

## Arsitektur Berkelanjutan Gedung Perumda Tirta Ampera Boyolali Berdasarkan Hasil Greenship New Building Versi 1.2

### *Sustainable Architecture of Perumda Tirta Ampera Boyolali Building Based on Result of Greenship New Building Version 1.2*

Nur Rahmawati Syamsiyah<sup>1\*</sup>, Eko Wahyu Widodo<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Program Studi Arsitektur Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Surakarta

Jalan Ahmad Yani Tromol Pos 1 Pabelan, Kartasura, Surakarta 57162, Indonesia

\*Corresponding author: [nur\\_rahmawati@ums.ac.id](mailto:nur_rahmawati@ums.ac.id)

#### ABSTRAK

DOI:

[10.30595/jrst.v7i2.15527](https://doi.org/10.30595/jrst.v7i2.15527)

Histori Artikel:

Diajukan:  
11/11/2022

Diterima:  
02/04/2023

Diterbitkan:  
15/09/2023

Permasalahan *global warming* memunculkan ide bangunan hijau sebagai salah satu solusi guna menurunkan pemanasan global, terutama pada bangunan pelayanan public. Tujuan penelitian ini adalah mengkaji tingkat 'hijau'nya bangunan Kantor Perumda Tirta Ampera Boyolali. Penelitian ini menggunakan metode kualitatif untuk pendataan, yaitu observasi, wawancara bebas dan literature. Analisis menggunakan metode kuantitatif berupa penilaian/pengukuran dengan menggunakan variable greenship versi 1.2. Hasil penilaian/pengukuran menunjukkan, bahwa empat syarat terpenuhi dari enam syarat kelayakan bangunan menurut Green Building Council Indonesia (GBCI), yaitu tepat guna lahan (ASD: 6 poin), efisiensi dan konservasi energi (EEC: 3 poin), sumber dan siklus material (MRC: 7 poin), kesehatan dan kenyamanan dalam ruang (IHC: 3 poin), sementara yang tidak terpenuhi adalah konservasi air (WAC: 0 poin) dan manajemen lingkungan bangunan (BEM: 0 poin). Total keseluruhan poin adalah 19 atau 18,81%, sehingga gedung ini belum memenuhi bangunan hijau karena belum memenuhi standar minimal sebesar 35%. Tindak lanjut yang diperlukan untuk 'hijau'nya bangunan ini adalah upaya *rainwater harvesting* dan perbaikan manajemen lingkungan terutama penanganan sampah.

**Kata Kunci:** Greenship Versi 1.2, GBCI, Manajemen Lingkungan, Konservasi Air, Penilaian

#### ABSTRACT

The issue of *global warming* raises the concept of green buildings as a solution to reduce *global warming*, particularly in public buildings. The goal of this research was to look into the 'greenness' of the Perumda Tirta Ampera Boyolali office building. For data collection, this study employs qualitative methods such as observation, free interviews, and literature review. The analysis employs quantitative methods of assessment/measurement in the form of the greenship variable version 1.2. The assessment/measurement results show that four of the six Green Building Council Indonesia (GBCI) building eligibility requirements are appropriate for land use (ASD: 6 points), energy efficiency and conservation (EEC: 3 points), material sources and cycles (MRC: 7 points), health and comfort in the space (IHC: 3 points), while water conservation (WAC: 0 points) and building environmental management were not met (BEM: 0 points). The total points are 19, or 18.81%, so this building meets the green building standard because it falls short of the 35% minimum standard. *Rainwater harvesting* efforts and improved environmental management, particularly the handling of waste, are required follow-ups for making this building have a concept green.

**Keywords:** Greenship Version 1.2, GBCI, Environmental Management, Water Conservation, Evaluation

## 1. PENDAHULUAN

*Global warming* (pemanasan global) merupakan suatu fenomena dimana seluruh permukaan laut dan daratan di bumi mengalami kenaikan suhu rata-rata. Peningkatan suhu ini dipicu oleh beberapa faktor diantaranya, efek rumah kaca dan menyempitnya lahan hijau. Salah satu penyebab pemanasan global adalah sector pembangunan (Ramadhan, 2017). Industri konstruksi memberikan dampak yang besar dalam pemanasan global, terutama dari peningkatan pembangunan hunian, yang seiring dengan laju pertumbuhan penduduk.

Salah satu usaha mengurangi pemanasan global yaitu dengan menerapkan konsep bangunan hijau (*green building*). *Green building* atau disebut juga bangunan ramah lingkungan sangat mementingkan unsur pelestarian fungsi lingkungan, sebagaimana Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 8 Tahun 2010. Peraturan Menteri tentang Kriteria dan Sertifikasi Bangunan Ramah Lingkungan ini, menyebutkan dalam Bab I Pasal 1 Ayat 1, bahwa bangunan ramah lingkungan merupakan suatu bangunan dengan mempraktikkan prinsip lingkungan pada perancangan, konstruksi, pemanfaatan bangunan, serta pengelolaannya dan bagian penting penanganan efek perubahan iklim. Prinsip lingkungan diartikan prinsip yang mengutamakan dan melaksanakan unsur pelestarian dan fungsi lingkungan. Dengan lebih tegas Peraturan Menteri PUPR Nomor 2 Tahun 2015 menganjurkan agar hunian menerapkan konsep *green building*. *Green building* memiliki dampak penting pada desain bangunan, sehingga perlu ditekankan. Penerapan konsep desain bangunan hijau pada hunian dapat meningkatkan kreativitas disain, namun tetap perlu mengikuti prinsip-prinsip tertentu, agar dapat melayani industri konstruksi dengan lebih baik (Zheng, 2021).

Penerapan *green building* di Indonesia ditangani oleh sebuah Lembaga GBCI (*Green Building Council Indonesia*). GBCI membuat syarat kelayakan bangunan dan standar untuk kriteria bangunan hijau yang diberi nama *GreenShip*. Setiap kriteria memiliki nilai baku yang memuat standar dan rekomendasi pencapaian. Jika bangunan memiliki nilai pencapaian tinggi maka bangunan tersebut bisa dikelompokkan bangunan ramah lingkungan dan apabila nilai pencapaiannya rendah maka bangunan tersebut dikategorikan bangunan yang belum ramah lingkungan. Peningkatan nilai pencapaian bisa dilakukan dengan memenuhi kriteria pencapaian baik itu secara arsitektural maupun non arsitektural agar bangunan tersebut bisa dikategorikan bangunan yang ramah lingkungan.

Di Indonesia gedung yang memiliki sertifikat bangunan hijau atau *green building* masih sangat minim. Saat ini baru ada 49 gedung yang mempunyai sertifikat *green building*. Sedangkan 69 gedung masih tahap awal atau *design recognition* untuk dilanjutkan pada tahap *final assessment* (Hamongan, 2021). Bangunan itu tersebar diseluruh Indonesia, akan tetapi sebagian besar bangunan tersebut terdapat di wilayah Jakarta. Hal ini dimungkinkan syarat kelayakan bangunan menurut GBCI, banyak terdapat di kota besar seperti Jakarta. Beberapa syarat kelayakan sebagai berikut: 1] minimum luasan gedung 2.500 m<sup>2</sup>, 2] kesiapan data bangunan guna diakses GBCI mengenai proses sertifikasi, 3] fungsi bangunan selaras dengan ketentuan lahan berdasarkan RTRW setempat, 4] memiliki dokumen AMDAL dokumen UKL/UPL, 5] kesesuaian bangunan dengan standar keselamatan untuk kebakaran, 6] kesesuaian bangunan dengan standar ketahanan gempa, 7] kesesuaian bangunan dengan standar akses difabel.

Bangunan Gedung di tingkat kabupaten, seperti Kabupaten Boyolali misalnya, belum ada gedung atau bangunan yang menerapkan konsep *green building*. Padahal saat ini Pemerintah Daerah Kabupaten Boyolali sedang fokus pada pembangunan infrastruktur yang dilakukan oleh pihak swasta maupun pemerintah daerah. Semakin tingginya pembangunan infrastruktur di Kabupaten Boyolali secara tidak langsung dapat menyebabkan dampak buruk bagi lingkungan seperti meningkatnya pencemaran lingkungan, polusi udara, berkurangnya ruang terbuka hijau dan menyempitnya area resapan. Pemerintah daerah seharusnya menjadi garda terdepan guna mengurangi dampak buruk akibat pembangunan.

Gedung Kantor Perumda Tirta Ampera Boyolali merupakan salah satu gedung yang dikelola oleh Pemerintah Daerah Kabupaten Boyolali. Gedung Pelayanan Perusahaan Umum Daerah Air Minum (Perumda) Boyolali ini menempati gedung baru. Tujuan pembangunan gedung adalah sebagai pusat bisnis perusahaan, pusat pelayanan bagi pelanggan dan untuk memacu karyawan dan direksi untuk lebih meningkatkan pelayanan kepada pelanggan, produktifitas perusahaan serta peningkatan kinerja. Perumda ini menempati lahan seluas 2.564 m<sup>2</sup>, dengan tiga masa bangunan di dalamnya. Letak gedung ini sangat strategis, berada di tengah kota serta dekat dengan fasilitas umum, seperti fasilitas olahraga, ruang terbuka hijau (RTH), bank, rumah sakit dan fasilitas umum lainnya. Gedung ini menjadi menarik untuk diteliti, karena merupakan suatu perusahaan yang menekankan aspek pelayanan

pelanggan sekaligus pengelolaan air. Dua aspek ini menuntut kesiapan kinerja fungsi Gedung dan system di dalamnya. Kriteria *greenship* menjadi menarik untuk dikonfirmasi dalam Gedung ini, mengingat Gedung ini baru beroperasi, dan mewadahi aktivitas yang berkaitan dengan air.

**1.1. Tujuan**

Berdasarkan penjelasan di atas, maka tujuan penelitian adalah untuk mengetahui apakah Gedung Kantor Perumda Tirta Ampera Boyolali ini memenuhi kriteria syarat kelayakan bangunan menurut GBCI melalui pengukuran penilaian *greenship* versi 1.2, yang diperuntukan bagi bangunan baru (GBCI, 2013).

**2. METODE PENELITIAN**

Penelitian diawali dengan pendataan dengan metode kualitatif. Pendataan dengan cara studi literatur, pengamatan terhadap bangunan dan lingkungan, serta melakukan wawancara bebas terhadap pengunjung Gedung, baik tamu maupun pegawai. Studi literatur dilakukan dengan mengumpulkan referensi dari berbagai sumber seperti jurnal, artikel, karya ilmiah maupun internet yang relevan dengan permasalahan yang terjadi. Pengumpulan data melalui wawancara dengan konsultan, kontraktor, DPUPR Kabupaten Boyolali dan dinas perhubungan selaku pemilik bangunan. Data yang diperoleh tersebut kemudian diperkuat kembali dengan melakukan observasi atau pengamatan langsung di lapangan.

Langkah berikut analisis data dengan metode kuantitatif berdasarkan *variable* syarat kelayakan bangunan dan kriteria *greenship new building* versi 1.2 sebagai alat ukurnya (lihat tabel 1). Terdapat 7 syarat kelayakan (nilai kriteria dengan huruf P) dan 6 kriteria standar. Keenam kriteria pada *greenship* yang digunakan sebagai acuan penilaian bangunan yaitu: 1] tepat guna lahan (*Appropriate Site Development/ASD*), 2] efisiensi dan konservasi energi (*Energy Efficiency and Conservation/EEC*), 3] konservasi air (*Water Conservation/WAC*), 4] sumber dan siklus material (*Material Resource and Cycle/MRC*), 5] kesehatan dan nyaman dalam ruang (*Indoor Health and Comfort/IHC*) dan 6] manajemen lingkungan bangunan (*Building Environment Management/BEM*).

**Tabel 1.** Alat Ukur Kriteria *Greenship*

Kategori dan Kriteria	Nilai kriteria maksimum	Keterangan Per Kategori
<b>Tepat Guna Lahan (ASD)</b>		
ASD P Area dasar hijau	P	1 Kriteria prasyarat;

ASD 1	Pemilhaan site	2	7 kriteria kredit
ASD 2	Akses komunitas	2	
ASD 3	Mode transportasi masa Sarana	2	
ASD 4	prasana pesepeda	2	
ASD 5	Lansekap pada Lahan	3	
ASD 6	Iklim mikro	3	
ASD 7	Tata kelola limpasan air hujan	3	
Total Nilai Kategori ASD		17	16.8%

<b>Efisiensi dan Konservasi Energi (EEC)</b>			
EEC P1	Pemasangan sub-meter	P	1 Kriteria prasyarat; 4 kriteria kredit; 1 Kriteria Bonus
EEC P2	Perhitungan OTTV	P	
EEC 1	Upaya Penghematan energi	20	
EEC 2	Penerangan alamai	4	
EEC 3	Penghawaan Pengaruh pergantian iklim	1	
EEC 4	Energi terbarukan pada site	5	
Total Poin Kategori EEC		26	25.7%

<b>Konservasi Air (WAC)</b>			
WAC P1	Meteran air	P	2 Kriteria prasyarat; 6 kriteria kredit
WAC P2	Penjumlahan komsumsi air	P	
WAC 1	Pengyusutan konsumsi air	8	
WAC 2	Fitur air	3	
WAC 3	Pengolahan kembali air	3	
WAC 4	Sumber air alternatif	2	
WAC 5	Penadahan air hujan	3	
WAC 6	Efisiensi komsumsi air lanskap	2	
Total Nilai Kategori WAC		21	20.8%

**Sumber dan Siklus Material (MRC)**

MRC P	Refrigeren Utama	P	
MRC 1	Pemakaian bangunan dan bahan bangunan	2	
MRC 2	Bekas Bahan bangunan ramah lingkungan	3	1 Kriteria prasyarat; 6 kriteria kredit
MRC 3	Pemakaian Refrigeran non ODP	2	
MRC 4	Kayu tersertifikasi	2	
MRC 5	Bahan bangunan prafabrikasi	3	
MRC 6	Material Regional	2	
Total Nilai Kategori MRC		14	13.9%

**Kesehatan dan Kenyamanan dalam Ruang (IHC)**

IHC P	Introduksi udara luar	P	
IHC 1	Peninjauan Kadar karbon dioksida	1	
IHC 2	Kendali Asap Rokok pada Lingkungan	2	
IHC 3	Polutan Kimia	3	1 Kriteria prasyarat; 7 kriteria kredit
IHC 4	Visualisasi	1	
IHC 5	Keluar Gedung	1	
IHC 6	Kenyamanan Visual	1	
IHC 7	Kenyamanan Thermal	1	
IHC 7	Ambang Kebisingan	1	
Total Nilai Kategori IHC		10	9.9%

**Manajemen Lingkungan Bangunan (BEM)**

BEM P	Dasar Pengelolaan Sampah	P	
BEM 1	GP menjadi personil tim Proyek	1	1 Kriteria prasyarat; 7 kriteria kredit
BEM 2	Polusi akibat proses konstruksi	2	
BEM 3	Penanganan sampah tingkat lanjut	2	
BEM 4	Sistem Komisioning	3	

BEM 5	yang benar serta baik Pelimpahan Data Green Building Kesepakatan dalam pelaksanaan	2	
BEM 6	aktifitas <i>fit out</i> Survey	1	
BEM 7	pemakai bangunan	1	
Total Nilai Kategori BEM		13	12.9%
Total Nilai Keseluruhan		101	100%

Sumber: (GBCI 2013)

Keterangan:

P adalah kriteria syarat 1,2,3,4,5,8,20 adalah nilai maksimum dari setiap kriteria

Setiap kategori memiliki penjabaran dan nilainya sendiri dari proses desain sampai penilaian akhir. Nilai dari penjabaran dapat dilihat pada Tabel 2 berikut:

**Tabel 2.** Nilai Kategori GreenShip V.1.2

Kategori	Jumlah Rekognisi Desain			Jumlah Nilai Untuk Penilaian Akhir		
	Prasyarat	Kredit	Bo nus	Prasyarat	Kredit	Bo nus
ASD	-	17	-	-	17	-
EEC	-	26	5	-	26	5
WAC	-	21	-	-	21	-
MRC	-	2	-	-	14	-
IHC	-	5	-	-	10	-
BEM	-	6	-	-	13	-
Jumlah Kriteria dan Tolak Ukur	-	77	5	-	101	5

Sumber: (GBCI 2013)

Penelitian ini menggunakan penilaian system rating GreenShip versi 1.2 kriteria tahap akhir dengan poin maksimal 101 poin. Poin kriteria menjadi tolak ukur penilaian sertifikasi greenShip menurut GBCI. Rincian kategori greenShip sesuai poin kredit yang telah dipenuhi sebagaimana Tabel 3 berikut:

**Tabel 3.** Predikat GreenShip

Predikat	Nilai Minimum	Poin Yang Didapatkan (%)
Platinum	74	73

Gold	58	57
Silver	47	46
Bronze	35	35

Sumber: (GBCI 2013)

### 3. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

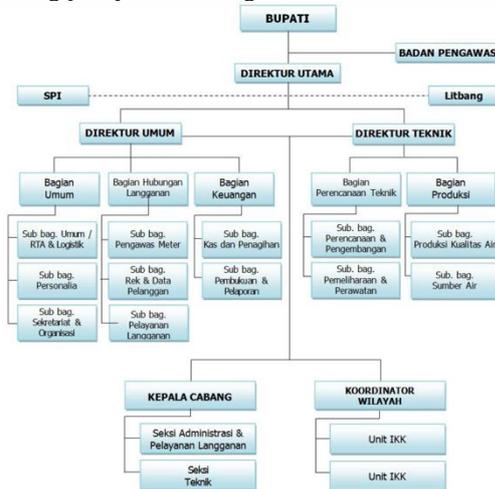
#### 3.1. Gambaran Umum Gedung Kantor Perumda Tirta Ampera Boyolali.

Gedung Kantor Perumda Tirta Ampera Boyolali terletak di JL. Raya Boyolali – Semarang, Ngadirejo, Kecamatan Mojosongo, Kabupaten Boyolali (lihat Gambar 1). Lokasi ini memiliki luas site sebesar 9.781 M2 dan berjarak 2,5 Km dari pusat Kabupaten Boyolali. Lokasi ini dikelilingi oleh fasilitas umum seperti pasar, kantor polisi, rumah sakit, bank dan fasilitas olah raga.



Gambar 1. Gedung Perumda Tirta Ampera

Gedung kantor ini mempunyai beberapa bidang pelayanan sebagaimana Gambar 2.



Gambar 2. Struktur Organisasi Perumda Tirta Ampera

Terdapat 3 gedung dalam lokasi ini dengan peruntukan yang berbeda-beda diantaranya kantor PDAM Boyolali, gudang, dan gedung parkir dengan luasan sebagaimana Tabel 4.

Tabel 4. Daftar Bangunan

NO	NAMA BANGUNAN	LUAS (M2)
1	Kantor PDAM	2064
2	Gedung Parkir	240
3	Gudang	240
TOTAL		2544

Sumber: (Analisis peneliti, 2022)

#### 3.2. Syarat Kelayakan Bangunan

Gedung Perumda Tirta Ampera Boyolali telah memenuhi syarat kelayakan bangunan Gedung untuk dinilai berdasarkan syarat GreenShip, namun penilaian ini sebatas penelitian, bukan untuk sertifikasi. Penelitian bertujuan untuk melihat kinerja bangunan terhadap kriteria GreenShip Versi 1.2. Beberapa syarat kelayakan bangunan dapat dilihat dalam Tabel 5. Layak atau tidak layak mengacu pada ketersesuaian dengan persyaratan *greenship* versi 1.2.

Tabel 5. Syarat Kelayakan Bangunan

No	Syarat	Layak	Tidak Layak
1	Luas bangunan minimal 2500 m2	✓	
2	Kesiapan data Gedung guna diakses GBC Indonesia mengenai sertifikasi		✓
3	Fungsi gedung selaras dengan ketentuan lahan berdasarkan RTRW setempat	✓	
4	Kepemilikan dokumen AMDAL dan/atau dokumen UKL/UPL	✓	
5	Kesesuaian Gedung dengan standar proteksi kebakaran		✓
6	Kesesuaian Gedung dengan standar ketahanan gempa	✓	
7	Kesesuaian Gedung dengan standar aksesibilitas difabel		✓

Sumber: (Analisis peneliti, 2022)

Terdapat 4 poin yang sudah memenuhi syarat kelayakan dinilai dan 3 poin belum memenuhi syarat kelayakan untuk dinilai.

Syarat kesesuaian fungsi gedung dengan ketentuan lahan berdasarkan Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) setempat sudah terpenuhi. Hasil wawancara dengan pihak Tata Ruang DPUPR Kabupaten Boyolali, bahwa lahan

yang digunakan untuk bangunan gedung kantor PDAM Boyolali termasuk kawasan permukiman perkotaan dan sudah memenuhi syarat untuk didirikan bangunan perkantoran.

Syarat kepemilikan dokumen AMDAL dan/atau dokumen UKL/UPKL sudah terpenuhi. Dokumen ini berisi cara dan usaha yang dilakukan untuk mengatasi dampak lingkungan yang disebabkan proses pengadaan suatu gedung yang dimulai dari proses perencanaan sampai pemanfaatan bangunan. Hasil wawancara dengan pihak kantor PDAM Boyolali menyatakan bahwa dokumen AMDAL dalam tahap penyempurnaan.

Syarat kesesuaian gedung dengan standar proteksi kebakaran belum terpenuhi. Sesuai Undang-Undang No. 28 Tahun 2002 tentang Bangunan Gedung Pasal 19 ayat 2, bahwa bangunan Gedung harus memiliki alat yang mampu mendeteksi adanya kebakaran/asap dan mampu mengendalikan asap dan memadamkan kebakaran. Sementara itu gedung kantor PDAM Boyolali hanya menggunakan alat pemadam api ringan (APAR) yang portable. Sedangkan syarat keberadaan penangkal petir sudah terpenuhi.

Syarat keandalan bangunan terhadap standar ketahanan gempa telah sesuai Undang-Undang No. 28 Tahun 2002 pasal 18. Struktur utama pada gedung kantor PDAM Boyolali menggunakan beton bertulang dan baja berat dengan pondasi footplat beton bertulang dan pondasi batu belah.

Syarat kesesuaian gedung dengan standar aksesibilitas difabel belum terpenuhi. Standar akses disabilitas termuat pada Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor: 30/PRT/M/2006 tentang Pedoman Teknis Fasilitas dan Aksesibilitas pada Bangunan Gedung dan Lingkungan. Penerapan standar akses disabilitas difabel pada gedung kantor PDAM Boyolali dicek melalui gambar rencana dan kondisi eksisting di lapangan, belum sepenuhnya menerapkan standar aksesibilitas difabel.

### 3.3. Sistem Rating Penilaian Greenship Versi 1.2

#### a. Tepat Guna Lahan

**Tabel 6.** Kriteria Tepat Guna Lahan

Kategori dan Kriteria	Nilai kriteria maksimum	Nilai yang Diperoleh
ASD Area dasar hijau	P	P
ASD Pemilhaan site	2	2
ASD Akses komunitas	2	2

ASD 3	Mode transportasi masa	2	0
ASD 4	Sarana prasana pesepeda	2	0
ASD 5	Lansekap pada Lahan	3	2
ASD 6	Iklim mikro	3	0
ASD 7	Tata kelola limpasan air hujan	3	0
<b>Total Nilai Kategori ASD</b>		<b>17</b>	<b>6</b>

Sumber: (Analisis peneliti, 2022)

Tabel 6 menunjukkan kriteria syarat penggunaan lahan dengan koefisien dasar bangunan (KDB) kurang dari 60% yaitu sebesar 27,35%. Tapak dahulunya merupakan lahan terbengkalai dan terdapat banyak tumpukan tanah hasil galian proyek sekitar. Di sekitar tapak terdapat 8 prasarana kota dari total 12 prasarana kota di sekitar tapak (jaringan penerangan dan listrik, jaringan jalan, jaringan drainase, sistem pemadam kebakaran, sistem pengolahan sampah, jalan pejalan kaki kawasan, jaringan air bersih, jaringan telepon). Terdapat 9 fasilitas umum dalam jarak 1500 m dari tapak (warung/toko kelontong, bank, tempat ibadah, pos keamanan/polisi, lapangan olah raga, rumah makan/kantin, fasilitas kesehatan, foto kopi umum, pasar) dan lebih dari tiga fasilitas umum memiliki akses pejalan kaki sejauh 300 m. Akan tetapi pada tapak belum memiliki fasilitas pengguna sepeda, manajemen limpasan air hujan dan di sekitar tapak belum memiliki fasilitas transportasi umum.

#### b. Efisiensi dan Konservasi Energi

**Tabel 1.** Kriteria Efisiensi dan Konservasi Energi

Kategori dan Kriteria	Nilai kriteria maksimu m	Nilai yang Diperoleh
EE C P1	Pemasangan sub-meter	P
EE C P2	Perhitungan OTTV	P
EE C 1	Upaya Penghematan energi	20
EE C 2	Penerangan alamai	4

EE C 3	Penghawaan	1	1
EE C 4	Pengaruh pergantian iklim	1	0
EE C 5	Energi terbarukan pada site	5	0
<b>Total Poin Kategori EEC</b>		<b>26</b>	<b>3</b>

Sumber: (Analisis peneliti, 2022)

Setiap bangunan pada gedung kantor PDAM Boyolali sudah dipasang kWh meter untuk mengukur penggunaan listrik. Namun pihak perencana Tidak menyediakan perhitungan OTTV serta perhitungan pengurangan CO<sub>2</sub>. Gedung kantor PDAM Boyolali juga tidak memiliki penghematan konsumsi energi melalui *software* dan tidak menggunakan sumber energi terbarukan. Penghematan energi dilakukan dengan memanfaatkan penghawaan dan pencahayaan alami. Penghawaan pada gedung menggunakan penghawaan dengan bantuan AC sedangkan untuk pencahayaan alami pada ruangan sudah melebihi 30% dari luas lantai tetapi pada bangunan tidak menggunakan lux sensor (Tabel 7).

### c. Konservasi Air

**Tabel 2.** Kriteria Konservasi Air

Kategori dan Kriteria	Nilai kriteria maksimum	Nilai yang diperoleh	
WAC P1	Meteran air	P	P
WAC P2	Penjumlahan konsumsi air	P	-
WAC 1	Pengyusutan konsumsi air	8	0
WAC 2	Fitur air	3	0
WAC 3	Pengolahan kembali air	3	0
WAC 4	Sumber air alternatif	2	0
WAC 5	Penadahan air hujan	3	0
WAC 6	Efisiensi konsumsi air lanskap	2	0
<b>Total Nilai Kategori WAC</b>		<b>21</b>	<b>0</b>

Sumber: (Analisis peneliti, 2022)

Gedung kantor PDAM Boyolali sudah memiliki meteran air sumber air bersih, namun tidak memenuhi satu pun kriteria atau kategori

yang ada, dimana belum ada kegiatan konservasi air (Tabel 8).

### d. Sumber dan Siklus Material

**Tabel 3.** Kriteria dan Siklus Material

Kategori dan Kriteria	Nilai kriteria maksimum	Nilai yang diperoleh	
MRC P	Refrigen Utama	P	P
MRC 1	Pemakaian bangunan dan bahan bangunan Bekas	2	1
MRC 2	Bahan bangunan ramah lingkungan	3	0
MRC 3	Pemakaian Refrigeran non ODP	2	2
MRC 4	Kayu tersertifikasi	2	0
MRC 5	Bahan bangunan prafabrikasi	3	3
MRC 6	Material Regional	2	1
<b>Total Nilai Kategori MRC</b>		<b>14</b>	<b>7</b>

Sumber: (Analisis peneliti, 2021)

Tabel 9 menunjukkan bahwa Gedung kantor PDAM Boyolali memakai material prafabrikasi atau material modular seperti baja, kaca dan besi. Bahan material yang digunakan memakai material dengan asal bahan baku serta pabrikasinya dalam wilayah Indonesia. Akan tetapi bangunan tidak menggunakan material yang memiliki sertifikat manajemen lingkungan, tidak memakai material hasil daur ulang, tidak memakai material dari sumber terbarukan dan kayu yang digunakan selama proses konstruksi menggunakan kayu yang tidak memiliki sertifikat.

### e. Kesehatan dan Kenyamanan dalam Ruang

**Tabel 4.** Kriteria Kesehatan dan Kenyamanan dalam Ruang

Kategori dan Kriteria	Nilai kriteria maksimum	Nilai yang Diperoleh	
IHC P	Introduksi udara luar	P	-

IHC 1	Peninjauan Kadar karbon dioksida	1	0
IHC 2	Kendali Asap Rokok pada Lingkungan	2	0
IHC 3	Polutan Kimia	3	1
IHC 4	Visualisasi Keluar Gedung	1	1
IHC 5	Kenyamanan Visual	1	1
IHC 6	Kenyamanan Thermal	1	0
IHC 7	Ambang Kebisingan	1	0
<b>Total Nilai Kategori IHC</b>		<b>10</b>	<b>3</b>

Sumber: (Analisis peneliti, 2022)

Pada tapak terdapat potensi introduksi udara dari luar. Tidak terdapat sensor gas karbon dioksida (CO<sub>2</sub>), tidak ditemukan tanda dilarang merokok di dalam gedung, suhu ruangan secara umum lebih dari 25°C dan tingkat kebisingan tinggi karena aktivitas tinggi dan tapak dipinggir jalan raya dengan lalu lintas tinggi. Gedung kantor PDAM Boyolali menggunakan cat dengan nilai *Volatile Organic Compound* (VOC) atau senyawa yang mudah menguap, dengan nilai rendah. Untuk menjaga kenyamanan visual bangunan memiliki pandangan langsung keluar gedung dengan pembatas bukaan transparan. Bangunan juga memiliki tingkat pencahayaan ruangan yang nyaman, sesuai dengan SNI 03-6197-2011 (Tabel 10).

#### f. Manajemen Lingkungan Bangunan

**Tabel 5.** Kriteria Manajemen Lingkungan Bangunan

Kategori dan Kriteria	Nilai kriteria maksimum	Nilai yang Diperoleh
BE M P Dasar Pengelolaan Sampah	P	-
BE M 1 GP menjadi personil tim Proyek	1	0
BE M 2 Polusi akibat proses konstruksi	2	0
BE M 3 Penanganan sampah tingkat lanjut	2	0

BE M 4	Sistem Komisioning yang benar serta baik	3	0
BE M 5	Pelimpahan Data <i>Green Building</i>	2	0
BE M 6	Kesepakatan dalam pelaksanaan aktifitas <i>fit out</i>	1	0
BE M 7	Survey pemakai bangunan	2	0
<b>Total Nilai Kategori BEM</b>		<b>13</b>	<b>0</b>

Sumber: (Analisis peneliti, 2022)

Tabel 11 menunjukkan bahwa gedung kantor PDAM Boyolali tidak memenuhi satu pun kategori atau syarat kriteria manajemen lingkungan bangunan. Hal ini disebabkan rencana pembangunannya belum berorientasi pada kelayakan sesuai standar GreenShip GBCI.

Kesimpulan hasil pengukuran sistem rating penilaian GreenShip versi 1.2 dapat dilihat sebagaimana Tabel 12 berikut:

**Tabel 6.** Hasil pengukran sistem rating penilaian greenShip versi 1.2

Kategori	Nilai Maksimum	Nilai yang diperoleh
ASD	17	6
EEC	26	3
WAC	21	0
MRC	14	7
IHC	10	3
BEM	13	0
Jumlah poin	101	19
Jumlah presentase	100%	18,81%

Sumber: (Analisis peneliti, 2022)

#### PEMBAHASAN

Perencanaan pembangunan pasca covid-19 merupakan tantangan berat bagi seluruh negara di dunia, termasuk di Indonesia. Kehidupan normal baru saat ini masih dalam ancaman covid-19 setiap saat. Namun semua harus berbenah untuk menghadapi ancaman ini dengan perencanaan manajemen lingkungan yang lebih baik diantaranya dengan memodifikasi kebijakan (Muhyiddin, 2020) agar lingkungan tetap sehat dan pembangunan tetap berlangsung.

Gedung Perumda Tirta Ampera yang bekerja di bidang air minum, merupakan fungsi strategis dalam menjaga keberlangsungan

kehidupan masyarakat. Dalam menjalankan amanahnya Perumda tentu memerlukan inovasi baru untuk memaksimalkan pelayanan, diantaranya dengan memberikan edukasi pentingnya pengelolaan lingkungan untuk tetap terjaga ketersediaan air tanah untuk kebutuhan konsumsi dan kebutuhan lainnya. Hal ini mengingat hasil penilaian *GreenShip* mengindikasikan bahwa Perumda belum memenuhi kriteria konservasi air dan kriteria manajemen lingkungan bangunan, sehingga perlu perbaikan dan peningkatan dalam hal tersebut. Kurangnya upaya konservasi air terjadi juga pada penilaian *greenShip* versi 1.2 terhadap objek rumah atsiri (Ardiansyah & Azizah, 2018). Konservasi air yang diupayakan menurut Rizki (2022) biasanya sejalan dengan upaya pemanfaatan cahaya matahari dan angin untuk pencahayaan dan penghawaan alami dalam bangunan.

Konservasi air bertujuan untuk menjaga kelestarian alam, keberlangsungan generasi mendatang dan peningkatan akses terhadap air bersih (Sajar, 2021). Upaya konservasi air di antaranya adalah 'pemanenan air hujan', sebagai bentuk adanya interaksi dengan alam dan sekaligus bentuk syukur atas nikmat dan karunia turannya air hujan. 'Pemanenan air hujan' dapat dilakukan untuk keperluan suplai air bersih, sebagai salah satu edukasi masyarakat. Keuntungan memanen air hujan atau *rainwater harvesting* adalah mengurangi limpahan air hujan yang terbuang percuma dari atap bangunan, sekaligus dapat mengefektifkan fungsi saluran drainase (Ali, Suhardjono, & Hendrawan, 2017). Keberlanjutan ketersediaan air bersih untuk kehidupan generasi mendatang dapat dilakukan oleh masyarakat sesuai kondisi wilayah. Sutrisno, Siregar, & Nofrizal (2016) menjelaskan dalam penelitiannya bahwa memanen air hujan dapat dilakukan dalam skala individu (1 KK), skala komunal 3-5 rumah dan skala kelurahan. Tampungannya berupa bak penampungan, baik dibuat di dalam tanah maupun di atas tanah dengan dilapisi semen. Air hujan ini dimanfaatkan sebagai air bersih untuk kegiatan rumah tangga. Apabila menghendaki untuk konsumsi perlu proses filterisasi dengan pipa penjernih yang terdiri dari zeolit, kerikil, Arang, ijuk dan spoons (Lufira, Muktiningsih, & Zuhriyah, 2021).

Kegiatan *rainwater harvesting* perlu digalakkan di kantor Perumda Tirta Ampera untuk memberikan contoh dan edukasi pada masyarakat. Skala kantor tingkat kabupaten ini upaya memanen air hujan sekaligus pengolahannya untuk digunakan kembali bagi keperluan kantor, seperti air bersih di toilet, ruang wudhu dan sebagainya.

Kriteria lain yang belum terpenuhi oleh Kantor Perumda Tirta Ampera adalah tidak ada manajemen lingkungan bangunan yang baik. Pemahaman terhadap ruang lingkup manajemen lingkungan bangunan dan penerapan system nya perlu edukasi terlebih dulu. Disisi lain belum terpenuhinya kriteria ini disebabkan aturan perundangan di Indonesia tentang bangunan, belum mengakomodir kriteria disain *green building* (Hidayat, 2017). Hal umum yang terjadi di bangunan perkantoran atau permukiman tentang kurangnya manajemen lingkungan bangunan adalah masalah pengolahan limbah, baik air limbah maupun pemilahan dan pengolahan sampah padat. Model pengelolaan lingkungan bangunan dapat dilakukan secara bertahap pada pemeliharaan gedung dengan melakukan penghematan energi, mengurangi limbah dan polusi, dan menggunakan bahan non toksik, hingga dapat dikatakan sebagai bangunan berkelanjutan atau ramah lingkungan (Ali & Suwardo, 2018). Hal lain yang perlu ditingkatkan untuk menambah poin penilaian *greenShip* versi 1.2 adalah:

1. Tepat guna lahan  
Menambah fasilitas untuk pengguna sepeda, upaya meningkatkan iklim mikro dan upaya untuk mengurangi limpahan air hujan.
2. Efisiensi dan konservasi energi  
Melakukan upaya penghematan energi menggunakan *software* dan memanfaatkan energi terbarukan.
3. Konservasi air  
Menggunakan sumber air alternatif seperti daur ulang air dan pemanfaatan air hujan untuk mengurangi penggunaan air dari sumber primer (PDAM).
4. Sumber dan siklus material  
Menggunakan material ramah lingkungan dan menggunakan kayu bersertifikat.
5. Kesehatan dan kenyamanan dalam ruang  
Pengendalian asap rokok dan usaha mengurangi polutan kimia.
6. Manajemen lingkungan bangunan  
Mengurangi polusi dari proses konstruksi, pengolahan limbah cair dan padat, penyerahan data *green building*, melakukan survey kepada pengguna bangunan.

#### 4. KESIMPULAN

Kantor Perumda Tirta Ampera Boyolali telah memenuhi 4 syarat dari 7 syarat kelayakan bangunan menurut GBCI, sehingga belum dapat dikategorikan sebagai bangunan hijau karena nilai yang didapatkan hanya 19 poin atau 18,81%, sementara itu poin minimal sebesar 35%. Hasil penilaian *GreenShip* versi 1.2. terindikasi terdapat 2 kriteria yang perlu digalakkan kegiatannya, yaitu konservasi air dan

menejemen lingkungan bangunan, melalui kegiatan *rainwater harvesting* dan pengelolaan limbah.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Ali, I., Suhardjono, & Hendrawan, A. (2017). Pemanfaatan Sistem Pemanenan Air Hujan (Rainwater Harvesting System) di Perumahan Bone Biru Indah Permai Kota Watampone dalam Rangka Penerapan Sistem Drainase Berkelanjutan. *Jurnal Teknik Pengairan Vol. 8 No. 1* <https://doi.org/10.21776/ub.jtp.2017.008.01.03>, 26-38.
- Ali, S., & Suwardo. (2018). Mempertahankan Bangunan Lama Ramah Lingkungan di Kawasan Kampus Universitas Gadjah Mada Yogyakarta. *Geomedia Vol 16 No. 2* <https://doi.org/10.21831/gm.v16i2.2520>, 71-80.
- Ardiansyah, I., & Azizah, R. (2018). Pengukuran GreenShip New Building Ver.1.2 Pada Bangunan Baru Rumah Atsiri Indonesia (Final Assessment). *SINEKTIKA Jurnal Arsitektur Vol. 15 No. 2 DOI. 10.23917/sinektika.v15i2.9864*, 79-86.
- GBCI, D. R. (2013, April). *GREENSHIP untuk BANGUNAN BARU Versi 1.2: Perangkat Penilaian GreenShip*. Jakarta: Green Building Council Indonesia. Retrieved from <https://www.gbcindonesia.org/files/resource/9b552832-b500-4b73-8c0e-acfaa1434731/Summary%20GREENSHIP%20New%20Building%20V1.2.pdf>
- Hamongan, J. (2021, November 27). *Jumlah Gedung Bersertifikat Green Building di Indonesia*. Retrieved from <https://wartakota.tribunnews.com/2019/09/24/jumlah-gedung-bersertifikat-green-building-di-indonesia-masih-minim>
- Hidayat, M. S. (2017 ). Perencanaan Lingkungan dan Bangunan Berkelanjutan di Indonesia: Tinjauan dari Aspek Peraturan Perundang-undangan. *Jurnal Tata Kelola Vol 19 No. 1* <http://dx.doi.org/10.14710/tataloka.19.1.15-28>, 15-28.
- Lufira, R. D., Muktiningsih, S., & Zuhriyah, L. (2021). Model Penjernihan Air Hujan Untuk Air Bersih Rainwater Purified Model. *Jurnal Teknik Pengairan Vol 12 No. 1* <http://dx.doi.org/10.21776/ub.pengairan.2021.012.01.06>, 61-70.
- Muhyiddin. (2020). Covid-19, New Normal dan Perencanaan Pembangunan di Indonesia. *The Indonesian Journal of Development Planning*, 240-252.
- Ramadhan, T. (2017, Desember). Pemahaman Masyarakat Mengenai Dampak Pembangunan HunianTerkait Global Warming dan Penerapan Green Building. *Temu Ilmiah IPLBI*, pp. 35-42.
- Rizki, R. (2022). Pengaruh Efisiensi Energi dan Air pada Bangunan dalam Penerapan Eco-Green. *SINEKTIKA Jurnal Arsitektur Vol 19 No. 2 DOI. 10.23917/sinektika.v19i2.17059*, 120-128.
- Sajar, S. (2021). Konservasi Air dan Mata Air Nagahuta Kabupaten Simalungun Melalui Pembuatan Sumur Resapan Air Hujan. *Agrium Jurnal Ilmu Pertanian Vol 24 No. 2*, 85-92.
- Sutrisno, E., Siregar, Y. I., & Nofrizal. (2016). Pengembangan Sistem Pemanenan Air Hujan untuk Penyediaan Air Bersih di Selatpanjang Riau. *Jurnal Dinamika Lingkungan Indonesia Vol. 3 No. 1*, 1-8.
- Zheng, L. (2021). Research on the Application of Green Building in Building Design. *IOP Conference Series Earth and Environmental Science 783(1)*, DOI: 10.1088/1755-1315/783/1/012160.