

# E-PROSIDING



## Ekologi Integral 2023

"Ekologi Integral pada Lingkungan Binaan"

**Selasa, 28 Maret 2023**

Gedung Thomas Aquinas. Ruang Theater Lt 3, Unika Soegijapranata  
Jl. Pawiyatan Luhur Sel. IV No.1, Bendan Duwur, Kec. Gajahmungkur, Kota Semarang

# E-Prosiding Seminar Ekologi Integral 2023

Tema:

**Ekologi Integral pada Lingkungan Binaan**

Penulis:

Cindy Fiolita Graciela S.Ds., M.Ars, dkk

Editor:

Cindy Fiolita Graciela S.Ds., M.Ars

Tim Reviewer:

Dr. Ir. Antonius Ardiyanto, M.T

Ir. FX. Bambang Suskiyatno, M.T

Semarang, 8 April, 2023

Gedung Mikael Lt.3

Universitas Katolik Soegijapranata

Jl. Pawiyatan Luhur IV/1

Bendan Duwur, Semarang 50234 Indonesia

Akses Seminar Ekologi Integral 2023 <http://tiny.cc/Ekologiintegral>

Penerbit:

Universitas Katolik Soegijapranata

E-Prosiding Seminar Ekologi Integral 2023  
Tema “Ekologi Integral pada Lingkungan Binaan”

Editor:

Cindy Fiolita Graciela S.Ds., M.Ars

Tim Reviewer:

Dr. Ir. Antonius Ardiyanto, M.T

Ir. FX. Bambang Suskiyatno, M.T

Steering Committee:

Dra. B. Tyas Susanti, MA., Ph.D

Christian Moniaga, S.T., M.Ars

Seminar Ekologi Integral 2023 diselenggarakan pada tanggal 28 Maret 2023 secara hybrid di Ruang Theatre Lt 3, Gedung Thomas Aquinas Universitas Katolik Soegijapranata dengan tautan rekaman

<http://tiny.cc/Ekologiintegral>

Jl. Pawiyatan Luhur IV/1

Bendan Duwur, Semarang 50234 Indonesia

Hak Cipta dilindungi undang-undang. Dilarang memperbanyak atau memindahkan sebagian atau seluruh isi buku ini dalam bentuk apapun, baik secara elektronik maupun mekanis, termasuk fotocopy, merekam atau dengan sistem penyimpanan lainnya, tanpa izin tertulis dari Penulis dan Penerbit.

©Universitas Katolik Soegijapranata 2023

**ISBN Elektronik: 978-623-5997-36-0 (PDF)**

Desain Sampul:

Putri Apriandika Prasasti

Shinta Yodinia Putri Redani

Caecilia Marsha Hardiastuti

Ukuran buku: A4 (21x29.7 cm)

Font: Times New Roman 12

Spasi 1.15

**PENERBIT:**

Universitas Katolik Soegijapranata

Anggota APPTI No. 003.072.1.1.2019

Anggota Ikapi No. 209/Anggota Luar Biasa/JTE/2021

Jl. Pawiyatan Luhur IV/1 Bendan Duwur, Semarang 50234

Telpon (024)8441555 ext. 1409

Website: [www.unika.ac.id](http://www.unika.ac.id)

Email Penerbit: [ebook@unika.ac.id](mailto:ebook@unika.ac.id)

**SUSUNAN PANITIA**  
**SEMINAR “EKOLOGI INTEGRAL 2023”**  
**UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA**

**Tema:**  
**Ekologi Integral pada Lingkungan Binaan**

Steering Committee

: Dra. B. Tyas Susanti, MA., Ph.D  
: Christian Moniaga, S.T., M.Ars

Organizing Committee

Ketua : Cindy Fiolita Graciela S.Ds., M.Ars  
Koordinator : Aulia Nurlita Riandiani  
David Augusto Soeparmo  
Bendahara : Indah Sulistyowati  
MC : Swastria  
LO Main Speaker : Jovanka Valentine Laturama  
Imelda Kurniawati Adipratama  
Nur Azizah Khoirun Nisa Hamid

LO Pararel Class Session

1. Ekologi Lingkungan

Moderator : Dr. Ir. Riandy Tarigan, M.T  
Operator : David Augusto Soeparmo  
Notulis : Yohana Bintang

2. Ekologi Budaya dan Ekonomi

Moderator : Nita Dwi Estika, ST.,M.Ars  
Operator : Mochelly Risafa Nabila K  
Notulis : Maria Dominica Edita Devi

3. Ekologi Teknologi 1

Moderator : Dr. Ir. Robert Rianto Widjaja, M.T  
Operator : Rifqi Mohammad Fatkur R.  
Notulis : Nur Azizah Khoirun Nisa Hamid

4. Ekologi Teknologi 2

Moderator : Dr. Ir. Antonius Ardiyanto, M.T  
Operator : Marvella Vania  
Notulis : Natalia Angeliqa  
Dokumentasi & Streaming : Iqbal Reza Nurzaqi  
Nadya Christsanti  
Raden Mohammad Fatih  
Obaja Kurniawan W  
Christopher Willian Piri

Perlengkapan : Bernardino Louis  
Iqbal Kresnaya  
Lukas Kalang Katundra  
Timotheus Billie

Konsumsi : Deonesia Erny  
Aloisia Yunita Pusari  
Naura Azka Paramastri

Desain Sampul : Putri Apriandika Prasasti  
Shinta Yodinia Putri Redani  
Caecilia Marsha Hardiastuti

# SUSUNAN ACARA

<b>Seminar Ekologi Integral 2023- Selasa, 28 Maret 2023</b>		
Lokasi / Waktu : Ruang Theater Gedung TA/ 08.30-12.40		
Time Keeper : Mochelly Risafa Nabila K		
PJ Harian : Aulia Nurlita R dan David Augusto S		
<b>WAKTU</b>	<b>DURASI</b>	<b>KEGIATAN</b>
08.30-09.00	30'	Registrasi ulang dan pemutaran film 50 tahun Unika
09.00-09.05	5'	Pembukaan dan doa oleh MC
09.05-09.10	5'	Sambutan Dekan Dra. B. Tyas Susanti, MA., Ph.D
09.10-09.15	5'	Sambutan Kaprodi Christian Moniaga, S.T., M.Ars
09.15-09.20	5'	Transisi MC ke Moderator
09.20-09.50	30'	Speech Dr. Paulus Wiryono Priyotamtama, S.J., M.Sc
09.50-10.05	15'	Tanya Jawab
10.05-10.35	30'	Speech Ir. FX. Bambang Suskiyatno, M.T
10.35-10.50	15'	Tanya Jawab
10.50-11.20	30'	Speech Ir. Eko Agus Prawoto M.Arch., IAI
11.20-11.35	15'	Tanya Jawab
11.35-11.40	5'	Kesimpulan akhir
11.40-11.45	5'	Transisi Moderator ke MC
11.45-12.10	25'	Pengumuman Pemenang BOS 2023
12.10-12.15	5'	Penyerahan Cenderamata oleh Dekan FAD atau Kaprodi Arsitektur
12.15-12.20	5'	Penutupan
12.20-12.25	5'	Dokumentasi

<b>Pararel Class Session Ekologi Integral 2023- Selasa, 28 Maret 2023</b>		
Lokasi / Waktu : Gedung Thomas Aquinas Lt.5 (RK.503) / 12.45-15.45		
<i>Time Keeper</i> : Jovanka V L, Imelda K A, Mochelly Risafa N K, Aulia Nurlita R		
PJ Harian : Saskara Kevin T dan Imelda Kurniawati A		
12.45-13.00	15'	Registrasi
13.00-13.10	10'	Pembukaan dan Doa oleh Moderator
13.10-13.20	10'	Presentasi Pembicara 1
13.20-13.30	10'	Sesi Tanya Jawab
13.30-13.40	10'	Presentasi Pembicara 2
13.40-13.50	10'	Sesi Tanya Jawab
13.50-14.00	10'	Presentasi Pembicara 3
14.00-14.10	10'	Sesi Tanya Jawab
14.10-14.20	10'	Presentasi Pembicara 4
14.20-14.30	10'	Sesi Tanya Jawab
14.30-14.40	10'	Presentasi Pembicara 5
14.40-14.50	10'	Sesi Tanya Jawab
14.50-15.00	10'	Presentasi Pembicara 6
15.00-15.10	10'	Sesi Tanya Jawab
15.10-15.20	10'	Presentasi Pembicara 7
15.20-15.30	10'	Sesi Tanya Jawab
15.30-15.35	5'	Kesimpulan Akhir
15.35-15.45	10'	Penutupan dan Dokumentasi

## TIM PENULIS

Cindy Fiolita Graciela S.Ds., M.Ars

Prodi Arsitektur, Fakultas Arsitektur dan Desain, UNIKA Soegijapranata

Email: [cindy@unika.ac.id](mailto:cindy@unika.ac.id) , [22o20003@unika.ac.id](mailto:22o20003@unika.ac.id)

Christian Moniaga S.T., M.Ars

Prodi Arsitektur, Fakultas Arsitektur dan Desain, UNIKA Soegijapranata

Email: [christianmoniaga@unika.ac.id](mailto:christianmoniaga@unika.ac.id)

Ir. Ch. Koesmartadi, M.T

Prodi Arsitektur, Fakultas Arsitektur dan Desain, UNIKA Soegijapranata

Email: [ch.koesmartadi@unika.ac.id](mailto:ch.koesmartadi@unika.ac.id)

Alexander Aur, S.S, M.Hum.

Fakultas Pariwisata dan Perhotelan, Universitas Pelita Harapan

Email: [alexander.aur@uph.edu](mailto:alexander.aur@uph.edu)

Dr. Petrus Palgunadi, M.Si, M.NLP., Prof. Dr. F. Ridwan Sanjaya, S.E., S.Kom. MS.IEC, Dra. Cecilia Titiek Murniati, MA, PhD,

Program Doktor Ilmu Lingkungan, UNIKA Soegijapranata

Email : [17020001@student.unika.ac.id](mailto:17020001@student.unika.ac.id) ; [Ridwan@unika.ac.id](mailto:Ridwan@unika.ac.id)

Bernadus Retang Wohangara SS., M.Hum

Program Doktor Ilmu Lingkungan, UNIKA Soegijapranata

Email : [retang@unika.ac.id](mailto:retang@unika.ac.id)

Dr. Taufan Madiasworo, ST, MT.

Program Studi Magister Arsitektur, Fakultas Arsitektur dan Desain, Universitas Katolik Soegijapranata.

Email : [madiasworo@yahoo.com](mailto:madiasworo@yahoo.com)

Velicha Elenagaretha Ami

Kalimantan Barat

Email : [velichaelenagarethaami@gmail.com](mailto:velichaelenagarethaami@gmail.com)

Alfons Christian Hardjana, S.Ds.,MA

Prodi Desain Komunikasi Visual, Fakultas Arsitektur dan Desain, UNIKA Soegijapranata

Email : [alfons@unika.ac.id](mailto:alfons@unika.ac.id)

Drs.G.G. Lewoleba, M.Si

Program Doktor Ilmu Lingkungan, UNIKA Soegijapranata

Email : [goris.gsm@gmail.com](mailto:goris.gsm@gmail.com);

## TIM PENULIS

Ar. Cipta Hadi, S.T., M.Ars., IAI, Aldissain Jurizat  
Awanama Studio, Universitas Pendidikan Indonesia  
Email: [cipta@awanama.studio](mailto:cipta@awanama.studio); [aldissain@upi.edu](mailto:aldissain@upi.edu)

Dr. Ir. Albertus Sidharta M, M.T  
Prodi Arsitektur, Fakultas Arsitektur dan Desain, UNIKA Soegijapranata  
Email: [sidharta@unika.ac.id](mailto:sidharta@unika.ac.id)

Ir. FX Bambang Suskiyatno, MT  
Prodi Arsitektur, Fakultas Arsitektur dan Desain, UNIKA Soegijapranata  
Email: [bambang\\_sus@unika.ac.id](mailto:bambang_sus@unika.ac.id)

Dr. Ir. Riandy Tarigan, M.T  
Prodi Arsitektur, Fakultas Arsitektur dan Desain, UNIKA Soegijapranata  
Email : [riandy@unika.ac.id](mailto:riandy@unika.ac.id)

Yohanes Climacus Sutama, S.T., M.T, Dr. Florentinus Budi Setiawan, ST., MT., Prof. Dr. Ir. Budi Widjanarko, MSc  
Program Doktor Ilmu Lingkungan Fakultas Ilmu & Teknologi Lingkungan Unika Soegijapranata, Semarang  
Email: [yohanes.csutama@polman.astra.ac.id](mailto:yohanes.csutama@polman.astra.ac.id); [f.budi.s@unika.ac.id](mailto:f.budi.s@unika.ac.id); [widianarko@unika.ac.id](mailto:widianarko@unika.ac.id)

Richardus Indra Gunawan, S.TP., M.Si  
Dosen Universitas Kristen Teknologi Solo, Mahasiswa PDIL Unika Soegijapranata Semarang  
Email: [indra@uks.ac.id](mailto:indra@uks.ac.id); [22o20001@student.unika.ac.id](mailto:22o20001@student.unika.ac.id)

Bayu Widianoro, ST.,M.Sn, Cindy Fiolita Graciela S.Ds., M.Ars  
Prodi Desain Komunikasi Visual, Prodi Arsitektur, Fakultas Arsitektur dan Desain, UNIKA Soegijapranata  
Email: [widianoro@unika.ac.id](mailto:widianoro@unika.ac.id); [cindy@unika.ac.id](mailto:cindy@unika.ac.id)

Dr. Taufan Madiasworo, ST, MT, Beny Wahyu Pramono, MPWK, M.Eng, Putra Arief Budiman, MSc., Ph.D  
Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat  
Email : [madiasworo@yahoo.com](mailto:madiasworo@yahoo.com)

Dr. Ir. Robert Rianto Widjaja, M.T  
Prodi Arsitektur, Fakultas Arsitektur dan Desain, UNIKA Soegijapranata  
Email: [robert@unika.ac.id](mailto:robert@unika.ac.id)

## **TIM REVIEWER**

Dr. Ir. Antonius Ardiyanto, M.T  
Ir. FX. Bambang Suskiyatno, M.T



# **SAMBUTAN DEKAN FAKULTAS ARSITEKTUR DAN DESAIN SEMINAR “EKOLOGI INTEGRAL” 2023 UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA**

Yth. Bapak Ibu dan Mahasiswa semuanya

Yth. Pembicara Utama :

Dr. Paulus Wiryono Priyotamtama, S.J., M.Sc

Ir. FX. Bambang Suskiyatno, M.T

Ir. Eko Agus Prawoto M.Arch., IAI

Yth. Bpk Ibu presenter dalam Parallel Session

Pertama-pertama tentu saya sangat bersyukur bahwa pada hari ini terselenggara suatu kegiatan akademik yang diadakan oleh Program Studi Arsitektur, Fakultas Arsitektur dan Desain, yaitu Seminar Ekologi Integral pada Lingkungan Binaan.

Topik yang diangkat dalam seminar ini menjadi concern di FAD, bahkan ini tertulis didalam Visi dan Misi Fakultas yaitu yang terkait dengan pengembangan eko permukiman dan peningkatan kualitas lingkungan binaan yang ekologis.

Seminar ini juga merupakan wujud nyata dari kepedulian kita bersama terhadap lingkungan hidup yang semakin memprihatinkan, yang semakin tercemar dan rusak. Dan kita juga harus sadar bahwa permasalahan ekologi ini juga mengkait dengan banyak aspek lainnya seperti masalah lingkungan, sosial, budaya, ekonomi, bahkan politik. Oleh karena itu, sebagai manusia yang bertanggung jawab, kita harus saling mendukung dalam melestarikan lingkungan hidup.

Acara seminar ini merupakan momentum yang tepat bagi kita untuk berdiskusi dan berbagi pengetahuan mengenai cara-cara kita membangun lingkungan hidup yang seimbang dan berkelanjutan.

Para pembicara yang hadir hari ini merupakan para ahli dan pakar di bidangnya masing-masing. Kita semua berharap dapat memperoleh pengetahuan yang bermanfaat dalam seminar ini dan dapat mengaplikasikan dalam kehidupan sehari-hari. Selain itu juga, dalam call for paper, sharing ilmu dan pengetahuan dari peserta juga akan menambah wawasan kita terhadap permasalahan ekologi ini.

Sebelum menutup sambutan singkat ini, perkenankan saya untuk memberikan apresiasi pada kegiatan Best of Studio, yang diselenggarakan secara rutin oleh Program Studi Arsitektur. Pemenangnya akan diumumkan juga hari ini. Semoga Best Studio ini bisa menjadi ajang berkompetisi secara positif bagi mahasiswa dan mendorong mahasiswa untuk memacu mahasiswa semakin baik dan menunjukkan prestasinya.

Akhir kata, saya mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah berpartisipasi dalam penyelenggaraan acara seminar ini. Saya berharap seminar ini dapat berjalan dengan lancar dan memberikan manfaat bagi kita semua

Semarang, 28 Maret 2023

Dra. B. Tyas Susanti, MA., Ph.D

Dekan Arsitektur SCU



# **SAMBUTAN KAPRODI FAKULTAS ARSITEKTUR DAN DESAIN SEMINAR “EKOLOGI INTEGRAL” 2023 UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA**

Yth. Dekan Fakultas Arsitektur dan Desain:

Dra. B. Tyas Susanti, MA., Ph.D

Yth. Pembicara Utama :

Dr. Paulus Wiryono Priyotamtama, S.J., M.Sc

Ir. FX. Bambang Suskiyatno, M.T

Ir. Eko Agus Prawoto M.Arch., IAI

Yth. Bpk Ibu presenter dalam Parallel Session

Serta Bpk Ibu dan Mahasiswa peserta Seminar “EKOLOGI INTEGRAL” 2023

Salam Ekologi! Setelah beberapa saat tema ekologis kurang mendapat perhatian dalam beberapa pertemuan ilmiah khususnya di Arsitektur SCU, sangat senang rasanya saat ini saya dapat memberikan kata pengantar dalam prosiding yang berjudul Ekologi Integral Pada Lingkungan Binaan. Dalam prosiding ini, para penulis membahas tentang pendekatan ekologi integral yang melihat lingkungan hidup sebagai sebuah sistem yang kompleks dan tidak bisa dipisahkan dari kehidupan sosial, ekonomi, dan budaya manusia. Konsep ini mempertimbangkan berbagai aspek kehidupan manusia dan bagaimana aspek tersebut terkait dengan lingkungan hidup.

Para penulis dalam prosiding ini memberikan sudut pandang yang sangat menarik dan beragam serta berbagai solusi yang terintegrasi dan holistik untuk mengatasi masalah lingkungan hidup secara ekologis. Mulai dari upaya konservasi lingkungan hidup, pendekatan arsitektur, pengelolaan sumber daya alam yang berkelanjutan, hingga perubahan perilaku manusia yang dapat membantu mengurangi dampak buruk terhadap lingkungan hidup.

Saya percaya prosiding ini akan menjadi referensi yang sangat berguna bagi siapa saja yang ingin memperdalam pemahaman tentang ekologi integral dan menjaga keberlanjutan planet bumi. Saya berharap prosiding ini dapat menginspirasi pembaca untuk bertindak dan terlibat dalam upaya menjaga keberlanjutan lingkungan hidup kita, untuk generasi yang akan datang.

Akhirnya, saya ingin mengucapkan terima kasih kepada semua penulis dan tim panitia yang telah berkontribusi dalam penyusunan prosiding ini. Semoga buku ini dapat memberikan manfaat yang besar bagi pembaca dan masyarakat luas. Selamat membaca!

Semarang, 28 Maret 2023

Christian Moniaga S.T., M.Ars

Kaprodi Arsitektur SCU



## **SAMBUTAN KETUA PANITIA SEMINAR “EKOLOGI INTEGRAL” 2023 UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA**

Yth. Dekan Fakultas Arsitektur dan Desain:

Dra. B. Tyas Susanti, MA., Ph.D

Yth. Kaprodi Arsitektur:

Christian Moniaga, S.T., M.Ars

Yth. Pembicara Utama :

Dr. Paulus Wiryono Priyotamtama, S.J., M.Sc

Ir. FX. Bambang Suskiyatno, M.T

Ir. Eko Agus Prawoto M.Arch., IAI

Yth. Bpk Ibu presenter dalam Parallel Session

Serta Bpk Ibu dan Mahasiswa peserta Seminar “EKOLOGI INTEGRAL” 2023

Yang saya hormati Bapak Ibu dan Mahasiswa semuanya.

Ucapan syukur kita panjatkan pada Tuhan Yang Maha Esa karena rahmat dan kasih-Nya kita semua dapat berkumpul di acara Seminar “EKOLOGI INTEGRAL” 2023 ini yang dilaksanakan secara onsite di ruang Theatre It 3 gedung Thomas Aquinas UNIKA Soegijapranata. Kegiatan ini merupakan rangkaian acara Dies Natalies Arsitektur yang ke 55 dengan tema besar seminar “Ekologi Integral” 2023 ini yaitu **“Ekologi Integral pada Lingkungan Binaan”**. Tema ini kami ambil karena mengingat kondisi bumi yang sekarang membutuhkan pertolongan karena bumi telah menangis dan berteriak akibat ulah manusia. Karena kebutuhan mendesak tersebut, Paus Fransiskus menciptakan sebuah konsep baru dan kerangka kerja untuk menyelamatkan bumi yang disebut dengan Ekologi Integral pada Ensiklik Laudato Si tahun 2015. Usaha dalam menyelamatkan bumi membutuhkan pendekatan yang integral, dimana solusi dalam memecahkan suatu krisis ekologi harus dari berbagai aspek, tidak hanya dalam 1 aspek saja, hanya aspek ekonomi saja, aspek politik saja, aspek desain saja dll, namun dari segala aspek yang integral. Seperti rancangan arsitektur pun juga turut berkontribusi pada rusaknya ekosistem karena perancang memiliki kecenderungan sehingga kurang melibatkan ekosistem dan kepentingan lingkungan secara lebih luas. Maka perancang memiliki tanggung jawab untuk mengembalikan ekosistem demi menjaga keutuhan ciptaan. Arsitektur harus menciptakan habitat yang tidak hanya memikirkan manusia, namun hewan, tumbuhan yang mengedepankan keutuhan ciptaan. Sehingga tema seminar kita pada hari ini mengajak para saudara, bapak ibu dan teman-teman untuk bersama-sama berdiskusi dan bertukar pikiran pada para pembicara kita hari ini untuk mendalami ekologi integral pada lingkungan binaan agar kita bersama-sama dapat menyelamatkan bumi kita dan makhluk yang menghuninya.

Semarang, 28 Maret 2023

Cindy Fiolita Graciela S.Ds, M.Ars

Ketua Panitia

# DAFTAR ISI

SUSUNAN PANITIA .....	iii
SUSUNAN ACARA .....	v
TIM PENULIS.....	vii
TIM REVIEWER .....	ix
SAMBUTAN DEKAN FAKULTAS ARSITEKTUR DAN DESAIN .....	x
SAMBUTAN KAPRODI FAKULTAS ARSITEKTUR DAN DESAIN .....	xi
SAMBUTAN KETUA PANITIA .....	xii
DAFTAR ISI.....	xiii
Strategi Perencanaan Permukiman Berkelanjutan melalui Penerapan Infrastruktur Hijau (Studi Kasus: Permukiman Belawan Bahari, Kota Medan) .....	1
<i>Dr. Taufan Madiasworo, ST, MT<sup>1</sup>; Beny Wahyu Pramono, MPWK, M.Eng<sup>2</sup>; Putra Arief Budiman, MSc., Ph.D<sup>3</sup></i>	
Perancangan Board Game Kotaku Edisi Kampung Pelangi untuk Pembelajaran Kota dan Lingkungan pada Anak-Anak SD di Lingkungan Berkualitas Rendah .....	11
<i>Alfons C. Hardjana; Dhiyan K. Wardhani; Augustina Sulastri; Sri Sumijati</i>	
Eko Interior pada Starbucks Gajahmada di Semarang .....	19
<i>Cindy Fiolita Graciela</i>	
Re-Integrasi Konsep Hijau Pada Infrastruktur Jalan; Tatanan Mandala Sebagai Pendekatan Desain Untuk <i>Landmark</i> Persimpangan Babalayar.....	29
<i>Cipta Hadi<sup>1</sup>; Aldissain Jurizat<sup>2</sup></i>	
Kajian Baterai Tegangan Tinggi Kendaraan Listrik Di Indonesia .....	43
<i>Yohanes Climacus Sutama; Florentinus Budi Setiawan; Budi Widianarko</i>	
Integralistik Ekologi Terhadap Ekspresi Makna Pelingkup Arsitektur.....	53
<i>Riandy Tarigan</i>	
Fenomenologi Tubuh Dan Relasi Spasial Manusia Dengan Alam: Kontribusi Filsafat Bagi Gerakan Ekologi Integral .....	65
<i>Alexander Aur</i>	
Pemanfaatan Kecerdasan Buatan Dalam Penggalan Ide Dasar Desain Ruang Secara Ekologis .....	77
<i>Christian Moniaga</i>	

Pentingnya Teknologi Berbasis Ekologi Di Dalam Pendidikan Arsitektur .....	87
<i>Albertus Sidharta Muljadinata</i>	
Penilaian Ekologis Bahan Baru Komposit ‘Perva – Grc’ Board Panel.....	99
<i>Ir. FX Bambang Suskiyatno, MT, Ir. Afriyanto Sofyan StB, MT</i>	
Persepsi Teknologi Digital dalam Pembelajaran Desain.....	105
<i>Bayu Widiantoro, Cindy Fiolita Graciela</i>	
Penerapan Rekayasa Lingkungan Dalam Bidang Pertanian.....	113
<i>Richardus Indra Gunawan, S.TP., M.Si</i>	
Trisila Dayak : Membangun Hubungan Romantis Antara Sesama Manusia, Tuhan dan Alam.....	123
<i>Velicha Elenagaretha Ami</i>	
Telaah Ekologis Sistem Hubungan Konstruksi Arsitektur Nusantara .....	143
<i>Cristophorus Koesmartadi; Mohhamad Kusyanto</i>	
Strategi Adaptasi Masyarakat Lokal Terhadap Lingkungan Alam Berbasis Sistem Mamar di Amarasi Timor Barat, NTT .....	157
<i>Lewoleba, G.G.</i>	
Peran Pemimpin Etis Dalam Praktik Keberlanjutan: Studi Empiris Pada Perusahaan Garmen Di Jawa Tengah Dan Yogyakarta .....	183
<i>Petrus Palgunadi, Ridwan Sanjaya, Cecilia Titiiek Murniati</i>	
Ritual <i>Warung Hupu Liku (WHL)</i> : Pengetahuan Ekologis Tradisional (PET) Komunitas Tradisional Sumba, Nusa Tenggara Timur.....	193
<i>B. Retang Wohangara</i>	
Model Pelestarian Kawasan Pusaka Berkelanjutan.....	205
<i>Dr. Taufan Madiasworo, ST, MT</i>	
Bahan, Teknik, Dan Fungsi Sebagai Keindahan Ekologi Holistik Pada Karya Arsitektur Mangunwijaya Studi Kasus: Peziarahan Sendangsono.....	205
<i>Dr. Ir. Robert Rianto Widjaja, M.T</i>	



# Strategi Perencanaan Permukiman Berkelanjutan melalui Penerapan Infrastruktur Hijau (Studi Kasus: Permukiman Belawan Bahari, Kota Medan)

*(Sustainable Settlement Planning Strategies through Implementation of Green Infrastructures, Case Study: Belawan Bahari Settlement, Medan City)*

**Dr. Taufan Madiasworo, ST, MT<sup>1</sup>; Beny Wahyu Pramono, MPWK, M.Eng<sup>2</sup>; Putra Arief Budiman, MSc., Ph.D<sup>3</sup>**

Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat  
Jalan Pattimura No. 20 Kebayoran Baru, Jakarta Selatan  
*madiasworo@yahoo.com*

<sup>1</sup> Kepala Bagian Pelaporan Pimpinan dan Pembinaan Pelayanan Publik, Biro Komunikasi Publik, Sekretariat Jenderal Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat dan Dosen NIDK (Nomor Induk Dosen Khusus) pada Program Studi Magister Arsitektur, Fakultas Arsitektur dan Desain, Universitas Katolik Soegijapranata

<sup>2</sup> Pelaksana Subdirektorat Keterpaduan Penyelenggaraan Infrastruktur Permukiman, Direktorat Sistem dan Strategi Penyelenggaraan Infrastruktur Permukiman, Ditjen. Cipta Karya, Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat

<sup>3</sup> Pejabat Fungsional Ahli Muda Teknik Tata Bangunan dan Perumahan, Direktorat Sistem dan Strategi Penyelenggaraan Infrastruktur Permukiman, Ditjen. Cipta Karya, Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat

## **Abstract**

*Development oriented towards economic growth should also be followed by social inclusion and environmental protection to ensure settlement sustainability. The Slum Alleviation Program organized by the Ministry of Public Works and Housing, has considered sustainability principles through the application of green infrastructure measures that synergize natural systems with engineered solutions. This paper uses the Belawan Bahari Area in the City of Medan as a case study of which the area suffers tidal flooding, trash littering, and extreme poverty. Green infrastructure approach is being applied in the planning of slum upgrading process that propose the concept of water-sensitive settlement.*

*This paper aims to analyze the application of sustainability principles at the planning stage of the slum upgrading process in the study area and to develop strategies to promote green infrastructures. This study uses a qualitative descriptive approach through analyzing the content of the Belawan Bahari Area Settlement Infrastructure Development Plan (RPIP) document. The study results show that the planning process has incorporated sustainable development through green infrastructure measures in three areas of infrastructure intervention: settlement area development, housing development, and flood control.*

**Keywords:** *slum settlements, green infrastructure, Belawan Bahari, sustainable development.*

## **Abstrak**

Pembangunan dengan orientasi peningkatan pertumbuhan ekonomi harus diikuti dengan inklusi sosial dan pelestarian lingkungan guna menjamin keberlanjutan permukiman. Upaya peningkatan kualitas terhadap permukiman kumuh yang dilaksanakan oleh Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat telah memperhatikan prinsip keberlanjutan melalui penerapan infrastruktur hijau dengan menyelaraskan antara

*natural system* dengan *engineered solution*. Tulisan ini mengambil studi kasus pada Kawasan Belawan Bahari, Kota Medan yang mengalami beberapa permasalahan seperti banjir rob, timbunan sampah, dan kemiskinan ekstrem. Pendekatan infrastruktur hijau diterapkan pada perencanaan kegiatan peningkatan kualitas permukiman kumuh di area studi dengan konsep *water-sensitive settlement*.

Tulisan ini bertujuan untuk mengidentifikasi strategi penerapan infrastruktur hijau yang direncanakan dan menganalisis penerapan prinsip keberlanjutan pada perencanaan peningkatan kualitas permukiman kumuh di area studi. Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif dengan metode *desk research analysis* terhadap dokumen Rencana Pembangunan Infrastruktur Permukiman (RPIP) Kawasan Belawan Bahari. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perencanaan peningkatan kualitas permukiman kumuh pada area studi telah mengintegrasikan beberapa upaya penerapan infrastruktur hijau yang memperhatikan standar teknis, mitigasi risiko bencana, dan karakteristik sosial ekonomi masyarakat pada tiga aspek intervensi infrastruktur yaitu penataan kawasan permukiman, penyediaan perumahan, dan penanganan banjir.

**Kata kunci:** *permukiman kumuh, infrastruktur hijau, Belawan Bahari, pembangunan berkelanjutan.*

## **Pendahuluan**

Ketersediaan infrastruktur tidak hanya dibutuhkan untuk memenuhi kebutuhan dasar masyarakat, tetapi juga diperlukan untuk meningkatkan daya saing perekonomian, menciptakan lapangan pekerjaan, menjaga kelestarian lingkungan, meningkatkan ketahanan terhadap bencana, serta mengurangi kemiskinan dan disparitas wilayah. Pembangunan infrastruktur memiliki keterkaitan dengan pencapaian 72% target yang ada dalam *Sustainable Development Goals* (SDGs) (Thacker et al., 2019), berdasarkan hal tersebut, pembangunan infrastruktur memiliki peranan penting pada tiga dimensi pembangunan berkelanjutan: sosial, ekonomi, dan lingkungan (Fay et al., 2011).

Di sisi lain, pembangunan infrastruktur juga dapat menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan alami. Proses konstruksi dan operasional infrastruktur tidak hanya membutuhkan sumber daya material alam yang sangat besar, tetapi juga menimbulkan emisi gas rumah kaca yang signifikan. Thacker et al. (2021) memperkirakan bahwa 79% emisi gas rumah kaca global terkait dengan keseluruhan siklus aktivitas pembangunan infrastruktur. Pembangunan infrastruktur menghasilkan 'lingkungan buatan' yang mengubah daur biogeokimia ekosistem alami dan dapat mengancam keanekaragaman hayati.

Emisi gas rumah kaca yang salah satunya ditimbulkan melalui pembangunan infrastruktur telah mengakibatkan perubahan iklim yang berdampak terhadap seluruh aspek kehidupan masyarakat seperti gagal panen, cuaca ekstrem, dan kenaikan permukaan laut. Pada pertemuan COP21 di Paris, negara-negara dunia bersepakat untuk menekan kenaikan temperatur di bawah 2°C. Untuk mencapai sasaran tersebut, negara-negara dunia harus bisa mewujudkan *net-zero emission* pada paruh kedua abad ke-21. Berdasarkan dokumen *Enhanced NDC*, Pemerintah Indonesia menetapkan rencana penurunan emisi GRK dengan kemampuan sendiri sebesar 31,89% dan dengan dukungan internasional sebesar 43,20% pada tahun 2030 (KLHK, 2022). Melalui kebijakan ini, Pemerintah Indonesia bertekad mencapai *net-zero emission* selambat-lambatnya tahun 2060.

Dalam mendukung pencapaian sasaran *net-zero emission* tersebut, pembangunan infrastruktur di Indonesia tidak dapat lagi dilakukan secara *business as usual*, melainkan harus dilakukan dengan pendekatan infrastruktur hijau yang mengedepankan prinsip pembangunan berkelanjutan dalam seluruh tahapan pembangunan infrastruktur yang mensinergikan *natural system* (sistem alami) dengan *engineered solution* (solusi rekayasa teknik). Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (PUPR) sebagai pengampu pengembangan kebijakan dan penerapan pembangunan infrastruktur bidang sumber daya air, jalan dan jembatan, permukiman, dan perumahan di Indonesia telah menginisiasi pengembangan infrastruktur hijau seperti pembangunan bendungan multifungsi, pembangunan jalur perlintasan satwa pada jalan tol, dan pembangunan bangunan gedung hijau.

Penerapan prinsip infrastruktur hijau kini tengah diarusutamakan dalam seluruh proses pembangunan infrastruktur yang diselenggarakan oleh Kementerian PUPR. Salah satunya dalam upaya peningkatan kualitas terhadap permukiman kumuh yang merupakan salah satu upaya untuk mewujudkan kota tanpa permukiman kumuh sebagaimana diamanatkan Undang-Undang Nomor 17 tahun 2007 tentang Rencana Pembangunan Jangka Panjang Nasional. Melalui penerapan infrastruktur hijau pada upaya peningkatan kualitas terhadap permukiman kumuh, maka diharapkan tercipta lingkungan hunian yang layak huni sekaligus ramah lingkungan, dan tahan terhadap bencana.

Salah satu permukiman kumuh yang penanganannya menjadi kewenangan Kementerian PUPR adalah kawasan Belawan Bahari di Kota Medan, Sumatera Utara. Permukiman tersebut dikategorikan sebagai kawasan kumuh berat dengan tingkat kompleksitas permasalahan kekumuhan yang tinggi seperti banjir rob, timbunan sampah, dan kemiskinan ekstrem. Oleh karena itu, upaya peningkatan kualitas terhadap permukiman kumuh kawasan Belawan Bahari perlu dilakukan secara terpadu yang mencakup kegiatan penataan kawasan permukiman, penyediaan perumahan, dan penanganan banjir. Keseluruhan upaya peningkatan kualitas permukiman tersebut diselenggarakan dengan mengacu pada Rencana Pembangunan Infrastruktur Permukiman (RPIP) sebagai *masterplan* pengembangan kawasan. Dokumen rencana ini perlu dikaji untuk mengetahui apakah perencanaan peningkatan kualitas permukiman Belawan Bahari telah mengarusutamakan penerapan prinsip infrastruktur hijau.

## Metode

Studi ini bertujuan untuk mengidentifikasi strategi penerapan infrastruktur hijau yang direncanakan dan menganalisis penerapan prinsip keberlanjutan pada perencanaan penataan kawasan di area studi. Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif dengan metode *desk research analysis* (Bassot, 2022) terhadap dokumen Rencana Pembangunan Infrastruktur Permukiman (RPIP) Kawasan Belawan Bahari. Pembahasan dilakukan terhadap tiga aspek intervensi pembangunan infrastruktur pada kawasan tersebut yaitu penataan kawasan, penyediaan perumahan, dan penanganan banjir.

## Kajian Teori

Konsep pembangunan berkelanjutan memberikan inspirasi adanya batas yang ditentukan oleh tingkat masyarakat dan organisasi sosial mengenai sumber daya alam, serta kemampuan biosfer dalam menyerap berbagai aktivitas manusia. Proses pembangunan berlangsung secara berlanjut dan didukung sumber daya alam yang ada dengan kualitas lingkungan dan manusia yang semakin berkembang dalam batas daya dukung lingkungannya. Pembangunan akan memungkinkan generasi sekarang meningkatkan kesejahteraannya, tanpa mengurangi kemungkinan bagi generasi masa depan untuk meningkatkan kesejahteraannya (Sugandhy, 2007).

Dalam Undang-Undang Nomor 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup dinyatakan bahwa, pembangunan berkelanjutan adalah upaya sadar dan terencana yang memadukan aspek lingkungan hidup, sosial, dan ekonomi ke dalam strategi pembangunan untuk menjamin keutuhan lingkungan hidup serta keselamatan, kemampuan, kesejahteraan, dan mutu hidup generasi masa kini dan generasi masa depan. Pembangunan berkelanjutan menurut Soemarwoto (1983) adalah perubahan positif sosial ekonomi yang tidak mengabaikan sistem ekologi dan sosial dimana masyarakat bergantung kepadanya. Keberhasilan penerapannya memerlukan kebijakan, perencanaan dan proses pembelajaran sosial secara terpadu. Pola pembangunan yang hanya menekankan pada pertumbuhan ekonomi cenderung mengarah pada pemanfaatan sumber daya alam dan lingkungan yang kurang terkendali demi perolehan devisa.

Pola pengembangan kawasan permukiman yang dilakukan dengan mengabaikan prinsip pembangunan berkelanjutan dapat menyebabkan terciptanya permukiman tidak layak huni. Permukiman kumuh merupakan salah satu bentuk permukiman tidak layak huni yang tidak direncanakan dengan memperhatikan keberlanjutan ekonomi, sosial ataupun lingkungan. Berdasarkan Undang-Undang No. 1 Tahun

2011 tentang Perumahan dan Kawasan Permukiman, permukiman kumuh didefinisikan sebagai permukiman yang tidak layak huni karena ketidakteraturan bangunan, tingkat kepadatan bangunan yang tinggi, dan kualitas bangunan serta sarana dan prasarana yang tidak memenuhi syarat. Kriteria teknis yang digunakan untuk mengidentifikasi permukiman kumuh berdasarkan Peraturan Menteri PUPR Nomor 14 tahun 2018 tentang Pencegahan dan Peningkatan Kualitas terhadap Perumahan Kumuh dan Permukiman Kumuh, sebagai berikut: 1) bangunan gedung; 2) jalan lingkungan; 3) penyediaan air minum; 4) drainase lingkungan; 5) pengelolaan air limbah; 6) pengelolaan persampahan, dan 7) proteksi kebakaran.

Permukiman kumuh merupakan fenomena perkotaan yang terjadi di banyak negara berkembang. UN-Habitat (2016) mencatat bahwa jumlah penduduk permukiman kumuh di dunia meningkat dari 689 juta jiwa pada tahun 1990 menjadi 881 juta jiwa pada tahun 2014. Salah satu faktor utama timbulnya permukiman kumuh adalah urbanisasi yang dipengaruhi pertumbuhan penduduk alami, reklasifikasi desa menjadi kota, dan migrasi penduduk dari desa ke kota. Laju urbanisasi ini cenderung tidak dapat diimbangi kemampuan pemerintah dan badan usaha untuk menyediakan perumahan dan infrastruktur permukiman yang aman dan terjangkau bagi masyarakat berpenghasilan rendah.

Sebelum tahun 1970-an, kebijakan yang umumnya diterapkan dalam menangani permukiman kumuh adalah dengan melakukan pembiaran atau penggusuran paksa (UN-Habitat, 2012). Namun, pada tahun 1970-an mulai berkembang teori peningkatan kualitas permukiman kumuh (*slum upgrading*) yang mengedepankan partisipasi masyarakat dan fokus pada peremajaan kawasan. Salah satu program yang menginspirasi pengembangan teori ini adalah *Kampung Improvement Program* (KIP) yang diinisiasi sejak tahun 1969 dan merupakan salah satu program peningkatan kualitas terhadap permukiman kumuh perkotaan pertama di dunia (Juliman dan Darundono, 2006).

Pendekatan KIP terus mengalami perbaikan, yang awalnya pendekatan KIP memberikan fokus pada perbaikan fisik kemudian berkembang dengan pendekatan tribina yang lebih luas melibatkan aspek ekonomi, sosial, dan lingkungan permukiman (Darundono, 2011). Pendekatan ini terus digunakan dalam pengembangan program peningkatan kualitas permukiman kumuh selanjutnya seperti P2KP, PNPM dan Kotaku.

Sebagian permukiman kumuh terletak pada lahan marjinal seperti di atas air, tepi sungai/laut, perbukitan, atau rawan bencana. Kondisi ini menyebabkan permukiman kumuh memiliki tingkat keterpaparan bahaya yang tinggi terhadap bencana alam. Sebagian besar penghuni permukiman kumuh adalah Masyarakat Berpenghasilan Rendah (MBR) yang memiliki sumber daya yang terbatas dan tingkat kerentanan bencana yang tinggi. Untuk mengatasi persoalan permukiman kumuh yang kompleks, upaya peningkatan kualitas permukiman kumuh perlu mengedepankan solusi melalui intervensi penerapan infrastruktur hijau yang inklusif, berbasis alam, rendah emisi karbon, dan efisien dalam penggunaan sumber daya.

UNEP (2022) mendefinisikan infrastruktur hijau sebagai suatu sistem infrastruktur yang direncanakan, dirancang, dibangun, dan dioperasikan dengan cara yang menjamin keberlanjutan ekonomi, sosial, lingkungan, dan institusional sepanjang siklus hidup infrastruktur secara keseluruhan. Sistem infrastruktur ini memadukan infrastruktur terbangun (*built or grey infrastructure*) dengan infrastruktur alami (*natural or ecological infrastructure*). Dalam hal ini infrastruktur fisik yang dibangun tidak menggantikan sistem alami, tetapi saling melengkapi, sehingga jasa ekosistem lingkungan dapat diperkuat dan bahaya bencana alam dapat diantisipasi. Penerapan infrastruktur hijau berpotensi mewujudkan “*triple wins*” dalam aspek keberlanjutan ekonomi, sosial dan lingkungan (UNEP, 2022). Sebagai contoh, penanaman atau restorasi ekosistem hutan bakau untuk pengendalian banjir dapat menghemat biaya dari konstruksi dan pemeliharaan bendungan, sekaligus menjaga kelestarian keanekaragaman hayati, menyerap karbon, dan mendukung aktivitas sosial dan ekonomi masyarakat pesisir.

Pembangunan infrastruktur hijau yang direncanakan dengan baik dapat mereduksi penggunaan sumber daya seperti energi, bahan material, dan peralatan konstruksi. Dengan demikian, pembangunan infrastruktur tidak hanya menjadi lebih hemat biaya tetapi juga menghasilkan sampah dan emisi karbon yang lebih sedikit. Infrastruktur hijau seharusnya dibangun dengan menggunakan teknologi atau bahan material yang rendah emisi karbon serta dapat didaur ulang atau digunakan kembali. Dengan demikian, penerapan prinsip ekonomi sirkular dalam hal pemanfaatan ulang atau daur ulang material/alat konstruksi merupakan bagian penting dari pembangunan infrastruktur hijau (UNEP, 2022).

## Hasil Penelitian dan Pembahasan

### Profil Wilayah Studi Kasus

Kawasan permukiman kumuh Belawan Bahari terletak di Kecamatan Medan Belawan, di pesisir Kota Medan, Sumatera Utara. Dalam rangka penanganan permukiman kumuh terpadu maka ditetapkan Lingkungan VIII dari kawasan tersebut untuk menjadi kawasan prioritas penanganan. Kawasan ini terletak pada simpul transportasi regional Medan, seperti Jalan Tol Belmera, Rel Kereta Api Belawan, serta dekat dengan Jalan Arteri. Meskipun terletak di lokasi yang strategis, kemiskinan ekstrem penduduk, degradasi lingkungan akibat banjir rob, serta terbatasnya infrastruktur dasar menyebabkan kawasan ini menjadi kumuh dengan kategori kekumuhan berat.



Gambar 1: Wilayah Studi Lingkungan VIII, Kelurahan Belawan Bahari (Dit. PKP, 2022)

Lingkungan VIII Belawan Bahari memiliki luas sekitar 4 Ha. Permukiman tersebut dihuni oleh 2.278 jiwa penduduk. Sebagian besar penduduk berstatus MBR dan tidak atau belum memiliki pekerjaan tetap. Di lokasi tersebut terdapat 353 bangunan rumah, 103 di antaranya berstatus ilegal karena berada di atas badan air Sungai Deli, di jalur kereta PT KAI, atau di sekitar kanal pipa Pertamina. Hasil *planning charette* dengan masyarakat juga memetakan beberapa permasalahan utama (Dit. PKP, 2022) yaitu:

- Sampah domestik dan sampah dari banjir rob yang terjebak di permukiman
- Belum adanya saluran drainase dan pintu air untuk mengeluarkan air dari permukiman
- Rumah rusak dan lapuk oleh air yang menggenang
- Banyak terjadi tindak kriminal
- Keterbatasan sumber air minum

Berdasarkan hasil kompilasi data dan analisis terhadap isu dan permasalahan maka konsep penataan kawasan permukiman yang ditetapkan dalam RPIP adalah “Kampung Belawan 2030: Hidup Harmoni dengan Air”. Secara umum, usulan strategi dan program yang tercantum dalam RPIP mencakup upaya penataan kawasan permukiman, penyediaan perumahan, dan penanganan banjir yang akan dibahas aspek keberlanjutannya pada sub bab berikutnya.

#### *Analisis Keberlanjutan Rencana Penataan Kawasan*

Konsep penataan kawasan yang diusung dalam RPIP adalah *water sensitive settlement* yaitu pendekatan perancangan kota yang mengakomodasi daur air alami (Melbourne Water, 2013). Dengan konsep ini, air dapat mengalir selama masih di bawah ambang batas banjir untuk ditampung pada cekungan *bioswale* atau kolam retensi agar air dapat terserap ke dalam tanah sesuai dengan siklus alaminya. Pendekatan ini bertujuan untuk mengurangi kerugian akibat banjir rob sekaligus untuk memelihara kualitas air permukaan maupun air tanah dan membuka ruang untuk aktivitas sosial dan ekonomi warga. Pendekatan *water sensitive settlement* ini mencerminkan prinsip infrastruktur hijau karena intervensi rekayasa teknik turut menunjang fungsi sistem alami

Implikasi penerapan konsep *water sensitive settlement* terhadap perancangan teknis desain kawasan antara lain pembangunan rumah panggung sebagai tipologi perumahan utama di kawasan Belawan Bahari, pembangunan ruang terbuka publik, pembangunan jalan lingkungan dengan perkerasan berpori, serta pembangunan dan normalisasi drainase. Rumah panggung didorong agar bagian bawah rumah dapat berfungsi sebagai *bioswale* yang juga dapat difungsikan untuk *urban farming* atau *aquaculture*. Ruang terbuka publik berupa anjungan bersama, taman bermain dan membaca selain menjadi tempat masyarakat bersosialisasi juga dapat menjadi area resapan air. Jalan *paving block* yang berpori juga dapat meningkatkan infiltrasi air ke dalam tanah. Drainase lingkungan berperan penting untuk menyalurkan air limpasan untuk diarahkan pada kolam retensi atau *bioswale*. Salah satu bagian dari sistem drainase yang akan dinormalisasi adalah kanal Pertamina yang kini tertimbun tumpukan sampah.



**Gambar 2:** Ilustrasi Penataan Kawasan Belawan Bahari (Dit. PKP, 2022)

Selain itu, prinsip penerapan infrastruktur hijau juga tercermin dalam rencana pengembangan pengelolaan persampahan dan pembuatan tempat sampah lingkungan, pembangunan IPAL komunal untuk sanitasi masyarakat, serta pembangunan reservoir air dan jaringan distribusi air minum.

#### *Analisis Keberlanjutan Rencana Penyediaan Perumahan*

Untuk mengatasi permasalahan perumahan telah direncanakan perbaikan kualitas rumah melalui dukungan renovasi atau pembangunan rumah bagi masyarakat yang menempati tanah legal dan permukiman kembali bagi masyarakat yang menempati tanah ilegal (di atas badan air Sungai Deli dan bantaran rel kereta api milik PT KAI). Berdasarkan rencana program perumahan di Kawasan Belawan, bagi rumah tidak layak huni (RTLH) yang *eligible* akan dibangun rumah khusus berupa rumah panggung dengan elevasi lantai di atas permukaan banjir rob. Sedangkan untuk relokasi penduduk, saat ini sedang dikaji pembangunan rumah susun atau rumah deret untuk menampung penduduk yang tinggal di lahan ilegal.

Dalam membangun rumah di permukiman Belawan Bahari, akan digunakan teknologi Rumah Sistem Panel Instan (RUSPIN) yaitu teknologi rangka rumah pracetak dengan sistem panel menggunakan sambungan baut sehingga dapat dipasang dengan cepat dan berbiaya lebih murah (Agustiningtyas et al., 2019). Teknologi ini menggunakan sistem modular yang membagi sistem menjadi bagian-bagian kecil (modul) dengan ukuran yang efisien agar dapat dirakit menjadi sejumlah besar produk yang berbeda-beda. Desain bangunannya pun dapat disesuaikan dengan kebutuhan penghuninya. Bangunan rumah yang teknologi RUSPIN dapat dikategorikan sebagai infrastruktur hijau karena efektif dalam pemanfaatan sumber daya sekaligus mengurangi timbulan sampah dari proses konstruksi pembangunan rumah.

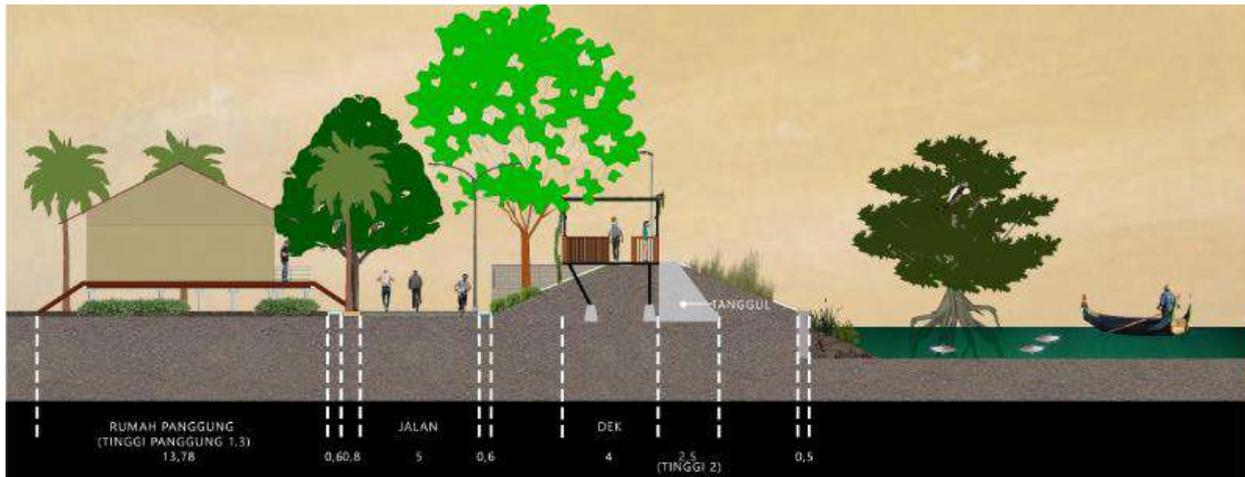


Gambar 3: Pembangunan RUSPIN di Kawasan Belawan Bahari (Balai P2P Sumatera II, 2022)

## Analisis Keberlanjutan Rencana Penanganan Banjir

Penanganan banjir di permukiman kumuh Belawan Bahari merupakan bagian dari sistem pengendalian banjir skala perkotaan. Oleh karena itu, dirumuskan strategi penanganan banjir yang dilakukan pada skala makro, meso, dan mikro sebagai berikut:

- Makro: Penanganan hidrologis berdasarkan Daerah Aliran Sungai  
Kawasan Belawan Bahari terletak pada DAS Deli yang diapit dua DAS lainnya yaitu DAS Belawan dan DAS Percut sehingga memiliki beban aliran air permukaan yang cukup besar. Kawasan ini juga merupakan bagian dari daerah pesisir berupa rawa yang terendam air pada saat muka air tinggi (pasang). Karena tingginya aliran air pada kawasan tersebut, maka konservasi daerah aliran sungai harus dilaksanakan secara komprehensif dari hulu hingga hilir. Program pembangunan makro yang dapat dilakukan antara lain pembangunan waduk/bendungan Namobatang dan Lau Simeme dan *Floodway* Belawan-Deli.
- Meso: Restorasi ekosistem pesisir  
Kawasan Belawan Bahari terletak pada kawasan pesisir yang merupakan habitat burung bangau, berbagai macam jenis ikan, dan tanaman bakau. Untuk mengurangi potensi banjir maka *nature-based solution* dengan memulihkan hutan mangrove dan kapasitas alami sungai perlu dikedepankan. Pada kawasan pesisir ini perluasan kawasan perkotaan akan dikendalikan untuk meminimalisir dampak terhadap lingkungan. Pembangunan perlu melihat keseimbangan elemen aktivitas di kawasan sekitar untuk menghasilkan perancangan yang tidak hanya diperuntukkan bagi habitat manusia, namun juga habitat biodiversitas serta pengembangan nilai ekonomi.
- Mikro: Perbaikan lingkungan permukiman  
Upaya pengurangan risiko banjir yang akan dilakukan di permukiman Belawan Bahari adalah pembangunan pintu air dan tanggul lingkungan. Sepanjang tanggul lingkungan akan dibangun *elevated deck* yang berfungsi sebagai akses pejalan kaki dan ruang terbuka publik. Di samping itu akan dilakukan relokasi permukiman yang berada di badan air untuk mengembalikan fungsi sungai secara optimal.



Gambar 4: Ilustrasi Rencana Tanggul dan *Elevated Deck* (Dit. PKP, 2022)

Upaya penanganan banjir kawasan Belawan Bahari diarahkan pada sinergisasi *grey infrastructure* berupa tanggul, bendungan, dan pintu air dengan sistem alami yaitu restorasi hutan bakau. Dengan demikian, dalam perencanaannya upaya penanganan banjir di Belawan Bahari telah mengadopsi prinsip pembangunan berkelanjutan.

## Penutup

### Kesimpulan

Implementasi infrastruktur hijau merupakan kunci untuk meraih *triple wins* pada aspek sosial, ekonomi, dan lingkungan dalam pembangunan berkelanjutan. Urgensi penerapan infrastruktur hijau dalam peningkatan kualitas terhadap permukiman kumuh menjadi sangat penting karena tingginya tingkat kerentanan

serta terbatasnya kapasitas sumber daya penduduk permukiman kumuh. Dalam hal penanganan kumuh terintegrasi pada kawasan Belawan Bahari, Kementerian PUPR telah mengintegrasikan prinsip pembangunan berkelanjutan pada tahap perencanaan melalui rencana penerapan beberapa solusi infrastruktur hijau yang memadukan *engineered solution* dengan *natural system*. Perencanaan infrastruktur hijau ini memperhatikan standar teknis, mitigasi risiko bencana, dan karakteristik sosial ekonomi masyarakat dan dilakukan pada tiga aspek intervensi infrastruktur utama yaitu penataan kawasan permukiman, penyediaan perumahan, dan penanganan banjir.

### Saran

Penerapan infrastruktur hijau merupakan solusi atas berbagai tantangan pembangunan seperti perubahan iklim dan kerusakan lingkungan. Oleh karena itu, diperlukan pengembangan dan perluasan penerapan infrastruktur hijau yang dapat dilakukan melalui beberapa strategi sebagai berikut:

1. Meningkatkan kapasitas dan kompetensi para pelaku konstruksi hijau melalui sertifikasi dan program *link and match* antara industri jasa konstruksi hijau dengan institusi pendidikan sebagai upaya untuk memperluas lapangan kerja *green jobs* di bidang konstruksi;
2. Mendorong industri lokal untuk mengembangkan teknologi atau material ramah lingkungan melalui penetapan batas minimal Tingkat Komponen Dalam Negeri (TKDN) untuk mendukung daya saing industri nasional;
3. Mengembangkan insentif untuk penerapan skema pembiayaan alternatif seperti *green bonds* yang akan mendorong investasi infrastruktur hijau, dan memberikan *reward* untuk para pelaku konstruksi hijau;
4. Memadukan aspek fungsi (utilitas), struktur (*firmitas*), dan estetis (*venustas*) dalam pengembangan infrastruktur hijau untuk meningkatkan nilai tambah, rasa memiliki, dan kebanggaan bagi para penggunanya; dan
5. Mengembangkan inovasi teknologi infrastruktur hijau lainnya dan memperluas skala penerapannya seperti: bendung *knockdown* blok beton terkunci, pemanfaatan karet alam untuk campuran aspal, implementasi teknologi *Waste to Energy*, dan pengembangan rusun pracetak modular dengan menerapkan *lean construction*.

Rencana yang disusun untuk kawasan permukiman Belawan Bahari telah mengakomodasi pendekatan infrastruktur hijau. Namun, dalam mewujudkan perencanaan tersebut diperlukan kerja keras dan kerja bersama dari segenap pemangku kepentingan, baik pemerintah pusat, pemerintah daerah, swasta, akademisi dan masyarakat sesuai dengan peran dan kewenangannya masing-masing.

### Daftar pustaka

- Agustiningtyas, Rudi S., Rusli, Putu Geria Sena, Putu Ratna Suryantini, Johnny Rakman, dan I Wayan Avend Mahawan Sumawa. 2019. "*Rumah Sistem Panel Instan (RUSPIN): Solusi Inovatif Membangun Rumah*". Yogyakarta: Penerbit ANDI
- Balai Pelaksana Penyediaan Perumahan Sumatera II. 2022. "*Progres Pembangunan Rumah Khusus Tahun 2022 dan Rencana Lanjutan Penanganan Tahun 2023*". Medan.
- Bassot, Barbara. 2022. "*Doing Qualitative Desk-Based Research: A Practical Guide to Writing an Excellent Dissertation*". Bristol, United Kingdom: Bristol University Press
- Darundono. 2011. "*Proyek MHT: Berhasil Meningkatkan Kualitas Habitat Orang Miskin di Jakarta*". Jakarta: Artha Lintas Graphia.
- Direktorat Pengembangan Kawasan Permukiman. 2022. "*Rencana Pembangunan Infrastruktur Permukiman (RPIP) Kawasan Belawan Bahari Kota Medan*". Jakarta.
- Fay, Marianne & Toman, Michael & Benitez, D. & Csordás, Stefan. 2011. "*Infrastructure and Sustainable Development*". Post-crisis Growth and Development: A Development Agenda for the G20. pp 329-372.
- Juliman, Dodo dan Darundono. 2006. "*The world's first slum upgrading programme*". Vancouver: UN-Habitat. Available at: <https://mirror.unhabitat.org/cdrom/docs/WUF7.pdf>.

- Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. 2022. “*Enhanced Nationally Determined Contribution Republic of Indonesia*”. Available at : [http:// ditjenppi.menlhk.go.id/berita-ppi/4357-enhanced-ndc-komitmen-indonesia-untuk-makin-berkontribusi-dalam-menjaga-suhu-global.html](http://ditjenppi.menlhk.go.id/berita-ppi/4357-enhanced-ndc-komitmen-indonesia-untuk-makin-berkontribusi-dalam-menjaga-suhu-global.html)
- Soemarwoto, Otto. 1983. “*Ekologi, lingkungan hidup dan pembangunan*”. Jakarta: Djambatan.
- Sugandhy, Aca. 1999. “*Penataan ruang dalam pengelolaan lingkungan hidup*”. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Thacker, S. Adshead, D., Fantini, C., Palmer, R., Ghosal R., Adeoti, T., Morgan, G., Stratton-Short, S. 2021. “*Infrastructure for climate action*”. Copenhagen, Denmark: UNOPS
- Thacker, Scott, Daniel Adshead, Marianne Fay, Stéphane Hallegatte, Mark Harvey, Hendrik Meller, Nicholas O’Regan, Julie Rozenberg, Graham Watkins & Jim W. Hall. 2019. “*Infrastructure for Sustainable Development*” dalam Nature Sustainability Volume 2, pp. 324–331. <https://doi.org/10.1038/s41893-019-0256-8>
- UN-Habitat. 2012. “*Streets as Tools for Urban Transformation in Slums: A Street-Led Approach to Citywide Slum Upgrading*”. Nairobi: United Nations Human Settlements Program
- UN-Habitat. 2016. “*Urbanization and Development: Emerging Futures*”. UN Habitat World Cities Report 2016. Nairobi: United Nations Human Settlements Programme.
- United Nations Environment Programme. 2022. “*International Good Practice Principle for Sustainable Infrastructure*”. Nairobi: UNEP

# Perancangan Board Game Kotaku Edisi Kampung Pelangi untuk Pembelajaran Kota dan Lingkungan pada Anak-Anak SD di Lingkungan Berkualitas Rendah

*(Design of Kotaku Board Game Kampung Pelangi Edition for City and Environment Learning for Elementary School Children in Low-Quality Environments)*

**Alfons C. Hardjana; Dhiyan K. Wardhani; Augustina Sulastri; Sri Sumijati**

Unika Soegijapranata

Jl. Pawiyatan Luhur Sel. IV No.1, Bendan Duwur, Kec. Gajahmungkur, Kota Semarang, Jawa Tengah 50234

*alfons@unika.ac.id*

## **Abstract**

*An understanding of environmental sustainability and urban planning is important for protecting the future of the environment and urban planning. The process of understanding related to the environment and the city needs to be given to children from an early age, especially children at the age of primary education. This research was conducted using a case study at SD PL Servatius Gunung Brintik Semarang which is located in a hilly area and requires alternative learning media so that students can more easily understand material related to urban planning and the environment. Therefore, a Board Game was designed, a fun and easy-to-understand edugame for children on the topic of urban planning and environmental preservation. The board game was designed using the Game Design Process by presenting a visual simplification of the city around Mount Brintik and the icon of the city of Semarang closest to Mount Brintik, namely Tugu Muda. This board game is also supported with icons related to cities and neighbourhoods to make it easier for children to understand. This research will discuss the process of designing the "Kotaku Kampung Pelangi Edition" board game to solve the problems of elementary school children at SD PL Servatius Gunung Brintik Semarang, which is in an area called Kampung Pelangi.*

**Keywords:** Board Game, Environment, Design.

## **Abstrak**

Pemahaman terkait kelestarian lingkungan dan tata kota merupakan hal penting untuk menjaga masa depan lingkungan dan tata kota. Proses pemahaman terkait lingkungan dan kota perlu diberikan sejak dini termasuk anak-anak terutama anak-anak pada usia pendidikan dasar. Penelitian ini dilakukan dengan studi kasus di SD PL Servatius Gunung Brintik Semarang yang berada di wilayah perbukitan dan membutuhkan alternatif media pembelajaran agar siswa lebih mudah memahami materi terkait tata kota dan lingkungan. Maka dari itu, dirancanglah *Board Game, edugame* yang menyenangkan dan mudah dipahami untuk anak-anak dengan topik tata kota dan pelestarian lingkungan. Board Game dirancang menggunakan *Game Design Process* dengan menampilkan penyederhaan visual kota disekitar Gunung Brintik dan ikon Kota Semarang terdekat dari Gunung Brintik yaitu Tugu Muda. Boardgame ini juga didukung dengan ikon terkait kota dan lingkungan untuk memudahkan pemahaman anak-anak. Penelitian ini akan membahas proses perancangan *Board Game* "Kotaku Edisi Kampung Pelangi" untuk menyelesaikan permasalahan anak-anak SD yang ada di SD SD PL Servatius Gunung Brintik Semarang yang berada di daerah bernama Kampung Pelangi.

**Kata kunci:** Board Game, Lingkungan, Desain.

## Pendahuluan

Kota dan lingkungan berubah seiring berkembang dan berubahnya jaman. Perkembangan ini disebabkan oleh meningkatnya kebutuhan manusia. Berkembangnya suatu kota dan lingkungan karena kebutuhan manusia ini justru menimbulkan permasalahan pada lingkungan (Wesnawa, I.G.A., 2010). Masalah yang muncul salah satunya adalah kurang peduli masyarakat pada lingkungan dan Kesehatan. Hal ini dibuktikan dengan data dari Kementerian Kesehatan melalui CNN Indonesia (2018) bahwa hanya ditemukan 20% masyarakat Indonesia yang peduli pada lingkungan dan Kesehatan. Data ini menyampaikan bahwa kepedulian masyarakat terhadap perawatan lingkungan masih cukup rendah terutama yang berasal dari status sosial ekonomi (SES) yang rendah.

Penelitian ini mengambil studi kasus pada pendidikan anak di Gunung Brintik, Semarang. Di sekolah ini, kebanyakan murid-muridnya tinggal di daerah yang kumuh namun berdekatan dengan dengan kehidupan kota yang berdampingan dengan teknologi. Para murid juga tinggal di lingkungan rumah yang dihuni oleh beberapa keluarga. Hal ini membuktikan kesadaran hidup yang rendah dan mengesampingkan standar dan gaya hidup yang berkelanjutan pada lingkungan.

Maka dari itu, memberikan pemahaman tentang pengetahuan hidup bersih pada lingkungan dan sarana serta prasarana kota menjadi penting untuk dilakukan. Aktivitas pemahaman ini dilakukan dengan cara menyampaikan pengetahuan melalui media permainan papan (*boardgame*). Permainan papan adalah sebuah media pembelajaran yang dapat dimainkan serta dipahami oleh siswa sekolah dasar sehingga memberikan manfaat yang baik bagi penanaman nilai-nilai yang baik (Azizah, H. J. N., & Alamin, R. Y., 2019). Selain itu, *boardgame* juga meningkatkan minat belajar dan mempermudah pemahaman terhadap materi pembelajaran (Simanjuntak, M. M. P., Afirianto, T., & Wardhono, W. S., 2019).

Pembuatan permainan papan (*board game*) diperkuat juga dengan hasil *pre-test* yang menunjukkan siswa kelas 1 memiliki pengetahuan tentang lingkungan dan perkotaan sebesar 21,42% dan siswa kelas 3 hanya memiliki pengetahuan sebesar 57,14%. Berdasarkan hasil *pre-test* ini dibuatlah *boardgame* berjudul Kotaku. *Board game* Kotaku lalu diujicoba ke siswa SD kelas 1 dan 3 dan menghasilkan peningkatan pengetahuan sebesar 73,33%. Hal ini memperlihatkan pengaruh metode pembelajaran melalui permainan papan. Maka dari itu, *Boardgame* Kotaku dikembangkan menjadi Kotaku edisi Kampung Pelangi sesuai masukan dan sara dari para siswa serta guru yang berpartisipasi dalam *pre-test* dan *post-test*. Penelitian ini akan membahas proses perancangan Kotaku edisi Kampung Pelangi.

## Metode

Metode perancangan *board game* Kotaku edisi Kampung Pelangi didasari oleh metode pembuatan *serious games*. Menurut Álvarez-Rodríguez et al. (2014) ada 5 proses pembuatan *serious games* yaitu *requirements stage*, *design stage*, *development stage*, *testing stage*, dan *postmortem stage*.

*Requirement stage* adalah tahap menentukan tujuan permainan. Tujuan permainan mengarahkan pada pembuatan mekanisme pedagogik, pengetahuan dan kompetensi yang akan disampaikan, serta merancang konsep gambar dan cerita (Alvarez-Rodríguez et al., 2014: 651).

*Design stage* adalah proses penciptaan aset permainan yang dibutuhkan (Alvarez-Rodríguez et al., 2014: 651). Pada *board game* Kotaku edisi Kampung Pelangi, aset permainan yang dibuat adalah aset visual. Aset visual pada *board game* ini dibuat dengan menggunakan gambar semirealis untuk memudahkan pemahaman pesan melalui kesederhanaan bentuk (McCloud, 2008: 49).

*Development stage* adalah penciptaan permainan secara menyeluruh (Alvarez-Rodríguez et al., 2014: 651). *Testing stage* adalah proses pengujian permainan, proses ini melihat aspek teknis, penyerapan pengetahuan, kegunaan, efisiensi serta pemeliharaan permainan. Terakhir, *Postmortem stage* adalah tahapan untuk menganalisis seluruh proses pengembangan dan pembuatan permainan untuk pengembangan di masa depan.

## **Kajian Teori**

### ***Board Game***

*Board game* adalah sebuah konsep bermain yang dibatasi oleh sebuah ruang yaitu papan permainan (Kapp, 2012: 180). Melalui sejarah perkembangannya, *board game* menunjukkan nilai sebagai media yang dapat memberikan interaksi antar pemain atau penggunaannya melalui beragam bentuk partisipasi dalam permainan (Schielder et al., 2005: 166). Interaksi pada permainan papan dapat tercipta karena permainan papan memiliki sistem tekstual multimodal (Evans, 2013: 15). Sistem ini memiliki tiga elemen yaitu teks, gambar, dan kepingan token. Ketiganya dapat membentuk permainan dan peraturan permainan sehingga terdapat suatu aturan yang mengikat untuk memberikan interaksi pada para pemainnya.

### ***Serious Games***

*Serious games* adalah permainan yang dibuat secara teliti dan hati-hati untuk keperluan pembelajaran (Michael, D. R., & Chen, S. L., 2005: 21). *Serious games* masih memiliki unsur hiburan namun bukan menjadi tujuan yang utama. *Serious games* dapat mengemas pesan atau pembelajarannya melalui pengalaman yang mengacu pada tujuan permainannya. Artinya *serious games* memberikan pemain kesempatan untuk belajar serta melakukannya dengan seru dan menyenangkan (Michael, D. R., & Chen, S. L., 2005: 24).

## **Hasil Penelitian Dan Pembahasan**

### **Requirements Stage**

Boardgame Kotaku edisi kampung Pelangi dibuat untuk siswa kelas 1 dan 3 SD PL Servatius yang berada di wilayah Gunung Brintik Semarang. Para siswa melalui hasil pretest menunjukkan pemahaman yang kurang baik terkait pengetahuan tentang pemahaman lingkungan dan kota. Para siswa mengenal lingkungan dan fasilitas kota secara umum, namun belum dapat membedakan jenis sampah, tinggal di daerah lerengan, sumber air bersih, fungsi zebra cross, dan jembatan penyeberangan. Berdasarkan hasil pre-test, boardgame Kotaku edisi Kampung Pelangi dibuat dengan tema perjalanan ke rumah teman. Tema ini memberikan kesempatan kepada pemain untuk melihat lingkungan sekitar melalui visual yang dimunculkan pada papan permainan dan peralatan permainan lainnya.

Kotaku edisi Kampung Pelangi dapat dimainkan oleh 4 orang. Tujuan permainan ini adalah dapat sampai ke rumah teman yang ada di seberangnya dan mendapat skor terbanyak saat berjalan-jalan di kota. Skor didapatkan dengan menjawab pertanyaan sesuai topik yang muncul dari simbol yang ada di dadu. Pertanyaan yang ada pada dadu terdapat 5 topik yaitu air, tanaman, sampah, lerengan, dan fasilitas kota seperti lampu lalu lintas. Pada sisi ke 6 dadu berisi pertanyaan campuran dari ke 5 topik yang ada. Jumlah pertanyaan pada edisi ini lebih sedikit pada saat menjadi boardgame Kotaku, disebabkan jumlah pertanyaan yang terlalu banyak membuat waktu permainan menjadi lebih lama dan pemandu permainan menjadi lebih lama memilih pertanyaan yang akan dibacakan.

### **Design Stage**

Boardgame Kotaku edisi Kampung Pelangi dibuat dengan 3 komponen permainan utama yaitu papan permainan, dadu, dan kartu. Papan permainan pada boardgame ini dibuat menggunakan MMT berukuran 250x250 cm. Pada 1 lembar MMT desain dimunculkan menggunakan petak 6 x 6 buah yang berukuran 40x40cm per kotaknya. Papan permainan ini mengalami penambahan elemen desain yaitu logo permainan Kotaku edisi Kampung Pelangi dan logo institusi pendukung penelitian.

Papan permainan dibuat dengan ukuran 250x250cm agar dapat digunakan sebagai wilayah bermain 4 orang pemain. Seorang pemain dapat menempati 1 petak dan tidak boleh berada di 1 petak yang sama serta menjaga jarak minimal 1 kotak. Pada setiap petak terdapat visual-visual terkait kota maupun lingkungan untuk membantu mengingatkan para siswa pada apa yang mereka temukan sehari-hari saat berjalan di sekitar mereka. Proses visualisasi kota maupun lingkungan ini digambarkan dengan memunculkan banyak sudut pandang dari atas untuk memudahkan para siswa untuk melihat kota, fasilitas kota, dan lingkungannya. Papan permainan menampilkan visual dari 4 buah rumah, tanaman, tempat sampah, wastafel, kolam, taman kota, trotoar, zebra cross, jembatan penyeberangan, jalan raya, dan lampu lalu lintas. Warna yang digunakan pada papan

permainan menyesuaikan dengan warna trotoar yang ditemukan di sekitar jalan raya dekat daerah Gunung Brintik.



**Gambar 1: Papan Permainan Kotaku edisi Kampung Pelangi**  
(Sumber: Dokumentasi Tim Penulis, 2022)

Dadu Kotaku edisi Kampung Pelangi mengalami perubahan desain terutama pada poin untuk berjalan dan materialnya. Berdasarkan hasil percobaan pada post test para siswa dan guru merasa permainan berjalan terlalu lama yaitu 45 menit hingga 1 jam dan yang bermain hanya 4 orang siswa, sementara jumlah siswa di kelas ada kurang lebih 12 peserta. Maka dari itu, dadu yang mulanya hanya terdiri dari 3 buah 1 kali berjalan dan 3 buah 2 kali berjalan diubah menjadi 2 buah 2 kali berjalan, 2 buah 3 kali berjalan, dan 2 buah 4 kali berjalan. Poin berapa kali berjalan disimbolkan dengan titik berwarna merah.

Dadu berukuran 30x30x30 cm juga mengalami perubahan material. Mulanya dadu berasal dari bantal dadu dilapisi bahan MMT berubah menjadi bantal dadu yang dilapisi bahan kain. Perubahan material ini disebabkan, ketahanan bahan MMT sebagai dadu hanya bertahan beberapa hari saja. Dadu berbahan MMT digabungkan menggunakan lem serta menghasilkan ujung dadu yang cukup tajam. Lem meski berhasil merekatkan bahan MMT namun tidak dapat menahan dengan baik kekuatan lemparan para siswa saat bermain. Selain itu, ujung yang cukup tajam sempat membuat 1 orang siswa merasakan sakit pada jarinya. Perubahan dadu menjadi berbahan kain, memberikan kenyamanan pada para siswa dalam melempar dadu dan juga memudahkan para siswa untuk menyimpan dan membersihkan dadu.



**Gambar 2: Dadu Kotaku edisi Kampung Pelangi**  
(Sumber: Dokumentasi Tim Penulis, 2022)

Kartu pada Kotaku edisi Kampung Pelangi memiliki dua jenis kartu yaitu kartu pertanyaan dan kartu panduan. Kartu pertanyaan terdiri dari 6 jenis kartu yang berisi beberapa pertanyaan. Kelima jenis kartu pertanyaan berisi topik terkait tanaman, air, sampah, lerengan, fasilitas kota dan kartu pertanyaan kosong. Kartu pertanyaan kosong dibuat dengan tujuan agar para pemandu permainan yaitu guru ataupun orang tua dapat membuat pertanyaan yang berbeda-beda di setiap sesi bermain namun masih dalam topik lingkungan dan kota. Kartu pertanyaan kosong ini dibuat dengan material yang dapat ditulis dan dihapus menggunakan spidol *whiteboard*.

Kartu panduan pada Kotaku edisi Kampung Pelangi memiliki 2 jenis kartu. Kartu pertama berisi panduan aturan berjalannya permainan. Kartu ini akan membantu pemain untuk mempersiapkan diri sebelum dan saat bermain. Kartu panduan kedua adalah kartu poin nilai permainan. Kartu ini dapat ditulis dengan spidol *whiteboard* untuk mengetahui siapa yang bermain dan berapa jumlah skor yang diperoleh saat permainan berakhir, Kartu poin penilaian ini membantu para siswa dan guru untuk mengingat siapa yang telah bermain dan siapa pemenang permainan.



**Gambar 3: Kartu Pertanyaan dan Panduan Kotaku edisi Kampung Pelangi**  
(Sumber: Dokumentasi Tim Penulis, 2022)

Kemasan Kotaku edisi Kampung Pelangi dibuat supaya 9 buah kartu panduan dapat ditempatkan bersama dengan spidol *whiteboard* warna-warni. Kemasan juga berfungsi untuk memberikan penanda berapa banyak orang yang dapat bermain, berapa lama waktu bermain, dan berapa usia minimal pemain.



**Gambar 4: Kemasan Kotaku edisi Kampung Pelangi**  
(Sumber: Dokumentasi Tim Penulis, 2022)

### Development Stage

Boardgame Kotaku edisi Kampung Pelangi pada tahap ini melakukan revisi desain pada desain dadu, papan permainan, membuat kemasan, serta melakukan revisi pada material cetak desain. Hal ini dilakukan agar boardgame Kotaku edisi Kampung Pelangi selain menjadi lebih tahan lama menjadi lebih ramah digunakan untuk para siswa dan guru. Terkait sistem permainan Kotaku edisi Kampung Pelangi masih sama seperti sistem papan permainan Kotaku sebagai berikut:

1. Pemain bersiap di setiap ujung papan permainan
2. Lempar dadu untuk menentukan berapa langkah yang bisa diambil
3. Pemain hanya dapat melangkah mendatar (horizontal) dan tegak (vertikal) saja sebanyak langkah dari dadu
4. Setelah berjalan maka pemain akan diberikan oleh guru terkait simbol yang ada di dadu, jika benar pemain mendapatkan 1 poin, jika salah poin yang didapat 0. Jika ada pemain lain yang dapat menjawab pemain lain mendapat 1 poin tambahan dan bergerak 1 langkah.
5. Pemain dengan jarak pemain lainnya maksimal 1 petak dari pemain lainnya. Pada saat berjarak 1 kotak pemain dan berjumpa pertama kali, pemain bisa saling menyapa. Lalu menceritakan pengalamannya terkait petak dimana mereka berdiri
6. Permainan selesai ketika keempat pemain sampai ke rumah temannya.

### Testing Stage

Boardgame Kotaku edisi Kampung Pelangi adalah pengembangan dari prototipe boardgame Kotaku yang mengalami perubahan pada pertanyaan dari susunan kata yang digunakan dan tingkat kesulitan pertanyaan untuk memudahkan dipahami untuk anak SD kelas 1 dan 3 di SD PL Servatius Gunung Brintik. Pada saat

permainan dilakukan waktu 1 kali bermain memerlukan waktu 1 jam karena para murid hanya bisa melangkah 1 atau 2 kali saja padahal permainan dilakukan saat kelas yang waktunya pendek. Maka dari itu, pada dadu permainan Langkah bermain diubah menjadi 2, 3, dan 4 untuk mempercepat proses permainan dan dapat dicoba oleh teman sekelas lainnya. Dari sisi pencetakan boardgame terdapat perubahan material cetak pada kartu dan dadu, agar pemain dapat semakin nyaman dalam menggunakan kartu dan dadu pada saat bermain. Para pemain juga dapat menjawab pertanyaan seputar topik tanaman, fasilitas kota, air, lerengan, dan sampah dengan baik.



**Gambar 5: Testing Stage Boardgame Kotaku edisi Kampung Pelangi**  
(Sumber: Dokumentasi Tim Penulis, 2022)

### ***Postmortem Stage***

Permainan papan Kotaku edisi Kampung Pelangi masih memiliki potensi untuk dikembangkan lagi berdasar proses yang dilalui. Penggunaan media yang membuat siswa bermain di atas papan, bergerak secara langsung, melempar dadu berukuran 30x30x30cm dapat dikemas menjadi sebuah permainan yang dimainkan di atas meja saja. Hal ini memungkinkan Kotaku ketika dikembangkan lagi dapat dibawa di luar kelas.

Pada proses bermain, diperlukan kemampuan komunikasi dari pemberi pertanyaan sehingga anak-anak dapat menjawab pertanyaan dengan tepat. Permainan ini juga memerlukan kemampuan penanya untuk meningkatkan minat anak-anak dalam bermain karena setiap anak memiliki motivasi yang berbeda-beda. Selain itu pemandu permainan sekaligus penanya, yang biasanya diperankan oleh guru, memerlukan kemampuan membaca situasi agar permainan edukasi ini dapat dimainkan dengan menyenangkan namun juga memperhatikan waktu bermain yang menggunakan jam pembelajaran di kelas.

### **Penutup**

#### **Kesimpulan**

Boardgame Kotaku edisi Kampung Pelangi membantu proses pembelajaran siswa dan guru di dalam kelas terkait pemahaman lingkungan dan kota. Siswa dapat melakukan aktivitas simulasi berjalan-jalan dan melihat sekitar kota melalui permainan ini. Proses simulasi ini, meningkatkan keaktifan dan partisipasi para siswa dalam mengikuti kelas serta keinginan untuk menjawab pertanyaan yang diberikan. Bagi para guru, sebelum memainkan Kotaku edisi Kampung Pelangi perlu mempelajari aturan permainan terlebih dahulu, sehingga proses bermain dapat berjalan sesuai waktu pembelajaran yang tersedia di dalam kelas.

Perancangan *board game* ini mengutamakan pembelajaran di dalam kelas dan melihat kebiasaan aktivitas gerak anak-anak. Oleh karena itu, perancangan *board game* ini memerlukan penelitian lebih lanjut untuk menguji efektivitasnya jika dimainkan diluar kelas kepada para siswa SD terutama kelas 1 hingga 3. Selain itu, dengan munculnya edisi Kampung Pelangi ini, diperlukan uji coba apakah sistem dan desain permainan Kotaku dapat diimplementasikan pada topik-topik pembelajaran yang serupa.

## Ucapan Terimakasih

Tim penulis, mengucapkan terima kasih secara khusus, kepada SD PL SERVATIUS, Gunung Brintik Semarang.

## Daftar Pustaka

- Alvarez-Rodríguez et al. 2014. Serious game design process, study case: sixth grade math. *Creative Education*, 5, 647-656.
- Azizah, H. J. N., & Alamin, R. Y. (2019). Perancangan boardgame sebagai media penguatan pendidikan karakter dengan tema petualangan Pramuka untuk usia 9-12 tahun. *Jurnal Sains dan Seni ITS*, 8(2), 2327-3520.
- CNNIndonesia. (23 April 2018). Kesadaran masyarakat Indonesia akan kebersihan masih rendah. <https://www.cnnindonesia.com/gaya-hidup/20180423183600-255-292946/kesadaran-masyarakatindonesia-akan-kebersihan-masih-rendah>
- Evans, J. "Translating Board Games: Multimodality and Play" *The Journal of Specialised Translation*, Vol 20, 2013, pp.15-32.
- Kapp, K. M. (2012). *The gamification of learning and instruction: game-based methods and strategies for training and education*. USA: John Wiley & Sons
- McCloud, Scott. 2008. *Memahami Komik*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama
- Michael, D. R., & Chen, S. L. (2005). *Serious games: Games that educate, train, and inform*. Boston: Thomson Course Technology PTR.
- Simanjuntak, M. M. P., Afirianto, T., & Wardhono, W. S. (2019). Pengembangan boardgame edukasi dengan teknologi augmented reality (Studi Kasus Permainan Ular Tangga). *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 3(3), 2425-2435.
- Suttie et al. 2012. In Pursuit of a 'Serious Game Mechanics': A Theoretical Framework to Analyse Relationships Between 'Game' and 'Pedagogical Aspects' of Serious Games, *Procedia Computer Science*, 15, 314-315.
- Wesnawa, I. G. A. (2010). Perubahan Lingkungan Permukiman Mikro Daerah Perkotaan Berbasis Konsep Tri Hita Karana di Kabupaten Buleleng Bali. *Forum Geografi*, 24 (3), 111 – 118

# Eko Interior pada Starbucks Gajahmada di Semarang

(Eco-Interior in Starbucks Gajahmada Semarang)

**Cindy Fiolita Graciela**

Program Studi Arsitektur Fakultas Arsitektur dan Desain Unika Soegijapranata Semarang

Jl. Pawiyatan Luhur IV No. 1 Semarang

Mahasiswa PDIL, Dosen Arsitektur

[cindy@unika.ac.id](mailto:cindy@unika.ac.id), [22o20003@unika.ac.id](mailto:22o20003@unika.ac.id)

## **Abstract**

*The current Ecological Crisis such as environmental degradation causes significant impacts such as depletion of biodiversity, climate change, disasters etc. So that integral ecology appears as a key concept in chapter 4 of Laudato Si's encyclical that everything is closely interrelated from the environment, economy, politics, social, culture, interior design and architecture. The Pope recognizes the importance of design but must be able to serve the quality of life of his people and consider the views of those affected. So in the discipline of interior design there is an eco interior which is oriented towards an ecological approach. Interior eco discusses things related to humans, activities, health, and the impact on humans themselves in the interior. This study aims to identify and analyze Eco Interior in the interior design of Starbucks Gajahmada in Semarang to find out whether the 7 aspects of eco-interior have been implemented. The research method uses descriptive qualitative and analysis through 7 aspects of Eco-Interior from Kusumarini (2007). The results of the research are the results of interior eco analysis at Starbucks Gajahmada which emphasizes the quality of life of its users in accordance with the concept of Laudato Si.*

**Keywords:** Eco-Interior, Starbucks Gajahmada, Integral Ecology.

## **Abstrak**

Krisis Ekologi yang terjadi saat ini seperti degradasi lingkungan menyebabkan dampak yang signifikan seperti menipisnya keanekaragaman hayati, perubahan iklim, bencana dll. Sehingga ekologi integral muncul sebagai konsep kunci di bab 4 ensiklik Laudato Si bahwa semuanya saling terkait erat dari lingkungan, ekonomi, politik, sosial, budaya, desain interior maupun arsitektur. Paus mengakui pentingnya sebuah desain namun harus mampu melayani kualitas hidup masyarakatnya dan memikirkan pandangan mereka yang terdampak. Maka dalam disiplin ilmu desain interior memiliki eko interior yang orientasinya pada pendekatan ekologi. Eko interior membahas hal yang berkaitan dengan manusia, aktivitas, kesehatannya, dan dampaknya pada manusia itu sendiri di ruang dalam. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan menganalisis Eko Interior pada desain interior Starbucks Gajahmada di Semarang untuk mengetahui apakah sudah menerapkan ke 7 aspek eko-interior tersebut. Metode penelitian menggunakan kualitatif deskriptif dan analisis melalui 7 aspek Eko-Interior dari Kusumarini (2007). Hasil penelitian berupa hasil analisis eko interior pada Starbucks Gajahmada yang mementingkan kualitas hidup penggunaannya yang sesuai dengan konsep Laudato Si.

**Kata kunci:** Eko interior, Starbucks Gajahmada, Ekologi Integral.

## **Pendahuluan**

Krisis ekologi yang terjadi sekarang ini seperti degradasi lingkungan, menyebabkan dampak yang signifikan seperti menipisnya keanekaragaman hayati, perubahan iklim, bencana, menipisnya lapisan ozon dll. Alam mulai menjerit, berteriak, dan menangis akibat perbuatan manusia yang self centered dan serakah sehingga tidak memperhatikan kehidupan makhluk ciptaan Tuhan lainnya. Oleh karena itu Paus Fransiskus mengeluarkan sebuah konsep baru berupa kerangka kerja yaitu Ekologi Integral untuk kita bersama-sama menyelamatkan bumi. Ekologi Integral ini berada di bab 4 ensiklik Laudato'Si yang memberikan pesan bahwa "semuanya saling terhubung": umat manusia terhubung dengan ekosistem tempat kita hidup, dan masalah sosial seperti kemiskinan dan perkembangan teknologi terhubung dengan penyalahgunaan lingkungan alam kita. Maka semuanya saling terkait dari lingkungan, politik, ekonomi, sosial, desain interior maupun arsitektur. Paus Fransiskus mengakui pentingnya sebuah desain namun harus mampu melayani kualitas hidup masyarakatnya dan mereka yang terdampak.

Maka dalam disiplin ilmu desain interior memiliki "Eko Interior" yang orientasinya pada pendekatan ekologi. Eko interior membahas hal yang berkaitan dengan manusia, aktivitas, kesehatannya, dan dampaknya pada manusia itu sendiri di ruang dalam. Melalui pendekatan eko interior, seorang desainer berusaha mewujudkan ruangan yang sehat, ramah lingkungan, berbudaya dan beradab melalui penentuan sistem pencahayaan, penghawaan, material dll sesuai dengan 7 aspek eko interior dari Yusita Kusumarini. Penelitian mengenai Eko interior sudah dilakukan oleh beberapa peneliti seperti menganalisa eko interior pada arsitektur kafe teras rumah Surabaya [1], mengkaji terapan eko interior pada Rumah Dr.Heinz Frick di Semarang, kantor PPLH di Mojokerto, perkantoran Graha Wonokoyo di Surabaya [2] dan mengkaji terapan eko interior pada rumah Turi Hotel di Surakarta [3], dari beberapa penelitian tersebut masih belum ditemukan penelitian yang menganalisis eko interior pada Starbucks Gajahmada di Semarang.

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan menganalisis Eko Interior pada desain interior Starbucks Gajahmada untuk mengetahui apakah interiornya sudah ekologis atau belum. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan sumbangan ilmu pengetahuan bahwa interior Starbucks Gajahmada ini memerhatikan dan mementingkan kualitas hidup penggunanya sesuai dengan konsep Laudato Si dimana kesemua aspek saling terkait melalui aspek interior yang ikut berperan dalam pendekatan ekologis melalui "eko interior".

## **Metode**

Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode kualitatif deskriptif dan analisis. Metode kualitatif deskriptif dilakukan dengan memberikan gambar berupa foto objek, mengumpulkan data melalui studi literatur dan observasi kemudian dianalisis dengan 7 aspek eko-interior dari teori Yusita Kusumarini melalui deskripsi tentang bagaimana pencahayaannya, organisasi ruangnya, penghawaannya dll. Observasi dilakukan pada interior Starbucks Gajahmada yang terletak di Jl. Gajahmada No.111, Miroto, Kec. Semarang Tengah, Kota Semarang, Jawa Tengah 50134 dengan menganalisa lokasi, mengamati, dan memfoto tiap elemen yang akan dianalisis dengan teori 7 aspek eko-interior. Sumber data yang digunakan yaitu hasil observasi berupa foto dan data lapangan, studi literatur yang terkait dengan definisi eko interior beserta aspek-aspek nya. Analisa dilakukan dengan mengidentifikasi tiap elemen interior dari hasil observasi ke dalam 7 aspek eko-interior untuk mengetahui apakah interior Starbucks Gajahmada sudah ekologis atau belum.



**Gambar 1: Starbucks**

(Sumber: [Daftar Menu dan Harga Starbucks Semarang Gajah Mada \(seputarsemarang.com\)](https://seputarsemarang.com), 2023)

## **Kajian Teori Eko Interior**

Desain interior yang memiliki pendekatan ekologi disebut dengan “Eko Interior”, dimana interiornya dapat membantu dan mendukung penyehatan lingkungan bagi pengguna didalamnya [4].

Eko-interior merupakan suatu hubungan timbal balik antara manusia dengan lingkungannya didalam bangunan, hubungan timbal balik tersebut berupa manfaat dan pengaruh yang didapat dari tiap penerapan interior ke penggunanya. Definisi lain eko-interior yaitu keputusan desain yang memperhatikan kondisi lingkungan luar sehingga mempengaruhi penerapan interiornya [4].



**Gambar 1: Eko Interior**

(Sumber: [eko interior design - Google Search](https://www.google.com/search?q=eko+interior+design), 2023)

Konsep desain interior yang ekologis meliputi kualitas udara didalam ruangan, perencanaan konservasi SDA, dan meminimalisir faktor-faktor pendorong polusi. Perencanaan konservasi dan sumber daya energi yang efisien meliputi perencanaan lighting, penghawaan, dan produk desain interior. Penggunaan lighting yang efisien dapat memanfaatkan pencahayaan alami dengan memaksimalkan penggunaan bukaan, skylight, kaca bening dan penggunaan sistem pencahayaan buatan yang tepat. Penghawaan alami dapat menerapkan banyak bukaan dan penghawaan buatan yang dapat membantu kenyamanan suhu dalam ruangan [4].

## Aspek Eko-Interior

Dalam upaya pelestarian lingkungan, maka 7 aspek eko-interior ini digunakan sebagai acuan untuk menganalisis interior Starbucks Gajahmada apakah sudah memenuhi ke 7 aspek tersebut atau belum. Berikut penjelasan dari tiap aspek tersebut [1]:

### 1. Organisasi Ruang

Menganalisis kegiatan dan kebutuhan ruang, sisi penentu ruang, pengelompokan ruang, aksesibilitas dan sirkulasi, arah objek bangun pada arsitektur dan interior terhadap arah edar angin dan matahari.

### 2. Pemilihan Material

Material yang ekologis harus memenuhi syarat produksi dan eksploitasi dengan energi seminimal mungkin dan keadaan entropi yang serendah mungkin, dapat dikembalikan kepada alam dan sumbernya berasal dari alam lokal.

### 3. Sistem Pencahayaan

Diorientasikan pada upaya konservasi energi dengan mencermati untuk menentukan tingkat dan jenis pencahayaan, teknik reduksi silau dan panas, refleksi cahaya natural dan menggunakan energi terbarukan

### 4. Sistem Penghawaan

Diorientasikan pada upaya konservasi energi dengan memanfaatkan sirkulasi udara alami dengan maksimal, memanfaatkan energi matahari secara pasif menggunakan metode evaporatif, radiatif dan konvektif.

### 5. Sanitasi Air

Diorientasikan pada upaya sirkulasi sumber air bersih dengan manajemen pembuangannya.

### 6. Polusi dalam Ruang

Upaya meminimalisir dampak dan mengantisipasi berkembangnya polutan pada ruang baik yang bersifat biologis, kimiawi dan fisikal.

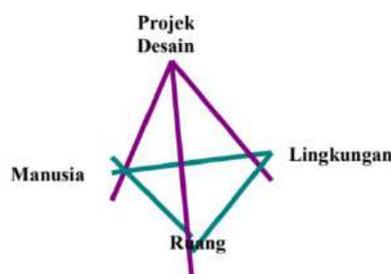
### 7. Emisi Elektromagnetik

Upaya mengantisipasi radiasi berupa medan listrik buatan, medan magnetik buatan dan medan magnetik buatan statis.

## Manusia, Ruang, Lingkungan

Manusia, lingkungan dan ruang merupakan bagian dari 1 kesatuan ekosistem. Manusia, ruang dan lingkungan merupakan elemen faktor ekologi pada inti pembahasan desain interior. Sirkulasi seimbang antara aktivitas manusianya, penggunaan ruang, wujud dan sumber daya yang menghasilkan keseimbangan mikro pada manusia, ruang dan lingkungan.

Manusia memiliki hubungan timbal balik dengan ruang dan lingkungannya. Ruang merupakan sebuah tempat atau wadah manusia beraktivitas pada ruang dalamnya atau dalam batas interior. Lingkungan, bumi/alam dan berbagai isu-isu global terkait dengan kelestariannya. Projek desain pada perancangan interior dipengaruhi dan mempengaruhi manusianya, terhadap ruang dalam dan lingkungannya [2].

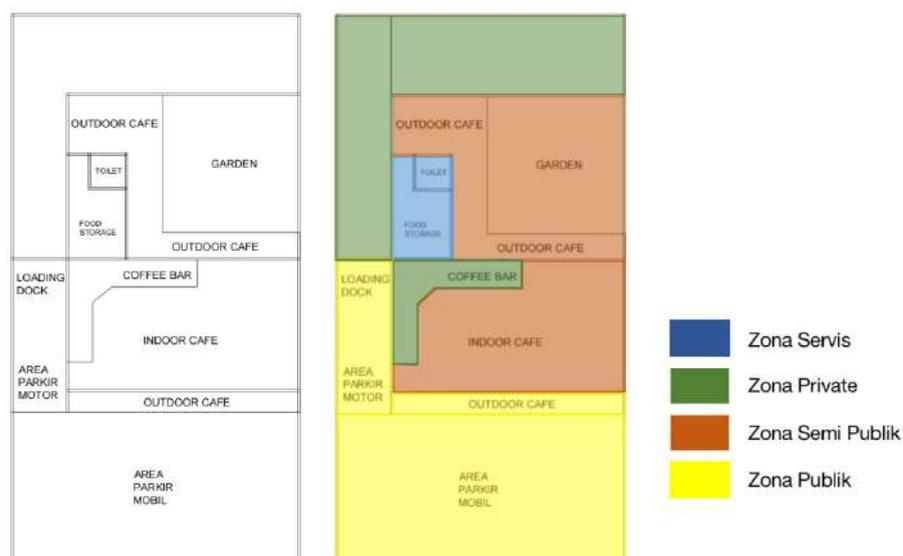


**Gambar 2: Skema Elemen Ekologi pada Eko Interior**  
(Sumber: Kusumarini et al., 2007)

## Hasil Penelitian Dan Pembahasan

### Analisis Eko Interior pada Starbucks Gajahmada

Berdasarkan hasil analisis kegiatan yang terjadi pada area cafe indoor yaitu pengunjung mengerjakan pekerjaan atau tugas, melakukan rapat, dan berbincang-bincang santai. Area indoor cafe, outdoor cafe, taman dan area parkir berada pada zona semi publik, toilet, food storage pada area servis, coffee bar pada zona semi private. Jalur sirkulasi antar meja 1 m dan area untuk antri saat memesan minuman di kasir yaitu 1,5 m. Area loading dock berada di sisi kiri area parkir. Organisasi ruang pada tatanan tiap ruang interiornya berbentuk clustered.



**Gambar 2: Layout Interior Starbucks**  
(Sumber: Data Pribadi, 2023)

Material yang digunakan pada interior Starbucks menggunakan kayu Solid yang difinishing glossy pada meja dan kursi pengunjung, dan beberapa ada yang menggunakan metal. Dinding bagian dalam menggunakan granit tile motif batu alam dan sisi lainnya dengan cat warna abu muda, lantai indoor menggunakan terrazzo 60x60 cm, lantai outdoor dengan floor tile motif batu alam, jendela dan pintu kaca, ceiling menggunakan WPC dan gypsum.



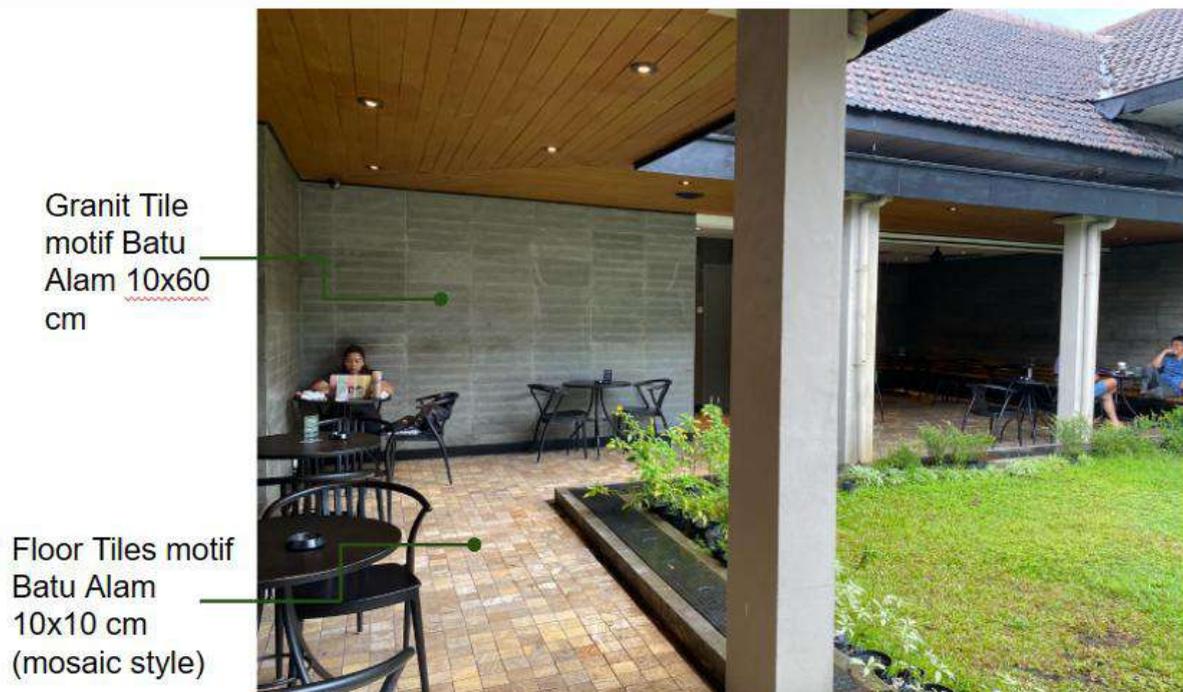
**Gambar 3: Material**  
(Sumber: Data Pribadi, 2023)

Meja panjang yang biasa digunakan untuk aktivitas mengerjakan tugas, rapat oleh para pekerja maupun mahasiswa menggunakan materia multipleks yang dilapisi oleh HPL tekstur kayu. Up ceiling menggunakan gypsum dan down ceilingnya menggunakan WPC.



**Gambar 4: Material**  
(Sumber: Data Pribadi, 2023)

Area outdoor masih menggunakan material yang sama dengan area indoor pada bagian dinding menggunakan granit tile motif batu alam 10x60 cm dan lantainya menggunakan floor tiles motif batu alam 10x10 cm.



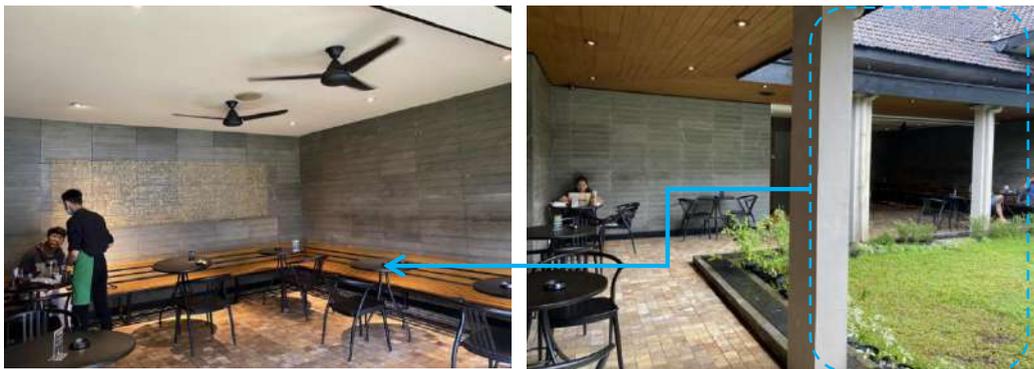
**Gambar 5: Material**  
(Sumber: Data Pribadi, 2023)

Pencahayaan buatan pada area indoor menggunakan downlight warna warm untuk general lighting dan pencahayaan alami melalui jendela kaca yang mengelilingi tiap sisi dinding. Pagi hingga siang hari tetap dibantu dengan pencahayaan buatan. Sedangkan pencahayaan pada area outdoor lebih mengandalkan pencahayaan alami dari bukaan atau area open space pada area taman. Namun pencahayaan buatan tetap dipakai pada area outdoor pada area sirkulasi dan outdoor café dari pagi hingga siang hari.



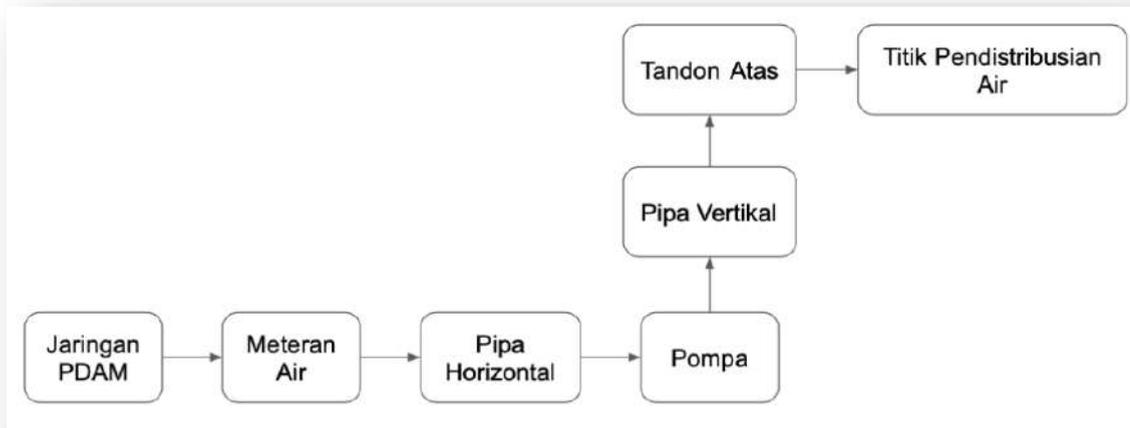
**Gambar 6: Pencahayaan**  
(Sumber: Data Pribadi, 2023)

Penghawaan buatan menggunakan AC Central pada area indoor cafe dan kipas angin gantung pada area outdoor cafe. Bangunan ini memaksimalkan penghawaan alami pada area terbuka ditaman yang menghadap langsung ke area outdoor cafe sehingga sirkulasi udara maksimal.



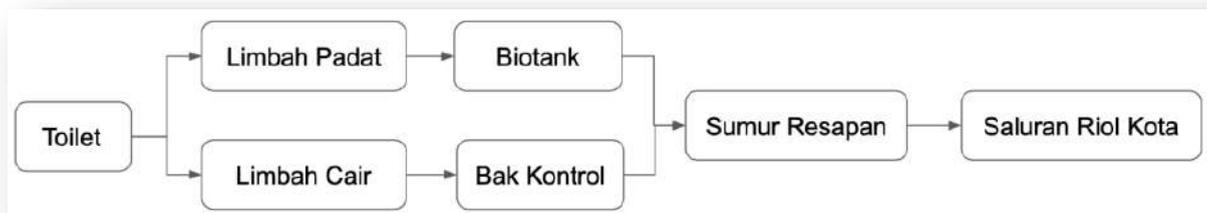
**Gambar 7: Penghawaan**  
(Sumber: Data Pribadi, 2023)

Sumber air bersih berasal dari PDAM yang ditarik melalui meteran air lalu ke pipa horizontal kemudian di pompa ketas naik ke pipa vertikal dan masuk ke tandon atas untuk ditampung airnya lalu air didistribusikan ke tiap titik.



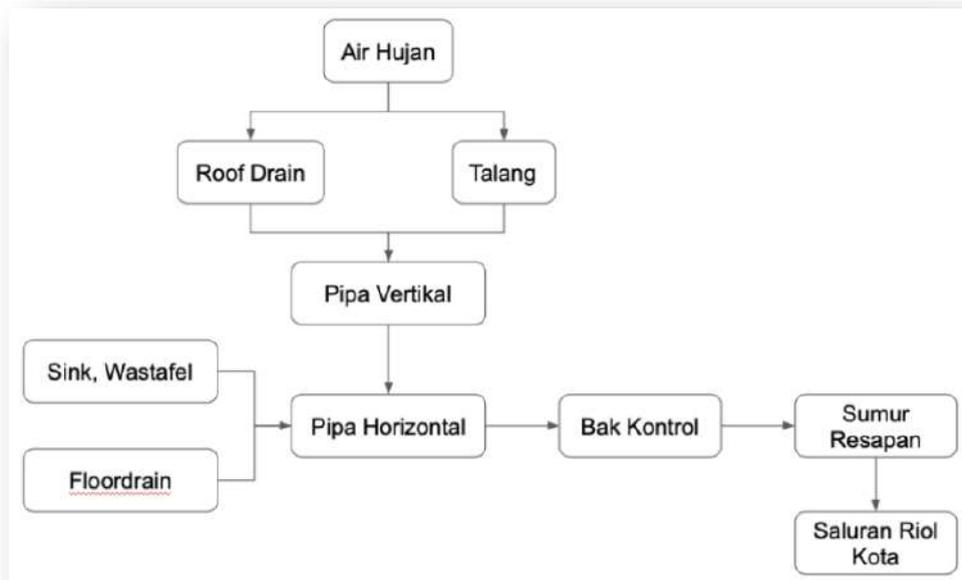
**Gambar 8: Skema Utilitas Air Bersih**  
(Sumber: Data Pribadi, 2023)

Skema utilitas air kotor pada Starbucks dibagi menjadi 2, limbah padat disalurkan ke biotank dan limbah cair disalurkan ke bak kontrol lalu keduanya masuk ke sumur resapan disalurkan ke saluran riol kota.



**Gambar 9: Skema Utilitas Air Kotor**  
(Sumber: Data Pribadi, 2023)

Skema utilitas air hujan pada Starbucks, air hujan ditampung dan dialirkan melalui roof drain dan talang lalu dialirkan turun ke pipa vertikal dan disaat bersamaan aliran air dari wastafel dan floordrain masuk ke pipa horizontal lalu di alirkan ke bak kontrol, masuk ke sumur resapan dan disalurkan ke saluran riol kota.



**Gambar 10: Skema Utilitas Air Hujan**  
(Sumber: Data Pribadi, 2023)

Area taman dipenuhi dengan tumbuhan yang membuat sekitar ruangan lebih sehat dan sejuk. Tumbuhan memfilter udara yang masuk dari luar sehingga udara area dalam lebih bersih dan sehat. Area indoor dan outdoor café menggunakan material yang natural dan aman bagi penggunaannya.



**Gambar 11: Polusi Ruang**  
(Sumber: Data Pribadi, 2023)

## Penutup

### Kesimpulan

Maka berdasarkan hasil analisis 7 aspek eko interior, peran “desain interior” starbucks gajahmada terhadap kerangka kerja Ekologi Integral, telah memberikan perannya untuk kesehatan lingkungan dan dapat meminimalisir degradasi lingkungan karena menerapkan desain interior yang ekologis. Dari segi material, penghawaan, pencahayaan dan aspek-aspek eko interior lainnya.

Dapat disimpulkan bahwa Interior Starbucks Gajah mada sudah menerapkan aspek-aspek eko-interior yang mementingkan kualitas hidup penggunanya walau masih menggunakan pencahayaan buatan saat pagi hingga siang hari dan penghawaan buatan untuk bagian indoor café .

### Daftar Pustaka

- [1] E. O. Setiawan and A. Chandra, “ANALISA ARSITEKTUR RAMAH LINGKUNGAN KAFE TERAS RUMAH SURABAYA.”
- [2] Y. Kusumarini, A. Sachari, and B. Isdianto, “Kajian Terapan Eko-Interior pada Bangunan Berwawasan Lingkungan Rumah Dr. Heinz Frick di Semarang; Kantor PPLH di Mojokerto; Perkantoran Graha Wonokoyo di Surabaya,” *ITB J. Vis. Art Des.*, vol. 1, no. 2, pp. 278–301, 2007, doi: 10.5614/itbj.vad.2007.1.2.8.
- [3] F. Soegijanto, “Kajian Terapan Eko Interior Pada Rumah Turi Hotel di Surakarta,” *Dimens. Inter.*, vol. 12, no. 1, pp. 31–37, 2014, doi: 10.9744/interior.12.1.31-37.
- [4] S. W. Trisna, “Pengaruh Isu Global Lingkungan Terhadap Karya Desain Interior,” *J. Patra*, vol. 1, no. 1, pp. 1–6, 2019, doi: 10.35886/patra.v1i1.4.
- [5] F. Farelly, S. M. Sari, and S. M. Frans, “Penerapan Eko-Interior pada Restoran Merah Putih di Bali,” *J. INTRA*, vol. 5, no. 2, pp. 197–203, 2017.
- [6] Yusita Kusumarini, “Eko-Interior Dalam Pendekatan Perancangan Interior,” *Dimens. Inter.*, vol. 1, no. 2, pp. 112–126, 2003, [Online]. Available: <http://puslit2.petra.ac.id/ejournal/index.php/int/article/view/16239>.

# Re-Integrasi Konsep Hijau Pada Infrastruktur Jalan; Tata Mandala Sebagai Pendekatan Desain Untuk *Landmark* Persimpangan Babalayar

(*Re-integrating Green Concept to Grey Infrastructure; The Mandala Order as a Design Approach for Babalayar Intersection Landmark*)

Cipta Hadi<sup>1</sup>; Aldissain Jurizat<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Awanama Studio; <sup>2</sup>Universitas Pendidikan Indonesia

<sup>1</sup>Jl. Uray Bawadi Gg. Mardirahayu No. 43 D, Kota Pontianak, Kalimantan Barat, 78116

<sup>2</sup>Jl. Dr. Setiabudi No.207, Isola, Kec. Sukasari, Kota Bandung, Jawa Barat 40154

<sup>1</sup>[cipta@awanama.studio](mailto:cipta@awanama.studio); <sup>2</sup>[aldissain@upi.edu](mailto:aldissain@upi.edu)

## Abstract

The landmark design in general for an intersection or roundabout in cities needs to be rethought in terms of spatial, health, and environmental impacts on human and nature. This paper is a full review (background, process, and design result) of an idea of a landmark design competition entry for Babalayar Intersection, Sidoarjo. This idea tries to give an alternative way to design based on local wisdom to impact humans and nature positively. The landmark design is based on the Mandala which originated from Hinduism or Buddhism and later became the principle of city planning in the Majapahit era (ancient kingdom era in Indonesia). In city planning, Mandala means dedicated its center to nature and represents the supernatural connection or interaction. Therefore, instead of designing a monument-like massive vertical structure, this landmark design proposes a void space dedicated to nature, creating a space for life. Thus, this design can be an alternative way to design a landmark in an intersection in cities that positively impacts symbolic value, spatial experience, and air, green, and blue system.

Keywords: landmark, mandala, nature, human, space

## Abstrak

Tulisan ini merupakan tinjauan terhadap ide dan gagasan dari latar belakang, proses, hingga hasil desain dari sebuah hasil desain untuk *landmark* di perempatan jalan di Kota Sidoarjo, Indonesia. Ide dan gagasan ini memberikan alternatif desain *landmark* yang umum di Indonesia berdasarkan nilai lokal yang lebih berdampak positif untuk manusia dan alam. Desain *landmark* ini berbasis pola Mandala yang merupakan sebuah aturan/tata yang berasal dari kepercayaan Hindu dan Budha yang juga menjadi dasar perencanaan kota di era Majapahit. Dalam tata kota, pola Mandala berarti mendedikasikan pusatnya kepada alam dan merepresentasikan hubungan dan interaksi terhadap kekuatan supranatural atau ketuhanan. Intepetasi pola ini memungkinkan *landmark* di persimpangan jalan bukan hanya sebuah struktur vertikal seperti monumen pada umumnya, melainkan mendesain ruang kosong yang didedikasikan untuk alam (pohon, air, udara, tanah, dan hewan, serta manusia), sehingga menciptakan ruang untuk beragam kehidupan. Dengan begitu, desain ini dapat menjadi opsi berdasarkan interpretasi konsep Mandala untuk sebuah perancangan *landmark* di persimpangan jalan yang mampu memberikan dampak positif dari segi aspek simbolis, ruang, udara, penghijauan, dan sistem air.

Kata kunci: *landmark*, mandala, alam, manusia, ruang

## PENDAHULUAN

Monumen atau tugu merupakan salah satu tipologi bentuk untuk sebuah landmark kota (Lynch, 1960). Monumen/tugu ini kerap ditemukan pada sebuah persimpangan maupun bundaran di kota-kota di Indonesia. Tugu-tugu tersebut secara umum memiliki citra bentuk yang serupa, yakni sebuah struktur tunggal vertikal yang monumental dan memiliki makna simbolis tertentu berdasarkan karakter kota maupun daerahnya. Biasanya tugu-tugu tersebut tinggi menjulang dan memiliki bentuk secara harfiah maupun metafor dari simbol/ikon daerahnya. Tipikal desain monumen seperti itu masih menjadi image utama bagi kebanyakan masyarakat untuk sebuah landmark di sebuah persimpangan atau bundaran.

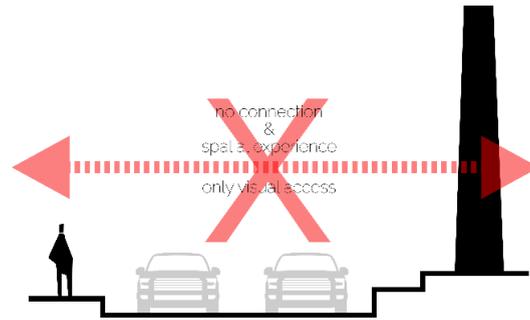


**Gambar 1 Kumpulan Desain Monumen/Tugu di berbagai Bundaran di Indonesia**  
Sumber: berbagai sumber dari internet ([www.google.com](http://www.google.com))

Dari aspek lalu lintas, bentuk tugu dan bundaran juga memiliki beberapa isu dan masalah. Dalam laporan kajiannya, GDCI<sup>1</sup> (2016) menyatakan terdapat beberapa permasalahan dari bentuk bundaran pada persimpangan jalan. Sebuah bundaran menciptakan sebuah persimpangan yang tidak bertanda dengan lansekap yang begitu luas namun tidak dapat diakses bagi pejalan kaki. Bundaran yang begitu besar/luas meniadakan manfaat sebuah persimpangan yang kompak, seperti pengelolaan kecepatan kendaraan dan pengurangan konflik di jalan. Bentuk bundaran cenderung mengakibatkan alokasi ruang jalan yang tidak seimbang bagi antar moda (pribadi, umum, sepeda, dan pejalan kaki). Pada akhirnya pejalan kaki yang paling dirugikan, jalur penyeberangan tidak konsisten dan meningkatkan jarak tempuh berjalan bagi pedestrian (Global Designing Cities Initiative, 2016). Sebagai tambahan, satu riset mengenai efektivitas sistem lalu lintas pada bundaran berkesimpulan bahwa alur sirkulasi tanpa memutar akan lebih sedikit terjadinya konflik lalu lintas (Evitmalasari, Sasmito, & Rokhim, 2020) (Sulistya, Pidjianto, Pudjianto, & I., 2014). Beberapa isu dan masalah tersebut menunjukkan sistem bundaran pada persimpangan perlu dipikirkan kembali, terlebih ketika bicara untuk siapa saja sebenarnya ruang jalan itu dirancang, siapa yang lebih utama dan tidak, dan sebagainya.

Poin kritik lainnya ialah jika ditinjau dari aspek isu lingkungan seperti dampaknya terhadap *urban heat island* (UHI), pencemaran udara, pencemaran air, dan lain-lain. Tipikal desain tugu di Indonesia cenderung menggunakan material yang keras seperti beton, besi, atau tembaga, dengan fungsi yang minim dari segi ekologisnya. Jika terdapat elemen air, tak sedikit yang berwujud sebuah kolam dengan berbagai atraksi airnya, seperti air mancur yang mana bukan merupakan fungsi ekologis. Desain seperti ini memiliki kekurangan dalam hal penciptaan pengalaman ruang bagi manusia yang berada di sekitarnya. Alhasil, *landmark* berupa tugu tersebut hanya memiliki fungsi visual bagi penikmatnya. Terlebih lagi, desain tersebut cenderung akan mengonsumsi energi yang cukup tinggi untuk, misalnya, sebuah atraksi air mancur ataupun atraksi pencahayaan pada malam hari.

<sup>1</sup> a program of NACTO (National Association of City Transportation Officials). In 2022, GDCI became an independent project of Rockefeller Philanthropy Advisors, a non-profit organization and international thought leader specializing in the support of high-impact global projects and strategic philanthropic initiatives.



**Gambar 2** sketsa ilustrasi permasalahan pengalaman ruang pada desain monumen/tugu bundaran  
**Sumber:** dokumen pribadi (2022)

Pada tahun 2022 kemarin, Pemerintah Kabupaten Sidoarjo mengadakan sebuah sayembara arsitektur nasional untuk merancang sebuah *landmark* di salah satu persimpangan di Kabupaten Sidoarjo, dikenal dengan nama perempatan Babalayar. Sayembara ini bertajuk SAYEMBARA *LANDMARK* IKONIK “SIDOARJO GEMILANG“ TUGU BABALAYAR. Dari judul tersebut dapat terlihat bahwa *landmark* kerap diasosiasikan langsung dengan “tugu”. Di dalam KAK sayembara tersebut bahkan letak, bentuk dan maksimal ukuran podium, serta maksimal ukuran tugu sudah ditentukan. Peserta begitu dibatasi dengan ketentuan tersebut yang didasari oleh pandangan masyarakat mengenai sebuah *landmark* yang terbatas hanya berupa tugu. Namun, seiring perkembangan zaman, khususnya perkembangan keilmuan di bidang arsitektur, apakah desain tipikal tugu untuk sebuah *landmark* seperti itu sudah tepat dan masih relevan di era sekarang? Adakah cara lain untuk mendesain sebuah *landmark* di persimpangan jalan yang lebih relevan di era dimana banyak terjadinya berbagai tantangan zaman, salah satunya kerusakan lingkungan? Dilatarbelakangi isu-isu di atas, tulisan ini menjadi sebuah tinjauan sebuah ide perancangan *landmark* untuk sebuah persimpangan dengan cara yang berbeda, yakni dengan mengintegrasikan alam. Ide perancangan *landmark* ini mencoba menanggapi isu kerusakan lingkungan yang terjadi di planet kita ini.

## **METODE DESAIN**

Metode dalam pengembangan ide desain dimulai dari pengamatan langsung dan tidak langsung terhadap isu dan fenomena mendesain sebuah *landmark* yang berbentuk tugu dan studi literatur. Studi literatur digunakan untuk memahami kembali makna dari *landmark* dari teori yang disampaikan oleh Lynch (1960) pertama kali dan mengkaji teori mengenai pengalaman ruang. Selanjutnya, hasil pengamatan yang telah didapatkan kemudian dicocokkan dengan apa yang telah dipelajari melalui studi literatur tersebut. Setelah itu, mempelajari dan mengembangkan konsep Mandala untuk dijadikan sebuah pendekatan desain sebagai alternatif solusi untuk merancang sebuah *landmark* dalam merespon isu-isu yang telah diamati. Terakhir, mendemonstrasikan pendekatan desain tersebut ke dalam sebuah desain/rancangan *landmark*.

## **KAJIAN TEORI**

### **Tugu sebagai Landmark dan Kajian Spasialitas**

*Landmark* diperkenalkan oleh Kevin Lynch sebagai salah satu citra yang biasanya dimiliki oleh kota agar masyarakat di dalamnya dapat berorientasi dengan baik. Tugu yang ada di kota-kota biasanya menjadi *landmark* kota tersebut karena memiliki bentuk yang menjulang tinggi di tengah-tengah area yang luas. Secara ciri dan karakteristik, desain dan bentuk tugu seperti ini sesuai dengan karakter *landmark* yang dibahas oleh Kevin Lynch dalam bukunya “The Image of the City”. Namun, dalam buku itu pula Lynch tidak hanya menyebutkan hanya desain dan bentuk seperti itu yang bisa menjadi *landmark* sebuah kota. *Landmark* dapat sangat bervariasi secara skala, besar atau kecil, dan global atau lokal. Salah satu ciri fisik utama bagi *landmark* ialah memiliki bentuk atau citra yang jelas dengan memiliki citra yang kontras terhadap konteks sekitarnya (Lynch, 1960). Jadi, desain *landmark* dengan bentuk sebuah struktur tunggal vertikal yang menjulang dibanding sekitarnya bukanlah satu-satunya cara dalam mendesain sebuah *landmark* kota, jika kita mengacu pada karakter fisik utama pada sebuah *landmark* yang dikatakan oleh Lynch.

Selain dari segi tipologi *landmark*, monumen dengan bentuk wujud tunggal yang vertikal dan menjulang juga memiliki kelemahan dalam aspek pengalaman ruang yang dibentuknya. Jika mengacu pada pendapat Rasmussen, arsitektur bukan hanya objek yang dinikmati dengan visual saja namun perlu dialami sebagai ruang (Rasmussen, 1964). Setiap bidang dan bentuk memiliki dampak tertentu pada ruang yang tercipta. Bidang vertikal dapat menciptakan kesan ruang di bawah maupun di atasnya, sedangkan bidang horisontal dapat menciptakan kesan ruang disekitarnya, begitu pula ketika bidang-bidang tersebut dikombinasikan. Secara bentuk, wujud monumen yang berupa struktur tunggal vertikal memiliki dampak ruang dari karakter/sifat sebuah kolom yang hanya menjadi titik fokus tertentu maupun arah sumbu pada sebuah alur sirkulasi (Ching, 2014). Pengalaman ruang yang dibentuk dari struktur tunggal tersebut masih cenderung lemah dibanding ruang imajiner yang dibentuk oleh bidang-bidang horizontal maupun vertikal yang memiliki luas dan yang cukup lebar, seperti dinding (pembatas) maupun atap (naungan) atau lantai.

Rahimi dkk. telah menyajikan sebuah riset yang begitu komprehensif mengenai bagaimana memperkuat sebuah pengalaman ruang dalam arsitektur. Dalam tulisan mereka, pengalaman ruang didefinisikan sebagai sebuah pengalaman yang berhubungan dengan ruang yang melibatkan manusia di dalam sebuah aktivitas tertentu di sebuah konteks tertentu pula. Dari definisi tersebut ditarik sebuah kesimpulan bahwa terdapat tiga komponen esensial untuk sebuah penciptaan pengalaman ruang yang baik, yakni, manusia, aktivitas, dan konteks (Rahimi, Levy, Boyd, & Dadkhahfard, 2018). Adapun turunan dari komponen esensial ini yang disebut dimensi dalam pengalaman ruang ialah, durasi, pemicu (triggers), kelebaran (breadth), signifikansi, interaksi, dan intensitas. Kemudian dari masing-masing dimensi tersebut terdapat ukuran dan indikator (lihat gambar 3) yang perlu dipenuhi sebuah pembentukan pengalaman ruang. Jadi menurut mereka, komponen esensial ini yang perlu menjadi pertimbangan utama dalam sebuah arsitektur untuk menciptakan pengalaman ruang yang kuat.



**Gambar 3** komponen dan elemen penting dari sebuah pengalaman ruang  
**Sumber:** (Rahimi, Levy, Boyd, & Dadkhahfard, 2018)

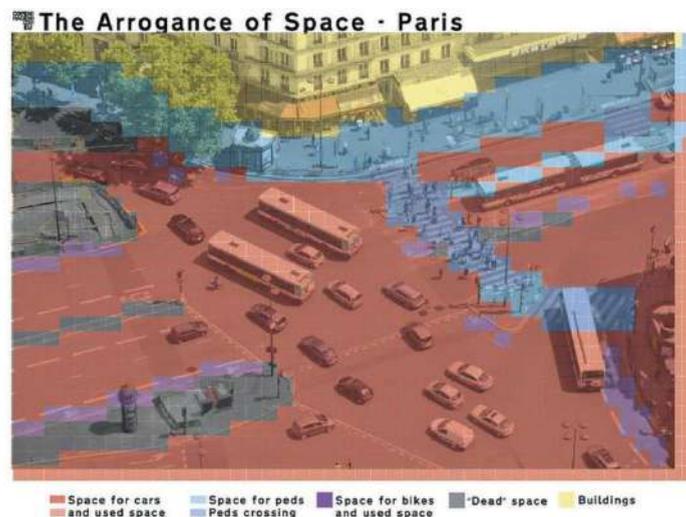
## Jalan; Ruang untuk Manusia dan Alam

Kota modern telah membuat jalan hanya berorientasi pada kendaraan saja, meninggalkan budaya kota tradisional yang mengedepankan manusia sebagai pejalan kaki. Hal ini terjadi sejak era industri berkembang di Barat dan berkembangnya industri kendaraan bermotor pribadi. Ini yang menjadi kritik Trancik dalam bukunya "Finding Lost Space" bahwa banyak terjadi fenomena ruang-ruang mati akibat pembangunan jalan tol/bebas hambatan untuk kendaraan (Trancik, 1986). Seperti yang dikatakan oleh Fred Kent<sup>2</sup>, yaitu, "*If you plan cities for cars and traffic, you get cars and traffic. If you plan for people and places, you get people and places*". Seperti yang telah disampaikan sebelumnya, sebuah desain bundaran merupakan produk ruang yang tidak begitu mempertimbangkan aspek manusia sebagai pejalan kaki yang juga menggunakan ruang tersebut (Global Designing Cities Initiative, 2016). Terdapat pula sebuah riset yang menjadi bukti nyata dari pernyataan Kent tersebut melalui sebuah analisis pembagian ruang jalan dari potret persimpangan jalan. Dalam gambar tersebut yang berjudul "The Arrogance of Space - Paris" bisa terlihat bahwa betapa luasnya area bagi kendaraan dibanding dengan area untuk

<sup>2</sup> founder and former president of Project for Public Spaces (a cross-disciplinary non-profit that shares a passion for public spaces)

manusia maupun penghijauan (Nello-Deakin, 2019). Potret analisis tersebut menjadi bukti perencanaan dan perancangan jalan yang berorientasi pada kendaraan. Namun, memang masih menjadi sebuah pertanyaan bagaimana sebuah distribusi ruang jalan yang adil itu, baik bagi kendaraan, umum dan pribadi, dengan manusia dan mungkin sepeda.

Tidak hanya menampung kendaraan, tapi juga berbagai aktivitas manusia, jalan merupakan ruang publik utama bagi sebuah kota, jika jalannya menarik maka kotanya juga menarik, begitu pula sebaliknya (Jacobs, 1961, #). Pendapat serupa dikatakan oleh Jan Gehl, dalam bukunya "Life Between Buildings" bahwa jalan sebagai ruang luar publik di kota menjadi tempat berbagai macam aktivitas masyarakatnya, dari aktivitas untuk memenuhi kebutuhan hingga aktivitas sosial (Gehl, 2011, #). Sebuah kota yang masyarakatnya bahagia ditandai dengan banyaknya aktivitas manusia diluar ruangan, karena ruang luar yang begitu nyaman dan aman untuk bisa beraktivitas (Montgomery, 2013). Dari ketiga theorist rancang kota ini dapat disimpulkan bahwa jalan sebagai ruang publik menjadi aspek yang sangat vital bagi kota, khususnya masyarakatnya. Ruang jalan bukan hanya untuk kendaraan saja, tetapi juga manusia yang bahkan harusnya menjadi prioritas utamanya.



**Gambar 4** analisis foto "The Arrogance of Space" oleh Copenhagenize  
**Sumber:** (Nello-Deakin, 2019)

Alam juga merupakan unsur penting yang harus hadir di ruang jalan. Sebagaimana pendapat Gehl, kondisi lingkungan dapat mempengaruhi terjadinya aktivitas tersebut, semakin baik kondisinya semakin tinggi pula keinginan orang untuk beraktivitas di dalamnya (Gehl, 2011). Alam menjadi elemen penting dalam membentuk kondisi yang nyaman tersebut. Menurut Whyte dalam bukunya, terdapat beberapa syarat yang perlu dipenuhi sebuah lingkungan/ruang luar untuk dapat menjadi tempat yang nyaman bagi aktivitas manusia, yang tak lain elemen tersebut adalah unsur alam, yakni matahari, angin, pohon, dan air (Whyte, 1980). Dalam penelitiannya di New York, US, elemen matahari menjadi unsur penting bagi aktivitas warga di ruang luar dalam hal mendapatkan kehangatan dari sinar matahari tersebut. Jika disesuaikan dengan konteks di Indonesia, sebagai negara tropis dengan dua musim, bisa jadi dalam hal ini area yang ternaungi dan terhindar dari matahari langsung lah yang menjadi ruang yang nyaman untuk beraktivitas. Di sisi lain, pohon juga menjadi elemen penting dalam menciptakan ruang yang berkesan tertutup dan terlindungi, termasuk memberi naungan.

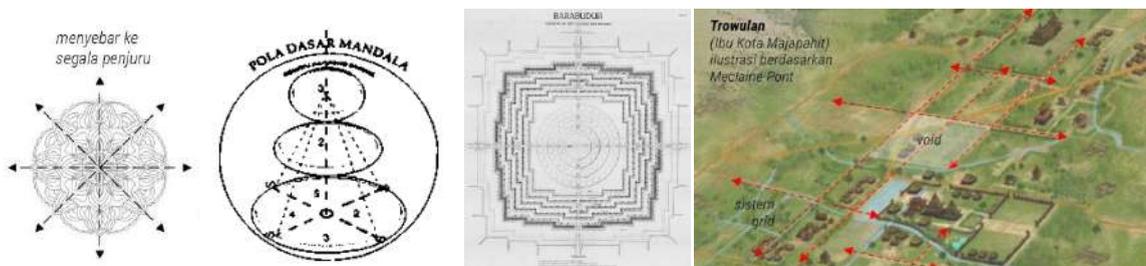
Sejak saat itu, telah banyak ditemukan banyak manfaat yang bisa didapat dari elemen hijau pada sebuah ruang luar, yakni manfaat bagi kota dan manusianya dari aspek kesehatan dan kesejahteraan manusia (*human well-being*) (Briz, Köhler, & Felipe, 2019). Elemen hijau tersebut dapat disebut juga dengan infrastruktur hijau, dimana pohon adalah salah satu komponennya. Infrastruktur hijau ini dapat berfungsi untuk menguatkan ketahanan bagi lingkungan urban/kota dan bentuk respon terhadap ancaman ekologis dari perubahan iklim (Briz, Köhler, & Felipe, 2019). Kean Yeang mendefinisikan infrastruktur hijau sebagai infrastruktur paralel dengan infrastruktur abu/kota (jalan, sistem drainase kota, dan utilitas). Infrastruktur hijau ini merupakan sebuah jaringan antara area alami dan area terbuka lainnya yang mengkonservasi fungsi-fungsi dan nilai-nilai ekosistem kehidupan. Infrastruktur hijau ini

dapat menjaga kebersihan udara dan air, menjaga dan menyejahterakan habitat alami, dan intinya bermanfaat bagi manusia dan alam secara luas (Yeang, 2009).

Infrastruktur hijau ini yang kemudia akan menuju sebuah desain yang ekologis, atau disebut juga eco-design. Eco-design dapat disebut sebuah upaya restorasi sebuah ekosistem yang telah rusak dalam sebuah kawasan dan mengembalikannya ke dalam sebuah ekosistem yang lebih luas (Yeang, STRATEGIES FOR GREEN DESIGN, 2009). Sebuah eco-design perlu untuk meningkatkan sebuah keterhubungan ekologis antara sistem buatan yang terjadi pada sebuah desain dengan sistem alami yang sudah ada sebelumnya. Yeang lebih rinci menyebutkan beberapa prinsip sebuah eco-design, antara lain, 1) kesadaran akan sebuah lingkung bangun memiliki komponen abiotik dan biotik yang akan hidup di dalamnya secara harmonis, 2) minimalisasi kebutuhan manusia sebagai pengguna akan ruangnya, dan mendedikasinya untuk alam sebagai bentuk minimalisasi dampak buruk ekologis, dan 3) integrasi sistem buatan dengan sistem alam (Yeang, 1995). Ketiga prinsip ini menjadi dasar penting dalam merancang sebuah infrastruktur hijau dan mengintegrasikannya pada infrastruktur abu/kota.

## Mandala sebagai Pendekatan Desain

Menurut bahasa sansekerta, sederhananya Mandala berarti lingkaran. Kamus sansekerta mendefinisikan beberapa makna dibalik sebuah kata Mandala. Disitu menyebutkan bahwa Mandala bersinonim dengan kata "Chakravala" yang bermakna cakram atau piringan. Manifestasi dari mandala tersebut ialah sebuah geometri kompleks yang berpusat di tengah dan menyebar ke segala penjuru. Titik pusat di dalam geometri lingkaran tersebut disebut "Bindu" yang merupakan simbol alam semesta dan representasi dari realitas yang tertinggi (Shakya, 2000, #). Namun pola dasar Mandala tidak hanya bersifat horisontal namun juga vertikal yang memiliki beberapa tahap dengan kualitas kosmik semakin ke atas semakin tinggi nilainya (Jazuli, 2005, #).



**Gambar 5** Filosofi pola Mandala 2 dimensional (kiri) Filosofi pola Mandala 3 dimensional (kiri-tengah) Implementasi pola mandala 2 dimensional pada bangunan candi Borobudur (kanan-tengah) Implementasi pola Mandala pada penataan Kota Trowulan (kanan)

Sumber: dokumen pribadi (2022); (Jazuli, 2005); dan [www.google.com](http://www.google.com)

Mandala merupakan dasar penting kehidupan bagi masyarakat Hindu dan Buddha. Mandala digunakan ke dalam banyak aspek kehidupan, seperti seni, yoga, arsitektur dan bangunan (Khan & Varadarajan, 2016, #), hingga sosial dan politik (Manggala, 2013, #). Candi-candi dan tempat ibadah lainnya bagi kaum Hindu dan Buddha, secara penataan ruang merupakan perwujudan lingkaran dan geometri Mandala, dimana titik tengah merupakan zona yang menyimbolkan hubungan dan interaksi manusia dan Tuhannya. Selain itu, Mandala juga menjadi pengaruh penting pada penataan kota kuno di era Majapahit, di Indonesia, yaitu situs Trowulan (Widodo, 2022). Berdasarkan makna dan simbol yang sama dari tatanan Mandala, titik pusat kota Trowulan yang berada di sekitar tengah kota dibuat dengan void/kekosongan berupa taman kosong yang luas. Diyakini dalam perencanaan kota Trowulan tersebut bahwa sebuah kekosongan tersebut yang kemudian diisi oleh alam merupakan hal yang paling tepat merepresentasikan nilai kosmologis dari Ketuhanan atau kekuatan supranatural. Konsep mandala sering dikaitkan dengan spiritualitas dan praktik meditasi yang dalam hal ini digunakan untuk membantu individu memahami hubungan mereka dengan alam semesta dan menemukan kedamaian dan keseimbangan dalam hidup mereka. Melalui meditasi pada mandala, seseorang dapat memahami dan menghargai keindahan dan kompleksitas alam serta mengenali hubungan mereka dengan alam semesta secara keseluruhan. Oleh karena itu, mandala sering

digunakan sebagai sarana untuk mengajarkan nilai-nilai kebijaksanaan dan keharmonisan dalam hubungan antara manusia dan alam semesta.

## HASIL PEMBAHASAN

### Analisis site

Lokasi site perancangan berada pada kawasan yang dikenal perempatan Babalayar, di Kabupaten Sidoarjo. Perempatan tersebut tidak jauh dari kawasan alun-alun Kabupaten Sidoarjo, hanya berjarak tidak lebih dari satu kilometer. Di alun-alun tersebut sudah terdapat dua monumen/tugu yang cukup dikenal masyarakat disana, yakni monumen Jayandaru dan monumen Sidoarjo. Dengan kondisi demikian, lokasi yang tidak begitu jauh dan sudah hadirnya dua monumen yang sangat dikenal masyarakat, tentunya perancangan *landmark* pada lokasi ini perlu meresponnya dengan cermat sehingga menghasilkan desain yang lebih tepat.

Di sekitar perempatan tersebut merupakan kawasan perdagangan/komersial. Terdapat beberapa kios kecil dan pusat perbelanjaan (*mall*) pada salah satu pojok perempatan tersebut. Kawasan ini berpotensi akan pengunjug yang ramai dengan beragam aktivitasnya, sehingga alih-alih hanya sebagai kawasan *landmark*, terlebih orientasinya lebih kepada pengendara, kawasan ini berpotensi menjadi sebuah *nodes/simpul* bagi berbagai aktivitas masyarakatnya, yang mana berarti memprioritaskan manusia dan pejalan kaki sebagai subjek perancangan. Dengan kata lain, dari arahan sayembara yang membatasi peserta untuk merancang sebuah tipikal bentuk monumen/tugu pada umumnya, yang hendak memperlakukan *landmark* hanya sebagai objek visual semata, hasil dari analisis lokasi menunjukkan orientasi perancangan yang lebih menuju kepada ruang bagi manusianya berikut dengan pengalaman ruang dan karakteristik sebuah *landmark*.



Gambar 6 analisis lokasi dari segi konteks urban  
Sumber: dokumen pribadi (2022)

Selain itu, jika dilihat secara makro, Sidoarjo dikenal sebagai kota delta. Dimana, yang dimaksud dengan delta ialah daratan yang berasal dari tanah endapan berbentuk segitiga di muara sungai. Sidoarjo merupakan delta dari pecahan 2 sungai dari sungai Brantas, yaitu sungai Mas dan sungai Porong. Delta termasuk lahan basah (*wetlands*). Seperti lahan basah lainnya, secara ekologis, delta merupakan ekosistem yang penting dengan kekayaan keanekaragaman hayati yang luar biasa (National Geographic Society, 2022). Delta juga merupakan area resapan air yang baik sehingga dapat mengurangi dampak polusi dari hulu sungai.

Kota Sidoarjo juga dikenal sebagai kota candi, hingga disebut wisata seribu candi di Sidoarjo (Fadlillah, 2016). Sidoarjo memiliki banyak situs candi peninggalan era Kerajaan Majapahit. Bahkan, situs Trowulan yang merupakan ibu kota Kerajaan Majapahit dahulu berada di sekitar Sidoarjo, tepatnya di Kabupaten Mojokerto. Candi-candi tersebut memiliki keseragaman dari segi material, yakni bata merah, sehingga, candi dapat menjadi sebuah nilai lokalitas dari segi arsitektural bagi sebuah desain di Sidoarjo. Aspek lokal candi tersebut dapat diadaptasi dari suatu nilai yang *tangible*, seperti geometri-geometri yang muncul di sebuah candi, material, dan lain-lain, maupun

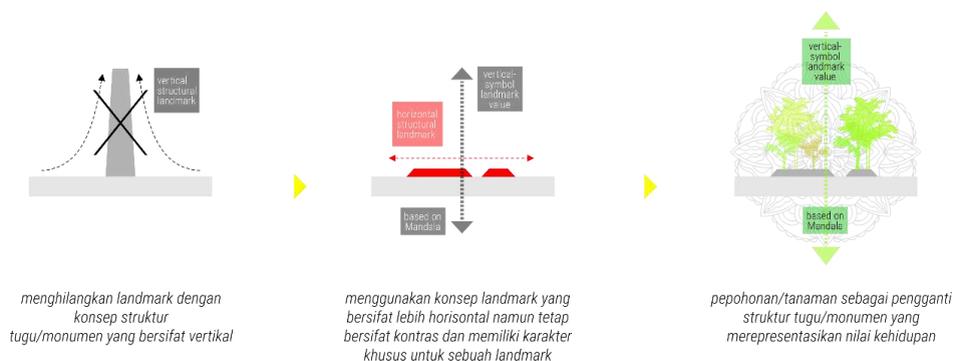
intangible, seperti filosofi nilai kehidupan atau nilai lainnya.



Gambar 7 analisis permasalahan dan sirkulasi jalan  
 Sumber: dokumen pribadi dari maps.google.com (2022)

## Pendekatan Desain Pola Mandala sebagai Penerapan *Landmark* Horizontal dan Prinsip Desain Ekologis

Pola Mandala telah menjadi prinsip di berbagai aspek kehidupan di era dahulu oleh masyarakat Hindu dan Buddha. Secara makro, Mandala juga menjadi prinsip dalam merencanakan kota. Kali ini, kami mencoba menerapkan pola Mandala ini pada komponen kecil di sebuah kota, yakni persimpangan jalan. Seperti yang sudah dibahas sebelumnya di pendahuluan, bahwa sebuah *landmark* di persimpangan cenderung diasosiasikan dengan sebuah tipikal desain tugu yang vertikal. Dengan pola Mandala, tipikal desain *landmark* tersebut dicoba untuk dibongkar yang juga berdasarkan teori Lynch bahwa *landmark* tidak selalu sesuatu yang tinggi atau besar. Struktur tunggal vertikal yang sebelumnya ada pada desain sebuah tugu persimpangan dihilangkan dan digantikan dengan sebuah platform yang bersifat horisontal. Kemudian, platform horisontal ini akan didesain dengan citra yang khas agar dapat membentuk sebuah karakter *landmark* yang kontras dengan sekitar. Selanjutnya, ditambahkan unsur vertikal yakni elemen alam berupa pohon-pohon dan tanaman sebagai manifestasi nilai kehidupan yang merepresentasikan "Bindu" dari sebuah pola Mandala.



Gambar 8 penerapan pola mandala pada desain *landmark*  
 Sumber: dokumen pribadi (2022)

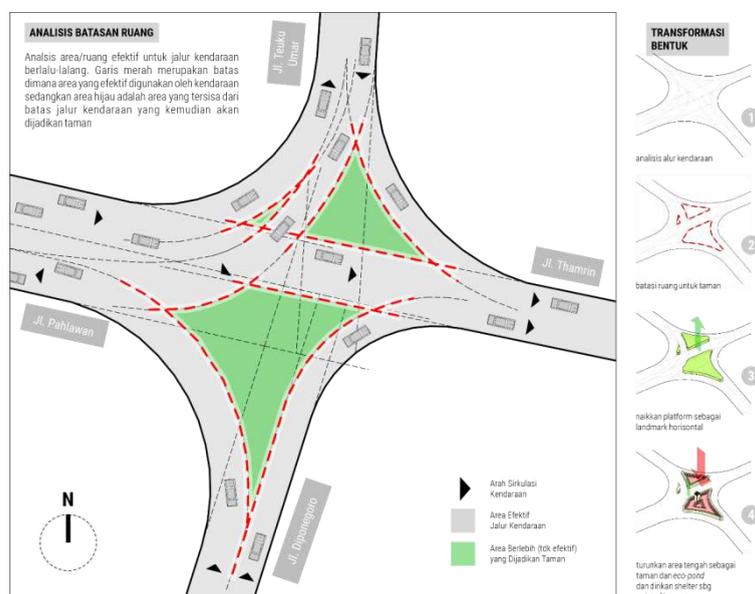
Pohon-pohon dan tanaman yang menjadi manifestasi pola Mandala tersebut dirancang dengan menggunakan prinsip desain ekologis/infrastruktur hijau (Yeang, 1995). Dengan pola Mandala, taman tidak boleh hanya menjadi elemen simbolis dari pola Mandala, karena Mandala memiliki makna interaksi manusia dengan Tuhannya yang bisa diperoleh dengan bentuk menghormati alam dan berbagai proses kehidupan yang ada didalamnya. Pohon sebagai pembentuk taman sering digunakan sebagai simbol kehidupan dan pertumbuhan. Pohon mewakili kekuatan dan keabadian, karena mereka tumbuh dan hidup untuk waktu yang lama. Pohon juga dapat melambangkan ketenangan dan kekuatan batin, karena mereka dapat menopang dan melindungi makhluk hidup lainnya. Dalam beberapa

pemahaman, pohon dijadikan sebagai pusat mandala, dengan cabang dan daun yang meluas ke seluruh ruang kosong. Ini menunjukkan bahwa kehidupan itu sendiri adalah pusat dari segala sesuatu, dan semuanya terhubung dan bergantung satu sama lain. Pohon dalam mandala juga dapat melambungkan roh dan kesadaran alam semesta, serta tingkat kesadaran yang lebih tinggi. Berdasarkan hal ini, taman dirancang untuk menjalankan fungsi ekologis dari sebuah ruang hijau, yakni menjaga dan mendorong kehidupan di ekosistem baru, membersihkan udara, dan sebagai area resapan/retensi air.

## Analisis Ruang Jalan dan Transformasi Bentuk

Analisis ini dilakukan berdasarkan pendapat para ahli yang telah dibahas sebelumnya, dimana ketika ruang kota yang akan terus terbentuk adalah hasil dari perilaku masyarakatnya dalam menggunakan ruang kota dan untuk siapa ruang kota itu dibangun (Kent) (Montgomery, 2013). Selain itu, juga analisis mengenai arogansi kendaraan pada sebuah ruang jalan oleh Nello-Deakin, dkk. Pada analisis ruang jalan ini dilakukan dengan mencoba melihat ruang efektif sebenarnya yang digunakan oleh kendaraan. Ruang efektif kendaraan itu dihitung dari lebar lajur dan diteruskan hingga setelah belokan jalan berikutnya. Dari ruang efektif jalan tersebut akan menyisakan ruang yang sebenarnya tidak efektif terpakai oleh kendaraan dan cenderung kosong, bahkan ruang tersebut merupakan potensi terjadinya kesemrawutan jalan saat ramai. Ruang tersebutlah (yang ditandai dengan warna hijau) yang kemudian akan menjadi area yang didesain sebagai *landmark* horisontal dan taman.

Terdapat 3 area yang menjadi ruang hijau. Area yang terbesar menjadi taman yang utama, yang kedua menjadi area taman kedua, dan yang terkecil hanya menjadi *island* sebagai pembatas jalan. Selain menjadi taman, ruang ini secara tidak langsung akan juga mengontrol laju kendaraan dan kerapihan lajur-lajur kendaraan agar tidak melebar dan mengakibatkan kesemrawutan (lihat gambar 8 – kiri). Kemudian, dari ketiga taman tersebut ditarik ke atas (*pull up*) sehingga membentuk massa setinggi satu meter untuk menjadi sebuah *platform* sesuai dengan poin adaptasi pola Mandala yang telah disampaikan sebelumnya. Selanjutnya, bagian tengah *platform* tersebut dibuat cekung kedalam hingga satu meter ke bawah dari level jalan raya dan tetap mempertahankan *platform* di perimeter/batas area taman sebagai pembatas ruang. Taman cekung tersebut dimaksudkan agar taman dapat menjadi area retensi air/resapan air. Selain itu, sebagai respon kondisi eksisting yang sebelumnya terdapat pos polisi sementara, dibuat juga sebuah shelter multifungsi yang menyambung dengan *platform* keliling untuk membentuk sebuah *point of interest* (POI) (lihat gambar 8 – kanan).



Gambar 9 analisis ruang jalan (kiri) dan transformasi bentuk (kanan)

Sumber: dokumen pribadi (2022)

## Hasil Rancangan

Desain ini diberi judul Prapatan Mandala, yang berasal dari kata "prapatan" yakni bahasa Jawa dari kata perempatan dan "Mandala" dari nilai dasar yang diadaptasi untuk desain *landmark* ini. Desain yang dihasilkan dari adaptasi nilai Mandala serta analisis site ialah sebuah bentuk taman tengah dengan *platform* yang mengelilinginya di antara perempatan jalan. Taman tersebut terdiri dari dua area taman yang terpotong oleh jalur dari barat ke timur (Jl. Pahlawan ke Jl. Thamrin) yang cekung sedalam hingga lebih dari satu meter. Di dalam taman tersebut dirancang dengan berbagai pohon dan tanaman yang memiliki fungsi dan tujuan tertentu terhadap ekosistem yang akan dibentuknya. *Platform* keliling taman tersebut memiliki tinggi 1 meter dari jalan raya dan cekungan taman sedalam 1 meter pula dari level jalan raya. Pada salah satu *island* taman tersebut terdapat sebuah *shelter* multifungsi yang bisa juga menjadi *point of interest* (POI) dari sebuah *landmark* horisontal ini. *Shelter* tersebut sebagai bentuk respon terhadap pos polisi eksisting yang ada sebelumnya, jadi pada desain kali ini aktivitas yang biasanya dilakukan pada pos polisi sementara tersebut dapat tetap dilakukan dengan tetap menyatu pada desain tanpa harus menambah struktur baru.

Sebagai bentuk respon nilai lokalitas Sidoarjo yang dikenal dengan kota candi, *platform* taman didesain menggunakan material bata merah dan bentuk *shelter* multifungsi diadaptasi dari geometri yang ada di bagian pintu depan Candi Dermo. Penggunaan material bata juga guna membentuk sebuah citra area yang kontras dengan lingkungan sekitarnya agar memperkuat karakter sebuah *landmark*. Selain *platform* taman, trotoar di sekitar perempatan itu juga didesain menggunakan bata merah agar menyatu dengan taman di tengahnya. Dengan begitu, pengguna jalan yang berada di trotoar memiliki perasaan di ruang yang sama dengan taman di tengahnya walaupun terpotong oleh jalan dan lalu lintas kendaraan. Pengalaman ruang ini juga diperkuat oleh vegetasi yang dirancang untuk menaungi dan memberi kehidupan disana, karena alam merupakan contoh *place-making* terbaik yang pernah ada (Fujimoto, 2008). Dengan desain demikian, trotoar dan taman menjadi sebuah ruang yang menjadi satu kesatuan dan membuat sebuah ruang imajiner yang luas serta pengalaman ruang yang utuh.



Gambar 10 view udara desain Prapatan Mandala  
Sumber: dokumen pribadi (2022)



Gambar 11 view dari Jl. Diponegoro (kiri), di dalam taman (kanan)  
 Sumber: dokumen pribadi (2022)

Kedua taman cekung tersebut tidak hanya menjadi ruang publik atau penghijauan visual semata, tetapi juga memiliki fungsi ekologis sebagaimana menerapkan prinsip desain ekologis menurut Ken Yeang. Kedua taman yang dirancang juga terintegrasi dengan sistem alami yakni memberi sebuah ekosistem bagi berbagai kehidupan. Pembentukan ekosistem tersebut dirancang melalui pemilihan jenis pohon dan tanaman serta komponen abiotik lainnya seperti tanah, batu/kerikil, dan air. Misalnya, pohon yang dipilih ialah jenis pohon yang memiliki buah-buahan atau biji-bijian sebagai pengundang jenis burung atau hewan pemakan buah dan biji. Selain pohon dan tanaman yang menjadi sumber makanan, direncanakan pula pohon untuk tempat berhuni dan bermain bagi burung atau hewan-hewan lain. Begitu pula tanaman yang mengundang serangga sekaligus mengundang hewan dan burung pemakan serangga. Tanaman pula akan menjadi penyerap karbon (CO<sub>2</sub>) dan polusi udara yang dihasilkan dari ramainya kendaraan.

Cekungan taman dibuat agar level taman bisa menjadi area retensi air hujan. Taman dengan dibuat cekung seperti ini lebih memiliki fungsi ekologis dibanding taman/island pada umumnya yang malah memiliki level lebih tinggi dari jalan, sehingga air tidak bisa mengalir ke resapan/taman dan akhirnya disalurkan ke saluran air kota yang sebenarnya tidak responsif terhadap perilaku air. Selain itu, pada level tertentu disediakan pula saluran air yang menerus ke saluran kota agar air yang tertampung di cekungan taman tidak berlebihan menggenangi area taman. Pada area taman utama juga memiliki kolam yang permanen sebagai tempat hidup bagi biota air sekaligus mengundang hewan lainnya yang juga memiliki interaksi dalam hal rantai makanan atau lainnya.





Gambar 12 gambar potongan; sistem hijau (atas) dan biru (bawah)  
 Sumber: dokumen pribadi (2022)

Pertimbangan akan ekosistem baru yang dibentuk juga dilakukan dalam merancang sistem pencahayaan buatan ketika malam hari. Pencahayaan yang dibuat perlu mempertimbangkan kehidupan hewan-hewan yang akan terganggu olehnya. Sehingga pencahayaan dibuat sedemikian rupa agar tidak menyorot area-area penting yang akan mengganggu kehidupan hewan-hewan nokturnal. Pencahayaan malam dibuat pada sisi luar elemen platform untuk meyinari bagian perimeter platform yang membentuk sinar menerus yang memperkuat desain sebagai *landmark*. Cahaya tersebut dibuat pendek dan tidak akan menyorot langsung ke pohon-pohon. Selain itu, area taman dalam menggunakan pencahayaan di bagian bawah yang menyinari sebatas lantai dan area langkah-langkah manusia ketika di dalamnya (lihat gambar 13).

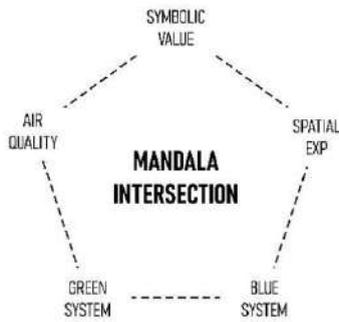


Gambar 13 penampakan saat malam dan konsep pencahayaan buatan  
 Sumber: dokumen pribadi (2022)

## KESIMPULAN

### Manfaat Desain Prapatan Mandala

Prapatan Mandala merupakan sebuah desain dengan pendekatan baru untuk sebuah *landmark* di persimpangan jalan di kota. Jika sebuah desain *landmark* dengan tipikal tugu pada umumnya hanya memiliki fungsi visual dan nilai simbolis, Prapatan Mandala, dengan desain *landmark* yang bersifat horisontal menawarkan sebuah desain *landmark* dengan manfaat di berbagai aspek. Berbasis tatanan Mandala dengan alam sebagai elemen *place-making* utamanya, Prapatan Mandala memiliki nilai dan manfaat pada aspek simbolis, pengalaman ruang, kualitas udara, sistem penghijauan, dan sistem air.



**Gambar 14 aspek-aspek manfaat desain**  
**Sumber: dokumen pribadi (2022)**

Secara simbolis, Prapatan Mandala memiliki nilai filosofis bentuk dan ruang yang berasal dari konsep Mandala, dimana Mandala merupakan nilai kearifan lokal nusantara sejak era Majapahit dan diterapkan pula sebagai dasar perencanaan kota Trowulan. Alam secara keseluruhan yang dibentuk dari kumpulan vegetasi, pepohonan, tanaman, dan komponen abiotik seperti tanah, batu, dan air, menjadi manifestasi dari filosofis vertikalitas sebuah konsep Mandala. Alam ini lah yang menjadi substitusi dari sebuah struktur tunggal vertikal yang biasanya pada tipikal tugu itu merupakan metafora dari bentuk sebuah ikon atau nilai-nilai di daerahnya.

Secara pengalaman ruang, Prapatan Mandala memiliki kualitas pengalaman ruang yang lebih baik dibanding desain *landmark* dengan tipikal tugu pada umumnya. Ditinjau dari teori Ching dan Rahimi dkk., Prapatan Mandala menciptakan pengalaman ruang tersebut dari ruang horisontal yang dibentuk dari kesinambungan material trotoar dan taman serta dari tajuk pohon-pohon yang membentuk naungan di sekitarnya. Berdasarkan prinsip yang telah dikemukakan Rahimi dkk. pula, desain Prapatan Mandala telah memenuhi prinsip-prinsip dalam penguatan sebuah pengalaman ruang. Prapatan Mandala menyediakan ruang sekaligus mendorong aktivitas bagi manusia/pengguna dan menciptakan ruang yang nyaman pula. Material bata juga telah memperkuat prinsip makna dan identitas ruang. Dengan menciptakan ekosistem baru dan unsur kehidupan lainnya seperti hewan dan tumbuhan, Prapatan Mandala meningkatkan elemen interaksi dalam pembentukan pengalaman ruangnya.

Secara kualitas udara, taman di tengah tidak hanya membentuk pengalaman ruang bagi manusia, tapi juga membuat kualitas udara di sekitarnya menjadi lebih bersih. Di tengah-tengah ramainya kendaraan yang memproduksi karbon (CO<sub>2</sub>), taman tersebut menjadi oase bagi orang di sekitarnya dengan menyerap karbon tersebut dan menghasilkan oksigen (O<sub>2</sub>). Secara sistem penghijauan, dengan ditentukannya jenis tanaman dan pohon yang akan ditanam, taman tersebut diharapkan dapat menciptakan sebuah ekosistem kehidupan baru. Hewan-hewan yang sebelumnya tidak hadir disana menjadi hadir kembali dan hidup harmonis dengan lingkungannya. Terakhir, secara sistem air, taman dengan bentuk cekung ini dapat menjadi area retensi air hujan yang sekaligus bisa menjadi ruang hidup bagi biota air, seperti ikan kecil dan hewan lainnya.

### Multiplikasi Desain dengan Pendekatan Tatanan Mandala

Sebagai pendekatan desain, tatanan mandala dapat diterapkan pada desain *landmark* persimpangan di kota-kota lain agar dapat menghijaukan kembali kota. Bayangkan bila banyak infrastruktur abu/kota kita dapat kita integrasikan dengan konsep hijau. Banyak manfaat ekologis bagi manusia dan alam yang dapat dirasakan sesuai dengan apa yang telah disampaikan dalam kesimpulan desain ini. Pada dasarnya nilai tatanan Mandala sendiri merupakan nilai yang digali dari kearifan lokal yang ada di kota-kota tradisional di Indonesia. Tentunya, di kota-kota lain dapat pula menyesuaikan nilai lokal yang ada yang berkaitan dengan bagaimana penghormatan terhadap alam itu dilakukan oleh masyarakatnya yang termanifestasi pada ruangnya. Yang terpenting ialah bagaimana mengadaptasi nilai tersebut untuk bisa mengintegrasikan alam pada sebuah desain infrastruktur kota dalam merespon isu ekologis yang sedang kita hadapi bersama.

### References

Briz, J., Köhler, M., & Felipe, I. (2019). *Multifunctional Urban Green Infrastructure*. Madrid: Editorial Agrícola

- Española S.A.
- Ching, F. K. (2014). *Architecture: Form, Space, & Order* (4 ed.). Wiley.
- Evitmalasari, M., Sasmito, A., & Rokhim, A. (2020). Evaluasi Rekayasa Lalu Lintas Simpang Empat Bundaran Bersinyal Tugu Wisnu Surakarta. *Jurnal Keselamatan Transportasi Jalan*, 7(2), 105-117. doi:10.46447/ktj.v7i2.286
- Fadlillah, M. C. (2016, May 5). *Tribunners*. Retrieved from Tribunnews: <https://www.tribunnews.com/tribunners/2016/05/05/serunya-wisata-seribu-candi-sidoarjo>
- Fujimoto, S. (2008). *Primitive Future*. Inax.
- Gehl, J. (2011). *Life Between Buildings: Using Public Space*. (J. Koch, Trans.) Island Press.
- Global Designing Cities Initiative. (2016). *Global Street Design Guide* (1 ed.). Island Press.
- Jacobs, J. (1961). *The Death and Life of Great American Cities* (1 ed.). Random House.
- Jazuli, M. (2005, Desember). Mandala Pendidikan Seni. *HARMONIA: JURNAL PENGETAHUAN DAN PEMIKIRAN SENI*, 6(3).
- Khan, J. A., & Varadarajan, D. (2016). APPLICATION OF BINDU AND MANDALA AS A MODEL FOR CULTURAL AND SACRED ARCHITECTURE. *JOURNAL OF ARCHITECTURE, PLANNING & CONSTRUCTION MANAGEMENT*, 6(1), 1-11.
- Lynch, K. (1960). *The Image of the City* (1 ed.). The MIT Press.
- Manggala, P. U. (2013). The Mandala Culture of Anarchy: The Pre-Colonial Southeast Asian International Society. *Journal of ASEAN Studies*, 1(1), 1-13.
- Montgomery, C. (2013). *Happy City: Transforming Our Lives Through Urban Design*. Farrar, Straus and Giroux.
- National Geographic Society. (2022, September 9). *Delta*. Retrieved February 22, 2023, from National Geographic Society: <https://education.nationalgeographic.org/resource/delta/>
- Nello-Deakin, S. (2019, April 25). Is there such a thing as a 'fair' distribution of road space? *Journal of Urban Design*, 24(5), 698-714. Retrieved from <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/13574809.2019.1592664>
- Rahimi, F. B., Levy, R. M., Boyd, J. E., & Dadkhahfard, S. (2018, September 5). Human behaviour and cognition of spatial experience; a model for enhancing the quality of spatial experiences in the built environment. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 68(6), 245-255. Retrieved from <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0169814118300295>
- Rasmussen, S. E. (1964). *Experiencing Architecture, Second Edition*. (E. M. Wendt, Trans.) MIT Press.
- Shakya, M. (2000, June). Basic Concepts of Mandala. *Voice of History*, XV(1), 81-88.
- Sulistya, P. W., Pidjianto, B., Pudjianto, B., & I, A. K. (2014). EVALUASI KINERJA SIMPANG BUNDARAN SOEDARTO DAN USULAN ALTERNATIF PEMECAHANNYA. *JURNAL KARYA TEKNIK SIPIL*, 3(1), 312-322.
- Trancik, R. (1986). *Finding Lost Space: Theories of Urban Design*. Wiley.
- Whyte, W. H. (1980). *The Social Life of Small Urban Spaces*. New York: Project for Public Spaces.
- Widodo, J. (2022, February 9). Pro Talks Series #2 - Paradigma Kota dan Arsitektur di Masa Depan: Arsitektur sebagai Artefak Peradaban dalam Perspektif Istana Negara. Retrieved from Youtube: <https://www.youtube.com/watch?v=CFX3eqXGO-g>
- Yeang, K. (1995). *Designing with nature: the ecological basis for architectural design*. McGraw-Hill.
- Yeang, K. (2009). STRATEGIES FOR GREEN DESIGN. *International Conference on Sustainable Building Asia*, (pp. 46-51). Seoul.

# Kajian Baterai Tegangan Tinggi Kendaraan Listrik Di Indonesia

*(Studies of Electric Vehicle's High Voltage Battery in Indonesia)*

**Yohanes Climacus Utama; Florentinus Budi Setiawan; Budi Widianarko**

Program Doktor Ilmu Lingkungan

Fakultas Ilmu & Teknologi Lingkungan Unika Sugijapranata, Semarang

[yohanes.csutama@polman.astra.ac.id](mailto:yohanes.csutama@polman.astra.ac.id); [f.budi.s@unika.ac.id](mailto:f.budi.s@unika.ac.id); [widianarko@unika.ac.id](mailto:widianarko@unika.ac.id);

## **Abstract**

*Prompt response of motor vehicle manufacturers to the Indonesian government's policy regarding the Acceleration of the Electric Vehicle Program for Road Transportation is promoting and launching of their competitive hybrid and electric vehicles. Both types of battery electric vehicles are also the answers to global issues about the environment and the shortage of fossil-based energy. Another impact of the battery electric vehicle policy that needs to be anticipated seriously is the potential of used battery to become a burden on the environment. This research examines data, documents, information and units of hybrid and electric vehicle from around twenty-five electric vehicle that are currently being offered by sole agents in our market. The method used in analyzing is descriptive quantitative which focuses on the important aspects of the battery as an energy source. The study will provide an overview of the installed capacity of a fully charged battery with a minimum range of 300 km; Lithium-ion battery type as the best choice; battery warranty for its first cycle at least 8 years or 160 thousand kilometers; positive contribution in the context of carbon trading; and also the environmental impact challenges of used batteries with the risk of contamination by hazardous toxic substances (B3) as well as limited natural resources in the future which must be anticipated appropriately.*

**Keywords:** *High voltage battery, Lithium Battery, used battery, battery electric vehicle.*

## **Abstrak**

Produsen kendaraan bermotor merespon kebijakan pemerintah Indonesia tentang percepatan program KBLBB (Kendaraan Bermotor Listrik Berbasis Baterai) untuk transportasi jalan adalah dengan promosi dan penjualan yang agresif kendaraan *hybrid* dan *electric* unggulan masing-masing. Kedua tipe kendaraan berbasis baterai tersebut merupakan jawaban atas isu global tentang lingkungan dan keterbatasan energi berbasis fosil. Dampak lain dari kebijakan kendaraan berbasis baterai yang perlu diantisipasi secara serius adalah potensi limbah baterai yang akan menjadi beban lingkungan. Riset ini mengkaji data, dokumen, informasi dan unit kendaraan *hybrid* dan *electric* dari sekitar duapuluh lima merek atau tipe kendaraan listrik yang ditawarkan saat ini di tanah air. Metode yang digunakan dalam menganalisa adalah deskriptif kuantitatif yang berfokus pada aspek-aspek penting baterai sebagai sumber energi. Kajian akan memberikan gambaran kapasitas terpasang baterai isi penuh dengan jarak tempuh minimal 300 km; tipe baterai *Lithium-ion* sebagai pilihan utama; jaminan umur pakai baterai pada siklus pertama minimal 8 tahun atau 160 ribu kilometer; kontribusi positif dalam konteks perdagangan karbon; dan juga tantangan dampak lingkungan baterai bekas dengan resiko pencemaran bahan beracun berbahaya (B3) serta keterbatasan sumber daya alam pada waktu mendatang yang harus diantisipasi secara memadai.

**Kata kunci:** Baterai tegangan tinggi, baterai Lithium, limbah baterai, kendaraan listrik berbasis baterai (KBLB)

## Pendahuluan

Pemerintah Indonesia menginstruksikan percepatan transisi kendaraan energi fosil ke energi listrik dengan kebijakan terbaru melalui Instruksi Presiden nomor 7 tahun 2022, yakni penggunaan kendaraan bermotor listrik berbasis baterai (*battery electric vehicle*) sebagai kendaraan dinas operasional dan / atau kendaraan perorangan dinas instansi pemerintah pusat dan pemerintahan daerah. Inpres tersebut merupakan peraturan yang dikeluarkan oleh presiden yang memuat aturan-aturan teknis atas Perpres nomor 55 tahun 2019, Permenperin nomor 27 Tahun 2020, dan PP nomor 74 tahun 2021 (Presiden Republik Indonesia, 2022).

Sejalan dengan kebijakan pemerintah, industri otomotif merespon melalui promosi yang masif bertemakan elektrifikasi kendaraan melalui eksepsi besar sampai pameran pada mall, area publik, dan dunia maya. Masyarakat -terutama calon pembeli potensial- mendapat kesempatan untuk mengenal, mencoba, membandingkan, dan memilih kendaraan listrik berbasis baterai. Apalagi secara finansial sektor perbankan memberikan skema khusus kredit kendaraan bermotor listrik (Fiskal, 2021).

Secara global penjualan mobil listrik pada tahun 2021 meningkat dua kali lipat dari 3 juta menjadi 6,6 juta. Peningkatan terutama terjadi di China, Eropa dan USA dengan mengambil porsi sekitar 90% penjualan mobil listrik global. Sementara, pada saat yang sama perkembangan penjualan di Indonesia bertumbuh 449% dari 125 ke 687 unit untuk mobil listrik dan 107% dari 1.191 ke 2.472 untuk tipe *Hybrid* (mustajab, 2023).

## Kendaraan *Hybrid* dan Elektrik

Produk dan teknologi kendaraan listrik berbasis baterai dibagi menjadi dua tipe, yakni *hybrid* dan *full electric vehicle*. Mobil *hybrid* dapat menjadi jembatan penghubung bagi pengguna sebelum beralih ke kendaraan listrik murni (Iskandar, 2021). Di Indonesia, pemerintah memperkenalkan *electric vehicle* dengan sebutan KBLBB atau Kendaraan Bermotor Listrik Berbasis Baterai (Iskandar, 2021).

Untuk menjadikan motor listrik menjadi penggerak kendaraan diperlukan baterai dengan kapasitas tinggi. Dalam terminologi kendaraan listrik, baterai tersebut disebut sebagai baterai tegangan tinggi atau *high voltage battery*. Dengan tegangan tinggi, komponen baterai memiliki dua pemahaman. Pemahaman yang pertama adalah tinggi tegangan yang menyangkut aspek keselamatan. Yang kedua adalah aspek kapaitas penyimpanan energi listrik yang tinggi.

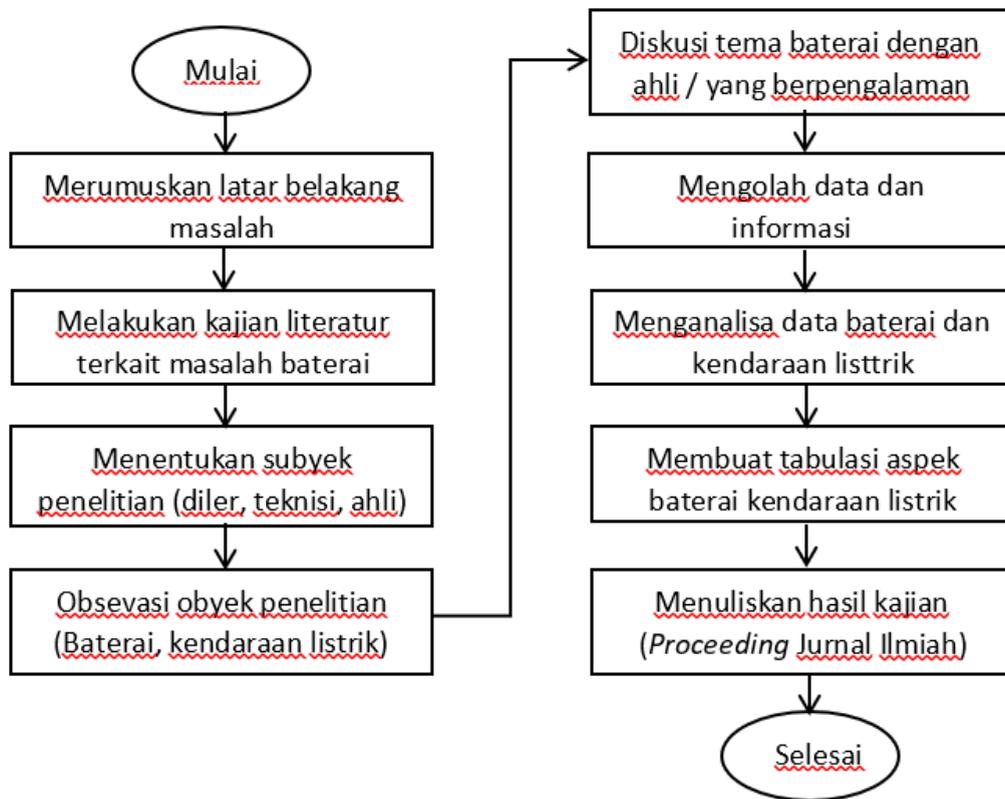
Saat ini baterai yang digunakan sebagai penyimpan energi adalah jenis Ni-MH (*Nickel Metal Hydride*) dan Li-ion berikut dengan berbagai varian komposisi unsur paduan. Pemilihan jenis baterai didasarkan pada berbagai hal, misalnya faktor harga, *safety*, umur pakai, *specific energy*, proses pengisian, proses pemakaian, dan ketahanan terhadap lingkungan sekitar.

Kajian ini akan membahas berbagai baterai yang dipakai dalam teknologi mobil listrik berbasis baterai. Lebih spesifik lagi kendaraan roda empat untuk pribadi (*Passenger Car*). Tujuan dari kajian ini adalah untuk memberikan pengetahuan kepada masyarakat tentang berbagai macam baterai dalam mobil listrik; untuk memberikan kontribusi dalam mengantisipasi jenis dan volume baterai bekas pada beberapa tahun ke depan. Sedangkan manfaat dari penelitian ini supaya kita dapat menyiapkan mitigasi potensi baterai bekas, yaitu dengan merencanakan langkah antisipatif siklus kedua melalaui *refurbish*, *reused*, dan *recycle*.

## Metode

Metode penelitian dilakukan dengan mempelajari data teknis kendaraan listrik berbasis baterai (roda empat) yang diperkenalkan oleh industri otomotif pada pameran besar setingkat GIIAS (*Gaikindo Indonesia International Auto Show*) dan IIMS (Indonesia International Motor Show) tahun 2022 dan 2023 di Jakarta. Observasi pada kendaraan dilakukan untuk memastikan hal-hal teknis pada unit kendaraan. Sementara pendalaman dilakukan melalui diskusi dengan teknisi atau pakar di lapangan. Tidak jarang hal-hal detail diperoleh melalui laman resmi agen pemilik merek dagang.

Data kuantitatif yang penting dibuat dalam tabulasi untuk dilakukan eksplorasi dan analisa berdasarkan teori dan penelitian-penelitian yang telah dilakukan.



Gambar 1: Alur Penelitian Baterai Tegangan Tinggi KBLBB.

Aspek baterai tegangan tinggi kendaraan listrik yang penting untuk digali mencakup jenis, kapasitas terpasang, masa garansi berdasarkan waktu, masa garansi berdasarkan kilometer, jarak tempuh, standar pengujian jarak tempuh, performa daya, dan performa torsi. Aspek lain yang tidak kalah penting adalah dampak lingkungan yang perlu diantisipasi dengan baik (Redondo-iglesias et al., 2019).

### Kajian Teori

Baterai adalah alat yang mengubah energi kimia menjadi energi listrik dan sebaliknya. Pada kendaraan bermotor listrik berbasis baterai (KBLBB) baterai berfungsi sebagai sumber energi (Shen et al., 2017). Beberapa jenis baterai yang digunakan pada kendaraan listrik seperti lithium-ion (Li-ion), *lead acid*, *nickel cadmium* (NiCd) dan *nickel-metal hydride* (NiMH), dan sebagainya. Baterai *nickel metal hydride* (Ni-MH) digunakan untuk kendaraan bermotor listrik tipe *hybrid* pada tahun 1997.

Dibandingkan dengan baterai asam timbal (*lead acid battery*), baterai Ni-MH relatif lebih bertenaga dalam hal energi spesifik (60-120 Wh/kg) dan densitas energi (140-300 Wh/L). Meskipun memiliki beberapa keunggulan dibandingkan baterai Lead Acid, Ni-MH juga kalah bersaing dengan munculnya baterai berbasis Lithium (Vidyanandan, 2019).

### Baterai Lithium

Baterai lithium ion diperkenalkan pada tahun 1991. Baterai Lithium memimpin revolusi pasar baterai terutama karena energi spesifiknya yang tinggi (120-250 Wh/kg) dan densitas energi yang tinggi (~ 600 Wh/L). Baterai Li-ion menjadi salah satu daya paling populer yang diimplementasikan untuk kendaraan listrik karena energi spesifik, densitas energi yang tinggi, harga yang terjangkau dan tingkat keamanan yang memadai (Muslimin et al., 2022). Paling tidak ada 6 jenis baterai Lithium-ion (LTO, NCA, LFP, NMC, LMO, LCO) dapat dilihat pada **Tabel 1**.

**Tabel 1: Jenis Baterai Lithium**

Aspek	Lithium, jenis					
	LTO	NCA	LFP	NMC	LMO	LCO
<b>Tegangan</b>	Nominal 2,40V; kisaran operasi 1,8–2,85V/sel	Nominal 3,60V; kisaran operasi 3,0–4,2V/sel	Nominal 3,20; 3,30V; kisaran operasi 2,5–3,65V/sel	Nominal 3,60V; 3,70V; kisaran operasi 3,0–4,2V/sel, atau lebih	Nominal 3,70V (3,80V); kisaran operasi 3,0–4,2V/sel	Nominal 3,60V; kisaran operasi 3,0–4,2V/sel
<b>Energi spesifik (kapasitas)</b>	50–80Wh/kg	200-260Wh/kg; 300Wh/kg	90–120Wh/kg	150–220Wh/kg	100–150Wh/kg	150–200Wh/kg. Sel khusus bisa 240Wh/kg
<b>Angka Charge (C-rate)</b>	Tipe 1C; Maksimum 5C, mengisi daya hingga 2,85V	Tipe 0,7C, mengisi daya hingga 4,20V (sebagian besar sel), tipikal pengisian daya 3 jam, pengisian cepat dimungkinkan dengan beberapa sel	Tipi 1C, mengisi daya hingga 3,65V; Biasanya waktu pengisian daya 3 jam	Tipe 0,7–1C, mengisi daya ke 4,20V, beberapa ke 4,30V; Pengisian daya 3 jam. Mengisi arus di atas 1C menurangi masa pakai baterai.	Tipe 0,7–1C, maksimum 3C, mengisi daya hingga 4,20V (sebagian besar sel)	0,7–1C, mengisi daya hingga 4,20V (sebagian besar sel); Pengisian daya 3 jam tipikal. Mengisi arus di atas 1C mengurangi masa pakai baterai.
<b>Angka Discharge (tingkat-C)</b>	10C; mungkin 30C dengan pulsa 5s; Cut-off 1,80V pada LCO/LTO	1C; pemutusan 3,00V; discharge tinggi mengurangi masa pakai baterai	1C, 25C pada beberapa sel; Pulsa 40A (2s); Cut-off 2,50V (lebih rendah dari 2V menyebabkan kerusakan)	Tipe 1C; 2C mungkin pada beberapa sel; Cut off 2,50V	1C; 10C dimungkinkan dengan beberapa sel, pulsa 30C (5s), cut-off 2,50V	1C; Cut off 2,50V, Pemakaian arus di atas 1C mengurangi masa pakai baterai.
<b>Siklus hidup</b>	3.000–7.000	500 (terkait dengan DoD, suhu)	2000 dan lebih tinggi (terkait dengan DoD, suhu)	1000–2000 (terkait dengan DoD, suhu)	300–700 (terkait dengan DoD, suhu)	500–1000, terkait dengan DoD, beban, suhu
<b>Efek termal</b>	Salah satu baterai Li-ion teraman	150°C (302°F), Muatan tinggi meningkatkan pelepasan panas	270°C (518°F) Baterai sangat aman meskipun terisi penuh	210°C (410°F) tipikal. Muatan tinggi mendorong pelepasan termal	250°C (482°F) khas. Muatan tinggi mendorong pelepasan termal	150°C (302°F). Muatan penuh mendorong pelepasan termal
<b>Biaya</b>	~ \$1.005 per kWh	~ \$350 per kWh	~ \$580 per kWh	~ \$420 per kWh		
<b>Aplikasi</b>	UPS, <i>powertrain</i> listrik (Mitsubishi i-MiEV, Honda Fit EV), penerangan jalan bertenaga surya	Perangkat medis, industri, <i>powertrain</i> listrik (Tesla)	<i>Portable</i> dan stasioner membutuhkan arus beban tinggi dan daya tahan	E-sepeda, perangkat medis, EV, industri	Perkakas listrik, peralatan medis, <i>powertrains</i> listrik	Ponsel, tablet, laptop, kamera

Sumber: (Ed & Bolt, 2023)

Kendaraan bermotor listrik dikategorikan sebagai kendaraan listrik *hybrid* bila sumber energi yang didapatkan paling tidak berasal lebih dari satu sumber. Kebanyakan kendaraan tipe *hybrid* saat ini mengkombinasikan motor pembakar dalam (*internal combustion engine*, ICE) dengan motor-generator listrik.

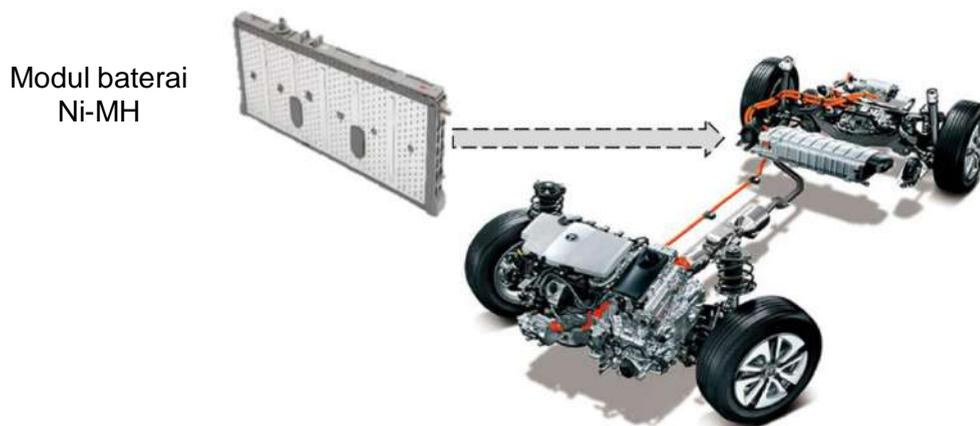
Ada perbedaan cara pengisian (*charging*) energi pada tipe kendaraan listrik (BEV) dibandingkan dengan *hybrid* (Wang et al., 2021). Pengisian baterai kendaraan listrik dilakukan secara manual oleh pengguna dengan memperhatikan isi baterai (*state of charge*) atau jarak tempuh sampai energi yang tersimpan habis. Sedangkan pada kendaraan *hybrid*, pengisian dilakukan secara otomatis dikontrol oleh *battery control module*, BCM. Sistem kontrol mengambil parameter agar proses pemakaian dan pengisian energi listrik baterai berfungsi optimal (Brier & lia dwi jayanti, 2020).

Rentang jelajah perjalanan kendaraan listrik bergantung pada jenis dan jumlah baterai yang digunakan, tetapi beberapa faktor penting lainnya seperti kondisi lapangan, cuaca, atau kinerja pengemudi juga penting. Efisiensi energi juga penting untuk kapasitas baterai. Semakin besar nilai efisiensi baterai, semakin banyak energi yang disimpan dalam baterai yang dapat digunakan. Baterai efisiensi tinggi sejalan dengan baterai dengan kapasitas tinggi karena waktu pengisian untuk baterai efisiensi tinggi lebih cepat sehingga memungkinkan baterai mencapai *depth of discharge* (DoD) yang lebih besar dengan waktu yang sama (Chian et al., 2019).

Salah satu faktor yang sangat penting pada rentang umur baterai adalah prosentase pengosongan atau *Depth of Discharge* (DoD) suatu baterai. DoD merupakan prosentase pemakaian dari kapasitas yang ada. DoD 100% adalah pemakaian seluruh energi baterai sampai kosong dan ini sama dengan 1 (satu) siklus hidup baterai atau *Battery Life Cycle*. Sedangkan prosentase kapasitas energi baterai yang dimiliki ditunjukkan dengan indikator status baterai atau *State of Charge* (SoC). Analogi SoC baterai dengan kendaraan berbahan bakar adalah indikator jumlah bahan bakar (Farzin et al., 2016).

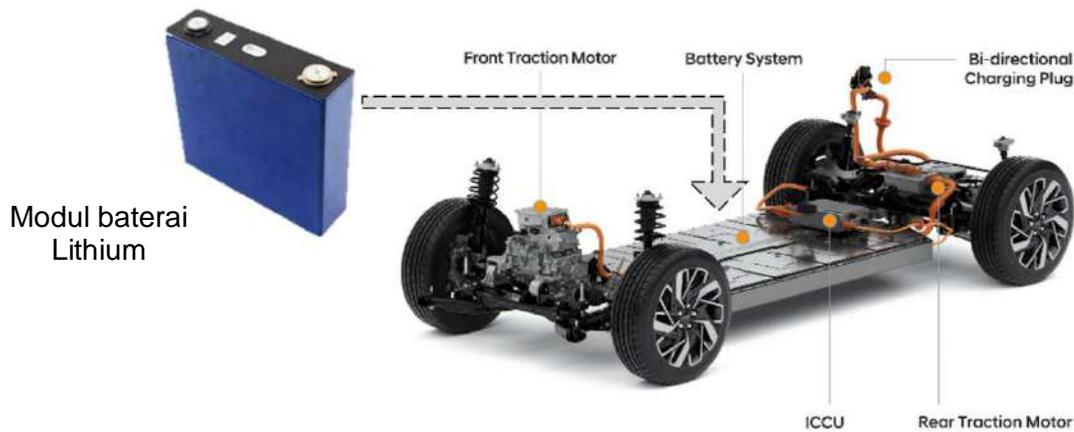
Siklus hidup (*Life Cycle*) baterai tipe Lithium-ion berkisar antara 300 sampai 7.000 *life cycles*. Sedangkan baterai tipe Ni-MH memiliki siklus hidup berkisar antara 500 *life cycles*. Siklus hidup akan semakin banyak apabila DoD semakin kecil. Produsen baterai memberikan garansi umur pakai berdasarkan waktu dan atau jarak tempuh (Melin, 2021).

Berdasarkan spesifikasi teknik, semua kendaraan listrik murni mengusung baterai berbasis Lithium dengan masing-masing unsur paduan pada katoda dan anoda. Ada 6 pilihan varian yakni LFP (*Lithium Iron Phosphate*), LCO (*Lithium Cobalt Oxide*), LMO (*Lithium Manganese Oxide*), NMC (*Lithium Nickel Manganese Cobalt Oxide*), NCA (*Lithium Nickel Cobalt Aluminium Oxide*), dan LTO (*Lithium Titanate*). Pilihan unsur paduan didasarkan pada aspek biaya produksi, keamanan, spesifikasi energi spesifik, spesifikasi daya, kinerja, dan umur pakai. Berdasarkan keenam kriteria tersebut dipilih jenis baterai Lithium (International Renewable Energy Agency, 2017)



**Gambar 2: Baterai Ni-MH & Platform Toyota Hybrid, Baterai Tegangan Tinggi (Full & Electric, 2022)**

Gambar 2 mengilustrasikan sebuah modul baterai Ni-MH dengan jumlah 6 sel, sel disusun secara seri menghasilkan tegangan 7,2-volt DC dan kapasitas 6.500 mAh. Selanjutnya, modul-modul baterai disusun secara seri untuk digunakan sebagai sumber energi pada kendaraan listrik tipe *hybrid*. Rangkaian modul dalam rangkaian seri untuk menghasilkan tegangan sekitar 200 Volt DC atau 240 Volt DC 6,5 Ah tergantung jumlah modul baterai.



**Gambar 3: Baterai Li-ion & Platform Ioniq 5 EV, Baterai Tegangan Tinggi (Platform, 2023)**

Gambar 3 adalah contoh modul baterai lithium yang disusun pada kendaraan listrik Ioniq 5 yang mampu menyimpan energi sebesar 70,6 kWh. Dengan tegangan kerja 800-volt DC, Ioniq 5 mampu menempuh jarak 451 km sekali pengisian menurut standar WLTP.

Jarak tempuh satu siklus hidup baterai tergantung kapasitas energi yang digendong oleh kendaraan, beban kendaraan, beban penumpang, beban elektrik, dan kondisi lingkungan misalnya temperatur dan kelancaran lalu lintas. Beberapa otoritas yang melakukan pengujian jarak tempuh kendaraan listrik adalah EPA, WLTC, NEDC, dan CLTC (Ed & Bolt, 2023).

EPA atau *Environmental Protection Agency* merupakan metode pengujian jarak tempuh kendaraan listrik di Amerika yang menggunakan jalan bebas hambatan sebagai area pengujian (Gillingham et al., 2021). Sementara WLTP atau *Worldwide Harmonised Light Vehicle Test Procedure* merupakan penyempurnaan metode pengujian NEDC, *New European Driving Cycle* (Thiruvonasundari & Deepa, 2021). WLTP melakukan pengujian dengan siklus tes dinamis selama 30 menit. NEDC yang sudah diberlakukan sejak tahun 1980 telah diperbarui pada tahun 1997. Pengujian ini menggunakan pendekatan laboratorium untuk mendapatkan angka jarak tempuh sehingga kurang ideal sebagai pengujian untuk kondisi sebenarnya. Pengujian WLTP menempuh dua kali jarak tempuh dengan skenario pada daerah non-urban dan urban. Terakhir adalah CLTC, *China Light Duty Vehicle Test Cycle* merupakan standar yang digunakan di China. CLTC merupakan modifikasi pengujian NEDC untuk keperluan dalam negeri China (Roy et al., 2022).

## Hasil Penelitian Dan Pembahasan

Data baterai yang masuk setelah dikumpulkan dicek ulang dan kemudian ditentukan pengelompokan berdasarkan merek, tipe, kapasitas, masa garansi dan jarak tempuh. Hasil pengelompokan baterai dapat dilihat di **Tabel 2**.

Tabel 2 kolom 2 dan 3 menyuguhkan 25 tipe kendaraan listrik dari 22 merek dagang. Dari 25 kendaraan listrik terdiri dari 18 kendaraan listrik murni (*Battery Electric Vehicle*), disusul 4 kendaraan hybrid, dan sebuah kendaraan listrik rangkaian seri long range Nissan Kick E-Power. Ada dua tipe hybrid yang dapat di-charge dengan jaringan listrik AC dari Mitsubishi, yaitu Outlander PHEV (Plug in Hybrid Electric Vehicle) dan dari Porsche, yaitu Cayene S Hybrid. Semua tipe kendaraan di atas mulai diperkenalkan atau dipasarkan di Indonesia pada GIIAS 2022 di Jakarta, Medan, Semarang, Surabaya, dan Bandung (Dr. Ir. Riyanto, 2000)

Pada kolom 4 ditunjukkan bahwa semua kendaraan listrik murni mengunakan baterai tegangan tinggi tipe Lithium. Pilihan jenis baterai Lithium, apakah menggunakan Lithium LFP (*Lithium Iron Phosphate*), LCO (*Lithium Cobalt Oxide*), LMO (*Lithium Manganese Oxide*), NMC (*Lithium Nickel Manganese Cobalt Oxide*), NCA (*Lithium Nickel Cobalt Aluminium Oxide*), dan LTO (*Lithium Titanate*) mengacu pertimbangan Tabel 1. Terdapat dua kendaraan hybrid yang menggunakan baterai tipe Ni-MH yaitu Honda Accord Hybrid dan Toyota Innova Zenix. Penggunaan baterai tipe Ni-MH pada kendaraan hybrid dimungkinkan karena DoD (*Depth of Discharging*) baterai dapat dioptimalkan secara otomatis oleh BCM (*Battery Control Module*).

**Tabel 2: Baterai Tegangan Tinggi Mobil Listrik pada Pasar Indonesia**

No	Merek	Tipe	Baterai & Kapasitas		Masa Garansi		Tea Jarak Tempuh	
			Li-ion	(kWh)	(tahun)	(ribu Km)	(Km)	Standar
1	BMW	i4	Li-ion	83,9	8	160	521	WLTP
2	Chery	EQ1	LTO	55	4	60	402	CLTC
3	Citroen	e-C4	Li-ion	50	8	160	350	WLTP
4	DFSK	Gelora E	LFP	42	5	200	300	NEDC
5	Honda	Accord Hybrid	Ni MH	1,3	8	160	24,4	WLTP
6	Hyundai	IONIQ 5 (SLR)	Li-ion	72,6	8	160	451	WLTP
7	Isuzu	ELF EV	Li-ion	82,8	-	-	100	WLTP
8	KIA	EV6	Li-ion	77,4	5	160	506	WLTP
9	Lexus	UX 300e	Li-ion	54,4	8	160	300	WLTP
10	Mazda	MX 30 EV	Li-ion	35,5	8	160	200	WLTP
11	Mercedes-Benz	EQE 350	NMC	90	10	250	673	WLTP
12	MG	4EV	LFP	51	8	150	425	NEDC
13	Mini	Electric	Li-ion	32,6	8	160	265	EPA
14	Mitsubishi	Outlander PHEV	Li-ion	12	8	160	45	WLTP
15	Mitsubishi	Minicab Miev	NCA	16	8	160	110	EPA
16	Nissan	LEAF	Li-ion	40	8	160	311	NEDC
17	Nissan	Kick e-Power	NMC	1,57	8	160	28,4	EPA
18	Porsche	Cayene S Hybrid	Li-ion	17,9	8	160	24,5	EPA
19	Subaru	Soltera EV	Li-ion	71,4	8	160	460	WLTP
20	Suzuki	Ertiga Hybrid	LFP	0,72	5	100	34,2	WLTP
21	Tesla	Model 3	LFP	100	8	193	530	WLTP
22	Toyota	Bz4X	Li-ion	71,4	8	160	510	WLTP
23	Toyota	Innova Zenix	Ni-MH	1,44	8	160	21,0	WLTP
24	VW	ID4 (Standard)	LFP	62	8	100	336	EPA
25	Wuling	ALMAZ Hybrid	NMC	1,8	8	120	14,9	CLTC

Sumber: (Gaikindo, 2022)

Pada kolom ke lima, dapat dikelompokkan 3 besar kapasitas baterai. Baterai berkapasitas kecil antara 0,72 kWh (Suzuki Ertiga Hybrid) sampai 1,8 kWh (Wuling ALMAZ Hybrid). Kemudian baterai berkapasitas belasan kWh atau menengah 12 kWh dan 17,9 kWh. Keduanya adalah tipe PHEV (Plug in Hybrid Electric Vehicle) keluaran Mitsubishi dan Porsche. Selebihnya, semua kendaraan listrik murni mengusung baterai dengan kapasitas puluhan kWh. Mitsubishi MiniEV adalah *city car* yang menggondong baterai kapasitas terkecil 16 KWh dan kendaraan pribadi *passenger car* dengan kapasitas baterai terbesar 100 kWh adalah Tesla Model 3.

Berikutnya adalah kolom masa garansi baterai yang dijamin berdasarkan umur dan *mileage*, dengan catatan mana yang ditempuh lebih dahulu. Mayoritas produsen menjanjikan garansi 8 tahun atau 160 ribu kilometer. Garansi terendah diberikan pada Chery EQ1 dengan masa garansi 4 tahun atau 60 ribu kilometer, sedangkan Mercedes-Benz EQE 350 memberikan masa garansi 10 tahun atau 250 ribu kilometer. Enam dari tujuh kendaraan *hybrid* memberikan garansi baterai 8 tahun atau 160 ribu kilometer. Suzuki Ertiga Hybrid memberikan garansi baterai lebih rendah, yakni 5 tahun atau 100 ribu kilometer. Isuzu sendiri tidak merilis garansi dalam memperkenalkan purwarupa kendaraan listrik niaga ELF EV.

Pada resume jarak tempuh, harus dimaknai secara berbeda antara kendaraan listrik murni, kendaraan *plug in hybrid*, dan kendaraan *hybrid*. Jarak tempuh kendaraan listrik murni adalah jarak jelajah yang mampu ditempuh dengan baterai berisi kapasitas penuh (*full charge*) 100% menjadi 0%. Dalam pemahaman teknik,

pemakaian 100% atau 100% *discharge* disebut 100% DoD, *depth of discharge*. Sementara dengan kapasitas energi baterai belasan kWh pada kendaraan listrik *plug in hybrid* didapatkan tambahan jarak tempuh hasil pengisian listrik daya AC rumah tangga dan tambahan jarak tempuh hasil sistem *hybrid* melalui energi pengereman, perlambatan, dan kelebihan energi mesin pembakar dalam yang dikonversikan oleh generator menjadi energi listrik pada Motor-Generator kendaraan listrik *hybrid* PHEV. Dan kendaraan *hybrid* murni mengandalkan mekanisme perolehan energi listrik hasil rekuperasi energi yang disimpan dalam baterai tegangan tinggi *hybrid* kemudian digunakan untuk *rolling* maupun *boosting* energi sehingga diperoleh jarak tempuh yang lebih jauh dibandingkan dengan kendaraan bermotor bakar dalam atau *internal combustion engine*, ICE (Kelleher Environmental, 2019).

Jarak tempuh hasil pengujian berdasarkan standar dikembangkan oleh otoritas global seperti WLTP dan EPA, otoritas regional seperti NEDC maupun otoritas nasional seperti CLTC, China. Masing-masing standar menggunakan kriteria laboratorium maupun lapangan. Namun pada akhirnya, perilaku mengemudi memegang peran sentral.

## Penutup

Kajian baterai kendaraan bermotor listrik berbasis baterai telah dilakukan dengan referensi brosur, data teknis, observasi, wawancara, ataupun diskusi dari sumber yang kompeten. Proses kajian dilakukan terutama pada perkembangan dua tahun terakhir setelah beberapa kebijakan pemerintah mengenai kendaraan listrik. Beberapa hal dapat disimpulkan berikut.

## Kesimpulan

Di tengah perkembangan global penggunaan kendaraan listrik sejak tahun 2009, Indonesia menerbitkan kebijakan nasional sepuluh tahun kemudian dengan Perpres nomor 55 tahun 2019 diikuti Inpres tiga tahun kemudian. Respon pemasaran kendaraan listrik ditunjukkan oleh merek dagang pendatang baru Wuling dengan Air EV-nya dan Hyundai dengan Ioniq-nya dengan harga 200 jutaan sampai 700 jutaan.

Trend peningkatan kendaraan listrik murni lebih cepat dari pada kendaraan listrik *hybrid* baik pada pasar global maupun nasional. Kendaraan listrik murni meningkat 449% dan *hybrid* 107% pada tahun 2021.

Saat ini, jenis baterai tegangan tinggi tipe Lithium ion menjadi pilihan utama produsen kendaraan listrik dengan jarak tempuh rata-rata sejauh 375 km. Sementara kapasitas energi baterai rata-rata adalah 60,55 kWh. Dari jarak tempuh dan kapasitas baterai diperoleh jarak yang ditempuh setiap kWh adalah 6,20 Km. Dalam hal ini stasiun pengisian kendaraan listrik umum (SPKLU) perlu digalakkan.

Mengacu pada masa garansi baterai, pada 8 tahun ke depan baterai tegangan tinggi akan memasuki siklus hidup kedua baterai. Dan umur baterai pada siklus pertama sangat tergantung pada perilaku pengguna dalam mengemudikan kendaraan listrik. Baterai yang memasuki siklus kedua memiliki potensi sebagai limbah apabila tidak dilakukan *refurbish* maupun *reuse*. Limbah baterai dalam proses daur ulang bahan mineral produksi baterai baru membutuhkan teknologi pengolahan lanjut dan berbiaya mahal.

Dalam ekologi, penggunaan kendaraan listrik memiliki tujuan peningkatan kualitas lingkungan. Pada sisi yang lain kebutuhan mineral Lithium, Nickel, Cobalt, Mangan, dan Aluminium proposional dengan peningkatan jumlah kendaraan listrik.

## Saran

Perkembangan penggunaan kendaraan listrik secara global yang signifikan memerlukan kebijakan berkelanjutan dan integratif menyangkut insentif, infrastruktur misalnya stasiun pengisian kendaraan listrik umum (SPKLU), edukasi pengguna, dan penanganan baterai bekas.

Kajian lebih luas misalnya pada kendaraan listrik roda 2 dan niaga diperlukan karena segmen keduanya tidak kalah besar dibandingkan dengan kendaraan pribadi roda empat. Kajian antar disiplin ilmu karena

kendaraan listrik merupakan kendaraan dengan teknologi terkini dengan fitur yang sangat lanjut.

Kajian baterai bekas setelah menjalani siklus pertama pada kendaraan perlu dilakukan untuk optimalisasi baterai yang masih memiliki potensi energi listrik dengan pendekatan ekonomi sirkular.

## Ucapan Terimakasih

Terima kasih kepada Prof. Dr. Ir. Budi Widianarko, M.Sc. dan Dr. Ir. Fl. Budi Setiawan, S.T., M.T., atas bimbingannya. Juga ucapan terima kasih kepada Arsitektur Unika Sugijapranata Semarang yang telah memberikan kesempatan *proceeding* sampai penyelesaian jurnal ilmiah tentang baterai ini. Tak lupa terima kasih kepada Ms. Maria Magdalena, Ms. Cindy dan para pakar baterai yang memberikan masukan untuk penulisan kajian ini.

## Daftar Pustaka

- Brier, J., & lia dwi jayanti. (2020). *ii The Role of Electric Vehicles in Decarbonizing Indonesia's Road Transport Sector*. 21(1), 1–9. <http://journal.um-surabaya.ac.id/index.php/JKM/article/view/2203>
- Dr. Ir. Riyanto, M. S. (2000). *Market Acceleration Strategy for x-EV in Indonesia*.
- Ed, F., & Bolt, C. (2023). *BU-1003 : Electric Vehicle ( EV )*. 4–9.
- Farzin, H., Fotuhi-Firuzabad, M., & Moeini-Aghtaie, M. (2016). A Practical Scheme to Involve Degradation Cost of Lithium-Ion Batteries in Vehicle-to-Grid Applications. *IEEE Transactions on Sustainable Energy*, 7(4), 1730–1738. <https://doi.org/10.1109/TSTE.2016.2558500>
- Fiskal, B. K. (2021). Pajak Karbon Di Indonesia. *PAJAK KARBON DI INDONESIA Upaya Mitigasi Perubahan Iklim Dan Pertumbuhan Ekonomi Berkelanjutan*, 1–17.
- Full, T., & Electric, H. (2022). *Toyota Full Hybrid Electric , com ' è fatto e come funziona*. 4–7. <https://www.cheautocompro.it/motori-news/attualita/toyota-full-hybrid-electric-come-fatto-e-come>
- Gaikindo. (2022). *Data Pameran GIISS 2022.pdf*.
- Gillingham, K., Ovaere, M., & Weber, S. M. (2021). *NBER WORKING PAPER SERIES CARBON POLICY AND THE EMISSIONS IMPLICATIONS OF ELECTRIC VEHICLES Carbon Policy and the Emissions Implications of Electric Vehicles*. <http://www.nber.org/papers/w28620>
- International Renewable Energy Agency. (2017). Electric Vehicles - Technology Brief. In *International Renewable Energy Agency* (Issue February). [http://www.irena.org/DocumentDownloads/Publications/IRENA\\_Electric\\_Vehicles\\_2017.pdf](http://www.irena.org/DocumentDownloads/Publications/IRENA_Electric_Vehicles_2017.pdf)
- Iskandar, H. (2021). Studi Analisis Perkembangan Teknologi Kendaraan Listrik Hibrida. *Journal of Automotive Technology Vocational ...*, 02(1), 31–44. <https://journal.upy.ac.id/index.php/jatve/article/view/1488>
- Kelleher Environmental. (2019). *Research study on reuse and recycling of batteries employed in electric vehicles: The Technical, Environmental, Economic, Energy and Cost Implications of Reusing and Recycling EV Batteries*. 206.
- Melin, H. E. (2021). The lithium-ion battery life cycle report 2021. *Circular Energy Storage Research and Consulting*, 1–89. <https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwj6sNWF5cf3AhXKyaQKHS09AeoQFnoECACQAQ&url=https%3A%2F%2Fstatic1.squarespace.com%2Fstatic%2F587657db659497fb46664c%2F%2F5fdaa991dc2ddb6396c30fa6%2F1608165783527%2FThe%2Blithium-ion>
- Muslimin, S., Nawawi, Z., Suprpto, B. Y., & Dewi, T. (2022). Comparison of Batteries Used in Electrical Vehicles. *Proceedings of the 5th FIRST T1 T2 2021 International Conference (FIRST-T1-T2 2021)*, 9, 421–425. <https://doi.org/10.2991/ahe.k.220205.074>
- mustajab, R. (2023). Penjualan Mobil Listrik di Indonesia Capai 15.437 Unit pada 2022. *DataIndonesia.Id*. <https://DataIndonesia.Id/Sektor-Riil/Detail/Penjualan-Mobil-Listrik-Di-Indonesia-Capai-15437-Unit-Pada-2022>.
- Platform, E. M. (2023). *Hyundai ' s new Ioniq 5 doubles as a giant backup battery for your gadgets*. 5–6. <https://www.popsci.com/story/technology/hyundai-ioniq-5-bidirectional-charging/>
- Presiden Republik Indonesia. (2022). *Instruksi Presiden Nomor 7 Tahun 2022 Tentang Penggunaan Kendaraan*

*Bermotor Listrik Berbasis Baterai (Battery Electric Vehicle) Sebagai Kendaraan Dinas Operasional dan/atau Kendaraan Perorangan Dinas Instansi Pemerintah Pusat dan Pemerintahan Daerah*. 141403, 2. <https://jdih.setneg.go.id/>

- Redondo-iglesias, E., Vinot, E., Venet, P., Pelissier, S., Redondo-iglesias, E., Vinot, E., Venet, P., Pelissier, S., Redondo-iglesias, E., Vinot, E., Venet, P., & Pelissier, S. (2019). *Electric vehicle range and battery lifetime : a trade-off* To cite this version : HAL Id : hal-02143273 *Electric vehicle range and battery lifetime : a trade-off*. May.
- Roy, H., Roy, B. N., Hasanuzzaman, M., Islam, M. S., Abdel-Khalik, A. S., Hamad, M. S., & Ahmed, S. (2022). Global Advancements and Current Challenges of Electric Vehicle Batteries and Their Prospects: A Comprehensive Review. *Sustainability (Switzerland)*, 14(24). <https://doi.org/10.3390/su142416684>
- Shen, D., Lu, L., & Müller, S. (2017). Optimising Driving and Powertrain Control in Serial Hybrid Vehicles. *ATZ Worldwide*, 119(11), 68–71. <https://doi.org/10.1007/s38311-017-0114-0>
- Thiruvonasundari, D., & Deepa, K. (2021). Evaluation and comparative study of cell balancing methods for lithium-ion batteries used in electric vehicles. *International Journal of Renewable Energy Development*, 10(3), 471–479. <https://doi.org/10.14710/ijred.2021.34484>
- Vidyanandan, D. K. V. (2019). Batteries for Electric Vehicles. *New Materials & New Processes*, 2(November), 362–364. <https://doi.org/10.1017/cbo9781316090978>
- Wang, S., Yu, J., & Okubo, K. (2021). Life cycle assessment on the reuse and recycling of the nickel-metal hydride battery: Fleet-based study on hybrid vehicle batteries from Japan. *Journal of Industrial Ecology*, 25(5), 1236–1249. <https://doi.org/10.1111/jiec.13126>

# **Integralistik Ekologi Terhadap Ekspresi Makna Pelingkup Arsitektur**

*(Integralistik of Ecology to the Expression of Meaning of Architectural Scope)*

**Riandy Tarigan**

Universitas Katolik Soegijapranata  
Jalan Pawiyatan Luhur IV/1, Bendan Dhuwur, Semarang  
*riandy@unika.ac.id*

## **Abstract**

*The phenomenon of environmental deterioration is influenced by the development of physical development. One of them is the construction of buildings. Architectural science and design has included efforts to cope with the environment through the design process by taking environmental thinking. Today's architecture prioritizes expressions that represent the performance of building functions embodied in form through meaning. The meaning of function is embodied in the expression of space, place and form. Ecological factors are external factors that can influence in expressing space, place, and form. Thus, the meaning of space, place and form of architecture is an expression of the dynamics of multiple expressions between the purpose of function as a place of activity with the goal of environmental quality. The envelope of the building becomes a field that functions "double coding" between the internal function and the externality function. The envelope of space and building is an expression that is a combination of contradiction, complexity and adaptation. Based on these 3 aspects, the face of the building is a scope that plays a role in creating integralistic meanings between internal (activity meaning) and external (ecological meaning). The purpose of this paper is to provide an understanding of the multiple roles of architecture manifested in the envelope of space and buildings. The method is carried out through a descriptive theoretical study based on a literature review. The results of this paper are expected to be able to describe the facial expressions of buildings based on the integralistic meaning between the meaning of activity needs and the ecological meaning.*

*Keywords: integralistic, meaning, expression, ecology, architectural scope*

## **Abstrak**

Fenomena keterpurukan lingkungan dipengaruhi oleh perkembangan pembangunan fisik. Salah satunya adalah pembangunan bangunan gedung. Ilmu dan desain arsitektur telah memasukan upaya menanggulangi lingkungan melalui proses perancangan dengan mengambil pemikiran lingkungan. Arsitektur saat ini lebih mengutamakan ekspresi yang merepresentasikan kinerja fungsi bangunan yang diwujudkan pada bentuk melalui makna. Makna fungsi diwujudkan ke dalam ekspresi ruang, tempat dan bentuk. Faktor ekologi merupakan faktor eksternal yang dapat berpengaruh dalam mengekspresikan ruang, tempat, dan bentuk. Dengan demikian, makna ruang, tempat dan bentuk arsitektur merupakan ekspresi dari dinamika multi ekspresi antara tujuan fungsi sebagai wadah aktivitas dengan tujuan kualitas lingkungan. Bidang pelingkup bangunan menjadi bidang yang berfungsi "double coding" antara fungsi internalitas dengan fungsi eksternalitasnya. Amplop ruang dan bangunan merupakan ekspresi yang merupakan gabungan antara kontradiksi, kompleksitas dan adaptasi. Berdasarkan 3 aspek tersebut, wajah bangunan menjadikan bidang pelingkup yang berperan dalam menciptakan makna yang integralistik antara internal (makna aktivitas) dan eksternal (makna ekologis). Tujuan makalah ini adalah memberikan pemahaman peran ganda (multi peran) arsitektur yang dimanifestasikan pada amplop ruang dan bangunan. Metode dilakukan melalui kajian teoretik yang bersifat deskriptif berdasarkan pada kajian literatur. Hasil dari makalah ini diharapkan dapat

menggambarkan ekspresi wajah bangunan berdasarkan makna integralistik antara makna kebutuhan kegiatan dengan makna ekologis.

Kata kunci: integralistik, makna, ekspresi, ekologi, bidang pelingkup arsitektur

## Pendahuluan

### Isu Ekologi dalam Arsitektur

Isu tentang permasalahan lingkungan telah berkembang sejak penggunaan peptisida sebagai salah satu cara untuk meningkatkan hasil pertanian. Penggunaan peptisida mengakibatkan dampak negatif bagi kesehatan manusia dan lingkungan. Pencemaran air dan tanah oleh peptisida menjadi penyebab utama. Selanjutnya, perkembangan industri, penggunaan zat kimia dan industri transportasi mengakibatkan bencana lingkungan secara global. Limbah gas dan cair dari aktivitas industri, zat kimia dan transportasi menghasilkan efek rumah kaca dan kerusakan lapisan Ozon. Efek rumah kaca menghasilkan perubahan iklim secara global yang berdampak pada aktivitas manusia dalam bidang pertanian dan hutan, kekeringan dan kelaparan, bencana alam dan kesehatan. Kerusakan lapisan Ozon sebagai penahan sinar ultra violet mengakibatkan masuknya sinar tersebut dan mengakibatkan menurunnya faktor kesehatan bagi manusia. Pertumbuhan penduduk dan beragamnya kegiatan manusia mengakibatkan permintaan konsumen terhadap bangunan sebagai tempat berbagai aktivitas manusia, seperti: fungsi hunian, fungsi keagamaan, fungsi sosial budaya, fungsi usaha dan fungsi khusus yang berdampak pada menyempitnya lahan bagi pertanian dan kehutanan. Peningkatan fungsi aktivitas manusia berdampak meningkatnya kebutuhan bahan bangunan dan energi. Bahan bangunan diambil dari proses pertambangan, yaitu: besi-baja, aluminium, pasir, kapur, kaca, semen, batu bata, dan sebagainya. Kebutuhan energi, yaitu: minyak bumi dan batu bara. Semua hasil pertambangan ini merupakan sumber daya alam yang tidak dapat diperbarui yang berdampak pada menipisnya sumber daya tersebut bagi generasi berikutnya.

Pembangunan ekonomi membutuhkan sumber daya alam untuk memenuhi kemajuan ekonomi. Pembangunan fisik merupakan salah satu kriteria utama dalam meningkatkan perekonomian suatu bangsa, seperti: pembangunan jalan, gedung, listrik dan sebagainya. Pembangunan ini yang tidak berkontribusi dalam keterjagaan alam mengakibatkan hancurnya suatu peradaban. Arsitektur termasuk bagian dari isu ini. Kondisi ini menumbuhkan gerakan hijau yang mengembangkan alternatif sumber daya alam yang dapat diperbarui dan penghematan energi sebagai dasar dalam mendukung pembangunan yang berkelanjutan.

### Kontradiksi Peran Ekologi dalam Arsitektur

Pembangunan berbasis ekologi merupakan pembangunan arsitektural yang mengutamakan pada menjaga keberadaan lingkungan, yaitu arsitektur yang ramah terhadap lingkungan. Arsitektur saat ini tidak hanya mengutamakan kepada aspek fungsional yang menekankan pada melindungi keberadaan manusia, melainkan aspek menjaga dan merawat lingkungan agar tidak rusak akibat perkembangan arsitektur. Dalam hal ini, arsitektur mempunyai 2 tanggung b secara bersamaan yaitu sebagai melindungi aktivitas manusia di dalamnya dan turut serta dalam melestarikan alam.

Hal ini menimbulkan kontradiksi antara membangun dengan merawat. Perkembangan dalam pembangunan fisik secara langsung akan mengubah lingkungan yang alami menjadi buatan, dari *lingkungan alami* menjadi *lingkungan buatan*. Masuknya unsur manusia dalam mengubah alam adalah untuk kepentingan manusia, sedangkan lingkungan alami merupakan lingkungan yang dibentuk oleh alam untuk kepentingan alam secara keseluruhan. Oleh karena itu, saat ini fungsi alam telah diinfiltrasi oleh manusia untuk memenuhi kebutuhan manusia, sehingga fungsi alam telah terbagi dua yaitu memenuhi kebutuhan alam itu sendiri dan kebutuhan manusia. Arsitektur sebagai perwujudan kebutuhan manusia dalam melindungi dirinya merupakan perwujudan yang dibuat oleh manusia dan tidak memenuhi kebutuhan alam. Lingkungan alam yang dibuat oleh manusia tidak bersifat alami melainkan buatan dengan menggunakan berbagai teknik dan teknologi untuk menunjang keberadaan manusia dalam melangsungkan kehidupan privasi dan publik/masyarakat.

Kemampuan alam dalam memenuhi kebutuhan manusia ada batasnya. Berdasarkan pada daya tampung dan daya dukung. Alam mempunyai kemampuan daya dukung yang terbatas terhadap kehidupan yang dibentuk oleh manusia secara buatan. Perbedaan dengan lingkungan yang dibentuk oleh tumbuhan dan binatang sangat nyata bahwa kehidupan yang dibentuk selalu mengikuti kehendak alam. Tumbuhan dan binatang tidak dapat membentuk lingkungan berdasarkan pada kesadaran akal budinya. Tumbuhan dan binatang hidup melalui respon yang bersifat insting. Respon yang dibentuk oleh tumbuhan dan binatang sangat adaptif terhadap alam, sedangkan manusia sangat kontradiktif. Manusia dalam membentuk lingkungan dilakukan kesadaran akal budinya secara terpisah dengan alam. berbagai ciptaan manusia melalui ilmu pengetahuan dan teknologi berujung pada pembentukan yang bersifat hanya memenuhi kebutuhan manusia sendiri (khususnya manusia modern) dan tidak melihat dampak yang terjadi pada alam.

### Lingkungan buatan yang ramah terhadap alam

Gerakan hijau melalui green architecture, bangunan gedung hijau, dan sebagainya mengembangkan arsitektur yang ramah pada lingkungan alami. Arsitektur hijau melihat bahwa alam adalah lingkungan yang tidak terpisahkan bangunan, demikian juga sebaliknya. Arsitektur tidak dapat berdiri sendiri tanpa melihat alam diluar dari dirinya. Persoalan kehancuran yang diakibatkan perkembangan teknologi memberi dampak pada arsitektur untuk berkontribusi besar dan signifikan dalam merawat lingkungan. Upaya ramah terhadap lingkungan adalah melakukan berbagai aspek, yaitu: penghematan energi, pemanfaatan buangan limbah, pemanfaatan sumber daya alam yang lebih maksimal demi keberlangsungan manusia dan alam secara bersamaan. Prinsip membangun dengan memisahkan (keterpisahan) antara manusia dengan alam dirubah menjadi membangun dalam kesatuan dengan alam (penyatuan). Membangun arsitektur menekankan pada keramahan terhadap lingkungan disamping tetap memberikan perlindungan dan layanan terhadap kebutuhan aktivitas manusia didalamnya.

### Bahasa sebagai perwujudan ekspresi internal dan eksternal

Perwujudan makna melalui ekspresi bentuk selama ini dilakukan untuk mewujudkan kegiatan internal. Perwujudan makna bentuk diperlihatkan pada bidang pelingkup, bukaan dan strukturnya yang merupakan representasi dari kebutuhan fungsional dan atau simbolik dari fungsi, ruang dan tempat. Bukaan merupakan perwujudan kebutuhan kegiatan terhadap view, pencahayaan, dan penghawaan. Bukaan yang besar menunjukkan hubungan antara ruang dalam dan ruang luar adalah tinggi, demikian sebaliknya. Perletakan pintu terhadap ruang dapat dimaknai apakah hubungan itu dekat atau langsung atau sebaliknya. Perwujudan tempat pada kegiatan dapat dimaknai penting atau tidaknya ruang tersebut terhadap keseluruhan ruang yang ada.

Perkembangan pendekatan ekologi yang mendalam terhadap pengaturan bangunan menjadikan makna ekologi menjadi bagian signifikan dalam perwujudan dalam bangunan sebagai aspek eksternal. Bidang pelingkup bangunan menjadi tempat bagi ekspresi faktor eksternal, sehingga bidang pelingkup mempunyai bahasa yang multi makna antara makna internal dan eksternal.

### Permasalahan

Dari penjelasan di atas masalah yang muncul adalah:

1. Apa yang dimaksud makna ekologi sebagai bagian eksternal yang berpengaruh terhadap bidang pelingkup?
2. Elemen-elemen bidang pelingkup yang bersifat makna ganda tersebut?
3. Bagaimana implementasi konsep bidang pelingkup yang mempunyai makna ganda?

### Metode

Metode yang digunakan adalah kajian teoretik terhadap kontribusi dinding sebagai makna ganda yang terwujud dari faktor internal dan eksternal. Kajian teoretik berdasarkan pada teori tentang tanda dan makna yang

dikembangkan oleh Saussure. Tahapan pembahasan dimulai dari faktor eksternal yaitu pemahaman terhadap aspek ekologi. Aspek ekologi diuraikan dengan mengkaji fenomena ekologi tersebut menjadi konsep tanda dan makna yang terungkap pada ekspresi dinding. Selanjutnya, pembahasan dilakukan dengan menguraikan faktor internal berupa kebutuhan fungsi bangunan yang berpengaruh terhadap dinding sebagai fungsi kenyamanan, keamanan/keselamatan, kesehatan dan kemudahan. Dinding menjadi tanda dan makna dalam mengekspresikan faktor internal. Pada akhirnya, pembahasan peran dinding menjadi faktor ambiguitas dalam menterjemahkan tanda dan makna yang mempunyai makna ganda.

## **Kajian Teoretik**

### Tanda dan makna

Pembahasan makna pada arsitektur tidak terlepas dari dasar pemikiran Saussure dan Pierce. Saussure dalam menjelaskan hubungan antara penanda dengan petanda. Petanda sebagai objek, sedangkan penanda sebagai konsep yang diberikan kepada objek tersebut. Konsep tersebut menjadi dasar dalam pemaknaan pada suatu objek. Ke dua hubungan ini bersifat semena-mena, antara objek dengan makna tidak terjadi hubungan kausal. Menurut pandangan Pierce, makna dibagi 3 yaitu makna yang bersifat ikon, indeks dan simbol. Makna ikon adalah makna yang dihasilkan sama dengan objek berdasarkan fisiknya. Makna indeks adalah makna yang dihasilkan sesuai dengan objek berdasarkan konsepnya. Makna simbolik disebut juga dengan lambang adalah makna yang dihasilkan tidak sesuai dengan objeknya baik fisik maupun konsepnya. Objek yang diambil adalah lambang yang disepakati.

Saussure mengemukakan bahwa struktur bahasa dapat dilihat sebagai sistem tanda (Niven, 1996). Sebagai sebuah tanda, maka objek tersebut harus mempunyai makna. Tanpa makna maka objek arsitektur tersebut hanya sebagai benda tanpa arti. Arsitektur adalah produk sistem tanda dengan maknanya. Sebuah tanda pasti mempunyai arti/makna. Semiotika adalah studi tentang pembangkitan makna melalui sistem tanda (Terzoglou, 2018). Struktur dalam bahasa ini dikembangkan oleh ilmu lainnya, antara lain antropologi, psikoanalisa, sastra, sejarah gagasan. Peran linguistik dalam konteks arsitektur sangat erat, sehingga pendekatan penelitian arsitektur yang berbasis pada strukturalisme tidak terlepas dari peran bahasa, sistem tanda dan makna. Semua objek arsitektur mempunyai makna menurut Charles Jencks (Jencks, 1969) dan Geoffrey Broadbent (Broadbent, 1996)

Ada perbedaan antara tanda dan makna antara linguistik dengan arsitektur. Perbedaan ke dua yang keduanya dianggap sebagai sistem tanda, yaitu bahasa terdiri dari unit tunggal, terpisah dan semena-mena, sedangkan arsitektur harus mempertimbangkan relasi (kontekstual) dengan entitas lain untuk menciptakan makna. Entitas lain tersebut seperti kegiatan, tempat dan ruang dapat menimbulkan banyak makna, sehingga dapat menimbulkan kompleksitas makna, sehingga kode arsitektur tidak dapat direduksi dan menjadi unit yang terpisah (Dorfles, 1969)

Salura (Salura, 2015) mengembangkan hubungan antara petanda dengan penanda berdasarkan prinsip-prinsip arsitektur yaitu makna dihasilkan dari relasi antara fungsi dengan bentuk berdasarkan pada perputaran fenomenologis dari kegiatan sampai dengan makna. Relasi antara fungsi dengan bentuk merupakan proses dari kegiatan yang distrukturkan dan dibatasi oleh bidang dan struktur dan dikomposisikan menjadi makna. Makna tersebut berkembang berdasarkan pada konteks budaya yang mempengaruhi fungsi tersebut. Dengan demikian pemaknaan menurut Salura tidak berhenti, namun bersifat dinamis.

### Makna pragmatik (primer) dan makna simbolik (sekunder)

Pemaknaan terhadap arsitektur tidak terlepas dari tanda. Sedangkan tanda berhubungan dengan objek. Objek terdiri dari 2 jenis, yaitu objek yang bersifat fisik dan non fisik. Tanda adalah objek yang telah diberi makna, dalam arti bahwa makna dan pemaknaan selalu terkait dengan tanda yang direpresentasikan oleh objek tertentu. Oleh sebab itu, ke 3 aspek antara objek, tanda dan makna tidak dapat dilepaskan antara satu dengan lainnya. Tanda yang merepresentasikan suatu objek, dalam arsitektur, meliputi kegiatan, tempat kegiatan, ruang dan bentuk.

Menurut pandangan Eco (Eco, 1972), tanda dalam arsitektur tujuan utama adalah mengkomunikasikan fungsi. Fungsi tersebut terdiri dari sistem, objek dan ruang. Dalam hal ini yang dimaksud fungsi bukan berarti fungsionalisme menurut pandangan Modernisme. Dalam arsitektur, fungsi menjadi pusat dalam kajian tanda dan makna. Menurut Eco (Eco, 1972), fungsi yang ditandai tidak hanya kegunaan melainkan jenis fungsi, yaitu suatu

kegiatan yang bersifat praktis. Menurut Eco (Eco, 1972) dalam (Öncüoğlu, 1996), ada dua tipe dasar 'fungsi' dalam arsitektur, yaitu:

1. Fungsi primer dan utilitarian terkait dengan penggunaan. Fungsi ini disebut sebagai fungsi pragmatik;
2. Fungsi sekunder berkaitan dengan nilai-nilai simbolik, konvensi budaya dan ideologi. Fungsi ini disebut juga fungsi yang bersifat simbolik.

Makna pragmatik/primer adalah makna pragmatik yang terkait dengan kebutuhan fisiologis. Kebutuhan fisiologis meliputi kebutuhan kenyamanan, keselamatan, keamanan, kesehatan dan kemudahan. Salura mengatakan bahwa makna fungsional berdasarkan pada aspek efisiensi dan efektif pada suatu kebutuhan. Menurut Mangunwijaya, bahwa arsitektur terdiri dari kegunaan dan citra. Kegunaan tersebut yang berkaitan dengan kebutuhan yang bersifat efisiensi dan efektif. Kebutuhan kenyamanan meliputi: badan, penglihatan, pendengaran, dan penciuman. Kebutuhan keselamatan dan keamanan, meliputi kebutuhan keselamatan dari bencana dan kecelakaan serta keamanan dari pencurian. Kebutuhan kesehatan, meliputi kebutuhan bebas dari bibit penyakit, racun, polusi, dan bau.

### Pemaknaan internal dalam arsitektur

Pemaknaan arsitektural berdasarkan pada kontekstual dan relasional. Pemaknaan arsitektural bersifat kontekstual dengan elemen lainnya, artinya makna simbolik tidak bersifat semena-mena seperti pandangan Saussure dalam linguistik. Pemaknaan kontekstual adalah pemaknaan simbolik yang tumbuh berdasarkan interpretasi pengamat (individu atau kelompok) yang sesuai dengan kegiatan, tempat, dan waktu pada saat pengamat tersebut berada.

Dari aspek kegiatan, tanda tersebut dibagi menjadi 2, yaitu kegiatan itu sendiri dan pergerakannya. Setiap kegiatan dan pergerakan mengandung makna pragmatik dan makna simbolik. Makna pragmatik dan simbolik diimplementasi kepada elemen tanda dari kegiatan yaitu kegiatan, peralatan pendukung kegiatan dan pergerakannya. Kegiatan, peralatan pendukung dan pergerakan tersebut dipengaruhi tujuannya, sehingga kegiatan dan pergerakan tersebut dapat diwujudkan berdasarkan kebutuhan fisiologisnya atau non fisiologis.

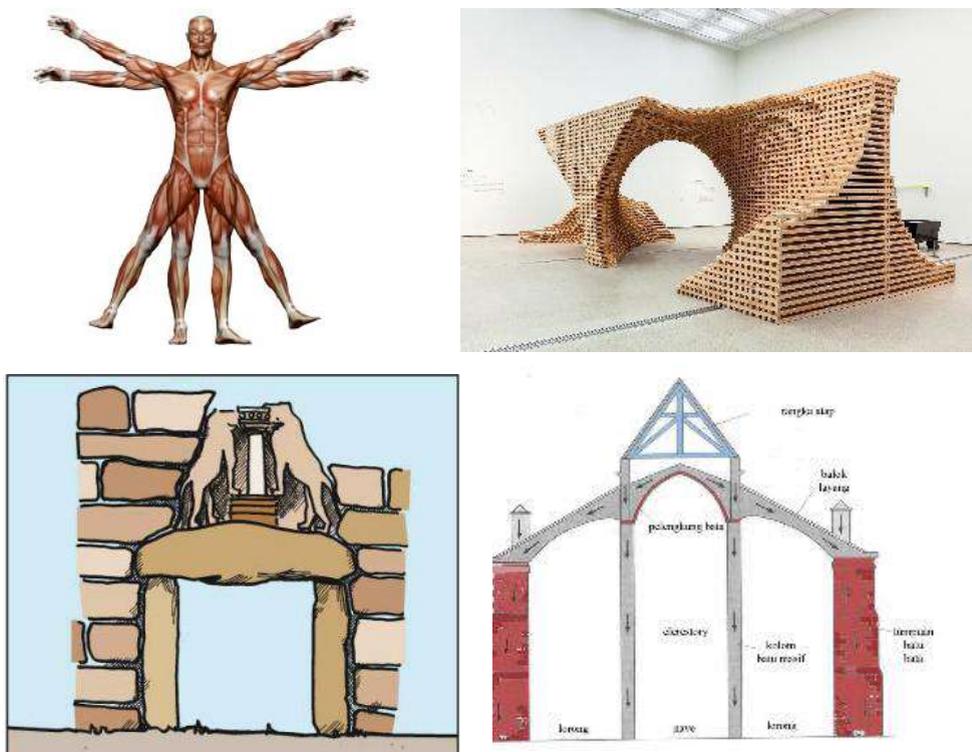
Tempat merupakan aspek tanda yang dapat menunjukkan makna simbolik tertentu yang ditunjukkan pada perletakkannya didalam bangunan tersebut. Tempat yang mempunyai makna simbolik diperlihatkan pada makna kegiatan, peralatan pendukung dan pergerakannya. Kegiatan yang mempunyai makna simbolik ditempatkan pada lokasi tertentu tidak berdasarkan pada kebutuhan fisiologis, seperti jarak antar tempat kegiatan yang ditetapkan berdasarkan pada kuantitas kedekatan hubungan kegiatan.

Ruang adalah perwujudan wadah dari suatu tempat kegiatan. Ruang diekspresikan melalui dimensi ruang secara 3 dimensional. Perwujudan ruang adalah dimensi volumetrik yang dihasilkan dari kebutuhan kegiatan. Implementasi dimensi volumetrik tersebut diwujudkan melalui skala ruang. Makna ruang publik dan privat antara pandangan dengan modern mempunyai perbedaan hakiki. Ruang memaknai ruang publik privat pada tataran hirarkinya. Pada umumnya ruang meletakkan ruang publik berada pada zona yang bersifat profan. Sedangkan Tuan (1977), melihat bahwa tiap individu membutuhkan kenyamanan dalam beraktivitas dengan membentuk zona nyaman. Zona tersebut diwujudkan pada tempat tertentu yang memungkinkan setiap individu mampu mengobservasi dan beradaptasi dengan segala kondisi lingkungan yang ada.

Bentuk arsitektur disusun dari bidang pelingkup, (bidang mengambang horizontal, bidang horisontal bawah, bidang vertical), bukaan (pintu dan jendela) dan struktur yang mempunyai keterhubungan dengan kegiatan. Makna bidang pelingkup merupakan gagasan yang bersifat terstruktur dan sistemik yang berbentuk konsep yang dikemukakan oleh manusia. Terkait dengan gagasan yang terstruktur dan sistemik, maka bangunan tersebut bersifat kontekstual sesuai dengan budaya yang melatarbelakangi penggagasnya. Wujud tanda tersebut mempunyai ekspresi yang bertujuan untuk mengkomunikasikan makna melalui pesan yang disampaikan. Kemampuan di dalam memahami makna yang berada di belakang ekspresi tersebut diperlukan interpretasi terhadap benda yang akan diamati.

## Kontekstual-relasional

Prinsip ke 3 yang dimaksud dengan kontekstual adalah suatu hasil karya tidak pernah lepas dari faktor-faktor di luar dirinya. Setiap unsur merupakan bagian dari keseluruhan. Demikian pula, suatu keseluruhan merupakan bagian dari unsur. Unsur membentuk keseluruhan dan keseluruhan disusun oleh unsur-unsur. Setiap unsur tidak dapat berjalan sendiri. Misal: jari-jari merupakan bagian dari tangan. Tangan disusun oleh bagian dari jari-jari. Tangan tidak berfungsi sebagai tangan apabila tidak terdapat jari-jari. Dengan demikian arti dari kontekstual. Menurut KBBI, konteks adalah “bagian suatu uraian atau kalimat yang dapat mendukung atau menambah kejelasan makna” atau “situasi yang ada hubungannya dengan suatu kejadian”. Pengertian konteks tersebut tidak hanya terkait dengan bahasa atau kejadian. Konteks mempunyai makna yang luas hingga bidang arsitektur. Kata kunci dari pengertian menurut KBBI adalah “bagian”, “kalimat”, “kejelasan makna”, dan “hubungan (relasi)”. Bagian dan kalimat menunjukkan pada bagian dari keseluruhan yang dapat membentuk makna menjadi lebih jelas. Konteks juga berarti hubungan. Dalam hal ini, konteks adalah hubungan antara bagian dengan keseluruhan yang saling mempengaruhi dan meningkatkan kualitas. Konteks mempunyai pengertian relasi. Prinsip ini menunjukkan bahwa pemahaman dalam arsitektur tidak lepas dari aspek relasi antara bidang pelingkup, bukaan, dan struktur dibentuk berdasarkan pada kegiatan yang terjadi didalamnya. Hal ini mengakibatkan setiap elemen bangunan tersebut selalu didasarkan pada aspek *need* (kebutuhan) dan *want* (keinginan) dari pengguna/pelaku. Gambar 1 bawah ini terdapat beberapa contoh tentang konteks (relasi) antara bagian dengan keseluruhan.



**Gambar 15 Relasi antara unsur dengan keseluruhan menjadi satu kesatuan. Ekspresi dalam Arsitektur**

Ekspresi dapat diwujudkan melalui Idea-medium-ekspresi merupakan prinsip dasar dalam ber arsitektur. Mengapa demikian? Idea-medium-ekspresi merupakan perwujudan keinginan manusia. Melalui idea lah, keinginan manusia diwujudkan bentuk (benda) sebagai medium dalam berekspresi. Ekspresi dapat terwujud apabila adanya benda (bangunan) yang terjadi dari sekumpulan idea (keinginan). Dengan demikian, tanpa benda, maka tidak terjadi proses ber arsitektur. Benda adalah sesuatu yang diwujudkan melalui fisik atau *tangible* melalui proses kesadaran atau logika.

Idea atau gagasan muncul dalam benak manusia disebabkan adanya kebutuhan dan keinginan yang

berkembang dari waktu ke waktu. Kebutuhan transportasi dari menggunakan kuda sampai menggunakan pesawat merupakan perkembangan kebutuhan berpindah secara lebih cepat. Apabila dikaitkan dengan perbedaan antara manusia dengan binatang, maka idea ini yang menjadi dasar perbedaan diantaranya. Idea ini menjadi dasar dalam berkreasi untuk memenuhi kebutuhan yang berkembang dan keinginan untuk memberikan terobosan (*breakthrough*) dalam memecahkan masalah yang terjadi. Melalui idea, arsitektur mengalami perkembangan desain arsitektur. Tanpa idea, arsitektur tidak mengalami perkembangan seperti apa yang dilakukan oleh binatang.

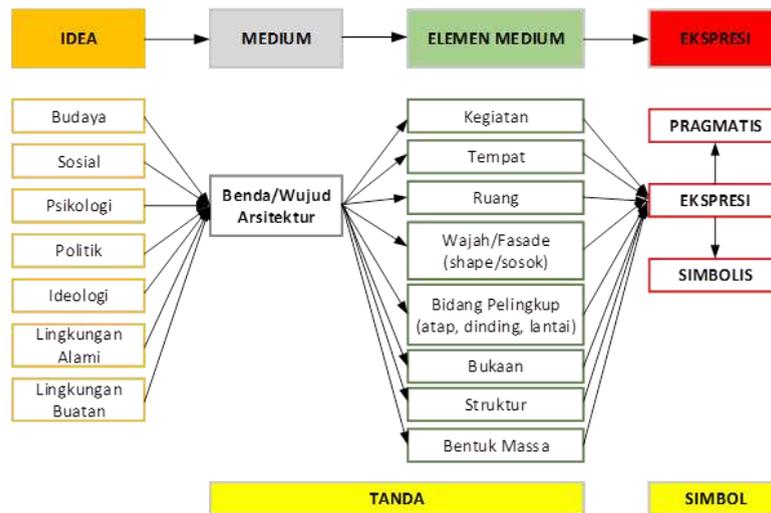
Medium berasal dari bahasa latin. Secara harafiah, medium berarti perantara, yaitu alat perantara antara sumber pesan (*a source*) dengan menerima pesan (*a receiver*). Beberapa hal yang termasuk ke dalam media adalah film, televisi, diagram, media cetak (*printed material*), komputer, dan lain sebagainya. Medium merupakan bentuk fisik, bentuk benda tertentu yang mengantarkan antara sumber (idea) kepada penerima/pengamat. Medium merupakan bentuk dasar dari idea. Tanpa adanya medium, tidak ada perantara komunikasi. Artinya sangat percuma, kita mempunyai ide tapi tidak menghasilkan sesuatu untuk disampaikan kepada pengamat atau masyarakat. Medium merupakan bentuk benda sebagai alat komunikasi. Arsitektur pada dasarnya merupakan bentuk komunikasi dari idea yang dikembangkan oleh manusia. Arsitektur sebagai bentuk komunikasi dari fungsi yang terjadi, idea pengguna atau masyarakat sehingga masyarakat memahami apa yang diungkapkan oleh sumber, baik dari aspek budaya, sosial, politik, psikologi pengguna, kegiatan yang terjadi; sehingga dapat dipahami oleh pengamat.

Ekspresi berarti pengungkapan atau proses menyatakan (yaitu memperlihatkan atau menyatakan maksud, gagasan, perasaan, dan sebagainya) (KBBI). Ekspresi pada dasarnya ungkapan dari diri kepada khalayak (umum) agar maksud yang akan diungkapkan tercapai dan dipahami oleh masyarakat. Meskipun sudah ada medium sebagai bentuk fisik penyampaian, sumber idea tidak dapat tersampaikan tanpa adanya ekspresi sebagai ungkapan dari bentuk fisik tersebut. contoh: wajah adalah medium yang terdiri dari mata, hidung, mulut, kulit, alis, kumis (laki-laki), dan lain-lain. Bagian-bagian dari bentuk wajah ini yang menjadi dasar ekspresi seseorang untuk memperlihatkan perasaan baik secara sadar maupun tidak sadar. Ekspresi yang diungkapkan melalui medium wajah akan dapat dipahami oleh pengamat. Orang sedang marah akan memperlihatkan pandangan mata, kerut alis, bentuk mulut yang berbeda dengan orang yang sedang bahagia. Demikian juga arsitektur, ekspresi mengungkapkan asal arsitektur, fungsi dan kegiatan, budaya setempat, mengungkapkan kondisi klimatik (lingkungan alami), mengungkapkan lingkungan buatan, mengungkapkan ideologi seseorang, mengungkapkan karakteristik pemilik, mengungkapkan kondisi sosial pelaku/pengguna, mengungkapkan simbol perusahaan dan organisasi, mengungkapkan kondisi sosial masyarakat. Dengan demikian, banyak tujuan dari medium dan ekspresi tersebut. Gambar 2 di bawah ini adalah contoh ekspresi yang diungkapkan melalui wajah. Ekspresi tersebut selalu berkaitan dengan perasaan yang ada di dalam hati manusia secara alami.



**Gambar 16 Ekspresi wajah manusia dan ekspresi bangunan**  
**Sumber: anaisi**

Hubungan antara idea-medium-ekspresi dengan tanda dan makna (semiotika) adalah sebagai berikut:



Gambar 17 Relasi idea-medium-elemen medium dan ekspresi dalam ranah arsitektur

## Ekologi

Ekologi sebagai ilmu lingkungan alam, terutama mempelajari hubungan mendalam antara organisme dengan lingkungan sekitarnya. Ekologi menekankan pada korelasional antara makhluk hidup dan atau benda mati menjadi satu kesatuan ekosistem yang saling menunjang, sehingga keberadaan alam yang lestari. Konsep hubungan individu-komunitas, interaksi-relasi, suksesi, dan ekosistem menjadi dasar dalam kehidupan yang seimbang. Keseimbangan merupakan kondisi yang diharapkan dalam menjaga lingkungan, sehingga kehidupan alam tetap berkelanjutan. Sedangkan ketimpangan/kesenjangan akan berpengaruh terhadap kerusakan lingkungan. Kehidupan alam membutuhkan daya dukung dan daya tampung yang seimbang, artinya alam mempunyai daya dukung dan daya dukung terhadap makhluk hidup yang berada didalamnya. Berlebihnya makhluk hidup di dalam lingkungan alam akan mengganggu daya dukungnya. Ketimpangan ini akan berakibat pada makhluk hidup, seperti kelapatan, kekeringan, kekacauan iklim dan sebagainya.

Aspek ekologi tersebut yang menjadi dasar dalam proses pembangunan yang berkelanjutan dengan cara mencari cara agar eksploitasi terhadap alam tidak berdampak kembali pada kerusakan lingkungan dan berdampak pada kehidupan manusia.

*Green architecture* salah satu cara untuk tetap melindungi dan merawat alam akibat pertumbuhan bangunan tidak merusak alam dan makhluk hidup didalamnya. *Green architecture* adalah gerakan arsitektur yang mempertimbangkan lingkungan alam menjadi yang utama selain terhadap kenyamanan pengguna dalam proses perancangan. *Green architecture* atau arsitektur hijau berupaya untuk menjaga keberadaan alam dengan mengembangkan arsitektur yang ramah terhadap lingkungan dengan tidak mengeksploitasi alam melalui teknologi, pemanfaatan sumber daya alam yang dapat diperbarui cara optimal, turut serta mengurangi penggunaan energi buatan, zat kimiawi dan teknologi yang tidak ramah lingkungan. *Green architecture* merupakan penyatuan antara perkembangan (progresif) dengan pemeliharaan lingkungan (konservatif). Dengan demikian, kedua aspek yang kontradiktif tersebut dapat saling mendukung melalui proses dialogis antara makna arsitektur yang bersifat internal dengan makna ekologis yang bersifat eksternal.

## Hasil Penelitian Dan Pembahasan

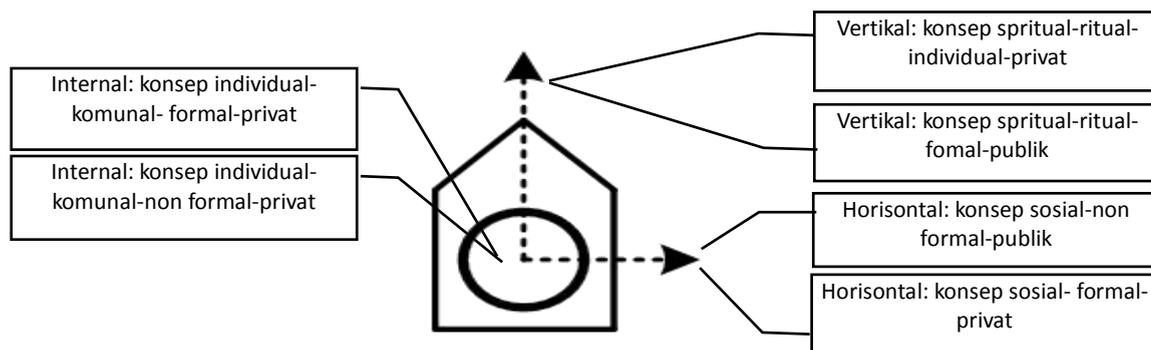
### Ber-Arsitektur [rumah tinggal] dan Ber-Arsitektur berbasis Ekologi

Pada dasarnya objek formal arsitektur adalah memberikan perlindungan serta kegunaan bagi kegiatan yang dilakukan oleh manusia. Perlindungan tersebut berupa kenyamanan dalam menjalankan kegiatan, keselamatan, kesehatan dan kemudahan bagi kegiatan yang terjadi di dalamnya. Selain itu, ber-arsitektur merupakan upaya manusia menunjukkan status sosial, ekonomi dan menyelenggarakan keluarga dan keturunannya. Dari pandangan ini, ber-arsitektur berorientasi kepada manusia. Seluruh penyelenggaraan kegiatan ber-arsitektur dipusatkan kepada memberi pelayanan terhadap terhadap kegiatan manusia baik berupa kegiatan yang bersifat fungsional maupun

simbolik. Faktor kebutuhan ini direpresentasikan ke dalam susunan ruang, tempat dan bentuk yang bersifat fungsional dan simbolik. susunan ruang, tempat dan bentuk arsitektur yang bersifat simbolik sangat kentara dalam rumah yang menekankan aspek simbolik. Sebagai contoh kasus adalah rumah tinggal. Rumah tinggal dibangun tidak hanya untuk kebutuhan manusia dalam keseharian, melainkan kebutuhan manusia terhadap sosial-masyarakat dan spriritual kepada penciptanya.

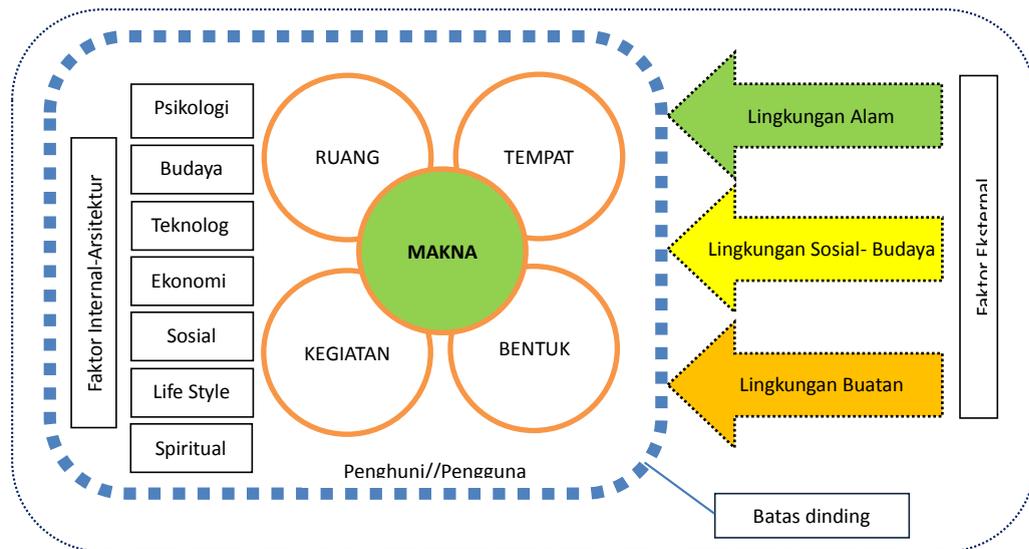
Rumah adalah salah satu produk dari gagasan, pengetahuan, kepercayaan/ideologi, hubungan antar kerabay serta perilaku yang baik dan buruk serta pelebagaan yang dibentuk oleh manusia (masyarakat) dalam bentuk tempat tinggal. Sebagai wujud budaya arsitektur, rumah mempunyai kemampuan untuk mewujudkan nilai-nilai dan menunjukkan sikap hidup serta tradisi di dalam masyarakat. Arsitektur, dalam hal ini rumah, mampu menunjukkan makna kehidupan sehari-hari melalui simbolikasi budaya di dalam seluruh aspek budaya di dalam rumah (Norberg Schulz, 1968).

Rumah merupakan bagian yang tidak terlepas dari kehidupan manusia dan masyarakat. Rumah merupakan tempat penting bagi perkembangan hidup sosial, budaya dan ekonomi serta meneruskan keturunannya. Rumah merupakan tempat hakiki yang paling dekat dengan kehidupan manusia dalam proses pembentukan masyarakat pada skala yang paling kecil. Dibandingkan dengan fungsi bangunan lain, rumah merupakan bangunan domestik dan privat; dengan keberadaan tersebut, maka rumah merupakan perwujudan dari penghuni seperti status sosial, ekonomi, dan budayanya. Arsitektur mengandung kebutuhan terhadap ekspresi dan pandangan hidup masyarakatnya. Arsitektur sebagai ekspresi diri terhadap masyarakat. Rumah juga sebagai cara untuk menunjukkan status sosial, budaya dan spiritual di dalam masyarakat. Rumah tinggal, meskipun mempunyai nilai privasi yang tinggi, namun aspek keterhubungan dengan tetangga sebagai manifestasi interaksi sosial mempunyai pengaruh terhadap makna menghuni. Makna menghuni timbul dalam proses interaksi sosial di dalam masyarakat (Coolen, 2006). Menghuni adalah proses yang memperlihatkan "pembentukan hubungan yang bermakna antara manusia dan lingkungan yang diberikan (Norberg-Schulz, 1985). Hubungan relasional pada rumah tinggal menunjukkan korelasional antara lingkungan luar (sosial-masyarakat) dengan lingkungan dalam (individu-keluarga). Relasi internal, vertikal dan eksternal pada rumah diperlihatkan pada Gambar 2 di bawah ini.



**Gambar 18 Relasi Internal, vertical, dan eksternal pada rumah**  
(Sumber: Tarigan, 2023)

Penjelasan di atas menunjukkan bahwa arsitektur pada umumnya tidak terlepas dari berbagai faktor yang bersifat eksternal. Hal ini menunjukkan bahwa arsitektur bersifat relasional dan kontekstual. Pada gambar 3 di bawah ini menunjukkan bahwa faktor lingkungan menjadi faktor yang mempengaruhi keberadaan makna pada arsitektur, khususnya pada dinding.



**Gambar 19 Korelasi faktor internal dengan faktor eksternal**  
(Sumber: analisis pribadi, 2023)

Pada gambar 3 memperlihatkan bahwa faktor lingkungan alam tidak dapat diabaikan, ketika faktor ini menjadi salah satu indikator keberlangsungan manusia di dalam lingkungan alam. manusia dalam membangun tidak dapat mengabaikan alam sebagai faktor sekunder, melainkan faktor primer. Perkembangan sosial, ekonomi dan budaya di dalam hunian dan masyarakat yang berkelanjutan tidak dapat dilepaskan dari keberadaan lingkungannya. Gambar 2 memperlihatkan peran bidang pelingkup sebagai bagian dari bentuk yang signifikan di dalam menjembatani hubungan kausalitas antara faktor internal dengan eksternal. Bidang pelingkup merupakan suatu bidang yang memisahkan sekaligus menyatukan antara faktor internal dengan eksternal. Bidang pelingkup merupakan dua tanda yang mewakili dua makna yang bersifat kontradiktif sekaligus kompleks. Dinding merupakan 2 wajah yang kontradiksi, kompleksitas, dan ambigu.

### Makna ekologis sebagai wajah ekologis pada wajah bangunan

Konsep arsitektur hijau merujuk pada keberadaan bangunan berada di dalam lingkungannya. Bangunan menjadi bagian sekunder, sedangkan lingkungan alam menjadi bagian primer. Bangunan menjadi unsur di dalam keseluruhan yang saling menunjang. Ekologi memperlihatkan keterpaduan antara bangunan dengan lingkungan alamnya. Keterpaduan ditunjukkan ke dalam efek dialogis antara ekspresi internal dengan eksternal. Dialogis diperlihatkan pada pemanfaatan sumber daya alam yang maksimal tanpa mengorbankan antara standar kebutuhan kenyamanan, keamanan, keselamatan, dan kemudahan bagi pengguna/penghuni. Dinding berfungsi sebagai faktor pemisah: penyaring (*filter*) dan penahan (*buffer*) dari berbagai kendala yang terjadi dari faktor eksternal, sekaligus sebagai unsur penyatuan. Wajah ekologis diperlihatkan pada makna kontradiksi, makna kompleksitas, makna permeabilitas, makna adaptif, dan makna orientasi.

### Makna Kontradiktif

Makna kontradiktif memperlihatkan bahwa makna yang diwujudkan dalam dinding merupakan proses hibridisasi antara makna kebutuhan pengguna dengan makna ekologisnya. Hibridisasi merupakan proses penyatuan 2 unsur atau lebih namun entitas dari setiap unsur masih diperlihatkan secara jelas. Dinding menghadirkan makna internal dan makna eksternal secara bersamaan tanpa meniadakan entitas keduanya.

### Makna Kompleksitas

Makna kompleksitas adalah makna yang muncul bersifat ambigu yang memperlihatkan hubungan ruang dalam dan ruang luar yang kompleks. Ruang luar tidak berarti ruang yang berada di luar bangunan. Ruang dalam tidak berarti ruang yang selalu berada di ruang dalam. Ruang luar dapat diartikan menjadi bagian ruang dalam. Eksistensi

ruang luar masih diperlihatkan di dalam ruang dalam. Ruang dalam dapat diartikan berada di ruang luar meskipun eksistensi ruang masih bersifat ruang dalam. Relasi ini dimunculkan ke dalam gubahan dinding yang terpadu dengan “permainan ruang dalam dan ruang luar”.

### Makna Permeabilitas

Makna permeabilitas adalah dinding sebagai *filter* dan *barrier* yang berfungsi sebagai pemisah sekaligus sebagai penghubung antara ruang dalam dan ruang luar. Eksistensi filter dan barrier diwujudkan melalui bukaan. Bukaan atau lubang pada dinding merupakan “permainan” udara dan cahaya melalui lubang dinding yang bertujuan untuk pemanfaatan energi alam tanpa mengurangi kualitas kenyamanan ruang. Sistem perlubangan pada dinding mempunyai peran penting dalam mengelola sistem pemanfaatan energi secara alami. Dinding sebagai kulit bangunan dapat mempunyai peran dalam sistem penghawaan dan pencahayaan di dalam bangunan. Bidang dirancang tidak hanya bidang yang rata, tapi dapat dilakukan dengan sebagian dinding tidak sejajar dalam mengelola sistem penghawaan dan pencahayaan. Hal ini dapat memberikan pengaruh terhadap makna dinding bangunan terhadap makna ekologisnya.

Makna permeabilitas berpengaruh terhadap makna pelingkup ruang dan penempatan ruang yang mendukung kelancaran aliran udara. Bidang dinding berpengaruh terhadap pencahayaan dan penghawaan. Ruang dengan konsep perlubangan akan memberikan pergerakan udara dan pencahayaan. Sedangkan penempatan ruang yang berbasis ekologi menekankan penempatan ruang tidak hanya didasarkan pada hubungan, zonasi dan hirarki ruang, melainkan berdasarkan pada pemanfaatan energi alam yang dapat diperbarui. Dengan demikian, diperlukan konsep baru terhadap pelingkup ruang dan penempatan yang berdasarkan pada makna ekologis.

Makna permeabilitas tersebut dapat berpengaruh terhadap karakter dinding berlubang yang spesifik baik pada bentuk, ketebalan, dan dimensi berdasarkan pada arah matahari, panas/suhu dan angin yang disesuaikan dengan kebutuhan pengguna.

### Makna Adaptif

Makna adaptif ini merupakan pengembangan massa bangunan berdasarkan pada potensi lahan yang berupa: adaptif terhadap tapak dan vegetasi, bukaan lahan, dan ruang serapan air. Dengan memberikan kesempatan pada penyesuaian terhadap kondisi tapak sehingga tidak terjadi eksploitasi terhadap tapak, maka karakteristik bentuk yang spesifik akan tercipta. Bentuk massa hasil dari makna adaptif tersebut berpengaruh terhadap permainan dindingnya.

Makna adaptif dapat terjadi pada sistem struktur yang tidak hanya menyesuaikan dengan dimensi kegiatan, tetapi adaptif terhadap bentuk dan dinamika geografi tapaknya.

### Makna Orientasi

Orientasi bangunan merupakan ekspresi dari adaptasi terhadap garis edar matahari, dan angin. Namun orientasi bangunan dilakukan sebagai upaya untuk kepentingan dari pengguna tanpa mengkaji pengaruh eksternal tersebut menjadi bagian integral dari bangunan tersebut. Makna orientasi tidak dilakukan secara maksimal. Makna orientasi yang dimaksud adalah makna perletakan arah dinding luar yang merupakan bagian dari pemanfaatan iklim sebagai sumber daya alam berupa energi, suhu, kelembaban penghawaan, pencahayaan untuk meningkatkan kualitas ruang dalam. Orientasi tidak hanya berdasarkan pada aspek kemudahan pencapaian, melainkan dipengaruhi oleh penyesuaian terhadap kondisi tapak, angin dan cahaya. Dengan demikian, makna orientasi yang berbasis pada makna ekologi berpengaruh bentuk massa.

## Penutup

### Kesimpulan

Dari pembahasan di atas, makna ekologi dapat dikembangkan menjadi bagian dari makna dinding, sehingga makna dinding tidak hanya menjadi bagian dari kepentingan kegiatan pengguna internal, tetapi secara bersama menjadi representasi makna ekologis. Makna ekologis yang direpresentasikan ke dalam dinding akan memberikan interpretasi citra baru terhadap makna dinding sebagai kulit bangunan. Sehingga wajah bangunan sebagai unsur arsitektur turut memberikan kontribusi terhadap perkembangan arsitektur.

Elemen-elemen ekologis yang dapat mempengaruhi makna dinding adalah elemen energi, elemen

geografis, elemen lansekap, dan elemen iklim. Sedangkan makna ekologis adalah makna keterbatasan daya dukung dan daya tampung sehingga eksploitasi terhadap alam dilakukan dengan seminimal mungkin.

Elemen ruang dan tempat dilakukan tidak hanya dilakukan untuk kepentingan kenyamanan pengguna, melainkan diperlukan adaptasi dengan lingkungan dalam rangka pemanfaatan energi dan sumber daya alam yang terbarukan. Elemen ruang dan tempat dikelola dan ditata tidak hanya berdasarkan pada kepentingan manusia (antroposentris), tetapi ekosentris, pemikiran ekosentris diletakkan pada kepentingan utama.

Elemen dinding (bidang pelingkup) menjadi elemen yang mempunyai makna ganda, yaitu makna kontradiktif, kompleksitas, permeabilitas dan orientasi. Melalui makna tersebut, makna bentuk (*form*) dan sosok (*shape*) dikembangkan berdasar pada makna internal dan eksternal.

### Saran

Diperlukan penelitian yang mendalam terhadap aspek ekologis yang diimplementasikan ke dalam ruang, tempat dan bidang pelingkup sebagai kulit bangunan

### Daftar Pustaka

- Broadbent, G. (1996). A Plain Man's Guide to the Theory of Signs in Architecture. In K. Nesbitt (Ed.), *Theorizing a New Agenda for Architecture. An Anthology of Architectural Theory 1965-1995*. Princeton Architectural Press.
- Dorfles, G. (1969). Structuralism and Semiology in Architecture. In C. Jencks & G. Baird (Eds.), *Meaning in Architecture*. Barrie & Jenkins.
- Eco, U. (1972). A Componential Analysis of the Architectural Sign I Column ! *Semiotica* V/2, 1972: 97, v(2), 97–117.
- Jencks, C. (1969a). *Meaning in Architecture* (C. Jencks & G. Baird (eds.)). Barrie & Jenkins.
- Niven, J. (1996). Meaning In Architecture... Is The Traditional Semantic Model Adequate? *Architectural Theory Review*, 1(1), 130–134. <https://doi.org/10.1080/13264829609478270>
- Norberg-Schulz, C. (1968). *Intentions in Architecture*. The MIT Press, 294.
- Norberg-Schulz, C. (1985). *The Concept of Dwelling, On the Way to Figurative Architecture*. Rizzoli International Publications, Inc.
- Salura, P. (2015). Sebuah Kritik : Arsitektur yang Membodohkan. *Gakushudo*.
- Salura, P. (2018). The philosophy of architectural ordering principles. *International Journal of Engineering and Technology(UAE)*, 7(2), 52–55.
- Terzoglou, N.-I. (2018). Architecture as Meaningful Language: Space, Place and Narrativity. *Linguistics and Literature Studies*, 6(3), 120–132. <https://doi.org/10.13189/lis.2018.060303>
- Tuan, Y.-F. (1977). *Space and Place : The Perspective of Experience*. Minneapolis: University of Minnesota Press.

# Fenomenologi Tubuh Dan Relasi Spasial Manusia Dengan Alam: Kontribusi Filsafat Bagi Gerakan Ekologi Integral

*(Phenomenology of The Body And Human Spatial Relationship With Nature: Philosophical Contribution To The Integral Ecology Movement)*

**Alexander Aur**

**Fakultas Pariwisata dan Perhotelan, Universitas Pelita Harapan**

**Lippo Village, Tangerang, Banten, Indonesia**

**alexander.aur@uph.edu**

## *Abstract*

*Humans, both as individuals and as part of society (society), live and live in nature. However, humans have not optimally lived and lived integrally with nature. Humans not yet fully lived with nature. This is still ongoing because the subject-object paradigm, which originates from the philosophy of rationalism and empiricism, is still entrenched in the mind and drives human action. This paradigm is reinforced by modern science, which places nature as an object to be studied scientifically. Humans master scientific knowledge about the structure and logic of cause and effect in nature to master and exploit it. Humans also have scientific knowledge about the harmful effects of domination and exploitation on nature. However, knowledge about these adverse effects is not enough to move human action to integrate themselves with nature. This paper aims to provide a philosophical perspective on the spatial relationship between humans and the environment through the bodily experience of humans and nature. Using qualitative methods and a phenomenological approach from the thoughts of the philosopher Maurice Merleau-Ponty regarding the human body, this paper places the spatial relationship between humans and nature through bodily experience as an integral ecological foundation. The output from this perspective is to make a philosophical contribution to the movement to change human behavior and actions from not being integrated with nature to being integrated with nature. In this way, integral ecology becomes a necessity and a model for everyday human life in a sustainable manner.*

**Keywords:** *nature, human existence, phenomenology of the body, spatial relationship, integral ecology*

## **Abstrak**

Manusia, baik sebagai individu maupun sebagai bagian dari sosial (masyarakat), tinggal dan hidup di dalam alam. Akan tetapi manusia belum maksimal menjalani hidup dan tinggal secara integral dengan alam. Manusia belum sepenuhnya hidup bersama alam. Hal itu masih berlangsung karena paradigma subjek-objek yang bersumber dari filsafat rasionalisme dan empirisme, masih bercokol dalam pikiran dan menggerakkan tindakan manusia. Paradigma itu dikokohkan lagi oleh ilmu pengetahuan modern, yang menempatkan alam sebagai objek yang dikaji secara ilmiah. Manusia menguasai pengetahuan ilmiah mengenai struktur dan logika sebab-akibat di dalam alam agar menguasai dan mengeksploitasinya. Manusia juga mempunyai pengetahuan ilmiah mengenai dampak buruk dari penguasaan dan eksploitasi terhadap alam. Tetapi pengetahuan mengenai dampak buruk ini pun belum cukup mampu menggerakkan aksi manusia untuk mengintegrasikan diri dengan alam. Tujuan paper ini adalah memberikan perspektif filosofis mengenai relasi spasial manusia dan lingkungan melalui pengalaman kebertubuhan manusia dengan alam. Menggunakan metode kualitatif dan pendekatan fenomenologi dari pemikiran filosof Maurice Merleau-Ponty mengenai tubuh manusia, paper ini menempatkan relasi spasial manusia dan alam melalui pengalaman kebertubuhan sebagai fundasi ekologi integral. Luaran dari perspektif ini adalah memberikan kontribusi filosofis bagi gerakan mengubah perilaku dan tindakan manusia dari tidak terintegrasi dengan alam

menjadi terintegrasi dengan alam. Dengan demikian ekologi integral menjadi sebuah keniscayaan dan sebagai model hidup manusia sehari-hari secara berkelanjutan.

**Kata-kata kunci:** keberadaan manusia, alam, fenomenologi tubuh, relasi spasial, ekologi integral.

## Pendahuluan

Manusia tinggal dan hidup di dalam alam. Hal ini berarti berarti terjalin relasi saling tergantung antara manusia dan alam. Dalam konteks kajian ilmu pengetahuan relasi ini disebut ekologi integral. Artinya, relasi integratif tersebut merupakan konvergensi epistemologis dari sains, etika, politik, dan teologi (Maier & Monti, 2023). Konvergensi epistemologis mengenai relasi integratif manusia dan lingkungan merupakan titik temu dari tiga dimensi pengetahuan manusia (Herry-Priyono, 2022), yakni dimensi faktual yang merupakan fokus dari sains, dimensi etis yang merupakan fokus dari filsafat dan teologi, dan dimensi politis yang merupakan fokus dari kebijakan publik.

Dengan kata lain, sebuah kebijakan publik dalam bidang integrasi manusia dan alam yang ditetapkan oleh pemerintah senantiasa bertumpu pada kajian sains. Data ilmiah mengenai hal itu diperoleh dari proses dan prosedur ilmiah dalam meneliti objek-objek yang berhubungan dengan integrasi manusia dan alam. Selanjutnya data ilmiah diteropong menggunakan paradigma filsafat. Kebijakan publik mengenai gerakan integrasi manusia dan alam ditetapkan berdasarkan data ilmiah dan teropong filosofis tersebut. Dengan demikian, kebijakan publik yang demikian berdampak baik bagi keberlanjutan hidup manusia dan alam.

Akan tetapi ekologi integral yang bertumpu pada konvergensi epistemologis tersebut masih sulit terwujud. Hal ini disebabkan oleh masih bercokol dalam pikiran dan tindakan manusia relasi subjek-objek antara manusia dengan alam. Relasi ini berakar pada proyek filsafat modern dan mewujudkan secara konkret dalam pendekatan rasionalisme dan empirisme terhadap manusia dan alam. Rene Descartes (Massimi & De Bianchi, 2013), memandang bahwa alam mempunyai hukum-hukum sendiri sehingga segala sesuatu dalam alam bergerak secara mekanistik. Gerak mekanistik ini pun berlangsung dalam diri manusia. Tubuh manusia merupakan mesin alamiah antropologis yang bergerak secara mekanistik (Sowaal, 2004). Oleh sebab itu, ontologi manusia adalah dualisme kesadaran dan tubuh (St. Pierre, 2016). Bertumpu pada paradigma Cartesian mengenai alam yang mekanistik dan antropologi dualistik, filsafat rasionalisme modern berkontribusi pada paradigma dan pendekatan relasi subjek-objek antara manusia dan alam.

Demikian pula filsafat empirisme. Filsafat yang dikembangkan oleh Jhon Locke dan David Hume ini, mengutamakan pengalaman sebagai sumber pengetahuan manusia mengenai alam. Filsafat empirisme, menjadi daya dan gairah bagi kelahiran ilmu pengetahuan alam pada zaman modern. Alam adalah objek empirik yang diteliti oleh ilmu pengetahuan alam. Tujuan penelitian adalah menemukan hukum-hukum alam yang berlangsung di dalam alam. Dengan mengetahui hukum-hukum alam, manusia menguasai alam untuk memenuhi kepentingan manusia. Filsafat ini menempatkan alam sebagai objek material, yang sepenuhnya dikendalikan oleh manusia. Manusia adalah subjek yang menguasai alam.

Baik rasionalisme, empirisme, maupun kritisisme yang dikembangkan oleh Kant, sama-sama mengemban amanat zaman modern, yakni mencerahkan dan menempatkan manusia sebagai subjek yang berdaulat. Kedaulatannya terletak pada rasio, yang digunakan oleh manusia, salah satunya adalah untuk menguasai alam. Kedaulatan manusia sebagai subjek itulah proyek modernitas.

Modernitas dengan proyek pencerahannya tersebut, di satu sisi menggerakkan manusia untuk mengetahui seluk-belum alam untuk menguasainya, di sisi lain juga menggerakkan kolonialisme rasio modern atas terhadap cara hidup masyarakat tradisional yang senantiasa terintegrasi dengan alam (Tu, 1996). Dari rahim filsafat modern lahir pula patologi peradaban yang berdampak pada penguasaan dan eksploitasi terhadap alam. Patologi modern itu juga meminggirkan relasi harmonis manusia dan alam, yang terdapat dalam kebudayaan tradisional. Singkatnya, rasionalisme, empirisme, dan kritisisme telah menyingkirkan “irrasionalitas” relasi manusia dan alam (Pelluchon, 2021) dalam berbagai tradisi kebudayaan lokal di berbagai belahan dunia.

Relasi subjek-objek manusia dan alam tersebut berdampak pada ketegangan antara dua kutub di hadapan persoalan-persoalam lingkungan dewasa ini. Pada satu kutub terus terjadi pemanasan global, perubahan iklim dan pengrusakan alam. Pada kutub yang lain, terus diupayakan dan dikembangkan pembangunan berkelanjutan (*sustainable development*), kepenatalayanan lingkungan hidup (*environmental*

*stewardship*), keutuhan ciptaan (*integrity of creation*), pengurangan emisi karbon (*carbon emission reduction*), ekonomi ramah lingkungan (*green and blue economy*) (Herry-Priyono, 2022). Ekologi integral berada dalam tegangan dua kutub tersebut.

Ekologi integral merupakan epistemologi lingkungan dan sebagai terobosan untuk mengatasi epistemologi lingkungan yang mengedepankan hubungan oposisional subjek-objek manusia dan alam. Ekologi integral memanggil (Lieberman, 2007) (White, 2007) (Fischer, 2007) dan menggerakkan manusia kembali pada pengalaman paling awal manusia, yakni pengalaman kebutuhannya dengan alam. Jalinan relasi integratif manusia dengan alam bermula dari pengalaman ini dan bersifat niscaya karena manusia dan alam berada dalam ruang spasial yang sama yaitu bumi. Bahkan dalam skala yang lebih luas, alam semesta merupakan ruang spasial raksasa, yang di dalamnya hubungan manusia dengan alam terjalin.

Beberapa pertanyaan berikut merupakan latar belakang masalah dari penelitian kualitatif ini. Mengapa pengalaman kebutuhan manusia dengan alam memungkinkan jalinan relasi spasial manusia dengan alam? Bagaimana relasi spasial tersebut mampu mengubah pemahaman, tindakan, dan perilaku manusia dari tidak terintegrasi menjadi terintegrasi dengan alam?

## **Metode dan Tesis Pokok**

Penelitian yang tersajikan dalam paper ini menggunakan metode kualitatif dan pendekatan filsafat fenomenologi, khususnya fenomenologi tubuh. Metode dan pendekatan ini berakar pada pemikiran filosof Maurice Merleau-Ponty.

Tesis pokok yang akan diuraikan dalam paper ini adalah tubuh sebagai basis pengalaman relasi spasial manusia dengan alam, yang mampu mengubah pemahaman, tindakan, perilaku dari tidak terintegrasi menjadi terintegrasi dengan alam.

## **Kajian Teori**

Penelitian ini menggunakan teori fenomenologi tubuh berdasarkan pemikiran Maurice Merleau-Ponty. Teori fenomenologi tubuh yang diuraikan secara singkat dan padat di sini bersumber dari referensi primer *Phenomenology Perception* (Merleau-Ponty, 2002) dan sumber-sumber sekunder (Hidya Tjaya, 2020) (Fischer, 2007) (White, 2007) (Küpers, 2020) (Fischer, 2007) tentang teori tersebut. Beberapa referensi lain pun digunakan untuk penelitian ini. Teori dari referensi-referensi tersebut digunakan baik untuk kajian teori maupun untuk pembahasan hasil penelitian.

## **Fenomenologi Tubuh dan Pengalaman Kebutuhan**

Fenomenologi merupakan sebuah pendekatan yang bersifat metodik dan sistematis mengenai pengalaman manusia yang paling dasar akan dunia ini. Pendekatan ini dikemukakan oleh Edmund Husserl (Prajna-Nugroho, 2022). Fenomenologi hadir sebagai tanggapan kritis terhadap filsafat rasionalisme, empirisme, kritisisme, dan secara khusus mengkritik filsafat positivisme yang bekerja dalam ilmu-ilmu empirik.

Sebagai sebuah metode memahami dunia (alam dan manusia), fenomenologi mengkritik metode filsafat positivisme yang mengutamakan metode ilmu alam sebagai metode yang sah untuk mengetahui dunia. Dengan metode ilmu alam, para ilmuwan alam dan ilmuwan sosial mengetahui dunia sebagai anggukan besar fakta empirik yang dideskripsikan oleh ilmuwan setelah diobservasi atau diverifikasi melalui proses dan prosedur ilmiah. Hal ini berarti perihal status dan kedudukan fakta empirik dalam lapangan ilmu pengetahuan merupakan hasil persepsi kesadaran manusia setelah fakta itu dialami dan didekati dengan metode observasi atau verifikasi. Dengan demikian, ilmu-ilmu menyatakan diri mampu menjawab persoalan-persoalan secara objektif dengan metode yang sama, yakni metode ilmu alam.

Penggunaan metode ilmu alam sebagai metode tunggal menyebabkan dunia yang diketahui merupakan dunia yang dihasilkan dari pikiran manusia. Dunia, khususnya alam, sebagai objek merupakan buah dari penggunaan metode tunggal tersebut. Dunia yang demikian merupakan hasil abstraksi ilmu pengetahuan. Dunia dibentuk oleh kesadaran manusia.

Fenomenologi mengkritik penggunaan metode tunggal tersebut untuk mengetahui dunia (manusia dan

alam). Dengan mengedepankan modus kerja kesadaran yang bersifat intensional, fenomenologi menekankan bahwa bukan kesadaran yang membentuk dunia, melainkan kesadaran terarah kepada dunia. Dunia merupakan fenomena yang menampakkan diri di hadapan kesadaran. Dengan demikian, kesadaran yang bersifat intensional ini memungkinkan terjalannya intersubjektivitas dan membuka persepsi manusia terhadap berbagai kemungkinan pemaknaan atas fenomena. Dalam fenomenologi, semua hasil olahan pikiran manusia mengenai fenomena tertentu, ditunda atau diberi tanda kurung agar fenomena menampakkan dirinya kepada kesadaran. Di hadapan dunia sebagai fenomena, diperlukan sikap *epoche*, yakni sikap menahan diri untuk tidak segera menilai atau mendeskripsikannya. Dengan demikian, keberadaan fenomena bukan merupakan hasil olahan pikiran manusia, melainkan sebaliknya fenomena menyingkapkan keberadaannya kepada kesadaran.

Fenomenologi Husserl tersebut dikembangkan lebih jauh oleh Maurice Merleau-Ponty. Fokus Merleau-Ponty adalah persepsi dan tubuh manusia. Jangkar persepsi adalah pengalaman ragawi (tubuh). Dengan kata lain, persepsi manusia mengenai fenomena tertentu pertama-tama bukan sebagai putusan ilmiah seperti dalam ilmu pengetahuan. Sebaliknya, persepsi manusia pertama-tama berakar pada pengalaman langsung dengan fenomena, yakni mengalami fenomena secara langsung dengan tubuh.

Merleau-Ponty mengatakan bahwa dalam ilmu pengetahuan hal yang penting adalah putusan-putusan ilmiah mengenai fenomena yang telah diteliti menggunakan metode ilmu alam. Putusan-putusan ilmiah terungkap dalam teori-teori ilmiah. Ini berarti putusan-putusan ilmiah berkedudukan sebagai putusan-putusan yang mengandung kebenaran ilmiah baik kebenaran koherensial maupun korespondensial. Dengan demikian, persepsi atau pengalaman langsung bukan merupakan hal yang penting dalam ilmu-ilmu.

Teori-teori ilmiah, misalnya mengenai pemanasan global, perubahan iklim, konservasi lingkungan, keberlanjutan pembangunan, merupakan putusan-putusan ilmiah. Teori-teori itu lahir setelah melewati proses penelitian terhadap objek-objek yang menyebabkan terjadinya hal-hal tersebut. Aneka teori tersebut menghasilkan pengetahuan yang pasti dan objektif bagi manusia. Setiap orang membaca teori-teori tersebut dan memiliki pengetahuan yang pasti dan objektif mengenai seluk-beluk segala hal yang dinyatakan dalam teori-teori.

Menguasai ilmu pengetahuan, misalnya mengenai persoalan-persoalan lingkungan, tidak senantiasa berbanding lurus dengan tindakan untuk mengubah atau memulihkan lingkungan. Manusia surplus pengetahuan dan argumentasi mengenai faktor-faktor yang menyebabkan perubahan iklim dan pemanasan global. Namun penguasaan ilmu pengetahuan tidak selalu berdaya menggerakkan manusia untuk mengubah atau mengurangi penyebab kedua hal tersebut.

Merleau-Ponty melalui pemikirannya mengenai fenomenologi tubuh, berpaling ke hal yang paling dasar yakni persepsi dan pengalaman langsung manusia akan fenomena. Palingan ini membuka kemungkinan maksimal bagi perubahan tindakan dan perilaku manusia. Perspektif filosofis fenomenologi tubuh relevan dan menjadi kontribusi bagi upaya menggerakkan ekologi integral. Upaya ini dimulai dengan hal yang paling pertama dari diri manusia yakni pengalaman ragawi (tubuh) manusia yang mengakses secara langsung alam.

Dari ilmu pengetahuan manusia memperoleh pengetahuan yang pasti dan objektif mengenai alam. Pengetahuan yang demikian merupakan hasil abstraksi atau teoritisasi atas alam. Itu berarti pengalaman langsung dan persepsi tidak diperhitungkan oleh ilmu pengetahuan karena persepsi dan pengalaman langsung mengandung ketidakpastian (*uncertainty*). Pengalaman langsung dan persepsi menghasilkan kesan-kesan sementara yang bersifat tidak pasti. Akan tetapi ketidakpastian ini senantiasa ada karena manusia yang mempersepsikan alam memiliki tubuh. Dengan demikian, pengalaman langsung akan alam dengan tubuh dan persepsi yang lahirnya berkedudukan sebagai dasar dari pengetahuan manusia mengenai alam (Merleau-Ponty, 2002), (Hidya Tjaya, 2020).

Persepsi manusia senantiasa terajut dengan dengan fenomena yang dipersepsikan. Setiap arena perseptual pun senantiasa terjalin dengan arena-arena lainnya. Dalam ilmu pengetahuan, pemisahan arena perseptual diperlukan agar memudahkan proses analisis. Akan tetapi dalam fenomenologi tubuh tidak ada pemisahan antara persepsi dengan pengalaman langsung karena persepsi dan pengalaman langsung berakar pada tubuh. Persepsi merupakan aspek penangkapan dari tubuh yang bersifat intensional atas alam. Oleh karena itu, persepsi perlu diberi tempat penting dalam arena pengetahuan manusia karena persepsi merupakan pengalaman ragawi manusia paling dasar dengan alam.

Keberakaran persepsi pada pengalaman langsung melalui tubuh tersebut juga menunjukkan bahwa tubuh merupakan jangkar manusia dengan diri sendiri dan alam. Manusia tidak dapat memahami dirinya bila tidak bertubuh. Demikian pula, dunia tidak dapat dipahami bila manusia mengabaikan tubuh manakala memahami alam. Tubuh yang demikian adalah tubuh yang hidup (*a living body*) atau tubuh yang berkesadaran (White, 2007). Tubuh

yang hidup memuat pula di dalamnya kapasitas inteligensi. Tubuh secara aktif berinteraksi dengan lingkungan fisik dan sosial. Tubuh mempunyai kemampuan intensional merasakan keadaan alam dan lingkungan baik lingkungan biotik maupun abiotik. Itu karena tubuh memiliki keterarahan kepada lingkungan. Oleh karenanya, persepsi merupakan sebuah fenomena kebertubuhan manusia yang berwatak ekologis.

Uraian tersebut menunjukkan bahwa jangkar persepsi manusia adalah tubuh. Persepsi berkenaan dengan keberadaan manusia yang bertubuh. Tubuh manusia juga bukan semata-mata sebagai objek empirik. Lebih dari itu tubuh mengandung kehidupan (*a living body*) dan memiliki inteligensi. Tubuh yang demikian adalah tubuh yang berkesadaran (White, 2007). Dengan tubuh yang berkesadaran, manusia tidak hanya mengalami nilai-nilai vital yang terkandung dalam alam tetapi sekaligus menghidupkannya secara langsung dengan tubuh.

Pemikiran tersebut menunjukkan bahwa eksistensi manusia sangat berbeda bahkan lain sama sekali dengan objek-objek yang lain seperti robot manusia yang berkecerdasan artifisial. Manusia mempunyai kapasitas untuk menempati lingkungan sekitar secara aktif dan sadar dengan tubuhnya. Ini berarti persepsi berkaitan erat dengan kemampuan beradaptasi dengan lingkungan.

Oleh sebab itu, persepsi senantiasa mamampukan manusia berada dalam fluktuasi antara situasi tegang dan keseimbangan. Situasi tegang dapat diatasi dan keseimbangan dapat dicapai melalui proses adaptasi. Bila manusia berhadapan dengan fenomena yang tak begitu jelas, manusia senantiasa menyesuaikan tubuhnya dengan fenomena tersebut agar lebih jelas menangkapnya. Menggigil di tengah alam yang dingin atau berkeringat di tengah alam yang gersang adalah contoh sederhana mengenai tubuh hidup yang terintegrasi dengan alam.

Tubuh yang menggigil atau tubuh yang berkeringat merupakan upaya mencapai “pegangan” (*grip*) yang tepat atas alam. Apabila reaksi tubuh berlangsung secara tepat maka alam sebagai fenomena tampak lebih jelas dan lingkungan sekitar tampak teratur dan koheren. Alam sebagai fenomena dipahami secara utuh dan koheren karena tubuh mempunyai daya menyesuaikan dan mengharmonisasikan dengannya. Jadi, persepsi merupakan keadaan tubuh dan perilaku ragawai manusia dalam alam (Merleau-Ponty, 2002).

Tubuh berada dalam ruang dan waktu. Konsekuensi dari hal ini adalah persepsi bersifat perspektival. Perspektif terhadap fenomena pun berangkat dari ruang dan waktu tertentu. Fenomena, dalam hal ini adalah alam, dipahami dari perspektif tertentu. Pandangan ini juga merupakan kritik terhadap sekaligus membedakan fenomenologi tubuh dengan filsafat empirisme dan rasionalisme. Dalam empirisme dan rasionalisme dikedepankan sifat impersonal dan objektif dari kesadaran manusia. Hal-hal yang bersifat personal, individual, dan lokal bukanlah bagian dari “realitas sejati” yakni ide-ide objektif yang keberadaannya lebih tinggi dari kehidupan konkret sehari-hari.

Keseharian konkret yang tidak objektif, personal, partikular dan lokal adalah pusat perhatian dari fenomenologi tubuh. Pengakuan atas hakikat persepsi yang bersifat menubuh dan perspektival akan membantu manusia memahami realitas secara lebih nyata dan intim. Hakikat membantu manusia menyadari keterbatasan pengalaman perseptual sekaligus memfokuskan perhatian pada persoalan yang paling dekat. Keterbatasan dan fokus tersebut menjadi pijakan untuk memahami relasi yang lebih fundamental dan luas antara tubuh dan alam.

Pengalaman kebertubuhan manusia dengan alam adalah wujud dari ‘ada-dalam-dunia’ (*being-in-the-world*) diri manusia (Hidya Tjaya, 2020); (Merleau-Ponty, 2002). Artinya, secara intrinsik keberadaan manusia terarah kepada alam. Keterarahan ini menunjukkan bahwa manusia tidak dapat hidup tanpa alam. Bahkan, oleh karena manusia berada dalam alam maka manusia berkembang dan memperoleh pengetahuan mengenai diri manusia dan alam.

Keterarahan yang bersifat intrinsik tersebut merupakan gambaran mengenai keterikatan manusia pada alam. Di dalam keterikatan itu manusia berkomitmen terhadap alam meskipun pada situasi tertentu manusia mengalami kerusakan pada jaringan-jaringan tubuhnya. Kebertubuhan mamampukan manusia menyatukan diri dan terlibat aktif dalam berbagai kegiatan sepanjang hidup di dalam alam. Hal ini juga menegaskan bahwa tubuh manusia bukan sekedar objek. Tubuh merupakan sebuah fenomena, yang menyingkapkan keterarahan intrinsik dan relasi niscaya manusia dengan alam. Dengan demikian, status ontologis tubuh manusia adalah fenomena non-objektif. Ontologi tubuh inilah merupakan struktur eksistensial manusia sebagai *ada-dalam-dunia*.

Dalam ontologi tubuh yang demikian, tubuh memiliki sifat ganda, yakni mampu merasakan sentuhan dan menyentuh. Sanggup memegang dan dapat dipegang. Tubuh pun mampu menunjuk sesuatu. Manakala tubuh memegang atau menyentuh sesuatu, pada momen ini terungkap keterarahan dan kebersatuan yang lebih kuat dari manusia pada alam. Sedangkan manakala tubuh menunjuk objek tertentu, manusia berusaha lebih kuat untuk menyadari situasi konkret tubuhnya dalam alam. Menyadari ruang ragawinya (*bodily space*) diri manusia.

Ruang ragawi meliputi ruang eksternal sekaligus menjadi bagian dan wilayah gerak yang intim dari tubuh. Dalam ruang ragawi, spasialitas bersifat situasional. Artinya, tubuh manusia berada dalam situasi tertentu di sekitar ruang eksternal sekaligus merasakan dan menggerakkan situasi sekitar. Hal ini berbeda dengan ruang eksternal (*external space*) yakni ruang objektif yang ada di sekitar tubuh manusia, seperti titik koordinat spasial tertentu. Ruang eksternal bersifat posisional (Merleau-Ponty, 2002); (Hidya Tjaya, 2020). Jadi, ruang ragawi berkaitan erat dengan intimitas manusia dengan alam. Sedangkan ruang eksternal berkaitan dengan titik koordinat tubuh manusia dalam alam.

Berdasarkan uraian mengenai fenomenologi tubuh, persepsi dan pengalaman kebertubuhan tersebut, ditarik beberapa kesimpulan untuk pembahasan lebih lanjut mengenai relasi integratif manusia dengan alam. Pertama, tubuh manusia bersifat intensional, yakni terarah kepada alam. Keterarahan ini hal intrinsik dalam diri manusia. Tubuh yang demikian adalah tubuh yang hidup, yang mampu mempersepsikan alam. Kedua, tubuh yang hidup adalah tubuh yang menjangkarkan diri manusia dengan alam. Tubuh yang demikian adalah wujud dari *ada-dalam-dunia* (*being-in-the world*) diri manusia. Ketiga, *ada-dalam-dunia* menunjukkan hubungan intim manusia dengan alam. Di dalam integrasi manusia dengan alam terkandung hubungan yang intim secara ragawi sehingga tubuh mampu berada pada titik koordinat tertentu dari alam dan merasakan kondisi alam dari titik itu.

## Hasil Penelitian dan Pembahasan

Dalam gerakan ekologi integral, relasi integral manusia dengan alam merupakan hal penting baik secara teoritik maupun aplikatif. Untuk itu, pembahasan mengenai hal tersebut pada paper bagian ini terbagi dalam dua bagian. Pertama, pembahasan mengenai tubuh sebagai basis relasi spasial manusia dengan alam. Kedua, tantangan serius menggerakkan ekologi integral. Pembahasan kedua hal tersebut menggunakan pula data berupa data empirik dan perspektif dari pihak lain.

## Tubuh sebagai Basis Relasi Spasial Manusia dengan Alam

Hal yang paling awal dan purba pada diri manusia adalah pengalaman. Melalui pengalaman manusia mengetahui dan mengkonstruksi realitas. Dalam pengalaman berkelindan berbagai hal yakni sensasi, persepsi, konsepsi, emosi, dan pemikiran. Pengalaman paling purba atau paling awal adalah pengalaman ragawi atau pengalaman dengan tubuh. Manusia mengalami rasa panas, dingin, keras, lembut, sejuk, dan sebagainya. Aneka pengalaman ragawi tersebut dialami manusia di dalam alam ini. Oleh karena itu, titik berangkat gerakan ekologi integral adalah pengalaman langsung manusia dengan alam melalui tubuh. Inilah kontribusi dari pemikiran Merleau-Ponty untuk gerakan tersebut.

Pengalaman ragawi dengan alam terwujud dalam kenyataan manusia tinggal dan hidup dalam alam dan di lingkungan tertentu. Baik lingkungan alamiah maupun lingkungan buatan manusia. Tinggal dan hidup dalam lingkungan yang demikian pertama-tama adalah dengan tubuhnya. Bukan pertama-tama dengan pikiran. Di dan pada lingkungan yang demikian, persepsi dan sensibilitas korporeal (kebertubuhan) berkedudukan sebagai pertimbangan untuk mengalami situasi lingkungan (Seamon, 2018). Pengalaman akan situasi tersebut diekspresikan melalui mengalami dan bermukim spasial ekologis dengan tubuh.

Pengalaman dan penempatan tersebut berlangsung dalam dua modus yakni modus geografis (Relph, 1985) dan modus bermukim (Seamon & Mugerauer, 1985). Kedua modus ini berlangsung dengan tubuh dan bersifat eksistensial atau merupakan cara berada manusia di dalam dan dengan alam. Kedua modus tersebut merupakan perwujudan dari *ada-dalam-dunia* (*being-in the-world*) manusia (Muldoon M. S., 2006). Oleh karena itu, kedua modus tersebut merupakan sikap dan tindakan manusia mengintegrasikan dirinya dengan alam dan mencerminkan relasi spasial manusia dengan alam.

Integrasi manusia dengan alam terwujud secara konkret dalam beberapa pengalaman geografis melalui tubuh. Beberapa pengalaman geografis berikut ini menyingkapkan relasi spasial manusia dan alam. Sejarawan Prancis Eric Dardel (Relph, 1985) mengatakan bahwa pengalaman geografis merupakan *geographicite* atau geografikalitas, yakni ikatan manusia dengan lanskap, ruang, dan tempat yang ada di bumi. Keterikatan ini membawa manusia ke dalam pengalaman merasakan langsung dengan tubuh dimensi-dimensi geografis alam, yakni lanskap, ruang, dan tempat tertentu di dalam alam (Relph, 1985). Momen itu merupakan momen hubungan intim manusia dengan alam. Sensibilitas tubuh memungkinkan manusia merasakan intimitas dan itu

merupakan realisasi konkret dari relasi spasial manusia dengan alam.

Intimitas ragawi dengan alam merupakan relasi spasial yang khas, relasi yang mengikat manusia dengan alam. Relasi ini sebagai cara berada manusia. Relasi spasial ini dialami dan diterima begitu saja sebagai pengalaman langsung manusia. Oleh sebab itu, pengalaman ragawi akan alam menjadi pengalaman yang lebih hidup daripada pemikiran atau pengetahuan mengenai alam seperti yang berlaku dalam ilmu pengetahuan yang lebih mengedepankan intelektualitas.

Dimensi geografis alam yang pertama adalah pengalaman geografis akan lanskap. Dalam dimensi ini, intimitas ragawi dengan alam teridentifikasi melalui merasakan hubungan langsung dengan suatu bentangan wilayah. Dalam pengalaman ini, lanskap dialami bukan saja sebagai wilayah objektif seperti wilayah kota Semarang di Jawa Tengah, wilayah desa Simbang di Kabupaten Batang, wilayah pegunungan Kendeng di Jawa Tengah dan sebagainya. Lebih dari itu, lanskap adalah bentangan wilayah yang di dalamnya terjalin dan tersusun makna hidup manusia dengan alam. Bila pada lingkup ilmu pengetahuan batas-batas objektif wilayah kota dan desa yang didefinisikan dan dideskripsikan secara tepat titik-titik koordinatnya, tetapi dalam konteks pengalaman geografis, seluruh batas dan titik koordinatnya dialami secara langsung melalui gerakan-gerakan tubuh seperti menatap, melewati, melintasi, menghirup aroma, menghela nafas, merasakan sejuk udara di kulit, dan sebagainya. Sensasi ragawi para pelintas batas manakala melihat pepohonan, merasakan tiupan angin, mendengar gemericik air, mencium aroma kembang dan lain sebagainya, merupakan pengalaman integratif manusia dengan alam. Dengan demikian, hidup yang terintegrasi dengan alam, sesungguhnya adalah manusia bermukim dan betah di dalam alam ini.

Bentang alam yang dialami setiap orang dalam pengalaman geografis lanskap selalu merupakan pemandangan yang spesifik dan unik. Pohon, petani yang sedang mencakul sawah, kerbau yang memakan rerumputan, awan, sampah yang berserakan atau teronggok dan sebagainya, termanifestasi secara khusus, unik, dan khas pada pengalaman setiap orang. Ketika melintasi bentangan alam, semua itu tidak bisa dipeluk, dan tidak dapat disentuh. Saat pelintas bentang alam bergerak semua itu pun seolah bergerak. Semua itu bisa dipandang tetapi tetap berada di luar jangkauan. Eric Dardel mengatakan bahwa lanskap adalah sesuatu yang lebih dari sekadar penyejajaran detail gambar. Lanskap adalah kumpulan isi alam, konvergensi aneka unsur alam, dan momen yang hidup. Ada ikatan internal, kesan, yang menyatukan semua elemen alam. Ikatan yang dimaksud Dardel adalah salah satu bentuk kehadiran penuh perhatian dari manusia terhadap alam. Lanskap, oleh karena itu, berkarakter eksistensi manusia. Alam dalam lanskap adalah alam yang penuh dengan kehidupan, juga sangat membosankan, menggembirakan, menyedihkan atau menyenangkan.

Lanskap adalah penyisipan diri manusia ke dalam dunia. Di dalam lanskap manusia berjuang hidup bersama alam dan memanifestasikan keberadaannya. Dengan demikian, lanskap seperti yang dikatakan oleh Martin Heidegger (Relph, 1985), merupakan hubungan mendasar manusia dengan dunia. Dengan kata lain, manusia tahu bentang alam melalui kegiatan mendaki gunung, berkendara melalui jalan-jalan menuju tujuan tertentu, menjumpai pemandangan sepanjang jalan, mengalami cuaca, merasakan udara, dan sebagainya. Manusia mengetahui semua itu karena tubuh manusia terarah kepada bentang alam dan menjadi bagian darinya. Pada saat-saat seperti itu, manusia secara reflektif mengalami dan menyadari lanskap sebagai ruang ekologis dari *keberadaan-diri-di-dalam-dunia*.

Dimensi geografis kedua adalah pengalaman langsung akan ruang geografis. Ruang ini berbeda dengan ruang geometris (Relph, 1985). Ruang geometris bersifat homogen, seragam, dan netral. Sedangkan ruang geografis bersifat unik, memiliki nama tertentu, mempunyai cakrawala, mempunyai bentuk permukaan, warna dan kerapatan. Ruang geografis yang dialami secara langsung oleh manusia meliputi tiga jenis ruang, yakni ruang material, ruang telurik, dan ruang air. Ruang material adalah tebing, ladang, cakrawala kota atau kampung, bukit, gunung, lembah, ngarai, dan sebagainya. Cara manusia mengalami secara langsung ruang material adalah mengambil bagian dari karakter permukaan dan manifestasi disekitarnya dengan gerakan tubuh mendaki, melintasi, dan menuruni. Pengambilan bagian ini merupakan bentuk konkret dari relasi spasial manusia dengan alam, yakni relasi spasial dengan ruang material geografis.

Ruang telurik adalah kedalaman, soliditas, dan daya tahan bagian dalam alam. Gua-gua bawah tanah, alur sungai bawah tanah, rongga bumi dan sebagainya adalah ruang-ruang telurik yang manusia rasakan juga dengan tubuh melalui pengalaman langsung. Jelajah ruang-ruang telurik merupakan ungkapan konkret relasi spasial manusia dengan alam. Terhadap granit yang tersingkap dari dalam bumi, dengan nada puitis filosof Goethe menyatakan pengalamannya bahwa ia bersandar langsung di atas fondasi yang mencapai wilayah terdalam bumi dan pada saat yang demikian kekuatan batin

bumi bertindak langsung kepadanya.

Ruang air adalah ruang yang tidak berbentuk dan penuh dengan gerak. Ruang geografis ini mengundang tanggapan khusus manusia. Lautan yang membentang menawarkan cakrawala, sungai yang mengalir ke laut dan air terjun yang terjatuh memberikan kesempatan kepada manusia untuk berkontemplasi tanpa batas. Bahkan ruang udara dengan langit yang berubah oleh awan, kabut, hujan, dan sinar matahari senantiasa menawarkan rasa takjub dan takut kepada manusia. Tubuh manusia senantiasa terarah kepada ruang air dan ruang udara untuk merasakannya secara langsung.

Semua ruang geografis tersebut adalah alami. Bukan buatan manusia tetapi ditemukan atau terberi kepada manusia. Dalam pengalaman akan semua ruang geografis, terjadi perpaduan antara ruang spesifik bumi, udara, air dengan artefak diri manusia yakni suasana hati dan imajinasi. Melalui dua artefak ini manusia mengalami ruang-ruang alami itu. Terhadap ruang-ruang itu manusia memproyeksikan sikap dan keyakinan yang sehingga sebuah gua bisa menjadi tempat aman untuk belindung atau sebagai ancaman. Itu tergantung pada niat khusus dan kebutuhan manusia. Sebuah tempat terbuka di hutan bisa tampak seperti ruangan atau situs sihir atau sekadar kelegaan dari kegelapan ruang di bawah pepohonan. Berubah oleh cuaca dan musim.

Seluruh ruang geografis sungguh kaya, kompleks dan membebaskan manusia dari ruang abstrak tak terbatas geometri atau astronomi. Ruang-ruang geografis menempatkan manusia dalam dimensi ruang diri manusia sekaligus dalam ruang geografis yang memberikan dirinya kepada dan menanggapi manusia. Karena dengan demikian, diri manusia terintegrasi dengan alam. Ini sesuai dengan hal yang dinyatakan oleh Merleau-Ponty bahwa manusia *berada-dalam-dunia* dengan tubuhnya yang terarah kepada dunia.

Dimensi geografis ketiga adalah pengalaman langsung akan lokasi geografis (Relph, 1985). Lokus geografis ini terkait erat dengan ruang geografis dan lanskap. Meski demikian, yang membedakan dimensi ketiga ini dengan dua dimensi yang lain adalah aspek kualitatif pengalaman. Kualitas pengalaman langsung akan lokasi geografis tergantung pada lama waktu dan daya ingat. Pengalaman geografis manusia dimulai dari lokasi geografis dan melintasi ruang menuju eksistensi bentang wilayah. Pengalaman itu dimulai dari tempat tinggal. Di tempat itu, manusia mempunyai ikatan emosional sehingga merasa aman dan memiliki.

Sepanjang pengalaman langsung manusia dengan alam melalui tubuhnya, dimensi-dimensi geografis tersebut berlansung silih berganti dan tumpang-tindih. Keberlangsungan yang demikian menunjukkan kesatuan fundamental manusia dengan alam. Pengalaman ragawi manusia akan ketiga dimensi tersebut merupakan modus operandi eksistensi geografis manusia atau modus operandi dari relasi spasial manusia dengan alam.

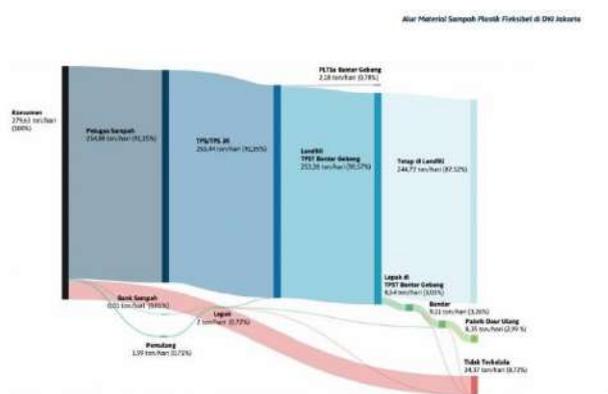
### **Tantangan Gerakan Ekologi Integral**

Relasi spasial manusia dengan alam sebagai gerakan ekologi integral menghadapi berbagai tantangan serius yang bersifat etis (Daly, 2022) saat ini. Masih banyak sikap dan tindakan manusia yang tidak terintegrasi dengan alam. Salah satunya adalah hanya mementingkan konsumsi dan tidak peduli terhadap akibat dari konsumsi. Akibat konsumsi yang paling nyata adalah berbagai jenis sampah dan volume bertambah setiap hari (Masturina, Tiara Kusdiari, Elkarim, Ulfatunnisa, & Ghillman, 2022). Sampah merupakan produk dari tindakan manusia yang berdampak secara langsung terhadap lingkungan alam dan lingkungan sosial. Peningkatan jenis dan jumlah sampah mencerminkan betapa buruk relasi manusia dengan lingkungan alam.

Salah satu jenis sampah yang merupakan buah dari tindakan mengonsumsi manusia adalah plastik fleksibel. Sampah jenis ini digunakan sebagai pembungkus barang baik makanan maupun benda-benda lainnya. Direktorat Industri Kecil Menengah Departemen Perindustrian dan Word Bank (Masturina, Tiara Kusdiari, Elkarim, Ulfatunnisa, & Ghillman, 2022) menyatakan bahwa plastic fleksibel terbuat dari aluminium foil, film plastik, selopan, film plastik berlapis logam aluminium (metalized film).

Bahan utama pembuatan plastik fleksibel antara lain film plastik, selopan, aluminium foil dan kertas. Film plastik, aluminium foil, dan kertas dalam berbagai kombinasi dibentuk sebagai multi-layer dan diekstruksi dengan resin plastik, polyethilen, polypropylene, eva, sehingga menyatu atau dilaminasi dengan adhesive tertentu agar berfungsi dengan baik sebagai pelindung barang atau benda yang dikonsumsi manusia.

Laporan riset berjudul “Alur Material Sampah Plastik Fleksibel di DKI Jakarta” (Masturina, Tiara Kusdiari, Elkarim, Ulfatunnisa, & Ghillman, 2022) menunjukkan alur pengelolaan sampah plastik fleksibel. Pada PLTSA: 2,18 ton/hari atau 0,78%; pada landfill: 244,72 ton/hari atau 87,52%; pada Daur ulang: 8,35 ton/hari atau 2,99%; dan tidak terkelola: 24,37 ton/hari atau 8,72%.



Sumber bagan: Waste4Change, 2022

Masih tentang sampah. Pantai-pantai di Seychelles dan negara-negara berkembang pulau kecil lainnya di Samudera Hindia (Vogt-Vincent, et al., 2023) dicemari oleh sampah plastik dalam jumlah besar. Sampah itu berasal dari berbagai negara termasuk dari Indonesia.



Sebagian besar sampah plastik di pulau-pulau kecil di Samudera Hindia bagian barat berasal dari Indonesia. (*Nationalgeographic.grid.id*, 25 Januari 2023).

Persoalan sampah tersebut merupakan salah satu contoh dari sekian banyak sikap dan perilaku manusia terhadap lingkungan. Sikap dan perilaku yang mewujud dalam contoh mengenai sampah tersebut mengungkapkan relasi manusia dengan alam. Manusia mempunyai relasi yang unik dan khas dengan alam. Akan tetapi relasi tersebut bukan merupakan hal yang sudah selesai baik secara konseptual maupun secara praksis.

Fenomena sampah atau yang lebih luas lagi yakni fenomena pemanasan global dan perubahan iklim dengan segala akibat baik bagi lingkungan sosial maupun bagi lingkungan alam, mendesak setiap orang untuk merefleksikan dan mengevaluasi kembali secara kritis pengalaman relasional manusia dengan alam. Hal itu bertumpu pada alasan bahwa manusia masih hidup di dalam alam dan hubungan manusia dengan alam merupakan hubungan korelasional.

## Kesimpulan

Titik berangkat relasi spasial manusia dengan alam adalah pengalaman langsung manusia dengan alam melalui atam dengan tubuhnya. Relasi yang demikian terbangun karena pada dasarnya tubuh manusia bersifat intensional terhadap alam. Intensionalitas tubuh ini merupakan keterarahan intrinsik sekaligus merupakan cara *berada-di-dalam-alam* dari diri manusia. Tubuh ini memungkinkan manusia masuk membangun relasi spasial dengan alam.

Dalam relasi tersebut, manusia masuk ke beberapa pengalaman geografis, yakni pengalaman akan lanskap, ruang, dan tempat. Ketiga pengalaman geografis tersebut merupakan pengalaman ragawi atau pengalaman manusia melalui tubuhnya. Dengan demikian, pengalaman geografis ragawi menjadi titik berangkat gerakan ekologi integral. Meski demikian, gerakan ini menghadapi tantangan serius yakni manusia belum mengintegrasikan dirinya dengan alam. Hal ini tampak dalam perilaku konsumsi yang tak memperhatikan sampah yang lahir dari perilaku tersebut.

## Daftar Pustaka

- Chen, H., Yang, Q., Su, K., Zang, H., Lu, D., Xiang, H., & Zhou, L. (2021). Identification and Optimization of Production-Living-Ecological Space in an Ecological Foundation Area in the Upper Reaches of the Yangtze River: A Case Study of Jiangjin District of Chongqing, China . Land, 1-19.
- Corine, P. (2021). Ecology as new Enlightenment. Global Solutions Journal, 2017-223.
- Daly, A. (2022). Ontology and Attention: Addressing the Challenge of the Challenge of the Amoralist through Merleau-Ponty's Phenomenology and Care Ethics. Philosophies, 1-10.
- Daves, S. (2021). Merleau Ponty, Trans Philosophy, and the Ambiguous Body. Human Studies, 1-29.
- Fuchs, T. (2019). The Interactive Phenomenal Field and the Life Space: A Sketch of an Ecological Concept of Psychotherapy. Psychopathology, 1-8.
- Herry-Priyono, B. (2022). Ilmu Sosial Dasar: Asal-usul; Metode, Teori, plus Dialog dengan Filsafat dan Teologi. Jakarta: Penerbit Buku Kompas.
- Hidya Tjaya, T. (2020). Merleau-Ponty dan Kebertubuhan Manusia. Jakarta: KPG (Kepustakaan Populer Gramedia).
- Keto, S., & Foster, R. (2021). Ecosocialization – an Ecological Turn in the Process of Socialization. International Studies in Sociology of Education, 34-52.
- Küpers, W. M. (2020). From the Anthropocene to an 'Ecocene'--Eco-Phenomenological Perspectives on Embodied, Anthrocentric Transformations towards Enlivening Practices of Organising Sustainably. Sustainability, 1-20.
- Lin, G., Jiang, D., Fu, J., & Zhao, Y. (2022). A Review on the Overall Optimization of Production-Living-Ecological Space: Theoretical Basis and Conceptual Framework. Land, 1-15.

Masturina, N., Tiara Kusdiari, C., Elkarim, E., Ulfatunnisa, A., & Ghillman, R. (2022). *Alur Material Sampah Plastik Fleksibel di DKI Jakarta*. Jakarta: Waste4Change.

Massimi, M., & De Bianchi, S. (2013). Cartesian echoes in Kant's philosophy of nature. *Studies in History and Philosophy of Science Part A*, 44(3), 481–492.  
<https://doi.org/10.1016/j.shpsa.2012.10.011>

Maier, R., & Monti, P. (2023). Integral ecology as critical principle of environmental sustainability in the agri-food chain: Epistemological and ethical inputs from *Laudato si'*. *Current Opinion in Environmental Science and Health*, 31, 100415. <https://doi.org/10.1016/j.coesh.2022.100415>

Merleau-Ponty, M. (2002). *Phenomenology of Perception*. London and New York: Routledge & Kegan Pau.

Pelluchon, C. (2021). Ecology as new Enlightenment. *Global Solutions Journal*, 7, 218.

Sowaal, A. (2004). Cartesian bodies. *Canadian Journal of Philosophy*, 34(2), 217–240.  
<https://doi.org/10.1080/00455091.2004.10716566>

St. Pierre, E. A. (2016). The empirical and the new empiricisms. *Cultural Studies - Critical Methodologies*, 16(2), 111–124. <https://doi.org/10.1177/1532708616636147>

Tu, W. (1996). Beyond the enlightenment mentality: A confucian perspective on ethics, migration, and global stewardship. *International Migration Review*, 30(1), 58–75.  
<https://doi.org/10.2307/2547458>

Muldoon, M. S. (2006). *Bergson, Merleau-Ponty, and Ricouer in Search of Time, Self and Meaning*. Pittsburgh, Pennsylvania: Duquesne University Press.

Maier, R., & Monti, P. (2023). Integral ecology as critical principle of environmental sustainability in the agri-food chain: Epistemological and ethical inputs from *Laudato si'*. *Current Opinion in Environmental Science and Health*, 31, 100415. <https://doi.org/10.1016/j.coesh.2022.100415>

Massimi, M., & De Bianchi, S. (2013). Cartesian echoes in Kant's philosophy of nature. *Studies in History and Philosophy of Science Part A*, 44(3), 481–492.  
<https://doi.org/10.1016/j.shpsa.2012.10.011>

Pelluchon, C. (2021). Ecology as new Enlightenment. *Global Solutions Journal*, 7, 218.

Sowaal, A. (2004). Cartesian bodies. *Canadian Journal of Philosophy*, 34(2), 217–240.  
<https://doi.org/10.1080/00455091.2004.10716566>

St. Pierre, E. A. (2016). The empirical and the new empiricisms. *Cultural Studies - Critical Methodologies*, 16(2), 111–124. <https://doi.org/10.1177/1532708616636147>

Tu, W. (1996). Beyond the enlightenment mentality: A confucian perspective on ethics, migration, and global stewardship. *International Migration Review*, 30(1), 58–75.  
<https://doi.org/10.2307/2547458>

Vogt-Vincent, N., Burt, A. J., Kaplan, D. M., Mitarai, S., Turnbull, L. W., & Johson, H. L. (2023). Sources of marine debris for Seychelles and other remote islands in the. *Marine Pollution Bulletin*, 1-18.

# Pemanfaatan Kecerdasan Buatan Dalam Penggalian Ide Dasar Desain Ruang Secara Ekologis

*(Utilization of Artificial Intelligence in Generating the Basic Ideas of Space Design Ecologically)*

**Christian Moniaga**

Program Studi Arsitektur Fakultas Arsitektur dan Desain Unika Soegijapranata

Semarang Jl. Pawiyatan Luhur IV No. 1 Semarang

[christianmoniaga@unika.ac.id](mailto:christianmoniaga@unika.ac.id)

## **Abstract**

*The work process that a designer goes through without realizing it often leaves a high carbon footprint. The work process, which starts from extracting ideas to implementing designs into real works, turns out to require a lot of energy. Instructional Design Process (ISD) is a process that can describe a designer's work system.*

*The most frequent criticism, however, is that ISD simply takes too long to implement (1). Cycle time—the time that elapses between project initiation and product delivery—may kill ISD unless it can be significantly reduced (2). The reduction of cycle time, then, provides an important rationale for conducting research in the area of identifying methodologies contributing to instructional design efficiency.*

*In ISD there are many instructional design processes. The process of giving these instructions often has multiple interpretations and does not run smoothly because it requires the transfer of understanding from one person to another. The lack of smoothness of this process will result in hindering the design process. The problem of ISD and delays in the process of turning a design into a revision process will often occur.*

*The revision process in designs that is done manually requires high energy. Unknowingly a designer requires a lot of energy in carrying out the design process. Starting from the energy of the device used to the energy for the designer's physical needs.*

*The development of artificial intelligence can now be utilized to help a designer's performance. Artificial intelligence can be utilized in the process of extracting initial ideas in space design. The short process provides the benefit of reduced energy use. By reducing the energy used, the ecological work climate will be easily achieved.*

**Keywords:** *design process, ecology, artificial intelligence*

## **Abstrak**

Proses kerja yang dilalui oleh seorang desainer tanpa disadari sering meninggalkan jejak karbon yang tinggi. Proses kerja yang diawali dari penggalan ide gagasan hingga pengimplementasian desain menjadi karya nyata ternyata membutuhkan energi yang tidak sedikit. Instructional Design Process (ISD) adalah sebuah proses yang dapat menggambarkan sistem kerja seorang desainer.

Namun, kritik yang paling sering adalah bahwa ISD membutuhkan waktu terlalu lama untuk diterapkan(1). Waktu siklus — waktu yang berlalu antara inisiasi proyek dan pengiriman produk dapat membatalkan ISD kecuali jika dapat dikurangi secara signifikan (2). Pengurangan waktu siklus, kemudian, memberikan alasan penting untuk melakukan penelitian di bidang mengidentifikasi metodologi yang berkontribusi terhadap efisiensi desain instruksional.

Dalam ISD terdapat banyak sekali proses desain yang bersifat instruksional. Proses memberikan instruksi ini kerap kali menjadi multi tafsir dan tidak berjalan dengan lancar karena memerlukan transfer pemahaman dari satu orang ke orang yang lain. Ketidاكلancaran proses ini berakibat akan menghambatnya proses desain. Tidak lancarnya ISD dan terhambatnya proses menghasilkan desain menjadi proses revisi akan sering terjadi.

Proses revisi dalam desain yang dilakukan secara manual memerlukan energi yang tinggi. Tanpa disadari seorang desainer membutuhkan banyak sekali energi dalam melakukan proses desain. Mulai energi perangkat yang digunakan hingga energi untuk kebutuhan jasmani desainer.

Perkembangan kecerdasan buatan saat ini sudah dapat dimanfaatkan untuk membantu kinerja seorang desainer. Kecerdasan buatan dapat dimanfaatkan dalam proses penggalian ide awal dalam desain ruang. Proses yang singkat memberikan manfaat tereduksinya penggunaan energi. Dengan tereduksinya energi yang digunakan, maka iklim kerja ekologis akan dengan mudah tercapai.

**Kata kunci:** proses desain, ekologis, kecerdasan buatan

## Pendahuluan

### Latar Belakang

#### *Konsumsi Energi dalam Industri IT*

Peran computer dalam membantu manusia bekerja sudah sangat melekat. Tanpa disadari hampir seluruh pekerjaan formal yang ada di muka bumi pasti memiliki korelasi yang tinggi terhadap peran pemanfaatan computer. Tanpa disadari, pemanfaatan computer menimbulkan efek konsumsi energi yang seiring berjalannya waktu mengalami peningkatan secara signifikan.

Berdasar pada kenyataan tersebut, tantangan terbesar masyarakat saat ini adalah untuk mempromosikan pentingnya penghematan energi untuk keberlanjutan kehidupan dan kesinambungan planet bumi. Menurut Prieto [3] salah satu aksi yang telah dilakukan Uni Eropa untuk pelestarian lingkungan adalah dengan menargetkan pengurangan emisi gas rumah kaca sebesar 40% pada tahun 2030. Lebih lanjut dijelaskan bahwa energi yang dibutuhkan oleh manusia dalam bekerja juga merupakan salah satu penyebab terbesar sumber terjadinya polusi. Di Eropa siklus penggunaan energi menghasilkan 75% emisi gas rumah kaca. Uni Eropa memiliki target untuk menjadikan Eropa *climate neutral* (keseimbangan antara iklim dengan emisi gas rumah kaca) pada tahun 2050.

Beberapa kajian dan penggunaan teknologi telah dilakukan untuk mendukung pengurangan konsumsi energi dalam industri IT. Salah satu metode yang dapat mengurangi konsumsi energi dalam industri IT adalah dengan mengalihkan pusat data dari yang lebih kecil ke pusat data yang lebih besar seperti Google Cloud,

Amazon Web, dan lain sebagainya. Landre [4] mengatakan bahwa dengan menyimpan data ke pusat data yang lebih besar maka konsumsi energi dapat diatur dengan lebih baik. Contoh kecil adalah jika kita menggunakan perangkat computer mandiri untuk bekerja secara mandiri, maka semakin besar data yang kita olah, semakin tinggi pula spesifikasi mesin pendingin yang dibutuhkan oleh computer pribadi kita. Namun apabila kita memanfaatkan pusat data yang lebih besar seperti Google misalnya, mereka memiliki pusat data yang berlokasi di Finlandia (negara Nordik) dimana iklim sangat mendukung untuk optimalisasi penyimpanan data secara massif. Mereka menggunakan air laut yang dengan temperature yang sangat rendah untuk membantu mendinginkan fasilitas-fasilitas yang ada.

### *Konsumsi Energi pada Siklus Kerja Desainer*

Arsitek adalah sebuah profesi dengan siklus kerja yang sama dengan desainer pada umumnya. Dimana mereka akan bekerja berdasarkan pada instruksi pemberi tugas. Pola kerja ini termasuk dalam pola kerja yang terstruktur dan relative memakan durasi waktu yang cukup panjang. Biasanya pemberi tugas akan bercerita tentang keinginan desain yang mereka maksud. Bagaimana harapan dan tujuan akhir yang ingin mereka capai. Karena belum ada desain yang terwujud, maka proses ini adalah proses pendeskripsian konsep. Kesepeahaman konsep menjadi landasan penting bagi desainer untuk melanjutkan proses kerjanya ke tahap pengembangan. Setelah konsep terbentuk pemberi tugas memiliki hak untuk memberikan revisi jika pada tahap pemahaman awal (konsep) masih terjadi mis-interpretasi antara arsitek dengan pemberi tugas. Permintaan revisi ini berlaku pada setiap tahap yang terjadi pada proses desain, termasuk hingga pada tahap pengembangan desain menjadi gambar teknis yang siap untuk direalisasikan. Panjang dan peliknya seluruh tahapan desain ini oleh arsitek membutuhkan bantuan teknologi IT yang signifikan. Hal ini tentu juga berimbas pada peningkatan energi sekaligus jejak karbon.

Sebuah artikel [designweek.co.uk](http://designweek.co.uk) berjudul "Design, Climate, Action: is it possible to design low carbon impact digital services?" oleh Henry Wong [5] mengemukakan data bahwa aktivitas desainer kontemporer yang mengandalkan teknologi IT dalam bekerja juga meningkatkan jejak karbon. Tahun 2019 menurut artikel tersebut sebesar 4% emisi gas rumah kaca dihasilkan oleh aktivitas desainer.

## **Metode**

Titik utama dalam menjawab hipotesis tentang konsumsi energi yang tinggi pada proses desain seorang arsitek adalah dengan membandingkan kedua metode desain tersebut. Pada tulisan ini sesuai dengan judul yang diangkat bahwa proses desain hanya akan dibatasi pada penggalian ide dasar (konsep) pada bangunan. Adapun alasan yang melatarbelakangi pembatasan ini karena Batasan kemampuan pada teknologi kecerdasan buatan yang belum dapat menghasilkan sebuah desain yang lebih sempurna untuk dikembangkan ke tahap realisasi desain.

Dalam penelitian ini Batasan objek yang akan digunakan adalah penggalian ide dasar suatu desain interior sebuah ruangan. Batasan lain supaya penelitian ini dapat semakin menghasilkan sebuah kesimpulan yang tajam, maka objek penelitian akan dibatasi pada sebuah desain interior ruang kafe. Dimana desain interior sebuah ruang kafe akan memiliki beberapa komponen ruang yang juga akan menjadi parameter durasi penggalian ide dasar dengan membandingkan dua metode desain yang berbeda, yakni dengan metode konvensional dan dengan bantuan kecerdasan buatan.

Metode yang digunakan dalam mencari jawaban untuk menjawab hipotesis adalah dengan melakukan pendekatan eksperimental. Factor utama yang menjadi objek yang dibandingkan adalah metode desain. Bagaimana konsumsi energi metode desain konvensional dibandingkan dengan metode desain yang memanfaatkan kecerdasan buatan. Sampel penelitian akan terdiri dari dua metode dimana metode pertama

dan kedua masing-masing akan menggunakan proses desain konvensional dan proses desain yang menggunakan bantuan kecerdasan buatan.

Himpunan data akan dilakukan dengan membandingkan konsumsi energi pada masing-masing metode proses desain. Dalam mendapatkan data konsumsi energi, pada penelitian ini akan menggunakan sebuah situs online yang dapat memperlihatkan konsumsi energi yang dihasilkan pada sebuah proses kinerja perangkat komputer. Situs yang menjadi perangkat dalam menghimpun data konsumsi energi adalah Beacon. Beacon adalah sebuah situs karya Chris Butterworth, seorang ilmuwan, peneliti, sekaligus desainer teknologi. Butterworth [6] mengatakan bahwa secara ajaib manusia terkoneksi dengan gawai, dan setelah itu tidak bisa melepaskannya. Poin penting yang ingin disampaikan adalah efek yang ditimbulkan dengan penggunaan gawai, yakni energi. Bagaimana seharusnya manusia menyadari penggunaan teknologi (IT) beserta dengan jejak karbon yang dihasilkan. Berdasarkan basis data situs Beacon klasifikasi jejak karbon dapat dikategorikan menjadi beberapa kelompok:



Gambar 1: Tingkatan Jejak Karbon yang Dihasilkan Teknologi IT  
(Sumber: <https://www.designweek.co.uk/issues/8-14-november-2021/carbon-footprint/>)

Jejak karbon yang dihasilkan akan sangat baik bila performa computer hanya menghasilkan tidak lebih dari 0.25g jejak karbon, dan akan sangat buruk jika performa gawai yang digunakan dalam proses desain akan menghasilkan lebih dari 1,5g jejak karbon. Situs ini akan menjadi alat yang digunakan untuk memperoleh data dari kedua metode desain.

Data yang dihimpun akan dianalisis menggunakan analisis deskriptif. Hasil analisis akan digunakan untuk menggambarkan karakteristik masing-masing metode desain.

## Kajian Teori

### Proses Desain pada Arsitek

Sistem kerja seorang desainer (arsitek) termasuk dalam ISD yang merupakan singkatan dari *Instructional System Development*. ISD sendiri menurut [1] Bichelmeyer merupakan sebuah aplikasi sistematis yang dilakukan berdasar pada teori dan secara praktis dengan pengetahuan digunakan untuk mengembangkan system instruksi. Seringkali ISD dihubungkan dengan ID (*instructional design*) dimana ID sendiri merupakan sebuah system dan perencanaan professional untuk implementasi Pendidikan dan pelatihan.

Siklus kerja desainer merupakan sebuah proses yang sangat berkaitan dengan instruksi, layaknya sebuah proses Pendidikan dan pelatihan. Dimana di dalam proses tersebut terdapat dua subyek yakni instruktur dan penerima tugas. Selanjutnya Bichelmeyer menjelaskan bahwa pada proses ID dan ISD terdapat sebuah siklus yang disebut sebagai ADDIE. ADDIE

sendiri merupakan sebuah akronim dari Analysis, Design, Development, Implementation, dan Evaluation. Proses ADDIE ini merupakan sebuah proses yang mencerminkan siklus kerja desainer. Sebagaimana sebuah proses instruksional maka proses desain diawali dengan sebuah pemberian arahan yang kemudian dapat dianggap sebagai sebuah kasus yang harus dianalisis. Hasil analisis tersebut akan menjadi sebuah pedoman desain yang diharapkan dapat menjawab kasus yang diberikan oleh pemberi tugas. Jika sudah menemukan kesepakatan antara pemberi tugas dan desainer proses akan berlanjut ke tahap pengembangan (development) sehingga desain akan menjadi semakin sempurna. Dalam sebuah kerangka proses besar proses desain, implementasi desain menjadi sebuah tujuan akhir. Diharapkan realisasi dari desain tersebut dapat menjawab kebutuhan (kasus) yang dihadapi oleh pemberi tugas. Setiap proses dalam ADDIE, pemberi tugas berhak untuk melakukan evaluasi, dan desainer sebagai seorang ahli wajib menjawab evaluasi (revisi) tersebut dengan harapan dapat mencapai kesepakatan desain yang sempurna.

Semua proses dari ADDIE ini dilakukan dengan bantuan teknologi IT (computer). Maka dapat disimpulkan bahwa energi yang dibutuhkan pada proses ADDIE ini juga akan meninggalkan jejak karbon yang perlu dipikirkan dampaknya pada lingkungan.

## Ekologis

Dalam [7] Frick menjelaskan tentang arti dasar ekologis adalah hubungan timbal balik antara manusia dan alam. Maka ketika hubungan timbal balik tidak berjalan dengan harmonis akan timbul kerusakan pada salah satu pihak. Hubungan timbal balik antar makhluk hidup disebut sebagai symbiosis. Terdapat 3 macam symbiosis yang terjadi antar makhluk hidup, yakni symbiosis mutualisme, komensalisme, dan parasitisme. Symbiosis mutualisme terjadi ketika kedua belah pihak sama diuntungkan. Symbiosis komensalisme terjadi ketika salah satu pihak diuntungkan sedangkan pihak lain bersifat netral atau tidak untung dan juga tidak rugi. Symbiosis yang terakhir adalah parasitisme, dimana salah satu pihak diuntungkan dan pihak lain dirugikan. Symbiosis inilah yang kerap terjadi ketika melihat hubungan timbal balik antara manusia dan alam.

Dalam mendefinisikan hubungan timbal balik antara manusia dan alam, akan lebih mudah jika dipahami melalui teori GAIA. Menurut [8] Mulyani Gaia adalah sebuah nama untuk seorang Dewi Bumi menurut Bahasa Yunani. Bumi dalam hal ini dipandang sebagai sebuah superorganisme yang hidup. Hipotesis Gaia menduga bahwa segala sesuatu yang ada di permukaan bumi seperti atmosfer, laut, dan sebagainya selalu berusaha untuk menjaga keseimbangan (Kesehatan) dari Gaia itu sendiri. Maka jika terjadi sebuah ketidakseimbangan maka makhluk yang disebut sebagai Gaia dapat pula mengalami sakit yang mengakibatkan ketidaknyamanan bagi penghuni di dalamnya. Berdasarkan pada Hipotesis Gaia maka perilaku manusia yang tidak memperhatikan keselarasan hubungan timbal balik akan mengakibatkan sakitnya Gaia sebagai sebuah superorganisme.

Laurent [9] mendeskripsikan bahwa selama dua decade terakhir terjadi peningkatan perhatian terhadap efek aktivitas manusia terhadap ekosistem alami, sumber daya alam, serta Kesehatan manusia. Aktivitas manusia sendiri telah memberikan efek yang cukup signifikan terhadap pandangan pelestarian lingkungan dan keberlanjutan ekologis. Aktivitas manusia yang sangat erat dengan pemanfaatan teknologi, khususnya teknologi IT ternyata membawa dampak yang merugikan alam apabila dilihat dari sudut pandang definisi ekologis, yakni hubungan timbal balik antara manusia dan alam. Aktivitas tersebut sering dianggap menghasilkan jejak karbon (digital) yang merugikan lingkungan.

## Digital Carbon Footprint

Berdasar definisi pada situs aline.com, jejak karbon digital adalah perhitungan emisi karbon yang disebabkan oleh penggunaan teknologi digital, termasuk dari proses pembuatan, pembuangan, dan penggunaan perangkat keras secara internal dan eksternal termasuk juga pada penggunaan jaringan. Hal ini juga dapat mencakup semua penggunaan fasilitas daring seperti email dan kunjungan pada situs web. Berdasarkan definisi tersebut dapat diketahui bahwa segala bentuk aktivitas dalam teknologi IT menghasilkan jejak karbon. Hal ini tentu memerlukan perhatian karena tanpa disadari aktivitas manusia modern sangat syarat dengan teknologi. Tidak terkecuali desainer, seorang desainer dalam menghasilkan karya juga sangat bergantung pada teknologi IT. Namun sebagai arsitek (desainer) yang semestinya memperhatikan factor keberlanjutan lingkungan kadang hanya memperhatikan hasil desain yang memperhatikan referensi ekologis, tetapi proses desain kadang tidak mendapat perhatian.

## Kecerdasan Buatan

Perkembangan teknologi khususnya di bidang IT berkembang dengan sangat pesat. Terlebih dengan hadirnya kecerdasan buatan dimana pada dasarnya sebuah kecerdasan hanya dimiliki oleh manusia. Perkembangan kecerdasan buatan yang dimiliki oleh komputer memang memiliki definisi yang beragam. Definisi yang paling presisi untuk menggambarkan kecerdasan yang dimiliki oleh komputer masih banyak dibahas dan seringkali menimbulkan kebingungan. Beberapa definisi dari kecerdasan buatan menurut [10] Kok (2009) antara lain:

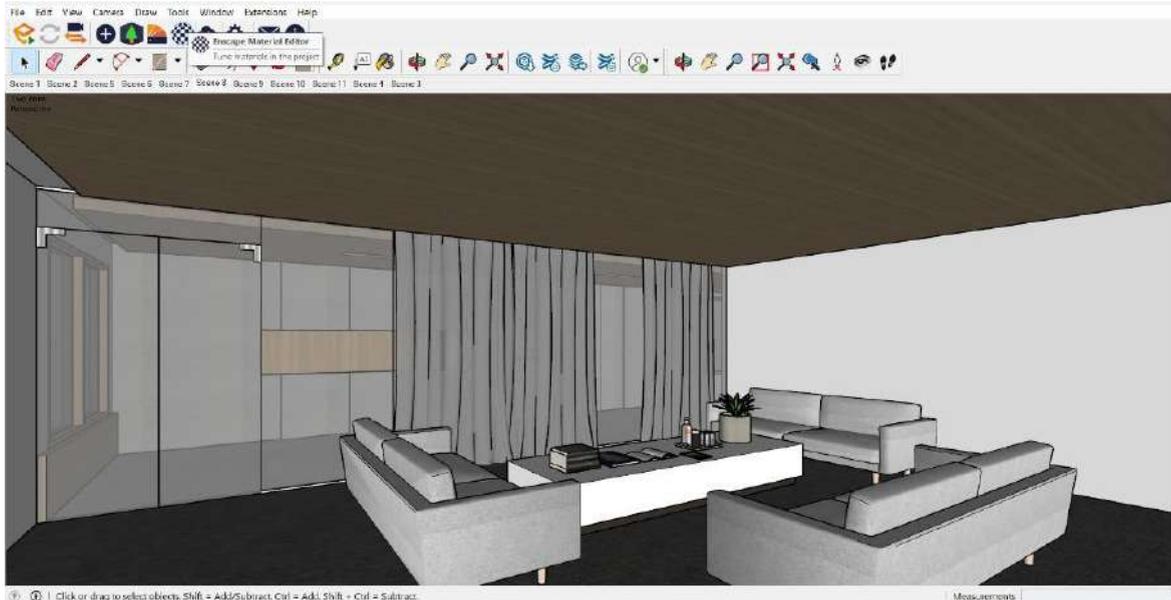
1. Berkaitan dengan ilmu komputer dimana perkembangan komputer mampu melakukan aktivitas seperti manusia yakni proses berpikir seperti belajar, penalaran dan koreksi diri.
2. Konsep bahwa mesin mendapatkan peningkatan untuk mengasumsikan beberapa kemampuan seperti manusia yakni belajar, beradaptasi, mengkoreksi diri, dan lain-lain.
3. Perluasan kecerdasan manusia melalui komputer, seperti masa lampau dimana kekuatan fisik diperluas menjadi alat mekanis.
4. Studi tentang teknik untuk menggunakan komputer secara lebih efektif oleh teknik pemrograman yang lebih baik.

Beberapa definisi di atas memperlihatkan bahwa kecerdasan buatan kini mencoba untuk setara dengan manusia dengan maksud untuk membantu kegiatan atau aktivitas manusia. Dalam penelitian ini definisi dari kecerdasan buatan perlu dicermati pada definisi nomor 4. Definisi tersebut memiliki arti bahwa melalui kecerdasan buatan maka penggunaan komputer dapat dilakukan secara lebih efektif. Efektifitas di sini memiliki tujuan yang sama dengan penghematan energi, dimana semakin efektif sebuah proses kerja, maka semakin sedikit pula energi yang dibutuhkan untuk mencapai sebuah tujuan yang sama.

## Hasil Penelitian Dan Pembahasan

### Pengukuran Energi pada Proses Desain Konvensional

Pada penelitian ini desainer akan menggunakan bantuan software SketchUp untuk membuat gagasan dasar ruang secara konvensional. SketchUp dipilih sebagai software utama dalam metode desain konvensional karena popularitasnya ketika digunakan untuk membantu desainer menciptakan sebuah dasar ruang. Sitanggang [11] menyatakan bahwa SketchUp merupakan sebuah software yang sangat ramah digunakan sejak tahap pembelajaran seorang siswa pada sekolah desain. Ditambahkan bahwa siswa merasa terbantu ketika menggunakan software SketchUp karena mereka sekaligus dapat mempelajari material yang akan digunakan ketika menciptakan sebuah desain melalui SketchUp.



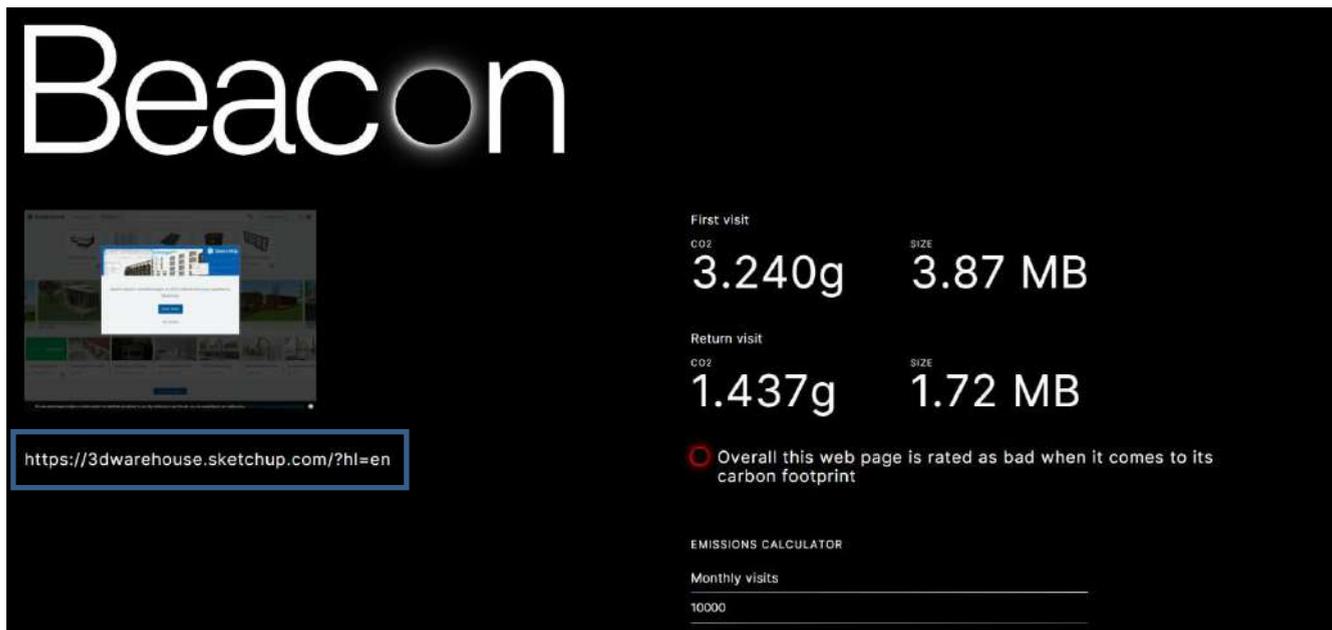
**Gambar 2: Tampilan *User Interface* Program Sketch Up  
(Sumber: dokumentasi pribadi)**

Kemajuan teknologi dan fasilitas pada SketchUp kini memungkinkan desainer untuk dapat menciptakan desain ruang secara lebih cepat. Hal tersebut dikarenakan adanya sebuah sistem penyimpanan data atau aset model SketchUp yang dapat disimpan sekaligus diunduh secara online melalui [3dwarehouse.sketchup.com](https://3dwarehouse.sketchup.com). Situs Warehouse SketchUp tersebut menyimpan berbagai macam model yang dapat digunakan sesuai dengan kebutuhan desain. Gambar di atas merupakan sebuah contoh pemanfaatan modelling menggunakan bantuan aset yang tersimpan pada SketchUp Warehouse. Desainer tidak membuat perabot seperti sofa, hiasan meja dan lain-lain. Desainer hanya cukup menciptakan tema ruang kemudian mencari perabot atau aset yang sesuai dengan tema atau konsep yang diangkat pada sebuah desain ruang.

Pada proses desain konvensional terdapat beberapa proses yang harus dilakukan oleh desainer dalam menciptakan gagasan dasar sebuah ruang interior kafe. Proses tersebut antara lain:

1. Mendapatkan instruksi dari pemberi tugas
2. Mencari referensi dari sumber pihak ketiga
3. Membuat layout ruang secara 3 dimensi
4. Mengaplikasikan warna, tekstur, tema sesuai dengan instruksi pemberi tugas
5. Menciptakan / mengunduh perabot atau elemen pengisi ruang melalui [3dwarehouse.sketchup.com](https://3dwarehouse.sketchup.com)
6. Menata ruang atau layouting
7. Desain selesai, menunggu tanggapan dari pemberi tugas.

Berdasar pada penjelasan dan tahapan di atas maka penggunaan fasilitas SketchUp Warehouse merupakan tahapan yang sangat berpengaruh dalam menciptakan gagasan ruang interior secara konvensional. SketchUp Warehouse juga merupakan situs online yang dapat diukur jejak karbonnya ketika digunakan.



**Gambar 3: Hasil Perhitungan Jejak Karbon Situs 3D Warehous**  
 (Sumber: <https://digitalbeacon.co/report/3dwarehouse-sketchup-com>)

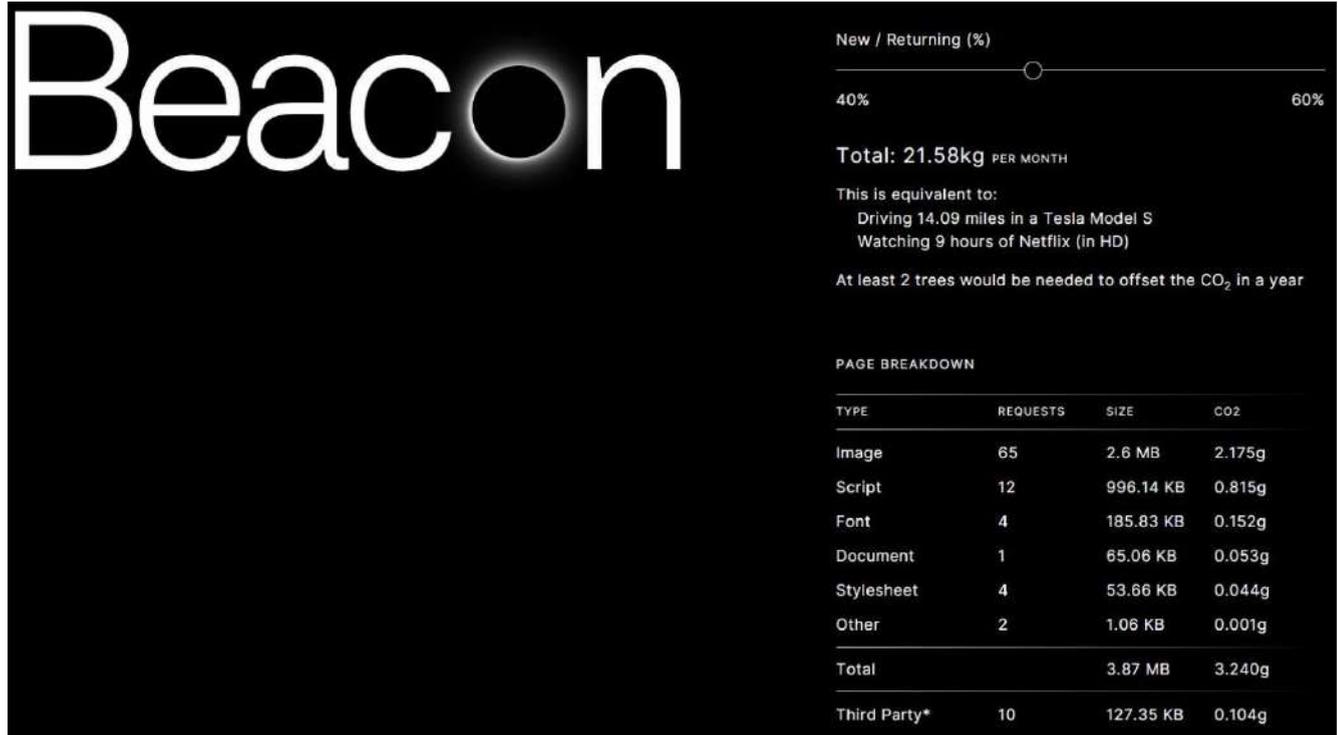
Hasil pengukuran menunjukkan bahwa penggunaan situs 3dwarehouse.sketchup.com meninggalkan jejak karbon yang sangat tinggi. Untuk kunjungan ke situs pertama kali akan meninggalkan karbon sejumlah 3.240gram dan untuk kunjungan kembali ke situs tersebut sejumlah 1.437gram setiap kali memanfaatkan situs tersebut.

Jika pada sebuah desain gagasan dasar sebuah ruang interior kafe membutuhkan beberapa perabotseperti:

1. Kursi kafe
2. Meja kafe
3. Meja bar
4. Meja kasir
5. Hiasan meja
6. Hiasan dinding
7. Lampu

Maka akan terdapat paling tidak 7 kali kunjungan ke situs tersebut, yang mengakibatkan jumlah total karbon yang ditinggalkan antara lain:

$$3.240\text{gram} + (7 \times 1.437\text{gram}) = \mathbf{13.299\text{gram}}$$



**Gambar 4: Hasil Perhitungan Jejak Karbon Situs 3D Warehouse**  
 (Sumber: <https://digitalbeacon.co/report/3dwarehouse-sketchup-com>)

Selanjutnya, jika jejak karbon akibat penggunaan situs SketchUp Warehouse dikonversikan menjadi beberapa kegiatan (dengan interval kunjungan kembali sebanyak 40%), maka akan menghasilkan total 21.58kg emisi karbon setiap bulan. Jumlah tersebut sama dengan beberapa kegiatan antara lain:

- Mengendarai mobil listrik Tesla Model S sejauh 14.09 mi (22.67km)
- Menonton tayangan Netflix selama 9 jam
- Setidaknya membutuhkan 2 pohon untuk mengimbangi konsumsi karbon selama 1 tahun

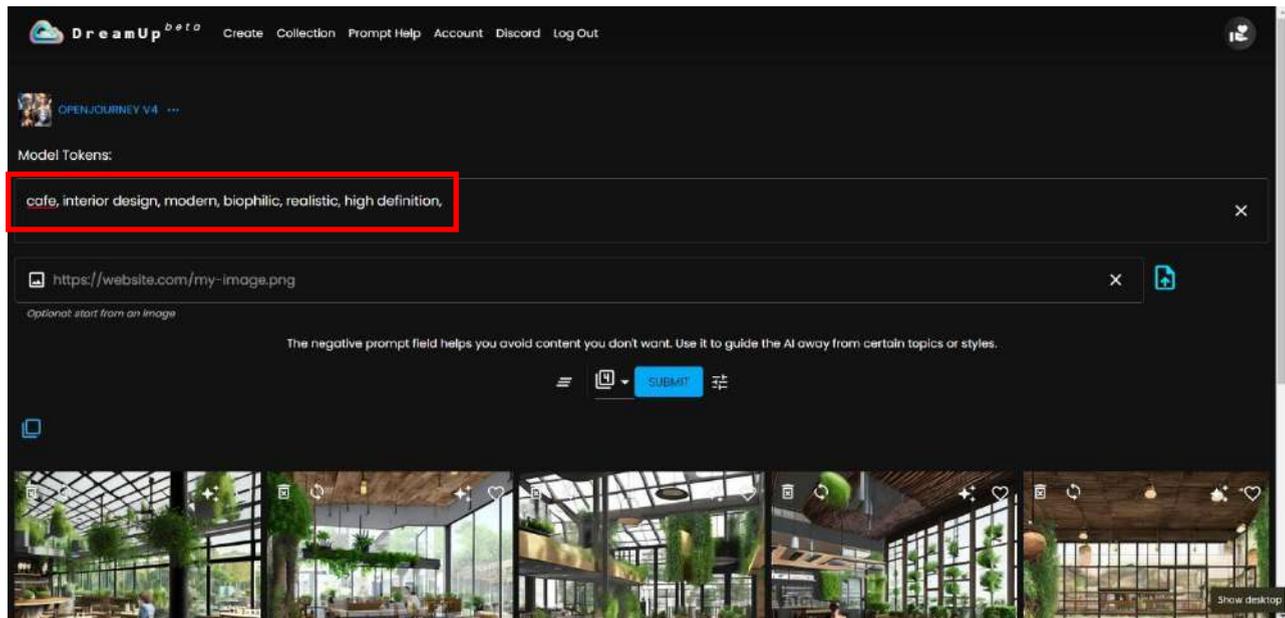
## Pengukuran Energi pada Proses Desain Dengan Bantuan Kecerdasan Buatan

Langkah lain yang menjadi jawaban dari hipotesis pada penelitian ini adalah dengan memanfaatkan kecerdasan buatan atau AI (artificial intelligence). Seiring dengan perkembangan kecerdasan buatan, maka teknologi IT menawarkan berbagai macam kanal situs yang dapat dikunjungi untuk memanfaatkan fasilitas kecerdasan buatan. Pada penelitian ini situs dreamup.ai akan digunakan sebagai alat untuk menghasilkan desain gagasan ide dasar pada ruang interior kafe.

Berbeda dengan metode konvensional, metode desain dengan bantuan kecerdasan buatan memiliki tahapan kerja yang lebih singkat. Hal ini dikarenakan dasar bekerja berdasar pada kemampuan desainer dalam menemukan kata kunci yang tepat atau yang biasa disebut sebagai prompt. Menurut Mayer, prompt memiliki potensi untuk membuat permodelan melalui kecerdasan buatan tanpa adanya program dan kemampuan khusus. Pengertian tersebut yang membuat proses desain dengan kecerdasan buatan memiliki tahapan dan durasi kerja yang jauh lebih singkat jika dibandingkan dengan metode konvensional.

Beberapa tahapan proses yang harus dilakukan untuk membuat model desain dengan bantuan kecerdasan buatan antara lain:

1. Mendapatkan instruksi dari pemberi kerja
2. Menarik benang merah tema atau konsep desain yang dimaksud
3. Merumuskan kata kunci (prompt)
4. Input kata kunci melalui mesin kecerdasan buatan (dreamup.ai)
5. Mendapatkan hasil untuk dikembangkan, jika terdapat revisi cukup melakukan generate ulang atau menempurnakan prompt.



**Gambar 5: User Interface pada Program Kecerdasan Buatan**  
(Sumber: <https://app.dreamup.ai>)

Gambar di atas memperlihatkan proses bagaimana sebuah desain dapat terbentuk hanya melalui sebuah proses menuliskan prompt atau kata kunci yang dapat menjadi representasi desain yang diharapkan.

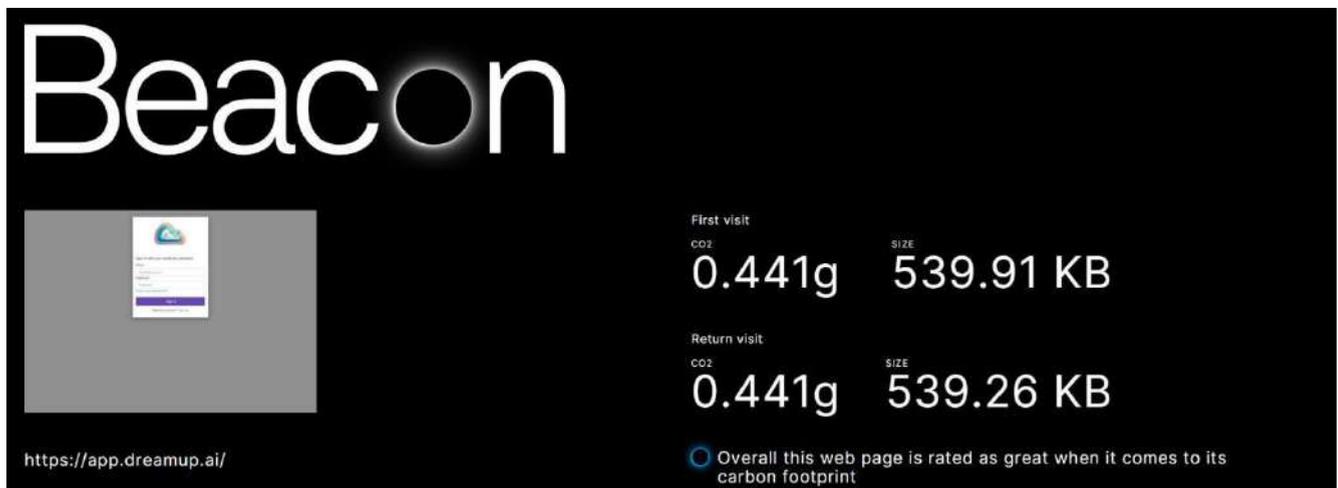


**Gambar 6: Hasil Generate Kecerdasan Buatan Interior Kafe**  
(Sumber: <https://app.dreamup.ai>)



**Gambar 7: Hasil Generate Kecerdasan Buatan Interior Kafe(Sumber: <https://app.dreamup.ai/>)**

Dalam penelitian ini memiliki hipotesis bahwa metode desain dengan bantuan kecerdasan buatan akan mengurangi konsumsi karbon. Berikut adalah data yang menjelaskan hasil perhitungan jejak karbon yang dihasilkan oleh situs dreamup.ai jika dihitung menggunakan aplikasi Beacon.



**Gambar 8: Gambar Perhitungan Jejak Karbon dari Situs dreamup.ai (Sumber: <https://digitalbeacon.co/report/app-dreamup-ai>, Maret 2023)**

Berdasarkan data hasil kalkulasi situs aplikasi Beacon, jejak karbon yang dihasilkan oleh mesin kecerdasan buatan melalui situs dreamup.ai adalah 0.441g pada awal kunjungan, dan tetap di 0.441g pada kunjungan berkala setelah kunjungan pertama. Jika diasumsikan dalam menghasilkan sebuah ide desain yang sesuai dengan imajinasi membutuhkan 3 kali proses generate maka dapat disimpulkan hasil total dari proses desain dengan bantuan kecerdasan buatan antara lain:

$$0.441 \times 3 = \mathbf{1.323\text{gram}}$$



**Gambar 9: Gambar Perhitungan Jejak Karbon dari Situs dreamup.ai**  
 (Sumber: <https://digitalbeacon.co/report/app-dreamup-ai>, Maret 2023)

Dengan interval kunjungan yang sama dengan metode konvensional maka dapat dikonversikan bahwa metode desain dengan bantuan kecerdasan buatan menghasilkan emisi setara dengan:

- Mengendarai mobil listrik Tesla Model S sejauh 2.88 mil (4,5km)
- Durasi 2 jam melihat tayangan Netflix
- Sekurang-kurangnya menebang 1 pohon setiap tahun untuk mengkonversi jejak karbon yang dihasilkan.

**Tabel 1: Perbandingan Jejak Karbon Beserta Konversi Pada 2 Metode Desain**

Parameter	Metode Konvensional	Metode AI
Jumlah Karbon	13,29gram	1,3gram
Konversi Energi Listrik	22,67km mobil listrik	4,5km mobil listrik
Jumlah Pohon yang Ditebang / th	2 pohon	1 pohon

(Sumber: analisa pribadi)

Berdasar pada data di atas maka dapat disimpulkan bahwa metode desain menggunakan bantuan kecerdasan buatan dalam penggalian ide dasar desain ruang lebih ekologis dibandingkan dengan metode konvensional. Dimana jumlah karbon total dalam membuat sebuah gagasan ide dasar ruang jika menggunakan metode konvensional sejumlah 13,29gram dan sejumlah 1,3gram jika menggunakan metode dengan melibatkan kecerdasan buatan.

## **Penutup**

### **Kesimpulan**

1. Metode desain dengan bantuan kecerdasan buatan menghasilkan jejak karbon yang jauh lebih sedikit jika dibandingkan dengan metode konvensional.
2. Metode desain dengan bantuan kecerdasan buatan memiliki durasi pengerjaan yang lebih singkat jika digunakan untuk mencari gagasan awal desain.
3. Metode desain konvensional memiliki tingkat detail yang lebih tinggi, sehingga lebih mudah untuk dikembangkan lebih lanjut menjadi gambar detail.
4. Jika mengharapkan sebuah metode desain yang detail sekaligus hemat energi, maka dimungkinkan untuk menerapkan proses desain dengan metode BIM. Hal tersebut sekaligus menjadi luaran untuk penelitian lanjutan.

## Daftar Pustaka

- [1] Roytek, Margaret A. "Enhancing instructional design efficiency: Methodologies employed by instructional designers." *British Journal of Educational Technology* 41.2 (2010): 170-180.
- (2) Dick, W. (1993). *Enhanced ISD: a response to changing environments for learning and performance*. *Educational Technology*, 33, 2, 12–16.
- [3] Prieto, Beatriz, et al. "Energy Efficiency of Personal Computers: A Comparative Analysis." *Sustainability* 14.19(2022): 12829.
- [4] Landré, D.; Nicod, J.-M.; Christophe, V. Optimal standalone data centre renewable power supply using an offline optimization approach. *Sustain. Comput. Inform. Syst.* 2022, 34, 100627
- [5] Wong, Henry. Design, Climate, Action: is it possible to design low carbon impact digital services? <https://www.designweek.co.uk/issues/8-14-november-2021/carbon-footprint/>
- [6] Butterworth Design, Climate, Action: is it possible to design low carbon impact digital services? <https://www.designweek.co.uk/issues/8-14-november-2021/carbon-footprint/>
- [7] Frick, Heinz, and Bambang Suskiyatno. "Dasar-dasar arsitektur ekologis." Yogyakarta: kanisius (2007).
- [8] Mulyani, I. M. (2013). Penerapan Gaia House Charter Dalam Perancangan Arsitektur Untuk Mewujudkan Keberlanjutan Lingkungan.
- [9] Laurent, A., Olsen, S. I., & Hauschild, M. Z. (2012). Limitations of Carbon Footprint as Indicator of Environmental Sustainability. *Environmental Science & Technology*, 46(7), 4100–4108. doi:10.1021/es204163f 10.1021/es204163f
- [10] Kok, J. N., Boers, E. J., Kusters, W. A., Van der Putten, P., & Poel, M. (2009). Artificial intelligence: definition, trends, techniques, and cases. *Artificial intelligence*, 1, 270-299.
- [11] Sitanggang, N., Luthan, P. & Dwiyanto, F. (2020). The Effect of Google SketchUp and Need for Achievement on the Students' Learning Achievement of Building Interior Design. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (IJET)*, 15(15), 4-19. Kassel, Germany: International Journal of Emerging Technology in Learning. Retrieved March 27, 2023 from <https://www.learntechlib.org/p/217977/>.
- [12] Christian W. F. Mayer, Sabrina Ludwig & Steffen Brandt (2023) Prompt text classifications with transformer models! An exemplary introduction to prompt-based learning with large language models, *Journal of Research on Technology in Education*, 55:1, 125-141, DOI: 10.1080/15391523.2022.2142872

# Pentingnya Teknologi Berbasis Ekologi Di Dalam Pendidikan Arsitektur

*(The Importance of Technology Based on Ecology In  
Architecture Education)*

**Albertus Sidharta Muljadinata**

Program Studi Arsitektur Fakultas  
Arsitektur dan Desain Unika  
Soegijapranata Semarang Jl. Pawiyatan  
Luhur IV No. 1 Semarang  
*sidharta@unika.ac.id*

## **Abstract**

*In research, the main thing is Positive Change. As a scientific work, working scientifically is a requirement for a researcher, which is reflected in choosing research themes, research problems, and research equipment. There is a tendency in Indonesia, in scientific work, there is a lack of courage to write the term "I". The term "I" is only listed in the Preface, or in the discussion of Motivation. In addition, scientific papers are formulated in a neutral and convoluted manner, which makes it difficult to understand their reading. It must be realized, the use of the term "I" will actually increase the objectivity of research that is very functional. This automatically shows intellectual honesty in research; and this will affect the work process and research results. In this regard, it is very important to encourage students to have the courage to explore in architecture, which is related to ecological-based technology. This requires student creativity and innovation. Starting with the steps of observing, intuition, testing experiments in designing, and finally creating Positive Changes. This is the most important in architectural education. Currently, there is a tendency for understanding technology to be less attractive to some students, especially undergraduate students; especially if the technology is ecological. Technology cannot be separated from matters related to environmental issues. This study aims to show how important it is to understand technology that pays attention to ecological matters. The research method used is the case study method, which is associated with environmental issues in development. The results obtained include solutions that occur in a development process based on ecological-based technology*

**Keywords:** *Positive change, Courage to explore, Ecological technology, Environmental issues.*

## **Abstrak**

Di dalam penelitian, hal yang utama adalah Perubahan Positif. Sebagai suatu karya ilmiah, maka bekerja secara ilmiah merupakan tuntutan bagi seorang peneliti, yang tercermin di dalam dia memilih tema penelitian, permasalahan penelitian, maupun peralatan penelitian. Ada kecenderungan di Indonesia, di dalam karya ilmiah, kurang ada keberanian menuliskan istilah "saya". Istilah "saya" hanya tercantum pada Kata Pengantar, atau pada pembahasan tentang Motivasi. Selain itu, karya ilmiah dirumuskan secara netral dan berbelit-belit, yang mengakibatkan sulitnya memahami pembacaannya. Haruslah disadari, penggunaan istilah "saya" justru akan meningkatkan objektivitas penelitian yang sangat fungsional. Hal ini secara otomatis menunjukkan kejujuran intelektual dalam penelitian; dan hal ini akan berpengaruh pada proses kerja dan hasil penelitiannya. Dalam kaitan ini, sangat penting mendorong mahasiswa untuk memiliki keberanian bereksplorasi di dalam berarsitektur, yang terkait dalam teknologi berbasis ekologi. Hal ini menuntut adanya kreatifitas dan inovasi mahasiswa. Diawali dengan langkah-langkah mengamati, intuisi,

pengujian eksperimen dalam merancang, dan akhirnya menciptakan Perubahan Positif. Inilah yang terpenting di dalam pendidikan arsitektur. Saat ini ada kecenderungan pemahaman tentang teknologi menjadi bagian yang kurang menarik bagi sebagian mahasiswa, terutama mahasiswa S1; apalagi kalau teknologi yang ekologis. Teknologi tidak bisa dilepaskan dengan hal-hal yang terkait dengan isu lingkungan. Penelitian ini bertujuan untuk menunjukkan betapa penting memahami teknologi yang memperhatikan hal-hal yang ekologis. Metode penelitian yang digunakan dengan metode studi kasus, yang dikaitkan dengan isu lingkungan di dalam pembangunan. Hasil yang didapat meliputi solusi yang terjadi di dalam suatu proses pembangunan yang didasarkan pada teknologi berbasis ekologi.

**Kata kunci:** Perubahan positif, Keberanian bereksplorasi, Teknologi yang ekologis, Isu lingkungan

## **Pendahuluan**

Kondisi tanah di Kota Semarang memiliki kondisi geografis yang bervariasi, namun dapat dibedakan menjadi dua keadaan, yaitu adanya dataran rendah (Kota Semarang bagian bawah) dan dataran tinggi (perbukitan – Kota Semarang bagian atas). Seiring dengan perkembangan jaman, semakin meningkat pula kebutuhan akan tempat tinggal, sehingga permukiman semakin merambah ke daerah batas pantai yang banyak terdapat tambak, dan pengembangan permukiman juga merambah ke Kota Semarang bagian atas.

Pengembangan permukiman di Kota Semarang bawah sering dilaksanakan dengan melakukan pengurangan tanah pada lahan bekas sawah, rawa, dan juga bekas tambak. Sedangkan untuk pengembangan permukiman di Kota Semarang atas, dilakukan dengan mengalih-fungsikan lahan perbukitan dari lahan “hijau” menjadi area permukiman. Ke dua strategi untuk mendapatkan lahan permukiman, sering memberi dampak negatif pada kondisi lingkungan alami maupun lingkungan binaan, bila tidak digunakan strategi pembangunan yang baik.

Dampak yang sering kali terjadi adalah munculnya retakan dinding bangunan pada perumahan yang dibangun pada lahan yang merupakan hasil urugan tanah pada lahan bekas rawa atau tambak. Sedangkan pada perumahan yang berlokasi pada perbukitan Semarang atas, memang diuntungkan memiliki lahan dengan daya dukung tanah yang baik; namun pengembangan permukiman di kawasan perbukitan Semarang atas ini memberi dampak negatif terkait dengan keberadaan air tanah kurang dikelola dengan baik, dan kurangnya perhatian terhadap strategi di dalam mengelola air hujan, sehingga memberi dampak ikut berkontribusi terhadap banjir di Kota Semarang bagian bawah.

Fenomena ini sangat menarik untuk diteliti, agar bisa mendapatkan solusi yang bermanfaat bagi masyarakat Kota Semarang, baik yang tinggal di dataran rendah Kota Semarang, maupun yang tinggal di dataran tinggi Kota Semarang. Penelitian ini berfokus pada keterkaitan antara teknologi dan ekologi. Tujuan penelitian ini adalah untuk menjelaskan penerapan teknologi pada metode membangun yang didasarkan pada aspek ekologis. Penelitian ini diposisikan untuk mengisi kelangkaan metodologi penelitian yang terkait dengan teknologi dan ekologi.

## **Metode**

Penelitian dilakukan dengan menggunakan metode studi kasus. Metode studi kasus merupakan metode penelitian yang fokusnya terletak pada penentuan dinamika mengenai pertanyaan lebih lanjut terkait dengan fokus penelitian. Untuk melaksanakan penelitian studi kasus diperlukan informasi sebanyak mungkin dan integrasi data. Integrasi data ini bisa diperoleh dari metode penelitian lain untuk bisa memberikan informasi yang lebih detail dan mendalam. Terkait dengan hal ini maka ditentukan dua kasus studi, yang mewakili Kota Semarang bawah, dan Kota Semarang atas.

## **Kasus Studi Kawasan Permukiman Tanah Mas (Kota Semarang Bawah)**

Kota Semarang Bawah dipilih sebagai kasus studi karena daerah dataran rendah Kota Semarang adalah yang awal dikembangkan menjadi kawasan permukiman baru, terutama pada daerah pengembangan pada kawasan tepian pantai, yang awalnya adalah kawasan sawah dan tambak; kawasan ini adalah Tanah Mas *Real Estate* Semarang.

Kawasan Tanah Mas adalah kawasan *real estate* pertama di Kota Semarang. Dalam perjalanan dari awal pembangunannya tahun 1975 sampai sekarang, sudah mengalami proses pembangunan dan pemukimannya selama empat puluh tujuh tahun. Hal ini merupakan suatu masa yang panjang, dan kondisi fisik bangunan rumah sudah dapat dievaluasi.

Kawasan permukiman ini mulai dibangun pada tahun 1975, yang diawali dengan pematangan tanah pada bulan Februari 1975. Lahan perumahan ini pada awalnya berupa sawah dan tambak yang mengandung banyak endapan lumpur.

## **Kasus Studi Kawasan Permukiman Jangli (Kota Semarang Atas)**

Kota Semarang Atas yang merupakan kawasan perbukitan, juga mulai dikembangkan menjadi kawasan permukiman, tidak lama setelah adanya permukiman Tanah Mas. Kawasan perbukitan ini menjadi lokasi yang baik karena didukung oleh kondisi daya dukung tanah yang baik.

## **Kajian Teori**

Penelitian ini berkaitan dengan pemahaman akan struktur dan konstruksi, dan pemahaman akan keseimbangan antara lingkungan binaan dan lingkungan alam.

### **Struktur dan Konstruksi**

Struktur merupakan kombinasi unit-unit yang dibangun dan terhubung, secara terorganisasi, untuk memberikan kekakuan antara elemen-elemennya. Adapun Struktural dikatakan sebagai anggota pemikul beban, seperti elemen, dan lain-lain dari bangunan. Konstruksi merupakan semua pekerjaan di tempat, yang dilakukan dalam membangun atau mengubah/memodifikasi struktur, dari pembebasan lahan hingga penyelesaian, termasuk penggalian, pendirian, dan perakitan, serta perakitan & pemasangan komponen & peralatan [1].

Selain itu menurut Frick dan Purwanto, struktur adalah susunan atau pengaturan bagian-bagian gedung yang menerima beban atau konstruksi utama dari gedung – tanpa mempedulikan apakah konstruksi tersebut dapat dilihat atau tidak kelihatan. Struktur gedung umumnya terdiri atas konstruksi pondasi, dinding, kolom, plat lantai, dan kuda-kuda atap (Frick, Heinz & LMF Purwanto, 1998: 152). Sedangkan konstruksi merupakan susunan dan hubungan bahan bangunan sedemikian rupa sehingga penyusunan tersebut menjadi satu kesatuan yang dapat menahan beban dan menjadi kuat (Frick, Heinz & LMF. Purwanto, 1998: 149) [2].

Dengan demikian kinerja suatu bangunan sangat dipengaruhi oleh keberadaan struktur dan konstruksi yang diterapkan pada bangunan ini. Menurut Soedarmo, tanah merupakan bagian terpenting adanya sebuah bangunan. Pembentukan tanah tergantung pada : bahan induk, topografi, iklim, gaya biotik dan waktu yang berkaitan juga dengan sumberdaya alam. Jenis-jenis utama tanah / istilah-istilah yang sering dipakai para insinyur teknik Sipil untuk menyatakan tanah adalah kerikil, pasir, lanau, dan lempung. Sebagian besar tanah alam terdiri dari campuran dua atau lebih konstituen ini, dan banyak tanah yang mengandung campuran material organik pada keadaan sebagian atau sepenuhnya telah lapuk [3].

Jadi, pemahaman terhadap tanah tidak hanya dilihat dari segi kemampua rekayasasaja tetapi juga berkaitan dengan sistem sumberdaya alam yang lain. Pemahaman yang ekstensif terhadap kondisi tanah pada sebuah tapak akan membantu untuk menentukan kesesuaian tapak dalam menunjang bangunan gedung dan jalan. Penentuan struktur dan konstruksi sangat dipengaruhi oleh daya dukung tanah tempat bangunan berada. Bangunan yang berada pada lahan dengan daya dukung tanah yang rendah, harus dipikirkan tipe pondasi yang tepat, selain itu harus dipikirkan bahan bangunan terkait dengan sistem konstruksinya.

## **Keseimbangan Lingkungan Binaan dan Lingkungan Alam**

Menurut pasal 1 ayat (1) Undang-Undang Nomor 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup, lingkungan hidup adalah kesatuan ruang yang terdiri dari benda, daya, keadaan, makhluk hidup, termasuk di dalamnya manusia dan perilakunya, yang memengaruhi kelangsungan hidup dan kesejahteraan manusia dan makhluk hidup lainnya [4].

Lingkungan bisa terdiri atas lingkungan alam dan lingkungan binaan, sedangkan lingkungan alam adalah keadaan yang diciptakan Tuhan untuk manusia. Lingkungan alam terbentuk karena kejadian alam. Jenis lingkungan alam antara lain air, tanah, pohon, udara, sungai dll. Lingkungan binaan dibuat oleh manusia. Oleh karena itu manusia atau masyarakat Indonesia pada khususnya mempunyai kewajiban untuk menjaga kelestarian lingkungan hidup demi kelangsungan hidup umat manusia [5].

Pengambilan air tanah dan pembuangan air hujan dari atap bangunan-bangunan yang tidak dikendalikan, terutama pada perumahan yang terletak di dataran tinggi, akan memberikan dampak negatif terhadap keseimbangan air tanah, dan dapat menimbulkan banjir pada area kota yang di dataran rendah.

## **Hasil Penelitian Dan Pembahasan**

Pemilihan bahan bangunan menjadi hal yang sangat penting dalam perancangan pembangunan pada perumahan Tanah Mas, terutama dikaitkan dengan daya dukung tanah yang tidak baik, dan juga adanya penurunan tanah di kawasan Tanah Mas dan kawasan Semarang Bawah lainnya.

Untuk dataran perbukitan Semarang atas, yang sangat penting dalam perancangan adalah desain rumah yang memperhatikan rancangan jaringan drainase air hujan dan air limbah dapur dan kamar mandi.

## **Permukiman Tanah Mas dan Sekitarnya**

Pada area Tanah Mas dan sekitarnya terdapat bangunan yang telah dibangun berdasarkan gambar kerja yang telah ditentukan. Gambar rancangan struktur konstruksi didasarkan pada hasil analisis terhadap kasus-kasus kerusakan pada bangunan-bangunan lain di permukiman Tanah Mas.

Dalam pengamatan sebelumnya pada beberapa bangunan yang telah selesai dibangun oleh pengembang *real estate* ini, selalu ada kecenderungan terjadinya penurunan bangunan setelah usia bangunan mencapai 1-2 tahun. Hal ini menyebabkan terjadinya retakan pada dinding bangunan. Kasus lain yang terjadi adalah, bila sebuah rumah dibangun ulang, dan dibuat lantai bertingkat, dan tanah kavling diurug lagi agar lantai di dalam rumah lebih tinggi supaya tidak terkena banjir, atau kena dampak rob, maka rumah tetangga di sebelah kanan, kiri, dan belakang, akan terkena dampak penurunan bangunan juga; disertai dengan kerusakan pada dinding yang retak.

Dalam kasus rumah di jalan Muara Mas Timur VIII/49 (Gambar 1), semula rumah ini adalah bangunan satu lantai yang kondisinya sudah rusak parah. Bangunan ini dibangun baru pada awal tahun 1996, menjadi bangunan bertingkat (dua lantai) dengan tinggi lantai diurug dengan ketinggian menjadi satu meter di atas jalan.

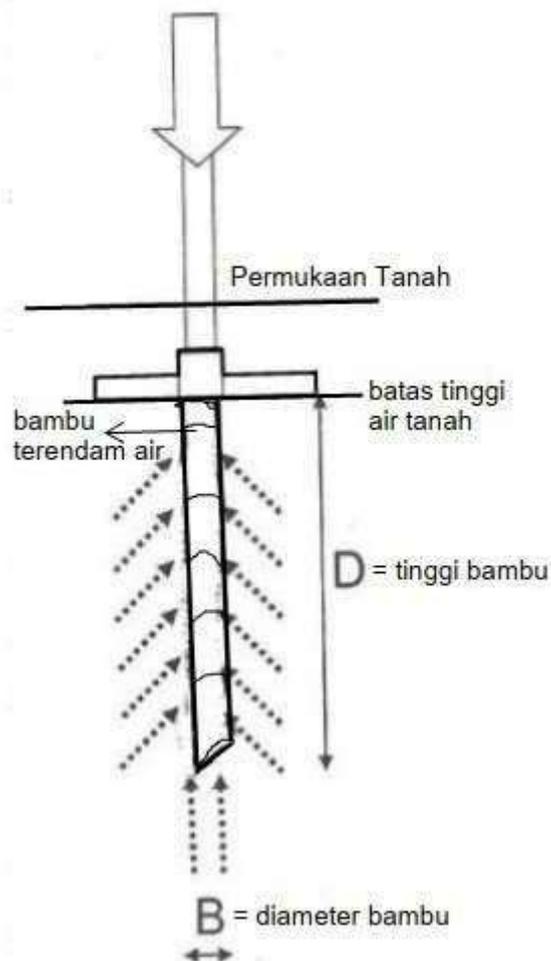


**Gambar 1: Rumah Jalan Muara Mas Timur VIII/49**  
(Sumber: Dokumentasi Pribadi)

Bangunan ini menerapkan sistem struktur, konstruksi, dan utilitasnya sebagai berikut:

- Sistem struktur rangka
- Konstruksi pondasi *voetplaat* yang berdiri pada terucuk bambu pada setiap *voetplaat*.
- Konstruksi lantai yang menggunakan konstruksi balok kayu bengkirai (bekas) dengan lantaidari multipleks tebal 22 mm, dan penutup keramik lantai.
- Tanki Septik dengan sistem *beerput*.

Penggunaan terucuk bambu dimaksudkan untuk perbaikan tanah. Kawasan rumah ini yang merupakan tanah urugan, memiliki daya dukung yang sangat rendah. Dengan adanya tambahan urugan tanah setinggi 1m, maka beban bangunan akan menjadi berat. Terucukbambu yang ada pada setiap *voetplaat*, sangat berperan penting dalam perbaikan tanah, yaitu adanya *friction*/gesekan antara batang bambu dan tanah; ujung bambu mencapai tanah keras (lihat Gambar 2). Dalam satu titik *voetplaat* bisa terisi sampai 25 batang bambu, hal initergantungan perhitungan pembebanan pada struktur bangunan.



**Gambar 2: Prinsip Trucuk Bambu pada Pondasi Voetplaat**  
(Sumber: Analisis Pribadi)

Untuk konstruksi lantai bertingkat, tidak dipakai konstruksi beton konvensional. Hal ini untuk menghindari beban yang besar pada bangunan. Pada bangunan rumah ini, dipakai konstruksi balok loteng dengan menggunakan kayu bengkirai bekas yang masih layak pakai. Jarak balok induk 8x15 adalah 3 m dan jarak balok anak 8x12 adalah 60 cm, hal ini mengikuti prinsip balok loteng pada konstruksi kayu. Bahan penutup lantai dari multipleks 22 mm, yang di atasnya ditutup dengan keramik lantai. Konstruksi lantai ini memiliki tujuan jangka panjang, yaitu, apabila di masa mendatang, apabila diperlukan peninggian lagi berupa urugan tanah lagi, maka bahan bangunan ini masih dapat dimanfaatkan lagi, kecuali yang keramik lantai. Dalam masa sejak dibangun pada tahun 1996 sampai sekarang tahun 2023 (sudah 27 tahun), bangunan ini tidak mengalami kerusakan yang fatal, dan tidak menimbulkan kerusakan pada bangunan-bangunan tetangga di sebelah kanan, dan belakangnya.

Kasus ke dua adalah rumah di jalan Kalimas Barat (lihat Gambar 3). Bangunan rumah ini termasuk bangunan cukup mewah. Saat bangunan ini dibangun ulang, rumah di sebelah kiri masih berupa bangunan 1 lantai. Pemilik bangunan ini memiliki pemikiran yang open minded. Saat diberi usulan sistem struktur dan konstruksi lantai yang tidak menggunakan beton konvensional yang sangat berat, dan akan memiliki resiko penurunan bangunan rumah tetangga kanan, kiri, dan belakang, pemilik bangunan setuju,



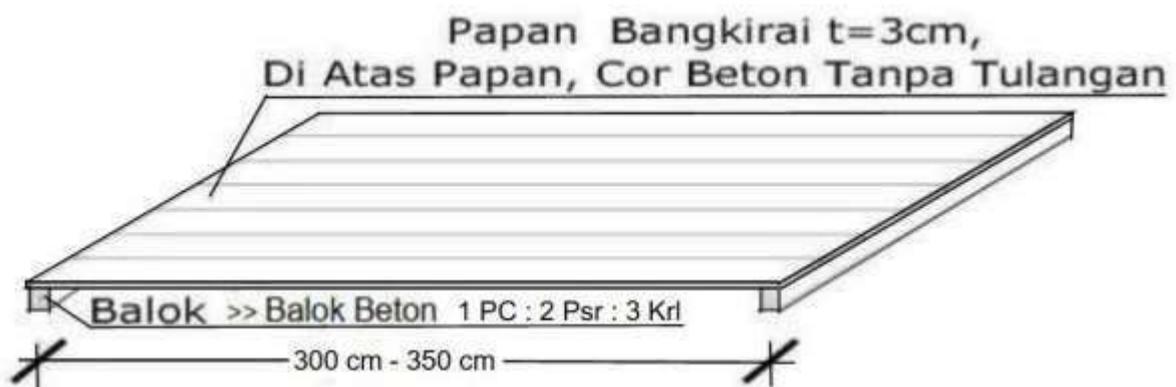
**Gambar 3: Rumah Jalan Kalimas Barat(Sumber: Dokumentasi Pribadi)**

Bangunan ini menerapkan sistem struktur, konstruksi, dan utilitasnya sebagai berikut:

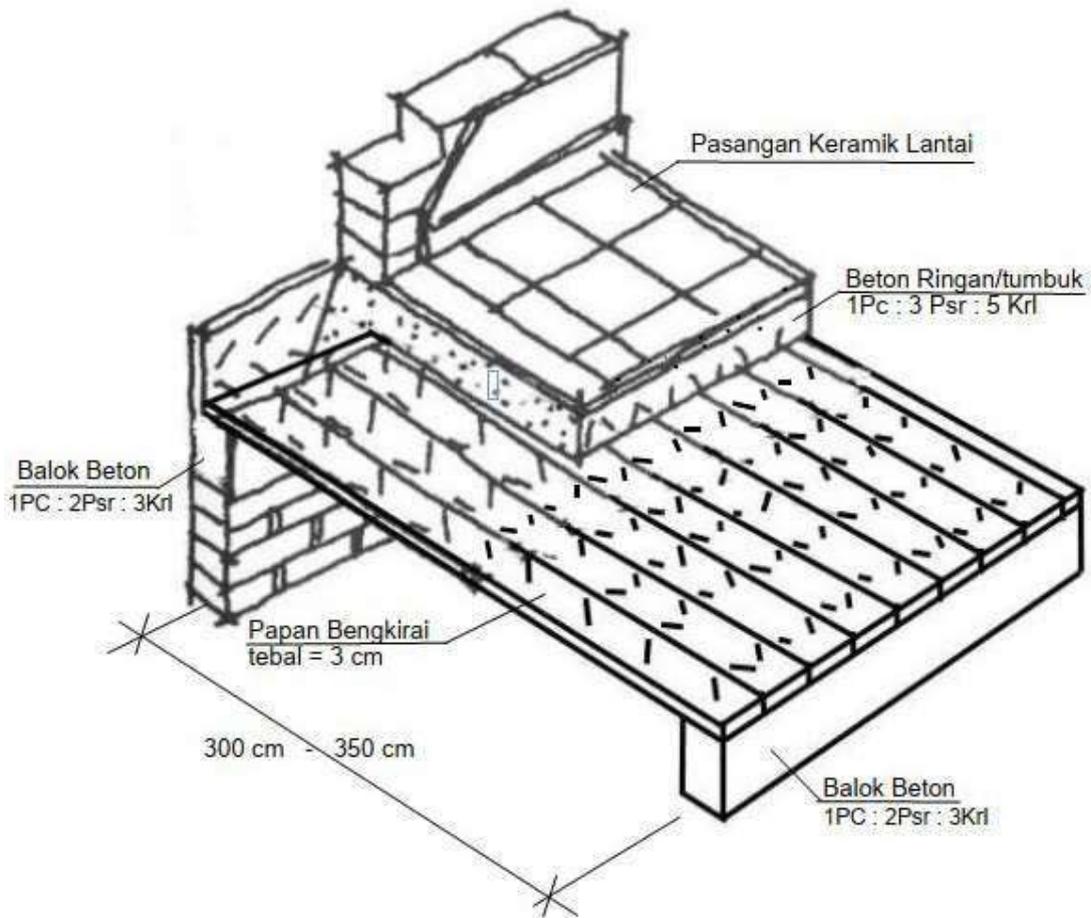
- Sistem struktur rangka
- Konstruksi pondasi *voetplaat* yang berdiri pada terucuk bambu pada setiap *voetplaat*, dan *voetplaat* ini terletak di atas lapisan sirtu.
- Konstruksi lantai yang menggunakan konstruksi lantai one slab komposit beton dan kayu
- Penutup atap dari asbes gelombang besar.
- Tanki Septik dengan sistem *beerput*.

Saat dimulai pengerjaan, terlebih dulu dilakukan pemotongan urugan tanah asal, yang dinilai banyak mengandung lempung. Pemotongan tanah sedalam 80 cm, dan diganti dengan lapisan sirtu setinggi 80 cm, lalu dipadatkan. Semua pondasi *voetplaat* berdiri pada sirtu, dan dibawah *voetplaat* tetap dipancang terucuk bambu.

Konstruksi lantai dilakukan dengan sistem one way slab komposit beton dan kayu, yang gambar detailnya seperti terlihat pada Gambar 4 dan 5.



**Gambar 4: Konstruksi Lantai One Way Slab Beton & Kayu (Sumber: Analisis Pribadi)**



Gambar 5: Isometri Konstruksi Lantai *One Way Slab* Beton & Kayu  
(Sumber: Analisis Pribadi)

Prinsip one way slab plat lantai ini adalah, papan bengkirai mengganti besi beton pada konstruksi beton konvensional. Dengan konstruksi seperti ini, maka beban bangunan relatif jauh lebih ringan dari pada dengan konstruksi lantai beton konvensional; apalagi penutup atap adalah dengan asbes gelombang besar, yang jauh lebih ringan dari pada genteng beton atau genteng keramik.

Penggunaan tangki septik dengan sistem *beerput*, karena air tanah yang tinggi; sehingga bila digunakan sistem septic tank murni, akan menimbulkan permasalahan.

## Perumahan Jangli

Perumahan Jangli Permai yang diambil sebagai kasus studi, mulai dibangun pada tahun 1994. Pada awal perkembangannya, kebutuhan air bersih dipenuhi oleh PDAM, namun hal ini hanya bertahan beberapa tahun saja. Hal ini disebabkan lahan memiliki topografi yang berkontur tajam, sehingga terdapat rumah2 yang terletak pada tempat yang tinggi, tidak mendapatkan supply air bersih. Selanjutnya warga berswadaya mengupaya beberapa sumur artesis untuk mencukupi kebutuhan air bersih sampai sekarang,

Selain itu di dalam desain rumahnya, semua air limbah rumah tangga, dan air hujan dari atap dibuang langsung menuju ke saluran di depan rumah. Sistem seperti ini dilakukan di hampir semua bangunan yang ada di Kota Semarang atas. Akibatnya, dengan semua saluran menampung air hujan di tiap rumah, dan akhirnya mengalir ke Kota Semarang bawah; hal ini berkontribusi menambah parahnya banjir di Kota Semarang bawah.

Dengan demikian terdapat dua permasalahan penting, yaitu tidak ada upayanya mengembalikan air hujan ke tanah (bumi), padahal masyarakat memanfaatkan air sumurartesis (air tanah) untuk kebutuhan sehari-hari. Masalah yang lain adalah dialirkannya air hujandari atap langsung menuju saluran depan rumah, yang akhirnya air ini akan menuju Kota Semarang bawah.





**Gambar 7: Buist Beton Sebagai Resapan Air Hujan  
(Sumber: Dokumentasi Pribadi)**



**Gambar 8: Buist Beton Diisi Kerikil dan Pasir Sebagai Penyaring air Menuju Tanah  
(Sumber: Dokumentasi Pribadi)**

Setelah buist beton diisi dengan kerikil dan pasir, barulah ditutup dan tutup beton yang telah dipersiapkan (lihat Gambar 9); dan ini sebagai bak kontrol yang terletak pada halaman depan, yang dalam hal ini adalah carport. Lubang kontrol ini berfungsi sebagai sarana pemeliharaan, bila suatu ketika terjadi masalah.



**Gambar 9: Tutup Buist Beton yang Paling Depan, pada Carport**  
(Sumber: Dokumentasi Pribadi)

Penerapan sistem drainage air hujan ini terbukti efektif, sejak dikerjakan pada tahun 2020 sampai sekarang memperlihatkan hasil yang menakjubkan. Setiap kali hujan sangat deras, bila diperhatikan pada ujung pipa pvc 6” yang mengarah pada saluran got di depan rumah, hanya terlihat air yang menetes; tidak berupa gelontoran air hujan yang deras seperti umumnya yang terjadi pada setiap rumah.

Selain itu, pada saluran di depan rumah, dasar salurannya tidak diplester, hanya dinding saluran saja yang diplester. Hal ini sangat berguna untuk menambah resapan air hujan yang mengalir dari rumah tetangga yang lebih di atas letaknya.

## **Penutup**

### **Kesimpulan**

1. Penerapan sistem struktur dan konstruksi pada kasus Kota Semarang bawah terbukti efektif. Hal ini terlihat pada dampak positif setelah bangunan selesai dibangun, tidak ada kerusakan pada tetangga yang diakibatkan bangunan kasus studi.
2. Penerapan jaringan pemipaan air hujan dengan resapan air hujan terbukti efektif. Makabila seluruh rumah di kawasan Kota Semarang atas menerapkan sistem ini, maka keberlanjutan air tanah akan terjaga dengan baik karena semua air limbah air hujan dan air lantai kamar mandi dan dapur, dialirkan ke bumi untuk selanjutnya disaring secara alami.
3. Selain itu, hal ini akan berdampak pada pengurangan resiko banjir pada Kota Semarang Bawah.

## Saran

1. Pemahaman tentang teknologi yang berbasis ekologi sangat penting bagi mahasiswa di dalam proses belajar mahasiswa.
2. Isu lingkungan harus menjadi bagian yang penting dalam proses belajar mengajar, terutama terkait dengan kemajuan teknologi bahan, para mahasiswa harus didorong untuk mengikuti perkembangan teknologi bahan, dan kaitkanlah dengan lingkungan di sekitar objek studi.
3. Terkait dengan pemberian ijin mendirikan bangunan, seharusnya persyaratan adanya resapan air hujan untuk Kota Semarang atas mutlak harus ada, dan harus diawasi pelaksanaannya. Sedangkan resapan air hujan untuk Kota Semarang bawah, harus ditinjau efektifitasnya, karena dalam banyak kasus, baru digali setengah meter, sudah terlihat genangan air tanahnya.
4. Jadi, tidak dapat disamakan tentang perlakuan pada resapan air hujan untuk Kota Semarang atas dan Kota Semarang bawah.

## Daftar Pustaka

- [1]. Harris, Cyril M. 1975. "Dictionary of Architecture And Construction". New York: McGraw-Hill, Inc.
- [2]. Frick, Heinz & LMF. Purwanto. 1998. "*Sistem bentuk struktur bangunan: dasar - dasar konstruksi dalam arsitektur*". Yogyakarta: Kanisius.
- [3]. Soedarmo, G. Djatmiko. Purnomo, Edy. 1997. "*Mekanika Tanah I*", Yogyakarta: Kanisius.
- [4]. Rusdina, A. 2015. "*Membumikan Etika Lingkungan Bagi Upaya Membudayakan Pengelolaan Lingkungan yang Bertanggung Jawab*". Jurnal ISTEK. ISSN 1979-8911, Vol IX No 2, hlm. 247.
- [5]. Christie, Yosef Anata, La Sina dan Rika Erawaty. 2013. "*Dampak Kerusakan Lingkungan Akibat Aktivitas Pembangunan Perumahan (Studi Kasus di Perumahan Palaran City oleh PT Kusuma Hady Property)*". Jurnal Beraja Niti, ISSN 2337-4608, Vol 2 No 11, hlm. 6

# Penilaian Ekologis Bahan Baru Komposit ‘Perva – Grc’ Board Panel

(Ecological Assessment of 'Perva – Grc' Composite New Material Board Panel)

**Ir. FX Bambang Suskiyatno, MT, Ir. Afriyanto Sofyan StB, MT**

Program Studi Arsitektur Fakultas

Arsitektur dan Desain Unika

Soegijapranata Semarang Jl.

Pawiyatan Luhur IV No. 1

[bambang\\_sus@unika.ac.id](mailto:bambang_sus@unika.ac.id)

## Abstract

The assessment of ecological buildings against existing designs and buildings must be encouraged for the sake of environmental preservation, in response to the existence of the earth which is experiencing global warming and climate change. One effort that can be done is to put forward new innovations in building material products that are environmentally friendly. Research on the ecological judgment of new building material products is very important, especially before the building materials are produced in large quantities and mass for use in buildings. Concerns arise over the rise of building materials circulating in the market with the Green label, but it is not quite right and is only a 'brand', so it does not have a significant effect on environmental preservation.

Ecological assessment benchmarks are needed as a criterion aspect in determining whether a building material can truly be classified as an ecological building material.

**Keywords:** assessment, ecology, materials, building

## Abstrak

Penilaian bangunan yang ekologis terhadap sebuah desain maupun bangunan yang sudah ada semakin harus digalakkan demi pelestarian lingkungan, mensikapi keberadaan bumi yang terdampak pemanasan global dan perubahan iklim. Salah satu upaya yang dapat dilakukan adalah dikedepankannya inovasi-inovasi baru terhadap produk-produk bahan bangunan yang ramah lingkungan. Penelitian tentang sebuah penilaian ekologis terhadap produk bahan bangunan baru sangat penting terutama sebelum bahan bangunan tersebut di produksi dalam jumlah banyak dan masal untuk pemakaian pada bangunan. Keprihatinan muncul terhadap maraknya bahan bangunan yang beredar di pasaran dengan label Green, namun kurang tepat dan hanya sekedar ‘brand’ saja sehingga tidak secara signifikan berpengaruh terhadap pelestarian lingkungan.

Tolok ukur penilaian ekologis diperlukan sebagai aspek kriteria dalam menentukan apakah sebuah bahan bangunan benar-benar dapat dikategorikan sebagai bahan bangunan ekologis.

**Kata kunci:** penilaian, ekologis, bahan, bangunan

## PENDAHULUAN

Terdapat beberapa penelitian tentang material bahan bangunan yang dibuat dari bahan dasar kertas sebelumnya. Kebanyakan bahan dasar kertas yang digunakan adalah kertas-kertas bekas atau dikatakan sebagai limbah kertas. Komposisi limbah kertas yang digunakan bisa dalam jumlah prosentase sedikit maupun banyak. Fenomena penggunaan kertas dalam bentuk limbah untuk dijadikan bahan bangunan merupakan trend yang sedang berkembang pada dekade ini. Upaya

pemanfaatan limbah kertas sebagai bahan bangunan merupakan salah satu upaya menggalakan pelestarian lingkungan dengan pengurangan sampah dan memperpanjang usia bahan.

Berkaitan dengan penelitian di tahap ini yang merupakan penilaian tentang ekologis terhadap bahan bangunan, maka hal inipun pada waktu yang akan datang semakin merupakan trend. Beberapa penelitian mengarah ke hal tersebut.

Tujuan penelitian mengarah pada memberi spesifikasi tingkat ekologis bahan bangunan Komposit PERVA – GRC Board melalui beberapa kriteria persyaratan ekologis bahan bangunan.

## **METODE**

Menggunakan metode penelitian eksplanasi dengan pendekatan kualitatif. Penilaian dari bahan bangunan hasil penelitian sebelumnya dari segi ekologisnya, dengan menggunakan kriteria persyaratan bahan bangunan ekologis yang diperoleh dari teori dan jurnal. Penelitian ini menggunakan cara diskriptif lapangan dengan mengingat dan menuliskan kembali proses produksi bahan sebagai obyek penelitian, dan melakukan penilaian di setiap tahapan proses produksi bahan.

Penelitian ini dilakukan dengan menguji hubungan antara variabel satu dan lainnya. Sebagai variabel pertama adalah proses dan produk bahan bangunan Komposit PERVA- GRC yang dihipotesiskan sebagai bahan bangunan ekologis, yang diuji ketepatannya dengan variabel kedua berupa kriteria persyaratan bahan bangunan ekologis.

Pengujian dilakukan mulai dari cara mendapatkan bahan dasar, langkah-langkah proses produksi sampai menjadi bahan jadi siap pakai.

## **KAJIAN TEORI**

Arsitektur adalah karya bagi manusia yang merupakan hasil rekayasa. Faktor ekologi yang mewarnai harus didasari oleh kesadaran tentang pelestarian lingkungan yang menggunakan dan beraktifitas pada karya arsitektur.

Masyarakat ekologis dan berkelanjutan adalah : (L.P Hedeberg)

- a. Manusia yang tidak mengambil lebih banyak dari yang dihasilkan oleh bumi daripada yang bisa dikembalikan ke alam.
- b. Tidak menggunakan bahan buatan manusia yang membutuhkan waktu lama untuk terurai di alam.
- c. Menjaga kondisi yang diperlukan alam untuk menjaga keanekaragaman hayatinya.
- d. Memanfaatkan sumber daya secara efisien dan tidak berlebihan

Bahan Bangunan Ekologis pada Arsitektur

Bahan bangunan ekologis adalah bahan bangunan yang memperhatikan pencemaran lingkungan menurut kriteria : (Frick, Heinz, CH. Koesmartadi, 1998).

- Positif pada kesehatan dan kenyamanan manusia
- Hemat energi
- Minimalisasi dampak pencemaran lingkungan
- Dapat didaur ulang
- Keseimbangan antara bahan bangunan dan proses produksinya
- Mengedepankan lokalitas
- Tingkat transformasi bahan yang sederhana

Green Material memiliki pengertian lebih besar selain hanya dari sisi produk materialnya saja yang ramah lingkungan. Tetapi, juga meninjau keberlanjutan dari sumber material, proses produksi,

proses distribusi, dan proses pemasangan. Serta dapat mendukung penghematan energi, meningkatkan kesehatan dan kenyamanan, dan efisiensi manajemen perawatan bangunannya. (Martin Mulvihill, 2009). Sedangkan menurut Wulfram I. Ervianto (2013), material ekologis atau ramah lingkungan yaitu material yang bersumber dari alam dan tidak mengandung zat-zat yang mengganggu kesehatan, misalnya batu alam, kayu, bambu, tanah liat.

Selain itu, menurut Frick & Suskiyatno (2007) bahan bangunan dapat diklasifikasikan berdasarkan aspek penggolongan ramah lingkungannya, seperti bahan bangunan yang dapat dibudidayakan kembali (regenerative), bahan bangunan alam yang dapat digunakan kembali (recycling), bahan bangunan alam yang mengalami perubahan transformasi sederhana, bahan bangunan alam yang mengalami beberapa tingkat perubahan transformasi, serta bahan bangunan komposit.

## **Kriteria Bahan bangunan Ekologis**

### **A. Sumber Daya Bahan**

#### *1. Daur ulang*

Dilihat dari perspektif ekologi industri, limbah dapat didefinisikan sebagai sumber daya di tempat yang salah. Tujuannya adalah untuk membawa semua sumber daya kembali ke loop tertutup di mana mereka bersirkulasi dalam sistem ekonomi manusia, sehingga ekstraksi bahan baku baru serta limbah buangan akhir menjadi minimum absolut. (McDonough dan Braungart, 2002).

Beberapa tingkat penggunaan dan proses ulang, tiga yang utama adalah (dalam hierarki):

- o Digunakan kembali
- o Bahan daur ulang
- o Pemulihan energi

#### *2. Energi*

Pembahasan utama masalah penggunaan energi adalah pembakaran bahan bakar fosil sebagai sumber utama emisi gas rumah kaca. PBB menyarankan pengurangan dengan cepat (IPCC, 2007). Oleh karenanya dibutuhkan penggunaan sumber energi terbarukan.

### **B. Polusi Bahan**

#### *1. Toxic dan polutan*

Bahan bangunan yang mengganggu kehidupan manusia adalah zat yang menghilang dalam udara dalam bentuk gas atau bau. Yang lebih parah adalah jika zat sebagai bahan dasar tidak mengganggu manusia tetapi akan bersifat polutan bila tercampur dengan zat dari bahan lain. Sehingga bahan bangunan ekologis adalah yang mendukung kesehatan manusia dan tidak menimbulkan berbagai penyakit pada manusia. (Frick, Heinz, Koesmartadi, 1998).

### **C. Lokalitas Bahan**

#### *1. Perolehan dan produksi*

Perolehan bahan bangunan maupun bahan dasar dalam pembuatan didapat dari lokasi setempat akan lebih dihargai dari pada diperoleh dari lokasi yang jauh. Dari aspek energi, ekonomi setempat menjadi lebih ekologis.

#### *2. Teknologi Transformasi*

Bahan bangunan terbentuk dari bahan dasar yang diolah menjadi bentuk yang lain, yang selanjutnya berubah sebagai bahan bangunan yang siap pakai. Bila perubahan dari bahan dasar menjadi bahan siap pakai melalui tahapan yang sedikit, sederhana dan singkat, bahan bangunan tersebut

lebih ekologis dari pada bahan bangunan yang melalui tahapan yang panjang, rumit, dan bertahap-tahap.

dibentuk

#### D. Kimia dan Fisika Bahan

##### 1. Unsur bahan

Berkaitan dengan unsur bahan yang bersifat kimia maupun fisika maka bahan bangunan yang ekologis adalah yang memperhatikan peredaran bahan dan rantai bahan. Peredaran bahan berhubungan dengan seberapa besar manfaat bahan tersebut berdasarkan fungsinya. Pemanfaatan bahan bangunan sebagai fungsi yang satu kemudian dapat dialihkan dalam fungsi yang lain setelah selesai pemanfaatannya. Sedangkan rantai bahan bangunan (life cycle materials) adalah riwayat hidup bahan mulai dari perannya sebagai bahan dasar kemudian menjadi bahan setengah jadi, bahan jadi kemudian bahan yang tidak terpakai, dan digunakan kembali.

### HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian dan pembahasan ini sudah melalui proses analitis penilaian mendalam komparasi antara data bahan dasar, proses produksi dan hasil produksi dengan teori ekologis. Maka analisis dilakukan dalam beberapa aspek penting.



Foto : Panel Komposit PERVA & mock-up konstruksi dinding skala nyata

### PEMBAHASAN EKOLOGIS BAHAN BANGUNAN KOMPOSIT PERVA - GRC

#### Penilaian Aspek Biodegradable Bahan

Berdasarkan analisis telaah bahan dasar dan volume didalamnya, yang terbesar adalah selulosa organik yang dengan mudah terurai di tanah secara alami. Maka bahan bangunan komposit PERVA-GRC ini dapat dikatakan sebagai bahan bangunan ekologis dari sisi kemudahan keteruraian hancur secara biodegradable. Ada terdapat bahan-bahan lain yang jumlahnya sedikit yang sulit terdaur ulang namun tidak berpengaruh secara signifikan.



Foto : Dokumentasi bahan baku & proses produksi

#### Penilaian Aspek Energi Produksi Bahan

Berdasarkan aspek energi terhadap proses produksi untuk bahan pengisi PERVA maupun bahan jadi komposit PERVA-GRC dapat dilihat bahwa penggunaan energi terbarukan yang berasal dari manusia, matahari maupun gravitasi menurut perbandingan dengan asal energi lain menunjukkan

angka 93,25 % yang berarti mendominasi

energi yang digunakan. Sedangkan energi dari sumber tak terbarukan dari listrik PLN dan energi yang ada dalam alat hanya 4,95 % saja, dan sangat kecil menurut perbandingan pemakaian.

#### *Penilaian Aspek Energi Distribusi/Transportasi Bahan*

Berdasarkan transportasi dengan pengukuran radius capaian, capaian dengan tidak menggunakan kendaraan berbahan dasar fosil terdapat 4 jenis bahan dasar. 2 jenis diantaranya mengalami distribusi yang cukup jauh, namun dengan prosentase volume bahan yang rendah. Maka bahan komposit PERVA-GRC dapat dikatakan sebagai bahan

bangunan ekologis dari aspek perolehan bahan dasar.

#### *Penilaian Aspek Jejak Karbon Bahan*

Melihat dari kecilnya pemakaian bahan bakar fosil dalam pengadaan bahan baku yang dimungkinkan menggunakan kendaraan bermotor dalam jumlah kecil bahan bakar. Juga penggunaan bor listrik pengaduk bubuk kertas, maka bahan bangunan alternatif komposit PERVA-GRC dapat dikategorikan sebagai bahan bangunan ekologis dari aspek jejak karbon.

#### *Penilaian Aspek lokalitas perolehan dan produksi*

Berdasarkan aspek lokalitas dari faktor perolehan dan produksi, maka bahan bangunan komposit PERVA-GRC dapat dikatakan sebagai bahan bangunan ekologis karena kedekatan asal bahan dasarnya. Adapun bahan dasar GRC tidak bersifat lokal namun pemakaiannya hanya dalam volume yang sedikit.

#### *Penilaian Aspek Teknologi Transformasi bahan*

Berdasarkan data tahap pembuatan bahan bangunan komposit PERVA-GRC dapat diketahui bahwa semua bahan dasar untuk menjadi bahan bangunan jadi komposit PERVA-GRC hanya mengalami 1x transformasi, dan termasuk dalam teknologi transformasi sederhana. Maka bahan bangunan yang terbentuk komposit PERVA-GRC dapat dikatakan sebagai bahan bangunan ekologis.

#### *Penilaian Aspek Kualitas Unsur Bahan*

Berdasarkan aspek kualitas unsur bahan maka penilaian atas bahan dasar sampai dengan bahan jadi komposit PERVA-GRC terlihat bahwa 4 bahan dasar kertas, tepung tapioka, GRC dan air mengandung unsur kimia ringan. Bahkan kertas dan tapioka merupakan unsur bahan organik tidak berbahaya. Kandungan kimia berbahaya ada pada GRC yang sedikit kandungannya hanya sebatas bahan pelengkap dalam hal ini kimia aditif. Lem PVAc cukup banyak kandungan kimia berbahaya dan toxicnya, namun penggunaannya pada bahan bangunan komposit PERVA-GRC hanya ebatas volume sedikit. Maka bahan bangunan komposit PERVA-GRC yang terbentuk dapat dikatakan sebagai bahan bangunan ekologis.

#### *Penilaian Aspek Holistik Ekologis Terhadap Bahan Komposit 'PERVA-GRC'*

Berdasarkan aspek lokalitas, semua bahan dasar mudah didapat pada wilayah lokal, satu bahan diproduksi di luar kota luar propinsi. Pengerjaan bahan baru dilakukan oleh masyarakat setempat tanpa keahlian khusus.

Berdasarkan aspek transformasi bahan sampai bahan jadi hanya mengalami 1x transformasi, dengan teknologi sederhana.

Berdasarkan aspek kualitas unsur, 4 bahan dasar dalam volume besar sampai bahan jadi, hanya mengandung unsur kimia ringan. Unsur toxic sangat sedikit dapat ditoleransi..

## PENUTUP

### KESIMPULAN

Pembahasan tentang uji ekologis bahan komposit PERVA-GRC terhadap beberapa aspek, sebagian besar menunjukkan bahwa aspek-aspek yang ada menyatakan sebagai material ekologis. Dari keadaan tersebut maka secara holistik komprehensif dan integrasi menunjukkan bahwa bahan bangunan Komposit PERVA-GRC masuk dalam kategori bahan bangunan ekologis.

### SARAN

Penilaian ekologis terhadap bahan bangunan baru PERVA-GRC menunjukkan hal yang positif. Tidak banyak bahan bangunan yang secara holistik dikategorikan sebagai bahan bangunan ekologis. paling tidak karena diproduksi secara massal dan pabrikasi maka faktor energi menghalangi penilaian ekologisnya. Oleh karenanya bahan baru Komposit PERVA-GRC ini semoga dapat diimplementasikan produksinya secara mandiri dan digunakan pada bangunan dalam tataran 'self help' atau diproduksi secara terbatas dengan mengedepankan aspek ekologis.

### Daftar Pustaka

- Aigbomian, EP M Fan, (2013), *Development of Wood-Crete building materials from sawdust and waste paper*, International Journal. Construction and Building Materials, volume 40, Pages 361-366
- Bjorn, Berge, (2009), *The Ecology of Building Materials*, Elsevier - Architectural Press, Amsterdam
- Council, Waitakere City (1998), *Sustainable Home Guidelines*, New Zealand, [www.waitakere.govt.nz](http://www.waitakere.govt.nz)
- Frick, Heinz, CH Koesmartdi, (1998), *Ilmu Bahan Bangunan*, Kanisius, Yogyakarta
- Frick, Heinz, FX Bambang Suskiyatno, (2004), *Dasar-dasar Arsitektur Ekologis*, Kanisius – ITB, Yogyakarta
- Irun 89, (2010), *Polivinil Asetat Zat Pembuat Lem Sederhana*, Science <http://organisasi.org/polivinil-asetat-zat-pembuat-lem-sederhana-senyawa-polimer-serta-manfaat-kegunaannya>
- Mandili, B, M. Taqi, A. El Bouari, M. Errouaiti, (2019), *Experimental study of a new ecological building material for a thermal insulation based on waste paper and lime*. International Journal. Construction and Building Materials, Volume 22820, <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2012.11.018>
- Rana Y, dkk, (2014), *Panduan Teknis Perangkat Penilaian Bangunan Hijau Untuk Bangunan Baru*, versi 1.2, Green Building Council Indonesia, Jakarta
- Rautah, S., R. Ralegaonkar, S. Mandavganec (2013), *Utilization Of Recycle Paper Mill Residue And Rice Husk Ash In Production Of Light Weight Bricks*. International Journal, Archives Of Civil And Mechanical Engineering 13 269–275. Homepage : [www.elsevier.com/locate/acme](http://www.elsevier.com/locate/acme)
- Rajput, D. <sup>a</sup>S.S.Bhagade<sup>a</sup>S.P.Raut<sup>b</sup>R.V.Ralegaonkar<sup>b</sup>Sachin A.Mandavgane<sup>c</sup>, (2012) *Reuse of Cotton and Recycle Paper Mill Waste as Building Material*, International Journal. Construction and Building Materials, volume 22820  
Pages 470-475, <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2012.02>

# Persepsi Teknologi Digital dalam Pembelajaran Desain

*(Perceptions of Technology in Design Education)*

**Bayu Widianoro, Cindy Fiolita Graciela**

Program Studi Arsitektur Fakultas Arsitektur dan Desain Unika Soegijapranata Semarang

Jl. Pawiyatan Luhur IV No. 1 Bendan DHuwur Semarang

*cindy@unika.ac.id*

## **Abstract**

The sophistication of technology that occurs in this modern era has changed human lifestyles both in working, socializing and studying. Technology has entered various fields of life, especially the world of education. However, many views do not want to follow technological changes because they are considered something that is not good, confusing, destructive, and eliminates existing authenticity such as advertisements, architectural renderings both in the form of photos and videos etc. which are considered not the same as their original form. So that this creates an unfavorable perception of the general public which causes them to lack confidence in the authenticity produced by technology. In the field of education, technology is used as learning to shape the atmosphere of space, spatial experience, architectural and interior design, graphic design, AR, animation etc. So this research aims to change people's views or perceptions that technology is not something that destroys but makes it easier for humans, speeds up performance, especially in the process of designing and developing creativity. The method used is descriptive qualitative method. The final result of this research is to provide the fact that digital technology is something that is ecological because it makes it easier for humans, saves energy and materials and can create new breakthroughs in the world of design.

**Keywords:** Perception, Technology, Design Education

## **Abstrak**

Kecanggihan teknologi yang terjadi pada era modern ini telah mengubah gaya hidup manusia baik dalam bekerja, bersosialisasi dan belajar. Teknologi telah memasuki berbagai bidang kehidupan terutama dunia pendidikan. Namun, banyak pandangan yang tidak mau mengikuti perubahan teknologi karena dianggap sesuatu yang kurang baik, kebingungan, destruktif, dan menghilangkan keaslian yang ada seperti iklan, hasil render arsitektur baik dalam bentuk foto maupun video dll yang dianggap tidak sama dengan wujud aslinya. Sehingga hal ini menimbulkan persepsi yang kurang baik pada khalayak umum yang menyebabkan mereka kurang percaya terhadap keaslian yang dihasilkan oleh teknologi. Pada bidang pendidikan, teknologi dimanfaatkan sebagai pembelajaran untuk membentuk suasana ruang, pengalaman ruang, desain arsitektur maupun interior, desain grafis, AR, animasi dll. Maka penelitian ini bertujuan untuk mengubah pandangan atau persepsi orang bahwa teknologi bukanlah sesuatu yang menghancurkan namun semakin mempermudah manusia, mempercepat kinerja terutama dalam proses mendesain dan mengembangkan kreativitas. Metode yang digunakan adalah metode kualitatif deskriptif. Hasil akhir pada penelitian ini adalah memberikan fakta bahwa teknologi digital merupakan sesuatu yang ekologis karena mempermudah manusianya, menghemat energi dan material serta dapat menciptakan terobosan baru pada dunia desain.

**Kata kunci:** Persepsi, Teknologi, Pembelajaran\_Desain

## **Pendahuluan**

Seiring berkembangnya jaman, teknologi telah menjadi kebutuhan dasar pada tiap aspek kehidupan manusia. Dan secara tidak sadar teknologi telah mengubah gaya hidup manusia mulai dari bekerja, belajar, dan bersosialisasi.

Teknologi digital merupakan salah satu aspek yang tidak terhindakan pengaruhnya pada dunia pendidikan. Tuntutan global era modern ini membuat pendidikan untuk terus mengikuti dan menggunakan teknologi digital terutama pada pendidikan desain, baik arsitektur, desain interior ataupun desain komunikasi visual.

Teknologi digital pada pendidikan desain memiliki perannya masing-masing sesuai jurusan yang mahasiswa ambil seperti mengeksplor daya kreativitas, membentuk suasana ruang, pengalaman ruang, desain arsitektur maupun interior, desain grafis, VR, AR, metaverse, animasi dll. Pemanfaatan teknologi digital memiliki manfaat dalam hal efisiensi dan lebih efektif seperti pengurangan penggunaan kertas, alat tulis dan penyediaan tempat fisik atau *hardcopy*. Hal tersebut berdampak pada manfaat ekologis karena mengurangi kerusakan lingkungan seperti penebangan pohon, polusi udara, sampah dan lain-lain sebagai dampak dari proses produksi beragam produk fisik untuk pembelajaran. Namun di sisi lain juga memiliki dampak yang kurang baik seperti mempermudah penggunaannya untuk menduplikasi data baik dalam bentuk gambar maupun teks, dan banyak pandangan juga yang tidak mau mengikuti perubahan teknologi karena dianggap sesuatu yang kurang baik, menyebabkan kebingungan, destruktif dan dianggap menghilangkan keaslian produk yang dihasilkan seperti iklan, hasil render arsitektur maupun interior baik dalam bentuk foto maupun video dll yang dianggap tidak sama dengan wujud aslinya.

Faktor berikutnya yang kemudian menjadi permasalahan adalah adanya anggapan bahwa dengan penggunaan teknologi digital membuat kepekaan terhadap pembuatan desain menjadi berkurang karena tangan yang tidak bersentuhan langsung dengan kertas dan alat gambar serta belum dipahaminya perkembangan teknologi yang sebenarnya dapat membuat pengerjaan dapat menjadi lebih cepat dalam menyelesaikan tugas desain seorang mahasiswa.

Hal tersebut menimbulkan persepsi yang kurang baik bagi khalayak umum karena menyebabkan kurangnya kepercayaan mereka terhadap keaslian produk desain yang dihasilkan oleh teknologi digital. Dan ada beberapa ketakutan apabila penggunaan teknologi digital tidak digunakan dengan bijaksana sehingga dapat berakibat kurang baik bagi penggunaannya maupun orang lain yang dijelaskan diatas.

Berdasarkan permasalahan diatas, tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui apakah pemanfaatan teknologi digital perlu memperhatikan efektifitas dan efisiensinya sehingga menghasilkan sesuatu yang ekologis. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan persepsi baru bahwa teknologi digital pada pembelajaran desain sangat bermanfaat dan berdampak positif bagi pengguna dan lingkungannya dimana teknologi digital merupakan sesuatu yang ekologis karena efektif, efisien, menghemat penggunaan energi dan material, mempermudah manusia dalam menciptakan terobosan-terobosan baru pada pendidikan desain.

## ***Literature Review***

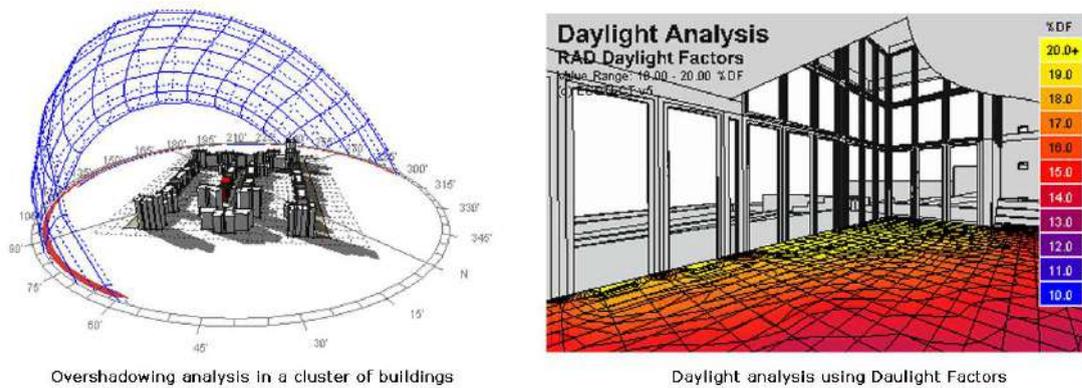
### **Teknologi Digital dalam Pembelajaran Desain Arsitektur dan Interior**

Perkembangan teknologi digital mempengaruhi program atau *software* yang berhubungan langsung dengan sang arsitek, desainer interior dan dunia perancangannya. Teknologi digital bertindak sebagai agent yang ikut berperan dalam proses mendesain arsitek maupun interior. Maka teknologi digital membantu arsitek maupun desainer untuk menemukan konsep-konsep desain baru melalui eksplorasi bentuk, struktural, spasial, material dll. Maka pemanfaatannya sudah pada tahap sebagai alat bantu berpikir dalam pemecahan masalah di proses perancangan arsitektur maupun interior (Putra, 2018).



**Gambar 1: Eksplorasi Bentuk Teknologi Digital pada Desain Arsitektur dan Interior**  
 (Sumber: <https://sites.google.com/site/3ddatavisualizationresearch/project-definition/sketchup>, 2023)

Bentuk-bentuk geometris yang tingkat kompleksitasnya tinggi dapat diselesaikan dengan memanfaatkan teknologi digital seperti Autocad, Sketchup, 3ds Max. Simulasi maupun analisis pengaruh lingkungan pada bangunan arsitektur maupun interior dapat dilakukan dengan memanfaatkan program yang ada pada teknologi digital seperti Ecotect, ansys dan lain sebagainya.



**Gambar 2: Simulasi dan Analisis pada Desain Arsitektur dan Interior**  
 (Sumber: <https://emmaozsen.wordpress.com/tag/ecotect/>, 2023)

## Teknologi Digital dalam Pembelajaran Desain Komunikasi Visual

Perkembangan teknologi digital pada desain komunikasi visual mempermudah desainernya dalam membuat sebuah desain seperti hadirnya Artificial Intellegent (AI) yang digunakan menjadi media periklanan. Pemanfaatan AI pada desain komunikasi visual dapat membantu dalam pembuatan desain visual animasi sebanyak yang dibutuhkan dalam hitungan detik dimana dapat mempermudah sang desainernya. Penggunaan AI pada media membantu desainer untuk menciptakan adegan yang menarik dan luar biasa pada konten desainnya. Maka AI menjadi media pendukung dalam mengkomunikasikan dan menciptakan konten yang sesuai dengan minat khalayak umum (Tiara, 2021).

Pemanfaatan teknologi digital dapat memberikan beberapa manfaat sekaligus diantaranya adalah inovasi desain lebih berkembang, ada penurunan biaya produksi yang berdampak pada perubahan produksi, manajemen dan tata kelola sebuah produk serta adanya revolusi secara global terhadap cara menghasilkan sebuah desain (Harsanto, 2019)



**Gambar 3: Teknologi Digital (AI) pada Periklanan Desain Komunikasi Visual**  
(Sumber: <https://www.giantstep.com/work/sm-ent-aespa-synk/>, 2023 )

Penggunaan teknologi yang tepat (Augmented Reality) dapat membantu untuk memberikan gambaran tentang sebuah bentuk yang abstrak untuk dapat dilihat target yang akan dituju. Sebuah rancangan yang masih ada di dalam angan kemudian dapat dilihat oleh orang yang akan menjadi targetnya. (Ilmawan Mustaqi, 2016)

### **Ekologis pada Teknologi**

Kehadiran teknologi telah memberikan dampak baik bagi kehidupan manusia terutama dalam hal mempermudah pekerjaan maupun aktivitas manusianya itu sendiri. Teknologi bukanlah sesuatu yang buruk dan harus dihindari karena teknologi terbukti telah membantu dan memperluas pengetahuan manusia.

Teknologi telah menjadi pendekatan dalam pelestarian dan pemecahan masalah lingkungan. Krisis ekologi yang terjadi menurut Peter P. Verbeek menjelaskan bahwa kerusakan yang terjadi tidak semata dari 1 sumber yaitu teknologi, melainkan kompleks melibatkan manusia, begitu juga sebaliknya. Maka, berdasarkan pemikiran tersebut perkembangan teknologi dapat dimanfaatkan untuk melestarikan lingkungan yang melibatkan banyak aspek karena krisis ekologi bersifat multidimensi, perlu melibatkan aspek sosial, ekonomi, dan lingkungan yang bersifat integral saling keterkaitan satu sama lain dan bekerja sama untuk menyelamatkan bumi.

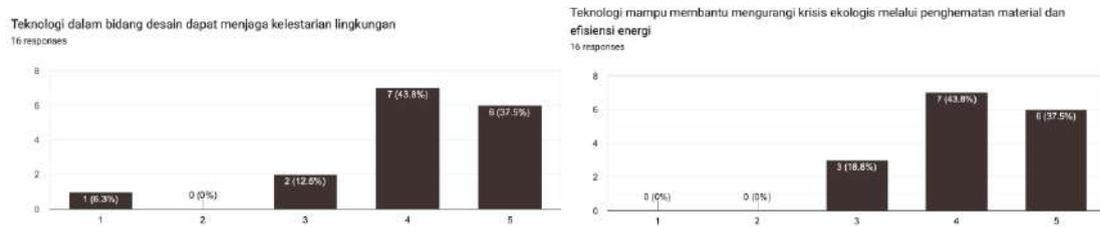
### **Metode**

Metode penelitian yang digunakan yaitu kualitatif deskriptif dengan studi literatur dan kuesioner yang diberikan kepada 16 responden mahasiswa, dosen dan orang yang berprofesi dibidang desain. Tahap pertama dilakukan dengan melakukan teknik pengumpulan data dari jurnal-jurnal dan buku yang terkait dengan pengaruh teknologi pada pembelajaran desain, teknologi digital, ekologis. Tahap kedua yaitu menggunakan teknik pengumpulan data dengan kuesioner melalui gform menggunakan skala likert dari 1 sampai 5 untuk mengukur seberapa setuju persepsi mahasiswa maupun dosen di bidang desain terhadap penggunaan teknologi digital dalam pembelajaran desain dan apakah terbukti ekologis terhadap efisiensi energi dan material.

### **Hasil dan Pembahasan**

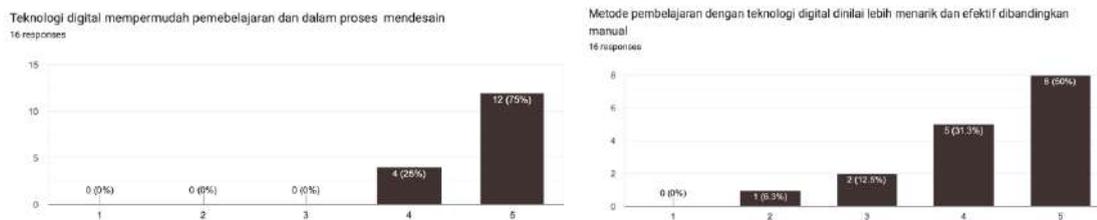
## Identifikasi Hasil Kuesioner

Berdasarkan hasil kuesioner yang telah disebarakan kepada 16 responden mahasiswa, dosen dan yang berprofesi pada bidang desain telah menjawab beberapa pernyataan yang diberikan sebagai berikut:



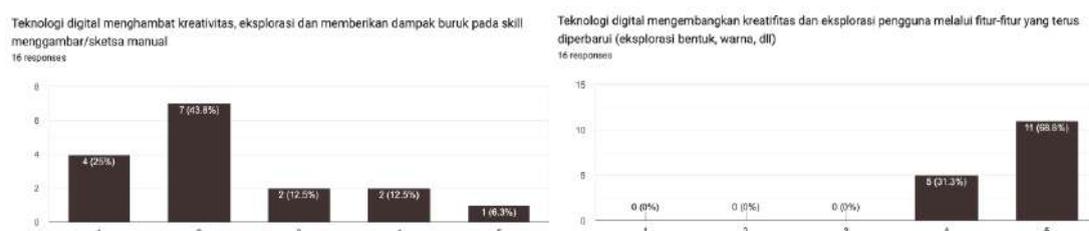
**Gambar 4: Grafik Hasil Presentase Kuesioner**  
(Sumber: Peneliti, 2023)

Berdasarkan hasil presentase dari pernyataan responden mengenai penggunaan teknologi dalam bidang desain dapat menjaga kelestarian lingkungan dan mengurangi krisis ekologis, maka dapat disimpulkan bahwa responden “Sangat Setuju” akan pernyataan tersebut.



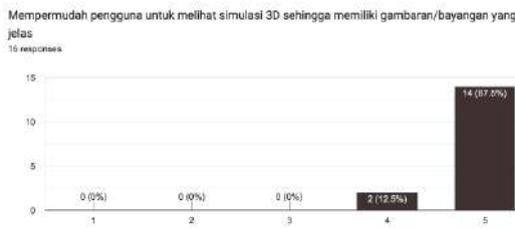
**Gambar 5: Grafik Hasil Presentase Kuesioner**  
(Sumber: Peneliti, 2023)

Berdasarkan hasil presentase dari pernyataan responden mengenai teknologi digital mempermudah pembelajaran dalam proses mendesain dan dinilai lebih menarik dan efektif dibandingkan manual, maka dapat disimpulkan bahwa responden “Sangat Setuju” akan pernyataan tersebut.



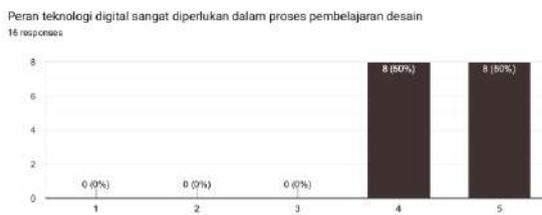
**Gambar 6: Grafik Hasil Presentase Kuesioner**  
(Sumber: Peneliti, 2023)

Berdasarkan hasil presentase dari pernyataan responden mengenai teknologi digital dapat menghambat kreativitas, eksplorasi dan memberikan dampak buruk pada skill menggambar manual, maka dapat disimpulkan bahwa responden “Netral” akan pernyataan tersebut. Sebaliknya, teknologi digital dapat mengembangkan kreatifitas dan eksplorasi pengguna melalui bentuk, warna dll, dapat disimpulkan bahwa responden “Sangat Setuju” akan pernyataan tersebut.



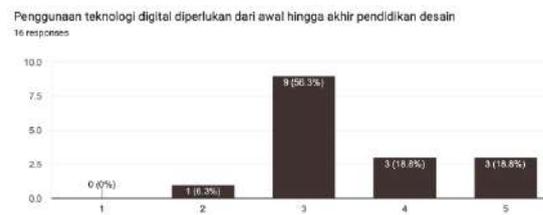
**Gambar 7: Grafik Hasil Presentase Kuesioner**  
(Sumber: Peneliti, 2023)

Berdasarkan hasil presentase dari pernyataan responden mengenai teknologi digital mempermudah penggunaannya untuk melihat simulasi 3D sehingga mendapatkan gambaran bentuk 3D yang jelas, maka dapat disimpulkan bahwa responden “Sangat Setuju” akan pernyataan tersebut. Penggunaan teknologi digital tanpa arahan atau batasan yang jelas menyebabkan ketergantungan pada alat yang digunakan, maka dapat disimpulkan bahwa responden “Setuju” akan pernyataan tersebut.



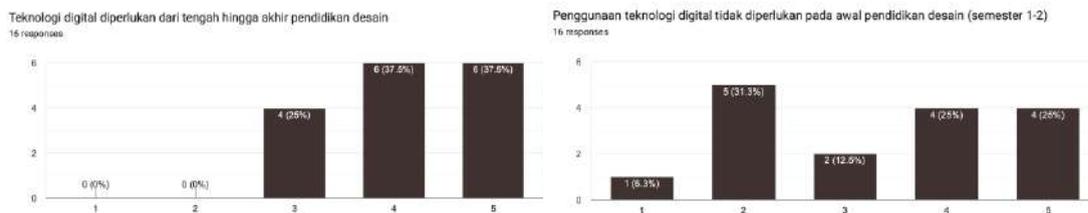
**Gambar 8: Grafik Hasil Presentase Kuesioner**  
(Sumber: Peneliti, 2023)

Berdasarkan hasil presentase dari pernyataan responden mengenai teknologi digital sangat diperlukan dalam proses pembelajaran desain, maka dapat disimpulkan bahwa responden “Sangat Setuju” akan pernyataan tersebut. Sebaliknya, teknologi digitas tidak diperlukan dalam proses pembelajaran desain karena dianggap menghilangkan keaslian atau orisinalitras dalam perikalanan, render arsitektur maupun interior dll, maka dapat disimpulkan bahwa responden “Sangat Tidak Setuju” akan pernyataan tersebut.



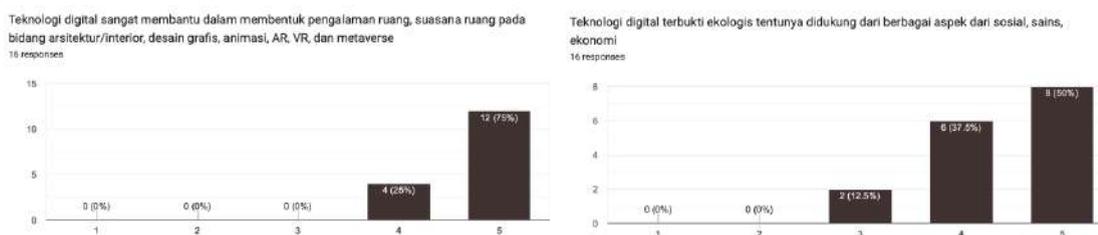
**Gambar 9:Grafik Hasil Presentase Kuesioner**  
(Sumber: Peneliti, 2023)

Berdasarkan hasil presentase dari pernyataan responden mengenai teknologi digital menyebabkan kurangnya rasa percaya khalayak umum terhadap produk yang dihasilkan oleh teknologi, maka dapat disimpulkan bahwa responden “Netral” akan pernyataan tersebut. Pernyataan penggunaan teknologi digital diperlukan dari awal hingga akhir dalam pembelajaran desain, maka dapat disimpulkan bahwa responden “Setuju” akan pernyataan tersebut.



**Gambar 10: Grafik Hasil Presentase Kuesioner**  
(Sumber: Peneliti, 2023)

Berdasarkan hasil presentase dari pernyataan responden mengenai teknologi digital diperlukan dari tengah hingga akhir pembelajaran desain, maka dapat disimpulkan bahwa responden “Sangat Setuju” akan pernyataan tersebut. Sedangkan pernyataan lain mengenai penggunaan teknologi digital tidak diperlukan pada awal pendidikan desain pada semester 1-2, maka dapat disimpulkan bahwa responden “Setuju” akan pernyataan tersebut.



**Gambar 11: Grafik Hasil Presentase Kuesioner**  
(Sumber: Peneliti, 2023)

Berdasarkan hasil presentase dari pernyataan responden mengenai teknologi digital sangat membantu dalam membentuk pengalaman ruang, suasana ruang pada bidang arsitektur maupun interior, desain grafis, animasi dll, maka dapat disimpulkan bahwa responden “Sangat Setuju” akan pernyataan tersebut. Pernyataan lain mengenai teknologi digital terbukti ekologis yang tentunya didukung oleh berbagai aspek dari sosial, lingkungan, ekonomi, maka dapat disimpulkan bahwa responden “Sangat Setuju” akan pernyataan tersebut.

## Identifikasi Pembelajaran Desain dengan Ekologis

Berdasarkan hasil kuesioner dan studi literatur maka penggunaan teknologi digital selain terbukti efektif, efisien, dan sangat diperlukan dalam proses pembelajaran desain dalam mengembangkan kreativitas, inovasi baru dan mempermudah manusianya, maka langkah selanjutnya mengidentifikasi sisi ekologisnya menjadi 4 poin sebagai berikut:

**Tabel 1: Aspek Ekologis pada Teknologi Digital dalam Pembelajaran Desain**

No.	Ekologis	Kesimpulan
1.	Teknologi digital terbukti ekologis dengan didukung dari berbagai aspek sosial, ekonomi, dan lingkungan	Peran teknologi digital cukup signifikan mengingat jika produk desain masih berupa manual, maka akan menguras banyak material dan energi. Namun karena digital, dari proses desain hingga pengiriman maka kelestarian lingkungan terjaga.
2.	Teknologi digital dalam bidang desain dapat menjaga kelestarian lingkungan dan mengurangi krisis ekologis	
3.	Penghematan material seperti kertas, alat tulis, storage untuk produk fisik yang berdampak pada penghijauan tetap terjaga	
4.	Efisiensi energi seperti hemat transportasi karena semua produk dikirim melalui online/digital sehingga mengurangi polusi udara	

(Sumber: Peneliti, 2023)

## Kesimpulan

Pemanfaatan teknologi digital pada pembelajaran desain sangat berperan penting dan dibutuhkan dalam peningkatan kreativitas dalam membuat inovasi-inovasi desain baru dan mempermudah desainer dalam mendesain. Teknologi digital menjadi peran penting dalam menjaga kelestarian lingkungan karena memiliki sisi ekologis dalam hal penghematan material dan efisiensi energi. Penelitian ini diharapkan dapat mengubah cara pandang atau persepsi khalayak umum bahwa teknologi digital memiliki perannya sendiri dalam menyelamatkan lingkungan dan membantu desainer untuk terus menciptakan terobosan desain-desain baru.

## Daftar Pustaka

Arsitektur, P., Sains, F., & Teknologi, D. (2018). Riza Aulia Putra: Peran Teknologi Digital dalam Perkembangan Dunia Perancangan Arsitektur PERAN TEKNOLOGI DIGITAL DALAM PERKEMBANGAN DUNIA PERANCANGAN ARSITEKTUR RIZA AULIA PUTRA. In Elkawnie: Journal of Islamic Science and Technology (Vol. 4, Issue 1). [www.jurnal.ar-raniry.com/index.php/elkawnie](http://www.jurnal.ar-raniry.com/index.php/elkawnie)

Tirta Putri, L., Adawiyah, R., Alvinna Fitriyani, R., & Author, C. (2021). TREN TEKNOLOGI ARTIFICIAL INTELLIGENCE PENGGANTI MODEL IKLAN DI MASA DEPAN. Desember, 2(2), 118.

[https://www.kompasiana.com/arifinmoh\\_ade6195/5e4ec534097f366d1b1cb742/generasi-milenial-antara-teknologi-dan-ekologi?page=2&page\\_images=1](https://www.kompasiana.com/arifinmoh_ade6195/5e4ec534097f366d1b1cb742/generasi-milenial-antara-teknologi-dan-ekologi?page=2&page_images=1)

Harsanto, P. W. (2019). Desain Komunikasi Visual (DKV) dalam Era Revolusi Industri 4.0. *Seminar Nasional Sandyakala* (pp. 10-15). Yogyakarta : Institut Seni Indonesia, Yogyakarta .

Ilmawan Mustaqi. (2016). Pemanfaatan Augmented Reality sebagai Media Pembelajaran. *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan vol. 13 no 2 JULI 2016*, 174-183.

# Penerapan Rekayasa Lingkungan Dalam Bidang Pertanian Menggunakan Teknologi Pertanian Perkotaan

## Untuk Menjawab Ketahanan Pangan

*(Environmental Engineering Application on Agriculture Sector using Urban Farming Technology to Respond Food Security)*

**Richardus Indra Gunawan, S.TP., M.Si**

Dosen Universitas Kristen Teknologi Solo,  
Mahasiswa PDIL Unika Soegijapranata Semarang  
Jl. Monginsidi No. 36 – 38, Surakarta ; Jl. Pawiyatan Luhur IV/1, Semarang  
[indra@uks.ac.id](mailto:indra@uks.ac.id); [22o20001@student.unika.ac.id](mailto:22o20001@student.unika.ac.id)

### **Abstract**

*Technology in society is become un-separately in daily life. Technology that be used to fulfil the needs of dress, food, and home more improved and become unity in human life. One of the needs is to fulfil about food with rapid, precise, and hygienic that can be directly consume by people. By using concept from farm to table, the technology would answer that need in using so called urban farming method that belief could cut the production chain that we know in the community cycles. People can directly define the product what they want to be grow and harvest with still concerning of ecological impact to the environment. From several research in Semarang and Balikpapan, it is found that the urban farming technology become equivalent way that can give food security sustainably as people need with minimizing environmental damage and the instrument that is used also easy to engineered with variative environmental contour condition.*

**Keywords** : *environmental engineering, urban farming, food security, environment*

### **Abstrak**

Teknologi dalam kehidupan masyarakat menjadi bagian yang tak dapat dilepaskan saat ini. Teknologi yang digunakan untuk memenuhi kebutuhan pokok untuk pemenuhan sandang, pangan, dan papan pun semakin berkembang dan menjadi satu dalam proses pertumbuhan manusia. Satu dari kebutuhan pokok tersebut adalah untuk memenuhi kebutuhan pangan yang cepat, tepat, dan higienis yang dapat langsung dikonsumsi oleh manusia. Dengan konsep *from farm to table*, teknologi dapat menjawab kebutuhan tersebut dengan menggunakan metode *urban farming* yang diyakini dapat memotong rantai produksi yang selama ini ada di siklus masyarakat. Manusia dapat langsung menentukan produk yang diinginkan untuk ditanam dan dipanen dengan tetap memperhatikan dampak ekologis terhadap lingkungannya. Dari beberapa hasil penelitian di Kota Semarang dan Balikpapan, didapatkan bahwa teknologi *urban farming* menjadi padanan cara yang terbukti nyata dapat memberikan ketahanan pangan sesuai yang dibutuhkan oleh manusia secara berkelanjutan dengan meminimalkan kerusakan lingkungan dan instrumen yang dipakai juga mudah untuk direkayasa dengan kondisi kontur lingkungan.

**Kata kunci** : rekayasa lingkungan, pertanian perkotaan, ketahanan pangan, lingkungan

## **Pendahuluan**

### **Latar Belakang**

Sayuran yang tumbuh dan berkembang di Indonesia bisa dikatakan sangat berlimpah, terutama yang ditanam di Pulau Jawa. Sayuran sangat populer digunakan untuk berbagai jenis masakan dan seringkali digunakan sebagai bahan pokok yang digunakan pada makanan yang dikonsumsi oleh manusia. Disamping karena mudah diserap oleh tubuh, sayuran merupakan bahan pangan yang mengandung gizi yang baik dengan cara pengolahan yang relatif murah dan sederhana. Selain itu, tekstur dan rasanya renyah dan harganya yang terjangkau oleh semua masyarakat.

Namun, penggunaan teknologi yang sederhana masih digunakan pada usaha sayuran di Indonesia, hal ini menyebabkan tingkat efisiensi penggunaan sumber daya (air dan bahan baku) masih rendah dan menghasilkan limbah yang relatif tinggi. Perkebunan di Indonesia secara umum masih dipenuhi oleh usaha skala kecil dengan modal yang terbatas. Dari pemetaan lokasi kebun, jumlah perkebunannya juga tersebar di seluruh wilayah Jawa. Sumber daya manusia yang menggeluti bidang pertanian pada umumnya masih berpendidikan yang relatif rendah, serta belum banyak yang melakukan pengolahan limbah secara baik. Disamping hal tersebut, penggunaan air sebagai sumber daya alam dominan yang digunakan di sektor perkebunan jika tidak dicermati dan dibatasi dengan baik akan menyebabkan kerusakan lingkungan yang disebabkan oleh turunnya daya dukung lingkungan.

Berbagai teknologi efisiensi perkebunan yang menggunakan media air yang dikenal dengan metode *urban farming* dimana penanamannya dapat dilakukan dimana saja dan dengan menggunakan media air dan formulasi nutrisi untuk mendukung pertumbuhan tanaman. Metode *urban farming* ini dilakukan diantaranya untuk mendukung keseimbangan alam dan meningkatkan daya dukung lingkungan terhadap kehidupan manusia. Penggunaan media tanam berbahan dasar air yang terkendali ini menjadi salah satu cara untuk menanggulangi kerusakan alam yang berkelanjutan.

### **Permasalahan**

Penelitian ini ingin menunjukkan bahwa terdapat potensi yang baik dalam penguasaan teknologi di bidang pertanian yang dapat menjawab kerentanan pangan di beberapa lapisan masyarakat. Teknologi rekayasa lingkungan yang berupa metode *urban farming* baru sedikit diterapkan oleh masyarakat terutamanya di lingkungan kota yang hanya memiliki lahan terbatas. Ketersediaan sayuran yang didapat dari daerah hulu yang didapat dari petani seringkali tidak dapat memenuhi kebutuhan masyarakat di kota dan akhir – akhir ini menimbulkan kesadaran baru berupa persoalan iklim.

### **Tujuan**

Tujuan dari penelitian ini, adalah:

- a. Melakukan kajian penggunaan teknologi *urban farming* pada beberapa petani yang memiliki instalasi urban farming di Kota Semarang – Jawa Tengah, Kota Balikpapan dan Kabupaten Penajam Paser Utara – Kalimantan Timur dalam memenuhi kebutuhan pasar di lingkungan sekitarnya.
- b. Melakukan kajian potensi ekonomi petani sayur yang menerapkan metode *urban farming*.
- c. Melakukan kajian aspek sosial yang terjadi dari penerapan metode *urban farming* di lingkungan petani.

## Metode

### Metode yang digunakan

Penelitian ini menggunakan metode kualitatif (Mulyana, 2001) dengan pendekatan *snowball sampling*, dimana pendekatan ini bagian dari pendekatan *purposive sampling* yang mengambil data dari enam perkebunan sayur yang menerapkan teknologi *urban farming*. Petani yang diambil data berada di Kota Semarang, Kota Balikpapan, dan Kabupaten Penajam Paser Utara. Sampel yang diambil didasarkan pada kriteria volume jumlah lubang tanam antara 1000 – 2500 lubang tanam, luasan usaha antara satu hingga 1000 Kilometer persegi, dan luasan pemasaran antara satu hingga 10 Kilometer persegi. Data yang didapat kemudian dirangkum dan dianalisis dengan melihat aspek teknis penerapan rekayasa lingkungan, aspek sosial, dan aspek ekonominya, serta dampak teknologi terhadap lingkungan.

## Kajian Teori

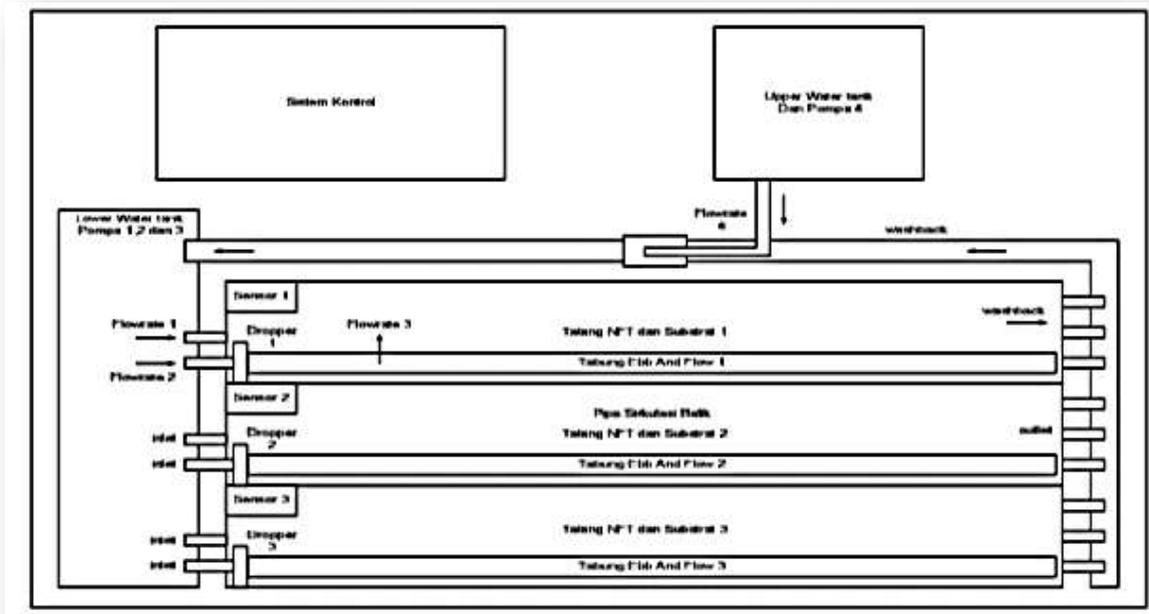
### Urban Farming Secara Umum

Menanam secara *urban farming* merupakan budidaya tanaman tanpa menggunakan media tanah. Tempat media tanam dapat berupa pot, ember atau kantong plastik. Pada metode *urban farming* ini media tanam dapat berupa pasir, kerikil, pecahan bata, pecahan genteng atau limbah organik seperti sabut kelapa, akar pakis dan lain-lain (Warnita, *et al*, 2007). Media tempat tegaknya tanaman sama sekali tidak mengandung nutrisi yang dapat dimanfaatkan oleh tanaman. Oleh karena itu unsur-unsur hara yang diperlukan tanaman ditambahkan melalui pemberian larutan unsur hara. Larutan nutrisi dapat diberikan melalui penyiraman, penyemprotan atau pipa. Pada budidaya *urban farming*, nutrisi yang dibutuhkan tanaman diberikan dalam bentuk larutan sehingga mudah diserap oleh akar tanaman. Dengan demikian tanaman dapat tumbuh lebih baik dan subur.

Sistem pengaliran yang digunakan dengan cara mengalirkan air kepada wadah dengan ukuran aliran yang diatur sehingga zat hara atau pupuk yang ada di dalam air terserap semua dengan konsentrasi yang hampir merata dan tidak ada pengendapan pada media. Ada dua jenis pengaliran air yang biasa dilakukan untuk *urban farming*, yaitu Pengaliran Tetes atau Drip irrigation dan NFT atau *Nutrient Film Technique*. Sistem pengaliran secara NFT ini adalah dengan cara pengaliran air dibawah akar tanaman, kelebihan air di daur ulang untuk kemudian dialirkan lagi, sehingga larutan tidak ada yang terbuang (Siti, 2008).

Sistem penyiraman tanaman secara otomatis pada dasarnya merupakan salah satu bentuk aplikasi rangkaian elektronik ke dalam sistem penyiraman tanaman untuk lahan terbuka maupun tertutup dan tidak ditentukan berdasar jenis tanaman yang dibudidayakan. Sistem ini menerapkan pengamatan secara terus menerus (24 jam per hari) terhadap status kelembaban media tanam yang dipakai. Adapun data perubahan kelembaban media tanam akibat proses fotosintesis tanaman dan penguapan dikonversi ke bentuk sinyal listrik menggunakan sensor kelembaban dan digunakan sebagai data eksekusi pengaturan pompa sirkulasi penyiraman. Sebagai bentuk uji coba sistem secara lengkap, desain alat digunakan bersama metode *urban farming* NFT yang telah dimodifikasi dan disesuaikan sehingga kemampuan dan efisiensi metode tersebut dapat ditingkatkan secara signifikan.

Sistem penyiraman tanaman yang dirancang dimaksudkan untuk menjawab tantangan kebutuhan akan sistem penyiraman tanaman secara otomatis yang efisien, tepat guna, memiliki kinerja yang memuaskan dan mampu melakukan penghematan dalam hal pemakaian listrik maupun pupuk. Untuk mencapai hal tersebut, penulis menerapkan sistem penyiram tanaman dalam metode *urban farming* NFT termodifikasi dan memasangnya menjadi suatu sistem penyiram tanaman otomatis yang dilengkapi dengan jalur-jalur irigasi dan sirkulasi lengkap. Adapun bentuk side plant yang jamak digunakan dapat dilihat pada Gambar 1.



**Gambar 1: Diagram site-plan urban farming**  
(Sumber: Menanam Hidroponik oleh Siti Istiqomah, 2008)

### Dampak Lingkungan

*Urban farming* seperti disampaikan oleh Roidah (2014) dan Buyung (2012), menjadi salah satu solusi dalam pengelolaan lingkungan di bidang pertanian. Dimana dengan sistem urban farming memiliki beberapa keunggulan diantaranya tanpa penggunaan tanah dan dapat menggunakan lahan yang sempit namun hasilnya dapat lebih bagus daripada sistem pertanian yang biasa. Selain itu, dampak yang terjadi bagi lingkungan terutama tanah dan penggunaan air untuk menyirami tanaman dapat dikurangi. Hal ini lah yang menjadi dampak positif dari metode pertanian dengan sistem urban farming. Selain itu, Tilaar et al. (2011), menyampaikan bahwa dengan terjadinya perubahan iklim yang disebabkan oleh pemanasan global dapat menurunkan produktivitas pertanian di daerah tropis. Kenaikan suhu global yang menyebabkan efek ganda diantaranya kekeringan di satu tempat dan secara bersamaan menyebabkan banjir di tempat lain memberikan dampak negatif pada produksi pertanian lokal terutama dalam menyediakan pangan bagi mahluk hidup. Menambahkan hal diatas, Tilaar et al. (2011) menyatakan bahwa luas lahan yang semakin berkurang dapat menyebabkan risiko kelaparan bagi dunia terutama di daerah dengan tingkat demografi yang besar seperti di Asia dan Afrika.

Dalam hal produksi pangan, melalui paparan di cambridghok.uk (2023), disebutkan bahwa pengiriman jarak jauh merupakan bagian paling mahal dari rantai pasokan. Sehingga tidak jarang hasil panen kemudian dikirim melintasi benua dan lautan. Metode *urban farming* dengan cara menanam makanan lebih dekat ke tempat tinggal konsumen merupakan bentuk manfaat pertanian perkotaan yang sangat besar karena dapat secara besar-besaran mengurangi biaya transportasi, emisi CO<sub>2</sub>, dan mengurangi kebutuhan akan penyimpanan berpendingin sehingga membuat produk lebih segar dan lebih menguntungkan.

### Dampak Ekonomi

*Urban farming* saat ini mulai jamak dipilih oleh masyarakat baik yang bergelut di pertanian maupun yang masih skala hobi. Hal ini disebabkan karena dampak ekonominya sangat terasa terlebih dari efisiensi usaha dan hasil yang lebih dapat diandalkan (Tim Ahli Hidroponik, 1996).

Selain itu, metode *urban farming* disebutkan lebih rendah biaya operasionalnya yang meliputi menyediakan air, listrik, peralatan pertanian yang masif, bahan kimia pestisida yang berbahaya bagi manusia, dan hasil panen yang dapat dikalkulasi secara cepat dan dipasarkan secara lebih luas di masyarakat.

### Dampak Sosial

Penelitian yang dilakukan oleh KAU-Agri (2020) menyampaikan bahwa orang-orang di lingkungan perkotaan yang padat akan mengalami pengalaman saling terhubung kembali dengan siklus sumber daya yang ada di alam. Limbah yang muncul secara domestik akan diolah secara lokal dan digunakan kembali sebagai formulasi nutrisi yang kemudian digunakan pada tanaman dan hasilnya untuk dikonsumsi lokal. Dalam hal tenaga kerja dan pemeliharaan, di lingkungan perkotaan akan lebih memadukan tenaga kerja agraris modern dengan tenaga kerja perkotaan yang tidak bukan adalah penghuninya sendiri, yang mungkin membuktikan pertukaran budaya yang menarik. Hal ini dapat berfungsi untuk membangun kembali rasa hormat dan pemahaman tertentu terhadap proses alam dalam sistem pendidikan karena pertanian dan sekolah dapat ditempatkan bersama dan fungsi lainnya terintegrasi pula. Dalam konteks negara berkembang, peternakan pun dapat menjadi pusat pembangunan, dan mengganti beberapa solusi teknologi tinggi dengan solusi padat karya yang menyediakan lapangan kerja bagi sejumlah besar orang.

Untuk daerah berkembang, sumber makanan merupakan hal yang lebih dominan untuk diperhatikan, sehingga landasan infrastruktur untuk membangun masyarakat perlu diperhatikan dan menjadi dasar yang lebih kokoh bagi perimbangan ekonomi. Selain itu, ketersediaan makanan yang dapat dikelola secara lokal akan mengurangi jumlah lalu lintas terkait makanan dalam kota, meskipun hal ini masih sulit untuk diukur. Namun, bagaimanapun juga, kualitas makanan akan dapat diatur secara lebih baik dan metode penyaringan air yang digunakan untuk sektor pertanian dengan metode *urban farming* menjadi bagian yang terpenting untuk direkomendasikan sebagai pembangunan di masa depan yang lebih baik. Dengan adanya jaminan bahwa metode *urban farming* ini mudah dilakukan karena infrastruktur yang memadai, maka akan dapat membantu menyediakan pekerjaan bagi perempuan di negara-negara di mana perempuan memilikinya status sosial (di dalam sektor pertanian) yang lebih rendah dan kemudian akan mendorong penyusunan kembali kelas-kelas sosial dan emansipasi wanita.

### Hasil Penelitian Dan Pembahasan

#### Lokasi dan Profil Petani

Penelitian dilakukan di Kota Semarang dan Kota Balikpapan dengan melakukan interview serta pengamatan langsung di lokasi petani *urban farming*. Adapun profil petani *urban farming* yang diteliti dapat dilihat pada tabel berikut ini :

Tabel 1 : Deskripsi Profil Usaha Urban Farming

No	Lokasi	Jumlah Lubang Tanam
1.	Jl. Raya Jabungan, Kota Semarang	1000
2.	Jl. Semeru, Kota Semarang	2000
3.	Jl. Stonen Utara, Kota Semarang	2000
4.	Jl. Rorojonggrang, Kota Semarang	2000
5.	Jl. Syarifuddin Yoes, Gn. Bahagia, Kecamatan Balikpapan Selatan, Kota Balikpapan, Kaltim	2000
6.	Desa Sepaku, Kabupaten Penajam Paser Utara, Kaltim	3000

(Sumber: Data Olahan Peneliti, 2023)

Rata rata jumlah tanaman yang dimiliki oleh petani adalah 2000 lubang tanam, hal ini karena lahan yang dimiliki oleh pemilik usaha relatif terbatas. Rata – rata melakukan kegiatan *urban farming*nya di area pekarangan yang luasannya sekitar 80 – 100 m<sup>2</sup>. Bertanam di area yang terbatas ini merupakan pendekatan yang dilakukan oleh masyarakat yang saat ini mulai memahami bahwa konsep mendapatkan bahan pangan dapat diperoleh dari dekat. Konsep ini kemudian dapat dikembangkan lebih lanjut untuk menjadi model rumah dengan ketahanan pangan yang baik, dimana antara rumah dan kebun produksi dibangun di dalam suatu kawasan yang dekat dan saling terintegrasi dengan prinsip pemanfaatan pekarangan yang ramah lingkungan untuk pemenuhan kebutuhan pangan dan gizi keluarga, serta peningkatan pendapatan yang pada akhirnya akan meningkatkan kesejahteraan melalui partisipasi masyarakat. Model yang diterapkan juga sangat beragam, dari model NFT yang satu tingkat hingga model yang bertingkat atau *vertical system* untuk memaksimalkan lubang tanam di lahan sempit.



**Gambar 2. Meja NFT Satu Tingkat**  
(Sumber : Dokumentasi Peneliti, 2023)

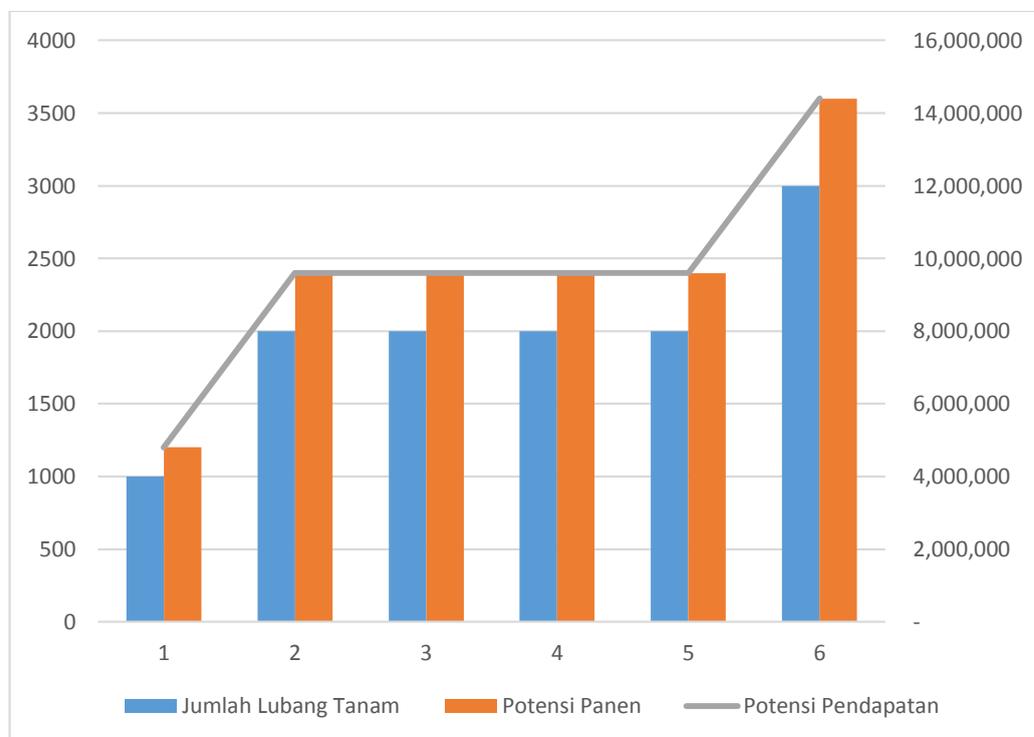


**Gambar 3. Meja DFT Bertingkat**  
(Sumber : Dokumentasi Peneliti, 2023)

Masing – masing dari model tersebut yang paling banyak digunakan oleh para pelaku usaha *urban farming* atau oleh masyarakat yang memiliki hobi bertani di lahan sempit. Alasan yang dikemukakan oleh salah satu narasumber yang diteliti diantaranya karena kemudian mengoperasikan instalasi dan desain yang sederhana serta mudah disesuaikan dengan kondisi tanah atau lingkungan sekitarnya. Maka hal ini sejalan dengan yang disampaikan oleh Roidah (2014) dan Buyung (2012) serta Warnita (2007), bahwa penggunaan metode pertanian perkotaan yang sederhana dan dapat diterapkan diberbagai lahan menjadi daya tarik bagi masyarakat untuk mempraktikkan *urban farming* untuk pemenuhan kebutuhan dirinya. Disamping itu, mengingat kondisi alam dari segi cuaca, iklim, dan suhu yang cukup berbeda antara Kota Semarang dan Balikpapan, penerapan teknologi pertanian menggunakan metode *urban farming* ini terbukti dapat memastikan tanaman sayuran di kebun tumbuh dengan baik dan dapat dipanen sesuai jadwal ( $\pm 28 - 33$  hari setelah semai) dengan rata – rata berat setiap tanaman antara 250 – 300 gram.

### Rantai Produksi Urban Farming

Setiap petani memiliki rentang penghasilan yang bervariasi. Namun, secara rata – rata, potensi penghasilan petani dari segi jumlah tanaman yang dapat dipanen dan pendapatan jika dijual dapat dilihat pada gambar berikut ini:



**Gambar 3. Potensi Penghasilan Petani**  
(Sumber : Data Olahan Peneliti, 2023)

Dari data diatas didapatkan bahwa setiap petani *urban farming* memiliki potensi tanaman yang cukup jika akan digunakan untuk konsumsi pribadi di rumah tangganya, atau jika akan dijual baik Sebagian atau seluruhnya, juga akan menghasilkan pemasukan finansial bagi keluarga tersebut. Hal ini selaras dengan artikel yang terdapat di cambridghok.uk (2023) yang menunjukkan bahwa potensi *urban farming* dapat dilihat dari dua manfaat, yang pertama adalah hasil panennya (*crop*) dan yang kedua adalah hasil penjualannya (*revenue*).

Di dalam metode *urban farming*, untuk jenis tanaman Selada (*Lactuca sativa*) dari setiap luasan satu meter persegi dapat menghasilkan 20 tanaman dengan masa tumbuh antara 28 hingga 33 hari. Maka dengan luasan 100 m<sup>2</sup> akan mendapat 2000 lubang tanam dan menghasilkan antara Rp. 8 juta hingga 9,6 juta per siklus panen. Hal ini jauh berbeda dengan pertanian konvensional yang dalam satu meter perseginya menghasilkan 15 tanaman dengan masa tumbuh 35 hari, sehingga jika menggunakan luasan yang sama (100 m<sup>2</sup>) petani mendapatkan hasil Rp. 6 juta per satu siklus panen. Maka dalam hal ini, metode *urban farming* yang dengan kecepatan tumbuh dan jumlah panen yang lebih besar daripada metode pertanian konvensional.

Hasil yang diperoleh petani kemudian diputar kembali dengan pengadaan benih, formula nutrisi, media tanam. Dalam satu siklus tanam dari hasil penelitian didapatkan bahwa biaya yang diperlukan untuk pengadaan modal kerja rata – rata sebesar 15% dari total penghasilan. Artinya dari hasil penelitian ini, dimana penghasilan terkecilnya adalah Rp. 4,8 juta dan terbesarnya Rp. 9,6 juta, sehingga biaya modal kerja untuk siklus tanam berikutnya adalah antara Rp. 720 ribu hingga Rp. 2 juta untuk menjamin keberlanjutan produksinya. Dari hasil yang telah dijelaskan sebelumnya, petani *urban farming* dapat memasok kurang lebih 300 – 900 Kg sayuran per bulannya secara pasti untuk kebutuhan masyarakat baik disekitarnya atau di Kawasan perkotaan. Hal ini berbeda dengan pasokan yang dihasilkan dari hasil pertanian konvensional yang seringkali masih bergantung dari kondisi cuaca, keadaan tanah, dan ketersediaan sumber daya alam terutama air yang seringkali sulit didapat, sehingga pasokan terhadap kebutuhan masyarakat seringkali tidak pasti dan menimbulkan kekosongan di pasaran.

#### *Penggunaan Teknologi Urban Farming dan Dampaknya Bagi Lingkungan*

Teknologi yang digunakan oleh petani *urban farming* dari penelitian ini dapat dikatakan masih sederhana. Dengan menggunakan pipa air berukuran 5 inchi hingga 6 inchi dan meja penopang dari baja ringan dan tutup atap dari plastik UV. Hal ini disebabkan karena para petani *urban farming* ini membuat instalasinya dengan tujuan menyesuaikan luasan lahan yang dimiliki dan tidak memikirkan hal teknis lain yang menimbulkan biaya yang lebih besar. Secara sederhana, peralatan yang digunakan pun tidak berbiaya tinggi namun memiliki efektivitas yang cukup dalam pemeliharaan tanaman dan pengolahan air serta nutrisi yang digunakan di kebun masing – masing.

Tingkat kesadaran akan peralatan dan bahan yang ramah lingkungan pun cukup tinggi. Semua petani *urban farming* yang diinterview menunjukkan bahwa proses tanam di kebun mereka tetap harus memperhatikan kelestarian lingkungannya. Beberapa petani juga menggunakan bahan bekas pakai yang masih layak digunakan sebagai peralatan tanam berupa bekas ban dalam kendaraan bermotor karena untuk mengurangi bahan yang harus dibeli secara baru.

Teknik yang dipakai di setiap kebun menunjukkan bahwa pemahaman terhadap siklus tanam dan siklus air pada metode *urban farming* ini sudah tepat dan mendukung kelestarian lingkungan. Penggunaan lahan, air, dan nutrisi yang dapat dikelola dan diminimalkan daripada pertanian konvensional ini kemudian mendorong para petani *urban farming* untuk kemudian mengajak masyarakat disekitar bersama – sama mengembangkan metode *urban farming* ini lebih luas lagi sehingga pasokan air dan kelestarian lingkungan di kawasan mereka dapat terjaga dan digunakan seperlunya secara lebih baik lagi dan dapat menjaga kawasan tersebut terjaga secara ekologis, dimana hal ini sejalan dengan yang disampaikan oleh Tilaar, et.all (2011).

Namun, ada pendapat dari petani yang diteliti, bahwa biaya peralatan *urban farming* yang ideal memang relatif mahal dibandingkan jika bertani secara konvensional. Untuk meja produksi yang dijual dipasaran rata – rata biayanya Rp. 1 juta per meternya. Sehingga memang tidak banyak orang yang berani membuat kebun *urban farming* karena pertimbangan ini dan hanya sedikit pula yang membuat sendiri instalasinya karena keterbatasan pengetahuan.

Selain itu beberapa masyarakat di sekitar lokasi penelitian ada yang masih ragu dengan nutrisi yang digunakan karena masih menggunakan bahan kimia yang dibeli dari toko pertanian atau pabrik pupuk. Hal ini memang beberapa kali muncul dalam pengamatan yang dilakukan, bahwa kebanyakan nutrisi yang digunakan oleh para petani *urban farming* berupa pupuk sintetis yang terdiri dari nutrisi formulasi makro (unsur N, P, dan K) dan formulasi mikro (unsur Mg, C, S, Zn, Se, dll) (tim ahli hidroponik, 1996) dibandingkan dengan petani konvensional yang beberapa menerapkan penggunaan pupuk organik sebagai peningkat unsur hara di tanah yang digunakan. Akan tetapi, secara nyata tanaman yang ditumbuhkan dengan metode *urban farming* tidak menimbulkan bahaya bagi manusia dan lingkungan. Pada dua kebun yang dikunjungi untuk interview, dapat menunjukkan sertifikat proses dan produk yang aman terhadap lingkungan dan layak konsumsi.

#### *Dampak Sosial*

Secara umum petani *urban farming* yang menjadi sampel memberikan dampak sosial yang positif terhadap masyarakat disekitarnya. Semua petani *urban farming* memiliki relasi yang baik dengan perangkat pemerintahan, tetangga, dan bahkan sekolah kejuruan yang berniat untuk belajar dan melakukan magang ditempatnya. Hal ini secara nyata menunjukkan bahwa *urban farming* dapat menjadi wahana belajar bagi orang muda sekaligus sebagai tempat bertemu dengan orang sekitarnya untuk mengembangkan kawasan dan diri, seperti dengan yang disampaikan oleh hasil penelitian KAU Agri (2020) dimana masyarakat rindu akan pengalaman untuk saling terhubung kembali dengan siklus sumber daya yang ada di alam sekitarnya.

#### *Dampak Ekonomi*

Petani *urban farming* secara nyata mendapatkan dampak ekonomi dari hasil usahanya. Pada hasil paparan sebelumnya telah disebutkan bahwa potensi pendapatan per siklus tanam relatif cukup untuk memenuhi kebutuhan hidup secara rutin. Dari hasil penelitian pun didapatkan bahwa ke enam sampel petani menyebutkan rata – rata hasil usahanya antara Rp. 3 juta hingga 12 juta per bulan, dan kemudian ada sisa yang dapat ditabung untuk kebutuhan mendadak atau lainnya. Penghasilan yang didapat kemudian akan berdampak berkelanjutan ke lingkungan sekitarnya dan akan meningkatkan pertumbuhan ekonomi di masyarakat. Hal ini sesuai dengan pendapat Tilaar et al. (2011) yang menyebutkan bahwa dengan meningkatnya pengetahuan dan keahlian seseorang, akan meningkatkan pula daya ekonominya untuk memberdayakan orang – orang disekitarnya.

## **Penutup**

### **Kesimpulan**

1. Penerapan rekayasa lingkungan dengan metode *urban farming* secara nyata berdampak positif terhadap ketahanan pangan di masyarakat perkotaan.
2. Penerapan rekayasa lingkungan dengan metode *urban farming* berdampak positif terhadap langkah menjaga kelestarian lingkungan secara ekologis.
3. Hasil dari *urban farming* berkontribusi positif terhadap kehidupan sosial dan ekonomi masyarakat.

### **Saran**

1. Sangat baik jika kedepan ada penelitian yang mengkritisi tentang penggunaan formulasi nutrisi *urban farming* dari penggunaan berbagai media tanam dan lokasi.
2. Perlu adanya penelitian dalam hal rekayasa lingkungan yang berorientasi teknologi tepat guna dan secara mudah diterapkan di masyarakat dengan biaya yang terjangkau.

## Daftar Pustaka

- Buyung, Irawadi, Maruli Halomoan Silalahi, 2012. *"AUTOMATIC WATERING PLANT BERBASIS MIKROKONTROLLER AT89C51"*. Prosiding Seminar Nasional Aplikasi Sains & Teknologi (SNAST) Periode III ISSN: 1979-911X. Yogyakarta.
- Holliday, A. 2002. *"Doing and Writing Qualitative Research"*. London: Sage Publications.
- <https://cambridgehok.co.uk/news/the-10-biggest-advantages-of-vertical-farming>, diakses pada tanggal 14 Maret 2023
- KAU Agri, 2020. *"Social and Economic Impact of Vertical Farming"*. <http://celkau.in/Agrienterprises/enerprise>, diakses pada tanggal 15 Maret 2023
- Mulyana, D. 2001. "Metodologi Penelitian Kualitatif: paradigma baru Ilmu Komunikasi dan Ilmu Sosial Lainnya". Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Roidah, Ida Syamsu. 2014. "Pemanfaatan Lahan Dengan Menggunakan Sistem Hidroponik". Jurnal Universitas Tulungagung BONOROWO. Volume 1 Nomor 2.
- Siti, Istiqomah. 2008. "Menanam Hidroponik". Yogyakarta: Aska Press.
- Tilaar, Marta et.al. 2011. "Pioneers in Green Science". Dian Rakyat. Jakarta.
- Tim Ahli Hidroponik. 1996. "Hidroponik Pemula From Zero to Hero". Modul Pelatihan Dasar Hidroponik.
- Warnita, Irawati Chaniago, Nilla Kristina, dan Aries Kusumawati,. 2007. "Penyuluhan dan Pemanfaatan Lahan Pekarangan Sempit Dengan Teknologi Hidroponik Dalam Rangka Meningkatkan Kesejahteraan Keluarga". Universitas Andalas.

# Trisila Dayak: Membangun Hubungan Romantis Antara Sesama Manusia, Tuhan dan Alam

*(Trisila Dayak Builds a Romantic Relationship Between God's Fellow Human Beings and Nature)*

**Velicha Elenagaretha Ami**

Kalimantan Barat

velichaelenagarethaami@gmail.com

## Abstract

*We cannot avoid the damage to nature that occurs today, starting from the impact of massive development that occurs to the increasing number of people who are increasingly compacting. Today we are competing to build a civilization that prioritizes efficiency and technological progress to the exclusion of the balance of nature. Preserving and protecting nature is the obligation of every human being, in an effort to reduce the impact of natural damage that occurs. In the Dayak indigenous people, in living life, they have a trisila philosophy that regulates the relationship between humans and God, others and nature. This relationship generates a balance in maintaining the environment, creating a sustainable harmonization. This trisila is a reference for how to be friendly with nature, others and God as creators. A simple form of integral ecology that actually exists in dayak indigenous peoples. This can be seen from how to live in one clump, working together to build residential houses and play a role in protecting customary forests which are the breath of indigenous peoples. A harmonization of romantic relationships that actually exists in society that continues to be preserved into a hereditary culture.*

**Keywords:** *Trisila Dayak, integral ecology, indigenous peoples*

## Abstrak

Kerusakan alam yang terjadi saat ini tidak bisa kita hindari, mulai dari dampak pembangunan masif yang terjadi hingga pertambahan jumlah penduduk yang kian memadat. Saat ini kita berlomba-lomba membangun sebuah peradaban yang mengutamakan efisiensi dan kemajuan teknologi dengan mengesampingkan keseimbangan alam. Melestarikan dan menjaga alam merupakan kewajiban setiap manusia, dalam upaya mengurangi dampak kerusakan alam yang terjadi. Dalam masyarakat adat Dayak dalam menjalani hidup memiliki falsafah trisila yang mengatur bagaimana hubungan antara manusia dengan Tuhan, sesama dan alam. Hubungan ini menghasilkan keseimbangan dalam menjaga lingkungan, menciptakan harmonisasi yang berkelanjutan. Trisila ini menjadi acuan bagaimana bersahabat dengan alam, sesama dan Tuhan sebagai pencipta. Sebuah bentuk sederhana dari ekologi integral yang sejatinya ada dalam masyarakat adat Dayak. Hal ini terlihat dari bagaimana hidup dalam satu rumpun, bergotong royong membangun rumah tinggal serta berperan menjaga hutan Adat yang menjadi nafas masyarakat adat. Sebuah harmonisasi romantisme hubungan yang sejatinya ada didalam diri masyarakat yang terus dilestarikan menjadi budaya turun temurun.

**Kata kunci:** *Trisila Dayak, Ekologi Integral, Masyarakat Adat*

## **PENDAHULUAN**

Menurut data Indonesia kehilangan hutan primer seluas 0,2 juta hektar (ha) pada 2021. Berdasarkan data World Resources Institute, deforestasi primer di Indonesia tersebut turun 25,93% dibandingkan pada 2020 yang seluas 0,27 juta ha (Data Indonesia.id,2021). Pembangunan masif yang disertai dengan kerusakan alam memberikan dampak nyata pada lingkungan, dampak yang terjadi perlahan-lahan mulai kita rasakan. mulai dari kenaikan suhu hingga polusi udara. Menurunnya jumlah pohon yang ada di hutan menjadi faktor utama, diikutidengan pergantian lahan hijau menjadi lahan industri.

Di saat semua sektor mengalami perkembangan yang signifikan dan terus berinovasi untuk mengefisienkan lahan yang tersisa, di sisi lain ada alam yang mulai tergerus oleh pembangunan masif, dengan mengesampingkan peran hutan yang memberikan nafas kehidupan bagi kita, mengatasnamakan kemanusiaan dibalik keegoisan untuk memperkaya diri. Perlahan jalinan harmonisasi mulai sumbang, menghasilkan ragam bencana alam yang merugikan kita sendiri. Hutan memiliki peranan penting dalam menjaga keseimbangan, menjadi sebuah ekosistem melibatkan kegiatan manusia didalamnya, maka dari itu penting untuk menjaga ekosistem agar tetap sehat dan terjaga.

Sama halnya dengan masyarakat adat dayak yang memiliki hutan adat sebagai sumberdaya utama. Dalam filosofi hidup dayak sangat penting menjaga hubungan dengan Tuhan sebagai sang pencipta yang memberikan alam yang kaya akan sumber daya dan merawatnya bersama. Filosofi ini tergambar melalui salam yang membuka setiap pertemuan, Adil Ka' Talino Bacuramin Ka' Saruga Ba Sengat Ka' Jubata, kemudian meresap dalam setiap aktivitas sehari-hari dalam masyarakat adat dayak. Makna untuk menjaga alam dan harmonisasi dengan sesama sebagai bentuk kepercayaan dan rasa syukur kepada sang pencipta, tata carahidup masyarakat adat dayak mampu memberikan acuan dalam menjalin hubungan romantisme dengan sesama, alam dan sang pencipta.

Semua nilai tergambar dalam tata cara hidup hingga bagaimana masyarakat adat dayak membangun hunian dengan tetap mengutamakan menjalin komunikasi yang baik dan semangat gotong royong di dalamnya, mengandalkan alam dalam prosesnya dan menggantungkan hidup sepenuhnya pada sang pencipta, filosofi ini terus hidup dan mengalir dalam setiap tindakan yang diambil, menjaga alam dan hubungan dengan sesama dan sang pencipta, merupakan bentuk romantisme dari sebuah harmonisasi di dalam ekosistem.

## **METODE**

Riduwan (2010:51) Teknik pengumpulan data adalah metode pengumpulan data yaitu teknik atau cara-cara yang dapat digunakan oleh peneliti untuk mengumpulkan data. Dalam pengumpulan data penelitian, penulis menggunakan Teknik observasi literatur, observasi langsung dan wawancara terhadap masyarakat adat yang mendiami rumah radakng.

### **1. Observasi literatur**

Observasi literatur merupakan teknik pengumpulan data, menurut kbbi observasi adalah peninjauan secara cermat, sedangkan literature adalah sastra,kesusastraan,kitab. Merupakan cara melakukan pengumpulan data untuk penelitian dengan menggunakan sumber yang sudahada sebelumnya, baik melalui buku, jurnal, maupun majalah.

## 2. Observasi Langsung

Menurut Margono (2007) Pada dasarnya teknik observasi digunakan untuk melihat dan mengamati perubahan fenomena-fenomena sosial yang tumbuh dan berkembang yang kemudian dapat dilakukan perubahan atas penilaian tersebut, bagi pelaksana observasi untuk melihat objek momen tertentu, sehingga mampu memisahkan antara yang diperlukan dengan yang tidak diperluka

## **KAJIAN TEORI**

### 3. Masyarakat Dayak

#### 3.1. Dayak Kanayatn

Suku Dayak merupakan suku asli pulau Kalimantan, mereka tersebar hampir ke penjuru pulau Kalimantan. Suku Dayak terbagi atas banyak sub-suku yang mendiami tiap wilayah. Salah satunya Dayak kanayatn yang mendiami daerah kabupaten Landak, kabupaten Bengkayang. Dayak Kanayatn ditemukan bermukim di pinggir sungai dengan wilayah perbukitan yang menaungi wilayah permukiman. Sehingga mata pencaharian masyarakat adat bersumber dari sungai dan perbukitan sekitar, dengan memasang Bubu untuk menangkap ikan dan Ba Uma di ladang untuk memenuhi kebutuhan. kebiasaan inilah yang membentuk kebudayaan Ba Uma yang selanjutnya berkembang menjadi sebuah perayaan tahunan Naik Dango. Dayak kanayatn biasa hidup secara berkelompok untuk melakukan tradisi Ba Uma sehingga memerlukan banyak anggota keluarga untuk bergotong royong membantu mempersiapkan acara sebelum dan sesudah. sehingga masyarakat adat dayak terbiasa tinggal dalam sebuah rumah, yakni rumah radakng. Untuk menjaga tradisi mereka biasa mewariskan bilik (ruang inti) kepada keturunan baik dari garis laki-laki maupun perempuan.<sup>2</sup> Melalui cerita yang diceritakan secara turun temurun di bukit bawakng, bengkayang merupakan awal mula jubata menurunkan petuah berupalarangan dan aturan dalam budaya adat Dayak. kemudian kebudayaan ini terus berkembang mengikuti pola dan tradisi hingga membentuk identitas dayak dalam permukiman di rumah Radakng.

#### 3.2. Sistem Religi

Masyarakat adat Dayak memiliki sistem religi yang meyakini adanya kekuatan sang pencipta, dalam Bahasa Dayak disebut jubata (tuhan) kepercayaan ini diwujudkan dalam bentuk acara adat yang menjadi adat istiadat yang diturunkan kepada anak cucu. Selain itu orang Dayak juga menjaga hubungan yang erat dengan para leluhur untuk menjaga alam dan lingkungan tempat tinggal. Melalui upacara adat mereka berdoa kepada jubata dan kepada leluhur untuk selalu diberi kemakmuran dan berkat dalam kehidupan. Menurut cerita yang diturunkan dari jaman dahulu jubata merupakan awal mula adat istiadat orang Dayak yang diturunkan di bukit Bawangk, kabupaten Bengkayang. Dimana sistem ini yang membentuk aturan dan larangan (tabu) di dalam suku Dayak. Orang Dayak kanayatn menyebut Tempat ibadah sebagai pandagi, yakni tempat memuja dan memanjatkan doa kepada Jubata. Orang Dayak percaya bahwa hasil berburu dan bercocok tanam merupakan anugerah dari alam oleh pencipta, maka

dari itu seringkali mengadakan acara adat yang dilakukan secara Bersama-sama, misalnya naik dango, notong, gawe adat dan lain-lain.

#### 4. Rumah Radakng

Rumah radakng merupakan rumah adat khas suku Dayak kanayatn, kata “ Radangk ” merupakan sebutan rumah yang berasal dari Bahasa Dayak Kanayatn. Rumah radakng menjadi lambang permukiman suku Dayak kanayatn, hal ini didasari oleh fungsi utama rumah radakng sebagai rumah tinggal bagi serumpun keluarga suku Dayak, disamping itu rumah radakng juga digunakan sebagai tempat berkumpul untuk kegiatan adat, rapat serta mengadakan upacara naik dango. Rumah radakng memiliki ketinggian mencapai 7 m dari permukaan tanah, dengan bentuk rumah panggung untuk mengantisipasi banjir dan serangan hewan buas. Bentuk denah rumah radakng berbentuk memanjang dengan atap pelana yang menaungi sepanjang bangunan. Panjang rumah radakng selalu bertambah seiring berjalannya waktu menyesuaikan dengan bertambahnya anggota keluarga di dalam rumah radakng.

Pada zaman dahulu, seringkali Rumah radakng ditemui dibangun di dekat aliran sungai dimana aliran sungai merupakan sarana untuk mencari makan dan minum dan mandi. selain bercocok tanam orang Dayak juga biasa mencari makan dengan berburu di hutan. Kebiasaan inilah yang menjadikan orang suku Dayak suka berkelompok dan membangun wilayah yang ditempati secara Bersama-sama, maka dari itu rumah radakng ditempati oleh rumpun suku Dayak. Karena bagi orang suku Dayak, hidup berkelompok dan Bersama didalam satu rumah lebih aman mengingat keadaan alam dan banyaknya binatang buas.

Mengutip dari *Institute Dayakologi* Dalam radakng terjadi proses sosialisasi yang unik dan menarik untuk diketahui, dipahami dan dianalisis, karena:

- Radakng merupakan bentuk persekutuan hidup (sosial sistem) yang mencakup seluruh aktivitas kehidupan suku, baik yang bersifat sosial kemasyarakatan maupun yang bersifat keagamaan dan seremonial lainnya.
- Alat pemersatu dalam memelihara dan membina solidaritas suku.
- Suatu bentuk/model bagi setiap orang Dayak Kanayatn untuk merealisasikan eksistensinya.
- Wadah yang tepat untuk mengembangkan potensi budaya (sebagai “centre for Dayak creation, arts, and inspiration”) yang menunjukkan tingginya nilai kehidupan mereka.

##### 4.1. Material

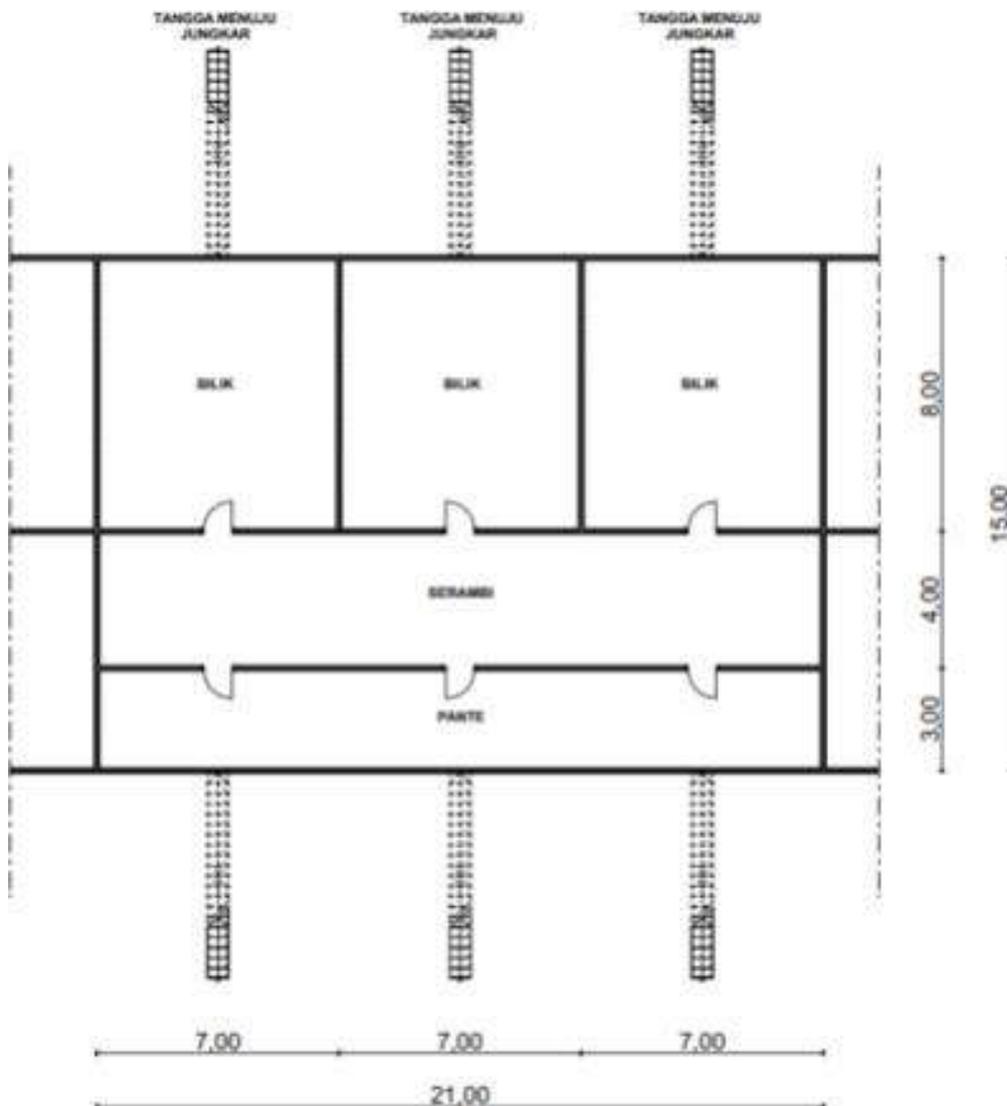
Pada umumnya bangunan rumah adat yang berada di daerah menggunakan material endemik yang tersedia di hutan sekitar sama halnya dengan rumah adat radakng menggunakan material kayu Ulin (*Eusideroxylon zwageri*) atau biasa disebut kayu besi, dikarenakan karakteristik kayu yang sulit untuk dipaku namun mudah untuk dibelah, kayu ulin memiliki ketahanan yang tinggi baik terhadap suhu maupun terhadap kelembaban,

serta tahan terhadap serangan serangga penggerek kayu seperti rayap. karena kekuatannya yang menyerupai besi dan sangat awet maka material kayu ulin menjadi material yang ramah lingkungan dan memiliki usia material yang panjang atau *sustainability* yang tinggi. di dalam konstruksi material kayu ulin digunakan hampir di seluruh konstruksi bangunan, meliputi tiang, dinding, lantai hingga atap bangunan.

#### 4.2. Sistem Konstruksi Tanpa Pasak Kayu

Sistem konstruksi sambungan pada rumah Radakng tanpa menggunakan sistem paku besi, hal ini dikarenakan material kayu yang digunakan sulit dipasang paku, maka dari itu sistem yang digunakan berupa pasak tiang kayu yang dibuat dari material yang sama yakni kayu ulin.

#### 4.3. Tata Ruang dan Fungsi Ruangan



Gambar 2.4.1 Denah Tata Ruang Radakng

#### 4.3.1. Tangga

Tangga pada rumah adat Dayak berbentuk bulat memanjang, biasanya terbuat dari batang kelapa yang diberi pijakan untuk melangkah. Tangga pada rumah adat digunakan sebagai akses utama untuk naik dari bawah menuju pante.

#### 4.3.2. Pante atau teras

Pante merupakan area depan rumah radakng, sebelum masuk ke serambi atau bagian dalam rumah. Pante berupa teras terbuka tanpa atap dengan lantai terbuat dari kayu yang biasanya disusun sedikit berjarak. hal ini memungkinkan masuknya sinar matahari ke bawah bangunan dan memberikan akses air hujan agar tidak tergenang. Pante juga digunakan untuk bersantai dan berinteraksi bersama, selain itu karena mayoritas suku Dayak bercocok tanam, pante digunakan untuk menjemur karet, padi, maupun hasil panen lainnya.



Gambar 2.4.2.1 Teras atau Pante

#### 4.3.3. Serambi (Sami)

Serambi merupakan bagian dalam bangunan yang digunakan untuk bersantai anggota keluarga, didalam serambi biasanya ditemui kursi duduk atau bale-bale untuk duduk. Serambi sama halnya dengan ruang tengah digunakan untuk anggota keluarga maupun tamu yang dipersilahkan untuk masuk. Pada acara-acara tertentu serambi digunakan untuk acara adat dan upacara tertentu. Pante juga menjadi akses antara Serambi dan pintu bilik. sehingga selain sebagai ruang komunal, Pante juga sebagai akses menuju bilik.



Gambar 2.4.3.1 Suasana Serambi

#### 4.3.4. Ruang utama (bilik)

Bilik merupakan ruang utama yang digunakan oleh keluarga inti, biasanya dimiliki oleh kepala keluarga. Bilik digunakan untuk beristirahat dan beraktivitas. Di Dalam bilik biasanya terdapat kamar tidur, ruang keluarga, dan dapur. Sehingga dapat digunakan oleh seluruh anggota keluarga inti. Bilik juga sebagai pembatas antar kepala keluarga didalam rumah radakng, dalam menjalani aktivitas yang bersifat pribadi. Bilik digunakan sebagai ruang untuk menerima tamu yang dianggap dekat untuk tinggal di dalam rumah radakng.

#### 4.3.5. Dapur atau jungkar

Jungkar merupakan ruangan untuk mengolah makanan, ukuran dari dapur menyesuaikan dengan kebutuhan dan kemampuan ekonomi setiap keluarga. ·

#### 4.3.6. Lumbung atau dango

Lumbung atau dango merupakan tempat penyimpanan untuk hasil panen, baik berupa padi, jagung dan lainnya. Biasanya posisi bangunan dibuat terpisah dari rumah radakng, diletakan di depan maupun belakang rumah radakng.

### 5. Trisila Dayak

Adil Ka' Talino Bacuramin Ka' Saruga Basengat Ka' Jubata merupakan falsafah dayak yang dikukuhkan pada tahun 1985 pada saat pesta adat naik Dango di Anjungan, Pontianak. Dalam perkembangannya falsafah ini menjadi salam dayak nasional yang diresmikan dalam musyawarah Nasional kedua dewan adat dayak se-kalimantan pada tahun 2006. Selanjutnya menjadi salam dayak sedunia pada tahun 2008 pada saat peluncuran dayak forum di Kuching.

Makna dari setiap bait melambangkan hubungan dan tata cara hidup orang dayak dalam menjalin hubungan dengan alam dan sesama. sebuah keharmonisan yang membentuk keseimbangan ekosistem.

Hidup dalam kebersamaan sebagai nilai budaya yang diwariskan secara turun temurun membentuk pola hidup kebersamaan dalam rumah Radakng. kebiasaan hidup bersamaini berkembang membentuk struktur ruang yang dibagi berdasarkan aktivitas kebudayaan. dengan menganut hidup bersama yang diturunkan berdasarkan garis keturunan. secara kosmologi rumah Radakng memiliki makna sebagai identitas sebuahpemukiman suku dayak. dimana bangunan digunakan bukan hanya sebagai tempat tinggal melainkan pusat kebudayaan dan perayaan acara adat dalam suku dayak Kanayatn.

### 5.1. Adil Ka' Talino

Adil Ka' Talino menjadi awalan pembuka dalam salam, penggalan kalimat pertama ini memiliki makna adil dengan sesama, menjadi dasar hidup dalam menjalin keseimbangan hubungan dengan alam dan sesama

Menurut Gorla Anggrana, A. Totok Priyadi, Parlindungan Nadeak (2013) Halini dapat diamati dari syair-syair dalam doa upacara Naik Dango . Dalam doa Naik Dango disebutkan: Jubata kayu aya' (Jubata kayu besar), Jubata kayu ai'' (Jubata air), Jubata gunung bawang, dan seterusnya. Priyadi (Andasputra 1997:31).

### 5.2. Bacuramin Ka' Saruga

Bacuramin Ka' Saruga menjadi kalimat kedua dalam penggalan salam, memiliki artijalan menuju surga. Hidup dengan baik kepada sesama ciptaan tuhan.

Menurut Menurut Gorla Anggrana, A. Totok Priyadi, Parlindungan Nadeak (2013) masyarakat Dayak Kanayatn merupakan jalan untuk menuju surga. Artinya manusia harus taat kepada hukum Tuhan dengan berbuat baik. Perbuatan baik dipercayai dapat menghantarkan manusia menuju surga yang diyakini oleh masyarakat Dayak Kanayatn sebagai tempat yang akan dihuni setelah meninggal dunia. Jadi, jalan untuk menuju surga itu adalah berbuat baik.

### 5.3. Basengat Ka' Jubata

Dalam masyarakat adat dayak, jubata atau Sang Pencipta merupakan pelindung dari semesta yang diberikan, hidup dengan bergantung sepenuhnya kepada sang pencipta.

Menurut Gorla Anggrana, A. Totok Priyadi, Parlindungan Nadeak (2013)Basengat ka' Jubata berarti manusia bergantung sepenuhnya kepadaTuhan. Seluruh aspek kehidupan manusia bergantung kepada Tuhan. Segala sesuatu yang tidak mungkin terjadi bagi manusia dapat terjadi bagiTuhan atau Jubata

## 6. Filosofi Hidup

### 6.1. Hutan Adat

Hutan adat dalam masyarakat dayak memiliki makna penting dalam keberlangsungan ekosistem yang ada, hutan adat menjadi sumberdaya utama yang menopang kehidupan memiliki makna kehidupan.

Mengutip dari Institut Dayakologi Hubungan manusia Dayak dengan tanah/bumi demikian pula dengan pepohonan/hutan sangat erat dan semuanya itu terungkap dalam sistem adat (Garang, 103). Di samping keterlibatan dan kebersamaan selaku makhluk mitis seperti yang telah kita lihat dari mitos- mitos penciptaan, juga adanya rasa terimakasih kepada bumi dan hutan agar tidak kehilangan daya pertumbuhannya yang mengakibatkan kerusakan manusia. Oleh sebab itu, diperlukan perlakuan- perlakuan atau ketentuan- ketentuan yang mengatur agar keseimbangan dan keserasian tetap terpelihara. Masyarakat Dayak pada dasarnya tidak pernah berani merusak tanah dan hutan secara intensional. Hutan, bumi, sungai, dan seluruh lingkungannya adalah bagian dari hidup itu sendiri. Sebelum mengambil sesuatu dari alam, insan Dayak selalu memberi terlebih dahulu. Sebagai contoh apabila ingin membuka lahan baru, terutama dengan menggarap hutan yang masih perawan, harus dipenuhi syarat- syarat tertentu (bdk. Mubyarto, 60- 63):

- Pertama memberitahukan maksud tersebut kepada kepala suku atau kepala adat;
- Seorang atau beberapa orang ditugaskan mencari hutan yang cocok. Mereka ini akan tinggal atau berdiam di hutan- hutan untuk memperoleh petunjuk atau tanda, dengan memberikan persembahan. Usaha mendapatkan tanda, ini dibarengi dengan memeriksa, hutan dan tanah, apakah cocok untuk berladang atau berkebun.
- Apabila sudah diperoleh secara pasti hutan mana yang sesuai, segera upacara pembukaan hutan itu dilakukan sebagai tanda pengakuan bahwa hutan atau bumi itulah yang memberikan Kehidupan bagi mereka (nafkah) dan sebagai harapan agar hutan yang dibuka itu berkenan memberkati dan melindungi mereka.

Tata cara memilah dan menebang pohon yang akan digunakan dalam pembangunan terlihat dalam prosesi adat ketika meminta berkat dalam mengambil sumber daya alam di sekitar, dalam prakteknya tata cara ini mampu menjaga kekayaan alam hutan adat yang masih bisa kita nikmati hingga saat ini. melibatkan alam dalam setiap keputusan yang akan memberikan dampak pada alam itu sendiri merupakan penerapan trisila dayak, adil bagi sesama dan alam.

## 6.2. Orientasi Rumah Radakng

Matahari terbit pada filosofi hidup suku Dayak yang berarti semangat bekerja melalui matahari terbit dari hulu dan tenggelam di hilir, bahwa memulai hari sejak matahari terbit dan terus bekerja hingga matahari terbenam. Maka dari itu bangunan rumah Radakng dibangun menghadap ke hulu atau arah matahari terbit, agar sinar pagi dapat dengan mudah masuk dan memberikan semangat. Begitu Pula Ketika matahari terbenam mereka akan pulang ke rumah dan beristirahat.

Posisi orientasi yang merespon alam dan memperhatikan keseimbangan antara alam dan bangunan yang saling terhubung. hubungan ini menghasilkan sebuah makna hidup dalam masyarakat dayak yang memperhatikan petunjuk alam, memulai hari ketika matahari terbit, berusaha dengan maksimal dan beristirahat saat matahari tenggelam. Memahami makna cukup dan memilah batasan-batasan dalam mengambil apa yang disediakan alam.

## Hasil Penelitian dan Pembahasan

Falsafah hidup suku dayak menjadi dasar sebuah harmonisasi untuk hidup berdampingan dengan alam. *“Adil Ka’ Talino Bacuramin Ka’ Saruga Basengat Ka’ Jubata”* memberikan makna untuk hidup adil dengan sesama ciptaan tuhan, baik sesama makhluk hidup serta alam yang menjadi jantung masyarakat dayak. dengan hidup damai bersama sesama ciptaan memberikan pesan untuk terus menjaga alam yang memberikan sumber daya kepada kita. pesan yang disampaikan secara lisan melalui cerita-cerita masyarakat dan pola hidup, yang kemudian tergambar dalam bangunan rumah radakng yang menjadi tanda pemukiman suku adat dayak di tanah kalimantan.

Rumah Radakng yang menjadi tanda adanya pemukiman suku adat dayak, karena cara hidup dalam kebersamaan dan semangat gotong royong menghasilkan pembangunan yang melibatkan ketiga unsur utama, sang Pencipta, sesama dan alam. Rumah Radakng yang dibangun secara bersama-sama menggunakan material yang tersedia di alam mengkombinasikan teknik tradisional yang sangat sederhana, namun memberikan pesan tersirat mengenai makna hidup sebenarnya. bagaimana kita menjalani hidup dengan sederhana dan memaksimalkan potensi yang ada tanpa merusak alam yang diberikan. Material yang tersedia dari alam dapat kita manfaatkan menjadi sebuah dasar jatidiri dalam membangun sebuah peradaban, tanpa merusak lingkungan yang memberikan sumber daya yang melimpah.

Saat ini begitu sulit untuk ikut melibatkan alam dalam pembangunan masif, seringkali mengesampingkan peran alam dalam membangun sebuah wilayah. Sehingga tidak tercipta harmonisasi di dalam ekosistem yang ada. Filosofi hidup ini bisa kita terapkan saat menjadi seorang arsitek yang mampu menjaga hubungan baik dengan sesama manusia, menyelaraskan karya kita dengan alam yang diberikan, oleh pencipta sebagai bentuk ucapan syukur atas berkat yang dibe

## Daftar Pustaka

- (Adil et al., 2020; Anggrana et al., n.d.; Dayak Dan Falsafah Yang Membumi - ANTARANews, n.d.; Fajarwati & Masruri, 2019; Ferry et al., 2019; Prihatink & Th Musa, 2021; Richardo et al., 2019; Totok Priyadi & Seli, n.d.; West Kalimantan Mario et al., 2020) *Gawai Dayak as Communication Media of Dayak People in Borneo Kristianus, n.d.*;
- Indigenous people of Borneo (Dayak): Development, social cultural perspective and its challenges.* Accessed October 3, 2021  
<https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/23311983.2019.1665936>
- Johansen P. ARSITEKTUR RUMAH BETANG (RADAKNG) KAMPUNG SAHAPM. *Patanjala : Jurnal Penelitian Sejarah dan Budaya.* 2014;6(3):461. doi:10.30959/PATANJALA.V6I3.175
- KEARIFAN LOKAL MASYARAKAT ADAT DAYAK KANAYATN DALAM PENGELOLAAN HUTAN ADAT (MARANG) DI KAMPUNG SIDAS DAYA KECAMATAN SENGAH TEMILA KABUPATEN LANDAK KALIMANTAN BARAT,
- Mario in, Mario M, Widagdo W. *Space Structure of Rumah Panjang (Radakng) of Dayak Kanayatn People Space Structure of Rumah Panjang (Radakng) Dayak Kanayatn People in West Kalimantan.*; 2020. *Menilik Rumah Radakng, Rumah Panjang yang Berdiri sejak 144 Tahun Lalu |kumparan.com.* KUMPARAN. Accessed September 25, 2021.  
<https://kumparan.com/kumpantravel/menilik-rumah-radakng-rumah-panjang-yangberdiri-sejak-144-tahun-lalu-1s8ReSVwIHR>
- Rachmawati IN. *Pengumpulan Data Dalam Penelitian Kualitatif: Wawancara.* *Jurnal Keperawatan Indonesia.* 2007;11(1):35-40. Accessed October 5, 2021.  
<http://www.jki.ui.ac.id/index.php/jki/article/view/184>
- Radakng Sebagai Pusat Kebudayaan Suku Dayak Di Kalimantan Barat,
- Sada C, Alas Y, Anshari M. *Indigenous people of Borneo (Dayak): Development, social cultural perspective and its challenges.* *http://www.editorialmanager.com/cogenthumanities.* 2019;6(1). doi:10.1080/23311983.2019.1665936
- Sillander K, Alexander J. *Belonging in Borneo: Refiguring Dayak Ethnicity in Indonesia.* *Asia Pacific Journal of Anthropology.* 2016;17(2):95-101. doi:10.1080/14442213.2016.1152882

*Suku Dayak Kanayatn - Wikipedia bahasa Indonesia, ensiklopedia bebas.*

*Accessed September 25, 2021.*

*[https://id.wikipedia.org/wiki/Suku\\_Dayak\\_Kanayatn](https://id.wikipedia.org/wiki/Suku_Dayak_Kanayatn)*

*Suta Purwana BH. Budaya Dayak Kanayatn. DEPARTEMEN KEBUDAYAAN DANPARIWISATA DIREKTORAT JENDERAL NILAI BUDAYA, SENI DAN FILM. Published 2007. Accessed September 25, 2021.*

*<http://anyflip.com/gghu/oycc/basic>*

# **Telaah Ekologis Sistem Hubungan Konstruksi Arsitektur Nusantara**

*(Ecological Study of Archipelago Architecture Construction Relations System)*

**Cristophorus Koesmartadi; Mohhamad Kusyanto**

Program Studi Arsitektur Fakultas Arsitektur dan Desain Universitas Katolik Soegijapranata  
Semarang Jl. Jl. Pawiyatan Luhur IV/1 Bendan Duwur Semarang  
Program Studi Arsitektur Fakultas Teknik Universitas Sultan Fatah Demak  
Jl. Sultan Trenggono No. 61 Demak  
*ch.koesmartadi@unika.ac.id*

## **Abstract**

Nusantara Architecture which is being located throughout Indonesia archipelago possess tremendous wealth of shape and construction that reflects the depth and uniqueness of architectural science. Among all of those shape available, it is also quite clear to say that there are various inter-construction connection system breed by creativity and inventiveness of our first craftsman in responding to their respective region's problem. It can be spotted by looking through the details of the tie-up and the way they used timber as natural resources. Which kind of construction studies are being conducted by them that can provide such ecological relation? One of the most recognizable construction system in this regards is *balok tumpuk* construction, bundled connection, and hole & puddle connection. These three are common and showcase the possibility of wood-based construction. *Balok tumpuk* construction offers solution to muffle horizontal force and shrink the chance of further construction breakdown should there a tectonic occurrence takes place. Bundled connection not only strengthen the knot between the construction block it also provides room for movement and force absorption whenever tectonic occurrence happens. Meanwhile hole & puddle connection allows lateral movement on the joints in a way so that the overall structure are better equipped and capable of responding to tectonic occurrence.

**Keywords:** linked, block, movement, sturdy

## Abstrak

Arsitektur nusantara yang tersebar di seluruh kepulauan Indonesia memiliki berbagai ragam bentuk dan konstruksi yang mencerminkan keunikan arsitektur. Dari banyaknya bentuk arsitektur nampak juga keragaman sistem hubungan konstruksi yang kesemuanya ini berdasarkan olah kreasi tukang-tukang dan kejeniusan yang mengadopsi permasalahan setempat. Bentuk kreasi buah karya ini dapat dilihat melalui sistem hubungan konstruksi yang memperlihatkan hubungan antara sumber daya alam (kayu) dan kejelian dalam membuat hubungan konstruksi. Telaah keunikan konstruksi ekologi mana yang di maksud sehingga disetiap bentuk hubungan konstruksi mampu memberikan relasi ekologi? Dalam menelaah keunikan hubungan konstruksi pada bangunan arsitektur rumah adat menggunakan sistem konstruksi yang sering dijumpai yakni konstruksi balok tumpuk, konstruksi ikat dan konstruksi lubang dan purusan. Ketiga sistem ini selain sering dilihat dilapangan juga memperlihatkan potensi konstruksi kayu. Hasilnya sistem konstruksi balok tumpuk di konstruksi guna meredam gaya horizontal sehingga dapat memperkecil gerak arah konstruksi secara horizontal. Sistem konstruksi ikat, selain memperkokoh hubungan antar batang juga tetap memberikan kesempatan konstruksi bergerak mengikuti irama gerak missal gempa bumi. Sedang sistem konstruksi lubang dan purusan disusun dengan cara menggabungkan dua atau lebih hubungan konstruksi kayu dan di kunci oleh pasak yang juga tetap memberi keleluasan konstruksi bergerak.

**Kata kunci:** bertautan batang, keleluasaan bergerak, kokoh berdiri

### I. Pendahuluan

Kepulauan Indonesia memiliki banyak pulau dan lautan yang tersambung menjadi satuan rangkaian kepulauan yang samb ung menyambung menjadi satu kesatuan. Banyaknya ragam bentuk arsitektur rumah adat di Indonesia banyak dipengaruhi oleh beberapa aspek , missal budaya setempat,sumber daya alam berupa kayu yang beragam, iklim dua musim yang ada disepanjang kepulauan serta kondisi geografi serta kegempaan turut membentuk ragam jenis bangunan.

Sedang konsep Arsitektur nusantara merupakan sebuah konsep arsitektur yang ditumbuh pangkalkan dari pengetahuan local yang muncul dan menjadi sebagai pijakan teori membangun merupakan muara dari beberapa aspek bentuk arsitektur yang telah ada hingga saat ini.

### II. Metode

Metode pembahasan kandungan ekologis pada sistem konstruksi menggunakan kasus-kasus secara terpisah di beberapa lokasi seperti Toba, Jawa, Banyuwangi, Wae rebu dan NTT. Pengambilan sampel ini mempertimbangkan mana arsitektur nuantara yang menjadikan seluruh rangkaian penjejeran merupakan satuan konstruksi utuh dari Sabang hingga Merauke. Metode penjejeran dilakukan dengan melihat konteks konstruksi sambungan rumah adat kasus kemudian dilakukan analisis knstruksi dikaitkan dengan nilai-nilai ekologis sehingga menghasilkan hasil yang dapat dibahas. Yang dimaksud nilai-nilai ekologis khususnya tentang konstruksi berkisar tentang:

1. Penggunaan material yang tidak menggunakan teknologi yang tinggi dan tidak menyebabkan munculnya Co2
2. Ragam lat-alat pertukangan yang jumlahnya banyak dan berbeda diantara tempat-tempat di pulau yang berbeda
3. Sistem sambungan yang diselesaikan dengan konstruksi beragam di sesuaikan dengan permasalahan setempat
4. Sambungan tanpa paku akan memberikan kekuatan yang maksimal
5. Mampu memanfaatkan potensi bahan (kayu) secara maksimal.

### **III. Kajian Teori**

#### **A. Kajian ekologi hubungan bangunan dengan ruang luar**

Di Indonesia pemahaman tentang struktur dan konstruksi jika dihubungkan dengan unsur ekologi, maka factor iklim ikut berpengaruh kedalam sistem pembentukan struktur. Dengan pertimbangan iklim maka struktur bangunan akan dapat di peroleh hasil pemikiran yang bertolak belakang. Jika mempertimbangkan iklim maka bangunan akan besar diatas karena semakin bawah selalu ternaungi. Jika bangunan mempertimbangkan gempa bumi maka kesetabilan dapat diperoleh jika bangunan besar di bagian bawah. Kompromi antarkeduanya akan memberikan solusi yang optimal.

Hubungan bangunan dengan ruang luar merupakan cara menyeimbangkan diri rumah sebagai tempat aktifitas dengan ruang luar Di area kepulauan Indonesia banyak factor yang harus di pertimbangan kaitannya dengan hubungan bangunan dengan luarnya:

1. Alam tropis meliputi (Frick,. Suskiyatno (1997: 56-67):

Alam tropis sangat mempengaruhi pembentulan sistem struktur dan konstruksi, jika kita lihat melalusi sudut pandang akan lebih menjelaskan kaitan iklim dan pembentukan struktur bangunan.

- a. Sinar matahari dan orientasi bangunan

Ditempatkan tepat diantara lintasan mata hari dan angin serta bentuk denah yang terlindungi adalah titik utama dalam peningkatan mutu iklim mikro yang sudah ada. Sinar matahari dan orientasi bangunan sangat erat hubungannya dengan pemilihan sistem struktur yang mampu menghadirkan konstruksi atap yang mampu menghindari panas matahari masuk ruangan. Orientasi bangunan dapat di bentuk juga dengan sirip naungan yang panjang dan rendah, pemikiran ini akan berujung pada sistem pembentukan sistem struktur atap yang menjorog dan menjuntai kebawah.

- b. Angin dan pengudaraan ruangan  
 Angin dan pengudaraan ruangan secara terus menerus mempersejukkan ruangan. Udara yang bergerak menghasilkan penyegaran terbaik karena dengan penyegaran tersebut terjadi penguapan yang sekaligus menurunkan suhu pada kulit manusia. Dengan demikian juga dapat digunakan angin untuk mengatur udara dalam ruangan
- c. Suhu dan perlindungan panas  
 Pengaruh suhu dari ruangan dapat diatur dengan konstruksi atap yang selain menaungi manusia terhadap cuaca, juga memberi jaminan terhadap manusia tidak terkena radiasi dengan penyejuk alami
- d. Curah hujan dan kelembapan  
 Faktor terpenting yang perlu diperhatikan terhadap keseimbangan alam dengan desain tropis. Kadar kelembapan tergantung pada curah hujan dan suhu udara. Semakin tinggi suhu, semakin tinggi pula kemampuan udara menyerap air. Hubungan dengan struktur dan konstruksi ada pada desain yang dapat menjamin penghuni terbebas dari limpasan air hujan, maka bentuk struktur atap yang berfungsi sebagai penjamin diperlukan sistem struktur yang punya fungsi sebagai pencegah agar air tidak masuk namun pengudaraan dapat tetap berlangsung melalui dinding tirai.

## 2. Pergempaan

- a. Bangunan tahan gempa Manguwijaya 1980: 80-88.  
 Dua bahan yang turut menentukan ketahanan gedung yakni bahan yang dipakai dan struktur yang dipilih. Ketahanan bangunan tidak hanya jumlah total dari sekian ketahanan masing-masing unsur, etape keseluruhan susunan dan struktur bangunan menentukan ketahanan.  
 Dibawah ini catatan penting bagi perencanaan bangunan yang tahan gempa bumi;
  - 1) Bangunan berkerangka kayu umumnya bahan baik karena kayu memang materi yang kuat dan cukup elastis. Sebaliknya bagian-bagian menjulang dari bahan batu sungguh merupakan bahaya. Tetapi kerangka kayu pun masih membutuhkan pengaku-pengaku silang
  - 2) Kekuatan batu atau bata sebagian terbesar tergantung dari perekatnya. Perekat kapur kerap hancur, sedang perekat PC- pasir atau PC –kapur- pasir.
- b. Prinsip-prinsip struktur bangunan di Indonesia  
 Bentuk dan gaya arsitektur selalu berhubungan erat dengan cara konstruksi dan bahan bangunan yang berlaku pada zamannya. Pernyataan fungsi statis dalam arsitektur bergantung pada bentuk struktur bangunan, misal: konstruksi yang menerima beban oleh gedung dan dan menyalurkan kepada tanah dan yang menurut kebutuhan juga tahan gempa bumi, tekanan angin, atau sungai air laut (Frick. Purwanto 2007:13). Oleh karena itu studi sistem bentuk struktur bangunan dimulai pada pengertian fungsi statis, penyelidikan hubungan bentuk dan gaya arsitektur dengan sistem konstruksinya.  
 Sistem struktur bangunan tidak selalu dapat diwujudkan oleh bentuk bangunan

arena fungsi statis adalah hanya salah satu factor saja yang menentukan bentuk pada perencanaan gedung.

Disamping fungsi statis dalam pembentukan arsitektur di Asia sering pengaruh symbol dan mistik lebih diutamakan, Hiasan yang sejak dulu kala digunakan untuk menyampaikan gagasan kosmologis dan metafisis dalam bentuk symbol dan bukan bukan melambangkan alam sebagai fungsi statis. (Frick, LMF Purwanto. 2007: 13)

## **B. Sistem struktur rangka sebagai faktor ekologis**

Pada umumnya bangunan di Indonesia menggunakan struktur rangka, pertimbangan penggunaan struktur rangka di mungkinkan karena hampir bangunan yang berasal dari pemikiran rumah adat yang menggunakan bahan dari kayu. Pemikiran penggunaan bahan kayu memang sejak dulu kita hanya mengenal kayu yang tumbuh subur diseluruh kepulauan Indonesia. Dengan menggunakan struktur berbahan kayu maka pemikiran selanjutnya ada pada sistem penyambungan. Bangunan berstruktur kayu mengharuskan penggunaan secara utuh batangan dan memerlukan penyambungan pada titik titik pertemuan sudut. Bangunan Nusantara selama ini tidak dijumpai sistem penyambungan secara memanjang, adanya sistem sambungan sudut pertemuan konstruksi.

## **C. Sistem sambungan**

Dari segi kegunaan, Heinz fokus pada usaha mengetahui perilaku gempa bumi dan cara penanggulangannya, hal ini nampak pada usaha konstruksi yang cocok untuk gempa. Jospri lebih fokus pada sistem struktur ikat, konstruksi tanpa paku, konstruksi lubang dan purusan, ini sebuah istilah yang menggambarkan putusan konstruksi yang menyesuaikan pergerakan gempa bumi. Lebih tegas lagi Yori Antar (Antar: 2010: 275) mengatakan sebuah istilah struktur bergoyang yang akan bergerak mengikuti irama gempa. Justru pada masalah ini seperti yang di lansir Schodek (1999: 29) bahwa sebuah struktur yang mengalami pergerakan masuk pada katagori dinamika, inilah yang justru mungkin menjadi penyebab kegagalan struktur ketika mendirikan bangunan di daerah gempa bumi dengan mempertahankan sistem statika yang kurang cocok untuk menghitung struktur didaerah rawan gempa bumi.

## **D. Tiang ditanam dan umpak**

Ada dua cara dalam sistem pondasi yang berbentuk tiang ditanam atau ceblokan dan pondasi umpak. Pemikiran ini jika disandingkan dengan pemikiran statika maka sistem ceblokan memberi peastian tentang jepitan

Kayu dapat digunakan sebagai pondasi setempat, pondasi lajur, maupun pondasi tiang pancang, terutama didaerah rawa atau dalam air. Kayu sebagai bahan pondasi memiliki daya tahan lama jika selalu terendam dalam air karena kekurangan oksigen justru menghindari pembusukan (Frick, Moediartianto, .2003: 51

## **E. Balok tumpuk dan lubang purusan**

Lain lagi dengan konstruksi tumpang sari dalam rong rong tersusun balok secara horizontal sehingga kesan kuat terhadap gaya horizontal semakin mpak karena luasnya pergerseran balok tumpuk membuat struktur bangunan menjadi stabil untuk gaya-gaya horizontal (Koesmartadi dalam Sumenep Arsitektur Semenep Mimesis.2022: 270)

## **F. Konstruksi ikat**

Sebuah bangunan dengan ketinggian empat lantai telah dapat dihasilkan dengan konstruksi hanya menggunakan tangan untuk melilitkan ikatan dan menggunakan parang untuk menyerut tali ikatan. Satu setengah abad silam anak bangsa Nusantara telah mampu menghadirkan bangun setinggi empat lantai cukup dengan teknologi tepat guna. (Priyotomo dalam Yori Antar 2010; 273)

Sebagai tali pengikat dapat digunakan tali sisal, kulit rotan, rami atau ijuk (tali serat sintetis) dengan minimal diameter 10mm. harus diperhatikan bahwa sifat tali serat sintetis berlainan dengan tali serat alam. Kekuatan serat tali ilon pada saat panas sangat kurang dibanding dengan kekuatan-kekuatan pada malam hari yang agak dingin. Sebelum menggunakan serat tali sisal, kulit rotan atau rami hendaknya direndam dalam air sampai jenuh. Dengan begitu tali akan lebih kencang mengikat bila tali tersebut mengering (Frick, Setiawan 2001:173)

## **IV. Hasil Penelitian Dan Pembahasan**

### **A. Lapisan luar bangunan**

Mengikuti kelaziman yang berlaku, tampilan atau wujud bangunan itu dapat dipilah ke dalam tiga bagian yaitu bagian kepala, bagian badan dan bagian kaki. Dimaksud dengan bagian kepala adalah bagian atap bangunan; bagian badan bangunan adalah bagian ruangan-ruangan yang ber dinding keliling pinggir luar ruangnya; dan bagian kaki adalah bagian kolong bangunan, sering pula disebut sebagai bagian panggung bangunan. Di arsitektur kayu Nusantara, tidak semua bangunan dapat dipilah wujudnya ke dalam tiga bagian itu. Bangunan mBaru Niang di Manggarai (Wae Rebo) misalnya, hanya sebuah bangunan dengan bagian kepala saja yang terlihat. Dengan begitu, mBaru Niang mewakili bangunan yang hanya menunjukkan bagian kepala saja. Berikutnya adalah bangunan Tambi dari Sulawesi Tengah. Bangunan ini menunjukkan dirinya sebagai bangunan yang memiliki bagian kepala dan bagian kaki, tidak memiliki bagian badan. Dengan begitu, Tambi mewakili bangunan yang hanya menunjukkan adanya bagian kepala dan bagian kaki saja. Kelompok ketiga adalah bangunan yang memiliki bagian kepala, bagian badan dan bagian kaki. Kraton Buton di Sulawesi Tenggara dengan langsung dapat ditunjuk sebagai bangunan yang mewakili kelompok bangunan yang memiliki bagian kepala, bagian badan dan bagian kaki.

Dari ketiga bagian bangunan yang disebut di depan, hanya bagian kaki bangunan yang dengan langsung bisa menunjukkan adanya bagian structural dari arsitektur kayu Nusantara. Tiang-tiang yang terdapat di bagian kaki bangunan dengan langsung menjadi tiang yang menopang kerangka dan segenap selubung bangunan. Bagian kepala dan bagian badan pada umumnya serba terselubung, bagian kepala terselubung oleh lempengan penutup atap sedangkan bagian badan terselubung oleh dinding ruangan. Adanya selubung bangunan ini membuat bangunan tidak memperlihatkan keberadaan bagian struktur-konstruksinya di tampang bangunan. Segenap bagian structural dan konstruksional bangunan semuanya terselubung oleh lempengan penutup atap dan lempengan dinding bangunan. Untuk dapat melakukan penjelajahan struktur-konstruksi bangunan, tak ada jalan lain kecuali melakukan pengkulitan atas semua

selubung yang ada, melakukan 'pembuangan' lempeng penutup atap dan lempeng dinding bangunan.

Konstruksi empyak salah satu contoh selubung cuaca yang juga berfungsi sebagai lempengan konstruksi yang dapat bekerja mandiri hanya ditumpu pada wuwungan (nok) tanpa bantuan rangka penyangga. Lempengan-lempengan mirip empyak ini mirip dengan yang ada di mBaru Niang dan Jangga dolok.

## **B. Struktur kerangka Bangunan**

Pengamatan dan pengkajian secara mengenai kerangka atap bangunan. Pada dasarnya ada dua macam kerangka atap bujur sangkar/ empat persegi panjang yakni kerangka atap yang memakai bubungan dan kerangka atap yang tanpa bubungan, yang bisa kita beri sebutan kerangka atap tajug. Keempat jurai ini bisa bertopang pada empat tiang bangunan, tetapi bisa pula bertopang pada satu batang tiang yang ada di tengah-tengah. Ada lagi kerangka yang berbentuk setengah bola, atap sadel, atap pelana. Konstruksi bangunan arsitektur nusantara umumnya sebagai bangunan naungan, dengan demikian maka bangunan memiliki konstruksi yang rumit dan besar diatas sebagai konsekuensi sebagai konstruksi penangung.

Bila tiang ditanam ke tanah, tiang-tiang penyangga bubungan dan jurai itu dapat dibuat tidak saling berangkai, meskipun dalam prakteknya banyak yang terangkai dengan balok perangkai tiang. Balok perangkai ini dipasang untuk memperkuat keberadaan bentukan yang persegi. Balok perangkai ini berbeda fungsinya dari tiang-tiang penopang yang bertumpu pada umpak. Dengan ditanam ke tanah, tiang menjadi bisa berdiri bebas sebab tanah menjadi tempat untuk mencengkeram tiang. Kerangka bangunan Uma Pangembe di Sumba Barat Daya adalah contoh kasus dari tiang yang ditanam ke tanah; dan bangunan limas an maupun joglo Jawa adalah contoh dari tiang yang bertumpu pada umpak. Sementara itu, kerangka bangunan dari arsitektur Minangkabau dapat menjadi kasus dari kerangka bangunan yang kerangka atapnya dengan jelas dibedakan dari kerangka geladak dan dinding bangunan. Sebagai bangunan dengan bubungan, maka tentu saja bubungan atap ini ditopang oleh tiang penyangga bubungan. Tiang penyangga ini tidak ditanam ke dalam tanah, melainkan ditumpukan pada umpak. Sebagai akibatnya, tiang ini memerlukan batang-batang yang bisa membuat tiang penopang ini dapat berdiri dengan kokoh.

Untuk itu, dipasanglah balok yang arahnya tegak lurus terhadap bubungan. Balok ini bertumpu pada puncak tiang yang ditempatkan di ujung balok itu; dan bagian tengah dari balok ini dirangkai ke tiang penyangga bubungan. Jikalau tiang yang langsung menumpu bubungan dapat dikatakan sebagai tiang primer, maka tiang yang menjadi penumpu bagi balok yang searah dengan bubungan ini adalah tiang sekunder. Begitulah, tiang bangunan dari arsitektur Minangkabau yang menjadi tumpuan dari bubungan dan balok sejajar bubungan, juga segenap tiang yang menjadi tumpuan dari balok searah bubungan itu membentuk kerangka atap bangunan Minangkabau. Tiang-tiang primer dan sekunder ini pada dasarnya tidak diperankan sebagai tiang-tiang geladak dan tiang dinding.

Ini berarti bahwa dalam arsitektur Minangkabau ada kerangka atap dan ada pula kerangka dinding dan geladak (lantai). Hal ini juga dapat di temui di Jangga Dolok Toba Samosir, selain atap geladak dan dinding berangka atap memiliki keunikan berupa dudukan atap yang bertumpu dua Si Bong-bong Ari (bukan kuda-kuda) sebagai tempat bertumpunya bukulan (nok). Sebelum di beri beban bukulan ditari dahulu hingga taksiran beban optimal, sehingga saat beban sesungguhnya bukulan tidak mengalami penurunan lagi.

### C. Tiang ditanam dan Umpak

Satu lagi butir konstruksi yang perlu mendapat perhatian adalah ihwal pertemuan bangunan dengan bumi. Hingga saat ini masih menjadi “rumus umum” bahwa bangunan itu pasti berada pada tempat yang tertentu, pasti berada pada sepetak tapak yang tertentu. Arsitektur Nusantara juga mengikuti rumus umum itu. Hingga saat ini baru dapat diketahui adanya dua macam pengkaitan antara bangunan dengan bumi. Macam yang pertama adalah tiang-tiang bangunan ditanam ke dalam tanah; sedang yang kedua adalah tiang-tiang diletakkan di atas umpak, sedangkan umpak sepenuhnya tergeletak di atas tanah. Dalam macam yang pertama, tiang-tiang yang ditanam ke dalam tanah akan berakibat pada keadaan tiang yang dengan kaku dan kokoh berdiri tegak di atas tanah. Tanah menjadi bagian yang memegang teguh tiang sehingga dapat berdiri tegak. Arsitektur Sumba misalnya, memiliki tiang utama yang ditanam sedalam sekitar satu setengah meter kedalam tanah. Oleh karena tiang sudah dipegang teguh oleh tanah, maka ujung atau pucuk tiang juga menjadi bagian yang kaku dan kokoh. Keadaan ujung tiang yang seperti itu lalu digunakan sebagai tempat duduknya kerangka atap bangunan. Kerangka atap yang terdiri dari rangkaian batang-batang kerangka atap didudukkan begitu saja di pucuk tiang. Karena hanya didudukkan begitu saja, maka dalam hal terjadi goyangan, seperti gempa misalnya, maka tiang utama akan bergoyang-goyang sedangkan kerangka atap akan ikut bergerak naik-turun mengikuti goyangan dari tiang. Teknik mendudukkan kerangka atap di pucuk tiang nampaknya menjadi titik yang membuat goyangan gempa berhenti beraksi hanya pada tiang-tiang bangunan saja.

Dalam hal umpak bangunan, keberadaan umpak mengakibatkan tiang bangunan tidak dipegang oleh tanah. Bahkan umpak itu sendiri tidak menjadi tempat memegang tiang mengingat tiang itu sepenuhnya hanya berdiri di atas umpak.<sup>3</sup> Sebagai unsur structural bangunan, keadaan itu menjadikan tiang bangunan tidak memiliki tempat berpegang, dan arena itu harus ada bagian konstruksi yang bertugas untuk memegang deretan tiang yang berdiri bebas di atas umpak. Sekitar sepuluh hingga dua puluh sentimeter dari bagian alas dari puncak tiang yang sudah dikerat, ditaruhlah balok yang merangkai semua tiang itu menjadi satu rangkaian. Di Jawa balok ini dinamakan *sunduk*. Balok perangkai ini menjadikan bagian puncak tiang menjadi seperti yang terjadi pada bangunan Sumba, menjadi tempat duduknya kerangka atap bangunan. Kedua macam penanganan kaitan bangunan dengan tanah ini nampaknya telah dengan cerdas dirancang dan dilaksanakan oleh para arsitek arsitektur Nusantara, mengingat dengan penyelesaian seperti itu maka bangunan menjadi terbebas dari kerusakan yang parah

---

<sup>3</sup> Bukan pemandangan yang aneh bila dalam sesuatu bangunan ada tiangnya yang telah kehilangan umpak, tetapi bangunan tidak ambruk. Banyak tongkonan di Toraja yang menjadi contohnya.

akibat gempa yang menerpa. Dalam peristiwa gempa, maka sesuai gempa menerpa tinggal melakukan perangkaian kembali bagian-bagian yang lepas atau menjadi sangat longgar.

#### **D. Balok-tumpuk dan Purus-lubang**

Teknik ikat dan teknik purus-lubang menjadi pilihan yang diambil oleh arsitektur kayu Nusantara dalam merangkai tiang dengan balok pada khususnya. Dengan memperluas cakupan dari bagian-bagian yang dirangkai sehingga mencakup seluruh bangunan, maka kita bisa menjumpai adanya dua macam konstruksi bangunan kayu yaitu yang pertama adalah konstruksi balok tumpuk sedangkan yang kedua adalah konstruksi purus-lubang. Konstruksi balok tumpuk erat terkait dengan teknik ikat yang digunakan dalam merangkai tiang dengan balok. Bila dalam menelaah teknik ikat telah disampaikan arsitektur manakah yang menerapkan teknik ini, maka dalam hal bangunan dengan konstruksi balok tumpuk itu, kita juga dapat menunjuk kawasan Indonesia Timur sebagai tempat bagi konstruksi balok tumpuk itu. Penggunaan balok tumpuk di arsitektur Simalungun, Pematang Purba, sudah barang tentu menjadi perkecualian yang terjadi di lingkungan arsitektur Nusantara. Bagaimana halnya dengan konstruksi purus-lubang, tentulah tidak terlalu sulit menjawabnya. Konstruksi ini menunjuk pada konstruksi yang perangkaianya menggunakan teknik purus-lubang di sebagian besar rangkaian tiang-balok. Cukup menarik untuk mengetahui bahwa konstruksi ini ternyata mendominasi arsitektur kayu di kawasan Indonesia Barat.

Pengamatan dan pengkajian secara mengenai kerangka atap bangunan. Pada dasarnya ada dua macam kerangka atap bujur sangkar/ empat persegi panjang yakni kerangka atap yang memakai bubungan dan kerangka atap yang tanpa bubungan, yang bisa kita beri sebutan kerangka atap tajug. Keempat jurai ini bisa bertopang pada empat tiang bangunan, tetapi bisa pula bertopang pada satu batang tiang yang ada di tengah-tengah. Ada lagi kerangka yang berbentuk setengah bola, atap sadel, atap pelana. Konstruksi bangunan arsitektur nusantara umumnya sebagai bangunan naungan, dengan demikian maka bangunan memiliki konstruksi yang rumit dan besar diatas sebagai konsekuensi sebagai konstruksi penangung.

Bila tiang ditanam ke tanah, tiang-tiang penyangga bubungan dan jurai itu dapat dibuat tidak saling berangkaian, meskipun dalam prakteknya banyak yang terrangkai dengan balok perangkai tiang. Balok perangkai ini dipasang untuk memperkuat keberadaan bentukan yang persegi. Balok perangkai ini berbeda fungsinya dari tiang-tiang penopang yang bertumpu pada umpak. Dengan ditanam ke tanah, tiang menjadi bisa berdiri bebas sebab tanah menjadi tempat utuk mencengkeram tiang. Kerangka bangunan Uma Pangembe di Sumba Barat Daya adalah contoh kasus dari tiang yang ditanam ke tanah; dan bangunan limas an maupun joglo Jawa adalah contoh dari tiang yang bertumpu pada umpak.

Sementara itu, kerangka bangunan dari arsitektur Minangkabau dapat menjadi kasus dari kerangka bangunan yang kerangka atapnya dengan jelas dibedakan dari kerangka geladak dan dinding bangunan. Sebagai bangunan dengan bubungan, maka tentu saja bubungan atap ini ditopang oleh tiang penyangga bubungan.

Tiang penyangga ini tidak ditanam ke dalam tanah, melainkan ditumpukan pada umpak. Sebagai akibatnya, tiang ini memerlukan batang-batang yang bisa membuat tiang penopang ini dapat berdiri dengan kokoh. Untuk itu, dipasanglah balok yang arahnya tegaklurus terhadap bubungan. Balok ini bertumpu pada puncak tiang yang ditempatkan di ujung balok itu; dan bagian tengah dari balok ini dirangkai ke tiang penyangga bubungan. Jikalau tiang yang langsung menumpu bubungan dapat dikatakan sebagai tiang primer, maka tiang yang menjadi penumpu bagi balok yang searah dengan bubungan ini adalah tiang sekunder. Begitulah, tiang bangunan dari arsitektur Minangkabau yang menjadi tumpuan dari bubungan dan balok sejajar bubungan, juga segenap tiang yang menjadi tumpuan dari balok searah bubungan itu membentuk kerangka atap bangunan Minangkabau. Tiang-tiang primer dan sekunder ini pada dasarnya tidak diperankan sebagai tiang-tiang geladak dan tiang dinding. Ini berarti bahwa dalam arsitektur Minangkabau ada kerangka atap dan ada pula kerangka dinding dan geladak (lantai).

#### **E. Teknik Ikat dan Lubang Purusan**

Rangkaian ikat dan rangkaian purus-lubang merupakan dua teknik merangkai tiang dengan balok. Kedua teknik ini sangat besar perbedaannya sehingga bisa saja menunjuk pada peristiwa mekanika teknik yang juga berbeda. Dari tinjauan teknologi, maka rangkaian ikat lebih 'praktis' dibanding dengan teknik purus-lubang; dalam konstruksi ikat teknologi yang digunakan bisa saja sangat praktis yakni cukup sebilah parang saja. Parang ini digunakan untuk membuat tiang dan balok (memotong batang pohon menjadi batang tiang dan batang balok), serta untuk menyiapkan tali pengikat yang terbuat dari rotan atau tanaman sulur lainnya. Dalam teknik ikat ini, batang-batang tiang dan balok masih dibiarkan berpenampang lingkaran, mengingat untuk membuat menjadi berpenampang persegi memerlukan energi yang lebih banyak serta alat yang lebih dari sekadar parang saja. Bangunan pertemuan adat Lobo di Ngata Toro, Sulawesi Tengah, dapat diajukan sebagai contoh yang sangat mempesona, baik dalam ukuran bangunannya maupun dalam teknik ikatnya yang mampu kokoh dan handal. Kawasan Indonesia Timur, mulai dari hamper semua provinsi di Sulawesi, provinsi Nusa Tenggara Timur, Maluku, Maluku Utara, Papua Barat dan provinsi Papua, nampaknya menjadi tempat bagi persebaran teknik ikat ini.

Ukuran dari lubang ini umumnya lebih besar daripada ukuran purus sehingga bisa memudahkan memasukkan purus ke dalam lubang di tiang itu. Sementara itu, panjang dari purus biasanya juga lebih panjang daripada penampang tiang, sehingga setelah dimasukkan ke dalam tiang akan menghasilkan jorokan purus pada tiang bangunan. Dengan perbedaan ukuran antara purus dengan lubang-tiang, maka setelah balok terangkai pada tiang akan menghasilkan sebuah rangkaian yang memiliki dua cirri pokok.

Yang pertama adalah rangkaian ini merupakan rangkaian yang longgar, sehingga setiap saat dapat menggoyangkan seluruh konstruksi. Yang kedua adalah konfigurasi tiang-balok ini tidak membentuk sudut yang sempurna tegaklurus.

Selalu saja akan terhasikan sudut sebesar sampai lima derajat dari sudut siku-siku. Kedua ciri ini menjadikan konstruksi arsitektur kayu Nusantara dapat dinamakan sebagai konstruksi goyang. Penyebutan konstruksi goyang ini untuk membedakan dari

konstruksi kayu Eropa yang dapat disebut sebagai konstruksi kaku atau konstruksi mati (tidak bisa bergoyang). Semakin tingginya ketrampilan bertukang serta semakin banyaknya peralatan tukang yang tersedia, semakin berkurang pula derajat kelonggaran dari pertemuan purus dengan lubang ini. Begitulah, di arsitektur Jawa misalnya, dapat disaksikan konstruksi goyang yang sudah sangat kecil besarnya goyangan yang terjadi. Masih dengan arsitektur Jawa, di sini lazim ditemui bagian bangunan yang dinamakan tumpangsari, yakni tumpukan balok yang saling bertemu tegak lurus satu dengan yang lain. Melalui penerapan yang dilakukan di arsitektur Sumba, tumpangsari ini dapat dikatakan sebagai transformasi dari teknik ikat.

Telah disampaikan di depan bahwa ciri dari teknik ikat dan teknik purus-lubang adalah kemampuan rangkaian untuk bergoyang. Kemampuan bergoyang ini berlawanan dengan teknik perangkaian yang berlaku di konstruksi bangunan kayu Eropa. Di Eropa, rangkaian ini dituntut untuk kaku atau mati, yakni tidak menghasilkan gerak. Adanya perbedaan ini ternyata diduga kuat menjadi konsekuensi dari keletakan bangunan di Nusantara dan di Eropa. Bumi Nusantara adalah kawasan yang dikenal sebagai kawasan ring of fire, yakni kawasan yang merupakan kawasan akrab gempa. Sebaliknya, kawasan Eropa tengah hingga Eropa utara adalah kawasan yang tidak mengenal gempa. Dengan kegempaan sebagai indikatornya, maka sangat bisa diterima bila arsitektur kayu Nusantara adalah arsitektur kayu yang berkonstruksi longgar, sedangkan bangunan kayu Eropa adalah bangunan yang berkonstruksi mati.

Baik teknik ikat maupun teknik purus-lubang dengan langsung juga berbeda dari teknik paku yang banyak digunakan dalam konstruksi Eropa. Setelah memasuki abad 19, nampaknya teknik paku mulai digunakan pula di arsitektur kayu Nusantara. bukan paku yang digunakan melainkan pasak kayu yang cukup panjang sehingga menjorok di kedua sisi tiang. Bangun dari pasak yang kerucut sangat panjang itu memungkinkan goyangan pada rangkaian tiang-balok mengakibatkan melonggarnya pasak. Bila hal ini terjadi, tidak banyak usaha yang harus dilakukan karena cukup dengan memukul pasak maka akan seperti paku peran dari pasak ini. jadi, teknik pasak dapat dikatakan sebagai kombinasi dari konstruksi mati dengan konstruksi longgar.

## **F. Konstruksi Khusus Batak Toba**

Konstruksi bangunan rumah adat ini sulit dimasukkan kedalam katagori knstruksi karena adanya hal yang lain dan tdak diteukan padanannya dengan bangunan sejenis lainnya di Nusantara. Hal ini juga dapat di temui di Jangga Dolok Toba Samosir, selain atap geladak dan dinding berangka atap memiliki keunikan berupa dudukan atap yang bertumpu dua Si Bong-bong Ari (bukan kuda-kuda) sebagai tempat bertumpunya bukulan (nok). Sebelum di beri beban bukulan ditarik dahulu hingga taksiran beban optimal, sehingga saat beban sesungguhnya bukulan tidak mengalami penurunan lagi.

## **V. Penutup**

### **A. Kesimpulan**

1. Telaah ekologis dalam berbagai kajian dapat mempersatukan pemikiran arsitektur
2. Kondisi ini disebabkan oleh keragaman budaya yang menghasilkan banyak ragam arsitektur, demikian juga arsitektur dan struktur knstruksi
3. Iklim dan struktur konstruksi merupakan factor dominan bagi terbentuknya arsitekturnusantara
4. Telaah ekologi bagi iklim sangat menjadikan sosok arsitektur yang terpengaruh oleh iklim tampak unik
5. Demikian juga Telaah gempa bumi melalui kaaca mata ekologi akan menghasilkan kajian yang unik karena unsur ekologis memberi banyak ruang pembahasan tan pa batas
6. Pembentukan struktur sangat dipengaruhi oleh unsur iklim, sehingga hasilnya pun tampak.
7. Sistem pondasi tiang ditanam memberikan pemikiran bahwa fungsi jepi bumi menjadi solusi desain struktur yang kekakuannya bergantung pada bumi. Sedang pondasi umpak emberikan kelesuasan struktur agar tetapbergerak dengan kekakuan pada bagian atas walau terlepas dengan bumi namun tetap kaku.
8. Sistem balk tumpuk dan lubang purusan selain mempertimbangkan sistem pembeban dari arah atas juga mempertimbangkan gaya geser secara horizontal
9. Lubang dan purusan member kelesuasan batang tetap bergerak dan saat gempa selesai klos dapat di kembalikan lagi sehingga kembali tegak
10. Konstruksi ikat memberikan keleuasaan struktur tetap dinamis selaras seiring dengan pergerakan bangunan saat gempa

## B. Saran

1. Dikembangkan riset sistem struktur yang focus melihat sambungan sebagai factor utama bangunan tetap berdiri dan bukan batang.
2. Dikembangkan riset dan penerapan bangunan yang mendasarkan pada kebhinekaan bentuk bangunan namun dalam satu koridor kepulauan Indonesia
3. Basik pengembangan ilmu arsitektr lebih dikembangkan karena berdasarkan kajian Kebhinekaan sangat mendukung bagi terbentuknya arsitektur Indonesia yang benar tumbuh dan dipangkalkan sesuai norma-norma keindonesiaan

## C. Ucapan Terimakasih

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada Program Studi Arsitektur Fakultas Arsitektur dan Desain Universitas Katolik Soegijapranata Semarang dan Program Studi Arsitektur Fakultas Teknik Universitas Sultan Fatah Demak yang telah memberikan dukungan atas selesainya penelitian ini.

## VI. Daftar Pustaka

- Antar Yori. (2017) Berburu dan berguru di Tanah Merapu. Rumah Asuh
- Antar, Yori (2010) Pesan dari Wae Rebo. Gramedia
- Ildham noor cholis (2014) Prinsip-prinsip Bangunan Arsitektur Tahan Gempa. Penerbit Andi
- Frick, Heinz. Koesmartadi, Ch (1999): Ilmu Bahan Bangunan. Penerbit Kanisius & Soegijapranata University Press
- Frick Heinz, (1997), Pola Struktural dan teknik Bangunan di Indonesia, Kanisuis Yogyakarta
- Fajria Rif'ati, Heni. 2002. "Kampung Adat dan Rumah Adat di Jawa Barat". Bandung: Dinas Kebudayaan dan Pariwisata-Jawa Barat.
- Koesmartadi, Ch (2019): Bernaung dibawah bayang-bayang Atap. Universitas katolik Soegijapranata Press
- Frick Heinz Setiawan (2001) Ilmu Konstruksi struktur bangunan. Penerbit Kanisius & Soegijapranata University Press
- Frick, Heinz, Purwanto (2007) Sistem Bentuk Struktur bangunan. Penerbit Kanisius & Soegijapranata University Press
- Frick, Heinz (2003) Ilmu Konstruksi Bangunan kayu. Penerbit Kanisius & Soegijapranata University Press
- Frick, Moediartianto (2003) Ilmu Konstruksi kayu Penerbit kanisius & Soegijapranata Press
- Frick, Heinz. Moediartianto (1998) Dasar-dasar Eko-Arsitektur. Penerbit kanisius & Soegijapranata Press
- Frick, heinz. Mulyani Tri Hesti (2006) Pedoman Bangunan Tahan Gempa. Penerbit kanisius & LMB

Muzaqii, Fachri, dkk (2018) Sejarah Baru Tarung. Direktorat kepercayaan terhadap Tuhan Yang maha esa dan Tradisi Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan

Prijotomo, Josef (2006) (re)Konstruksi Arsitektur Jawa. Wastu Lanas Grafika

Prijotomo, Josef (2004) Arsitektur Nusantara menuju keniscayaan. Wastu lanas Grafika

Prijotomo, Josef (2018): Prijotomo membenahi Arsitektur Nusantara; Wastu Lanas Grafika; Surabaya

SchodekL Daniel (1999) Struktur (terjemahan) Erlangga

Proseding IPLBI 2016, 2017, 2018, 2019

# **Strategi Adaptasi Masyarakat Lokal Terhadap Lingkungan Alam Berbasis Sistem Mamar di Amarasi Timor Barat, NTT**

*(Strategy for Adaptation of Local Communities to the Natural Environment Based on the Mamar System in West Timor Amarsi, NTT)*

**Lewoleba, G.G.**

Program Doktor Ilmu Lingkungan  
Universitas Katolik Soegijapranata, Semarang  
Email : goris.gsm@gmail.com

## **Abstract**

NTT (East Nusa Tenggara) has the largest critical land area in Indonesia, namely 1,773,795 ha, of which 885,155 ha are in forest areas and 888,640 ha are outside forest areas. The NTT region is also the watershed (watershed) that has the least groundwater supply in Indonesia. Evapotranspiration from rainwater in NTT is only 250 mm/year with an estimated groundwater recharge rate of only 0.4 liters/second/km<sup>2</sup>. In tackling the damage and threats to natural resources as above, the local community in Amarasi, West Timor, NTT implemented an Adaptation Strategy to the Natural Environment Based on the Mamar System as a form of saving and preserving their natural resources. The problem of this research is: How is the Adaptation Strategy of Local Communities in Environmental Preservation Based on the Mamar System in Amarasi West Timor? This research aims to find and strengthen the appropriate Adaptation Strategy for local communities in preserving the environment through the Mamar System. The method used is Descriptive Qualitative with a Critical Interpretive Paradigm Approach through Observation, Interviews, and Selected Literature Studies. The findings obtained from this research are that, three important things become Adaptation Strategies for Local Communities to the Natural Environment Based on Mamar Systems, namely: Ecological Adaptation, Economic Adaptation, and Social Adaptation.

Keywords: Adaptation, Environment, Mamar, Ecological, Economical, Social

## **Abstrak**

NTT (Nusa Tenggara Timur) mempunyai luas lahan kritis terbesar di Indonesia, yaitu 1.773.795 ha yang terdiri dari 885.155 ha berada dalam kawasan hutan dan 888.640 ha berada di luar kawasan hutan. Wilayah NTT juga merupakan DAS (Daerah Aliran Sungai) yang paling kurang persediaan air tanahnya di Indonesia. *Evapotranspirasi* dari air hujan di NTT hanya 250 mm/tahun dengan perkiraan laju pengisian air tanah hanya 0,4 liter /detik/km<sup>2</sup>. Dalam menanggulangi kerusakan dan ancaman terhadap sumberdaya alam seperti di atas, maka masyarakat lokal di Amarasi Timor Barat NTT menerapkan Strategi Adaptasi terhadap Lingkungan Alam Berbasis Sistem Mamar sebagai bentuk penyelamatan dan pelestarian terhadap sumberdaya alamnya. Adapun

masalah penelitian ini adalah : Bagaimana Strategi Adaptasi Masyarakat Lokal dalam Pelestarian Lingkungan Berbasis Sistem Mamar di Amarasi Timor Barat ? Penelitian ini bertujuan untuk menemukan dan memperkuat Strategi Adaptasi yang tepat bagi masyarakat lokal dalam melakukan pelestarian lingkungan melalui Sistem Mamar. Metode yang digunakan adalah Deskriptif Kualitatif dengan Pendekatan Paradigma Interpretif Kritis melalui Observasi, Wawancara dan Kajian Pustaka Pilihan. Adapun temuan yang diperoleh dari penelitian ini adalah bahwa, terdapat Tiga hal penting yang menjadi Strategi Adaptasi Masyarakat Lokal terhadap Lingkungan Alam Berbasis Sistem Mamar yaitu : Adaptasi Ekologis, Adaptasi Ekonomis dan Adaptasi Sosial.

Kata Kunci : Adaptasi, Lingkungan, Mamar, Ekologis, Ekonomis, Sosial

## **Pendahuluan**

Dalam sudut pandang empiris dan alamiah, dapat diketengahkan bahwa, daerah Nusa Tenggara Timur (NTT) mengalami kerusakan dan ancaman kepunahan sumberdaya alam. Kerusakan dimaksud disebabkan oleh karena kondisi alam lingkungan di NTT itu sendiri dan karena perilaku manusia. Hal ini dapat dikemukakan misalnya, pada tahun 2015 – 2017 terdapat 6.582 ha areal hutan di NTT yang mengalami kebakaran karena aktivitas manusia. Kebakaran hutan tersebut, semakin memperluas areal lahan kritis di wilayah ini. NTT mempunyai luas lahan kritis terbesar di Indonesia, yaitu 1.773.795 ha yang terdiri dari 885.155 ha berada dalam kawasan hutan dan 888.640 ha berada di luar kawasan hutan (Jennifer B., Mika, S, 2021). Terkait dengan hal itu *The Scientific World Journal* (2021) dalam laporannya menyatakan bahwa secara alamiah, NTT merupakan DAS (Daerah Aliran Sungai) yang paling kurang persediaan air tanahnya di Indonesia. *Evapotranspirasi* dari air hujan di NTT hanya 250 mm/tahun dengan perkiraan laju pengisian air tanah hanya 0,4 liter /detik/km<sup>2</sup>.

Oleh karena itu, masyarakat lokal di Nusa Tenggara Timur, khususnya di Kecamatan Amarasi Timor Barat, menerapkan Strategi Adaptasi terhadap lingkungan alam yang kurang menguntungkan dengan berbasis pada Sistem Mamar yang sudah berlangsung secara turun temurun dari satu generasi ke generasi berikutnya. Dengan demikian, pada dasarnya sistem *Mamar* dapat dipahami sebagai Strategi Adaptasi masyarakat lokal di Amarasi Timor Barat Nusa Tenggara Timur dalam melakukan tindakan konservasi sumberdaya alam dengan berpedoman pada kearifan lokal yang mereka miliki. Kemudian, dalam rangka untuk mempermudah pemahaman, maka *Mamar* dapat juga disebut sebagai “Oasis Buatan” yang dibangun oleh komunitas lokal di Timor Barat NTT.

Dalam sudut pandang sejarah keberadaan Sistem *Mamar*, Ataupah (2020) mengatakan bahwa, Sistem *Mamar* telah ada sekitar abad ke 17 atau sudah berusia ratusan tahun, dan dipraktikkan secara turun temurun oleh komunitas lokal di Kecamatan Amarasi sebagai Strategi Adaptasi Masyarakat Lokal terhadap Lingkungan Alam yang kurang menguntungkan.. Strategi Adaptasi masyarakat lokal terhadap Lingkungan Alam berbasis Sistem Mamar ini dapat ditemukan di Desa Sonraen, Desa Apraen, Desa Sahraen dan Desa Buraen.

Strategi Adaptasi masyarakat lokal terhadap lingkungan alam melalui tindakan konservasi berbasis Sistem *Mamar* sebagai kearifan lokal di Timor Barat NTT ini, dipraktikkan juga di kalangan komunitas lokal lain di Indonesia dengan nama atau sebutan yang berbeda. Sebagai contoh, di kalangan masyarakat Suku Hatam di pegunungan Arfak-Manokwari Papua, sudah sejak awal mereka telah memiliki konsep daerah konservasi yang dalam bahasa lokal disebut *Igya Ser Hanjop* yang artinya : daerah yang perlu dijaga. Berdasarkan konsep tersebut, mereka merumuskan sejumlah norma disertai sanksi yang berkenaan dengan pemanfaatan kawasan hutan beserta upaya pelestariannya (Lutfy, M.P, 2021).

Hal serupa terjadi juga dengan masyarakat Baduy di Jawa Barat, mereka menerapkan Strategi Adaptasi terhadap Lingkungan Alam dengan tetap mempertahankan pola pertanian yang serasi dengan alam dan melakukan pengolahan hutan secara lestari. Dapat pula dijelaskan bahwa, areal (hutan) konservasi (*leuweung kolot, leuweung gede, leuweung tutupan, leuweung titipan*), terutama terdapat di dalam kawasan Baduy Dalam merupakan areal konservasi yang dijaga dan dipelihara berdasarkan aturan adat yang berlaku, yang disebut *Pikukuh*. (Alexis, H., Leeja, K, 2021). Di samping itu, di Kalimantan pada umumnya dikenal kearifan lokal dalam konservasi sumberdaya alam (khusus lahan dan sungai) disebut sebagai *Tana Ulen Lepo* dan *Sungai Ulen Lepo* (Christina, E, 2021)

Meskipun *Mamar* sebagai Strategi Adaptasi masyarakat lokal terhadap Lingkungan Alam dengan berpedoman pada Kearifan Lokal, sama seperti di daerah lainnya di Indonesia sebagaimana yang disebutkan di atas, tetapi Sistem *Mamar* di Timor Barat NTT memiliki keunikan tersendiri, karena jika di tempat lain tindakan konservasi sumberdaya alam berpedoman pada kearifan lokal dipraktikkan sebagai Strategi Adaptasi terhadap lingkungan alam pada daerah atau wilayah yang relatif subur dengan iklim basah, maka Sistem *Mamar* sebagai Strategi Adaptasi justru diterapkan dalam kondisi lingkungan yang sebaliknya, karena praktek konservasi sumberdaya alam berbasis Sistem *Mamar* di Timor Barat NTT dilaksanakan di hamparan areal lahan kering dan kritis.

Secara ekologis, sistem *Mamar* sangat penting dalam menjaga kesuburan tanah, serta memelihara sumber air (mata air) dan pakan ternak berupa daun lamtoro, batang pisang dan berbagai jenis pakan ternak lainnya. Demikian juga secara sosial, *Mamar* berfungsi sebagai perekat sistem kekerabatan serta dapat menjadi penguat status sosial di kalangan masyarakat lokal di Timor Barat NTT. Di samping berfungsi secara ekologis dan sosial, *Mamar* juga mempunyai fungsi secara ekonomis bagi kehidupan komunitas pedesaan, walaupun fungsi ini masih berorientasi pada ekonomi subsistensi.

Hal ini sejalan dengan fungsi konservasi secara ekonomis di mana sistem konservasi sumberdaya alam dapat memberikan insentif ekonomi terhadap masyarakat lokal, walaupun hanya untuk memenuhi kebutuhan pokok sehari-hari (Royoela, 2019, McNelly, 2021). Strategi Adaptasi masyarakat lokal terhadap lingkungan alam berbasis Sistem *Mamar* ini juga sejalan dengan konsep *Triple Bottom Line* yang mengedepankan keberlanjutan dan kelestarian fungsi secara Ekologis, Ekonomis dan Sosial (Elkington, J., 2021).

Memperhatikan uraian-uraian tersebut di atas yang menjelaskan hal di balik sosok kelestarian sistem *Mamar* yang sudah berlangsung selama ratusan tahun itu, maka adapun masalah yang menjadi fokus penelitian ini adalah : Bagaimana Strategi Adaptasi Masyarakat Lokal terhadap Lingkungan Alam yang kurang menguntungkan berbasis Sistem *Mamar* di Timor Barat NTT. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dan menjelaskan mengenai Strategi Adaptasi masyarakat lokal terhadap lingkungan alam berbasis Sistem *Mamar* di Timor Barat NTT, sehingga memungkinkan praktek konservasi sumberdaya alam berbasis Sistem *Mamar* sebagai Strategi Adaptasi Masyarakat lokal tetap bertahan secara turun temurun dan efektif serta berkelanjutan.

## **Metode**

Penelitian ini dilakukan dengan pendekatan Penelitian Kualitatif dalam Paradigma Interpretif Kritis. Paradigma Interpretif merupakan upaya untuk mencari penjelasan tentang peristiwa-peristiwa sosial budaya yang didasarkan pada perspektif dan pengalaman orang yang diteliti. Secara umum, Paradigma Interpretif merupakan sebuah sistem sosial yang memaknai perilaku manusia secara detail dan langsung melalui tindakan observasi oleh peneliti. Paradigma Interpretif melihat fakta sebagai sesuatu yang unik dan memiliki konteks serta makna yang khusus sebagai esensi dalam memahami makna sosial. Paradigma Interpretif melihat fakta sebagai hal yang bersifat cair atau tidak kaku yang melekat pada sistem makna dan fakta sosial yang ada di lokasi penelitian (Yanow D., Swartz, 2021).

Berkenaan dengan hal itu, maka metode pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan dengan teknik Observasi dan Wawancara Mendalam. untuk mendeskripsikan peristiwa, perilaku orang atau suatu komunitas dan atau keadaan pada tempat tertentu secara rinci dan mendalam dalam bentuk narasi, terutama terkait dengan Bagaimana Strategi Adaptasi Masyarakat Lokal terhadap Lingkungan Alam Berbasis Sistem *Mamar*. Penelitian ini dilaksanakan di Desa Baun, Desa Oekabiti dan Desa Buraen Kecamatan Amarasi Kapaten Kupang, Timor Barat, NTT, selama 6 bulan, April – Oktober 2022.

## **Kajian Teori**

### **Strategi Adaptasi dan Perilaku Manusia**

Adaptasi adalah suatu proses yang dilakukan oleh manusia (atau organisme lainnya) untuk mengatasi suatu keadaan biologi, alam dan hubungan sosial tertentu sehingga dapat memenuhi kebutuhan dasar dalam melangsungkan kehidupannya. Atas dasar interaksi manusia dengan lingkungannya dan berpedoman kepada pengetahuan kebudayaan, maka hal tersebut menimbulkan upaya manusia untuk memanfaatkan sumberdaya lingkungan yang oleh Bennet disebut sebagai Transisi Ekologis (Bennet, 2017).

Pada mulanya konsepsi mengenai pemanfaatan lingkungan lebih ditekankan pada hubungan manusia dengan lingkungan fisik saja, sehingga menimbulkan ketidakjelasan pengertian peranan lingkungan dalam kehidupan manusia tersebut dilihat dari dua segi yaitu yang pertama, kecenderungan yang hanya melihat manusia mempengaruhi alam

sekitarnya. Kemudian ketidakjelasan konsepsi pemanfaatan lingkungan tersebut, dipertajam lagi dengan memperlihatkan dua hal yaitu aspek sosial dan konsep sistem.

Dalam aspek sosial, dijelaskan bahwa masyarakat juga dapat dilihat sebagai lingkungan yang mempengaruhi tingkah laku setiap manusia dalam kehidupannya di samping lingkungan fisik di sekitarnya; dan dalam konsep sistem memuat pengertian bahwa faktor-faktor sosial dan budaya serta lingkungan fisik dapat dilihat sebagai suatu proses interaksi yang *resiprokal* atau bersifat timbal balik.

Dengan demikian dapat dilihat dengan utuh bahwa transisi ekologis merupakan upaya adaptasi manusia secara progresif yang terdiri atas sejumlah maksud dan tindakan dalam merubah dan memanfaatkan lingkungan di sekitarnya. Pandangan ini menjadi penting karena hal itu dapat menjelaskan bagaimana tingkah laku manusia (dan masyarakat) dalam memanfaatkan lingkungannya atas dasar kemampuan dari masyarakat itu sendiri, yaitu suatu kemampuan yang mencerminkan suatu pengatur yang terdiri dari berbagai konsep kebutuhan menurut masyarakat yang bersangkutan (Bennet, 2017).

Strategi Adaptasi masyarakat Kecamatan Amarasi terhadap lingkungan alam Berbasis Sistem *Mamar*, dapat terwujud atas dasar model pengetahuan kebudayaannya dan telah berlangsung secara turun temurun, diwariskan dari satu generasi ke generasi berikutnya. Pengetahuan kebudayaan adalah pengetahuan yang didasarkan atas atura-aturan dan nilai-nilai yang digunakan oleh warga masyarakat secara aktif dalam menginterpretasikan lingkungannya (Steward, 2021). Hal seperti tersebut di atas, tidak berbeda dengan apa yang ditegaskan oleh Bennet (2020) bahwa, pada dasarnya manusia dapat bertahan hidup dan memanfaatkan lingkungannya karena adanya tiga bentuk utama Adaptasi Budaya dari manusia itu sendiri yaitu, dengan menggunakan peralatan (*teknologi*) dalam memenuhi kebutuhan hidupnya, hidup di lingkungan dengan belajar secara efektif melalui organisasi sosial dan kerjasama (*interaksi*) sesama manusia, dan menggunakan bahasa untuk meningkatkan kerjasama secara efisien.

Dengan demikian, maka kegiatan yang dilakukan oleh suatu warga masyarakat lokal seperti yang terjadi pada penduduk Amarasi dapat juga dikatakan sebagai Strategi Adaptasi Kebudayaan melalui perwujudan pola-pola tingkah laku yang diwariskan secara sosial yang menunjukkan adanya hubungan atau interaksi antara masyarakat manusia dengan lingkungannya. Hal tersebut di atas, menurut Steward (*ibid*) dikatakan sebagai interaksi yang adaptif dari hubungan timbal balik antara kebudayaan masyarakat lokal dengan lingkungan alamnya. Lebih lanjut Anderson et.all (2017) memandang interaksi yang adaptif ini sebagai suatu hal yang memberikan persepsi tentang hubungan antara masyarakat dengan lingkungannya atas dasar pengetahuan kebudayaannya.

Upaya adaptasi dinyatakan sebagai keterlibatan manusia secara aktif dalam menghadapi fenomena atau perubahan alam di sekitarnya, yang terdiri atas sejumlah tindakan dan bertujuan antara lain, menjelaskan bagaimana manusia menyesuaikan kehidupan pada lingkungan yang dihadapinya, dan menjelaskan bagaimana manusia membentuk suatu lingkungan sehubungan dengan kehidupan serta tujuan-tujuan yang diinginkannya. Adaptasi seperti ini disebut juga *strategic behavoir* yang memuat manipulasi rasional manusia dalam rangka menghadapi lingkungan alam dan

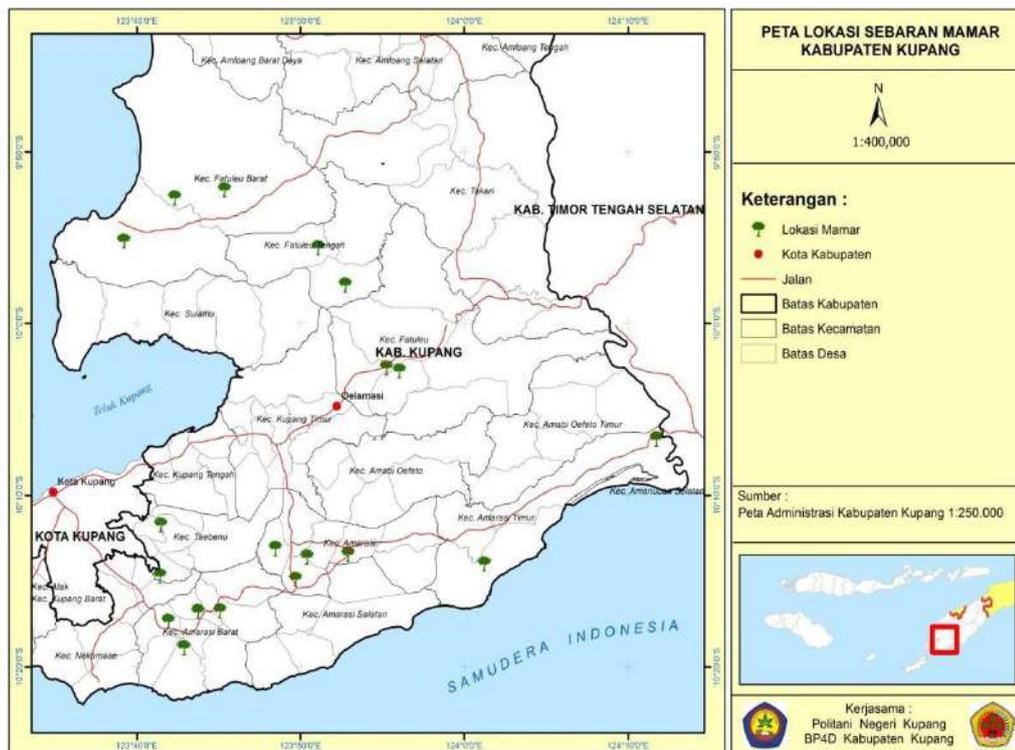
kemasyarakatan (sosial) di sekitarnya. Dalam manipulasi rasional manusia ini, juga termuat beberapa hal yang berkaitan dengan aneka kebutuhan yang harus dipenuhi, sebagaimana manusia melakukan cara-cara pemenuhan kebutuhannya dan bagaimana pengaruh kebutuhan dan cara – cara pemenuhannya terhadap manusia maupun lingkungan di sekitarnya melalui penerapan Strategi Adaptasi yang tepat dan berkelanjutan. (Bennett, 2020).

## Hasil dan Pembahasan

### Lokasi dan Lingkungan Alam

Secara geografis Kecamatan Amarasi tepatnya terletak pada  $124^{\circ} 00'$  Lintang Selatan dan  $10^{\circ} 15'$  Bujur Timur dengan ketinggian rata-rata 300 m di atas permukaan laut. Kecamatan Amarasi Barat terletak di Pulau Timor, pulau paling timur di Nusa Tenggara Timur dan berada hanya 500 km dari Australia Utara. Kecamatan ini mempunyai curah hujan yang tidak teratur dan rendah, tanah yang miskin hara (tanah kapur, tanah liat berkapur, tanah liat pekat) dan topografi yang ber relief tajam (Kacamatan Amarasi Dalam Angka, 2020).

Peta Kecamatan Amarasi dan pesebaran *Mamar* di Kabupaten Kupang sebagai Lokasi Penelitian seperti tampak pada Gambar 1 berikut :



Gambar 1. Peta Lokasi Pesebaran *Mamar* di Kecamatan Amarasi Kabupaten Kupang Timor Barat NTT sebagai Lokasi Penelitian.

Sumber : Diadopsi dan Dimodifikasi dari Matheus et. all., (2020)

Perlu dijelskan bahwa, curah hujan di Kecamatan Amarasi sebesar 107 mm. Hujan sering terjadi pada bulan November s/d April setiap tahun dengan jumlah hari hujan rata-rata 6 hari. Dalam hubungannya dengan keadaan tanah dan air di Kecamatan

Amarasi, dapat dikemukakan bahwa, secara geologis daerah Amarasi pada umumnya merupakan representasi dari wilayah geologis pulau Timor pada umumnya. Jika diamati secara saksama, maka tampak jelas bahwa di wilayah Amarasi, telah terjadi proses geologi yang rumit yang tampak pada permukaan kulit bumi di mana dapat dilihat oleh orang awam dalam bidang geologi. Fosil batu kima (*Tridacna gigas*) yang dipakai sebagai bahan batu kapur sirih dapat ditemukan hingga di puncak-puncak perbukitan *kofnoe* di Kecamatan Amarasi.

Wilayah perbukitan di Kecamatan Amarasi pada umumnya terdiri atas tanah kapur, dan berbatu karang. Di daerah kaki bukit terdiri dari tanah *bobonaro* atau tanah liat bobonaro yang bercampur dengan banyak tanah kapur yang menghasilkan tanah *liat viqueque*. Tanah di lembah-lembah terdiri dari tanah sedimen campuran. Tanah kapur bertekstur kasar dan tanah berbatu karang mudah sekali menyerap air hujan, sehingga sedikit sekali terjadi aliran air permukaan yang menimbulkan erosi. Pada musim kemarau, daerah bertanah kapur sangat kering. Air yang terserap dipuncak bukit yang bertanah kapur dan berbatu karang, setelah mencapai tanah liat yang kedap air mengalir ke tempat yang lebih rendah sesuai dengan hukum alam. Pada pertemuan antara tanah liat dan tanah kapur di lereng bukit, timbullah mata air. Tetapi setelah kurang lebih 500 m atau 1000 m ke arah hilir, air mencekik tanah liat murni, lalu menggali saluran-saluran alam yang dalam dan sempit sambil meninggalkan tanah sekeliling yang kering.

Masyarakat lokal di Amarasi biasa bermukim di sekitar sumber-sumber air, meladangi tanah kering dan membuat *Poan* di sekitar sumber air. Karena tempat permukiman itu tidak jauh dari wilayah tanah liat, maka aktivitas manusia dan ternaknya mudah menimbulkan erosi. Tanah liat mudah melekat pada telapak kaki manusia atau kuku ternak pada musim hujan. Pada musim kemarau, permukaan tanah liat merekah sehingga mudah mengelinding ketika disentuh oleh manusia atau ternak. Kalau terlalu lama turun hujan di daerah tanah liat yang berlekuk-lekuk, maka terdapat kemungkinan untuk timbulnya longsoran tanah yang besar yang dinamakan *Foittasi*. *Foittasi* rupanya merupakan kombinasi jenuhnya air dalam lekukan tanah dengan gempa bumi yang banyak kali terjadi (Ataupah, 2020).

Ketika terjadi *Foittasi*, kulit bumi seakan-akan terkelupas dalam dan luas lalu menyeret pohon-pohon yang masih tegak berdiri sebelum terhempas dan terseret ke kaki bukit. Kulit bumi menjadi gundul dan menganga. Akan tetapi anakan cemara merupakan pohon pionir yang segera bertumbuh di daerah yang mengalami longsoran tadi. Lima atau enam tahun kemudian penduduk di sekitar tempat itu dapat memanfaatkan pohon cemara tersebut untuk keperluan hidupnya. Dengan kombinasi keadaan curah hujan yang tidak teratur, daya serap tanah yang berbeda-beda, erosi dan longsoran tanah bersama-sama menyebabkan sungai-sungai yang ada di wilayah ini merupakan sungai-sungai musiman.

## Strategi Adaptasi Masyarakat Lokal Terhadap Lingkungan Alam

### Adaptasi Ekologis

Dalam konteks usahatani, sistem *Mamar* dapat juga disebut sebagai sistem Wanatani atau *Agroforestry*. Meskipun demikian, sistem Wanatani *Mamar* berbeda secara signifikan dalam hal tata kelola Wanatani dimaksud dengan Sistem Wanatani *Non Mamar* karena Sistem Wanatani *Mamar* ditata kelola dengan berpedoman pada Pranata Lokal dengan Pendekatan Kepemimpinan Lingkungan yang efektif dan berkelanjutan, sehingga memungkinkan Sistem Wanatani *Mamar* dapat bertahan sejak abad ke 17 sampai saat ini dan memberikan keuntungan dengan pelestarian fungsi secara Ekologis, Ekonomis dan Sosial.

Dengan demikian, Sistem Wanatani *Mamar* ini merupakan salah satu bentuk usahatani yang telah lama dilaksanakan di Nusa Tenggara Timur, khususnya di Kecamatan Amarasi. Sistem ini dilaksanakan dengan mengusahakan lahan untuk tanaman keras, tanaman pangan, tanaman pakan ternak, dan pemeliharaan ternak. Wanatani atau *Agroforestry* didefinisikan sebagai suatu sistem tataguna tanah yang permanen. Tanaman semusim maupun tanaman tahunan ditanam secara bersama atau dalam rotasi membentuk suatu tajuk yang berlapis-lapis dimana sistem ini dapat memberikan keuntungan secara ekologis maupun secara ekonomis (Vita et. all, 2021).

Lebih lanjut dijelaskan bahwa, Wanatani merupakan suatu sistem produksi biologi yang dengan sengaja menggabungkan pohon dan semak dengan pertanian (*crop*), ternak dan faktor-faktor produksi yang lain. Kemudian dikatakan pula bahwa, istilah Wanatani mencakup baik bentuk penggunaan lahan tradisional yang mengandalkan pohon dan semak sebagai bagian dari sistem produksi pertanian dan ternak, maupun teknologi yang baru saja dikembangkan dengan maksud memadukan tanaman tahunan kayu-kayuan dalam berbagai sistem penggunaan lahan yang bertujuan membuat sistem tersebut lebih produktif dan berkelanjutan.

Salah satu bentuk sistem Wanatani yang telah membudaya di kalangan petani di daratan Timor khususnya di Kecamatan Amarasi adalah sistem usaha *Mamar*. *Mamar* merupakan suatu bentuk Wanatani tradisional (*traditional agroforestry*) yang pada umumnya ditemui di sekitar sumber-sumber air (mata air) dan sepanjang aliran sungai yang selalu berair sepanjang tahun serta relatif dekat dengan permukiman petani. Bentuk Wanatani yang diusahakan adalah menanam campuran tanaman tahunan (tanaman keras) seperti kelapa, pinang, pisang, sirih, mangga, nangka, jeruk, dan sebagainya dengan tanaman pangan (ubi-ubian), tanaman pakan serta tumbuhan hutan serta ternak atau ikan sebagai jenis usahatani tambahan pada lahan yang sama.

Berbagai kegiatan usahatani yang dilakukan pada umumnya masih dengan cara-cara tradisional yang pemeliharaannya dan pengelolaannya dilakukan dengan berpedoman pada pranata-pranata lokal yang ditaati secara turun temurun dengan sistem pengawasan yang sangat ketat. Hanya sebagian kecil yang telah dilaksanakan dengan sistem pengelolaan yang agak maju. Urutan-urutan penanaman dan struktur tanaman yang ditanam dalam *Mamar*, tidak mengikuti suatu pola tanam tertentu.

Jumlah kepadatan tanamannya bervariasi antara *Mamar* yang satu dengan *Mamar* yang lainnya (Manafe 1990).

Dengan demikian, maka Sistem *Mamar* dapat diidentifikasi mempunyai fungsi ekologis yang sangat penting, antara lain menciptakan iklim mikro (temperatur yang sejuk), sumber plasma nutfah, konservasi tanah dan air, sumber pangan dan pakan, sumber energi (kayu bakar), sumber pendapatan petani, tempat komunikasi dan sebagainya. Menurut Vita et.all (*ibid*) Sistem Wanatani mempunyai beberapa ciri khas antara lain :

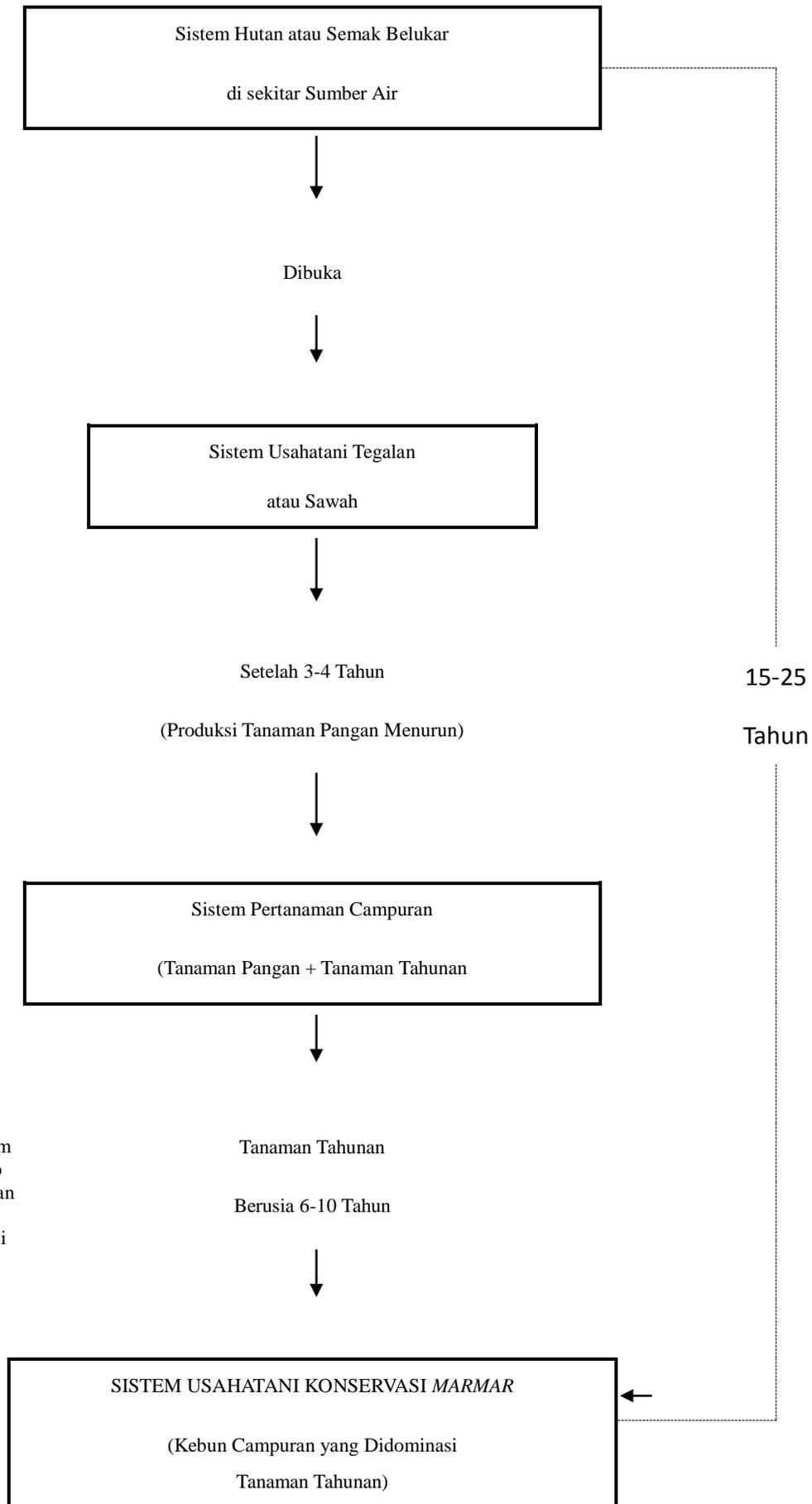
- a) Wanatani biasanya melibatkan dua atau lebih spesies (tanaman dan ternak) dan paling tidak satu di antaranya adalah tanaman keras, Suatu sistem pertanian yang mempunyai dua atau lebih keluaran (*out put*).
- b) Daur Wanatani biasanya lebih dari pada satu tahun. Wanatani yang paling sederhana, secara ekologis dan ekonomis lebih kompleks dari pada sistem pertanaman tunggal (*monocroping system*). Lebih lanjut dikatakan bahwa dalam Wanatani terdapat beberapa kombinasi tanaman yang mungkin dapat diusahakan yaitu :
- c) Kombinasi antara tanaman perhutanan dan tanaman pertanian, yang lazim disebut *agrosilvikultur*.
- d) Kombinasi antara tanaman pakan dan tanaman perhutanan, yang lazim disebut *silvipasture*.

Kombinasi antara tanaman pakan, tanaman perhutanan dan tanaman pertanian yang lazim disebut *agrosilvipasture*. Dengan demikian, maka secara keseluruhan Wanatani adalah suatu sistem penggunaan lahan yang merupakan keterpaduan kegiatan perhutanan, pertanian, dan atau perikanan, ke arah usahatani terpadu sehingga tercapai optimalisasi dan diversifikasi penggunaan lahan secara berkelanjutan.

Jika dilihat dari segi kearifan ekologi masyarakat setempat, tampak jelas bahwa terbentuknya *Mamar* merupakan suatu Strategi Adaptasi untuk melakukan tindakan konservasi sumberdaya alam secara tradisional dengan berpedoman pada pranata lokal yang terkait, terutama berkenaan dengan upaya pelestarian sumberdaya air, lahan, hutan dan satwa liar, dengan pendekatan Kepemimpinan Lingkungan yang bersifat Transformatif melalui *Fetor Lingkungan* dan *Mataf* sebagai Penjaga dan pengawas dalam Sistem *Mamar*. Lebih lanjut, secara ekonomis *Mamar* berfungsi sebagai sumber penghasil bahan makanan dan komoditi perdagangan yang bernilai ekonomi tinggi.

Dengan dasar kearifan ekologi dan didorong oleh kebutuhan ekonomi maka, pembentukan *Mamar* diawali dengan berkebum di lahan bukan hutan atau semak belukar yang biasanya berada di sekitar sumber-sumber air.

Berkenaan dengan mekanisme dan prosedur pembentukan *Mamar* tersebut dapat dilihat dalam Gambar 2 berikut ini:



Gambar 2. Diagram Alir Tahap-Tahap Proses Pembentukan **Mamar** Sebagai Sistem Konservasi Tradisional

Lebih lanjut, dapat dijelaskan bahwa, lahan perladangan yang baru dibuka, ditanami dengan tanaman pangan yang biasa ditanam di ladang antara lain jagung, labu, umbi-umbian dan kacang-kacangan. Kegiatan usahatani ladang pada umumnya berlangsung 3 sampai 4 tahun tergantung tingkat kesuburan lahan tersebut. Pada tahun-tahun berikutnya ketika tingkat kesuburan lahan menurun akibat berkurangnya unsur hara tanah karena erosi, maka petani mulai mengusahakan tanaman tahunan. Tanaman tahunan yang telah diusahakan antara lain kelapa, pinang, nangka, sirih, mangga, dan sebagainya yang ditanam campurkan dengan tanaman pangan yang telah ada.

Pada saat tersebut, kegiatan tanaman pangan dialihkan ke lahan perladangan lainnya yang telah disiapkan sebelumnya. Setelah tajuk tanaman tahunan menaungi sebagian besar lahan (kira-kira berusia 8 sampai 10 tahun), tanaman pangan tidak lagi diusahakan secara intensif. Dengan semakin rapat dan berkembangnya tanaman tahunan, maka campur tangan petani semakin terbatas.

Petani mulai membiarkan lahan usahatani ini tanpa pemeliharaan yang berarti, dan diserahkan pengelolaannya kepada *Mataf* atau penjaga *Mamar*. Pada tahap ini perkembangan dan pemeliharaannya mulai dikontrol secara amat ketat melalui aturan-aturan lokal sehingga memungkinkan sistem *Mamar* bertahan secara mantap hingga saat ini. Beberapa sumber informasi mengungkapkan bahwa apabila tidak mengalami gangguan dari alam dan manusia, maka sejak suatu lahan diusahakan untuk tegalan sampai terbentuknya suatu *Mamar* yang mantap, umumnya membutuhkan waktu sekitar 15 sampai 25 tahun

### **Adaptasi Ekonomis**

Untuk menggambarkan lingkungan sosial ekonomi di wilayah Kecamatan Amarasi, maka hal tersebut akan diuraikan dalam sudut pandang ekonomi pertanian masyarakat setempat melalui Analisis Domain dan Analisis Taksonomi.. Perekonomian di wilayah studi ditunjang oleh usaha pertanian tanaman pangan, tanaman perkebunan yang bernilai ekonomi pasar dan usaha peternakan. Berdasarkan unit pengetahuan budaya yang dimiliki, maka masyarakat lokal di Kecamatan Amarasi Timor Barat sudah sejak lama dikenal sebagai masyarakat agraris. Hal ini di sebabkan, sejak dahulu kala mereka sudah mengetahui *benas* yang artinya parang, *fani* artinya kapak dan *noke* artinya batu asa untuk mengasa *benas* dan *fani* dalam rangka membersihkan dan mengolah tanah dalam *Mamar* untuk ditanami dengan jagung, ubi, kacang, tebu, pisang, talas, kelapa dan pinang.

Di samping sebagai petani, masyarakat lokal di Kecamatan Amarasi Timor Barat juga di kenal sebagai peternak, terutama ternak sapi dan kerbau. Peternakan sapi sudah menjadi pola mata pencaharian, karena hewan seperti sapi, babi dan kuda berperan sangat penting dalam kehidupan masyarakat Timor. Setiap *klen* mempunyai kandang sapi, dan hal itu masih terlihat sampai saat ini. Jumlah ternak yang dimiliki menandakan status sosial seseorang atau sekelompok/klen (Koentjaraningrat, 2011). Dinamika perekonomian masyarakat lokal di Kecamatan Amarasi Timor Barat ditunjang oleh dua kegiatan utama yaitu pertanian lahan kering dan peternakan. Untuk lebih jelasnya dapat diuraikan sebagai berikut:

## 1) Pertanian

Sebagian masyarakat lokal di Kecamatan Amarasi Timor Barat masih menganut pola tanaman ekstensif, dengan peralatan dan teknologi yang masih sangat sederhana. Mereka menggunakan kayu atau batu sebagai pagar pengaman ladang. Pada umumnya, tanaman hanya dibiarkan tumbuh, hanya sebagian kecil penduduk yang menggunakan pupuk. Dalam jangka waktu tiga atau lima tahun kemudian, ladang itu ditinggalkan jika tanahnya tidak lagi memberikan hasil panen yang memuaskan. Ladang masyarakat lokal di Kecamatan Amarasi Timor Barat harus diberi pagar berupa kayu atau batu agar terlindung dari serbuan sapi dan babi.

Kegiatan pertanian bagi komunitas lokal di Kecamatan Amarasi selalu berpedoman pada pranata lokal yang ada dalam sistem *Mamar*. Hal tersebut dilakukan sejak awal pembukaan lahan untuk kegiatan pertanian hingga pada pemanenan hasil pertanian pada musim panen. Kegiatan pertanian yang dilakukan oleh komunitas lokal di Kecamatan Amarasi dengan berpedoman pada pranata lokal dalam sistem *Mamar* diterapkan juga melalui pola penggunaan lahan dan pola usahatani.

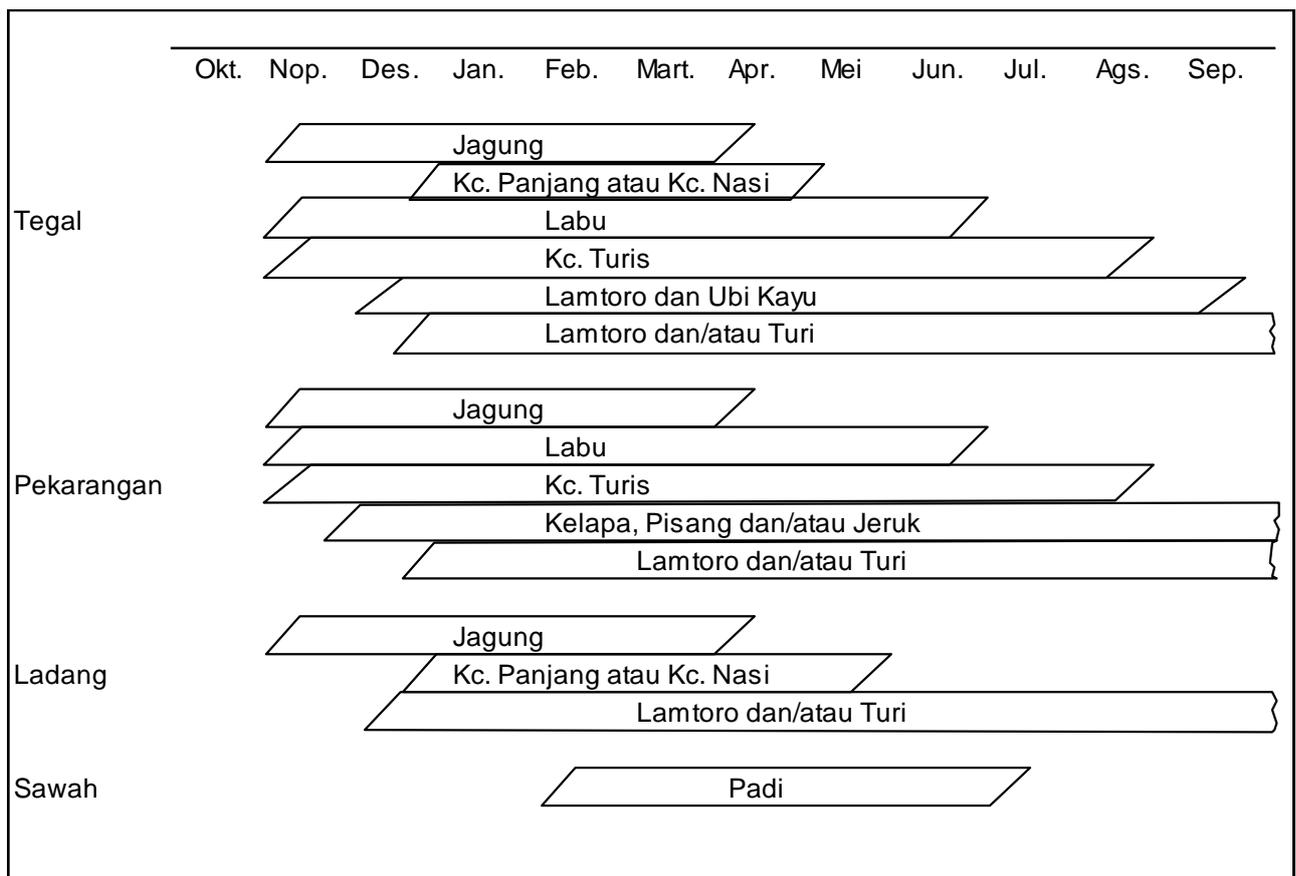
Dalam hubungannya dengan pola penggunaan lahan, dapat dikemukakan bahwa, pada umumnya pola penggunaan lahan di wilayah Kecamatan Amarasi digunakan untuk tanah pertanian dan non pertanian. Lahan yang digunakan untuk pertanian meliputi ladang dan tegalan serta lahan sawah tadah hujan. Sedangkan lahan yang digunakan untuk kegiatan non pertanian meliputi lahan pekarangan dan lahan permukiman.

Dalam kaitannya dengan pola pemukiman, maka pada umumnya masyarakat bermukim pada lokasi atau areal yang agak landai. Setiap kepala keluarga (KK) memiliki lahan untuk pemukiman rata-rata seluas 0,25-0,50 ha. Pekarangan pada umumnya digunakan untuk tanaman pangan seperti jagung, kacang tanah, talas, kacang turis (kacang gude; *Cajanus cajan.*), labu, cabe, ubi kayu, tanaman pepohonan seperti pisang, kelapa, jeruk, pepaya, asam, serta tanaman pakan seperti lamtoro, turi dan gamal.

Sedangkan pola penggunaan lahan yang tidak diperuntukan bagi kegiatan pertanian dan penggunaan lainnya adalah hutan dan padang penggembalaan. Hutan berada di wilayah perbukitan. Pemanfaatan hutan hanya dilakukan dengan ijin dari pemerintah daerah setempat. Ijin pemanfaatan mudah diperoleh untuk memenuhi keperluan bangunan rumah penduduk dan pengambilan hasil misalnya (buah) pohon asam. Pohon yang tumbuh di hutan antara lain kayu merah, asam, gebang, lontar dan cendana. Meskipun dalam hal pemanfaatan hutan ini sudah ada pembatasan, akan tetapi masih banyak petani yang mengambil kayu secara berlebihan. Pada daerah ini tingkat erosi yang terjadi cukup besar dan hal ini merupakan masalah tersendiri yang dihadapi masyarakat petani di Kabupaten Kupang khususnya dan wilayah Timor bagian barat pada umumnya. Areal hutan di wilayah Kabupaten Kupang terbagi atas dua bagian yaitu hutan negara dan hutan rakyat. Masing-masing areal hutan tersebut masih dibagi lagi atas hutan alam, semak belukar, dan padang alang-alang.

Dalam hubungannya dengan pola usahatani yang diterapkan oleh masyarakat lokal dengan berpedoman pada sistem *Mamar* di Kecamatan Amarasi, dapat dikemukakan bahwa, pola usahatani yang dikembangkan adalah usahatani tanaman

pangan dan usahatani ternak. Sistem usahatani tanaman dibedakan pula menjadi sub sistem usahatani sawah tadah hujan, tegalan, ladang dan pekarangan. Pola tanam pada masing-masing sub sistem disajikan pada Gambar 3. Dari gambar tersebut tampak bahwa usahatani yang dilakukan masih bersifat subsisten, dicirikan oleh penanaman beragam jenis tanaman pangan sebagai tanaman pokok. Keragaman jenis tanaman pangan tersebut mencerminkan pola umum menu pangan sehari-hari dari penduduk setempat, serta mencerminkan upaya tradisional penanggulangan resiko kegagalan panen baik karena hama penyakit maupun karena iklim (curah hujan) yang tidak menentu. Menanggapi keadaan alam yang tidak menentu tersebut, maka adapun pola usahatani yang dikembangkan oleh penduduk di Amarasi seperti terlihat pada Gambar 3 di bawah ini:



Gambar 3 . Pola Usahatani Masyarakat Lokal dalam Sistem *Mamar* di Amarasi Timor Barat

### a) Usahatani Sawah

Pengusaan lahan sawah rumah tangga petani berkisar antara <0,25 - >1,00 ha. Sebagian besar lahan sawah diusahakan untuk sekali tanam dalam setahun. Jenis sawah yang diusahakan adalah sawah tadah hujan, dengan menggunakan *sistem rencah* dalam mempersiapkan tanah. Sistem ini dilakukan dengan menggiring sekawanan sapi atau kerbau (10-20 ekor atau lebih) untuk menginjak-injak tanah yang sudah digenangi air seminggu sebelumnya sampai menjadi lumpur. Agar pelumpuran tanah terjadi dengan baik, maka *rencah* dilakukan 2-3 kali dengan interval waktu 3-4 hari. Setelah tanah menjadi lumat, pekerjaan selanjutnya adalah membuat tanggul untuk menahan air.

Setelah itu petani langsung menanam bibit yang telah disiapkan 3-4 minggu sebelumnya. Varietas padi yang di usahakan adalah IR36, C4, dan varietas lokal. Jenis padi unggul umumnya diperoleh dari petani desa atau dari penyuluh pertanian. Walaupun sudah diusahakan jenis padi unggul, teknologi yang diterapkan masih sederhana. Penanaman belum menggunakan jarak tanam tertentu, tetapi masih berpatokan pada jenis benih yang tersedia. Jarak tanam yang digunakan terlalu rapat yakni sekitar 10 cm dan sebagian lainnya terlalu renggang, lebih dari 30 cm. Hal ini merupakan salah satu penyebab rendah produksi padi yang diperoleh, yakni antara 2,5-3,5 ton gabah kering/ha. Selain jarak tanam yang tidak teratur, usaha pemeliharaan tanaman seperti pemupukan, pemberantasan hama penyakit dan gulma masih kurang diperhatikan.

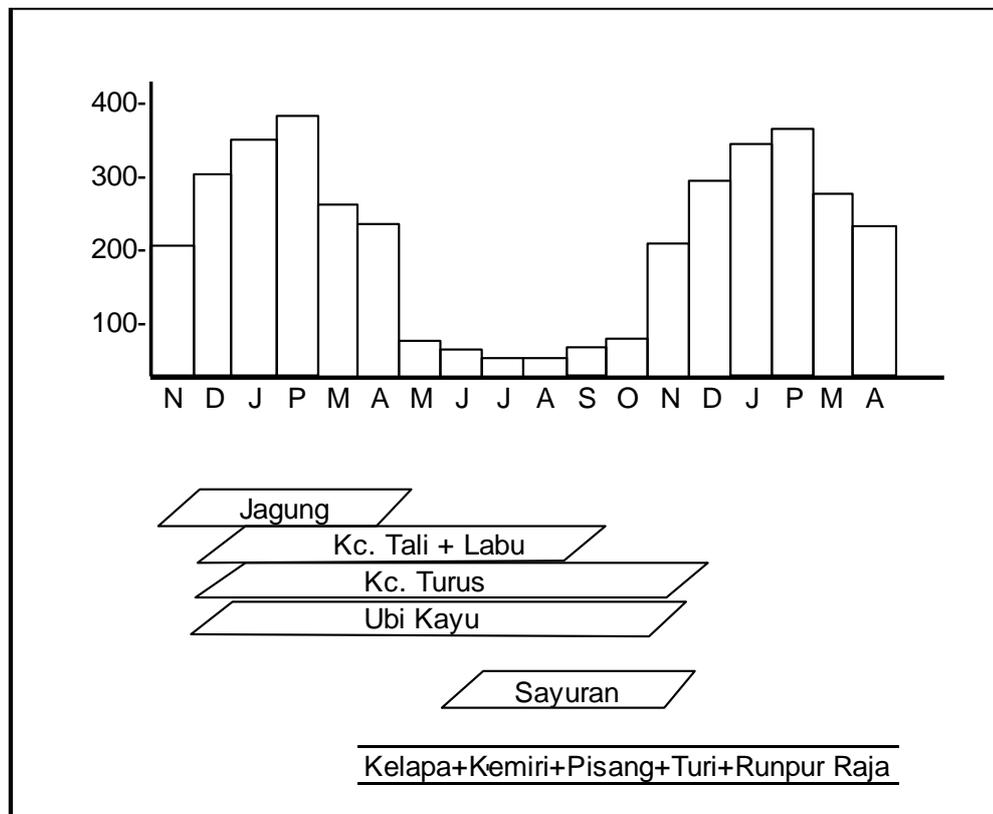
### b) Usaha Tani Ladang

Bercocok tanam di ladang adalah suatu cara bercocok tanam yang utama di daerah hutan rimba tropik dan juga di daerah-daerah savana dan daerah sub-tropik. Sebutan untuk cara bercocok tanam seperti ini sering diistilahkan *shifting cultivation* (*slash and burn agriculture*), dan akhir-akhir ini sering di pakai istilah *Swidden agricultura*. Secara singkat, bercocok tanam itu di lakukan sebagai berikut :

Suatu daerah di hutan atau di savana dibersihkan dengan cara ditebang dan dibakar. Kemudian pada bidang tanah ladang yang telah dibuka tersebut ditanami satu sampai tiga kali ( 1-3 tahun ). Setelah itu ladang tadi dibiarkan untuk jangka waktu yang lama sekitar 10-15 tahun, sehingga menjadikan hutan kembali. Dengan demikian pada saatnya hutan bekas ladang tadi dibuka kembali dengan cara-cara seperti semula dan seterusnya (Koentjaraningrat, 2011). Lebih lanjut, Ormeling (2011) berpandangan bahwa sistem pertanian ladang berpindah di Timor Barat meliputi bidang-bidang kecil yang diperoleh dengan jalan menebang hutan. Vegetasi yang sudah ditebang tersebut dibakar, dan tanaman pangan di tanam pada abu sisa pembakaran itu. Bidang lahan ini dapat dibiarkan bera sampai kurang lebih 10 sampai dengan 15 bahkan 20 tahun.

Pertanian ladang berpindah dengan menggunakan cara ini bersifat melestarikan air, mengembalikan hara dan bahkan organik tanah, mencegah erosi dan peluluhan, mengendalikan gulma, dan mengurangi jumlah serangga, nematoda (cacing), dan berbagai patogen (bakteri penyebab penyakit). Usahatani ladang di Kecamatan Amarasi merupakan usatani perladangan berpindah. Jenis-jenis tanaman yang diusahakan terdiri atas jagung, kacang gude, kacang nasi, labu, ubi jalar dan ubi kayu. Tanaman ini

dusahakan dengan polatanam campuran dan tidak beraturan. Beberapa jenis tanaman seperti jagung, kacang nasi dan labu ditanam pada satu lubang tanam. Cara seperti ini merupakan pola tradisional untuk mengurangi resiko kegagalan panen. Selain ditanami tanaman pangan, ladang juga ditanami tanaman buah-buahan seperti nangka, kemiri, pisang, kapok dan lain-lain. Pola tanam pada usahatani ladang di Kecamatan Amarasi dapat dilihat dalam Gambar 4 berikut ini :



Gambar 4. Pola Usahatani Ladang dalam Sistem *Mamar* di Amarasi Timor Barat

Pada umumnya ladang di Kabupaten Kupang terletak pada lahan dengan kemiringan antara 5-60%. Pengusahaan tanaman semusim pada lahan yang mempunyai kemiringan di atas 30% akan memperbesar degradasi lahan. Untuk menghindari dampak negatif dari ladang berpindah, maka diperkenalkan pembuatan teras dengan tanaman pelindung seperti turi. Di belakang larikan ditanami rumput pakan ternak dan di depannya di tanami palawija. Teknik budidaya ladang masih sederhana dan pengusahaan tanaman varietas unggul belum berkembang. Introduksi jagung varietas unggul seperti Metro. Harapan dan Arjuna kurang diminati petani.

Untuk mendapatkan hasil yang baik dari varietas unggul ini diperlukan *in put* teknologi yang memadai, sedangkan petani di Kecamatan Amarasi masih menerapkan teknologi tradisional. Pengambilan hasil pertanian disesuaikan dengan kebutuhan rumah tangga, terutama pada ubi-ubian dan kacang-kacangan. Petani hanya memanen sebanyak yang diperlukan, sedangkan selebihnya disimpan dalam bentuk tanaman siap panen. Oleh karena itu agak sulit untuk menentukan produktifitas masing-masing jenis tanaman tersebut. Untuk jagung, pemanenan dilakukan secara serentak.

### **c. Usaha Tani Tegalan**

Dengan adanya penertiban ladang berpindah mendorong petani mengusahakan lahan secara menetap berupa tegalan. Tegalan merupakan areal pertanian lahan kering yang letaknya relatif jauh dari rumah petani (kampung). Umumnya lahan tegalan mempunyai kemiringan kurang dari 15%. Luas pemilikan lahan tegalan berkisar antara <0,25 - >1 ha/KK. Penduduk dengan status sosial tinggi umumnya memiliki lahan tegalan dengan luas sampai 2,0 ha. Lahan tegalan diusahakan secara lebih intensif, diolah dengan pembalikan tanah. Pengolahan tanah yang lebih intensif berkaitan dengan banyaknya gulma sebagai akibat penggunaan lahan secara terus-menerus tanpa melalui periode penghutanan atau penyamakan seperti pada ladang berpindah. Gulma dan erosi merupakan masalah utama di samping curah hujan yang terbatas dengan distribusi yang tidak merata.

Secara keseluruhan produksi tanaman merosot dari tahun ke tahun karena erosi. Kini telah banyak petani yang mengikuti anjuran pemerintah untuk menanam turi dan lamtoro di tegalan, terutama dalam upaya penyuburan kembali tanah yang diolah. Akan tetapi gangguan ternak di musim kemarau terhadap tanaman turi dan lamtoro merupakan masalah yang masih sulit dipecahkan. Pengusahaan lahan tegalan masih bersifat tradisional. Jenis tanaman yang diusahakan terdiri atas berbagai jenis tanaman pangan, tanaman tahunan dan tanaman pakan ternak. Beberapa jenis tanaman pangan yang dijumpai di lahan tegalan adalah jagung, ubi kayu, kacang gude, dan labu.

Kegiatan pengelolaan tegalan terdiri atas persiapan lahan, penanaman, pemeliharaan dan pemanenan. Persiapan lahan dilakukan dengan sistem tebas bakar pada tegalan bukaan baru, atau dengan *tofa* (pembersih rumput) pada tegalan bukaan lama. Kemudian dilanjutkan dengan pengolahan tanah yang umumnya dilakukan pada bulan Oktober. Langkah berikutnya adalah penanaman yang dilakukan dengan sistem tugal. Penanaman di lahan tegalan dilakukan setelah penanaman di lahan pekarangan selesai dikerjakan. Beratnya kegiatan pengolahan tanah menyebabkan lahan yang digarap relatif kecil. Perawatan tanaman berupa *tofa* atau pembersihan rumput dilakukan dalam satu musim, pada saat tanaman beumur sekitar satu bulan. Pemupukan atau pemberantasan hama dan penyakit belum banyak dikenal. Jagung, kacang-kacangan dan labu dipanen secara serempak, sedangkan pemanenan tanaman lainnya terutama ubi-ubian disesuaikan dengan kebutuhan rumah tangga petani.

### **d) Lontar dan Gwang/Gebang**

Salah satu sistem pertanian yang dikembangkan oleh masyarakat pedesaan di Amarasi adalah pengusahaan lontar dan gwang/gebang. Tanaman lontar (*Borassus sundaica*, *Becc*) maupun Gwang (*Corypha utan*, *Lamk*), merupakan tanaman yang

cocok dan tahan tumbuh di daerah kering. Selanjutnya, Pelokila, et.all (2016), menyatakan bahwa, lontar lebih menyenangi daerah dengan musim kemarau yang lebih panjang. Lontar tumbuh secara alami di daerah kering, panas dan pesisir pantai. Tanaman ini sangat berperan bagi penduduk daerah pedesaan yang mempunyai keadaan lingkungan alam yang sangat kering. Kegunaan lontar sangat beragam, terutama adalah disadap niranya untuk diminum segar atau dijadikan bahan baku pembuat gula.

Lontar merupakan salah satu contoh yang tepat sebagai tanaman lahan kering yang memberi peluang substitusi produksi pada masa kering. Hal ini disebabkan karena pada musim penghujan, masyarakat petani dapat melakukan kegiatan usahatani di ladang dan pekarangan; sebaliknya pada musim kemarau di mana petani tak dapat melaksanakan kegiatan usahatani karena kelangkaan air, lontar justru berproduksi dan siap dimanfaatkan untuk disadap dan diambil air niranya.

Adapun teknologi penyadapan lontar yang dilakukan di Kecamatan Amarasi dapat dijelaskan sebagai berikut : Alat yang diperlukan untuk menyadap antara lain pisau sadap, parang untuk pembersih pohon lontar, batu pengasah pisau sadap, ikat pinggang yang diberi kait di bagian belakang yang berfungsi sebagai pengait untuk membawa hasil sadapan. Selain itu dibutuhkan *gapit* untuk melunakan bunga lontar yang akan disadap. Untuk menampung air nira digunakan daun lontar yang di sebut *haik*, sedangkan kwas pembersih dibuat dari pelepah lontar. Penyadapan lontar dilakukan dua kali dalam setahun. Hal ini disebabkan karena disesuaikan dengan dua musim sadap dalam satu tahun yakni bulan Maret sampai Juni dan musim sadap kedua pada bulan Agustus sampai November. Pada setiap awal musim sadap, sebelum dilakukan persiapan penyadapan, yang termasuk dalam kegiatan persiapan adalah penentuan masa sadap.

Para petani secara tradisional telah mempunyai pengeahuan tertentu untuk mengetahui masa awal sadap. Apabila pohon lontar telah berbunga, maka ditentukan awal sadap dengan beberapa cara. Apabila mayang yang keluar telah sejengkal, maka sudah masanya dipersiapkan penyadapan. Di samping itu juga dengan melihat serbuk bunganya, apabila serbuk bunga masih melekat pada bulir, maka waktu penyadapan telah tiba. Bila telah gugur serbuk bunganya, maka telah siap untuk disadap. Kadang-kadang para petani menentukan awal sadap dengan membedakan bunyi yang keluar dari pohon lontar yang dipikul. Penyadapan lontar harus ditentukan dengan tepat awal sadapnya, sebab bila tidak tepat maka hasilnya akan kurang memuaskan.

Setelah tanda-tanda awal sadap diketahui telah tiba, maka persiapan sadap harus dilaksanakan. Persiapan tersebut antara lain pohon-pohon yang akan disadap dibersihkan pangkal pelepahnya yang telah lapuk agar tidak membahayakan pemanjatan nanti. Di samping itu dipersiapkan pula alat bantu untuk memanjat. Pada umumnya dikenal dua jenis alat bantu panjat yaitu yang pertama dengan memasang bambu dengan bongkol cabangnya dibiarkan untuk tempat pijakan. Bambu diikat dengan tali yang kuat pada batang pohon lontar. Sedangkan cara yang kedua adalah mengikat batu dengan ikatan tertentu pada batang lontar yang disadap.

Persiapan lainnya yakni memotong salah satu pelepah yang segar untuk mempermudah jalannya penyadapan. Pelepah lontar yang masih segar dan hijau biasanya berduri tajam pada bagian pinggir. Kalau dibiarkan akan membahayakan penyadap. Langkah persiapan selanjutnya adalah membersihkan mayang dan malai yang akan disadap dengan memotong dan membuang selubungnya. Di antara bunga-bunga lontar tersebut dipilih mana bulir yang baik untuk disadap. Bulir-bulir yang telah diseleksi dikelompokkan dengan jalan mengikat dalam kelompok-kelompok tertentu. Setiap kelompok merupakan satu porsi sadap dan setiap kelompok tidak lebih dari 8 bulir. Hal ini disebabkan karena jika berlebihan maka ikatan menjadi sangat besar dan menyulitkan untuk penyadapan (di luar jangkauan tangan penyadap). Bulir-bulir yang disadap adalah bulir bunga lontar jantan, sedangkan bulir pohon lontar betina jarang disadap (lontar termasuk pohon jenis berbunga dua rumah).

Bulir yang telah diikat perlu dilunakkan dengan menjepit satu persatu menggunakan jepitan tersendiri agar masak sadap. Sampai seberapa jauh kuat jepitan, didasarkan pada perasaan dan pengalaman penyadap. Oleh karena itu teknik penjepitan ini membutuhkan seni tersendiri, agar bulir tidak lembek, tidak juga layu dan tidak mudah patah. Penyadapan dilakukan setelah masa persiapan kurang lebih satu minggu. Setiap hari dilakukan dua kali penyadapan yakni pagi hari yang hasilnya diturunkan pada sore hari; dan sore hari hasilnya akan diambil pada pagi hari. Untuk setiap pohon yang disadap berupa nira segar digunakan untuk beberapa keperluan antara lain untuk diminum segar, untuk diproses menjadi gula merah cair maupun gula merah padat. Selain itu air nira juga diproses menjadi minuman keras tradisional (*tuak, laru*) yang mempunyai peranan penting dalam upacara-upacara tradisional.

Karena kemampuannya beradaptasi di daerah kering, maka tanaman ini diharapkan dapat berperan dalam peningkatan pendapatan petani. Dinarasikan pula bahwa, tanaman lontar dan gewang termasuk dalam famili dan sub famili yang sama, yaitu famili *Palmae*, sub famili *Coryphoideae*. Lontar termasuk dalam genus *Borasseae*, type *Borrassus*. Sedangkan gewang termasuk genus *Coryphae*, type *Corypha*. Pohon lontar mempunyai kegunaan yang sangat beragam. Dalam penjelasannya ditegaskan pula bahwa, dari segi kegunaannya tanaman lontar berada pada urutan kedua setelah tanaman kelapa. Daunnya dapat digunakan sebagai bahan kerajinan anyam-anyaman. Batang tanaman yang sudah tua (50–60 tahun) dapat dimanfaatkan untuk bahan bangunan yang kuat dan tahan lama. Sedangkan daging buahnya kaya akan vitamin A dan C. Nira yang keluar dari bunganya dapat diolah menjadi minuman segar dan gula. Pohon lontar mulai bisa disadap setelah berumur sekitar 15 tahun sampai 50 tahun,

Setiap pohon lontar dapat menghasilkan antara 6–10 liter nira /hari pada masa produktif (pada awal musim kemarau) dan sekitar 2 liter/hari pada akhir musim kemarau atau awal musim hujan dengan kadar gula 12–18% dari sekitar 70 liter nira manis dapat diperoleh sekitar 10 kg gula setelah dimasak selama 4 Jam dan menghabiskan kayu bakar sekitar 40 kg. Lontar juga menghasilkan pati tetapi sangat sedikit apabila dibandingkan dengan gewang, sehingga secara ekonomis tidak menguntungkan.

Tanaman gewang hanya berbunga sekali selama pertumbuhannya sehingga tanaman ini menumpuk karbohidrat dalam bentuk pati (sagu) pada batangnya. Oleh sebab itu tanaman ini banyak dijadikan sebagai makanan cadangan penduduk. Sementara itu, menurut Lalel dan Kaho (2018), pohon Gewang dapat menghasilkan sagu sampai 90 kg/pohon. Embut gewang di Nusa Tenggara Timur khususnya di Kecamatan Amarasi pada umumnya disebut **Putak** yang banyak dijadikan sebagai pakan ternak, karena mengandung nilai gizi yang cukup baik bagi ternak. Hasil analisis komposisi **putak** gewang yang telah dilakukan, menunjukkan bahwa dibandingkan dengan jerami dan daun turi yang sudah umum dijadikan sebagai pakan, komposisinya tidak jauh berbeda.

Salah satu masalah yang dihadapi oleh peternak di Nusa Tenggara Timur pada umumnya maupun di Kecamatan Amarasi khususnya adalah mempertahankan berat badan ternaknya pada musim kemarau. Hal ini disebabkan karena terbatasnya pakan di lapangan akibat kekeringan. Untuk menanggulangi masalah tersebut, ternak harus dibantu dengan pakan yang setiap saat tersedia, terutama pada musim kemarau. Sumber pakan ternak yang terdapat di dalam **putak** dapat dilihat dalam Tabel 1 berikut ini :

Tabel 1. Komposisi Kandungan Gizi **Putak** dalam Tepung **Putak**

Kandungan	Bahan	
	Tepung Putak 1 *	Tepung Putak 2*
Air	17,3	-
Lemak	0,2	0,7
Protein kasar	1,9	2,3
Serat kasar	-	-
Bahan ekstrak tanpa N	71,5	60,3
Abu	3,1	7,4
Ca	0,4	1,4
Gros energi (Kkal)	3842	-

Tabel 1 memuat Sumber Pakan Ternak yang diperoleh dari Tepung **Putak**. Sumber : Lalel dan Kaho, (2018).

### **Adaptasi Sosial**

Untuk dapat memahami Strategi Adaptasi Sosial Masyarakat Lokal terhadap Lingkungan Alam Berbasis Sistem *Mamar*, maka diperlukan penjelasan melalui Analisis Domain untuk dapat memahami unit-unit pengetahuan budaya secara memadai tentang keadaan sosial budaya dari masyarakat Amarasi itu sendiri. Unit pengetahuan budaya dimaksud meliputi beberapa hal antara lain, Status Sosial, Pranata Lokal dan Adat Istiadat.

Sehubungan dengan dasar pemikiran tersebut di atas, maka melalui pendekatan Analisis Taksonomi, dapat ditemukan struktur internal keadaan lingkungan sosial budaya di Kecamatan Amarasi yang mencerminkan suatu corak budaya tersendiri. Hal ini disebabkan karena, secara etnis, penduduk Amarasi merupakan campuran dari orang Belu, orang Tetun, orang Meto dan orang Kefi. Kendatipun terdiri dari beberapa kelompok etnis, tetapi dari segi prinsip keturunan, sama seperti masyarakat di Nusa Tenggara Timur pada umumnya, garis keturunannya didasarkan pada hubungan genologis yang ditarik dari garis keturunan ayahnya (*sistem patrilineal*).

Sistem ini berhubungan baik dalam melaksanakan kewajiban, misalnya dalam hal menjalankan kepemimpinan, maupun dalam menerima hak, misalnya dalam masalah harta warisan termasuk harta warisan dalam menjalankan sistem **Mamar**. Hal ini disebabkan karena di dalam sistem **Mamar** terdapat berbagai macam sumberdaya yang harus diwariskan secara turun temurun dari satu generasi ke generasi berikutnya.

Keturunan laki-laki merupakan keinginan dari suatu rumah tangga. Meskipun demikian dalam hal perkawinan, selama belum selesai urusan mahar atau belis, maka anak yang dilahirkan masuk dalam keluarga ibu. Mahar atau belis yang berlaku di Amarasi berupa uang dan *sirih pinang* serta *merjan batu* atau *muti* yang disebut *inuh*. *Muti* adalah sejenis kalung yang terbuat dari merjan batu atau mutiara. Sirih pinang (buah sirih dan buah pinang) sebagai simbol mahar atau belis harus dipetik dari dalam **Mamar** milik masyarakat lokal di Kecamatan Amarasi. Apabila diketahui bahwa, sirih dan pinang yang dijadikan sebagai simbol belis dalam perkawinan itu berasal dari luar Amarasi (yang tidak dipetik dari dalam **Mamar**), maka akan dikenakan sanksi yang berat berupa batalnya perkawinan.

Karena sistem kekerabatannya berdasarkan patrilineal, maka kekuasaan ada di tangan bapak. Anak harus belajar dari segala macam hubungan darah dan segala macam tradisi nenek moyang. Anak laki-laki yang tua atau tertua sejak kecil telah dibiasakan mengikuti upacara-upacara termasuk pada upacara dalam sistem **Mamar**. Pelajaran pertama yang harus diketahui ialah mitologi tentang asal-usul clan ayahnya serta asal usul **Mamar** yang mereka miliki. Dari mitos ini ia menghafal nama-nama yang dipakai dalam marga mereka dan harus diingat penggunaannya dalam sistem kekerabatan. Hubungan keluarga ibu dengan anak laki-laki hanya erat dalam kesejahteraan, tetapi ibu kurang kekuasaannya terhadap anak laki-laki. Hubungan dengan bibinya kurang erat, lebih-lebih setelah kawin. Hubungan antara saudara perempuan sangat baik, saling menolong meskipun mereka hidup berbeda tempat dan clan, mereka tetap saling mengunjungi. Hubungan anak perempuan dan ayahnya bersifat tertutup dan kurang erat.

Segala pengetahuan praktis tentang kerumahtanggaannya diberikan oleh ibunya. Hubungan antar kakek/nenek dengan cucunya baik sekali, tidak membedakan antara laki-laki dan perempuan. Tetapi dalam kaitannya dengan pewarisan dalam sistem **Mamar**, maka yang berhak mendapat warisan dari kakek dan nenek adalah anak laki-laki. Hubungan antara saudara perempuan dan saudara laki-laki seperti antara yang dikuasai dan yang menguasai. Saudara laki-laki bertanggung jawab terhadap belis saudara perempuannya. Yang paling bertanggung jawab terhadap saudara perempuan, terutama terletak di tangan saudara laki-laki yang tertua, karena ia dianggap sebagai pengganti ayahnya. Peran pengganti ayah ini akan menentukan semua sumberdaya dan

harta warisan termasuk harta warisan dalam sistem *Mamar*.

Dalam hal kesenian penduduk Amarasi mempunyai seni tari dan seni musik. Corak seni musik penduduk Amarasi lebih mengacu kepada *cultural defensive* atau pertahanan budaya. Hal ini disebabkan karena secara historis penduduk Amarasi pernah dijajah oleh bangsa Portugis. Sebagai contoh, salah satu lirik nyanyian masyarakat Amarasi yang masih langgeng sampai saat ini adalah sebagai berikut :

*Tebe on nana* ( saya yakin benar demikian )

*Ka on nana neu sa* ( tetapi mengapa tidak benar demikian )

*Tebe on nana* ( saya yakin benar demikian )

*On nan ai heka* ( apakah kini akan tetap tidak dibenarkan ? )

Selain seni tari dan seni musik, penduduk Amarasi mempunyai seni tenun ikat yang hasilnya berupa kain sarung untuk keperluan urusan adat atau dijual untuk ekonomi rumah tangga. Tenun ikat penduduk Amarasi mempunyai 34 macam patron dengan *teknik tenun ikat celup*. Tipe tenun ikat ini mengikuti kelompok, misalnya untuk daerah Baun berwarna merah karena menggunakan akar pohon mengkudu sebagai bahan celup, daerah Oekabiti berwarna merah kehitaman/coklat kehitaman dengan bahan pencelupnya adalah kulit pemamak (sejenis kulit kayu yang di masak), daerah Burean berwarna hitam dengan bahan pencelupnya tarum. Semuan bahan pencelup kain tenun yang berasal dari tumbuh-tumbuhan seperti akar pohon mengkudu dan pohon tarum itu harus ditaman di dalam *Mamar*. Untuk mempertahankan mutu dan keasliannya, maka pencelup ini bisa dilakukan sampai 50 kali atau kurang lebih 2 tahun, karena selain dicelup, kain tersebut harus diembunkan selama dua sampai tiga hari, dan hal ini tergantung juga dari keadaan iklim secara alamiah.

Karakteristik kehidupan sosial budaya masyarakat lokal di Kecamatan Amarasi diwarnai dengan sikap dan perilaku saling membantu satu sama lain, baik dalam keadaan susah maupun dalam keadaan senang. Berbagai kegiatan sosial dalam bentuk tolong menolong dan gotong royong tersebut diwujudkan sebagai pranata atau aturan lokal dalam sistem *Mamar* berupa :

*Bua* atau dalam pengertian secara harfiah artinya kumpul jari. Hal ini dapat diwujudkan dalam bentuk kumpul tenaga, kumpul pikiran, kumpul makanan ketika hendak melakukan suatu kegiatan. *Bua* sering disebut juga sebagai *Bua Nukuf*.

*Fiti* artinya gotong royong untuk membantu yang lebih tua atau yang lebih lemah. Dalam pengertian harfiah, *Fiti* artinya kerja untuk meringankan pekerjaan. Dalam bahasa Indonesia, *Fiti* artinya jinjing. *Ma Fiti* artinya kerja bersama supaya sesuatu terjinjing. Secara lugas, *Ma Fiti* dapat diartikan sebagai “*berat sama dipikul, ringan sama dijinjing*”. *Fiti* atau *Ma Fiti* mengandung makna psikologis yang amat dalam, karena dalam melakukan kegiatan tersebut terdapat kepuasan yang timbal balik dimana yang dibantu merasa puas dan yang membantu merasa lega karena telah menolong orang lain.

*Feineka*, kegiatan membantu orang lain tidak dalam bentuk fisik, tetapi secara mental kehadirannya membuka pikiran orang lain. Misalnya kehadiran seseorang untuk mendorong orang lain untuk bekerja. *Feineka* ini kerap kali diperankan dalam sistem Kepemimpinan Lingkungan oleh *Fetor Lingkungan* serta *Mataf* di kalangan masyarakat Amarasi Timor Barat. Kehadirannya tidak untuk bekerja, tetapi memberikan dorongan moral supaya orang lain dapat menyelesaikan suatu pekerjaan. Semua bentuk kegiatan tersebut mempunyai dampak terhadap pelestarian lingkungan yaitu adanya upaya untuk mempertahankan nilai-nilai kebersamaan dalam masyarakat.

Jika dilihat dari aspek agama dan sistem kepercayaan masyarakat, sebetulnya penduduk Amarasi memeluk agama atau sistem kepercayaan asli yang disebut *Jenetiu*, dari bahasa portugis *genetiq*. Dalam sistem kepercayaan ini, diyakini bahwa Dewa masyarakat lokal di Amarasi yang disebut *Uis Neno* bersemayam di atas pohon besar yang dipelihara di dalam *Mamar*. Dari sudut pandang kepercayaan masyarakat lokal di Kecamatan Amarasi, *Mamar* dipandang sebagai lingkungan kerajaan dari *Uis Neno*. Oleh karena itu sistem *Mamar* ini harus dipertahankan dan diwariskan secara turun temurun dari satu generasi ke generasi berikutnya.

## Penutup

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan terhadap Riset serta Penulisan Paper ini, maka dapat dikemukakan beberapa Kesimpulan dan Saran sebagai berikut :

## Kesimpulan

Sesuai dengan hasil kajian serta narasi atas hasil riset ini, maka dapat disimpulkan beberapa hal penting sebagai berikut :

1. Strategi Adaptasi Masyarakat lokal terhadap lingkungan alam Berbasis Sistem *Mamar* di Kecamatan Amarasi, merupakan bentuk dan model perilaku manusia untuk menghadapi kondisi lingkungan alam yang tidak menguntungkan di Timor Barat Nusa Tenggara Timur.
2. Sistem *Mamar* ini telah dipraktikkan oleh masyarakat lokal di Timor Barat Nusa Tenggara Timur sejak ratusan tahun yang lalu sampai saat ini karena dibangun dan ditatakelola melalui kekuatan pendekatan sosial budaya dengan kearifan ekologi yang mantap dan berkelanjutan.
3. Keberlanjutan Sistem *Mamar* ini merupakan kekuatan masyarakat lokal dalam menerapkan Strategi Adaptasi terhadap lingkungan alam dengan mengedepankan prinsip kelestarian sumberdaya alam untuk kepentingan kehidupan masyarakat lokal masa kini dan kepentingan bagi kehidupan masyarakat lokal pada generasi yang akan datang.
4. Kemantapan Strategi Adaptasi masyarakat lokal terhadap lingkungan alam berbasis Sistem *Mamar* ini berorientasi pada tiga aspek yang mendasar dalam kehidupan masyarakat lokal, yaitu : Adaptasi Ekologis, Adaptasi Ekonomi dan Adaptasi Sosial.
5. Ketiga Aspek Adaptasi ini merupakan gambaran kehidupan masyarakat lokal

dalam sudut pandang Segitiga Sama Kaki yang menopang kehidupan masyarakat lokal di AnarasiTimor Barat dalam menghadapi kondisi lingkungan alam yang kurang dapat mendukung kehidupan secara lestari.

### **Saran**

Berdasarkan beberapa kesimpulan yang dikemukakan di atas, maka dapat diberikan beberapa saran penting dalam rangka untuk memperhatikan dan mengembangkan riset lebih lanjut untuk dapat memberikan kontribusi bagi semua pihak, terutama bagi pemerintah dan masyarakat lokal di daerah lain di Indonesia sebagai berikut :

1. Diperlukan riset lanjutan terkait dengan kontribusi yang signifikan terhadap Strategi Adaptasi Masyarakat Lokal terhadap lingkungan alam berbasis Sistem Mamar dalam perspektif jangka panjang dengan perubahan ilmu pengetahuan dan teknologi dalam bidang pengelolaan dan pelestarian Sumberdaya Alam.
2. Diperlukan Riset dan Studi Komparatif antara Sistem *Mamar* di Timor Barat sebagai basis tindakan Konservasi Sumberdaya Alam dengan Sistem serupa di tempat lain dengan basis kultural yang berbeda untuk dapat memperkaya pemahaman dan implementasi pelestarian lingkungan dan sumberdaya alam yang lebih kompatibel dengan kondisi lingkungan setempat.
3. Diperlukan perhatian yang memadai dari semua pihak, terutama pihak Pemerintah Daerah dalam membangun kerjasama kolaboratif dengan masyarakat lokal dalam pelestarian sumberdaya alam berbasis Sistem *Mamar* di Timor Barat Nusa Tenggara Timur.

### **Ucapan Terima kasih**

Berkenaan dengan Penulisan Paper untuk Seminar dengan Tema Ekologi Integral pada Lingkungan Binaan ini, maka kami mengucapkan banyak terimakasih kepada semua pihak yang terkait atas kesempatan yang diberikan kepada kami sebagai Mahasiswa Program Doktor Ilmu Lingkungan di Universitas Katolik Soegyanpranata Semarang untuk dapat berperanserta guna memperkaya khasanah dan wawasan kami sebagai mahasiswa yang sedang dan terus belajar.

### **Daftar Pustaka**

Alexis, H., Leeja K., (2021). Indigenous Knowledge System in Ecological PestControl and Test Rise Conservation Techniques : Sustainability Lessons from Baduy Communities. <https://ideas.repec.org/a/gam/jsusta/v13y2021i16p9148615070.html>

Anderson, Educardo, B., (2017). A Cultural Ecology of the Anthropocene Reflecting n the Joint Trajectories of Antropology and Geography. <https://geog.ufl.edu/2017/03/10/anderson-lecture-a-cultural-ecology-of-the>

[anthropocene-reflecting-on-the-joint-trajectories-of-anthropology-and-geography/](#)

Ataupah, H, Neonbasu G., (Ed), (2020), Ekologi dan Masyarakat, Kajian dan Refleksi Atoin Meto di Timor Barat, NTT,

[https://www.google.com/search?q=ekologi+dan+masyarakat%3C+hendrik+at+aupah%2C+gregor+neonbasu+pdf&rlz=1C1NOOH\\_enID929ID929&oq=&aq=s=chrome.1.69i59i450l4.8753137j0j15&sourceid=chrome&ie=UTF-8](https://www.google.com/search?q=ekologi+dan+masyarakat%3C+hendrik+at+aupah%2C+gregor+neonbasu+pdf&rlz=1C1NOOH_enID929ID929&oq=&aq=s=chrome.1.69i59i450l4.8753137j0j15&sourceid=chrome&ie=UTF-8)

Bennet, J. W.(2017). *The Ecological Transition : Central Anthropology and Human Adaptation*. New York, Toronto, Oxford, Sidney, Frankfurt, Pergamon Press Inc. <https://www.goodreads.com/book/show/39072336-the-ecological-transition>

Bennet, J. W, (2020). “Human Ecology as Human Behavior: A Normative Anthropology of Resource Use and Abuse “ Dalam: Irwin Altman et.al (eds) Human Behavior and Environment: Advances in Theory and Research, New York: Plenum Press.

<https://archive.org/details/humanecologyashu0000benn/page/n1/mode/2up>

Christina, E., (2021). *Tana” Ulen Lepo* A Virtual Concervation Tradition for the Recognition of Territories of life in North Kalimantan.

<https://report.territoriesoflife.org/wp-content/uploads/2021/05/ICCA-Territories-of-Life-2021-Report-Case-Indonesia-ENG.pdf>

Elkington, J. (2021). Fundamentos de Economic Circular. Chapter I Enter The Triple Bottom Line

[https://www.researchgate.net/publication/309351508\\_SUSTENTABILIDADE\\_E\\_ABORDAGEM\\_SISTEMICA\\_RECONSIDERANDO\\_O\\_TRIPLE\\_BOTTOM\\_LINE](https://www.researchgate.net/publication/309351508_SUSTENTABILIDADE_E_ABORDAGEM_SISTEMICA_RECONSIDERANDO_O_TRIPLE_BOTTOM_LINE)

Jennifer, B., Milka, S., (2021). The Sustainable Use of Natura Resources: The Governance Challenge. <https://policycommons.net/artifacts/1501931/the-sustainable-use-of-natural-resources/2160935/>

Kecamatan Amarasi Dalam Angka 2020

<https://kupangkab.bps.go.id/publication/2020/09/28/ee6904fa95ecaca692db3672/kecamatan-amarasi-dalam-angka-2020.html>

[Koentjaraningrat](#) (2011). Anthropology in Indonesia Published online by Cambridge

University Press: **07 April 2011**

<https://www.cambridge.org/core/journals/journal-of-southeast-asian-studies/article/abs/anthropology-in-indonesia/84C8787C361FAB147D66BBC8CFF25DCE>

Lalel, H., Kaho, N.R., (2018) Gewang (*Corypha utan Lamk*) Sebagai Tanaman Penyangga Pangan Lokal Timor. Conference: Seminar Nasional Perhimpunan Agronomi Indonesia 2018, At: Jakarta, IndonesiaProject: **Integrasi Penggunaan Drone dan Free & Open Source Softwares (FOSS) Sistem Informasi Geografis dalam Kajian Sebaran dan Kondisi Lingkungan Pohon Gewang (*Corypha utan Lamk.*) di Kabupaten Kupang**

Lutfy, M.P., (2021). *Igya Ser Han Jop* Arfak Tribes Ecological Management. [https://econusa.id.Home](https://econusa.id/Home) Eco Blogs <https://econusa.id/en/ecoblogs/igya-ser-hanjop-arfak-tribes-ecological-management/>

Manafe, A.D., (1990). Pengelolaan Ekosistem “*Mamar*” Sebagai Suatu Bentuk Wanatani Tradisional di Kabupaten Kupang Nusa Tenggara Timur, Undana Kupang NNT. [http://etd.repository.ugm.ac.id/home/detail\\_pencarian/14370](http://etd.repository.ugm.ac.id/home/detail_pencarian/14370)

Matheus, R., Basri, M., Yosefina,L., (2020). Pengembangan Model Pertanian Terpadu Berbasis Mamar di Kabupaten Kupang, Nusa Tenggara Timur. Pusat Unggulan Riset Pengembangan Lahan Suboptimal (PUR-PLSO) Universitas Sriwijaya , 2020, <https://onsearch.id/Record/IOS6958.article-1897>

Mc Nelly, (2021) Biodiversity and Climate Change Scientific Out Come. <https://ipbsnet.sites.diafanett.files.2021.06.pdf>

Ormeling, F.J.(2011). The Timor Problem. A Geographical Interpretation of an *Underdeveloped Island*. J .B . Wolters: Jakarta. <https://doi.org/10.2307/2941366> Groningen (Netherlands), Publish on line by Cambridge University Press

Pelokila, R.M, Mahayasa, Marlistiyati, (2016). Pemanfaatan dan Ekonomi Lontar bagi Masyarakat di Kota Kupang. Jurnal Bumi Lestari, Volume 16 No. 2, Agustus 2016, hlm. 139-154 139 Jurusan Ilmu Lingkungan, Universitas Nusa Cendana \*Email : [marlisperada1984@gmail.com](mailto:marlisperada1984@gmail.com), [file:///C:/Users/Administrator.WIN-O1B42CU33D0/Downloads/29269-1-56887-1-10-20170325%20\(3\).pdf](file:///C:/Users/Administrator.WIN-O1B42CU33D0/Downloads/29269-1-56887-1-10-20170325%20(3).pdf)

Vita Y.S., Qumiatty R., Duryat, Bakri., S., (2021). Differences of Agroforestry Composition and Contribution to Community Income in Batutegi Forest Management Unit (Case study in Gapoktan of Hijau Makmur and Cempaka.

Jurusan Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung Jl. Sumantri  
Brojonegoro, Gedung Meneng, Bandar Lampung, 35145, Lampung, Indonesia  
\*E-mail: [rommy.gurniati@fp.unila.ac.id](mailto:rommy.gurniati@fp.unila.ac.id).  
<http://repository.lppm.unila.ac.id/35187/1/Vita%20Yulia%20Sari%20dkk-Komposisi%20Tanaman%20dan%20Kontribusinya%20terhadap%20Pendapatan.pdf>

Yanow,D., Schwartz (2021). Interpretive Research Design Conept and Proseses.  
Routledge Serie on Interpretive Methods <https://webthisisbeast.com> Interpretive  
Research pdf. <file:///C:/Users/Administrator.WIN-O1B42CU33D0/Downloads/Schwartz%20Shea%20%20Yanow.pdf>

# Peran Pemimpin Etis Dalam Praktik Keberlanjutan: Studi Empiris Pada Perusahaan Garmen Di Jawa Tengah Dan Yogyakarta

(Role Of Ethical Leaders In Sustainability Practices: Empirical Study Of Garment  
Companies In Central Java And Yogyakarta)

**Petrus Palgunadi, Ridwan Sanjaya, Cecilia Titiek Murniati**

Program Doktor Ilmu Lingkungan

Universitas Katolik Soegijapranata, Semarang

17020001@student.unika.ac.id, Ridwan@unika.ac.id

## ABSTRACT

This study examines the role of ethical leaders in garment companies in sustainability practices, using a qualitative approach with Interpretive Phenomenological Analysis (IPA). Garment companies are one of the biggest contributors to textile waste in Indonesia which causes environmental degradation. Especially the fast fashion trend where production is bigger, prices tend to be cheap, fashion changes are faster. On the one hand, this is a business opportunity for the garment industry, but on the other hand, fabric waste is increasing. The results of Our Reworked World's research, 33 million tons of clothing production in Indonesia, one million tons become fabric waste that has not been recycled. So actually this fast fashion trend is the antithesis of the principle of sustainability. Garment company leaders play a very large role in formulating competitive strategies in the fast fashion era, which tends to be attractive from a profit standpoint, but is dangerous from a planetary and people perspective. To obtain data, semi-structured in-depth interviews were conducted with six leaders from three garment companies, namely PT. Pan, Boyolali, the largest garment company in Indonesia, PT. Globalindo, the largest in Klaten, and PT. MTR, the biggest in Yogyakarta. The novelty of this research lies in the method used, namely science where the emphasis is on the depth of the information, not on the number of participants. For research on the garment industry, the research object is also a novelty, namely only the company owner or top management. The findings of this study ethical leaders have green creativity in showing concern for the environment. Ethical leaders make breakthroughs in changing the work culture, so that it has an impact on the productivity and loyalty of their employees.

Keyword : Ethical leader, Sustainability, Fast Fashion, Garment, Interpretive Phenomenological Analysis (IPA)

## ABSTRAK

Penelitian ini mengkaji peran pemimpin etis pada perusahaan garmen dalam praktik keberlanjutan, dengan menggunakan pendekatan kualitatif dengan Interpretive Phenomenological Analysis (IPA). Perusahaan garmen merupakan salah satu penyumbang limbah tekstil terbesar di Indonesia yang menyebabkan degradasi lingkungan. Apalagi tren *fast fashion* dimana produksi lebih besar, harga cenderung murah, pergantian mode lebih cepat. Satu sisi ini merupakan peluang bisnis bagi industri garmen, namun di sisi lain limbah kain semakin menggunung. Hasil penelitian *Our Reworked World*, 33 juta ton produksi pakaian di Indonesia, satu juta ton menjadi sampah kain yang belum didaur ulang. Jadi sebenarnya tren *fast fashion* ini merupakan antithesis terhadap prinsip keberlanjutan. Peran pemimpin perusahaan garmen sangat besar dalam membuat strategi bersaing di era fast fashion, yang cenderung menarik dari sisi profit, tetapi membahayakan dari sisi planet dan people. Untuk memperoleh data, dilakukan wawancara mendalam semi terstruktur terhadap enam pemimpin dari tiga perusahaan garmen yaitu PT. Pan, Boyolali, garmen terbesar di Indonesia, PT. Globalindo, terbesar di Klaten, dan PT. MTR, terbesar di Yogyakarta. Kebaruan penelitian ini terletak pada metode yang digunakan, yaitu IPA dimana yang diutamakan adalah kedalaman informasinya, bukan pada jumlah partisipannya. Untuk penelitian pada industri garmen obyek penelitiannya juga merupakan kebaruan yaitu hanya owner perusahaan atau *top management*.

Temuan penelitian ini pemimpin etis memiliki kreativitas hijau dalam menunjukkan kepeduliannya kepada lingkungan. Pemimpin etis melakukan terobosan-terobosan dalam mengubah budaya kerja, sehingga berdampak pada produktifitas dan loyalitas karyawannya.

Keyword: Pemimpin etis, Keberlanjutan, Fast Fashion, Garmen, Interpretive Phenomenological Analysis (IPA)

## **PENDAHULUAN**

Sepuluh tahun terakhir ini fenomena keberlanjutan menguat apalagi bila dikaitkan dengan perubahan cuaca (*climate change*) yang terjadi di berbagai belahan dunia, yang menimbulkan berbagai bencana seperti banjir, tanah longsor, hingga gempa. Indonesia komitmen untuk menjadi negara yang berkontribusi dalam menjaga iklim dunia yang stabil sejak deklarasi komisi Burtland yang sangat terkenal “*our common future*” pada 1987 (Keeble,1988). Pemerintah Indonesia masih konsisten, terakhir melalui forum G20 Pemerintah Indonesia menyatakan menyediakan anggaran sebesar Rp.35000 triliun untuk melaksanakan transisi green economy.

Ambisi Indonesia untuk menjadi negara yang berkontribusi dalam menjaga kestabilan iklim dunia belum sepenuhnya terlaksana karena beberapa penelitian menunjukkan belum adanya kesadaran menerapkan ekonomi hijau. Dari kajian kementerian perindustrian masih banyak pemimpin perusahaan yang mendefinisikan “keberlanjutan” sesuai dengan kepentingannya sendiri (Atwawinata,2012) Dalam dunia industri faktor *awareness* (kesadaran) merupakan salah satu penghambat yang paling terlihat dalam mempraktikkan *green manufacturing*. Jadi pemahaman dan kesadaran merupakan factor penghambat terbesar dalam menerapkan prinsip-prinsip dasar keberlanjutan yaitu pengintegrasian *people, planet, profit*. Diperlukan pemimpin yang memiliki pemahaman berbisnis tidak semata-mata hanya beorientasi profit tetapi juga kesadaran etis terhadap lingkungan dan masyarakat.

## **PERTANYAAN PENELITIAN**

Dari latar belakang tersebut, dirumuskan pertanyaan penelitian sebagai bentuk penegasan masalah yang harus mendapatkan jawaban dalam penelitian ini yaitu :

1. Bagaimanakah pemimpin perusahaan memaknai keberlanjutan di dalam bisnis garmen yang dijalankannya?
2. Bagaimanakah pemimpin perusahaan melaksanakan prinsip keberlanjutan melalui *people, planet, profit*?
3. Bagaimana pemimpin perusahaan melaksanakan komitmennya dalam mewujudkan keberlanjutan dalam bisnisnya?
4. Bagaimana dampak pelaksanaan komitmen perusahaan terhadap keberlanjutan pada perusahaan garmen?

## **METODE**

Penelitian ini menggunakan metode kualitatif *Interpretative Phenomenological Analysis* (IPA), metode ini bertujuan mengeksplorasi pengalaman pribadi seseorang tentang sesuatu dan bagaimana individu memaknai pengalamannya tersebut (Noon, 2018). Dalam penelitian ini akan dieksplorasi pengalaman pemimpin perusahaan dan pemaknaan pemimpin perusahaan tentang keberlanjutan. Penelitian dengan metode IPA menetapkan partisipannya dengan *purposive sampling*, karena harus mengetahui kelompok yang mempunyai pengalaman yang sama yang bisa menjawab pertanyaan penelitian yang disiapkan (Chapman & Smith, 2002). Penelitian ini menetapkan beberapa kriteria untuk narasumber sebagai berikut:

1. Owner atau pemimpin perusahaan yang ditunjuk mewakili perusahaan garmen

2. Memiliki pengalaman melaksanakan keberlanjutan melalui *triple bottom line* yang meliputi *people, planet, profit*.
3. Memimpin perusahaan garmen ekspor minimal lima tahun
4. Pendidikan minimal S1
5. Bersedia diwawancara dalam penelitian yang bertemakan keberlanjutan

Dari kriteria yang ditetapkan ini, kami berhasil menetapkan enam orang pemimpin/ owner perusahaan garmen dari PT. Gloteks Klaten, PT. Pantex Boyolali, PT. MTR Yogyakarta untuk menjadi narasumber penelitian ini. Dalam penetapan narasumber ini kami mengabaikan faktor *gender*, karena yang perlu kami gali adalah tentang pengalaman individu dalam menerapkan *green business* dan bagaimana individu memaknai pengalamannya secara pribadi. Untuk jenis perusahaannya tetap menjadi kriteria inklusi dalam penelitian ini, karena menyangkut operasi bisnis sehingga bisa menjadi pengalaman yang sama tetapi masing-masing individu cara memaknaikannya berbeda. PT. Gloteks merupakan garmen terbesar di Klaten, PT. Pantex garmen terbesar di Indonesia, dan PT. MTR terbesar untuk garmen ekspor di Daerah Istimewa Yogyakarta. Ini merupakan pilihan berdasarkan kriterian inklusi yang telah ditetapkan dan mendapat persetujuan dari perusahaan, karena sebelumnya kami mengajukan permohonan menjadi narasumber ke beberapa perusahaan, namun tidak semuanya bersedia menjadi narasumber untuk topik penelitian keberlanjutan atau *green business*. Detail narasumber dalam penelitian ini kami rinci pada tabel 1 berikut ini.

**Tabel 1**

*Profil Narasumber*

No	Nama	Jenis Kelamin	Pendidikan/Usia	Jabatan	Perusahaan	Lokasi
1	Titi	Wanita	S2/57	Direktur/Owner	PT.Gloteks	Klaten
2	Sandi	Pria	S1/55	Factory Manager	PT.Gloteks	Klaten
3	Nur	Pria	S1/57	HR National Manager	PT. Pantex	Jakarta
4	Rezky	Pria	S1/50	HR Jawa Tengah Manager	PT. Pantex	Boyolali
5	Harto	Pria	S1/67	Direktur Utama	PT. MTR	Yogyakarta
6	Hudi	Pria	S1/45	Direktur/Owner	PT. MTR	Yogyakarta

## LANDASAN TEORI

### Keberlanjutan

Komitmen pemimpin perusahaan terhadap keberlanjutan semakin bertambah karena manfaat yang diperoleh dengan keberlanjutan bukan hanya pada lingkungan dan masyarakat saja tetapi juga bermanfaat bagi perusahaan itu sendiri (Dyllick & Muff, 2016). Strategi berkelanjutan dalam bisnis dan organisasi dicirikan sebagai upaya berkelanjutan dan sistematis mencari solusi yang bertanggung jawab secara sosial dan lingkungan serta layak secara ekonomi dalam jangka Panjang (Kanchan & Kumar, 2015). Titik kesadaran mulai muncul ketika era anthroposentris, yang lebih ke arah ekonomi neo klasik, yang hanya mempertimbangkan keuntungan dalam kegiatan perekonomian, tanpa mempertimbangkan aspek lingkungan dan sosial ((Shrivastava, 1995). Namun, pemahaman tentang kepemimpinan dan keterkaitannya dengan konstruksi berkelanjutan masih terbatas, sehingga diperlukan lebih banyak pekerjaan untuk menetapkan peran vital para pemimpin dalam penerapan praktik berkelanjutan (Pham & Kim, 2019). Visi berkelanjutan adalah sebuah visi yang tidak hanya terkait dengan cita-cita kekayaan dan kemakmuran, tapi juga kepedulian terhadap planet. Praktik keberlanjutan menunjukkan bahwa aspek ekonomi perusahaan haus berhubungan dengan aspek lingkungan dan sosial (Madsen & Ulhøi, 2021).

CSR memungkinkan terciptanya produk ramah lingkungan, sehingga semakin memungkinkan perusahaan untuk mencapai keberlanjutan dan menjadikan sebagai keunggulan kompetitifnya, selanjutnya, pemimpin perusahaan harus membangun budaya ramah lingkungan dan meningkatkan kemampuan beradaptasi lingkungan.

Untuk menciptakan perusahaan yang misinya adalah keberlanjutan sejati, semua individu yang terlibat perlu memiliki pemahaman yang lebih baik tentang apa yang dimaksud dengan 'keberlanjutan'. Pemimpin perusahaan harus mengubah cara berpikirnya dalam berbisnis, tanpa perubahan generasi mendatang tak akan bisa menikmati sumberdaya alam yang terbatas ini (Arowoshegbe & Emmanuel, 2016)

### **Kepemimpinan Etis**

Pemimpin etis adalah pemimpin yang mempunyai dorongan internal maupun eksternal dari orang lain yang diperlakukan secara adil dan transparan, yang selalu mempertimbangkan dalam pemanfaatan sumberdaya manusia dan sumberdaya alam, serta memiliki komitmen terhadap kebijakan untuk masyarakat (Poff, 2010). Kepemimpinan Etis juga diasosiasikan dengan tingkat intensitas moral yang dimiliki oleh seorang pemimpin, dan dalam pengambilan keputusan mereka selalu mempertimbangkan kepentingan para pemangku kepentingan (Brown et al., 2005). Pemimpin etis dipandang sebagai pemimpin yang bisa menjadi panutan, kredible, dan sah dalam perilaku yang sesuai dengan norma etika yang berlaku, serta penuh dedikasi .

## **HASIL PENELITIAN**

### **Melaksanakan regulasi dalam mengoperasikan perusahaan.**

Sebagian besar narasumber melaporkan bahwa keberlanjutan adalah kemampuan dan upaya yang maksimal untuk melaksanakan regulasi dalam mengoperasikan perusahaannya. Sebagai perusahaan yang mempunyai karakter padat karya, risiko yang ditanggung terlalu besar bila tidak melaksanakan regulasi pemerintah yang berkaitan dengan lingkungan dan tenaga kerja. Untuk melaksanakan praktik keberlanjutan, Titi menempatkan melaksanakan regulasi pemerintah sebagai prioritas yang pertama dalam operasi bisnisnya.

*“Kalau saya masalah ramah lingkungan jadi nomor satu, itu nomor satu. Saya tidak ingin berbenturan dengan aturan pemerintah, karena kalau tidak melaksanakan sampai terkena sanksi, berat pak. Karyawan pabrik kami ribuan, kalau melanggar dan terkena sanksi hingga diberhentikan operasinya, bukan hanya karyawan yang terkena dampaknya, tetapi juga keluarganya, jadi berapa puluh ribu orang yang kemudian terkena dampaknya..”*

Sandi memperkuat laporan tersebut dengan menyatakan bahwa perusahaan bukan hanya menjadikan keberlanjutan sebagai slogan belaka, tetapi langsung melakukan tindakan nyata<sup>186</sup>, terutama dalam mematuhi regulasi tentang penciptaan lingkungan hijau di sekitar pabrik. Sementara Harto lebih menekankan pelaksanaan regulasi karena isu keberlanjutan sudah menjadi aturan persaingan global, sehingga semua perusahaan garmen ekspor harus memperhatikan prinsip keberlanjutan berupa *people, planet, dan profit*. Hudi dari PT. MTR melaporkan meskipun untuk melaksanakan prinsip keberlanjutan itu memerlukan biaya yang besar namun perusahaan garmen ke depan harus melaksanakan *triple bottom line*.

*“Di masa depan, keberlanjutan bukan lagi pilihan, tetapi sudah merupakan keharusan, karena semua orang sudah berpikir tentang generasi anak cucu kita. Operasi kita jangan sampai menghabiskan apa yang menjadi jatah mereka di masa depan”.*

Untuk saat ini Hudi mengakui belum bisa mengintegrasikan *people, planet, dan profit*, persaingan yang ketat dalam bisnis garmen. Saat ini perusahaannya masih menjadikan *profit* sebagai prioritas utama. Nur menambahkan bahwa keberlanjutan dilaksanakan dalam memenuhi regulasi dari pemerintah terutama tentang pemberdayaan lingkungan dan sosial.

*“PT. Pan termasuk 50 perusahaan besar yang diwajibkan BAPENAS melakukan pemberdayaan masyarakat, khususnya UKM agar bisa berkembang. Jadi dalam melaksanakan operasi bisnis, kami juga berusaha mematuhi semua regulasi pemerintah”*

Dari pengamatan di lapangan, PT. Pantex merupakan garmen yang mematuhi aturan pemerintah tentang lingkungan fisik pabrik dan kantor yang ramah lingkungan. Terkait dengan *fast fashion* yang akhir-akhir ini menjadi tren semua narasumber yang merupakan owner/pemimpin perusahaan garmen ekspor melaporkan bahwa mereka tidak terpengaruh dengan tren *fast fashion*.

*“Kalau kami hanya melayani buyer yang sudah mempunyai brand image kelas atas, jadi mereka tetap mengorder dengan bahan baku yang ramah lingkungan. Permintaan buyer dengan brand kelas atas di fashion tetap jaga kualitasnya, bukan sekedar murah dari sisi pricingsnya.”* (Hudi)

*“Kita juga harus menjaga sumber daya alam yang tersedia, jangan mumpung lagi trend, kita produksi sebanyak-banyaknya. Sumber daya alam khan terbatas, kita harus melihat kontinuitas industri garmen ke depan”* (Titi)

*“Pantex sebagai pemain global sudah membawa nama Indonesia, kami harus menjaga reputasi yang telah kami bangun selama ini sebagai perusahaan yang mempunyai komitmen keberlanjutan. Kami bahkan mengelola pasca penggunaan produk garmen dengan prinsip *reduce, reuse, dan recycle*”* (Nur)

Para narasumber sependapat bahwa tren pasar tidak serta merta mempengaruhi mereka untuk asal memproduksi produk mereka, sehingga mengabaikan faktor lingkungan.

### **Keberlanjutan adalah komitmen korporasi terhadap *triple bottom line***

Nur melaporkan sebagai perusahaan *go public*, “keberlanjutan” sudah merupakan komitmen korporasi. Perusahaan sudah menjadikan “Keberlanjutan” sebagai tema raker pada tahun 2016. Seluruh pemimpin perusahaan menyadari pentingnya integrasi *people, planet, dan profit*.

*“Intinya dari keseluruhan program keberlanjutan ini mengacu pada 3P yang kita mulai dengan *people, planet, dan profit*, dimana kita, membangun SDMnya, supaya SDM benar-benar memiliki kesadaran keberlangsungan lingkungan”*

Komitmen terhadap keberlanjutan juga disampaikan oleh Titi yang skala bisnisnya tidak sebesar PT. Pantex. Titi secara bersemangat melaporkan tentang integrasi *people, planet, profit* sebagai satu kesatuan. Keterlibatan langsung dalam membangun budaya *zero waste* sebagai pemantik untuk keberlanjutan planet dilakukan pada seluruh level karyawan.

*“Saya sudah membentuk budaya hemat air, tidak membuang -buang air sembarangan. Sekarang kita sedang menggalakan hemat energi. Pokoknya karyawan ditraining dengan kesadaran visi misi perusahaan”*

Sementara Hudi melaporkan keberlanjutan yang dilaksanakan perusahaannya lebih memprioritaskan pada keberlanjutan bisnis, berulang kali ditanyakan bahwa saat ini dari *triple bottom line* penekanannya lebih ke *profit* karena persaingan pada industri garmen yang semakin ketat. Untuk itu yang ditekankan dalam garmen adalah *zero reject*, memperkecil risiko produk cacat, sehingga juga memperbesar aspek *profit*.

### **Pelaksanaan komitmen terhadap keberlanjutan**

Peranan pemimpin perusahaan dalam merealisasikan keberlanjutan dalam industri garmen sangat besar, sehingga bisa berbeda dari tiap-tiap perusahaan meskipun sama-sama melaksanakan prinsip keberlanjutan. Nur melaporkan bahwa realisasi keberlanjutan melalui *triple bottom line* memang dipersiapkan dan didukung oleh jajaran direksi. Pemimpin perusahaan mendukung penelitian yang dilaksanakan oleh R&D dalam menciptakan penemuan bahan baku dari kapuk untuk menggantikan kapas untuk memproduksi kain. Kepedulian terhadap lingkungan juga dilaporkan dalam pengelolaan limbah agar tidak mencemari masyarakat dan lingkungan alamnya.

*“Bagaimana sirkulasi air, bagaimana kita menggunakan air, limbah menjadi air yang bisa digunakan untuk menyiram tanaman dsb. Kemudian dari sisi out put, juga harus bisa didaur ulang, pokoknya tidak ada produksi yang berakhir dengan limbah. Sampah-sampah 188ernama188 yang ngambil ada yang beli, tapi kita belum sampai memonitor sampah kain ini endingnya seperti apa.”*

Rezky juga menguatkan penjelasan ini dengan melaporkan bahwa perusahaan sudah menerapkan *cirkulair economy*, sampah 188ernama188 yang diserahkan ke perusahaan tekstil di Jawa Tengah dan Jawa Timur. Untuk aspek people, fungsi HRM telah menciptakan program yang disebut Bersih, Sehat, Kuat (BERSEKA) untuk pengembangan kompetensi karyawan dan pemeliharaan kesehatan karyawan yang 188ernama *zero accident*, yaitu tidak ada kecelakaan pekerja setiap sepuluh ribu jam kerja. Titi melaporkan bahwa aspek people sangat diperhatikan karena dorongan spiritualitas pribadinya.

*“saya mohon petunjuk Tuhan dari mana saya harus memulai usaha ini? Saya terus berdoa. Di Alkitab itu khan tercantum Amsal, saya ayatnya lupa yang berbunyi Tuhan berfirman “Aku akan kirim kamu di suatu tempat, di situ kamu akan bertumbuh. Di situ kamu harus mengembalikan domba-dombaku, kau harus memberi makan rumput yang terbaik”.*

Dari dorongan spiritual ini Titi banyak melakukan terobosan dalam menerapkan *triple bottom line*. Terobosan yang dilakukan pada fungsi HRM adalah mengubah budaya kerja di perusahaan garmen dari *top-down* menjadi *bottom up*. Menciptakan lingkungan kerja di pabrik yang nyaman dan menyediakan fasilitas yang dibutuhkan karyawan seperti *tumbler* atau tempat makan sehingga karyawan tidak membuang sampah akibat membeli makan/minuman dari luar. Dua narasumber ini melaporkan bahwa untuk mewujudkan program keberlanjutan, perusahaan telah membentuk komite *Agent of Change* (AoC) untuk mensosialisasikan, memonitor, dan memberikan konsultasi ke karyawan tentang program keberlanjutan. Meski skala bisnisnya sama namun berbeda dalam merealisasikan keberlanjutan, Hudi menjelaskan bahwa agar karyawan melakukan prinsip keberlanjutan ia lebih menekankan pada aspek pengawasan melekat yang dilakukan oleh *compliance* di bawah HRM.

### **Praktik *triple bottom line* menghasilkan loyalitas, produktifitas dan efisiensi.**

Nur dan Titi melaporkan bahwa penerapan keberlanjutan dalam perusahaannya sangat memberikan manfaat yang besar. Dari terobosan dalam fungsi HRM untuk merealisasi keberlanjutan dampak langsung yang dirasakan oleh Titi dalam tiga tahun terakhir ini adalah tingkat *turn over* karyawan

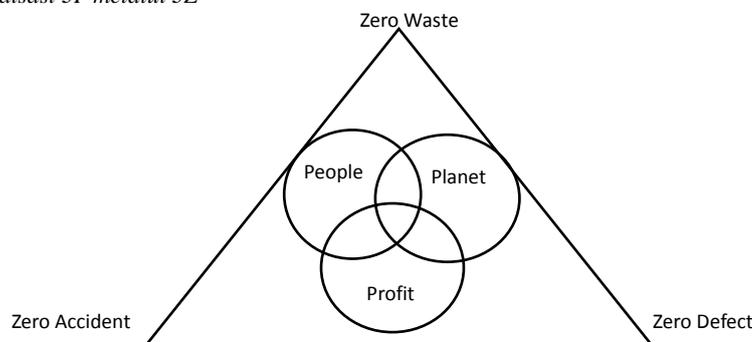
menjadi terendah di Klaten dan DI Yogyakarta yaitu 1%. Sementara Nur mengataskan kinerja karyawan menjadi lebih baik, sehingga produktifitasnya terus meningkat, melebihi target yang ditetapkan perusahaan. Kedua narasumber yang sama-sama menerapkan praktik keberlanjutan juga merasakan menurunnya pengeluaran biaya akibat mereka melakukan gerakan hemat energi/listrik. Berbeda dengan Hudi yang lebih mengutamakan aspek *profit* dan belum melaksanakan aspek *planet*, ini hanya berdampak pada kedisiplinan kerja, namun tidak pada loyalitas karyawan karena tingkat *turn over*nya tetap tinggi antara 2 hingga 3,7 persen.

## PEMBAHASAN

Pengalaman pemimpin perusahaan garmen dalam melaksanakan keberlanjutan terutama didorong oleh dua hal yaitu pertama karena komitmennya untuk melaksanakan aturan. Pemimpin perusahaan tidak ingin berbenturan dengan aturan pemerintah tentang prinsip-prinsip keberlanjutan yang meliputi pengintegrasian *people, planet, profit*. Kedua, kesadaran memelihara lingkungan yang bersih untuk menjaga keberlanjutan lingkungan dan manusia. Tiga hal utama yang dimaknai oleh pemimpin perusahaan garmen tentang keberlanjutan adalah tentang *zero waste, zero accident* dan *zero reject* (3z). Pemimpin perusahaan garmen telah memiliki kesadaran etis dalam praktik keberlanjutan yaitu operasi bisnisnya tidak ingin limbahnya mencemari lingkungan dan mengganggu masyarakat di sekitar pabrik. Pemimpin perusahaan garmen tanpa mereka sadari telah menginternalisasikan *triple bottom line* ke dalam praktik 3z.

### Gambar 1

Internaisasi 3P melalui 3Z



Sumber: Petrus, 2023

Filosofi yang mendasari keberlanjutan oleh komisi Bruthland dideklarasikan sebagai “*Our common future*” menegaskan bahwa masa depan harus tetap ada, jangan sampai kita terlalu rakus mendewakan *profit* yang mengakibatkan hilangnya jatah generasi mendatang. Dari data yang kami peroleh dari narasumber, perlu waktu yang cukup lama untuk menggser paradigma neo klasik yang mengutamakan *profit* menjadi paradigma keberlanjutan yang mengintegrasikan *people, planet, profit*. Namun ada indikasi bahwa lamanya proses pergeseran paradigma ini dipengaruhi oleh kepemimpinan perusahaan. Totalitas komitmen pemimpin perusahaan terhadap keberlanjutan atau *green industri* mengacu pada UU No. 3 tahun 2014 yang meliputi aspek teknis (bahan baku; energi; air; proses produksi; produk; limbah; emisi), aspek manajemen: perencanaan strategis dan penataan peraturan perundangan pengelolaan lingkungan; pelaksanaan dan pemantauan program peningkatan berkelanjutan; serta sistem manajemen (Kemenperin, 2016). Dari data yang kami peroleh dua narasumber dari PT. Pantex dan PT. Gloteks melaksanakan *triple bottom line* secara utuh. Dari mulai mempersiapkan *raw material* menunjukkan upaya menggantikan kapas dengan kapuk, upaya untuk menciptakan bahan baku yang ramah lingkungan, sekaligus upaya penghematan biaya. Penghematan listrik melalui solar panel, dan penggantian teknologi pendingin menjadi teknologi *air circulair*, membuktikan komitmen teknis yang telah dilaksanakan.

Komitmen pemimpin untuk melaksanakan manajemen keberlanjutan ditunjukkan dengan membangun modalitas keberlanjutan, dengan adanya *Agent of Change* (AoC) yang mempunyai aturan yang jelas, sanksi yang jelas, dan pelaksanaan keberlanjutan dalam perusahaan. Modalitas ini penting untuk etika public. Modalitas didefinisikan sebagai pengorganisasian, tindakan, aturan, untuk mencapai tujuan (Haryatmoko,2018). Namun belum semua pemimpin perusahaan membangun modalitas keberlanjutan, perusahaan yang belum menerapkan *triple bottom line* secara utuh tidak membangun modalitas keberlanjutan. Pemimpin yang mempunyai pertimbangan *people, planet, profit* dalam pengambilan keputusan dan menjalankan strategi perusahaan rata-rata mencerminkan nilai etis dalam kepribadian mereka. Dari hasil data dalam penelitian ini mengindikasikan pembentukan pemimpin etis dipengaruhi oleh perusahaan. Perusahaan yang telah menetapkan keberlanjutan sebagai komitmennya, akan membuat pemimpin-pemimpin perusahaan menjalankan prinsip-prinsip keberlanjutan dalam bekerja, bersikap, dan berperilaku. Pemimpin etis juga bisa muncul karena nilai-nilai spiritualitasnya. Spiritualitas pemimpin perusahaan berasal dari keyakinannya terhadap firman dari alkitab bahwa dalam pekerjaannya ia harus memelihara alam dan manusia sebaik-baiknya, sehingga berdampak pada cara mengelola perusahaan yang peduli lingkungan dan sumber daya manusianya.

Pemimpin etis ternyata juga lebih banyak melakukan inovasi-inovasi dan kreatifitas dalam upayanya mencapai keberlanjutan. Inovasi ini dimunculkan ke dalam fungsi-fungsi manajemen, sehingga selalu berupaya untuk melibatkan dan memberdayakan seluruh pemangku kepentingan. Terobosan yang dilakukan oleh pemimpin-pemimpin etis juga terlihat lebih keberadilan terhadap karyawan. Terobosan yang dilakukan untuk aspek peoplenya berupa memperlakukan pekerja sebagai manusia, bukan sebagai mesin pencipta profit, dengan perubahan budaya *top down* ke *bottom up*. Dari sisi planet pemimpin etis lebih berani untuk melakukan investasi keberlanjutan dengan membangun solar panel, membangun gedung dengan green desigh, mengelola limbah perusahaan dengan sistem daur ulang.

Hasilnya mengindikasikan bahwa pemimpin etis, melalui terobosannya, ternyata lebih memberikan dampak positif terhadap perusahaan. Indikasi yang telah terbukti adalah menguatnya brand perusahaan yang disebabkan oleh meningkatnya produktifitas dan loyalitas karyawan. Di samping itu kinerja keuangan juga meningkat, karena buyer merasa setiap perhitungannya dilakukan oleh perusahaan.

## KESIMPULAN

- Pemimpin perusahaan garmen memaknai keberlanjutan sebagai sebuah kepatuhan untuk melaksanakan regulasi pemerintah terutama tentang kesadaran memelihara lingkungan. Keberlanjutan juga dimaknai sebagai keharusan untuk memikirkan generasi mendatang sehingga perusahaan tidak mengeksploitasi lingkungan. Terakhir, keberlanjutan dimaknai sebagai kesadaran memberdayakan masyarakat baik dari sisi ekonomi, kesehatan, dan pendidikan.
- Pemimpin etis menerapkan *triple bottom line* melalui pemberdayaan fungsi HRM secara optimal dan menciptakan modalitas keberlanjutan dalam perusahaan. Mengembangkan lingkungan kerja yang nyaman, memperlakukan pekerja secara manusiawi yang dinilai akan memberikan dampak pada kinerja ekonominya.
- Pemimpin etis dipengaruhi oleh faktor spiritual pribadi dan faktor komitmen korporasi yang menghargai lingkungan dan manusia baik di internal perusahaan maupun masyarakat sekitarnya. Faktor-faktor ini membuat pemimpin etis menerapkan keberlanjutan karena secara moral merasa bertanggungjawab terhadap *people, planet, profit*. Dalam melaksanakan komitmennya terhadap keberlanjutan, pemimpin etis melaksanakan secara teknis (air, energi, dan emisi) maupun secara manajerial (menjadikan fungsi manajemen dalam perusahaan untuk mendukung pencapaian keberlanjutan)

- Dampak pelaksanaan komitmen perusahaan melaksanakan triple bottom line yang telah terbukti adalah meningkatnya produktifitas dan loyalitas karyawan yang menghasilkan kinerja keuangan yang lebih baik.

#### KETERBATASAN PENELITIAN

Penelitian ini tidak bisa digeneralisasikan kepada seluruh industri karena yang diteliti hanya fokus pada industri garmen, dan keterbatasan jumlah narasumber sehingga data yang didapatkan bersifat subyektif. Keterbatasan kedua, penelitian ini dilaksanakan pada masa Covid 19, sehingga peneliti wawancara tatap muka waktunya sangat terbatas.

#### REKOMENDASI PENELITIAN SELANJUTNYA

Penelitian selanjutnya masih terbuka untuk industri-industri lainnya yang berpotensi menghasilkan pencemaran lingkungan. Narasumber juga bisa dipilih berbagai jabatan yang stratanya bukan pemimpin atau owner perusahaan. Rekomendasi berikutnya adalah bisa menggali topik yang berbeda seperti hubungan antar variabel atau kausalitas antar variabel.

## DAFTAR PUSTAKA

- Arowoshegbe, A. O., & Emmanuel, U. (2016). Sustainability and Triple Bottom Line : an Overview of Two Interrelated Concepts. *Igbinedion University Journal of Accounting*, 2(August), 88–126.
- Brown, M. E., Treviño, L. K., & Harrison, D. A. (2005). Ethical leadership: A social learning perspective for construct development and testing. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 97(2), 117–134. <https://doi.org/10.1016/j.obhdp.2005.03.002>
- Chapman, E., & Smith, J. A. (2002). Interpretative phenomenological analysis and the new genetics. *Journal of Health Psychology*, 7(2), 125–130. <https://doi.org/10.1177/1359105302007002397>
- Dyllick, T., & Muff, K. (2016). Clarifying the Meaning of Sustainable Business: Introducing a Typology From Business-as-Usual to True Business Sustainability. *Organization and Environment*, 29(2), 156–174. <https://doi.org/10.1177/1086026615575176>
- Kanchan, U., & Kumar, N. (2015). Green Business- Way to achieve globally sustainable competitive advantage. *Journal of Progressive Research in Social Sciences Journal of Progressive Research in Social Sciences Journal of Progressive Research in Social Sciences (JPRSS)*, 2(2), 92–100. [www.scitecresearch.com/journals/index.php/jprss%0Awww.scitecresearch.com](http://www.scitecresearch.com/journals/index.php/jprss%0Awww.scitecresearch.com)
- Madsen, H. L., & Ulhøi, J. P. (2021). Sustainable visioning: Re-framing strategic vision to enable a sustainable corporate transformation. *Journal of Cleaner Production*, 288(October 2015), 125602. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.125602>
- Noon, E. J. (2018). Interpretive Phenomenological Analysis: An Appropriate Methodology for Educational Research? *Journal of Perspectives in Applied Academic Practice*, 6(1), 75–83. <https://doi.org/10.14297/jpaap.v6i1.304>
- Pham, H., & Kim, S. Y. (2019). The effects of sustainable practices and managers' leadership competences on sustainability performance of construction firms. *Sustainable Production and Consumption*, 20, 1–14. <https://doi.org/10.1016/j.spc.2019.05.003>
- Poff, D. C. (2010). Ethical Leadership and Global Citizenship: Considerations for a Just and Sustainable Future. *Journal of Business Ethics*, 93(SUPPL. 1), 9–14. <https://doi.org/10.1007/s10551-010-0623-x>
- Shrivastava, P. (1995). Ecocentric Management for a Risk Society. *Academy of Management Review*, 20(1), 118–137. <https://doi.org/10.5465/amr.1995.9503271996>

# **Ritual Warung Hupu Liku (WHL): Pengetahuan Ekologis Tradisional (PET) Komunitas Tradisional Sumba, Nusa Tenggara Timur**

*(Warung Hupu Liku Ritual: A Traditional Ecological Knowledge of the Sumbanese Traditional Community, Eastern Nusa Tenggara)*

## **B. Retang Wohangara**

PDIL Unika Soegijapranata, Semarang  
Jl. Pawiyatan Luhur IV/1 Bendan Duwur Semarang  
*retang@unika.ac.id*

### **Abstract**

*Amidst the ongoing ecological crises, there is an urgency to identify nature-friendly human behaviors. When modern people are worried about the getting fragile and angrier earth and then complain about their unsustainable lifestyles, there has been a call and movement, since the 1980s, to understand, and give room and recognition to Traditional Ecological Knowledge (TEK), embraced by traditional communities. This article attempts to describe an ecological ritual practiced by the traditional community living in the island of Sumba. The ritual, called 'warung hupu liku' (putting back the rope tips), could give is an idea of how the community understands their relationship with nature, which in turn, exposes their ecological ethics. Primary research data were collected through interviews with 4 experts of Sumbanese culture/environmental activists and 2 ritual speakers (wunang). The research reveals that WHL ritual portrays the Sumbanese's worldview of human-nature relationship. For the Sumbanese traditional communities, human and nature are partners which maintain reciprocity. In this reciprocal relationship, nature should be treated with utmost respect. "Take what you need" is an ecological ethic allowing nature to restore and sustain human's life. Indonesia is rich in TEK, and in line with the cause of integral ecology, TEK should contribute to ecological discourses and policies by working in tandem with 'modern' approaches to address current ecological issues.*

**Keywords:** *TEK, integral ecology, ritual*

### **Abstrak**

Di era krisis ekologis saat ini, ada kemendesakkan untuk mempelajari perilaku manusia yang lebih ramah terhadap alam. Saat manusia modern gelisah tentang bumi yang makin menua dan "gampang marah," lalu menggerutu pada cara hidupnya yang menyebabkan bumi tidak akan berkelanjutan, sejak tahun 1980-an, ada seruan dan gerakan untuk memahami dan memberi pengakuan pada Pengetahuan Ekologis Tradisional (PET), yang dihidupi komunitas tradisional. Paper ini mencoba mengangkat sebuah ritual ekologis komunitas tradisional di pulau Sumba. Ritual yang bernama 'Warung hupu liku' (mengembalikan ujung-ujung tali) dapat memberikan gambaran bagaimana komunitas tersebut memahami hubungan mereka dengan alam sekitar, dan dengan sendirinya mengungkapkan etika ekologis yang diyakini. Data utama penelitian diperoleh melalui wawancara dengan 4 orang budayawan/ penggiat lingkungan Sumba dan 2 pemimpin ritual (*wunang*). Penelitian ini menemukan bahwa ritual WHL memberi gambaran bagaimana orang Sumba memosisikan diri mereka dengan alam. Bagi komunitas tradisional Sumba, manusia dan alam memiliki keterkaitan resiprokal, dan dalam hubungan seperti ini,

alam harus diperlakukan dengan rasa hormat yang mendalam. "Ambil yang kamu butuhkan," adalah etika ekologis yang memungkinkan alam memulihkan dirinya dan mendukung keberlanjutan hidup manusia. Indonesia sangat kaya dengan PET dan sesuai dengan semangat integral ekologi, PET perlu mendapat tempat dalam wacana dan kebijakan ekologis, yaitu dengan berkolaborasi dengan pendekatan-pendekatan "modern" untuk menysasar berbagai macam isu-isu ekologis saat ini.

**Kata kunci:** PET, ekologi integral, ritual

### **Pendahuluan**

Dalam memposisikan dirinya dengan alam, banyak komunitas tradisional, termasuk yang berada di pulau Sumba, Nusa Tenggara Timur, percaya bahwa manusia dan alam adalah dua entitas yang bergantung satu sama lain, dan bahwa kualitas hidup manusia berbanding lurus dengan kualitas lingkungan sekitar. Dengan kata lain, keduanya ada di tingkat yang sama. Aldo Leopold, seperti dikutip oleh Shilling (2018), menegaskan bahwa karena keterkaitan erat antara manusia dengan tanah dan isinya mengharuskan manusia mengembangkan hubungan etis dengan yang bukan manusia (*land ethics*). Bagi Leopold, yang sering disebut sebagai suara modern untuk isu keberlanjutan (*sustainability*), hubungan etis ini tidak mengizinkan manusia berperan sebagai penakluk komunitas bumi (*land community*). Homo sapiens hanyalah warga biasa di antara warga-warga alam lainnya. Semuanya berhubungan secara integral. Dengan demikian, lingkungan yang sehat, misalnya, dengan sendirinya akan memastikan kemaslahatan manusia itu sendiri. Sebaliknya, lingkungan yang mengalami krisis dan sakit akan beresiko besar pada kualitas dan kehidupan manusia (Jain, 2012). Dengan cara pandang (*worldview*) seperti ini, komunitas tradisional memperlakukan alam sekitar dan isinya sebagai partner seimbang. Komunitas tradisional bahkan bergerak lebih jauh dengan memberikan karakteristik manusia kepada alam dan isinya, misalnya bahwa partner bukan manusia juga memiliki rasa marah atau sakit. Maka bila yang bukan manusia adalah partner seimbang, manusia punya tanggung jawab moral untuk melestarikan alam. Meringkas kemiripan sikap beberapa masyarakat asli (*aboriginal people*) terhadap alam, Shilling (2018)) menyimpulkan bahwa masyarakat asli memiliki penghormatan dan keterpesonaan pada alam, hubungan mereka dengan alam tidak hanya sekedar untuk keuntungan ekonomis, kepemilikan pada tanah bersifat komunal, dan ada tanggung jawab generasi saat ini untuk mewariskan alam yang sehat untuk generasi berikutnya.

Tujuan utama artikel ini adalah memberikan deskripsi tentang sebuah ritual ekologis, *Warung Hupu Liku* (WHL) dari komunitas tradisional di Sumba bagian timur. Pulau Sumba, yang terletak di Provinsi Nusa Tenggara Timur, meliputi wilayah seluas 12, 297 km persegi (Forth, 1981) dan terbagi dalam empat kabupaten: Sumba Timur dengan ibu kota Waingapu, Sumba Tengah dengan ibu kota Waibakul, Sumba Barat dengan ibu kota Waikabubak, dan Sumba Barat Daya dengan ibu kota Waitabula. Biro Pusat Statistik mencatat bahwa pada tahun 2015, populasi pulau Sumba berjumlah 800,000 orang (Statistik, 2015). Meskipun telah memeluk agama-agama besar yang diakui negara, banyak orang Sumba masih mempraktekkan agama aslinya, *Marapu*, dalam

relasi sosial dan kultural. Bila orang Sumba di wilayah bagian barat memiliki 10 bahasa yang berbeda (Hoskins, 1996) dan karena itu hanya dapat berkomunikasi dengan bahasa Indonesia, mereka yang tinggal di wilayah bagian timur dapat berkomunikasi dengan bahasa lokal, bahasa Kampera, dengan beberapa variasi di beberapa tempat. Mereka yang berada di bagian timur juga memiliki adat istiadat dan budaya yang relatif homogen.



Gambar 1: Peta Indonesia dan Sumba ( <https://lichens.hehoe.de/>)- lingkaran untuk menunjuk Sumba ditambahkan

## Metode

Penelitian ini bersifat kualitatif. Data diperoleh melalui wawancara telpon dengan 6 narasumber dengan rentang waktu Januari – awal Maret 2023. Para narasumber berkarya sebagai penggiat lingkungan dan budaya di sebuah Lembaga Swadaya Masyarakat, budayawan Sumba, dan pemimpin ritual (*wunang*). Kegiatan wawancara berlangsung masing-masing selama kurang lebih 30 menit dan diadakan di sore/malam hari sesuai dengan ketersediaan waktu narasumber. Seorang pemimpin ritual (*wunang*) juga mengirimkan data audio tentang doa yang diucapkan saat pelaksanaan WHL. Doa didaraskan dalam bahasa ritual (*luluk*) Kampera yang dicirikan oleh ekspresi metaforiknya. Beberapa data lain, dalam bentuk dokumentasi foto pelaksanaan ritual tersebut, diperoleh penulis sendiri ketika melakukan kunjungan lapangan ke Sumba pada tahun 2013.

## Kajian Teori

### *Pengetahuan Ekologis Tradisional (PET)*

Karena secara ontologis menjaga hubungan resiprokalnya dengan alam, komunitas tradisional telah terbukti sebagai penjaga alam yang teruji waktu. Bagi Robinson (2011, hal. 959-960), komunitas tradisional adalah penjaga alam (*conservationist*) sejati dengan tiga alasan: 1) secara alamiah mereka terlahir sebagai penjaga alam; 2) dalam berbagai situasi, pengetahuan tradisional mereka sangat penting dalam memastikan

pengelolaan dan keberlanjutan sumber daya yang mereka miliki; dan 3) komunitas tradisional memiliki hak-hak khusus dan prioritas untuk memanfaatkan sumber daya alam mereka. Seiring dengan terjadinya krisis lingkungan sebagai konsekuensi logis pembangunan dan birahi industrialisasi manusia modern, dan adanya desakan agar manusia mewujudkan peran sentralnya untuk mengatasi permasalahan ekologis maka memahami dan belajar tentang Pengetahuan Ekologis Tradisional (PET) menjadi relevan.

Sebuah sub-kategori dari Pengetahuan Tradisional (*traditional knowledge*), Pengetahuan Ekologis Tradisional (*Traditional Ecological Knowledge*), juga sering disebut Pengetahuan Ekologis [orang] Asli (*Indigenous Ecological Knowledge*) didefinisikan berbeda-beda. TEK adalah “tindakan menemukan kembali hubungan spiritual dan alamiah kita dengan alam” (Shilling, 2018, hal. 9); “sumber yang kaya untuk memahami filsafat dan praktek keberlanjutan” (Kimmerer, 2018, hal. 43). Berkes (2012) memberikan penjelasan yang menyeluruh dengan menyebut PET sebagai “akumulasi pengetahuan, kepercayaan dan praktek yang berkembang melalui proses adaptasi dan yang diwariskan secara turun temurun melalui transmisi kultural” (hal. 7). Jadi sesuai dengan namanya, PET adalah pengetahuan tentang cara pandang dan laku ekologis yang dihidupi dari generasi ke generasi oleh berbagai komunitas tradisional, sebagai respon mereka terhadap dinamika kehidupan sosialnya.

Pentingnya pemahaman dan belajar PET telah ditegaskan oleh berbagai pihak. PET dapat menjadi tandem pengetahuan ilmiah (*a partner of scientific knowledge*) dalam menyoal isu-isu ekologi saat ini (Berkes, 2012); dapat berkontribusi pada kajian dan peningkatan kapasitas para peneliti dalam mempengaruhi pengambil kebijakan: pemerintah dan pemangku kepentingan lainnya, di bidang konservasi dan pengelolaan sumber daya alam (Whyte, 2018); membangun ketangguhan dalam berbagai sistem sosial-ekologis (Gómez-Baggethun et al., 2013); TEK dapat memberi solusi dalam memecahkan berbagai tantangan yang muncul berkaitan bencana ekologis saat ini, khususnya ketika ada desakan agar pembangunan harus memperhatikan aspek berkelanjutan.

### *Ritual*

Sebagai seorang individu atau bagian dari kelompok tertentu, manusia sering mengadakan kegiatan yang menggambarkan kepercayaan yang dianut, nilai-nilai yang diyakini keutamaannya, atau pengalaman yang ingin dibagikan kepada orang lain. Sebelum bergabung dengan perguruan tinggi, misalnya, seorang calon mahasiswa menjalani inisiasi untuk manandai dirinya sebagai anggota baru komunitas akademik; masyarakat pesisir Lamalera di Flores melakukan acara tertentu sebelum mengayuh perahunya untuk berburu ikan paus; atau mantan tukang pijat saya: ketika menggosokkan minyak ke punggung sambil menghembuskan angin lewat mulutnya ke punggung saya, ia selalu mengucapkan beberapa baris frasa bahasa Arab. Ketiga kegiatan di atas adalah contoh bentuk kegiatan ritual yang dilaksanakan dengan prosedur, pada waktu, dan oleh orang tertentu. Bagi Simms dan Stephens (2005, hal.

95), ritual adalah “kegiatan berulang-ulang, sebagai bentuk kebiasaan... yang pelaksanaannya dikontrol dan diatur secara ketat.” Melalui ritual, manusia menciptakan dan menyampaikan pesan dan nilai sosial yang bersifat verbal maupun bukan verbal.

Secara umum, ritual dibagi dalam 2 kategori: ritual yang berkonteks rendah dan ritual yang berkonteks tinggi (Simms & Stephens, 2005, hal. 98-99). Ritual dengan konteks rendah tidak bersifat formal dalam hal persiapan dan pelaksanaannya. Ritual jenis ini bersifat individual, melibatkan kalangan terbatas, dan cenderung diadakan secara spontan. Sebaliknya, ritual yang berkonteks tinggi dipersiapkan dengan baik dan diadakan pada saat-saat tertentu. Tata acaranya diatur secara jelas dan dikelola oleh orang-orang khusus. Ritual jenis ini juga melibatkan komunitas. McDowell (1983) menegaskan bahwa ritual berkonteks tinggi mengandung 3 aspek yang saling berkaitan yaitu: aksesibilitas, formalitas, dan efikasi. Aspek aksesibilitas berkaitan dengan siapa saja yang terlibat dalam acara tersebut atau yang dapat memimpin acaranya. Aspek formalitas misalnya berkaitan dengan bahasa, tempat, waktu, benda-benda khusus yang digunakan. Aspek efikasi (yang juga ditemukan dalam ritual berkonteks rendah) berkaitan dengan tujuan yang ingin dicapai dengan melaksanakan ritual tersebut. Sebuah ritual pasti dilaksanakan dengan tujuan tertentu.

William Bascom (Bascom, 2016) meringkas 4 fungsi dari folklor, termasuk ritual di dalamnya. Yang pertama, ritual dapat menjadi sumber hiburan dan kegembiraan, yaitu ketika orang berkumpul dan berbagai ceritera. Yang kedua, ritual berfungsi untuk memvalidasi ekspresi budaya tertentu. Dengan melaksanakan ritual, sekelompok orang menegaskan identitasnya. Yang ketiga adalah, ritual dapat berperan sebagai sarana edukasi nilai dan moralitas yang dimiliki masyarakat. Fungsi keempat, ritual dapat menjadi sarana kohesi sosial dan membangun solidaritas antar anggota masyarakat.

### **Hasil Penelitian Dan Pembahasan**

WHL adalah ritual penutup setelah rumah tinggal selesai dibangun, yang dalam bahasa ritual digambarkan sebagai: *Ba na tinjang-ka na puala-na; ba na mbukut-ka na rauna*” (ketika batang [pohon] telah berdiri, dan daunnya telah menutup). Sebelum ritual WHL, diadakan juga ritual meminta izin kepada dan menyapa (*pamalangung*)” pemilik hutan,” *da ma riri mata-da; da ma maluawa-banggi-da* (kepada yang matanya menatap dengan tajam, yang pinggangnya berukuran besar) agar mereka memberi akses untuk memotong pohon dan tali yang diperlukan. Tindakan mengambil kayu dan tali yang sudah ditandai di hutan dipandang sebagai tindakan yang panas. Karena itu”yang panas” harus didinginkan melalui ritual doa dan *pamalangung*.



Gambar 2 & 3: Pemimpin ritual mempersiapkan ritua WH; Komunitas yang hadir- dokumen pribadi

WHL adalah ritual berkonteks *tinggi* (*high-context ritual*) karena dirancang dan direncanakan dengan baik, menggunakan ritual tertentu, melibatkan masyarakat luas, dan dipimpin oleh orang khusus (*wunang*). Meskipun menggunakan bahasa lokal,

mayoritas orang Sumba bagian timur, Kambiara, mereka yang hadir tidak sepenuhnya memahami maksud ucapan *wunang* karena yang digunakan adalah register bahasa ritual yang bersifat konotatif dan metaforik.

Tujuan pelaksanaan ritual WHL adalah pertama untuk mengucap syukur kepada pencipta (*na ma maringu, na ma malala*) atas selesainya pembangunan rumah, dan juga ungkapan terima kasih kepada alam yang telah memberikan bahan bangunan meskipun manusia tidak menanam dan menjaganya (narasumber 1 dan 2). Yang kedua, sebagai tindakan purifikasi, pembersihan diri dari hal yang bersifat kotor dan tidak bersih (narasumber 4 dan 6). Orang Sumba sadar bahwa mereka tergantung pada alam, dan karena itu, memanen sumber daya alam adalah keniscayaan. Namun mereka juga sadar bahwa tindakan adalah sesuatu yang bukan hakmu. Karena itu, WHL perlu dilakukan untuk menghindarkan penghuni rumah dari "bahaya" atau seperti diungkapkan Narasumber 1 dan 6 dengan, "mengeluarkan yang pahit" (*paluhu-ya na ma paita*).



*Gambar 4 & 5 : Mengembalikan sisa kayu dan tali ke alam; diletakkan di bawah naungan-dokumen pribadi*

Yang ketiga, mengembalikan sisa kayu dan tali yang tidak dibutuhkan lagi ke alam. Dalam ritual WHL, sisa kayu dan tali dimasukkan ke dalam sebuah wadah, lalu diletakkan di bawah naungan pohon. Doanya agar kayu dan tali kembali ke tempat yang subur dan yang berkelimpahan air sehingga tumbuh berkembang biak untuk generasi berikutnya (narasumber 1 dan 2).

Dengan demikian ada empat hal dari ritual WHL memberikan gambaran tentang etika/prinsip ekologis dari komunitas tradisional Sumba. Etika ekologis ini mewujudkan dalam kesadaran dan tanggung jawab yang mendasari pelaksanaan ritual tersebut. Keempat hal itu adalah resiprositas, rasa hormat, kepantasan kebutuhan, serta keberlanjutan untuk generasi berikutnya.

### *Resiprositas*

Secara sederhana, resiprositas (*reciprocity*) adalah hubungan timbal balik yang sama-sama menguntungkan antara 2 atau lebih pihak. Istilah ini dapat ditemukan dalam berbagai macam konteks, misalnya ekonomi, psikologi, atau budaya. Seperti ditekankan Kimmerer (2018, hal. 29), komunitas asli/tradisional memandang manusia dan alam sekitarnya sebagai pihak yang selalu terlibat dalam kegiatan saling memberi. Konteks ekonomi saling memberi ini (*gift economies*)- yang berkebalikan dengan tindakan menghisap alam sebagai komoditi dan properti- mendorong terbentuknya budaya resiprositas, yaitu bahwa "manusia memiliki tanggung jawab moral, spiritual, dan material untuk memberikan balasan atas apa yang diterimanya."

Budaya resiprositas atau keseimbangan (*papapang*) jelas terkandung dalam ritual WHL. Ritual ini ditandai dengan memberi "hadiah spiritual dan material" kepada alam berupa ungkapan doa, pemotongan ayam, persembahan dalam bentuk sirih pinang, irisan emas/perak- *kawadak* dan makanan (*wuanja uhhu-da*). Menurut narasumber 3, alam memberi hidup dan berkuasa atas manusia. Alam berpengaruh pada segala aspek kehidupan, dan karena itu manusia harus berterima kasih pada alam. Rasa terima kasih adalah pendorong kuat bagi manusia untuk memberikan kembali kepada alam. Intinya adalah bahwa budaya berterima kasih membentuk budaya resiprositas.

Berbicara mengenai tanggung jawab manusia terhadap lingkungan sekitarnya, (Metcalf & Game, 2014) mengemukakan konsep keberadaan ekologis (*ecological being*) yaitu peralihan dari paradigma 'manusia sebagai pusat keberadaan/subyek sedangkan yang bukan manusia sebagai obyek' ke pengakuan terhadap ko-eksistensi manusia dan yang bukan manusia. Kesadaran manusia akan keberadaan ekologisnya bersama yang lain mendorongnya mengembangkan tanggung jawab yang lebih murni (*genuine*) dengan keberadaan yang lain. Resiprositas dalam ritual WHL menempatkan manusia dan alam pada level yang sama, yang mengandaikan adanya "tanggung jawab bersama" untuk memastikan keberadaan masing-masing. Tanggung jawab bersama memunculkan rasa saling menghormati yang menjadi nilai penting dalam hubungan komunitas tradisional Sumba dengan alam sekitarnya.

### *Rasa Hormat*

Seperti yang dijelaskan sebelumnya, dalam berhadapan dengan alam, komunitas tradisional tidak menempatkan dirinya sebagai penakluk yang lain. Dengan demikian, etika hubungan ini berseberangan dengan konsep etis barat yang memposisikan manusia sebagai makhluk paling superior dan berkuasa di antara makhluk ciptaan lainnya. Bentuk arogansi manusia (*anthropocentric chauvinism*) ini adalah akar dari krisis lingkungan yang terjadi (Rajesh & Rajasekaran, 2019). Dalam aksiologi komunitas tradisional, masing-masing komponen, entah manusia dengan makhluk yang lain, yang biotik dengan abiotik menyediakan kondisi yang diperlukan untuk mengada dan berkembangnya yang lain.

Ritual WHL adalah manifestasi rasa hormat komunitas tradisional Sumba pada alam, c.q. hutan dan isinya. Setelah manusia mengambil dari alam untuk membangun rumah,

maka sisa kayu dan tali tidak boleh dibuang sembarang. Sisa kebutuhan harus dikembalikan ke alamnya, yang secara simbolik diletakkan di bawah naungan pohon (gambar 5). Meskipun banyak orang Sumba menggunakan kayu sebagai bahan bakar untuk keperluan rumah tangga, walaupun tidak ada ritual WHL, kayu dan tali sisa pembangunan rumah tidak boleh digunakan sebagai kayu api (narasumber 2).

#### *Kepantasan kebutuhan*

Ritual WHL juga memberi gambaran bagaimana komunitas tradisional mempraktekkan kontrol diri dalam pemenuhan kebutuhan. Meskipun bersifat simbolik sehingga penyampaian pesannya bersifat tidak langsung, pertunjukan ritual ini adalah sarana edukasi publik. Ia adalah ungkapan manusia bahwa “saya sudah dapat apa yang saya butuhkan sehingga perlu mengembalikan apa tidak saya butuhkan lagi ke tempatnya” (narasumber 3). Ada ungkapan ambil sesuai yang kamu butuhkan (*pitti rakka pa pittimu*) adalah moderasi kebutuhan. Salah satu alasan yang mendasari keutamaan ini diungkapkan narasumber 1, yaitu apa yang diambil dari hutan bukanlah ciptaan dan hasil keringat manusia (*nda nyuta-a ma padika-nja*).

Ritual WHL sebagai upaya memohon keselamatan untuk penghuni rumah baru dan wujud ungkapan terima kasih pada alam dengan sendirinya akan melatih manusia menahan diri dari eksplotasi alam secara membabi buta. Mengapa komunitas tradisional memiliki takaran “ini sudah cukup untuk saya”? Menurut Shilling (2018, hal.12), karena mereka dekat dengan alam. Komunitas tradisional memahami ketergantungannya pada sumber daya dari alam. Mereka sangat menghormati alam karena apa yang mereka terima adalah pemberian cuma-cuma.

#### *Keberlanjutan untuk generasi berikutnya*

Salah satu alasan mempelajari PET adalah bahwa jenis pengetahuan ini diyakini menawarkan model-model yang telah teruji waktu dalam paham dan praktek keberlanjutan yang sangat dibutuhkan zaman ini. Laporan Komisi Dunia PBB tahun 1987 yang berjudul *Our Common Future* (Masa Depan Bersama) mendefinisikan pembangunan berkelanjutan sebagai pembangunan yang memenuhi kebutuhan generasi saat ini tanpa mengorbankan kemampuan generasi mendatang untuk memenuhi kebutuhan mereka sendiri. Dalam tesisnya berkaitan dengan PET masyarakat asli Papua Nugini, (Tiu, 2016) menyimpulkan bahwa subyek penelitiannya menjalani cara hidup berkelanjutan (*sustainable ways of life*) dengan mempraktekkan nilai hormat, tanggung jawab dan resiprositas.

Satu bagian penting dari ritual WHL adalah doa dan sapaan (narasumber 1) pada potongan kayu dan ujung tali agar mereka kembali ke tanah pinggir sungai yang subur, dan ke sumber sumber air yang deras” (*mondu ma lambi; wai ma lanyir*). Harapannya agar mereka berkembang biak (*ka da woru, ka da mbabaku*) untuk pemenuhan kebutuhan generasi selanjutnya. Generasi mendatang dikiaskan oleh narasumber 2 sebagai “tunas yang berganti, dahan yang tumbuh bersilangan (*da kahanga ma pahilung; na kalunga ma pahiapang*). Aspek keberlanjutan dalam tradisi Sumba timur juga terkandung dalam konsep tanah pahit (*tana paita*) dan tanah yang tawar (tanah

kabba). Tanah pahit adalah tanah (hutan) yang dianggap keramat sehingga tidak boleh dipanen untuk kebutuhan manusia. Tanah pahit bisa saja dimanfaatkan, menjadi tanah yang tawar, bila ritual tertentu dilakukan. Pelaksanaan ritual dimaksudkan untuk melokalisir atau menetralkan yang pahit (narasumber 1). Konsep tanah pahit memberi kesempatan alam untuk merestorasi dirinya dan memberi ruang untuk keberlanjutan sumber daya alam.

## **Penutup**

### *Kesimpulan*

Pengetahuan masyarakat tradisional, khususnya yang berkaitan dengan ekologi, semakin relevan saat bencana ekologis terus menjadi momok serius bagi keberlanjutan kehidupan di bumi. Membawa PET dari berbagai macam komunitas tradisional adalah salah satu upaya menciptakan ruang percakapan berbagai macam ilmu pengetahuan. Ritual WHL adalah bentuk PET dari komunitas tradisional di bagian timur pulau Sumba. Ritual ini memberi gambaran bagaimana manusia Sumba melihat esensi hubungan mereka dengan alam. Cara pandang ontologis ini membangun etika ekologis, yaitu pertama, bahwa eksistensi manusia dan alam (beserta isinya) terjalin dalam hubungan yang resiprokal dan mutualistis; kedua, bahwa saling ketergantungan antar ciptaan mendorong manusia untuk memperlakukan yang lain dengan rasa hormat; ketiga, bahwa manusia memiliki takaran kecukupan dengan mengambil sesuai yang dibutuhkan; dan keempat, manusia memiliki tanggung jawab moral untuk memastikan alam yang mendukung kehidupan generasi yang akan datang.

Sebagai penutup, penulis perlu mengingatkan pembaca bahwa tulisan tentang ritual WHL ini adalah usaha memperkenalkan bentuk pengetahuan dan laku hidup ekologis salah satu komunitas tradisional di Indonesia. Namun perlu dicatat bahwa kehidupan masyarakat tradisional juga bersifat dinamis dan sangat dipengaruhi oleh perkembangan yang bergerak amat cepat. Dalam menulis hal-hal yang bersifat tradisional, seseorang harus hati-hati untuk tidak terjebak dalam romantisme buta, dengan keyakinan bahwa komunitas tradisional adalah pihak yang paling ideal dalam hal wacana dan praktek konservasi dan keberlanjutan. Harus diakui bahwa komunitas tradisional adalah gabungan individu dengan berbagai kepentingan. Artinya, cara pandang dan tindakan mereka juga perlu ditelisik secara kritis. Yang juga tak kalah pentingnya untuk diingat adalah bahwa bisa saja ada celah yang cukup menganga antara cara pandang/ideologi dan praktek nyata kehidupan.

## **Ucapan Terimakasih**

Ucapan terima kasih penulis haturkan kepada para narasumber: Wunang Basilius, Wunang Marsel, Ama Paulus K. Tarap, Angu Paluhu Thomas Peka Rihi, Umbu Triawan, dan Umbu Deni. Sekali lagi terima kasih sudah berbagi mengenai keSumbaan kita.

## Daftar Pustaka

- Bascom, W. R. (2016). *Folklore and Anthropology Published by : American Folklore Society Stable URL : <http://www.jstor.org/stable/536722> REFERENCES Linked references are available on JSTOR for this article : 66(262), 283–290.*
- Berkes, F. (2012). *Sacred Ecology* (3rd ed.). Routledge.
- Forth, G. (1981). *Rindi: An Ethnographic Study of a Traditional Domain in Eastern Sumba*. The Hague-Martinus Nijhoff.
- Gómez-Baggethun, E., Corbera, E., & Reyes-García, V. (2013). Traditional ecological knowledge and global environmental change: Research findings and policy implications. *Ecology and Society*, 18(4). <https://doi.org/10.5751/ES-06288-180472>
- Hoskins, J. (1996). *Headhunting and Social Imagination in the Southeast Asia*. (J. Hoskins (ed.)).
- Jain, U. (2012). Cultural Construction of Environmental Problems. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 68, 6–15. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.12.202>
- Kimmerer, R. W. (2018). Mishkos Kenomagwen, the Lesson of Grass: Restoring Reciprocity with the Good Green Earth. In *Traditional Ecological Knowledge: Learning from Indigenous Practices for Environmental Sustainability*. Cambridge University Press.
- McDowell, J. H. (1983). The Semiotic Constitution of Kamsa Ritual Language. *Society*, 12(1), 23–46.
- Metcalf, A., & Game, A. (2014). Ecological being. *Space and Culture*, 17(3), 297–307. <https://doi.org/10.1177/1206331213495779>
- Rajesh, K., & Rajasekaran, V. (2019). Environmental ethics: Anthropocentric chauvinism as seen in western ethical theories. *International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering*, 8(6 Special Issue 4), 1385–1389. <https://doi.org/10.35940/ijitee.F1280.0486S419>
- Robinson, J. G. (2011). Ethical pluralism, pragmatism, and sustainability in conservation practice. *Biological Conservation*, 144(3), 958–965. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2010.04.017>
- Shilling, D. (2018). Introduction: The Soul of Sustainability. In M. K. Nelson & D. Shilling (Eds.), *Traditional Ecological Knowledge: Learning from Indigenous Practices for Environmental Sustainability*. Cambridge University Press.
- Simms, M. C., & Stephens, M. (2005). *Living Folklore: An Introduction to the Study of People and their Traditions*. Utah University Press.
- Statistik, B. P. (2015). *Proyeksi Penduduk Kabupaten/Kota Provinsi Nusa Tenggara Timur 2010– 2020*. <https://media.neliti.com/media/publications/48744-ID-proyeksi-penduduk-kabupatenkota-provinsi-ntt-2010-2020.pdf>

- Tiu, S. A. (2016). *Traditional Ecological Knowledge in Sustainable Resource Management in Papua New Guinea : The Role of Education and Implications for Policy* (Vol. 1994).
- Whyte, K. (2018). What Do Indigenous Knowledges Do for Indigenous Peoples? In M. K. Nelson & D. Shilling (Eds.), *Traditional Ecological Knowledge: Learning from Indigenous Practices for Environmental Sustainability*.

# **Model Pelestarian Kawasan Pusaka Berkelanjutan (Studi Kasus: Kawasan Taman Ayun, Kabupaten Badung, Provinsi Bali)**

*(Sustainable Heritage Area Conservation Model (Case Study: Taman Ayun Area,  
Badung Regency, Bali Province)*

**Dr. Taufan Madiasworo, ST, MT.**

Kepala Bagian Pelaporan Pimpinan dan Pembinaan Pelayanan Publik,  
Biro Komunikasi Publik, Sekretariat Jenderal,  
Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat.  
Alamat: Jalan Pattimura No. 20, Kebayoran Baru Jakarta Selatan

Dosen NIDK (Nomor Induk Dosen Khusus) pada Program Studi Magister Arsitektur,  
Fakultas Arsitektur dan Desain, Universitas Katolik Soegijapranata.  
Alamat: Jl. Pawiyatan Luhur IV/1 Bendan Duwur, Semarang

Alamat e-mail: madiasworo@yahoo.com

## ***Abstract***

*Every city has its own unique character, historical and cultural value which is reflected by the existence of several areas within the city that has strong historic and social footprints. Those areas are known well as heritage areas. The main issue that will be focus of the study is the deterioration of heritage area from the aspect of economy, social, and environment. In long term, the degradation of this situation could lead heritage area into its destruction. In facts, not all heritage area is in poor condition. Taman Ayun area, which is located in Badung Regency-Bali, has successfully maintained its physics and social cultural value as a well manage of built environment. This study is using qualitative approach with descriptive analysis. The result of this research shown that environmental wisdom that is affected by Hindu beliefs with its Tri Hita Karana concept, awig-awig from their traditional village more effectively rather than spatial planning policy as a management instrument for heritage area in Taman Ayun.*

*Based on the result of this research, I arrange a model of sustainable heritage area with spatial planning policy and environmental wisdom approach. The substance of this model consist of: Heritage area with a spesific character as follows: 1) heritage area has significant value such as: history, science, religion dan cultural; 2) a community with a strong environemental wisdom has a powerful capacity to manage their living space well; 3) written customary law is used as instrument for management of heritage area. Heritage area conservation conduct with: 1) based on environmental wisdom which written customary law that equipped with spatial planning substance is used as instrument for management of heritage area; 2) in perspective of spatial planning policy, arragement of heritage area through determine heritage area in spatial plan document as a heritage area or socio cultural strategic area, spatial planning policy arrangement for general/macro spatial plan, and for spesific heritage area, who has a spesific character does not need a legal spatial plan.*

*The arrangement of spatial planning for heritage area divided into three zone: main zone, buffer zone and supporting zone and also characteristic area accommodate in spatial plan document; 3) Heritage area management used dynamic conservation approach; 4) the role of all stakeholders is needed to support and develop the heritage area with equity, inclusive and bottom up approach to ensure the sustainability of the heritage area.*

*Keywords: heritage area, spatial planning policy, ecological wisdom, sustainable*

### **Abstrak**

Tiap kota memiliki keunikan karakter, sejarah dan nilai budaya yang tercermin pada hadirnya kawasan yang memiliki kekentalan nilai sosial dan budaya yang dapat disebut sebagai kawasan pusaka. Masalah yang diteliti bertitik tolak dari kondisi kawasan pusaka kita yang semakin menurun kualitasnya baik secara lingkungan, sosial, budaya dan ekonomi. Namun demikian, tidak semua kawasan pusaka kita berada dalam kondisi buruk, kawasan Taman Ayun yang berlokasi di kabupaten Badung, Provinsi Bali adalah sebuah contoh kawasan pusaka dengan kondisi baik. Pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan kualitatif dengan menggunakan analisis deskriptif.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada kawasan Taman Ayun, pelestarian kawasan pusaka yang dilakukan dengan pendekatan nilai kearifan lingkungan yang dilandaskan konsep Tri Hita Karana dengan *awig-awig* (hukum adat tertulis) sebagai instrumen pengelolaan kawasan pusaka, lebih efektif menjaga kelestarian kawasan pusaka dibandingkan dengan pengelolaan kawasan pusaka yang menggunakan instrumen kebijakan penataan ruang. Berdasarkan hasil penelitian, saya menyusun model pelestarian kawasan pusaka berkelanjutan dengan menggunakan pendekatan kebijakan penataan ruang dan kearifan lingkungan. Muatan model ini sebagai berikut: pada kawasan pusaka dengan karakteristik: 1) kawasan memiliki nilai penting bagi sejarah, ilmu pengetahuan, pendidikan, agama, dan/atau kebudayaan; 2) memiliki masyarakat adat yang masih memegang teguh adat istiadat, dan norma yang berlaku pada masyarakatnya; 3) memiliki aturan/hukum adat, maka pengelolaan kawasan pusaka dilakukan dengan: 1) berbasis pada kearifan lingkungan dengan instrumen aturan adat tertulis yang telah dilengkapi dengan muatan tata ruang; 2) dalam perspektif kebijakan penataan ruang, pengaturan kawasan pusaka dilakukan melalui penetapan kawasan pusaka dalam rencana tata ruang sebagai kawasan cagar budaya atau kawasan strategis sosial budaya, sedangkan penyusunan Rencana Tata Ruang dilakukan pada tingkat rencana umum, pengaturan pada skala lingkungan tidak dilakukan. Pengaturan ruang kawasan pusaka melalui pembagian zonasi, yaitu: zona inti, zona penyangga dan zona pengembangan; 3) pendekatan pengelolaan kawasan pusaka menggunakan konservasi dinamis; 4) melibatkan peran segenap pemangku dalam pengelolaan kawasan pusaka ini dengan pendekatan berbasis pada kesetaraan, keterlibatan dan pemberdayaan masyarakat.

Kata kunci: kawasan pusaka, kebijakan penataan ruang, kearifan lingkungan, keberlanjutan

### **Pendahuluan**

Indonesia adalah negara yang memiliki potensi warisan budaya yang kaya dan beragam. Potensi ini terwujud dalam bentuk kesenian, adat istiadat, bahasa, situs, arsitektur, dan kawasan pusaka. Kekayaan dan keragaman warisan budaya ini dengan karakternya yang unik dan melekat pada masing-masing wilayah dan kota telah memberikan kontribusi baik secara lingkungan, sosial, dan ekonomi kepada kota dan wilayah di Indonesia serta memberikan peran yang signifikan dalam pembentukan identitas/jati diri wilayah dan kota. Tiap wilayah dan kota memiliki keunikan karakter,

sejarah, dan budaya. Kota yang baik adalah kota yang memiliki kenangan tahapan pembangunan karena dengan rekam jejak pembangunan tersebut morfologi dan sejarah kota akan dapat ditelusuri. Tahapan pembangunan tersebut dapat berupa kawasan pusaka yaitu kawasan yang memiliki kekentalan nilai sosial budaya.

Kawasan pusaka merupakan salah satu elemen penting bagi pertumbuhan sebuah wilayah dan kota karena mempunyai nilai sejarah dan ekonomi untuk pengembangan kota. Alasan utama mengapa kawasan pusaka perlu dilestarikan, sejatinya didasarkan pada nilai-nilai yang dimiliki kawasan pusaka, antara lain: nilai jati diri/identitas bangsa, kesejarahan, lingkungan, sosial, politik, ideologi, ekonomi, dan budaya. Kawasan pusaka jika dikelola dengan baik dalam rangka pembangunan berkelanjutan akan dapat memberikan manfaat bagi peningkatan kualitas lingkungan dan kesejahteraan masyarakat.

Penataan ruang memiliki peran penting sebagai instrumen untuk pengelolaan kawasan pusaka. Pengelolaan kawasan pusaka dalam Undang-Undang Nomor 26 tahun 2007 tentang Penataan Ruang diatur melalui penetapan kawasan cagar budaya dan kawasan strategis sosial budaya dalam Rencana Tata Ruang. Kawasan strategis sosial budaya adalah kawasan yang didalamnya berlangsung kegiatan yang mempunyai pengaruh sangat penting pada kehidupan sosial budaya, yang termasuk dalam klasifikasi ini adalah kawasan adat tertentu dan kawasan konservasi warisan budaya. Penataan ruang berdasarkan nilai strategis kawasan ini terdiri atas penataan ruang kawasan strategis nasional, penataan ruang kawasan strategis provinsi dan penataan ruang kawasan strategis kabupaten/kota.

#### **Permasalahan Kawasan Pusaka**

Masalah dalam tulisan ini bertitik tolak dari kondisi kawasan pusaka di Indonesia yang semakin menurun kualitasnya baik secara lingkungan, sosial, budaya, dan ekonomi. Kota pusaka di Indonesia tengah mengalami kehancuran secara sistematis akibat ketidakpedulian pengelola kotanya terhadap pelestarian kotanya (Kompas, 2008). Di satu sisi, penataan ruang belum sepenuhnya efektif diimplementasikan sebagai instrumen untuk pengelolaan kawasan pusaka.

Namun demikian, tidak semua kawasan pusaka di wilayah/kota di Indonesia mengalami kerusakan atau kehancuran. Masih terdapat wilayah/kota di Indonesia yang memiliki kawasan pusaka dengan kondisi lestari. Pengelolaan kawasan pusaka baik yang dilakukan oleh pengelola wilayah/kotanya dalam hal ini pemerintah daerah maupun yang dilakukan oleh masyarakat dengan kearifan lingkungannya telah memberikan kontribusi secara signifikan bagi keberlanjutan kotanya baik secara lingkungan, sosial, dan ekonomi.

Salah satu kawasan pusaka di Indonesia yang terjaga kelestariannya adalah kawasan Taman Ayun yang berlokasi di desa adat Mengwi dan desa adat Gulingan, kabupaten Badung, Provinsi Bali. Kawasan Taman Ayun merupakan suatu kawasan yang kental dengan nilai lingkungan, sejarah, dan budaya yang didalamnya terdapat benda cagar budaya yaitu Pura Taman Ayun. Kawasan Taman Ayun adalah sebuah contoh kawasan pusaka yang dikelola dengan baik. Hal ini ditunjukkan dengan kelestarian lingkungan kawasan Taman Ayun yang di dukung dengan kehidupan sosial dan budaya yang harmonis.

Kawasan Taman Ayun tidak hanya memiliki unsur yang bersifat *tangible*/teraga, seperti: pura, bangunan, rumah tinggal, bentang alam, dan masyarakat, namun juga memiliki unsur yang bersifat *intangible*/tak teraga, seperti: nilai budaya lokal, sistem religi yang berdasarkan ajaran

Hindu, dan falsafah Tri Hita Karana yaitu tiga penyebab kebahagiaan utama yang bersumber dari hubungan yang harmonis antara manusia dengan Tuhan Yang Maha Esa atau *Sang Hyang Widi*, hubungan manusia dengan alam lingkungan dan hubungan manusia dengan manusia. Keberadaan unsur-unsur *sekala* dan *niskala* tersebut terjaga dengan baik dan harmonis sehingga menciptakan kelestarian kawasan Taman Ayun.

Tulisan ini mencoba mengungkap peran dan pelaksanaan penataan ruang dan kearifan lingkungan sebagai instrumen untuk pelestarian kawasan pusaka dengan mengambil lokus di kawasan Taman Ayun, Kabupaten Badung, Provinsi Bali, serta mencoba mengusulkan sebuah model untuk pelestarian kawasan pusaka berkelanjutan yang berbasis penataan ruang dan kearifan lingkungan. Model yang disusun memiliki potensi untuk diterapkan pada kawasan pusaka di tempat lain di Indonesia yang memiliki karakteristik tertentu. Model ini diharapkan dapat menjadi pendekatan untuk pelestarian kawasan pusaka berkelanjutan.

## Metode

Pendekatan penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan kualitatif. Penelitian kualitatif adalah pendekatan penelitian yang berlandaskan pada filsafat *postpositivisme*, digunakan untuk meneliti pada kondisi objek yang alamiah dan peneliti adalah instrumen kunci (Sugiyono, 2009). Penelitian kualitatif adalah penelitian yang bermaksud untuk memahami fenomena tentang apa yang dialami oleh subyek penelitian secara holistik dan dengan cara deskripsi dalam bentuk kata-kata dan bahasa, pada suatu konteks khusus yang alamiah dan dengan memanfaatkan berbagai metode alamiah (Moleong, 2001).

Penentuan pendekatan penelitian di dasarkan pada tujuan yang hendak dicapai dalam penelitian ini. Penelitian ini memiliki tiga tujuan, yaitu:

1. Memahami pencapaian tujuan pelaksanaan kebijakan penataan ruang dalam pelestarian kawasan pusaka.
2. Memahami pelestarian kawasan pusaka yang dilakukan oleh masyarakat berbasis pada nilai-nilai kearifan lingkungan.
3. Menyusun model pelestarian kawasan pusaka berkelanjutan melalui pendekatan kebijakan penataan ruang dengan kearifan lingkungan.

Tujuan pertama penelitian ini yaitu untuk mendapatkan pemahaman terhadap pencapaian tujuan pelaksanaan kebijakan penataan ruang dalam pengelolaan kawasan pusaka menggunakan metode evaluasi formal (*formal evaluation*). Tujuan kedua penelitian ini adalah untuk mendapatkan pemahaman terhadap pelestarian kawasan pusaka yang dilakukan oleh masyarakat berbasis kearifan lingkungan. Metode yang digunakan untuk mencapai tujuan kedua tersebut adalah kualitatif deskriptif. Tujuan ketiga penelitian ini adalah menyusun model pelestarian kawasan pusaka berkelanjutan dengan kajian kebijakan penataan ruang dan kearifan lingkungan. Pendekatan yang digunakan untuk mencapai tujuan ke tiga penelitian ini adalah menggunakan metode kualitatif deskriptif.

## Kajian Teori

### Pengertian Kawasan Pusaka

Sebelum membahas lebih lanjut tentang pelestarian kawasan pusaka, maka perlu diawali dengan pemahaman tentang definisi/pengertian kawasan pusaka. Secara eksplisit hampir tidak ditemukan pernyataan yang menjelaskan tentang definisi kawasan pusaka, untuk itu saya melakukan penelaahan terkait definisi yang mendekati definisi kawasan pusaka, sebagai berikut:

1. Laretna (2008), menyatakan bahwa kota pusaka adalah kota yang memiliki kekentalan sejarah yang besar yang terwujud dan berisikan keragaman pusaka alam, budaya baik *tangible* dan *intangible*, serta saujana;
2. UNESCO dalam *Convention Concerning the Protection of the World Cultural and Natural Heritage* (1987) menyebutkan definisi kawasan bersejarah sebagai berikut: “*group of buildings: group of separate or connected buildings, which because of their architecture, their homogeneity or their place in landscape, are of outstanding universal value from the point of view of history, art or science*”;
3. Kawasan cagar budaya adalah satuan ruang geografis yang memiliki dua Situs Cagar Budaya atau lebih yang letaknya berdekatan dan/atau memperlihatkan ciri tata ruang yang khas (Undang-Undang Nomor 11 Tahun 2010 tentang Cagar Budaya).
4. Warisan budaya adalah warisan dari masa lampau yang kita nikmati saat ini dan akan kita teruskan kepada generasi yang akan datang, warisan budaya juga digolongkan atas yang *tangible/teraga* dan *intangible/tak teraga* (Konvensi UNESCO 16 November 1972 tentang perlindungan warisan budaya dan warisan alam dunia).

Berdasarkan beberapa definisi tersebut diatas, saya mendefinisikan kawasan pusaka adalah kawasan yang memiliki kekentalan sejarah dan aset pusaka yang dapat terdiri atas: pusaka alam, pusaka budaya, dan pusaka saujana.

### Penataan Ruang: Instrumen Pengelolaan Kawasan Pusaka

Tujuan pembangunan dalam perspektif penataan ruang adalah untuk mewujudkan ruang yang aman, nyaman, produktif, dan berkelanjutan. Aspek keberlanjutan lingkungan hidup (*environmental sustainability*) merupakan salah satu prinsip yang inheren dalam setiap tahapan penataan ruang. Penataan ruang melalui tahapan perencanaan tata ruang, pemanfaatan ruang, dan pengendalian pemanfaatan ruang memiliki peran penting sebagai instrumen untuk mengatasi berbagai kompleksitas permasalahan, baik lingkungan, sosial, maupun kesenjangan antar wilayah.

Keterkaitan antara penataan ruang dan lingkungan hidup dinyatakan oleh Djoko Kirmanto (2013), bahwa penataan ruang dan lingkungan hidup bagaikan dua sisi mata uang, jika penataan ruangnya baik, maka lingkungan hidupnya akan baik, demikian pula sebaliknya jika penataan ruangnya tidak baik maka lingkungan hidup akan rusak. Pernyataan tersebut menegaskan tentang pentingnya peran penataan ruang dalam pengelolaan lingkungan hidup sehingga penataan ruang harus diselenggarakan sebaik-baiknya, baik pada aspek pengaturan, pembinaan, pelaksanaan, dan pengawasan dan pada tiap tingkatan baik pada tingkat nasional, provinsi, maupun kabupaten/kota. Penataan ruang merupakan instrumen yang harus dijadikan acuan untuk melaksanakan pembangunan agar terpadu dan berkelanjutan baik secara lingkungan, sosial, dan ekonomi.

Undang-Undang Nomor 26 Tahun 2007 tentang Penataan Ruang menyatakan bahwa penataan ruang diselenggarakan dengan memperhatikan potensi sumber daya alam, sumber daya manusia, sumber daya buatan, kondisi ekonomi, sosial, budaya, politik, hukum, pertahanan keamanan, lingkungan hidup, serta ilmu pengetahuan, dan teknologi sebagai satu kesatuan. Konsep dasar ini secara normatif telah memberikan kesejajaran bagi berbagai aspek, termasuk budaya dan ekonomi. Sebuah konsep yang masih perlu didorong perwujudannya.

Pelestarian kawasan pusaka dalam Undang-Undang Nomor 26 tahun 2007 tentang Penataan Ruang diatur melalui penetapan kawasan cagar budaya atau kawasan strategis yaitu dengan menetapkan kawasan yang memiliki nilai sosial budaya ke dalam kawasan cagar budaya atau kawasan strategis dengan sudut kepentingan sosial-budaya dalam Rencana Tata Ruang. Kawasan strategis sosial budaya yaitu kawasan yang memiliki pengaruh sangat penting terhadap kehidupan sosial budaya, yang termasuk dalam klasifikasi ini adalah kawasan adat tertentu, dan kawasan konservasi warisan budaya, seperti warisan budaya yang diakui sebagai warisan dunia, antara lain: kompleks Candi Borobudur dan kompleks Candi Prambanan. Penataan ruang berdasarkan nilai strategis kawasan ini terdiri atas penataan ruang kawasan strategis nasional, penataan ruang kawasan strategis provinsi dan penataan ruang kawasan strategis kabupaten/kota.

Rencana tata ruang disusun secara berjenjang, mulai dari Rencana Tata Ruang yang bersifat umum pada tataran nasional yang disebut Rencana Tata Ruang Wilayah Nasional (RTRWN) sampai dengan rencana tata ruang pada tataran wilayah kabupaten/kota yang disebut Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten/Kota (RTRW kab/kota). Namun demikian, setiap tahapan rencana tersebut, mulai dari RTRWN, RTRW Provinsi, RTRW Kabupaten/Kota harus saling komplementer. Kebijakan dan program yang telah ditetapkan pada tataran yang lebih tinggi harus termuat didalam RTRW dibawahnya. Dengan demikian bila pada tataran nasional atau provinsi diidentifikasi terdapat potensi nilai sosial budaya dan dinyatakan sebagai kawasan strategis nasional/provinsi, apabila lokasi kawasan pusaka tersebut berada dalam suatu kota maka dalam RTRW Kota tersebut harus ditegaskan mengenai keberadaan kawasan pusaka tersebut sebagai kawasan strategis nasional/provinsi. Selanjutnya bila di kota terdapat kawasan pusaka dalam skala kota dan dinyatakan sebagai kawasan strategis, maka didalam RTRW Kota, hal tersebut pun harus dinyatakan secara tegas sebagai kawasan strategis kota. Keberadaan kawasan strategis sosial budaya baik nasional/provinsi/kota, selanjutnya dapat menjadi salah satu potensi unsur strategis pembentuk citra kota, dan perlu diatur secara lebih operasional ke dalam Rencana Detail Tata Ruang (RDTR) yang lengkap sampai dengan peraturan zonasinya, dan Rencana Tata Bangunan dan Lingkungan (RTBL) agar keberadaan kawasan pusaka budaya tersebut dapat dijamin terlindungi, bahkan dapat dikembangkan, dengan nilai tambah selain aspek budayanya. Melalui perencanaan tata ruang dan tata bangunan hakekatnya dapat disuguhkan semangat membangun wilayah/kota yang sekaligus mampu memajukan dan memperkuat budaya warganya.

### **Kontribusi Budaya dalam Pembangunan Berkelanjutan**

Kebudayaan berasal dari kata Sansekerta “Budhaya” yaitu bentuk jamak dari “Buddhi” yang berarti akal atau budi, dengan demikian kebudayaan dapat diartikan sebagai hal-hal yang bersangkutan dengan akal. Terdapat tujuh unsur kebudayaan yang dapat ditemukan pada hampir semua bangsa di dunia, ke tujuh unsur tersebut merupakan isi pokok dari tiap kebudayaan di dunia, yaitu: bahasa, sistem pengetahuan, organisasi sosial, sistem peralatan hidup, sistem mata pencaharian hidup, sistem religi, dan kesenian (Koentjaraningrat, 1990). Lebih lanjut, Koentjaraningrat (1990) menyatakan bahwa terdapat tiga wujud kebudayaan, yaitu: wujud ideal sebagai suatu kompleks dari ide-ide (*ideas*), gagasan, nilai-nilai, dan norma-norma, peraturan yang

sering disebut dengan sistem budaya; 2) wujud perilaku sebagai suatu kompleks aktivitas (*activities*) manusia yang sering disebut sebagai sistem sosial; 3) wujud fisik (*artifacts*) sebagai benda hasil karya manusia yang sering disebut sebagai kebudayaan fisik.

Menurut Steward (1990), seorang antropolog Amerika yang dikenal dengan perannya mengembangkan konsep dan metode ekologi budaya, ekologi budaya adalah sebuah cara pandang memahami persoalan lingkungan hidup dalam perpektif budaya atau sebaliknya, bagaimana memahami kebudayaan dalam perspektif lingkungan hidup. Menurut Suwardi (2001), kearifan lingkungan dimaksudkan sebagai aktivitas dan proses berfikir, bertindak dan bersikap secara arif dan bijaksana dalam mengamati, memanfaatkan, dan mengolah alam sebagai suatu lingkungan hidup dan kehidupan umat manusia secara timbal balik dimana kesuksesan kearifan lingkungan itu biasanya ditandai dengan produktivitas, sustainabilitas, stabilitas, dan equitabilitas. Amoeda (2010) menyatakan bahwa saat ini, warisan budaya bukan hanya sekedar memori atau referensi budaya saja atau bahkan bukan sekedar tempat atau obyek. Warisan budaya telah berkembang pada skenario yang lebih luas dan seringkali menjadi pengarah yang berpengaruh pada sektor komersial, bisnis, wisata, dan bahkan politik. Peran dari aspek sosial dan budaya juga menjadi sejajar dengan aspek ekonomi dan aspek lingkungan. Dalam konteks global, aspek budaya menjadi aspek kunci dalam perwujudan konsep pembangunan berkelanjutan.

Ms Betty (2000), menyatakan bahwa aset pusaka kita termasuk didalamnya aset arkeologi dan aset bersejarah, serta pusaka alam yang terejawantah dalam arsitektur, bentang alam, dan artefak, merupakan sebuah tujuan yang harus selalu diingat dan membantu kita dalam merumuskan jalan menuju masa depan. Aldo Rossi arsitek Italia pemenang Pritzker dan pemikir perkotaan mengatakan bahwa kota adalah kolektif memori dari masyarakat dan memori adalah basis dari identitas atau jati diri, jadi dengan identitas atau jati diri yang cukup kita dapat menjadikan aset pusaka tersebut menjadi bagian dari kita dan apa yang kita lakukan sekarang akan menjadi bagian dari masa depan kita dan juga generasi masa depan kita. Selanjutnya kita yang akan melakukan upaya untuk mewujudkan pembangunan berkelanjutan.

### **Pelestarian Kawasan Pusaka: Sebuah Strategi**

Pelestarian adalah upaya dinamis untuk mempertahankan keberadaan cagar budaya dan nilainya dengan cara melindungi, mengembangkan, dan memanfaatkannya, sedangkan pengelolaan adalah upaya terpadu untuk melindungi, mengembangkan dan memanfaatkan cagar budaya melalui kebijakan pengaturan perencanaan, pelaksanaan, dan pengawasan untuk sebesar-besarnya kesejahteraan rakyat (Undang–Undang Nomor 11 Tahun 2010 tentang Cagar Budaya). Kegiatan pelestarian pada dasarnya bertujuan untuk meningkatkan kualitas ruang, hidup dan ekonomi. Tujuan peningkatan kualitas ini hanya bisa berhasil bila masyarakat secara aktif berpartisipasi untuk menghidupkan kawasan pusaka yang pada gilirannya aset pusaka tersebut akan mampu menghidupi dan menyejahterakan masyarakatnya.

Pelestarian erat kaitannya dengan masalah konservasi (*conservation*), yaitu merupakan tindakan untuk memelihara suatu tempat (lahan, kawasan, gedung atau kelompok gedung beserta lingkungannya) sedemikian rupa sehingga makna (arti sejarah, budaya tradisi, ekologi dan sebagainya) dari tempat tersebut dapat dipertahankan (Antariksa, 2005). Tjahjono (2000) menyatakan bahwa konservasi adalah cara untuk menjaga aset pusaka kota dari kehancuran. Kota akan terus berkembang sebagai sebuah proses alami. Konservasi yang dilakukan tanpa mempertimbangkan aspek ekonomi dan nilai budaya akan menghadapi bahaya ketidakberlanjutan.

Salah satu upaya yang dapat dilakukan dalam menyikapi hal tersebut adalah dengan mengintegrasikan aspek ekonomi dengan pariwisata budaya (*cultural tourism*). *Adaptive reuse* (menggunkan fungsi baru pada bangunan lama/kawasan kuno) menjadi salah satu cara yang patut dipertimbangkan secara sungguh-sungguh dalam pengembangan kebijakan.

Pang Wai Ki (2005) menyatakan keterlibatan komunitas atau masyarakat dapat memberikan kebijakan yang berbeda, prosedur yang lebih terbuka dan transparan dan kepemilikan yang kuat terhadap nilai sosial budaya dan nilai sejarah dari peninggalan nenek moyang atau warisan budaya. Dalam Piagam Washington (1987), yaitu Piagam tentang Penghargaan Kota dan Kawasan Perkotaan Pusaka dinyatakan bahwa prinsip dan tujuan pelestarian kota dan kawasan perkotaan pusaka sebagai berikut: 1) agar menjadi efektif, pelestarian kota dan kawasan pusaka di perkotaan perlu menjadi bagian integral dalam kebijakan pembangunan ekonomi dan sosial serta perencanaan perkotaan dan daerah di semua aras; 2) partisipasi dan keterlibatan penduduk sangat penting demi kesuksesan program pelestarian dan hal ini memang perlu didorong. Pelestarian kota dan kawasan pusaka di perkotaan yang pertama adalah mempedulikan penduduknya; 3) pelestarian kota atau kawasan pusaka di perkotaan menuntut kelenturan, pendekatan dan disiplin yang sistematis. Pendekatan yang kaku perlu dihindari, mengingat setiap kasus akan memiliki masalah-masalah sendiri yang khusus.

Bandarin dan Oers (2012), mengungkapkan pemikiran terkait upaya pelestarian dalam era global dengan mengaitkan kontribusi budaya dalam pelestarian, mengaitkan antara aspek lingkungan fisik alami dengan budaya dalam melakukan konservasi lingkungan binaan (*built environment*), strategi menyikapi tantangan baru yang dibawa secara cepat oleh perubahan sosial ekonomi yang tentunya mempengaruhi pusaka bentang alam perkotaan. Selain itu, juga dinyatakan tentang pentingnya peningkatan peran dan status kota pusaka sebagai pusat seni dan industri kreatif dan hal ini menurut hemat saya merupakan sebuah contoh bagaimana pelestarian tidak dipandang secara statis tapi bersifat dinamis yang pada gilirannya akan mampu mempertahankan keberlanjutan aset pusaka tersebut baik secara lingkungan, sosial, dan ekonomi.

Lockhart (2008), menyatakan bahwa setiap orang harus berpartisipasi dalam menjaga keberlanjutan lingkungan bersejarah: 1) setiap orang harus memiliki kesempatan untuk memberikan kontribusi atas pengetahuan yang ia miliki terkait nilai suatu tempat hal ini memerlukan media yang aksesibel, inklusif, dan terinformasikan; 2) belajar adalah inti dari cara menjaga keberlanjutan lingkungan bersejarah. Hal ini tentunya sangat erat kaitannya tentang kesadaran dan pemahaman mereka tentang kawasan pusaka; 3) seorang ahli wajib menggunakan pengetahuan dan kemampuannya untuk mendorong orang lain untuk mempelajari atau belajar mengenai penting aset pusaka. Para ahli ini memegang peranan yang sangat penting bagaimana menjaga keberlanjutan dari suatu aset pusaka. Olsson (1999), menyatakan strategi pelestarian harus dikembangkan dalam perspektif perubahan struktural dan ekonomi. Dalam hal ini perlu pelestarian yang bersifat dinamis dengan mengusulkan suatu pendekatan *adaptive reuse*. Rykema (2012), menyatakan bahwa resiko terbesar aset pusaka adalah dalam dua situasi, yaitu: 1) ketika tidak ada dana/uang; dan 2) ketika terlalu banyak dana/uang. Kedua situasi ini seringkali berakhir dengan hilangnya sumber daya pusaka atau kehilangan karakter yang penting, kualitas dan keaslian dari sumberdaya yang tersisa. Kondisi tersebut memerlukan strategi pelestarian yang tepat dalam mengurangi dampak yang muncul.

Laretna (2012) menyatakan bahwa konservasi kawasan bersejarah perkotaan tidak hanya mengenai masa lalu. Konservasi kawasan bersejarah perkotaan tidak hanya mengenai preservasi dari komponen bersejarah kota ataupun sekedar beautifikasi semata dari pusat kota, namun lebih dari itu adalah mengenai pendekatan secara holistik untuk pusaka alam, pusaka budaya, teraga, dan tak teraga. Keberlanjutan pengelolaan mengikuti perubahan adalah konsep utama dari konservasi (konservasi dinamis) yang tentunya sangat berbeda dengan preservasi yang bersifat statis.

### **Telaah Aspek Normatif**

Dalam rangka melestarikan kawasan pusaka Pemerintah telah menerbitkan beberapa peraturan perundangan, antara lain:

1. Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2002 tentang Bangunan Gedung, mengatur tentang perlunya perlindungan terhadap bangunan yang memiliki nilai sejarah dan persyaratan untuk mengakomodasi dan mempertimbangkan nilai-nilai sosial-budaya setempat dalam pengembangan dan pemeliharaan arsitektur gedung dan bangunan bersejarah.
2. Undang-Undang Nomor 26 Tahun 2007 tentang Penataan Ruang, mengatur tentang penetapan kawasan cagar budaya dan kawasan strategis dari sudut kepentingan sosial budaya, baik pada tingkatan nasional/provinsi sampai dengan kabupaten/kota.
3. Undang-Undang Nomor 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup, menyebutkan bahwa penetapan kebijakan tentang pengelolaan lingkungan hidup dan penataan ruang harus tetap memperhatikan nilai-nilai agama, adat istiadat dan nilai-nilai yang hidup dalam masyarakat.
4. Undang-Undang Nomor 11 Tahun 2010 tentang Cagar Budaya, mengatur bahwa perlindungan dan pelestarian benda cagar budaya harus dilakukan secara optimal melalui perlindungan terhadap nilai-nilai budaya tradisional yang sarat dengan kearifan lokal.

Berdasarkan analisis aspek normatif yang saya lakukan, secara umum aspek pengaturan pengelolaan kawasan pusaka sebenarnya telah cukup lengkap, namun demikian perlu dilengkapi dengan aturan yang bersifat lebih teknis seperti petunjuk teknis sebagai pedoman untuk pelestarian atau pengelolaan kawasan pusaka.

### **Hasil Penelitian dan Pembahasan**

#### **Karakteristik Kawasan Taman Ayun**

Kawasan Taman Ayun berlokasi di desa Mengwi dan desa Gulingan, kecamatan Mengwi, kabupaten Badung, Provinsi Bali. Kawasan Taman Ayun terdiri atas monumen berupa pura Taman Ayun dan lingkungan di sekitar/berbatasan dengan pura berupa permukiman desa adat yang terdiri atas beberapa banjar, yaitu: banjar Alang Kajeng, banjar Gambang, banjar Munggu, banjar Darmayasa, banjar Sedahan dan banjar Pande. Kawasan Taman Ayun memiliki letak yang sangat strategis, berada di pusat kota Kecamatan Mengwi dengan jarak kurang lebih 12 (dua belas) kilometer arah barat daya kota Denpasar dan berada pada jalur lalu lintas jurusan Denpasar ke Singaraja, serta merupakan penghubung antara Kabupaten Gianyar dengan Kabupaten Tabanan. Keberadaan kawasan Taman Ayun tidak dapat dilepaskan dengan Pura Taman Ayun. Struktur permukiman di desa Mengwi dan Gulingan merupakan struktur permukiman tradisional. Ruang-ruang dan elemen pendukung permukiman untuk fasilitas bersama desa terstruktur dengan jelas dan baik. Konservasi lingkungan permukiman telah dilakukan oleh masyarakat yang dituangkan dalam bentuk kesepakatan yang tertuang dalam *awig-awig* desa



Kawasan Taman Ayun yang dialiri sungai dan terdapat pura yang dikelilingi kolam air sebagai pengatur air untuk mengairi subak Batan Badung, subak Beringkit, dan subak Batan Asem merupakan bagian dari sistem subak yang ada di Bali. Kawasan Taman Ayun ditinjau dari perspektif keruangan memiliki interaksi yang sangat kuat dengan wilayah disekitarnya. Kawasan Taman Ayun dalam konstelasi sistem perencanaan tata ruang, berada pada lokasi yang strategis yaitu di kabupaten Badung. Kabupaten Badung merupakan bagian dari Kawasan Strategis Nasional (KSN) dengan kepentingan ekonomi yaitu Sarbagita (Denpasar, Tabanan, Gianyar dan Badung). Kawasan strategis adalah kawasan yang dianggap memiliki nilai strategis dengan sudut kepentingan ekonomi, pertahanan dan keamanan, lingkungan hidup, sosial budaya dan ekonomi. Adapun Sarbagita dalam RTRWN merupakan kawasan strategis nasional dari kepentingan ekonomi yang didorong pertumbuhannya.

Kegiatan yang mendukung sektor ekonomi untuk kawasan Taman Ayun adalah kunjungan wisatawan baik domestik maupun wisatawan asing ke Pura Taman Ayun. Pura Taman Ayun tidak pernah sepi dari pengunjung. Berdasarkan data dari Dinas Pariwisata Daerah Kabupaten Badung tahun 2014, tingkat kunjungan wisatawan meningkat 20% tiap harinya. Setiap hari rata-rata wisatawan yang berkunjung ke Taman Ayun sekitar 400-600 wisatawan. Angka tersebut didominasi oleh wisatawan mancanegara sedangkan wisatawan domestik sekitar 20% dari angka tersebut. Tingginya kunjungan wisatawan ke Taman Ayun ini menunjukkan potensi ataupun daya tarik pura Taman Ayun ini sangat besar. Kondisi ini merupakan sebuah potensi sektor pariwisata budaya yang jika dikelola dengan baik akan mampu memberikan kontribusi ekonomi kepada pemerintah daerah, puri Mengwi dan masyarakat kawasan Taman Ayun. Masyarakat kawasan Taman Ayun dapat mengembangkan usaha perekonomian dalam skala kecil dan menengah.

Potensi yang ada di kawasan Taman Ayun sejatinya dapat dikembangkan sebagai basis pengembangan ekonomi kreatif. Masyarakat menjadi pelaku utama yang berperan dalam mengembangkan potensi ini. Peran Pemerintah dan pemerintah daerah tetap diperlukan untuk mendukung pelestarian kawasan Taman Ayun. Pengaturan zona pada kawasan Taman Ayun dapat menjadi suatu strategi dalam upaya pelestarian kawasan Taman Ayun yang dapat memberikan kontribusi ekonomi. Pengaturan zona ini dapat memberikan ruang untuk melakukan aktivitas budaya dan mendukung sektor pariwisata. Selain itu dapat dikembangkan bentuk insentif dan disinsentif sebagai kebijakan untuk mendorong perwujudan kegiatan budaya dan berkembangnya ekonomi kreatif serta mengendalikan kegiatan yang dapat mengganggu fungsi dan kualitas kawasan Taman Ayun.

Berbagai aktivitas budaya yang dilakukan oleh masyarakat kawasan Taman Ayun perlu terus dipertahankan bahkan dikembangkan dengan memperkuat aktivitas yang telah ada dan mendorong pengembangan aktivitas bisnis dan ekonomi kreatif dengan pendekatan pengembangan *creative community and industry*, selaras dengan potensi yang dimiliki dalam menciptakan iklim investasi yang kondusif, seperti sebagai daerah tujuan wisata dan mengangkat nilai pelestarian. Peningkatan sarana dan prasarana lingkungan perlu dilakukan dalam pengembangan kawasan Taman Ayun yang selaras dengan kebutuhan daya dukung kawasan seiring dengan adanya peningkatan intensitas kegiatan pada area kota/kawasan pusaka dan sekitarnya.

Selain itu, upaya pelestarian dapat dilakukan dengan mengembangkan kerjasama pelestarian dan pengembangan ekonomi kreatif diantara berbagai elemen budaya dan lembaga serta memantapkan jejaring formal maupun non formal. Pada bangunan yang memiliki nilai pusaka, dilakukan upaya pelestarian termasuk dengan pengembangan seperti: 1) tetap mempertahankan, tidak merusak atau menghancurkan bangunan bersejarah; 2) tidak melakukan duplikasi terhadap fasade bangunan dalam pembangunan baru; 3) pembangunan baru yang adaptif dengan lingkungan, mengikuti kaidah konservasi, dan sesuai dengan peraturan/pedoman yang berlaku. Upaya konservasi dalam pengembangan kawasan Taman Ayun dapat dilakukan melalui strategi pelestarian yang bersinergi dengan aktivitas seperti ekonomi, sosial dan budaya sehingga mampu meningkatkan citra dan kualitas kawasan, serta menjadikan kawasan yang berperan penting dan memiliki nilai ekonomi tinggi dalam konteks nasional bahkan internasional. Melalui penataan ruang yang bersinergi dengan kearifan lingkungan akan dapat diwujudkan ruang bagi penguatan kehidupan berbudaya yang produktif.

Dalam perspektif penataan ruang daerah, kawasan Taman Ayun telah diatur dalam Rencana Tata Ruang (RTR) dan ditetapkan dalam Peraturan Daerah Nomor 16 Tahun 2009 tentang RTRW Provinsi Bali sebagai Kawasan Strategis Provinsi dari sudut kepentingan sosial dan budaya, penetapan kawasan Taman Ayun sebagai kawasan strategis provinsi tersebut didasarkan pada kriteria sebagai berikut: 1) merupakan tempat suci dengan status Pura Sad Kahyangan; 2) tempat pelestarian dan pengembangan adat istiadat atau budaya daerah; 3) tempat perlindungan peninggalan budaya Bali; dan 4) merupakan aset budaya Bali yang harus dilindungi dan dilestarikan. Pengelolaan kawasan Taman Ayun memerlukan peran dan dukungan dari para pemangku kepentingan yang harus dilakukan secara sinergis dan terpadu dengan berbagai sektor. Pemangku kepentingan dalam pengelolaan kawasan Taman Ayun meliputi: unsur Pemerintah, pemerintah daerah baik di tingkat provinsi maupun di tingkat kabupaten, unsur swasta, asosiasi, perguruan tinggi, dan masyarakat. Masyarakat dalam hal ini merupakan subyek utama dalam pengelolaan kawasan Taman Ayun. Salah satu kunci keberhasilan dalam pelestarian kawasan Taman Ayun yang berkelanjutan adalah peran aktif masyarakat di kawasan Taman Ayun.

### **Pelaksanaan Penataan Ruang dan Kearifan Lingkungan di Kawasan Taman Ayun**

Bagian ini mengungkap peran dan pelaksanaan penataan ruang serta kearifan lingkungan di kawasan Taman Ayun melalui evaluasi kebijakan penataan ruang dan analisis kearifan lingkungan masyarakat kawasan Taman Ayun, sebagai berikut:

#### **1. Evaluasi Kebijakan Penataan Ruang di Kawasan Taman Ayun**

Evaluasi kebijakan penataan ruang ini dimaksudkan untuk mengetahui efektivitas pelaksanaan kebijakan penataan ruang di kawasan Taman Ayun, yakni seberapa jauh suatu kebijakan penataan ruang mencapai tujuannya. Evaluasi kebijakan penataan ruang ini menggunakan metode evaluasi formal (*formal evaluation*) untuk menghasilkan informasi yang terpercaya dan valid mengenai hasil kebijakan berdasarkan sasaran program kebijakan yang telah ditetapkan secara formal. Kebijakan penataan ruang yang dimaksud dalam evaluasi ini adalah Rencana Teknik Ruang (RTR) Kawasan Taman Ayun yang disusun oleh pemerintah daerah kabupaten Badung. Asumsi yang digunakan adalah bahwa sasaran dan target yang ditetapkan secara formal adalah merupakan ukuran yang tepat untuk melihat manfaat atau nilai dari program dan kebijakan.

Selanjutnya, untuk menilai suatu kebijakan perlu dipertimbangkan beberapa indikator. Menurut Dunn (1981) indikator atau kriteria evaluasi terdiri atas 5 (lima) indikator, yaitu: 1) efektivitas, 2) kecukupan, 3) pemerataan, 4) responsivitas, dan 5) ketepatan. Indikator efektivitas adalah indikator yang digunakan untuk mengetahui apakah hasil yang diinginkan dari pelaksanaan kebijakan penataan ruang mencapai tujuannya. Indikator kecukupan adalah indikator yang digunakan untuk mengetahui seberapa jauh hasil yang telah tercapai dapat memecahkan masalah. Indikator pemerataan adalah indikator yang digunakan untuk mengetahui apakah biaya dan manfaat telah didistribusikan secara merata kepada kelompok masyarakat yang berbeda. Indikator responsivitas adalah indikator yang digunakan untuk mengetahui apakah hasil kebijakan penataan ruang telah memuat preferensi/nilai kelompok yang dapat memuaskan masyarakat. Indikator ketepatan adalah indikator yang digunakan untuk mengetahui apakah hasil pelaksanaan kebijakan penataan ruang yang dicapai bermanfaat.

Pendekatan yang digunakan untuk melakukan evaluasi kebijakan penataan ruang di kawasan Taman Ayun ini adalah pendekatan kualitatif. Responden yang ditetapkan adalah masyarakat di kawasan Taman Ayun yang bermukim di banjar yang berbatasan dengan pura Taman Ayun, yaitu: banjar Alang Kajeng, banjar Gambang, banjar Munggu, banjar Darmayasa, banjar Sedahan dan banjar Pande. Penentuan responden dilakukan dengan metode *purposive sampling*, yaitu: kepala desa dinas Mengwi dan Gulingan (*perbekel*), para *kelihan dinas* dan para *kelihan adat*. Pengumpulan data dilakukan melalui wawancara dengan maksud untuk mendapatkan gambaran yang lebih jelas dan pemahaman makna terhadap hasil evaluasi kebijakan penataan ruang dalam pengelolaan kawasan Taman Ayun.

Berdasarkan hasil evaluasi yang saya lakukan terhadap kebijakan penataan ruang kawasan Taman Ayun, diperoleh hasil bahwa untuk indikator efektivitas tidak memenuhi, untuk indikator kecukupan memenuhi, untuk indikator pemerataan tidak memenuhi, untuk indikator responsivitas memenuhi, untuk indikator ketepatan memenuhi. Secara umum, hasil evaluasi menunjukkan bahwa kebijakan penataan ruang untuk kawasan Taman Ayun telah memenuhi tujuan dari adanya kebijakan namun demikian mengingat indikator efektifitas dan indikator pemerataan tidak memenuhi maka kebijakan penataan ruang ini belum sepenuhnya efektif digunakan sebagai instrumen pengelolaan kawasan Taman Ayun.

Hasil evaluasi kebijakan penataan ruang di kawasan Taman Ayun tersebut di atas dipengaruhi oleh beberapa hal, sebagai berikut: 1) masyarakat belum sepenuhnya terlibat dalam proses perencanaan Rencana Tata Ruang kawasan Taman Ayun; 2) nilai sosial budaya belum sepenuhnya terakomodasi dalam Rencana Tata Ruang kawasan Taman Ayun; 3) Rencana Tata Ruang kawasan Taman Ayun secara substansi belum mencerminkan karakteristik kawasan Taman Ayun sebagai kawasan yang memiliki nilai sosial budaya yang kental; 4) Rencana Tata Ruang kawasan Taman Ayun belum tersosialisasikan secara merata hingga ke seluruh lapisan masyarakat kawasan Taman Ayun sehingga masih terdapat masyarakat yang belum mengetahui keberadaan dan fungsi dari Rencana Tata Ruang kawasan Taman Ayun. Namun demikian, terdapat beberapa kelebihan dalam penerapan kebijakan penataan ruang di kawasan Taman Ayun, sebagai berikut: 1) penataan ruang dianggap oleh para responden memiliki peran penting dalam pengelolaan kawasan Taman Ayun; 2) Rencana Tata Ruang kawasan Taman Ayun dijadikan rujukan atau pedoman bagi masyarakat dalam melaksanakan pembangunan; 3) Rencana Tata Ruang kawasan Taman Ayun dianggap mampu menyelesaikan berbagai masalah lingkungan, sosial dan ekonomi.

## 2. Kearifan Lingkungan Masyarakat Kawasan Taman Ayun

Analisis kearifan lingkungan masyarakat kawasan Taman Ayun dimaksudkan untuk mendapatkan pemahaman terhadap pengelolaan kawasan Taman Ayun yang dilakukan oleh masyarakat berbasis kearifan lingkungan. Pendekatan yang digunakan untuk analisis kearifan lingkungan ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan metode kualitatif deskriptif. Beberapa aspek yang di kaji dalam analisis kearifan lingkungan yaitu: sistem religi dan organisasi sosial yang meliputi desa adat, *awig-awig*, dan subak. Pengumpulan data dilakukan melalui wawancara mendalam dengan para informan yang telah ditetapkan yaitu masyarakat di kawasan Taman Ayun yang bermukim di banjar yang berbatasan dengan pura Taman Ayun (banjar Alang Kajeng, banjar Gambang, banjar Munggu, banjar Darmayasa, banjar Sedahan, dan banjar Pande). Penentuan informan dilakukan dengan metode *purposive sampling*. Informan yang ditetapkan adalah: kepala desa adat Mengwi dan Gulingan (*bendesa adat*) dan para *kelihan adat*.

Nilai kearifan lingkungan (*environmental wisdom*) masyarakat kawasan Taman Ayun pada dasarnya sangat dipengaruhi oleh sistem religi, organisasi sosial (desa adat, aturan yang bersifat tertulis/*awig-awig* dan subak). Ditinjau dalam perspektif sistem budaya, kearifan tradisional pengelolaan lingkungan hidup pada masyarakat Bali tercermin dari konsep Tri Hita Karana, yaitu sebuah konsep yang terdapat dalam kebudayaan Bali yang memiliki arti 3 (tiga) penyebab kebahagiaan utama baik jasmani maupun rohani yang bersumber pada keharmonisan hubungan antara manusia dengan *Sang Hyang Widi*, manusia dengan manusia, dan manusia dengan alam Hal ini mengandung arti bahwa nilai keharmonisan hubungan antara manusia dengan lingkungan adalah suatu kearifan ekologi pada masyarakat dan kebudayaan Bali. Nilai budaya ini menyebabkan masyarakat kawasan Taman Ayun bersikap dan berperilaku ramah kepada lingkungan yaitu memperlakukan aspek lingkungan dengan cara memelihara, mengembangkan, dan memanfaatkan lingkungan bukan hanya untuk kepentingan manusia semata-mata, melainkan sekaligus untuk menjaga lingkungan agar tetap lestari.

Masyarakat kawasan Taman Ayun memiliki aktivitas upacara keagamaan yang dijaga dengan baik tradisi dan ritual keagamaan yang berdasarkan ajaran agama Hindu. Upacara keagamaan yang dilakukan oleh masyarakat kawasan Taman Ayun dilakukan secara berkala, antara lain: upacara *mendak tirta*, upacara *piodalan* (*anggara kasih medangsia*, *puinama kapat*, *nampeh rare*, *nampeh nyungsung*, *nangluk merana*). Adapun makna dari kegiatan ritual atau upacara keagamaan tersebut yang dilakukan oleh masyarakat kawasan Taman Ayun merupakan wujud implementasi dari konsep Tri Hita Karana yang bersumber dari ajaran Hindu dalam kehidupan sehari-hari, yaitu hubungan manusia dengan Tuhan, hubungan manusia dengan manusia dan hubungan manusia dengan alam diterapkan dalam kehidupan sehari-hari.

Masyarakat kawasan Taman Ayun percaya akan ajarannya dan berusaha seoptimal mungkin menerapkannya yang terwujud dalam bentuk tata nilai, perilaku dan sikap hidup dan melakukan kegiatan upacara. Hal tersebut baik langsung maupun tidak langsung merupakan bentuk hubungan antara manusia dengan manusia karena mereka secara bersama-sama menjalankan ritual atau upacara keagamaan. Masyarakat kawasan Taman Ayun sangat menjaga dan menghormati alam dan lingkungan, seperti pura Taman Ayun sebagai kawasan atau tempat suci yang digunakan sebagai lokus upacara. Selain sebagai tempat suci, pura Taman Ayun memiliki kolam yang berfungsi sebagai pengatur subak di sekitar kawasan Taman Ayun. Pengaruh sistem religi ini sangat kuat dan merupakan dasar atau pedoman yang digunakan masyarakat kawasan Taman Ayun dalam menjaga

kelestarian lingkungan kawasan Taman Ayun. Hal ini sejalan dengan yang dinyatakan oleh Lansing (1993) terdapat keterkaitan antara sistem irigasi, subak dan pura dan hasil persawahan. Terdapat dimensi yang tidak hanya bersifat fisik atau sosial semata namun juga menyangkut dimensi yang bersifat religi ataupun kepercayaan yang sangat erat kaitannya dengan ritual seperti upacara keagamaan, hal ini dapat dilihat dari peran subak sebagai pengatur air dan pengendali hama. Kesemuanya ini pada muaranya akan sangat berpengaruh terhadap kualitas dan produktivitas hasil pertanian.

Sistem kepercayaan yang membentuk kearifan lingkungan masyarakat kawasan Taman Ayun tersebut terwujud dalam tingkah laku, baik verbal (kepercayaan, mitologi, tata kelakuan, konsep spiritual, dan ideologi agama) dan non verbal (ritus, penganut dan tindakan atau kegiatan) yang berkaitan dengan agama. Terkait dengan hal ini, Purba (2006) menyatakan bahwa dalam berhadapan dengan lingkungan, masyarakat mengembangkan kearifan lingkungan yang berwujud ideasional (pengetahuan atau ide, norma adat, nilai budaya), aktivitas serta peralatan, sebagai hasil abstraksi pengalaman mengelola lingkungan. Seringkali pengetahuan mereka tentang lingkungan setempat, misalnya, sangat rinci dan menjadi pedoman yang akurat bagi masyarakat dalam mengembangkan kehidupan di lingkungan mereka. Modal sosial itu biasanya berbentuk kearifan yang sangat dalam maknanya dan sangat erat kaitannya dengan sistem kepercayaan (agama). Apabila ditinjau secara mendalam, baik kepercayaan maupun pengetahuan yang dimiliki oleh masyarakat kawasan Taman Ayun yang pada hakekatnya merupakan suatu sistem budaya yang merupakan kumpulan abstraksi pengalaman yang dihayati oleh segenap anggota masyarakat pendukungnya dan menjadi pedoman atau kerangka acuan untuk melihat, memahami dan memilah-milah gejala yang dihadapi serta memilih strategi dalam bersikap maupun bertindak.

Nilai kearifan lingkungan masyarakat kawasan Taman Ayun selanjutnya dapat dicermati pada organisasi sosial yang terwujud dalam bentuk desa adat dan subak. Desa adat memiliki peran yang sangat penting dalam pelestarian fungsi lingkungan karena dengan melalui desa adat akan dikoordinasikan perilaku *krama desanya* dalam memanfaatkan lingkungan hidup. Semua elemen lingkungan hidup dalam *palemahan* desa adat mendapatkan pengaturan melalui *awig-awig* desa adat, seperti pengaturan pemeliharaan ternak (*ubuhan*), tanaman (*pepayonan*), *palemahan* (*marga/jalan*, *rurung/gang*, *telajakan*, *petluan/pertigaan*, *pempatan/perempatan*, *teba/tempat* pembuangan). Demikian pula tentang perilaku manusia sebagai *krama desa* yang dianggap patut dan tidak patut, serta pengaturan tempat suci dengan berbagai upacaranya.

Gede Raka (1955) menyatakan bahwa desa adat merupakan suatu kesatuan wilayah dimana para warganya secara bersama-sama mengkonsepsikan dan mengaktifkan upacara keagamaan untuk memelihara kesucian desa. Rasa kesatuan sebagai warga desa adat terkait oleh karena adanya karang desa (wilayah teritorial desa), *awig-awig* desa adat, (sistem aturan desa dengan peraturan pelaksanaannya), dan pura kahyangan tiga (tiga pura desa sebagai suatu sistem tempat persembahyangan bagi warga desa adat). Masyarakat kawasan Taman Ayun memandang desa adat sebagai tidak hanya sebagai permukiman dengan penduduknya namun masyarakat kawasan Taman Ayun memandang desa adat sebagai suatu lembaga sosial religius yang berlandaskan pada ajaran agama Hindu dan perwujudan dari konsep Tri Hita Karana.

Salah satu unsur dalam desa adat adalah *awig-awig*. *Awig-awig* adalah hukum adat tertulis Bali. *Awig-awig* merupakan kata ulang dari *awig*, yang bermakna tertib dan tentram. *Awig-awig* berasal dari bahasa Sansekerta *Aviggna* yang terdiri dari prefik *A* yang berarti tidak dan *Vighna* yang berarti

membahayakan yang bersamaan makna dengan *vijayate* (membahayakan karena menghancurkan musuh) dengan akar kata *Vij* (pengucapan menurut lidah orang Bali menjadi *wig-wug*), dengan arti tidak membahayakan/menghancurkan itu mengandung makna menertibkan dan menentramkan (Aryadha, 2010). *Awig-awig* memiliki peran yang sangat penting dalam upaya pelestarian lingkungan Kawasan Taman Ayun Mengwi. *Awig-awig* menjadi dasar pada setiap kegiatan kemasyarakatan di kawasan Taman Ayun. Prinsip nilai kearifan lingkungan diterapkan oleh seluruh unsur masyarakat kawan Taman Ayun. Kepemilikan lahan, batas kepemilikan lahan, ketentuan penentuan batas kepemilikan sangat terasa dan sangat kental dengan prinsip-prinsip yang terkandung dalam konsep Tri Hita Karana.

Unsur organisasi sosial yang juga berusaha diungkap dalam tulisan ini adalah subak. Kawasan Taman Ayun tidak dapat dilepaskan dari keberadaan subak. Bercocok tanam padi pada sawah lahan beririgasi merupakan aktivitas yang tidak terpisahkan dari keberadaan subak dewasa ini. Subak yang didirikan oleh para pendiri subak di masa lampau sesungguhnya dilakukan dengan pengetahuan dan ketrampilan atau kearifan lokal yang sangat memadai (*local genius/indigenous knowledge*) sehingga mampu menghasilkan karya besar berupa sistem irigasi tradisional dilengkapi dengan bangunan irigasi yang sederhana namun memiliki fungsi sebagai saluran irigasi modern. Menurut Sutawan (2008), persubakan sebagai suatu organisasi kemasyarakatan yang disebut seka subak adalah suatu kesatuan sosial yang teratur dimana para anggotanya merasa terikat satu sama lain karena adanya kepentingan bersama dalam hubungannya dengan pengairan untuk persawahan, mempunyai pimpinan (pengurus) yang dapat bertindak ke dalam maupun keluar serta memiliki harta baik material maupun *immaterial*. Subak adalah sistem irigasi selain merupakan sistem fisik juga merupakan sistem sosial. Sistem fisik diartikan sebagai lingkungan fisik yang berkaitan erat dengan irigasi seperti sumber air beserta fasilitas irigasi berupa empelan, bendung atau dam, saluran air, bangunan bagi dan sebagainya, sedangkan sistem sosial adalah organisasi sosial yang mengelola sistem fisik tersebut.

Subak memiliki keterkaitan yang erat dengan pura Taman Ayun. Keterkaitan ini ditunjukkan dengan kondisi fisik pura Taman Ayun yang dikelilingi oleh kolam. Adapun sumber air untuk kolam yang mengelilingi pura Taman Ayun ini berasal dari mata air dan rembesan air dari sawah yang berada di bagian atas dari pura Taman Ayun. Pura Taman Ayun memiliki fungsi sebagai pengatur air untuk tiga subak yang dialiri air dari pura Taman Ayun. Adapun ketiga subak tersebut adalah subak Batan Badung, subak Beringkit, dan subak Batan Asem.

Beberapa ritual yang dilakukan dalam hal yang berhubungan dengan subak adalah upacara *mendak tirta* yaitu upacara yang dilakukan dengan maksud untuk memohon hujan (*mendak hujan*) dan menolak hama. Adapun kegiatan upacara *mendak tirta* yang dilakukan dengan maksud untuk memohon hujan dilakukan dengan mengambil air dari Pura Ulun Danu kemudian air tersebut disucikan sekitar tiga hari di pura Taman Ayun dan Puri Mengwi, kemudian air suci dibagikan ke tiga subak yaitu: subak Batan Badung, subak Beringkit, dan subak Batan Asem.

Upacara *mendak tirta* memiliki makna sebagai wujud permohonan kepada Tuhan Yang Maha Kuasa. Upacara ini juga merupakan perwujudan dari konsep Tri Hita Karana yaitu hubungan antara manusia dengan Tuhan dan hubungan manusia dengan lingkungan. Masyarakat Taman Ayun percaya dan meyakini bahwa dengan melakukan upacara tersebut maka mereka akan mendapatkan kesuburan, produktivitas padi yang melimpah dan lahan pertanian dibebaskan dari gangguan hama.

Kepercayaan dan keyakinan inilah yang kemudian menjadikan masyarakat kawasan Taman Ayun sangat menjaga subak dan pura serta lingkungan kawasan Taman Ayun. Sistem tata air dengan konsep subak di kawasan taman air yang dilestarikan dan dikelola dengan baik ini mendapatkan penghargaan dari UNESCO sebagai warisan budaya dunia dan hal ini tentunya merupakan suatu kebanggaan tersendiri yang harus dipertahankan.

Nilai-nilai, norma, hukum dan pengetahuan terdapat dalam kearifan lingkungan masyarakat kawasan Taman Ayun yang dibentuk oleh ajaran agama, kepercayaan-kepercayaan masyarakat, tata nilai tradisional dan pengalaman yang diwariskan oleh leluhur yang akhirnya membentuk sistem pengetahuan lokal yang digunakan untuk memecahkan permasalahan-pemmasalahan sehari-hari oleh masyarakat seperti yang terdapat pada *awig-awig* sehingga dapat diartikan bahwa sejak dahulu masyarakat telah berusaha menjaga keselarasan hidup dengan lingkungan alam. Hal ini seperti yang dinyatakan oleh Purba (2006) bahwa manusia secara aktif mengolah sumber daya alam dan mengelola lingkungan sesuai dengan resep-resep budaya yang merupakan himpunan abstraksi pengalaman mereka dalam menghadapi tantangan, hal itulah yang menyebabkan dewasa ini berkembang berbagai macam pola adaptasi manusia terhadap lingkungannya yang kadang-kadang tidak mudah dimengerti oleh pihak ketiga yang mempunyai latar belakang sosial dan kebudayaan yang berbeda.

Hubungan antara kelestarian kawasan Taman Ayun dengan kearifan lingkungan masyarakat di desa tersebut, dapat dijelaskan melalui perspektif teori ekologi budaya yang diperkenalkan oleh Steward (1993) yang menyatakan bahwa ekologi budaya ialah studi tentang hubungan antara kebudayaan-kebudayaan tertentu dengan lingkungannya. Inti dari teori tersebut adalah lingkungan dan budaya merupakan hasil campuran yang berproses lewat dialektika, dimana budaya dan lingkungan memiliki peran besar dan saling mempengaruhi. Hal ini dapat dicermati berdasar *awig-awig* yang mengatur hubungan antara manusia dengan lingkungan, serta dalam kegiatan upacara *menak tirtha* dan *piodalan*. Dalam muatan *awig awig* yang memiliki esensi untuk tetap menjaga kelestarian dan keberlanjutan kawasan Taman Ayun.

Kawasan Taman Ayun tetap lestari keberadaannya hingga saat ini disebabkan dari nilai kearifan lingkungan masyarakat kawasan Taman Ayun yang senantiasa konsisten menjaga keselarasan dan hubungan yang harmonis antara manusia dengan lingkungan alamnya. Berdasar uraian di atas terkait kearifan lingkungan masyarakat kawasan Taman Ayun, maka dapat dinilai bahwa sesungguhnya masyarakat kawasan Taman Ayun telah melakukan tindakan pelestarian lingkungan dan sumber daya yang terkandung didalamnya. Sekalipun mereka masih mengandalkan pada corak berfikir tradisional, namun mereka sangat menghormati alam lewat kearifan lingkungan yang dilakukan sebagai bagian dari kehidupan sehari-hari dalam berfikir, bersikap dan bertindak atau berperilaku.

### **3. Model Pelestarian Kawasan Pusaka Berkelanjutan**

Berdasarkan kajian yang saya lakukan, saya mengusulkan sebuah model pelestarian kawasan pusaka berkelanjutan. Model ini memiliki potensi untuk diterapkan pada kawasan pusaka dengan karakteristik tertentu. Kawasan pusaka yang dapat menggunakan model ini adalah kawasan pusaka dengan karakteristik sebagai berikut:

1. Kawasan memiliki nilai penting bagi sejarah, ilmu pengetahuan, pendidikan, agama, dan/atau kebudayaan.
2. Memiliki masyarakat adat yang masih memegang teguh adat istiadat, dan norma yang berlaku pada masyarakatnya.
3. Memiliki aturan/hukum adat.

Model yang disusun memuat hal-hal sebagai berikut:

1. Kebijakan penataan ruang untuk pengelolaan kawasan pusaka perlu dilakukan dengan penetapan kawasan pusaka sebagai kawasan cagar budaya atau kawasan strategis sosial budaya baik pada tingkat nasional, provinsi, kabupaten/kota dalam Rencana Tata Ruang. Penyusunan Rencana Tata Ruang Kawasan Cagar Budaya atau Kawasan Strategis Sosial Budaya dilakukan pada aras nasional (RTRWN), provinsi (RTRWP), Kabupaten/kota (RTRW Kab/kota) dan Rencana Detail Tata Ruang (RDTR). Pada zona inti tidak dilakukan penyusunan Rencana Tata Ruang. Pengaturan pada zona inti menggunakan instrumen hukum adat yang telah dilengkapi dengan muatan tata ruang.
2. Hukum adat tertulis perlu digunakan sebagai instrumen dalam pengelolaan kawasan pusaka dengan dilengkapi muatan aspek pengaturan tata ruang, antara lain: struktur ruang dan pola ruang.
3. Pengelolaan kawasan pusaka perlu dilakukan dengan pendekatan konservasi dinamis.
4. Pengelolaan kawasan pusaka dilakukan berbasis pemberdayaan masyarakat.

### **Penutup**

#### **Kesimpulan**

Secara umum, berdasarkan pembahasan yang saya lakukan terhadap pelestarian kawasan pusaka di kawasan Taman Ayun diperoleh hasil bahwa kebijakan penataan ruang sebagai instrumen dalam pelestarian kawasan pusaka telah memenuhi tujuan dari adanya kebijakan, namun demikian terdapat dua indikator kebijakan yang tidak memenuhi, yaitu: indikator efektivitas dan indikator pemerataan. Hasil ini menunjukkan bahwa kebijakan penataan ruang belum sepenuhnya efektif diimplementasikan sebagai instrumen dalam pelestarian kawasan Taman Ayun. Di satu sisi, pelestarian kawasan pusaka yang dilakukan oleh masyarakat kawasan Taman Ayun dengan kearifan lingkungannya yang bersumber dari ajaran agama Hindu dan filosofi Tri Hita Karana dengan instrumen *awig-awig* (aturan adat tertulis) masyarakat desa adat Mengwi dan masyarakat desa adat Gulingan terbukti mampu menjaga kelestarian kawasan pusaka Taman Ayun.

Berdasarkan hasil pembahasan, kesimpulan dalam tulisan ini adalah sebagai berikut:

1. Nilai kearifan lingkungan yang hidup dalam masyarakat (*living culture*), yang dipegang teguh dan dijalankan secara taat oleh masyarakat pendukungnya terbukti mampu menjaga kelestarian lingkungan. Kearifan lingkungan ini merupakan aset bangsa yang harus dilestarikan keberadaannya karena terbukti memiliki nilai yang sangat relevan untuk diaplikasikan dalam mewujudkan pembangunan yang berkelanjutan.
2. Penataan ruang memiliki peran penting sebagai instrumen untuk melindungi dan mengembangkan kawasan pusaka melalui penetapan kawasan cagar budaya dan kawasan strategis sosial budaya baik pada tingkat nasional, tingkat provinsi dan tingkat kabupaten/kota dalam Rencana Tata Ruang.

Upaya pelestarian kawasan pusaka tidaklah ditujukan bagi kepentingan estetis ataupun romantisme masa lalu semata, namun harus memiliki nilai yang bersifat fungsional, ekonomi, dan nilai produktif lainnya. Hal ini sejalan dengan berkembangnya ekonomi kreatif dewasa ini, yang berorientasi antara lain kepada: kreativitas, warisan budaya, orisinalitas dan lingkungan. Upaya pelestarian dalam konteks ini juga memiliki warna perlindungan yang sifatnya lebih dinamis. Masyarakat harus berperan strategis demi kehidupan budayanya, sekaligus agar lebih memahami dan mencintai sejarah dan budayanya.

### **Saran**

1. Untuk Pemerintah yang membidangi penataan ruang bahwa kebijakan penataan ruang dalam pengaturannya tidak dapat digeneralisasi, artinya bahwa terdapat batasan tingkat pengaturan rencana tata ruang dalam pengelolaan kawasan pusaka yang sangat ditentukan oleh karakteristik kawasan pusaka. Terkait dengan hal tersebut pengaturan kawasan pusaka perlu memperhatikan karakteristik kawasan pusaka.
2. Untuk pemerintah daerah kabupaten Badung, bahwa dalam penyusunan Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) kabupaten Badung ataupun produk RTR yang lain seperti RDTR, RTBL, muatan RTR harus mencerminkan karakteristik kawasan yang akan disusun rencana tata ruangnya dan perlu melibatkan masyarakat secara intensif,
3. Masyarakat kawasan Taman Ayun, harus berperan aktif mengawal dan memastikan bahwa kebijakan dan program dari Pemerintah ataupun pemerintah daerah telah betul-betul mengakomodasi kebutuhan dan aspirasi masyarakat dan sejalan dengan nilai kearifan lingkungan masyarakat kawasan Taman Ayun, mencerminkan karakteristik kawasan Taman Ayun dan tidak bertentangan dengan filosofi Tri Hita Karana. Masyarakat kawasan Taman Ayun selain menjalankan kewajiban dalam pelaksanaan penataan ruang (perencanaan tata ruang, pemanfaatan ruang dan pengendalian pemanfaatan ruang) juga harus mengetahui haknya dalam pelaksanaan penataan ruang.
4. Saran untuk penelitian berikutnya: perlu dilakukan penelitian dengan memasukkan variabel intervensi globalisasi dan tekanan pembangunan dalam pengelolaan kawasan pusaka.

## Daftar Pustaka

- Adhisakti, L. 2008. *Kepekaan, selera, dan kreasi dalam kelola kota pusaka*. Paper disajikan dalam Temu Pusaka: Pelestarian pusaka versus pembangunan ekonomi diselenggarakan oleh Badan Pelestarian Pusaka Indonesia (BPPI) pada tanggal 23 Agustus 2008 di Bukit Tinggi, Sumatera Barat.
- Adhisakti, L. 2012. *Mobilizing the private sectors and engaging communities for urban heritage*. Paper presented at UNESCO Asia Pacific Mayors' Forum for World Heritage Cities. August 29, 2012. Gyeongju, Republic of Korea.
- Alexander, C. 1979. *The nature of order: The process of creating life*. California: The Center of Environmental Structure.
- Amoeda, R. 2010. *Heritage and sustainable*. Paper presented at International Conference on Heritage and Development. Evora, Portugal.
- Antariksa. 2005. *Permasalahan konservasi dalam arsitektur dan perkotaan*. Jurnal Sains dan Teknologi EMAS. Volume 15.
- Aryadha, I. 2000. *Pembinaan awig-awig memperkuat eksistensi desa adat*. Ejournal Vyahara Duta. Badan Pelestarian Pusaka Indonesia. 2013, *Piagam pelestarian kota pusaka Indonesia*. Jakarta.
- Dunn, W. 1981. *Public policy analysis: An introduction*. New Jersey: Pearson Education. Inc.
- Koentjaraningrat. 1979. *Manusia dan kebudayaan di Indonesia*. Jakarta: Djambatan.
- Koentjaraningrat. 2009. *Pengantar ilmu antropologi*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Kompas. 2008. *Kota pusaka menuju kehancuran sistematis*. Jakarta.
- Lansing, J. 1993. *Emergent properties of Balinese water temple networks: Coadaptation on a rugged fitness landscape*. American Anthropologist, New Series, Vol.95, No.1, American Anthropological Association.
- Ms Betty, S. F. 2000. *Achieving heritage conservation in sustainable development*. Paper in Seminar on Conservation and Hong Kong's Future Development.
- Olsson, K. 1999. *Cultural built heritage as strategy: The role of heritage planning in economic*. Karlskrona: Lenanders Tryckeri AB, Kalmar.
- Purba, J. 2009. *Bungai rampai kearifan lingkungan*. Jakarta: Kementerian Lingkungan Hidup.
- Rypkema, D. 2005. *Cultural heritage and sustainable economic and social development*. Paper presented at Conference European Cultural Heritage Forum. Brussels. Belgium.
- Rypkema, D. 2012. *The Economics of Heritage*. Paper presented at UNESCO Asia Pacific Mayors' Forum for World Heritage Cities. August 29, 2012. Gyeongju, Republic of Korea.
- Steward, J. 1990. *Theory of culture change*. Chicago: University of Illinois Press.
- Sutawan, N. 2008. *Organisasi dan manajemen subak di Bali*. Bali: Pustaka Bali Post.
- Tjahjono, G. 2000. *Values of urban historic heritage: Architecture, urban design, and cultural tourism*, Paper presented at HIS Refresher Course on "Saving Our Inner Cities: Integrated Approaches to inner City Revitalization and Urban Heritage in Indonesia".
- Wai, K. 2005. *Heritage conservation a tool for sustainable urban regeneration: A case study of Kaohsiung and Tainan, Taiwan*. Paper on 41st ISoCaRP Congress.

# **Bahan, Teknik, Dan Fungsi Sebagai Keindahan Ekologi Holistik Pada Karya Arsitektur Mangunwijaya**

## **Studi kasus: Peziarahan Sendangsono**

**Dr. Ir. Robert Rianto Widjaja, M.T**

Universitas Katolik Soegijapranata  
Jl Pawiyatan Luhur IV ni 1 Bendhan Dhuwur Semarang 50234  
*robert@unika.ac.id*

### **Abstract**

*Ecological beauty is holistic beauty, so that observation and understanding cannot be done partially. The concern that occurs is that technology, which is rational and rapidly developing today, has created a tendency to recognize and understand partial beauty. so it is necessary to revive a holistic ecological understanding, including in the world of architecture. This research will examine one of Mangunwijaya's architectural works which has holistic beauty through a rational approach, in order to explain the intersection between rational and non-rational characteristics in holistic architectural works. This research uses a descriptive and analytical case study method. The results of this study are able to provide a rational explanation that holistic ecological beauty can be created through materials, techniques and functions that are fully integrated and in the context of the environment.*

**Keywords:** *ecological, beauty, holistic, rational, case study, material, technique, context*

### **Abstrak**

Keindahan Ekologis merupakan keindahan yang holistik, sehingga pengamatan dan pemahamannya tidak dapat dilakukan secara parsial. Keresahan yang terjadi adalah, bahwa teknologi yang bersifat rasional dan berkembang pesat dewasa ini, telah menciptakan kecenderungan pengenalan dan pemahaman keindahan yang parsial. sehingga perlu disemaikan kembali pemahaman ekologis yang holistik, termasuk di dalam dunia arsitektur. Penelitian ini akan mengkaji salah satu karya arsitektur Mangunwijaya yang memiliki keindahan holistik melalui pendekatan yang rasional, agar dapat menjelaskan irisan antara sifat rasional dan non rasional dalam karya arsitektur yang holistik. Penelitian ini memakai metode studi kasus secara deskriptif dan analitis. Hasil penelitian ini mampu memberikan penjelasan rasional bahwa keindahan ekologis holistik dapat diciptakan melalui bahan, teknik dan fungsi yang terintegrasi secara utuh dan berkonteks dengan lingkungan.

**Kata kunci:** ekologis, keindahan, holistik, rasional, studi kasus, bahan, teknik, konteks

## PENDAHULUAN

Karya Mangunwijaya sudah banyak dibahas secara kaya dari berbagai sudut pandang (dari sudut pandang arsitektur, sosial budaya, seni dan juga sisi spiritual). Kali ini karya Mangunwijaya akan dilihat dari sudut pandang ekologis. Potensi karya Mangun untuk dilihat dari kaca mata ekologis ini berdasarkan beberapa alasan: Mangunwijaya sangat memperhatikan bahan yang merupakan sumber alam (Prawoto 1999). Mangunwijaya sangat memperhatikan keteknikan dalam mengolah konstruksi pada bahan alam tersebut (R. R. Widjaja 2021), (Leevianto 2017). Mangunwijaya sangat memperhatikan kepentingan pengguna dalam berarsitektur (Khudori 2002).

Penelitian ini akan membahas bagaimana relasi antara bahan, teknik dan fungsi dalam karya Mangunwijaya sebagai salah satu alternatif konseptual dalam mewujudkan ekologi integral. Sangat sayang apabila karya Mangunwijaya tidak dieksplorasi secara mendalam karena potensi pemikiran dan implementasinya sangat menginspirasi. Hal ini akan memperkaya wacana tentang ekologi integral dalam rancang bangun, disamping juga akan memperkaya tentang kiprah Mangunwijaya sebagai seorang arsitek. Penelitian ini mengambil salah satu karya monumental Mangunwijaya, yaitu perziarahan Sendangsono, Magelang. Obyek tersebut sangat relevan karena disamping banyak bangunan-bangunan kecil yang dirancang dan dibangun, pada kompleks Sendangsono juga terdapat penataan *landscape* yang sangat menarik dan bernilai ekologi tinggi. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa perlakuan Mangunwijaya terhadap bahan dan keteknikan sangat rasional dan mengandalkan kebenaran dalam berkonstruksi. Konstruksi memiliki fungsi ganda dalam keseluruhannya, dan Mangunwijaya juga menciptakan nilai transenden dengan menyatukan bahan, keteknikan dan fungsi sebagai satu kesatuan yang *embedded* dalam karya arsitektur.

## METODE

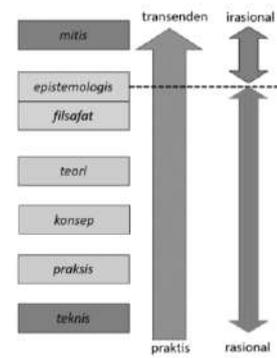
Metode yang dipakai dalam penelitian ini adalah metode studi kasus, dengan obyek kasus adalah perziarahan sendang sono. Dalam hal ini studi kasus berfungsi sebagai metode (Yin 1996). Tahapan pertama penelitian dimulai dengan melakukan kajian teori secara mendalam tentang topik yang akan diteliti yaitu tentang bahan, teknik, fungsi dan penerapannya pada bangunan maupun ruang luar. Pendalaman teori awal tersebut berfungsi sebagai protokol (Yin 1996). Tahap kedua adalah mencermati fungsi bangunan dan fungsi ruang luar secara mendalam agar dapat diketahui sejauh mana fungsi diciptakan dalam bahan dan keteknikan (konstruksi) . Tahap ketiga adalah mencari relasi holistik antara bahan , teknik dan fungsi. Setelah relasi diketahui, maka dapatlah dibaca kecenderungan terbentuknya nilai ekologi holistik. Metode analisis yang digunakan mengacu pada *logical argumentation* (Groat 2013).

## KAJIAN TEORI

Untuk membentuk pemahaman yang mendalam tentang topik penelitian, maka diperlukan beberapa teori utama yang digunakan. Teori tersebut adalah tentang rentang holistik dalam arsitektur (Rizzuto 2010), tentang proses desain dan hakikat penelusuran/pemecahan masalah, tentang tektonika yang menjadi ciri karya Mangunwijaya (R. R. Widjaja 2018), (Leevianto 2017), dan tentang konteks rasional bahan dan teknik terhadap pemahaman karya arsitektur. Sebagian besar teori berasal dari penelitian yang sudah pernah dilakukan pada obyek perziarahan Sendangsono.

## Rentang holistik

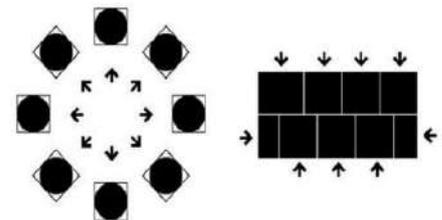
Arsitektur memiliki dimensi kajian yang sangat luas dan cenderung bersifat holistik (Rizzuto 2010). Kajian dalam arsitektur memiliki gradasi mulai dari mitis (myth), filosofis, teoretis, konseptual, praksis dan teknis (gambar 1). Penjelasan tentang karya arsitektur dapat mengacu pada rentang holistik tersebut, semakin sebuah karya arsitektur memiliki penjelasan yang kaya dalam setiap kajian gradatif tersebut maka semakin holistik karya arsitektur tersebut. Sebaliknya apabila karya arsitektur hanya bisa dijelaskan dalam beberapa kajian saja, maka karya tersebut masih bersifat parsial dan kurang bernilai holistik. Sebagai contoh sebuah karya memiliki keteknikan yang tinggi namun tidak dapat dijelaskan secara filosofis, maka karya tersebut belum dapat dikatakan sebagai karya yang holistik. Dengan adanya rentang holistik ini maka dapat diidentifikasi pemetaan holistik sebuah karya.



Gambar 1 Rentang Holistik karya arsitektur

## Proses Desain

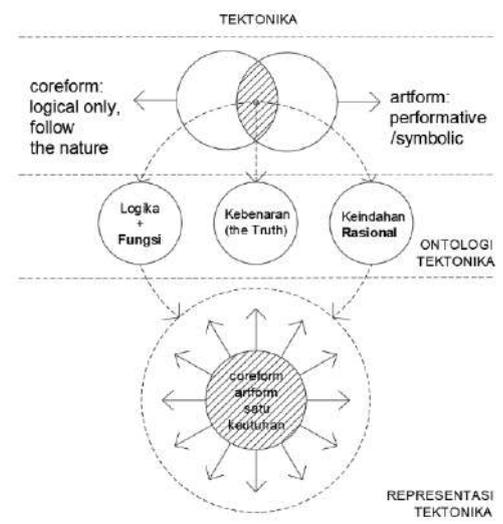
Proses desain yang baik dapat diartikan sebagai proses yang memberi keterbukaan pada penelusuran masalah dan pemecahan masalah (Pena 2001). Proses desain seperti yang dikemukakan oleh Pena dan Parshall memberikan dimensi holistik, karena mengembangkan penelusuran masalah yang komprehensif, meliputi seluruh aspek yang berpengaruh pada perancangan. Dalam hal ini penentuan fungsi dalam perancangan adalah buah dari penelusuran masalah tersebut, sekaligus sebagai bukti rasionalitas yang tinggi, tentang hubungan sebab akibat dalam perancangan. Dua tahapan utama dalam proses desain yaitu: *problem seeking* (mengurai, berujung pada *programming*) dan *problem solving* (menyatukan kembali, berujung pada *designing*) (gambar 2). Penelusuran masalah dan pemecahannya yang spesifik akan mengarah pada kebaruan (originalitas) yang akhirnya juga melahirkan keindahan (Sachari 2002).



Gambar 2 Analysis & Synthesis (Pena & Parshall)

## Tektonika

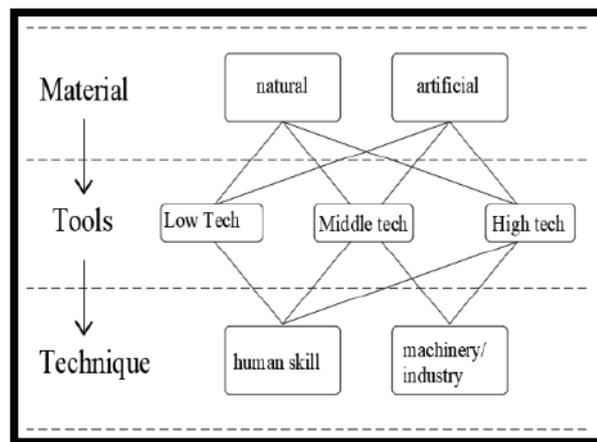
Tektonika sebagai *the art of construction* (seni konstruksi), merupakan irisan dari keteknikan yang benar (seturut hukum alam) dengan keindahan yang melekat padanya. Banyak penelitian mengukuhkan bahwa karya-karya Manguwijaya memiliki kekuatan pada tektonikanya (Leevianto 2017). Secara hakikat, tektonika terdiri dari dua bentuk pokok yaitu *coreform* (bentuk inti) dan *artform* (bentuk seni), yang kemudian berkembang menjadi ontologi dan representasi (gambar 3). Pemikiran ini dikembangkan oleh Boetticher (Schwarzer 2016). Sedangkan secara praktis, tektonika terbentuk dari perpaduan antara kebenaran logika gaya (hukum alam), bahan dan keteknikan. Dalam kaitannya dengan fungsi, tektonika memberikan arahan bahwa fungsi terbentuk melalui konstruksi, dan bukan sesuatu yang dihadirkan di luar konstruksi, bahkan keindahan pun merupakan nilai yang melekat dalam konstruksi, sehingga kekuatan tektonika berada pada detail (Frascari 1983). Dengan demikian, representasi tektonika adalah sekaligus representasi dari nilai fungsi, kebenaran struktur dan juga keindahannya secara utuh (melekat pada konstruksi, *embedded*) (J. Manguwijaya 1991). Hal ini sejalan dengan teori bahwa kebenaran adalah juga keindahan (Sutrisno 1993), (Gadamer 1975) dan mengarah pada metafisik (Maulden 1986).



Gambar 3 Tektonika: ontologi dan representasi

### Rasionalitas bahan dan teknik

Konteks rasional bahan dan teknik dalam karya arsitektur dapat dijelaskan melalui kategori-kategori pada tiga unsur yang berkaitan yaitu: kategori material, kategori tools (alat) dan kategori keteknikan. Kategori material dibagi menjadi dua yaitu material alami (natural) dan material buatan (artifisial). Tools (alat) dibagi menjadi tiga kategori yaitu: teknologi sederhana (low tech), teknologi menengah (middle tech) dan teknologi tinggi (high tech). Sedangkan keteknikan dibagi menjadi dua yaitu: keteknikan yang mengandalkan keterampilan manual (human skill) dan keteknikan yang mengandalkan mesin (machinery). Analisa dalam bentuk matriks dapat menjelaskan relasi antara ketiga kategori tersebut (Gambar 4). Semakin bersifat natural, bahan memiliki nilai transenden yang tinggi, sebaliknya semakin bersifat artifisial (palsu), bahan memiliki nilai transenden yang rendah. Semakin sederhana sebuah alat yang digunakan, semakin kuat nilai kemanusiawian yang ditampilkan, sebaliknya semakin canggih alat yang digunakan semakin kuat nilai teknologinya (kemanusiawiannya menjadi berkurang). Semakin mengandalkan keterampilan manusia, maka nilai manusiawi menjadi semakin kuat, sebaliknya, semakin mengandalkan mesin, maka semakin kecil nilai kemanusiawiannya. (R. R. Widjaja 2021). Rasionalitas bahan dan teknik akan membawa pada pemahaman konteks terhadap tempat dan budaya (Schulz 1980), (Frampton 1995).



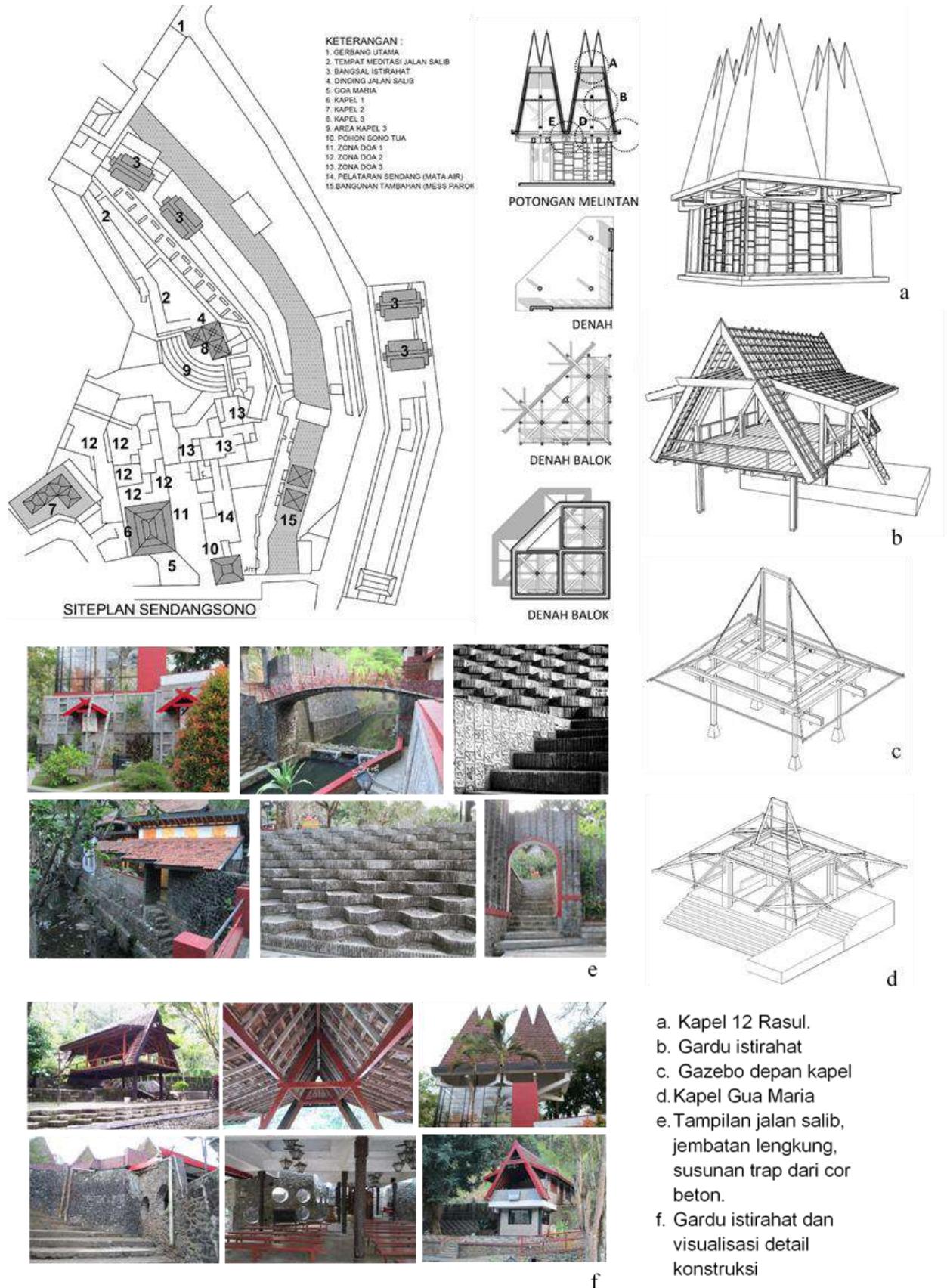
Gambar 4 Rasionalitas Bahan dan teknik dalam tektonika

### HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Tempat ziarah Sendangsono memiliki luas lahan hampir 1 hektar dan memiliki potensi alam yang beragam: mata air, sungai, bukit, pohon-pohon besar, permukiman dan juga makam. beberapa fungsi bangunan yang terdapat di sana adalah: bangunan tempat istirahat, kapel terbuka dan kapel tertutup. Selebihnya adalah pengolahan lahan terbuka yang sangat alami (Gambar 5). Konstruksi bangunan menggunakan bahan kayu, batu dan beton yang menyesuaikan dengan kondisi alam sekitar. Secara khusus terlihat bahwa pengolahan lahan yang berkontur tersebut sangat memperhatikan alam lingkungan dan sangat ekologis. Pengamatan yang dilakukan pada kasus studi perziarahan Sendangsono mampu memetakan nilai humanisme pada penerapan bahan dan teknik, menekankan rasionalitas pada fungsi, dan secara keseluruhan mengarah pada nilai holistik yang transenden.

#### Bahan dan teknik

Penelitian tentang bahan dan teknik pada perziarahan sendangsono dilakukan pada dua kategori yaitu pada bangunan-bangunan kecil yang ada di sana (kapel 12 rasul, gazebo istirahat, kapel gua Maria) dan pada penataan ruang luar (*landscape*). Pada bangunan yang sangat unik, yaitu Kapel 12 rasul, terbaca penerapan teknik konstruksi yang sangat atraktif. Bangunan tersebut hanya ditumpu oleh 3 buah kolom



**Gambar 5** Dokumentasi bangunan dan landscape perziarahan Sendangsono (dokumen pribadi)

bundar (sangat efisien dan efektif) yang terkait satu sama lain melalui balok-balok pada tajuknya. Bahan konstruksi adalah beton bertulang sebagai konstruksi kaku yang akan menopang konstruksi ringan di atasnya, sedangkan konstruksi ringan adalah konstruksi kayu yang menopang atap genteng tanah liat.

Prinsip yang sama terbaca juga pada konstruksi bangsal istirahat dan kapel Maria. Prinsip pemilihan bahan dalam berkonstruksi mengandalkan prinsip kestabilan dengan logika gaya yang sederhana namun benar. Untuk konstruksi rangka yang terlihat pada bangsal istirahat, memperlihatkan prinsip-prinsip yang juga sederhana, bahkan terdapat bahwa prinsip kebenaran konstruksi lebih utama daripada dimensi bahan. Ketika prinsip sudah benar maka toleransi dimensi dapat diabaikan. Dalam bangsal istirahat, dimensi kayu yang digunakan berbeda-beda, sekalipun sepiintas terasa sama. Kondisi semacam ini memberikan arahan bahwa karya Mangun tidak membutuhkan teknologi mesin yang canggih, namun cukup dengan keterampilan tukang yang memadai. Dengan demikian maka karya Mangun lebih mengemukakan nilai humanisme daripada kecanggihan mesin.

Prinsip serupa juga ditemukan pada desain bahan dan teknik untuk ruang luar (*landscape*). Bahan yang digunakan pada jalan setapak sebagian besar adalah paving blok dengan pola hexagonal, dan di beberapa area khusus disandingkan dengan penataan modul beton yang senada dan menyatu. Penyelesaian talud pada lereng diselesaikan dengan sangat baik oleh modul-modul beton tersebut. Penyelesaian ini menunjukkan menyatunya bahan teknik dan fungsi dan keindahan. Beberapa modul juga diciptakan Mangun untuk menciptakan pembatas ruang-ruang luar seperti dinding pagar bumi dan beberapa bangunan servis yang ada di kompleks perziarahan. Keberhasilan penerapan modul-modul beton tersebut ditunjang oleh beberapa hal pokok: **kualitas modul** yang diciptakan (desain modul ini memiliki estetika yang tinggi), penempatannya pada **posisi yang tepat** dan **kreatifitas** pemasangan yang unik. Semua itu diciptakan Mangun secara terintegrasi, sehingga dapat dikerjakan oleh tukang lokal biasa, dengan pengarahan yang memadai. Bahan modul tersebut terbuat dari bahan beton yang tahan cuaca, berkesan alami, dan tanpa perawatan. (gambar 6)

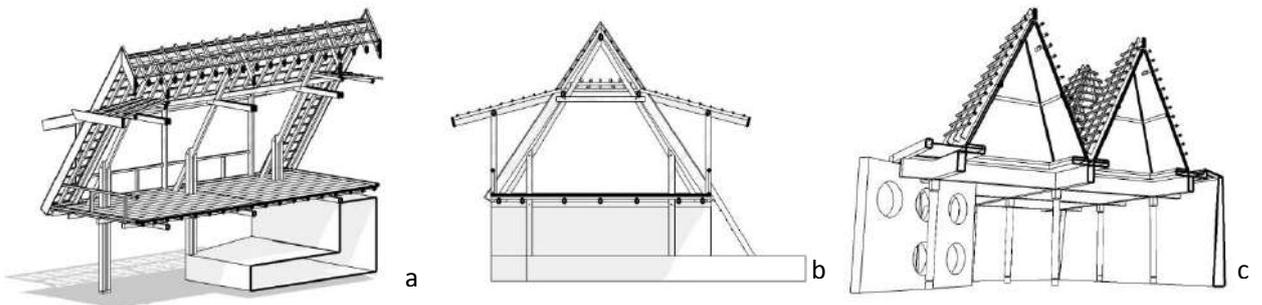


Gambar 6 Detail turap dan dinding pembatas dengan modul beton

### Fungsi dan konstruksi

Pengamatan tentang fungsi bangunan dan ruang luar menghasilkan bahwa fungsi bangunan sangat efisien karena menyatu dengan konstruksi. Prinsip bahwa konstruksi sebagai pusat sangat terasa. Hal ini terlihat pada bangsal istirahat yang sederhana konstruksinya namun fungsinya sangat optimal. Bentuk segitiga yang cenderung tanpa elemen sisa sangat menginspirasi. Kualitas fungsi yang terintegrasi dengan konstruksi dapat dilihat pada fungsi atap yang sekaligus berfungsi sebagai dinding. Konsep yang dapat diambil dari desain bangsal istirahat ini adalah adanya kebenaran konstruksi dan kebenaran fungsi yang sejalan dengan konstruksi. (gambar 7a)

Hal serupa terdapat juga dalam desain ruang luar, ketika kebenaran konstruksi bersanding dengan fungsi yang selaras dengan keberadaan konstruksi tersebut. Penataan modul beton pada talud, konstruksi jembatan yang melengkung membentuk busur adalah beberapa elemen yang mencerminkan konstruksi yang berfungsi.

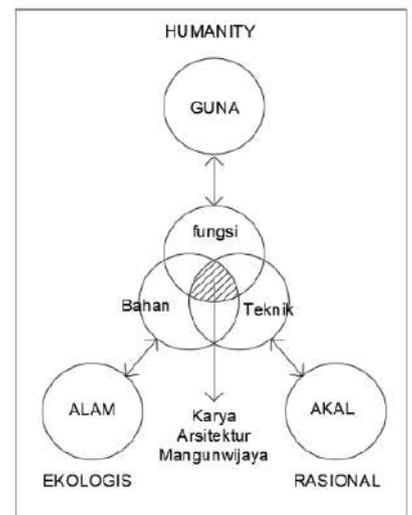


Gambar 7 Potongan bangsal istirahat dan kapel maria. ( a & b: Bangsal Istirahat, c : Kapel Maria)

### Nilai Ekologis yang holistik

Pengamatan terhadap bahan dan teknik serta fungsi yang ada pada perziarahan Sendangsono, mampu menunjukkan keterkaitan satu sama lain. Sulit untuk memilah-milah pembahasan tentang desain tanpa mengaitkan elemen bahan teknik dan fungsi, karena keberadaannya menyatu dalam sebuah karya, baik karya bangunan maupun karya ruang luar. Dalam keberadaannya yang menyatu tersebut, maka dapatlah dimengerti, bahwa konsep perancangan yang diterapkan dalam perziarahan Sendangsono tersebut bersifat holistik dan bukan bersifat parsial, dimengerti sebagai satu keutuhan yang terikat oleh kebenaran perwujudannya.

Sifat holistik dalam desain dimengerti sebagai nilai universal yang ditandai dengan pertimbangan yang menyeluruh. Dalam hal ini memenuhi rentang holistik yang meliputi nilai mitis/filsafat-teoretis-konseptual-praksis dan teknis. Dalam hal ini karya Mangun pada perziarahan Sendangsono memenuhi rentang holistik tersebut. Ekologis juga dimengerti sebagai sesuatu yang bersifat holistik, karena ekologi merupakan keseimbangan dari semua unsur alam yang ada. Dengan demikian, karya Mangun pada perziarahan Sendangsono termasuk juga dalam kategori karya yang ekologis.



Gambar 8 Diagram relasi: bahan-teknik dan fungsi (alam-guna -akal: ekologis-rasional dan humanisme)

Karya Mangun memiliki kekuatan pada konstruksi (tektonika), dan karena kondisi inilah maka elemen bahan, teknik dan fungsi mendapat tempat untuk menunjukkan eksistensinya yang benar. Fungsi mengarah pada kebergunaan (**guna**), teknik mengarah pada **akal**, sedangkan bahan mengarah pada **alam**. Pada tataran nilai maka dapat di jelaskan bahwa kebergunaan mengarah pada kemanusiaan (humanity), akal mengarah pada rasionalitas dan alam mengarah pada **ekologis**. (gambar 8)

## Penutup

### Kesimpulan

Bahan dalam pandangan Mangunwijaya adalah elemen arsitektur yang sangat berharga dan patut dihormati keberadaannya. Tidak terlalu mencari kesempurnaan dalam teknik matematis, namun benar dalam prinsip. Sedangkan teknik adalah ajang berakal pikiran yang cerdas, mengikuti hukum alam (benar). Kebenaran dalam keteknikan merupakan benih keindahan dalam berkarya. Fungsi dalam semua karya Mangunwijaya pada perziarahan Sendangsono menyatu dalam satu kesatuan yang holistik. Fungsi ditopang oleh bahan, keteknikan dan kegiatan manusia (humanisme). Karya Mangunwijaya tampil sebagai the

*Art of construction* yang secara terbuka memperlihatkan kebenaran berkarya.

Karya Mangunwijaya pada perziarahan Sendangsono mencerminkan kebenaran tentang nilai ekologi holistik yang merupakan pondasi ekologi integral. Pembahasan karya arsitektur Mangunwijaya memang tidak dapat dilepaskan dari tektonikanya, beliau memulai penjelajahan perancangan melalui konstruksi sebagai pemikiran utamanya, dan dalam konstruksi tersebut semua nilai perancangan dikaitkan (konstruksi sebagai pusat). Secara hakikat dan praktis, tektonika memiliki nilai kebenaran, maka karya Mangunwijaya selalu memancarkan kebenaran tersebut, dan ketika kebenaran tersebut diperkaya oleh fungsi dan keindahan, kebenaran tersebut menjadi lebih bersinar. Demikianlah kebenaran menjadi nafas dari karya karya Mangunwijaya yang mengantar pada nilai transendens yang holistik.

Mangunwijaya tidak memiliki banyak gambar kerja dalam melaksanakan pekerjaannya, namun demikian bukan berarti tanpa proses desain yang matang. Justru Mangunwijaya menerapkan penelusuran masalah dan pemecahan masalah yang cerdas dalam setiap pelaksanaan karyanya. Hal ini terlihat dari pertimbangan-pertimbangan desainnya yang sangat rasional dan holistik. Pemikiran Mangun yang diterapkan dalam desain perziarahan Sendangsono sangat menginspirasi sebagai salah satu karya arsitektur dan landscape yang ekologis dan selaras dengan prinsip ekologi integral.

### **Saran**

Penelitian karya Mangunwijaya menyisakan banyak hal yang perlu dipahami lebih lanjut, karena dimensi holistiknya yang sangat kuat. Setiap individu dapat terlibat di dalam apresiasi karya. Maka perlu dilakukan penelitian dari sudut pandang yang diperluas, bukan hanya arsitektur. Sudut pandang baru dapat dari senirupa, tentang ornamen dan ragam hias, tentang makna. Dapat juga dari sisi religiositas tentang nilai-nilai transenden.

## Daftar Pustaka

- Frampton, Kenneth. 1995. *Studies in Tectonic Culture*. Massachusetts: Massachusetts Institute of Technology.
- Frascardi, M. 1983. "The Tell-the-Tale Detail." In *Semiotics 1981*, by Lenhart M.D. (eds) Deely J.N., 498-514. Boston, MA.: Springer [https://doi.org/10.1007/978-1-4615-9328-7\\_32](https://doi.org/10.1007/978-1-4615-9328-7_32).
- Gadamer, Has Georg. 1975. *Truth and Method*. London - New York: Continuum.
- Groat, Linda & David Wang. 2013. *Architectural Research Methods*. New Jersey: John Wiley & Sons Ltd.
- Gunawan, Yenny. 2009. "Understanding Mangunwijaya's Space." <http://www.researchgate.net/publication/317166889>.
- Khudori, Darwis. 2002. *Menuju Kampung Pemerdekaan*. Yogyakarta: Yayasan Pondok Rakyat.
- Leevianto, JD & Sudanto A. 2017. "The Architectural Tectonics of Y.B Mangunwijaya's at the Holy Virgin Mary's Cage Complex in Sendangsono." *RISA (Riset Arsitektur) Volume 1 Nomor 02* 83-99.
- Mangunwijaya, JB. 1991. *Wastu Citra*. Jakarta: Gramedia.
- Mangunwijaya, YB. 1980. *Pasal-pasal Pengantar Fisika Bangunan*. Jakarta: Gramedia.
- Maulden, Robert. 1986. *Tectonics in Architecture, from Physical to Meta-physical*. Massachusetts: Massachusetts Institute of Technology.
- Pena, William W, Steven A Parshall. 2001. *Problem Seeking an architectural Programming primer*. New York: Joh Wiley & Sons, Inc.
- Prawoto, Eko & Mahatmanto. 1999. *Tektonika Y.B. Mangunwijaya*. Yogyakarta: Cemeti Art House.
- Rizzuto, Anthony P. 2010. *Tectonic Memoirs: The Epistemological Parameters Of Tectonic Theories Of Architecture*. Georgia: Georgia Institute of Technology.
- Sachari, Agus. 2002. *Estetika; Makna, Simbol dan daya*. Bandung: Penerbit ITB.
- Schulz, Christian Norberg. 1980. *Genius Loci Towards a Phenomenology of Architecture*. London: Academy Edition.
- Schwarzer, Mitchell. 2016. "German Tectonics." In *The Companion to the History of Architecture, Volume III, Renaissance and Baroque Architecture*, by Martin and Contandriopoulos, Christina Bressani, 190-202. John Wiley & Sons, Inc.
- Sutrisno, FX. Mudji dan Verhaak, Christ. 1993. *Estetika, Filsafat Keindahan*. Yogyakarta: Kanisius.
- Widjaja, Robert R. 2021. "Reading the Rationality of Mangunwijaya's Architectural Tectonics." *Civil Engineering and Architecture* 9 no 5.
- Widjaja, Robert Rianto. 2018. "Material and Technique as a Dynamic Potential of Art of Construction in Mangunwijaya Tectonic Masterpiece." *1st International Conference 2018 ARTESH (international Conference on Art for Technology, Science and Humanities)*. Bandung: Visual Art Study Program FSRD-ITB. 736-742.
- Yin, Robert K., 1996. *Studi kasus: desain dan Metode*. Jakarta: PT RajaGrafindo Persada.

# SEMINAR EKOLOGI INTEGRAL 2023

Ekologi Integral pada Lingkungan Binaan

Kegiatan ini merupakan rangkaian acara Dies Natalies Arsitektur yang ke 55 dengan tema besar seminar Ekologi Integral 2023 ini yaitu “Ekologi Integral pada Lingkungan Binaan”. Tema ini kami ambil karena mengingat kondisi bumi yang sekarang membutuhkan pertolongan karena bumi telah menangis dan berteriak akibat ulah manusia. Karena kebutuhan mendesak tersebut, Paus Fransiskus menciptakan sebuah konsep baru dan kerangka kerja untuk menyelamatkan bumi yang disebut dengan Ekologi Integral pada Ensiklik Laudato Si tahun 2015. Usaha dalam menyelamatkan bumi membutuhkan pendekatan yang integral, dimana solusi dalam memecahkan suatu krisis ekologi harus dari berbagai aspek, tidak hanya dalam 1 aspek saja, hanya aspek ekonomi saja, aspek politik saja, aspek desain saja dll, namun dari segala aspek yang integral. Seperti rancangan arsitektur pun juga turut berkontribusi pada rusaknya ekosistem karena perancang memiliki kecenderungan sehingga kurang melibatkan ekosistem dan kepentingan lingkungan secara lebih luas. Maka perancang memiliki tanggung jawab untuk mengembalikan ekosistem demi menjaga keutuhan ciptaan. Arsitektur harus menciptakan habitat yang tidak hanya memikirkan manusia, namun hewan, tumbuhan yang mengedepankan keutuhan ciptaan.

ISBN 978-623-5997-36-0 (PDF)

