



TUGAS AKHIR – DP 184838

**DESAIN *CARBODY LIGHT RAIL TRANSIT* SEBAGAI
SOLUSI MODA TRANSPORTASI MASSAL KOTA
METROPOLITAN BANDUNG RAYA**

**NANDA SAFITRI YUSIE MUSTAFA
0831144000043**

**Dosen Pembimbing
Dr. Agus Windharto, DEA
NIP. 195808191987011001**

**Departemen Desain Produk
Fakultas Arsitektur, Desain dan Perencanaan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
2019**

(Halaman ini sengaja dikosongkan)



FINAL ASSIGNMENT – DP 184838

**DESIGN OF LIGHT RAIL TRANSIT CARBODY AS
SOLUTION OF PUBLIC TRANSPORTATION FOR
BANDUNG METROPOLITAN CITY**

**NANDA SAFITRI YUSIE MUSTAFA
0831144000043**

**Dosen Pembimbing
Dr. Agus Windharto, DEA
NIP. 195808191987011001**

**Departemen Desain Produk
Fakultas Arsitektur, Desain dan Perencanaan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
2019**

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

LEMBAR PENGESAHAN

**DESAIN *CARBODY LIGHT RAIL TRANSIT* SEBAGAI SOLUSI MODA
TRANSPORTASI MASSAL KOTA METROPOLITAN BANDUNG RAYA**

TUGAS AKHIR (DP 184838)

Disusun untuk Memenuhi Salah Satu Syarat

Memperoleh Gelar Sarjana Desain (S.Ds)

Pada

Program Studi S-1 Departemen Desain Produk

Fakultas Arsitektur, Desain, dan Perencanaan

Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh:

Nanda Safitri Yusie Mustafa

NRP. 0831144000043

Surabaya, 28 Januari 2019

Periode Wisuda 119 (Maret 2019)

Mengetahui,

Kepala Departemen Desain Produk

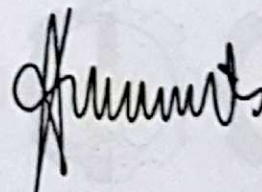


Ellya Zulaikha, S.T., M.Sn., Ph.D.

NIP. 19751014 200312 2001

Disetujui,

Dosen Pembimbing



Dr. Agus Windharto, DEA

NIP. 19580819 198701 1001

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini Mahasiswa Departemen Desain Produk, Fakultas Arsitektur, Desain dan Perencanaan, Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya.

Nama : Nanda Safitri Yusie Mustafa

NRP : 0831144000043

Dengan ini menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir yang saya buat dengan judul **DESAIN *CARBODY LIGHT RAIL TRANSIT* SEBAGAI SOLUSI MODA TRANSPORTASI MASSAL KOTA METROPOLITAN BANDUNG RAYA** adalah :

1. Bukan merupakan duplikasi karya tulis yang sudah dipublikasikan atau yang pernah dipakai untuk mendapatkan gelar sarjana di Perguruan Tinggi lain, kecuali pada bagian-bagian sumber informasi dicantumkan sebagai kutipan/referensi dengan cara yang semestinya.
2. Dibuat dan diselesaikan sendiri dengan menggunakan data-data hasil pelaksanaan riset tugas akhir.

Demikian pernyataan ini saya buat dan jika terbukti tidak memenuhi apa yang telah dinyatakan di atas maka saya bersedia laporan Tugas Akhir ini dibatalkan.

Surabaya, 28 Januari 2019

Yang membuat pernyataan

Nanda Safitri Yusie Mustafa

0831144000043

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

KATA PENGANTAR

Syukur dan Alhamdulillah yang sebesar-besarnya penulis ucapkan untuk Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayahnya sehingga penulis mampu menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik. Dan shalawat serta salam kami junjungkan kepada baginda Nabi Muhammad Shallallahu 'Alaihi Wassalam. Penulisan laporan Tugas Akhir yang berjudul "**Desain *Carbody Light Rail Transit* sebagai Solusi Moda Transportasi Massal Kota Metropolitan Bandung Raya**" ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat kelulusan untuk memperoleh gelar Sarjana Desain Jurusan Desain Produk Industri, Fakultas Arsitektur, Desain dan Perencanaan, Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya.

Terima kasih yang sebesar-besarnya kepada kedua orang tua beserta keluarga yang selalu mendukung dan memberikan doa untuk kelancaran pengerjaan tugas akhir. Kepada bapak Dr. Agus Windharto, DEA yang telah membimbing untuk menyelesaikan tugas Mata Kuliah Tugas Akhir Desain Produk Industri yang membantu penulis untuk memecahkan masalah dan memberikan arahan sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini. Kepada seluruh dosen yang tak lelah membantu penulis dan memberi arahan yang membangun.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih banyak kekurangan dan jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu penulis sangat mengharapkan saran dan kritik yang membangun agar menjadi lebih baik di masa mendatang. Penulis berharap semoga laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi berbagai pihak yang membutuhkan.

Surabaya, 28 Januari 2019

Nanda Safitri Yusie Mustafa

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya atas bantuan yang diberikan kepada penulis mulai tahap desain produk konseptual hingga Tugas Akhir. Yaitu kepada :

1. Ibu Elya Zulaikha, ST, M.sn., P.hD selaku Ketua Jurusan Desain Produk Industri,
2. Bapak Primaditya S.Des, M.Ds selaku dosen koordinator Mata Kuliah Tugas Akhir,
3. Bapak Dr. Agus Windharto, DEA selaku dosen pembimbing
4. Bapak Bambang Tristiyono, ST., M.Si, Andika Estiyono, ST, MT dan Arie Dwi Krisbianto, ST, M.Ds selaku dosen penguji selama proses sidang kolokium awal sampai akhir.
5. Kedua orangtua penulis yang sabar mendukung, mendoakan, dan membantu anaknya tanpa mengeluh kesah.
6. Bapak Benyamin Iskandarsyah yang bersedia berbagi informasi, ilmu dan data selama proses survey dan observasi.
7. Rekan-rekan angkatan 2014 dan kelas Mata Kuliah Tugas Akhir Desain Produk dari Desain Produk ITS
8. Senior dan alumni yang telah banyak membantu dalam proses penyelesaian Tugas Akhir ini.
9. Serta semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu, atas segala kerjasama yang diberikan kepada penulis dalam menyelesaikan tugas ini.

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

DESAIN *CARBODY LIGHT RAIL TRANSIT* SEBAGAI SOLUSI MODA TRANSPORTASI MASSAL KOTA METROPOLITAN BANDUNG RAYA

Nama Mahasiswa : Nanda Safitri Yusie Mustafa
NRP : 0831144000043
Departemen : Desain Produk Industri
Fakultas : Arsitektur, Desain dan Perencanaan
Dosen Pembimbing : Dr. Agus Windharto, DEA

ABSTRAKSI

Abstrak— Kota Bandung merupakan kota metropolitan terbesar di Jawa Barat yang memiliki jumlah penduduk terbesar di provinsi tersebut. Kepadatan penduduk dan sistem transportasi yang kurang terorganisir menyebabkan kemacetan di kota kembang ini semakin meningkat. Dan menyebabkan kebutuhan angkutan massal cepat di Kota ini sangat mendesak. Permasalahannya adalah masih rendahnya fasilitas transportasi massal, kurang maksimalnya sistem alih moda transportasi massal, dan sarana-prasarana angkutan umum yang kurang memadai tidak menjadi solusi dari kebutuhan mobilitas masyarakat yang tinggi. Hal ini mengakibatkan tingginya penggunaan kendaraan pribadi, sehingga timbul kemacetan lalu lintas di sebagian besar wilayah Kota Bandung.

Bersama dengan rencana pemerintah daerah Kota Bandung, dalam studi ini telah dirancang sebuah moda transportasi massal berbasis rail yang disebut dengan *Light Rail Transit* untuk menjawab permasalahan-permasalahan yang ada di Kota Bandung. Dengan metode yang diawali dengan pembuatan *product planning*, penyusunan konsep desain, dilanjutkan dengan *preliminary design*, hingga di dapatkan desain akhir. Dalam studi ini diharapkan dapat menghasilkan sebuah desain *Carbody Light Rail Transit* yang sesuai dengan kebutuhan dan karakteristik Kota Bandung.

Kata kunci : *LRT, Carbody, Bandung*

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

DESIGN OF LIGHT RAIL TRANSIT CARBODY AS SOLUTION OF PUBLIC TRANSPORTATION FOR BANDUNG METROPOLITAN CITY

Name : Nanda Safitri Yusie Mustafa
NRP : 0831144000043
Departement : Desain Produk Industri
Faculty : Arsitektur, Desain dan Perencanaan
Conselor Lecture : Dr. Agus Windharto, DEA

ABSTRACT

Bandung City is the largest metropolitan city in West Java which has the largest population in the province. Population density and poorly organized transportation systems have caused congestion in this city to increase. And causing the need for rapid mass transit in the city becomes very urgent. The problem is the amount of mass transportation facilities are still low, the lack of the system of mass transportation modes, and inadequate public transport facilities that are not a solution to the high mobility needs of the civillians. The amount of the high use of private vehicles, causing traffic congestion in most areas of the Bandung City.

Together with the plans of the regional government of Bandung City, in this study a rail-based mass transportation mode is designed called Light Rail Transit as solution to the problems in Bandung City. With a method that begins with making product planning, drafting a design concept, followed by a preliminary design, to get the final design. The result of this study is a design of the Light Rail Transit Carbody that fits the needs and characteristics of the Bandung Metropolitan City.

Keywords: *LRT, Carbody, Bandung*

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT	iii
KATA PENGANTAR	v
UCAPAN TERIMA KASIH	vii
ABSTRAKSI	ix
ABSTRACT.....	xi
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xvii
DAFTAR TABEL.....	xix
BAB I.....	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.1.1 Kondisi Umum Kota Bandung.....	1
1.1.2 Kemacetan di Kota Bandung	2
1.2 Perumusan Masalah	4
1.3 Batasan Masalah	5
1.4 Tujuan.....	6
1.5 Manfaat.....	6
BAB II.....	7
TINJAUAN PUSTAKA DAN EKSISTING	7
2.1 Transportasi	7
2.2 LRT (Light Rail Transit)	7
2.2.1 Perbandingan LRT dengan KRL dan MRT	8
2.2.2 LRT Vehicle.....	9
2.2.3 Sistem Operator LRT	9
2.2.4 Keamanan LRT	10
2.3 Desain Acuan.....	11
2.3.1 Tinjauan Eksterior	11
2.3.2 Tinjauan Interior.....	14
2.4 Kondisi Kota Bandung	17

2.4.1 Kondisi Geografis	17
2.4.2 Kondisi Geologis.....	17
2.4.3 Kondisi Topografis.....	18
2.4.4 Kondisi Klimatologi.....	18
2.4.5 Rencana Tata Ruang Wilayah Kota Bandung.....	19
2.4.5 Kependudukan.....	20
2.4.6 Sistem Transportasi	20
2.4.7 Metro Kapsul Bandung	21
BAB III	25
METODOLOGI DAN KERANGKA ANALISA	25
3.1 Deskripsi Judul Perancangan.....	25
3.2 Skema Penelitian	26
3.3 Target Penelitian	27
3.4 Metode Pengumpulan Data	28
3.4.1 Observasi.....	28
3.4.2 Survey Desain Eksisting.....	29
3.5 Rencana Kegiatan	31
BAB IV	32
KONSEP DAN ANALISA.....	32
4.1 Studi Kebutuhan	32
4.2 Analisa Geometri Infrastruktur.....	35
4.2.1 Analisa Rute	35
4.2.2 Analisa Radius Tikungan Minimum	36
4.3 Analisa Geometri Lrt.....	40
4.4 Studi Ergonomi.....	42
4.3.1 Antropometri Tubuh.....	42
4.5 Analisa Penumpang	43
4.5.1 Skema Karakteristik Penumpang	43
4.5.2 Aktifitas Penumpang.....	44
4.6 Analisa Lopas	49
4.6.1 Kebutuhan Pintu.....	49

4.6.2 Analisa Konfigurasi.....	50
4.7 Konsep Desain.....	52
4.7.1 Objective Tree.....	52
4.7.2 Positioning Produk.....	53
4.7.3 Image Board.....	54
4.7.4 Mood Board.....	55
4.7.5 Konsep Bentuk dan Warna Eksterior.....	55
4.7.8 Desain Eksterior.....	57
4.7.6 Konsep Desain Interior.....	60
4.7.9 Desain Interior.....	61
4.7.6 Teori Warna menurut Shigenobu Kobayashi.....	67
4.8 Analisa Emergency Evacuation.....	68
4.8.1 Sistem Evakuasi.....	69
4.8.2 Emergency Tools.....	69
BAB V.....	71
HASIL DESAIN.....	71
5.1 Final Desain.....	71
5.1.1 Desain Eksterior.....	71
5.1.2 Desain Interior.....	73
5.2 Kriteria Desain.....	75
5.3 Spesifikasi Teknis Final Desain.....	76
5.3.1. Kondisi Umum.....	76
5.3.2. Ukuran/Dimensi LRT.....	76
BAB VI.....	77
KESIMPULAN.....	77
6.1 Kesimpulan.....	77
6.2 Saran.....	78
DAFTAR PUSTAKA.....	79
LAMPIRAN.....	80

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Kemacetan Kota Bandung	4
Gambar 2. 1 Singapore Crystal Mover	8
Gambar 2. 2 Singapore Crystal Mover	11
Gambar 2. 3 Mitsubishi Urbanismo-22 (High Speed Model).....	12
Gambar 2. 4 Tram Russia R1	13
Gambar 2. 5 Interior Crystal Mover Singapore	14
Gambar 2. 6 Interior City Line S7 Stock	15
Gambar 2. 7 Interior Mrt Singapore	16
Gambar 2. 8 Prototype Metro Kapsul Bandung.....	22
Gambar 2. 9 Rencana Rute Metro Kapsul	23
Gambar 2. 10 Area Yang Akan Dilintasi Metro Kapsul Bandung	24
Gambar 3. 1 Skema Penelitian	26
Gambar 3. 2 Target Penelitian	27
Gambar 3. 3 Suasana Stasiun Sengkang.....	29
Gambar 3. 4 LRT dan MRT System Map Di Singapore	30
Gambar 4. 1 Laju Pertumbuhan Ekonomi Bandung Dan Jawa Barat	32
Gambar 4. 2 Laju Pertumbuhan Penduduk Bandung Dan Jawa Barat	33
Gambar 4. 3 Peta Tampak Atas Tikungan Jalan Purwakarta.....	37
Gambar 4. 4 Radius Minimum Track pada Dimensi <i>Carbody</i>	39
Gambar 4. 5 Geometri LRT Bandung.....	40
Gambar 4. 6 Rencana Rangkaian LRT	41
Gambar 4. 8 Dimensi Allowance of Pax Cab	41
Gambar 4. 9 Persentil Tubuh Manusia	42
Gambar 4. 11 Karakteristik Penumpang.....	43
Gambar 4. 13 Objective Tree.....	52
Gambar 4. 14 Product Positioning	53
Gambar 4. 15 Image Board.....	54
Gambar 4. 16 Mood Board	55
Gambar 4. 18 Hasil Desain Interior	66

Gambar 4. 19 Teori Warna Menurut Shigenobu Kobayashi	67
Gambar 4. 20 Skenario Emergency	68
Gambar 5. 1 Desain Maskara	72
Gambar 5. 2 <i>Stripping</i> dan Grafis Ekterior <i>Carbody</i>	72
Gambar 5. 3 Line Art Dari Berbagai Icon Kota Bandung	74

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Perbandingan LRT dengan Kereta Lain	8
Tabel 2. 2 Kualifikasi Dimensi Lrt	9
Tabel 2. 3 Iklim Bandung	18
Tabel 3. 1 Rencana Kegiatan Penelitian	31
Tabel 4. 1 Perkembangan Kendaraan Bermotor di Bandung	33
Tabel 4. 2 Komparasi Panjang dan Radius Tikungan Minimum LRT Eksisting ..	38
Tabel 4. 3 Komparasi Spesifikasi dan Karakteristik Moda Angkutan Umum	39
Tabel 4. 4 Standard Dimensi LRT	40
Tabel 4. 5 Aktifitas Penumpang	47
Tabel 4. 6 Lifestyle Board	48
Tabel 4. 7 Matriks Pemilihan Alternatif LOPAS.....	51

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara berkembang yang saat ini sedang mengalami pertumbuhan ekonomi yang cukup tinggi dan mulai diperhatikan dunia internasional. Indonesia memiliki sejumlah karakteristik yang menempatkan negara ini dalam posisi yang bagus untuk mengalami perkembangan ekonomi yang pesat. Pemerintah saat ini sedang berusaha melepaskan ketergantungan Indonesia pada impor dan ekspor (mentah), sekaligus meningkatkan peran industri manufaktur dalam perekonomian. Salah satu tujuan utama pemerintah Indonesia saat ini adalah pembangunan infrastruktur yang perlu menyebabkan efek multiplier dalam peningkatan perekonomian. Dapat dilihat dalam 3 tahun terakhir, pembangunan infrastruktur di Indonesia berkembang sangat cepat, salah satunya dalam pembangunan infrastruktur untuk transportasi massal. Telah menjadi masalah umum di Indonesia dalam mengatasi mobilisasi penduduk terutama di kota-kota besar Indonesia.

Indonesia tercatat sebagai negara dengan jumlah penduduk yang tinggi, yaitu dalam tahun 2017 hampir menjapai 262 juta jiwa dengan persebaran yang tidak merata. Jumlah penduduk dengan angka tinggi berpusat di kota-kota besar seperti Jakarta, Bandung, Surabaya, dan beberapa kota besar yang lain. Hal ini mengakibatkan kemacetan yang tidak terkendali dalam kota-kota besar tersebut, termasuk Kota Bandung yang akan menjadi objek dalam studi perancangan ini.

1.1.1 Kondisi Umum Kota Bandung

Kota Bandung adalah ibu kota Provinsi Jawa Barat Dalam RTRW Kota Bandung Tahun 2013 dijelaskan bahwa Kota Bandung memiliki visi sebagai kota Jasa yang Bersih, Makmur, Taat dan Bersahabat (BERMARTABAT). Fungsi Kota Bandung diantaranya adalah sebagai Kota Pendidikan, Pemerintahan, Jasa

Keuangan, dan Jasa Pelayanan yang BERMARTABAT. Kota Bandung merupakan ibu kota Provinsi Jawa Barat yang berperan sebagai kota jasa, pendidikan, dan pariwisata. Peran yang disandang tersebut mengakibatkan daya tarik kota dan daya dorong desa-desa secara bersama-sama menggalang arus migrasi desa ke Kota Bandung yang cukup tinggi.

Secara geografis Kota Bandung tertelak pada 107 36' Bujur Timur dan 6° 55' Lintang Selatan, dengan batas-batas wilayah sebagai berikut:

- Sebelah utara : Kabupaten Bandung Barat
- Sebelah selatan : Kabupaten Bandung
- Sebelah barat : Kabupaten Bandung Barat dan Kota Cimahi
- Sebelah timur : Kabupaten Bandung.

Posisi tersebut menjadikan kedudukan Kota Bandung sangat strategis karena berada di tengah wilayah Jawa Barat. Kota Bandung memiliki luas sebesar 167,46 km' dan secara administratif terbagi menjadi 26 kecamatan. Secara topografis Kota Bandung merupakan daerah cekungan yang dibatasi oleh pegunungan (di bagian Utara) dan dataran (di bagian Selatan) yang terletak pada ketinggian 791 meter di atas permukaan laut (dp). titik tertinggi di daerah utara dengan ketinggian 1.050 meter dan titik terendah di sebelah selatan dengan ketinggian 675 meter di atas permukaan laut. Secara topografis pula. wilayah Kota Bandung dengan luas yang terbatas akan memberikan berbagai kendala di dalam mengembangkan sistem jaringan jalan serta penyebaran pusat-pusat kegiatan yang ditunjang oleh sarana dan prasarana. Iklim Kota Bandung dipengaruhi oleh iklim pegunungan yang lembab dan sejuk. Temperatur rata-rata 23,6° C dan curah hujan rata-rata sebesar 188,6 mm.

1.1.2 Kemacetan di Kota Bandung

Kemacetan merupakan masalah yang sering terjadi di kota-kota besar di Indonesia. Kemacetan transportasi yang terjadi di perkotaan seolah-olah menjadi ciri kota itu sendiri. Berbagai usaha telah dilakukan untuk mengatasi masalah

kemacetan yang terjadi di kota, namun belum ada suatu solusi yang efektif untuk mengatasi masalah kemacetan tersebut. Kemacetan disebabkan oleh adanya jumlah kendaraan yang berlebih atau terlalu banyak yang beroperasi di suatu tempat. Jumlah kendaraan yang terlalu banyak ini dikarenakan terus bertambahnya kendaraan yang beroperasi. Semakin banyak para pengguna kendaraan pribadi tanpa ada pengurangan jumlah kendaraan yang sudah ada sebelumnya.

Kota Bandung merupakan salah satu kota besar di Indonesia yaitu Ibu Kota Provinsi Jawa Barat. Terdapat berbagai macam lapisan masyarakat yang menjalankan aktifitasnya di kota Bandung. Sarana transportasi diperlukan untuk mengangkut orang dari suatu tempat ke suatu tempat tujuan tertentu, seperti pergi ke kantor, sekolah, dan untuk kegiatan lainnya. Pemerintah Kota Bandung telah menyiapkan beberapa fasilitas untuk menunjang kelancaran transportasi di Kota Bandung baik transportasi laut, udara, 2 maupun darat. Data dari BPS Kota Bandung menjelaskan bahwa jumlah penduduk Kota Bandung pada tahun 2013 sebesar 2.483.977 jiwa, terdiri dari laki-laki 1.260.565 jiwa dan perempuan 1.223.412 jiwa.

Tercatat bahwa jumlah penduduk Kota Bandung mengalami peningkatan tiap tahunnya dari tahun 2010 hingga 2013. Kota Bandung merupakan salah satu kota besar yang menyediakan pusat belanja, pusat pendidikan, pusat mode dan sebagainya. Orang-orang dari daerah dengan kepentingan yang berbeda-beda mendatangi Kota Bandung. Mereka memerlukan jasa transportasi yang dapat dengan cepat melayani berbagai kebutuhannya. Sarana transportasi diperlukan untuk mengangkut orang dari suatu tempat ke tempat lainnya.

Sarana transportasi merupakan bagian yang tidak dapat dipisahkan dari kehidupan masyarakat sehari-hari. Untuk memenuhi kebutuhan masyarakat akan adanya jasa transportasi, maka Dinas Perhubungan menyediakan berbagai macam fasilitas transportasi. Namun seiring dengan berjalannya waktu dan kompleksnya kebutuhan masyarakat dalam bidang transportasi, alat transportasi yang ada pun mulai terdapat beberapa permasalahan seperti kondisi angkutan umum yang sudah tidak layak pakai untuk beroperasi lagi. Tingkat kenyamanan dan keamanan

masyarakat pengguna jasa transportasi angkutan umum pun mulai berkurang sejak terjadi berbagai kasus kejahatan yang sering terjadi di jalan. Selain itu, semakin banyaknya orang yang menggunakan kendaraan pribadi seperti motor dan mobil yang beroperasi di Kota Bandung, juga mengakibatkan tingkat kemacetan yang semakin tinggi sedangkan infrastruktur yang ada tidak memadai.



Gambar 1. 1 Kemacetan Kota Bandung
Sumber: Tribun News Jabar

1.2 Perumusan Masalah

1. Pengembangan Light Rail Transit Sebagai Transportasi Publik yang Mampu Mengatasi Masalah Kemacetan di Kota Bandung

Permasalahan kemacetan di Kota Bandung sudah tidak dapat dianggap ringan karena tingkat kemacetan semakin hari semakin tinggi, dan jumlah penduduk Kota Bandung juga semakin meningkat. Sehingga dapat diperkirakan dalam beberapa tahun kedepan, kemacetan akan semakin menyebar di setiap penjuru Kota Bandung. Hal ini dapat mengganggu banyak aspek, mulai dari mobilisasi penduduk hingga perekonomian dalam kota. Sehingga diharapkan dengan pembangunan Light Rail Transit di Kota Bandung dapat mengatasi masalah kemacetan di Kota Bandung.

2. Pembangunan Light Rail Transit dengan Spesifikasi yang sesuai dengan Kondisi Topografi Bandung

Bandung adalah kota metropolitan diantara pegunungan, tentu saja kondisi topografi Kota Bandung tidak seperti kota-kota metropolitan yang lain. Untuk membangun sebuah transportasi massal khususnya seperti kereta harus melalui banyak analisa dan pertimbangan sehingga didapatkan sebuah solusi moda transportasi Light Rail Transit yang sesuai dengan kondisi Kota Bandung.

3. Perancangan Desain Carbody Eksterior dan Interior Light Rail Transit yang sesuai dengan Karakteristik dan Kebutuhan Kota Bandung

Merancang desain carbody eksterior dan interior, beserta komponen-komponennya yang sesuai dengan karakteristik dan kebutuhan Kota Bandung sehingga dapat diandalkan masyarakat sebagai fasilitas untuk melayani mobilitas masyarakat. Selain itu, merancang desain interior yang aman dan nyaman agar masyarakat lebih memilih untuk menggunakan LRT daripada kendaraan pribadi masing-masing.

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah dibuat dengan tujuan agar riset yang dilakukan lebih terfokuskan. Berikut adalah batasan masalah pada perancangan LRT Bandung :

1. Subyek perancangan adalah LRT Bandung
2. Target lokasi perancangan adalah Kota Bandung, Jawa Barat
3. Segmentasi perancangan adalah Transportasi Massal Modern di dalam Kota Bandung
4. Konsep yang diajukan adalah menonjolkan karakteristik dan identitas Kota Bandung

1.4 Tujuan

Merancang desain Carbody LRT Bandung berupa maskara, eksterior, dan interior lining beserta komponen-komponennya yang mampu mengakomodasi kebutuhan dan pola perilaku penumpang calon penumpang khususnya warga Kota Bandung.

1.5 Manfaat

- Menghasilkan karya studi dan analisa yang dapat digunakan untuk studi sejenis lainnya
- Mengurangi angka kemacetan yang terjadi di Bandung
- Membantu pemerintah dalam kampanye hemat energi dengan beralih menggunakan transportasi massal, cepat dan murah dengan adanya LRT Bandung
- Meningkatkan pergerakan masyarakat Bandung pada sektor ekonomi, bisnis dan perdagangan
- Mengubah budaya warga Bandung agar lebih menggunakan transportasi publik.
- Meningkatkan kebanggaan publik khususnya warga Bandung dengan memunculkan citra Kota Bandung pada konsep desain carbody LRT Bandung

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Transportasi

Transportasi menurut Steenbrink (1974), transportasi adalah perpindahan orang atau barang dengan menggunakan alat atau kendaraan dari dan ke tempat-tempat yang terpisah secara geografis. Menurut Morlok (1978), transportasi didefinisikan sebagai kegiatan memindahkan atau mengangkut sesuatu dari suatu tempat ke tempat lain. Sedangkan menurut Bowersox (1981), transportasi adalah perpindahan barang atau penumpang dari suatu tempat ke tempat lain, dimana produk dipindahkan ke tempat tujuan dibutuhkan. Dan secara umum transportasi adalah suatu kegiatan memindahkan sesuatu (barang dan/ atau barang) dari suatu tempat ke tempat lain, baik dengan atau tanpa sarana.

2.2 LRT (Light Rail Transit)

Light Rail Transit merupakan bentuk sederhana dari kereta listrik yang telah dikembangkan secara bertahap dari trem untuk sistem angkutan cepat yang sebagian dioperasikan pada jalurnya sendiri. Trem merupakan kereta yang memiliki rel khusus didalam kota. Dengan Trem yang berselang waktu 5-10 menit berangkat, merupakan solusi untuk kemacetan kota. Rangkaian trem umumnya satu set (terdiri atas dua sampai empat kereta) agar tidak terlalu panjang.

Disebut Light Rail karena berat kereta hanya sekitar 20 ton seperti bus, tidak seberat kereta api pada umumnya yang beratnya sekitar 40 ton. Letak rel dapat berbaur dengan lalu lintas kota, atau terpisah seperti bus-way, bahkan bisa pula layang (elevated) atau sub-way, hanya untuk sebagian lintasan saja. Dan dalam rancangan ini, LRT akan dirancang untuk berjalan di rel layang karena tujuan utama dari pembangunan transportasi ini adalah untuk mengurangi kemacetan kota.



Gambar 2. 1 Singapore Crystal Mover
Sumber: transportationhistory

2.2.1 Perbandingan LRT dengan KRL dan MRT

Menurut berbagai sumber terdapat beberapa perbedaan antara LRT dengan KRL dan MRT. Dan perbedaannya adalah sebagai berikut:

Kereta	Perlindungan	Gerbong	Kapasitas	Target Penumpang/hari
KRL (Kereta Rel Listrik)	Rel KRL kebanyakan berada di atas permukaan tanah, berdampingan dengan jalan raya.	8-10	2.000	1.200.000
MRT (Mass Rapid Transit)	Rel MRT ada yang di atas tanah dan ada pula yang menggunakan rel layang.	6	1.800	173.400
LRT (Light Rapid Transit)	Rel LRT semua berupa rel layang. Mempunyai berat yang ringan karena memang ditujukan untuk berlintas di atas rel layang.	2-4	600	360.000

Tabel 2. 1 Perbandingan LRT dengan Kereta Lain

2.2.2 LRT Vehicle

Menurut RTD Light Rail Design Criteria, carbody LRT mempunyai kualifikasi dimensi seperti berikut:

Maximum length of car over coupler faces	24536 mm
Maximum width of car at widest point (excluding mirrors)	2692 mm
Maximum roof-mounted equipment height, exclusive of pantograph, above top of rail (TOR) with new wheels and car at AWO	3810 mm
Nominal coupler vertical centerline height above TOR, car at AWO, with new wheels	605 mm
Maximum floor height above top-of-rail (AWO)	991 mm
Minimum interior ceiling height, finished floor to finished ceiling, on vehicle centerline, except at articulation	2032 mm
Minimum door bottom clearance above top-of-rail (AWO)	260 mm
Minimum side door clear opening width with doors fully opened	1237 mm
Minimum clear side door height from finished floor	2007 mm
Minimum width of cab door opening	622 mm
Minimum height of cab door opening	905 mm
Minimum double seat width	889 mm
Minimum seat to wall offset	25.4 mm
Minimum aisle width	660 mm
Minimum plus seat thickness, seat pitch	762 mm

Tabel 2. 2 Kualifikasi Dimensi Lrt

2.2.3 Sistem Operator LRT

Tidak seperti kereta api rapid transit, LRT dapat melakukan perjalanan tanpa pengawasan karena bergerak di bawah Automatic Train Operation (ATO). Keamanan dan operasi LRT bergantung pada operatornya yaitu manusia sebagai elemen utamanya. Alasan bahwa operator begitu penting adalah karena rel kereta

api sering berbagi jalur dengan mobil, kendaraan lain, dan pejalan kaki. Jika kereta sedang di jalan, tak seorang pun berada di sana untuk menghentikan kereta tersebut, karena diprioritaskan. LRT yang sebenarnya sangat kokoh dibangun untuk keselamatan penumpang, dan untuk mengurangi kerusakan dari dampak tubrukan dengan mobil atau kendaraan lain.¹

2.2.4 Keamanan LRT

Berdasarkan penelitian di AS tentang keselamatan lalu lintas menunjukkan bahwa angkutan umum lebih aman daripada kendaraan bermotor pribadi dan bahwa sistem transportasi yang memiliki infrastruktur sendiri lebih aman daripada mereka yang tidak.

- **kereta api penumpang Daerah atau Regional passenger rail (RPR)** adalah cara paling aman untuk bepergian. Tingkat korban sedikit lebih dari seperempat tingkat untuk kendaraan bermotor.
- **Rail rapid transit (RRT)** sedikit lebih aman daripada LRT. RRT hampir dua kali lebih aman seperti kendaraan bermotor, dan LRT satu setengah kali lebih aman daripada kendaraan bermotor.
- **Bus** adalah bentuk yang aman setidaknya angkutan umum. Bus menggunakan infrastruktur yang sama seperti kendaraan bermotor, dan karena itu berpotensi kemacetan lalu lintas dan kecelakaan di jalan.
- **Kendaraan bermotor** pribadi adalah bentuk paling berbahaya dari perjalanan di kelas bermotor, dengan sepeda motor yang paling berbahaya dari semua.

Ada alasan mengapa angkutan umum lebih aman daripada kendaraan pribadi. Salah satunya adalah bahwa sejak kapasitas angkutan umum lebih tinggi dibandingkan kendaraan pribadi, penggunaan angkutan umum dapat mengurangi jumlah kendaraan yang berada di jalan, pada selanjutnya dapat mengurangi potensi kecelakaan.

¹ Sumber: [Johanes Senoaji - Academia.edu](http://Johanes.Senoaji-Academia.edu)

2.3 Desain Acuan

Tinjauan desain acuan merupakan salah satu aspek perancangan dimana penulis dapat mengikuti perkembangan desain LRT yang sudah ada di dunia. Dengan pertimbangan berbagai aspek dan komponen yang diamati untuk mendapatkan hasil rancangan yang moders dan sesuai dengan kebutuhan yang diinginkan.

2.3.1 Tinjauan Eksterior

1. Mitsubishi Crystal Mover Singapore



Gambar 2. 2 Singapore Crystal Mover
Sumber: sqfeed journal

Deskripsi	Kelebihan	Hal yang menjadi acuan
Mitsubishi Crystal Mover adalah salah satu alat transportasi massal yang beroperasi di Singapore dan berjalan diatas rel layang (<i>elevated rail</i>).	Kesan pertama ketika melihat bentuk dari eksterior Crystal Mover adalah modern. Karena bentuk dan warna yang enak dipandang dan tidak banyak ornamen.	Bentuk dan warna eksterior yang terlihat simple tetapi modern dan hampir seluruh carbody menggunakan komponen flat untuk mempermudah produksi.

2. Mitsubishi Crystal Mover Urbanismo-22 (High Speed Model)



Gambar 2. 3 Mitsubishi Urbanismo-22 (High Speed Model)
Sumber: Mitsubishi Heavy Industries

Deskripsi	Kelebihan	Hal yang menjadi acuan
high-speed automated guideway transit yang dikeluarkan oleh Mitsubishi Heavy Industries yang memiliki kecepatan tinggi 120 km/jam.	Carbody dari Urbanismo-22 ini sangat modern. Dapat dilihat dari desainnya yang simple, tidak banyak lekukan, dan tidak banyak campuran warna tetapi sangat kental kesan modernnya. Desainnya tajam tetapi tetap aerodinamis karena fungsinya yang harus melaju dengan kecepatan tinggi.	Desain eksterior yang sangat modern dan penggunaan material yang juga modern. Perpaduan warna yang tidak mencolok tetapi menarik, dan sangat menggambarkan kesan modernnya.

3. Tram Russia R1



Gambar 2. 4 Tram Russia R1
Sumber: Russia Beyond

Deskripsi	Kelebihan	Hal yang menjadi acuan
R1 adalah sebuah konsep trem kelas bisnis untuk pusat kota dan kota di Russia.	Dapat dilihat desain eksterior R1 sangatlah elegan dan memang sangat eksklusif. Karena desainnya yang begitu elegan sehingga trem ini dijuluki sebagai “iPhone on rails”.	Dari desain eksterior trem ini dapat dijadikan sebagai acuan untuk mendesain carbody yang futuristik dan elegan.

2.3.2 Tinjauan Interior

1. Mitsubishi Crystal Mover Singapore



Gambar 2. 5 Interior Crystal Mover Singapore
Sumber: SGTrains

Deskripsi	Kelebihan	Hal yang menjadi acuan
Mitsubishi Crystal Mover adalah salah satu alat transportasi massal yang beroperasi di Singapore dan berjalan diatas rel layang (<i>elevated rail</i>).	Sama seperti desain eksteriornya, desain interior Crystal Mover juga mempunyai visual yang sederhana tetapi menarik. Tidak terlalu banyak ornamen dan perpaduan warnanya tetap memberi visual yang modern.	Perpaduan warna yang menarik dan penataan komponen yang tetap memberikan keluasan terhadap penumpang yang duduk maupun berdiri.

2. City Line S7 Stock



Gambar 2. 6 Interior City Line S7 Stock
Sumber: skyscrapercity

Deskripsi	Kelebihan	Hal yang menjadi acuan
City Line s7 stock adalah kereta bawah tanah yang beroperasi di London.	Interior yang nyaman dan cukup modern. Dan dapat dilihat <i>handrail</i> dengan warna kuning terang yang <i>eye catching</i> , memudahkan penumpang untuk mencari pegangan.	Adjustable seat yang dapat dilipat untuk memberikan space terhadap pengguna kursi roda. Dan visual <i>handrail</i> dan <i>handgrip</i> yang <i>eye catching</i> .

3. MRT Singapore



Gambar 2. 7 Interior Mrt Singapore
Sumber: singaporego

Deskripsi	Kelebihan	Hal yang menjadi acuan
MRT Singapore termasuk alat transportasi massal utama yang paling banyak digunakan oleh warga Singapore.	MRT Singapore ini menggunakan <i>folding seat</i> sama seperti kerta sebelumnya, hanya saja kursi ini dilipat (dikendalikan oleh driver) untuk menambah space ketika kereta sedang menampung jumlah maksimal penumpang (jam berangkat dan pulang kerja).	Sama seperti City Line S7 Stock, <i>folding seat</i> di MRT ini dapat dijadikan acuan melihat kondisi penduduk sekitar yang padat.

2.4 Kondisi Kota Bandung

2.4.1 Kondisi Geografis

Bandung merupakan kota terbesar di Provinsi Jawa Barat, dan juga sebagai Ibukota Provinsi Jawa Barat. Kota Bandung dikelilingi oleh pegunungan, sehingga bentuk morfologi wilayahnya bagaikan sebuah mangkok raksasa. Menurut website resmi Pemerintahan Provinsi Jawa Barat Kota Bandung terletak diantara 107°36' Bujur Timur dan 6°55' Lintang Selatan. Lokasi Bandung cukup strategis, dilihat dari segi komunikasi, perekonomian maupun keamanan. Hal tersebut disebabkan oleh :

1. Kota Bandung terletak pada pertemuan poros jalan raya :
 - Barat Timur yang memudahkan hubungan dengan Ibukota Negara yaitu Jakarta.
 - Utara Selatan yang memudahkan lalu lintas ke daerah perkebunan (Subang dan Pangalengan).
2. Letak yang tidak terisolasi serta dengan komunikasi yang baik akan memudahkan aparat keamanan untuk bergerak ke setiap penjuru.

Secara morfologi regional, Kota Bandung terletak di bagian tengah “Cekungan Bandung”, yang mempunyai dimensi luas 233.000 Ha. Secara administratif, cekungan ini terletak di lima daerah administrasi Kabupaten/Kota, yaitu Kota Bandung, Kabupaten Bandung, Kabupaten Bandung Barat, Kota Cimahi, dan 5 Kecamatan yang termasuk Kabupaten Sumedang.

2.4.2 Kondisi Geologis

Keadaan Geologis dan tanah yang ada di Kota Bandung dan sekitarnya terbentuk pada zaman Kwartier dan mempunyai lapisan tanah alluvial hasil letusan gunung Takuban Perahu. Jenis material di bagian Utara umumnya merupakan jenis andosol, dibagian Selatan serta Timur terdiri atas sebaran jenis alluvial kelabu dengan bahan endapan tanah liat. Di bagian Tengah dan Barat tersebar jenis andosol.

2.4.3 Kondisi Topografis

Secara topografi Kota Bandung terletak pada ketinggian 768 meter di atas permukaan laut, titik tertinggi di daerah Utara dengan ketinggian 1.050 meter dan terendah di sebelah Selatan adalah 675 meter di atas permukaan laut. Di wilayah Kota Bandung bagian Selatan permukaan tanah relatif datar, sedangkan di wilayah kota bagian Utara berbukit-bukit sehingga merupakan panorama yang indah.

2.4.4 Kondisi Klimatologi

	January	February	March	April	May	June
Avg. Temperature (°C)	23.3	23.2	23.5	23.7	23.7	22.7
Min. Temperature (°C)	19.5	19.2	19.2	19.2	19	17.5
Max. Temperature (°C)	27.1	27.3	27.9	28.3	28.4	28
Avg. Temperature (°F)	73.9	73.8	74.3	74.7	74.7	72.9
Min. Temperature (°F)	67.1	66.6	66.6	66.6	66.2	63.5
Max. Temperature (°F)	80.8	81.1	82.2	82.9	83.1	82.4
Precipitation / Rainfall (mm)	243	217	257	246	166	77

Tabel 2. 3 Iklim Bandung
Sumber: climate data

Iklim Kota Bandung dipengaruhi oleh iklim pegunungan di sekitarnya. Namun pada beberapa tahun terakhir mengalami peningkatan suhu, serta musim hujan yang lebih lama dari biasanya. Dalam beberapa tahun terakhir ini, musim hujan dirasakan lebih lama terjadi di Kota Bandung. Secara alamiah, Kota Bandung tergolong daerah yang cukup sejuk. Selama tahun 2012 tercatat suhu tertinggi di Kota Bandung mencapai 30,9°C yang terjadi pada bulan September. Suhu terendah di Kota Bandung pada tahun 2012 adalah 17,4°C yaitu pada bulan Juli.

2.4.5 Rencana Tata Ruang Wilayah Kota Bandung

Dalam Peraturan Pemerintah Nomor 26 Tahun 2008 tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Nasional (RTRWN), Kota Bandung ditetapkan dalam sistem perkotaan nasional sebagai bagian dari Pusat Kegiatan Nasional (PKN) Kawasan Perkotaan Bandung Raya. PKN ini terdiri dari Kota Bandung dan Kota Cimahi sebagai kota inti dan sebagian Kabupaten Bandung, Kabupaten Bandung Barat dan Kabupaten Sumedang. Dalam RTRW tersebut PKN Kawasan Perkotaan Bandung Raya termasuk dalam tahap pembangunan I, dengan arahan kegiatan revitalisasi dan percepatan pengembangan kota-kota yang telah berfungsi.

Dalam RTRWN, Kota Bandung merupakan bagian dari kawasan strategis nasional berdasarkan pertimbangan pertahanan dan keamanan, pertumbuhan ekonomi, sosial dan budaya, pendayagunaan sumber daya alam dan teknologi tinggi, dan fungsi dan daya dukung lingkungan hidup. Selain itu, Kota Bandung juga ditetapkan sebagai Kawasan Andalan Cekungan Bandung, yaitu kawasan yang memiliki nilai strategis nasional. Nilai strategis nasional yang dimaksud meliputi kemampuan kawasan untuk memacu pertumbuhan ekonomi kawasan dan wilayah di sekitarnya serta mendorong pemerataan perkembangan wilayah.

Dalam sistem perkotaan RTRWP Jawa Barat, Kota Bandung termasuk dalam PKN Kawasan Perkotaan Bandung Raya. Wilayah yang termasuk ke dalam PKN Kawasan Perkotaan Metropolitan Bandung adalah Kota Bandung, kawasan perkotaan di wilayah Kabupaten Bandung, Kabupaten Bandung Barat, Kota Cimahi dan Kabupaten Sumedang yang berbatasan dengan Kota Bandung. Di dalam PKN Metropolitan Bandung, tidak semua kota berada pada hirarki kota yang sama, terdapat perbedaan skala pelayanan. Hirarki kota PKN Metropolitan Bandung adalah sebagaimana dijelaskan pada Tabel berikut ini, Kota Bandung sebagai kota inti dan PKN ini ditetapkan sebagai kota orde I.

Dalam sistem perkotaan RTRWP Jawa Barat, Kota Bandung termasuk dalam PKN Kawasan Perkotaan Bandung Raya. Wilayah yang termasuk ke dalam PKN Kawasan Perkotaan Metropolitan Bandung adalah Kota Bandung, kawasan

perkotaan di wilayah Kabupaten Bandung, Kabupaten Bandung Barat, Kota Cimahi dan Kabupaten Sumedang yang berbatasan dengan Kota Bandung. Di dalam PKN Metropolitan Bandung, tidak semua kota berada pada hirarki kota yang sama, terdapat perbedaan skala pelayanan. Hirarki kota PKN Metropolitan Bandung adalah sebagaimana dijelaskan pada Tabel berikut ini, Kota Bandung sebagai kota inti dari PKN ini ditetapkan sebagai kota orde 1.

2.4.5 Kependudukan

Menurut situs resmi Provinsi Jawa Barat jumlah penduduk yang tinggal di Bandung Raya (Kabupaten Bandung, Kabupaten Bandung Barat, Kota Bandung dan Kota Cimahi) sebanyak 8.670.501 Jiwa atau 18% dari total penduduk Jawa Barat, artinya hampir seperlima penduduk Jawa Barat tinggal di Bandung Raya/Ibu Kota Provinsi.

2.4.6 Sistem Transportasi

Menurut Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) Kota Bandung, sistem transportasi di Kota Bandung saat ini belum memiliki kinerja yang optimal dan berkelanjutan, hal ini diindikasikan dengan:

1. Tingkat pelayanan (*level of service*) jalan yang rendah karena terjadinya pengurangan niang efekti jalan dan gangguan samping lalulintas disebabkan oleh kegiatan-kegiatan yang sennng menggunakan badan jalan serta masalah yang berkaitan dengan sistem terminal dan penyediaan fasilitas pejalan kaki.
2. Pelayanan angkutan umum massal belum optimal, tingkat aksesibilitas penduduk pada sarana dan prasarana transportasi massal relatif kurang memadai.
3. Penggunaan kendaraan bermotor roda dua mencapai 60% dan rentan terhadap kecelakaan.
4. Luas jaringan jalan pada tahun 2005 hanya 2,32 %dan total luas wilayah (kondisi ideal proporsi luas jalan suatu kota, sekitar 15% hingga 20%).

Sistem transportasi dari kota Bandung terdiri dari angkutan darat jalan raya dan rel, dan angkutan udara. Dan prasarana transportasi di Kota Bandung terdiri atas:

- **Terminal penumpang dan halte penumpang** yang berjumlah 15 unit dengan tipe terminal A, B, dan C (sesuai dengan Kepmen Perhubungan No 31 Tahun 1995) dan terdapat 20 pangkalan angkutan umum (kota) dan halte (pemberhentian angkutan umum) sekitar 144 unit, yaitu 89 unit dengan bangunan dan 55 unit tanpa bangunan. Halte ini terdistribusi di beberapa ruas jalan, baik yang berstatus jalan nasional, provinsi, maupun kabupaten/kota.
- **Fasilitas pejalan kaki** tersedia dalam bentuk trotoar yang sebagian trotoar masih dalam keadaan sedang dan rusak (32,27%).
- **Fasilitas Bandar Udara Husein Sastranegara** yang terletak di WP Bojonegara dan menempati area lahan 145 hektar dengan luas terminal 2.411,85 m², Bandara ini dilengkapi dengan satu terminal yang melayani penerbangan domestik dan internasional.
- **Prasarana parkir** di Kota Bandung terbagi menjadi dua, yaitu parkir di badan jalan (on street parking) dan parkir di luar jalan (off street parking). Parkir di badan jalan di Kota Bandung terbagi dalam empat kategori tempat, yaitu jalan umum, jalan umum di Mampat tertentu parkir langganan, dan parkir pasar (Badan Pengelola Parkir Kota Bandung). Sedangkan parkir di luar jalan di Kota Bandung terbagi menjadi pelataran parkir, bangunan parkir, parkir di lantai dasar (basement).
- **Stasiun kereta api** yang berjumlah delapan stasiun antara lain Stasiun Cimindi, Stasiun Andir, Stasiun Ciroyom, Stasiun Bandung, Stasiun Cikudapateuh, Stasiun Kiaracondong, Stasiun Gedebage, dan Stasiun Cimekar.

2.4.7 Metro Kapsul Bandung

Sebagai salah satu kota urban terbesar di Indonesia, Kota Bandung menjadi rumah bagi pusat wisata, perguruan tinggi, bangunan bersejarah, dan start up yang bermobilitas tinggi sehingga tidak jarang menimbulkan kemacetan. Untuk mendukung aktifitas penduduk dan perkembangan ekonomi Kota Bandung,

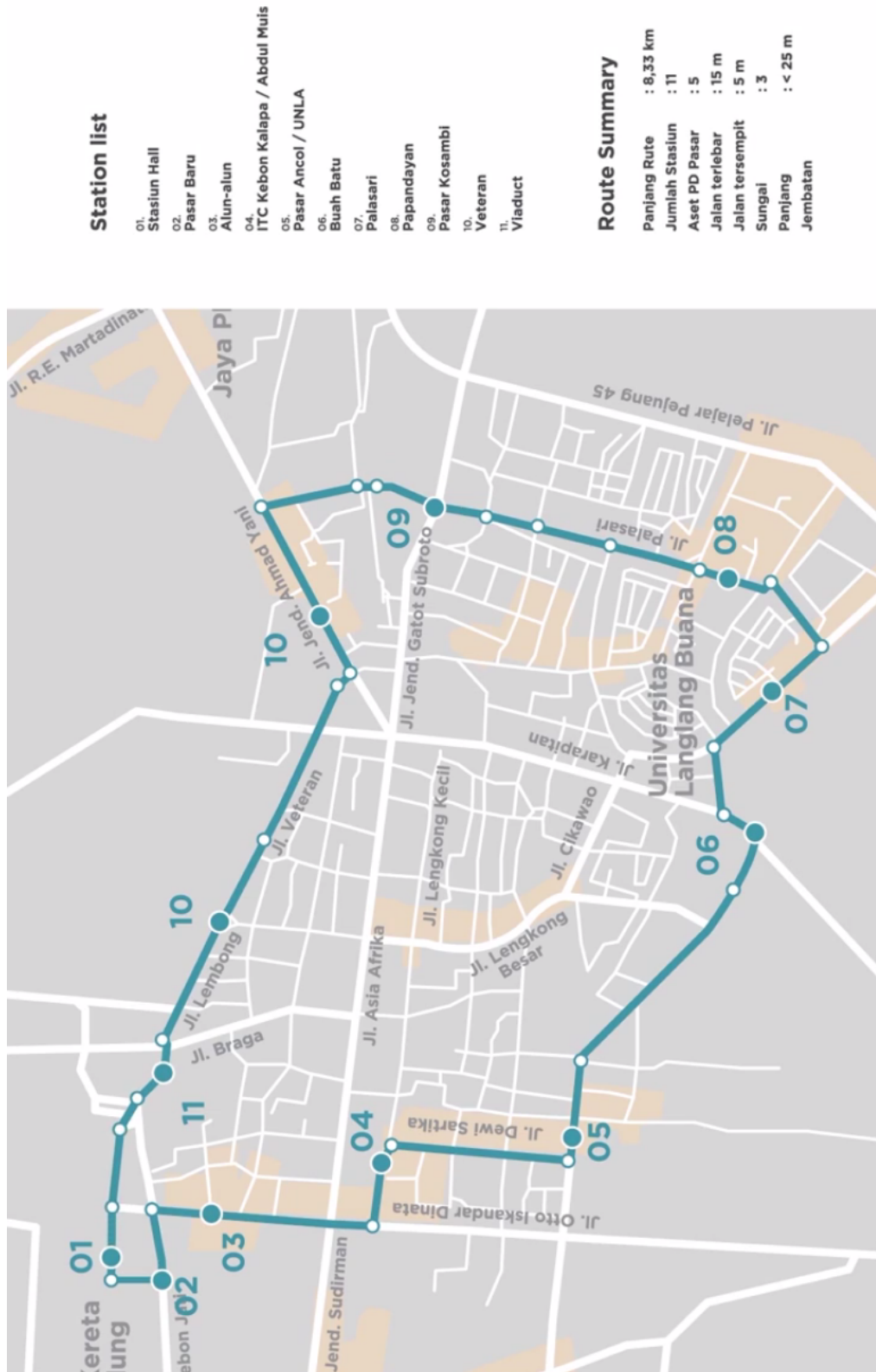
dibutuhkan pemikiran baru dalam pengembangan transportasi publik. Selain mengatasi masalah kemacetan kota, moda transportasi ini harus mampu menjaga bangunan peninggalan budaya dan bersejarah di Kota Bandung. Sayangnya terdapat keterbatasan pilihan transportasi publik.

Transportasi angkutan jalan raya dapat dibangun dengan relatif cepat, namun berpotensi menciptakan kepadatan lalu lintas karena akan mengurangi daya tampung jalan yang sudah ada, sedangkan sistem transportasi bawah tanah membutuhkan waktu pembangunan yang lama dan investasi besar. Maka ditemukan solusi *Elevated Public Transportation* berbasis rel yaitu Metro Kapsul Bandung.



Gambar 2. 8 Prototype Metro Kapsul Bandung
Sumber: DetikNews

Menurut rencana rute, Metro Kapsul ini akan menempuh jarak 8 kilometer (km) dengan jumlah 11 stasiun yang akan dilintasi untuk menghubungkan titik-titik strategis di Kota Bandung. Kapsul ini dapat bergerak dengan kecepatan 40 km/jam hingga 80 km/jam dan radius belok sepanjang 15 meter, karena kondisi Kota Bandung yang sudah cukup padat dengan gedung-gedung tinggi. Metro Kapsul memiliki kemampuan menanjak sampai 10% yang dilengkapi dengan 4 motor listrik dan menggunakan ban karet. Satu gerbong Metro Kapsul dapat menampung sebanyak 50 orang penumpang, dan ketika pada jam sibuk jumlah layanan akan lebih banyak daripada pada jam biasa.



Gambar 2. 9 Rencana Rute Metro Kapsul
 Sumber: Youtube Metro kapsul Bandung (03:07)



Gambar 2. 10 Area Yang Akan Dilintasi Metro Kapsul Bandung
Sumber: Pengembangan Metro Kapsul Bandung

BAB III

METODOLOGI DESAIN

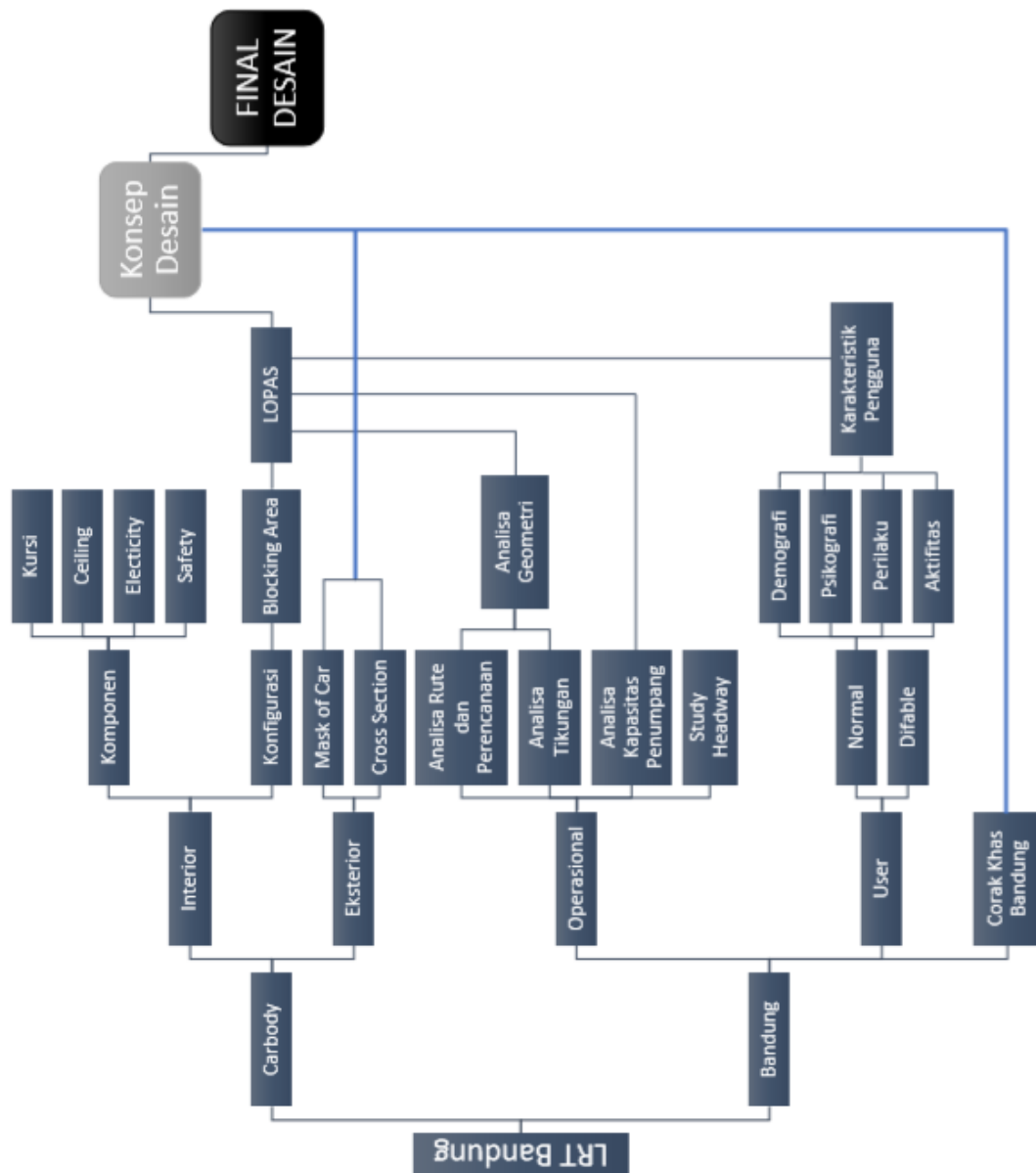
3.1 Deskripsi Judul Perancangan

Perancangan dengan judul “Desain Carbody Light Rail Transit Bandung” adalah sebuah kegiatan merancang bangun carbody yang merupakan komponen ruang suatu moda transportasi kereta ringan baik eksterior (tampak dari luar) dan interior (tampak dari dalam).

Berdasarkan kata yang membangun judul, dapat diuraikan sebagai berikut :

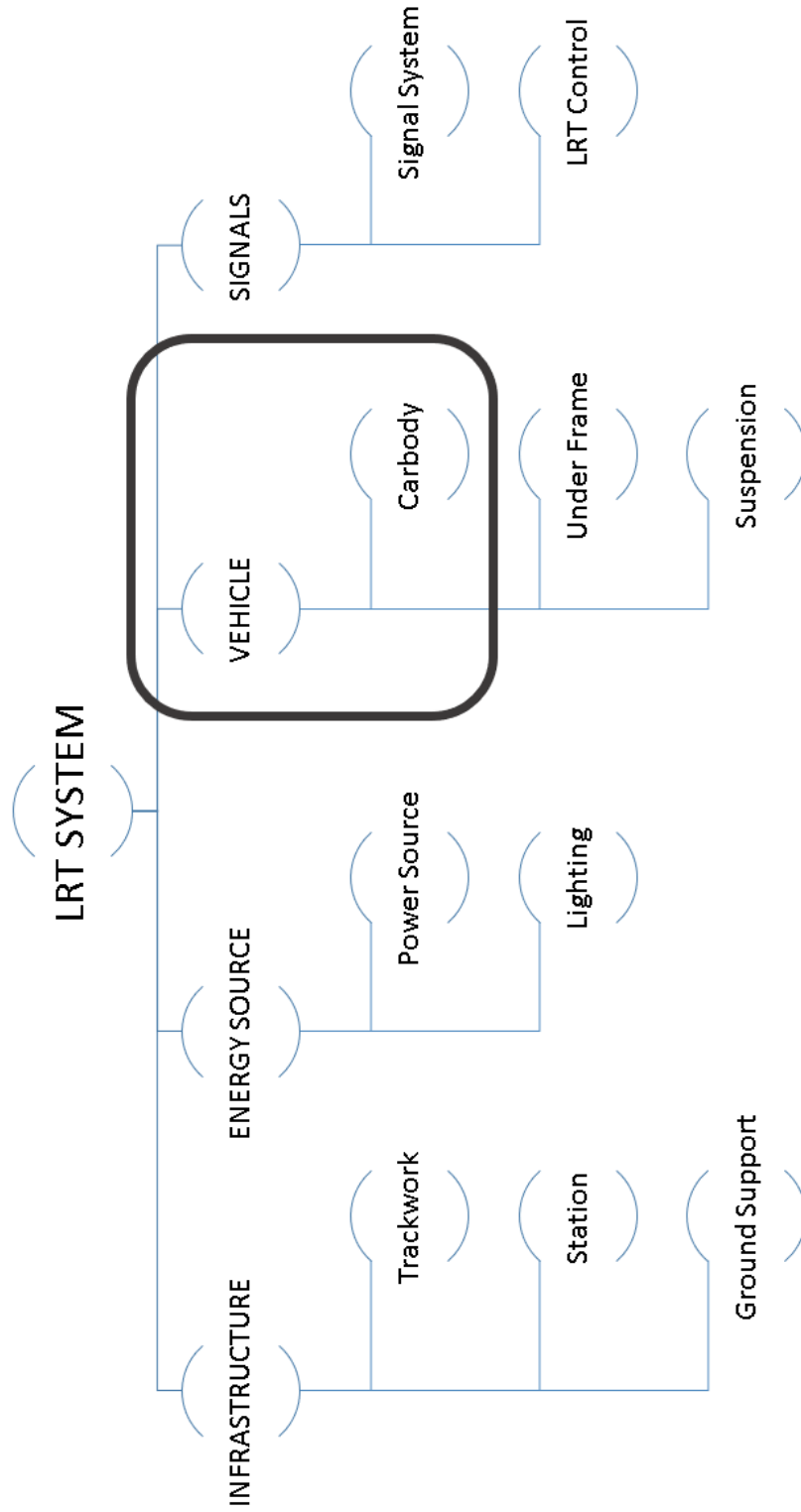
- **Carbody** : Carbody merupakan bangun ruang yang berisi penumpang dan barang dan di bangun dengan konstruksi rangka serta plat dan sebagai komponen penting suatu moda transportasi berbasis rel yang di topang komponen interior dan juga eksterior.
- **Light Rail Transit (LRT)** : yaitu sistem transportasi metropolitan berbasis rel elektrik yang ditandai dengan kemampuan mengoperasikan kereta pendek di sepanjang jalur eksklusif baik di bawah tanah, udara atau di jalan.
- **Bandung** : merupakan kota metropolitan terbesar di Jawa Barat dan juga sebagai Ibukota Provinsi tersebut. Kota Bandung merupakan kota terpadat di Jawa Barat, yang kondisi transportasinya masih buruk dengan tingginya tingkat kemacetan serta ruas jalan yang tidak memadai, termasuk masalah parkir dan tingginya polusi udara. Permasalahan ini muncul karena beberapa faktor diantaranya pengelolaan transportasi oleh pemerintah setempat yang tidak maksimal seperti rendahnya koordinasi antara instansi yang terkait, ketidakjelasan wewenang setiap instansi, dan kurangnya sumber daya manusia, serta ditambah tidak lengkapnya peraturan pendukung.

3.2 Skema Penelitian



Gambar 3. 1 Skema Penelitian

3.3 Target Penelitian



Gambar 3. 2 Target Penelitian

3.4 Metode Pengumpulan Data

Pengumpulan data merupakan suatu hal penting dan wajib dilakukan untuk melakukan suatu perancangan dimana data-data tersebut dapat digunakan sebagai acuan untuk memecahkan masalah yang ada. Sebagai metode dasar yang digunakan adalah metode kualitatif dimana perancang melakukan survey langsung dan wawancara kepada pihak terkait untuk mengetahui aspirasi dan permasalahan yang timbul, serta perlu dilaksanakan penyelesaian terhadapnya. Selain itu wawancara terhadap calon user yaitu masyarakat

Bandung merupakan kunci utama yang akan dijadikan analisa kebutuhan dalam perancangan LRT Bandung ini.

1. Observasi lapangan dengan memantau langsung keadaan trase yang telah direncanakan.
2. Survey Desain Eksisting untuk mengamati desain acuan/eksisting,
3. Wawancara dengan target konsumen yaitu masyarakat kota Bandung,
4. Studi literatur melalui buku, jurnal, tugas akhir maupun dunia maya.

3.4.1 Observasi

Metode observasi adalah melihat dan mendengarkan peristiwa atau tindakan yang dilakukan oleh objek yang diamati, kemudian merekam hasil pengamatannya dengan catatan atau alat bantu lainnya. Dan observasi dilakukan untuk mengamati, menyaksikan, memperhatikan sebagai metode pengumpulan data dalam penelitian ini. Observasi dilakukan dengan memerhatikan rute, keadaan geografis, kondisi lingkungan sekitar, dan juga perilaku calon konsumen yang akan menggunakan moda transportasi LRT pada masa yang akan datang.

A. Lokasi Observasi

Observasi dilakukan di sepanjang rencana rute LRT Bandung Raya Koridor C Dan E, yaitu mulai dari Stasiun Walini (Bandung Barat) yang tengah mengalami pembangunan hingga Jatinangor (Bandung Timur)

B. Hasil Observasi

Observasi dilakukan agar peneliti dapat mengetahui rute yang membantu peneliti untuk menentukan dimensi carbody dengan menganalisa tikungan minimum dari rencana rute.

3.4.2 Survey Desain Eksisting

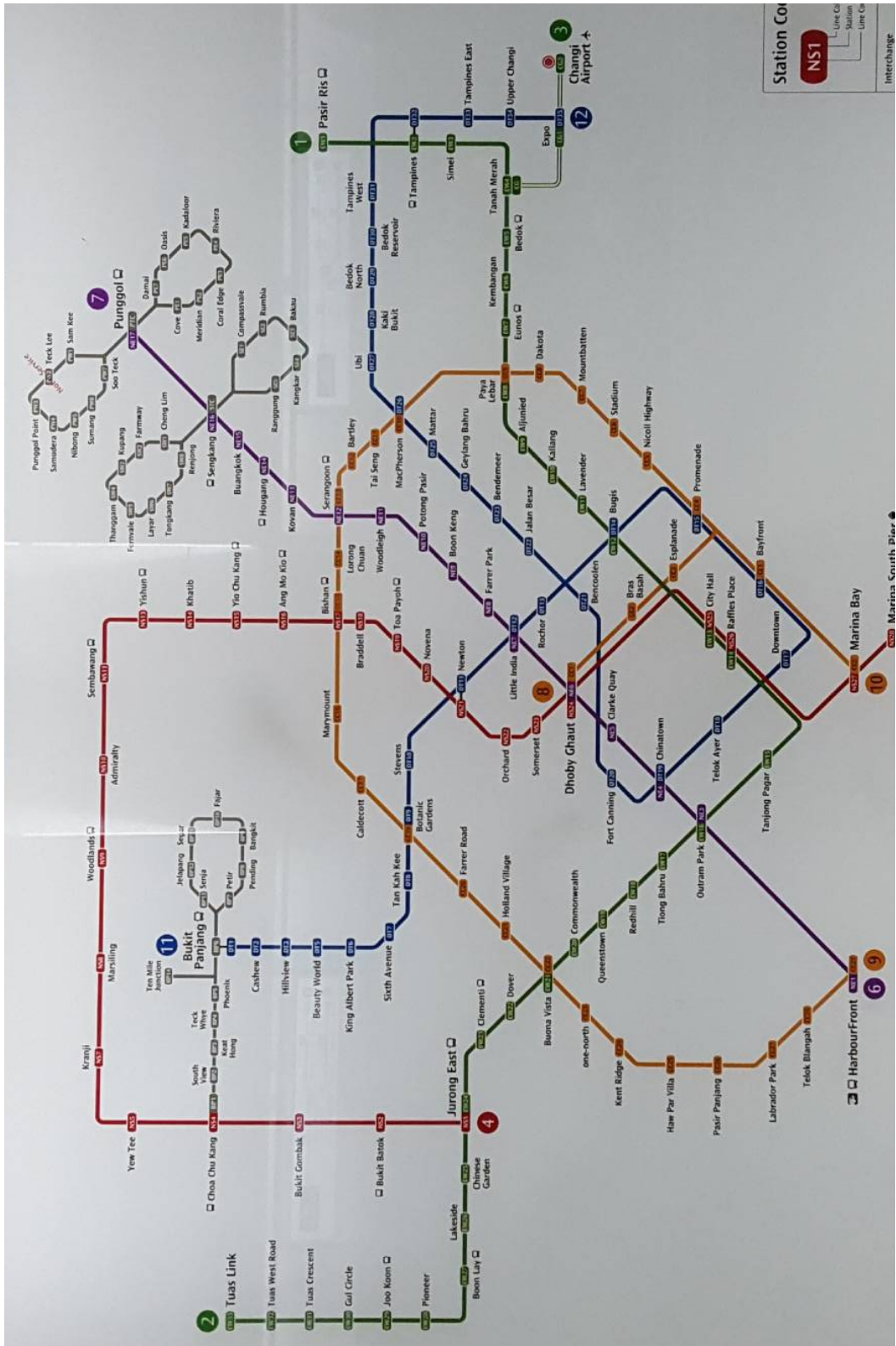
Dalam metode ini, perancang melakukan pengamatan langsung ke lapangan yang bertujuan untuk mengamati desain yang sudah ada sebagai acuan desain maupun acuan pengembangan yang akan dilakukan untuk penelitian.

a. Objek dan Lokasi Survey

Objek survey dalam rancangan ini adalah LRT Singapore, Mitsubishi Crystal Mover. Ada 4 stasiun utama yang menghubungkan LRT ini dengan MRT yaitu Sengkang, Punggol, Bukit Panjang, dan Choa Chu Kang.



Gambar 3. 3 Suasana Stasiun Sengkang
Sumber: Dokumentasi Pribadi



Gambar 3. 4 LRT dan MRT System Map Di Singapore

Sumber: Dokumentasi Pribadi

3.5 Rencana Kegiatan

No.	Kegiatan	Output
1	Studi literatur	Perkembangan proyek, eksisting trem, fenomena kebutuhan, teori terkait
2	Observasi dan Survey	Data teknis trem, studi kelayakan proyek AMC
3	Studi geometri jalan	Kebutuhan dimensi gerbong
4	Analisa <i>blocking area</i>	Konfigurasi, akses dan sirkulasi interior
5	Analisa aktivitas penumpang	Kebutuhan komponen interior
6	Analisa Ergonomi	<i>Reach and clearance</i> terhadap komponen interior
7	Analisa lopus	Kapasitas angkut penumpang
8	Brainstorming ide	Keyword konsep dasar perancangan
9	Analisa Image board	Konsep styling bentuk, warna interior dan eksterior
10	Sketsa	Desain terpilih
11	3D digital modeling	Final Desain

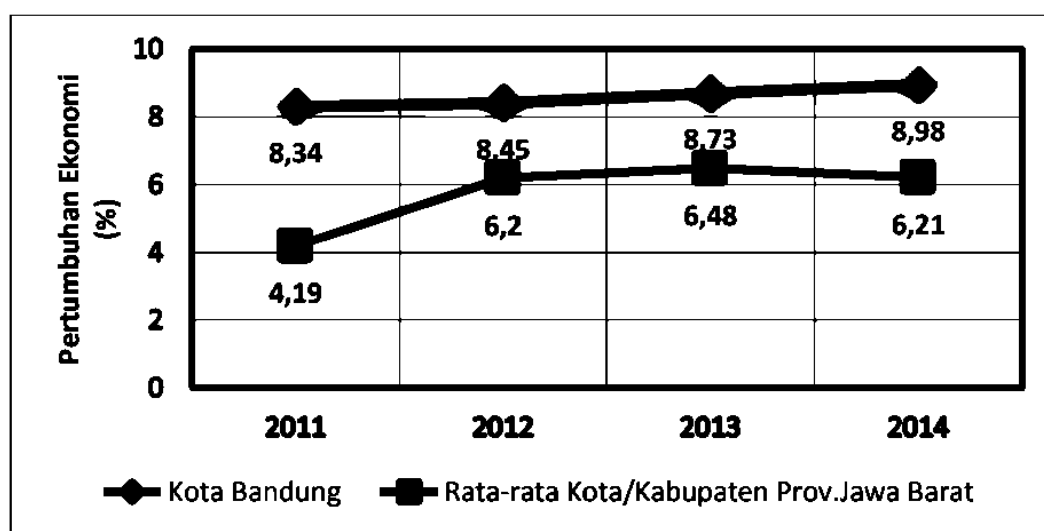
Tabel 3. 1 Rencana Kegiatan Penelitian

BAB IV

KONSEP DAN ANALISIS

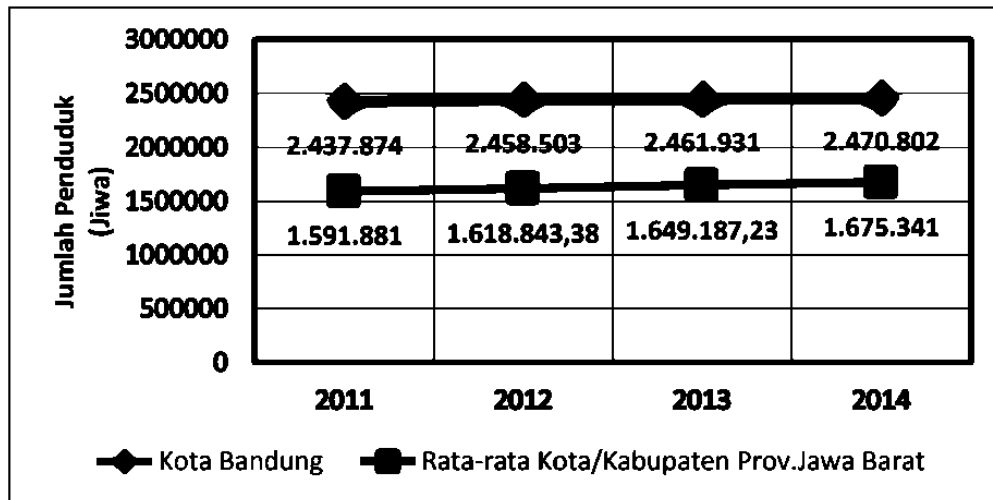
4.1 Studi Kebutuhan

Kota Bandung sebagai ibukota Provinsi Jawa Barat serta kota metropolitan terbesar di provinsi tersebut mempunyai aktifitas Kota cukup besar, hal ini disebabkan Kota Bandung merupakan pusat perdagangan bisnis, pusat pendidikan, ataupun pusat pariwisata di Jawa Barat sehingga menarik minat banyak orang berdatangan. Dilihat dari aspek perekonomian Bandung merupakan salah satu Kota dengan pertumbuhan ekonomi paling tinggi diantara Kota/Kabupaten lainnya di Jawa Barat. Hasil pendataan dari Pusat Data dan Analisa pembangunan Jawa Barat di dapat data sebagai berikut:



Gambar 4. 1 Laju Pertumbuhan Ekonomi Bandung Dan Jawa Barat

Dilihat dari aspek kependudukan, jumlah penduduk yang ada di Kota Bandung setiap tahunnya terus mengalami peningkatan, hal ini disebabkan oleh angka kelahiran dan perpindahan penduduk dengan berbagai tujuan (pendidikan, perdagangan, dan peningkatan perekonomian keluarga), sehingga Bandung menjadi salah satu daerah dengan jumlah penduduk tertinggi di Jawa Barat.



Gambar 4. 2 Laju Pertumbuhan Penduduk Bandung Dan Jawa Barat

Dari dua aspek utama inilah yang menyebabkan Bandung memiliki aktivitas yang tinggi. seiring dengan tumbuhnya perekonomian dan penambahan jumlah penduduk mendorong tingginya pergerakan/mobilitas masyarakat untuk bepergian baik dalam rangka kegiatan bisnis, keperluan keluarga, rekreasi ataupun kegiatan sosial lainnya, sehingga meningkatkan kebutuhan akan sarana dan prasarana transportasi sebagai penunjang pergerakan masyarakat. Semakin tingginya aktifitas perkotaan, maka akan meningkatkan mobilitas manusia maupun barang sehingga akan meningkatkan kebutuhan akan salah satu sarana dan prasarana Kota, yaitu angkutan atau Transportasi umum.

Seiring dengan meningkatnya kepadatan penduduk dan laju ekonomi maka menyebabkan meningkatnya penggunaan kendaraan di Bandung.

No	Jenis Kendaraan	Tahun			
		2011	2012	2013	2017
1	Sepeda Motor	703.827	784.726	859.411	1.251.079
2	Mobil Penumpang				
	Umum	1.582	1.768	1.977	7.520
	Pribadi	71.014	72.777	74.445	259.253
3	Mobil Barang				
	Umum	1.409	1.503	1.560	4.032
	Pribadi	61.440	61.887	63.314	70.635

Tabel 4. 1 Perkembangan Kendaraan Bermotor di Bandung

Dari data diatas, terlihat bahwa penggunaan kendaraan bermotor baik kendaraan umum maupun pribadi di Bandung dari tahun ke tahun semakin meningkat, dan pengguna sepeda motor mendominasi dengan mencapai angka lebih dari satu juta per tahun. Jumlah kendaraan bermotor semakin banyak tetapi infrastruktur jalan terbatas, hal ini yang menyebabkan terjadinya kemacetan di Bandung.

Kemacetan Menimbulkan inefisiensi ekonomi dimana kerugian yang sangat besar dialami oleh pemakai jalan, terutama dalam hal pemborosan waktu, pemborosan bahan bakar, pemborosan tenaga sehingga biaya transportasi semakin besar, hal ini pula akan berdampak rendahnya kenyamanan berlalulintas serta meningkatnya polusi baik suara maupun polusi udara.²

(Gambar pada Lampiran 1)

Dengan kondisi Bandung saat ini, dapat disimpulkan bahwa kebutuhan transportasi publik berbasis angkutan massal yang dapat mengangkut penumpang sebanyak mungkin dengan mengedepankan layanan yang aman, cepat, murah, dan nyaman, sangatlah mendesak. Bukan lagi sebagai alternatif transportasi umum tetapi solusi untuk memecahkan masalah mobilitas yang sangat genting.

² Atika, 2013

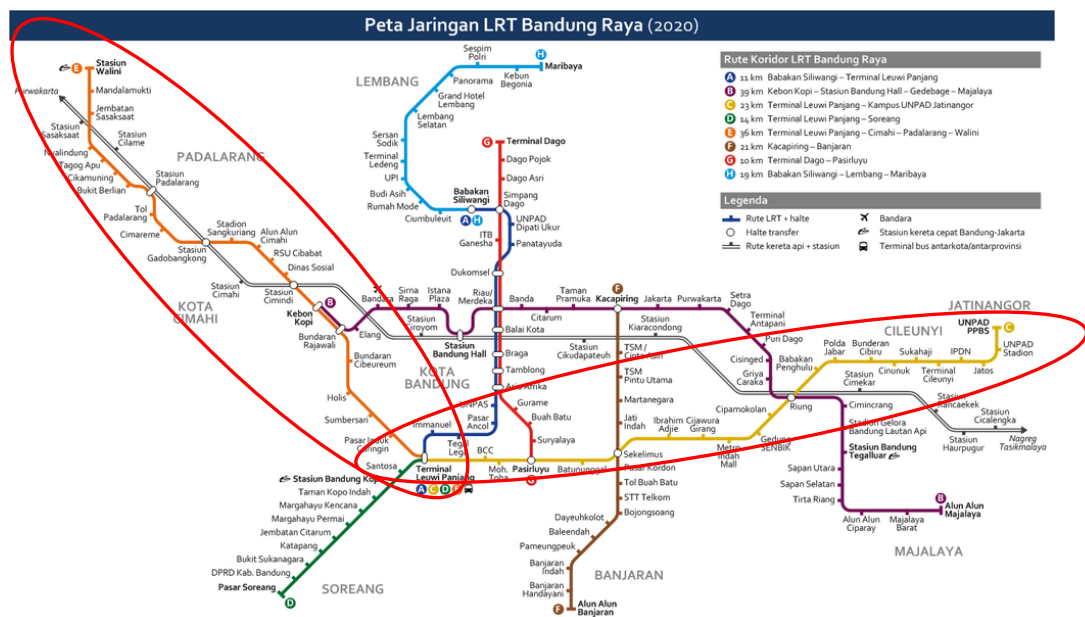
4.2 Analisa Geometri Infrastruktur

4.2.1 Analisa Rute

Melihat kondisi Kota Bandung yang sangat padat, pemerintah Kota Bandung telah merencanakan adanya alternatif *Elevated Public Transportation* untuk mengurangi kepadatan di jalan raya. Dalam rencana tersebut, telah dibentuk rencana rute pengembangan rel untuk LRT Bandung sebagai berikut:

(Gambar pada Lampiran 2 dan Lampiran 3)

Ditinjau dari rencana peta jaringan LRT Bandung Raya, terdapat 2 jalur koridor utama yang menghubungkan Bandung Timur dan Bandung Barat yaitu Koridor C dan E. Koridor C dan E inilah yang akan menjadi objek rute dalam studi perancangan ini.



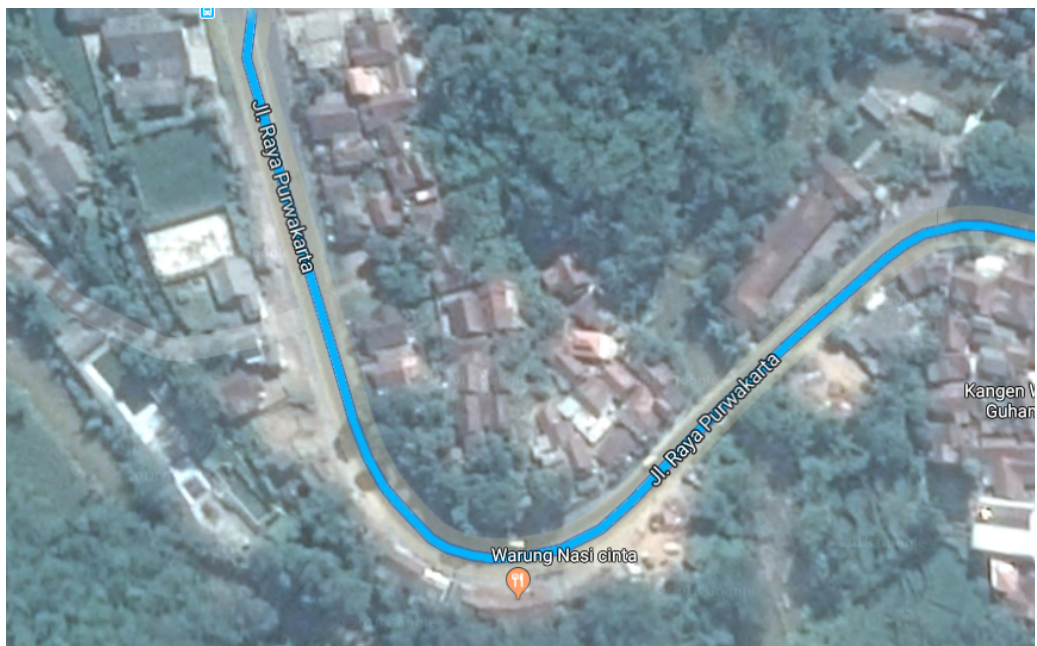
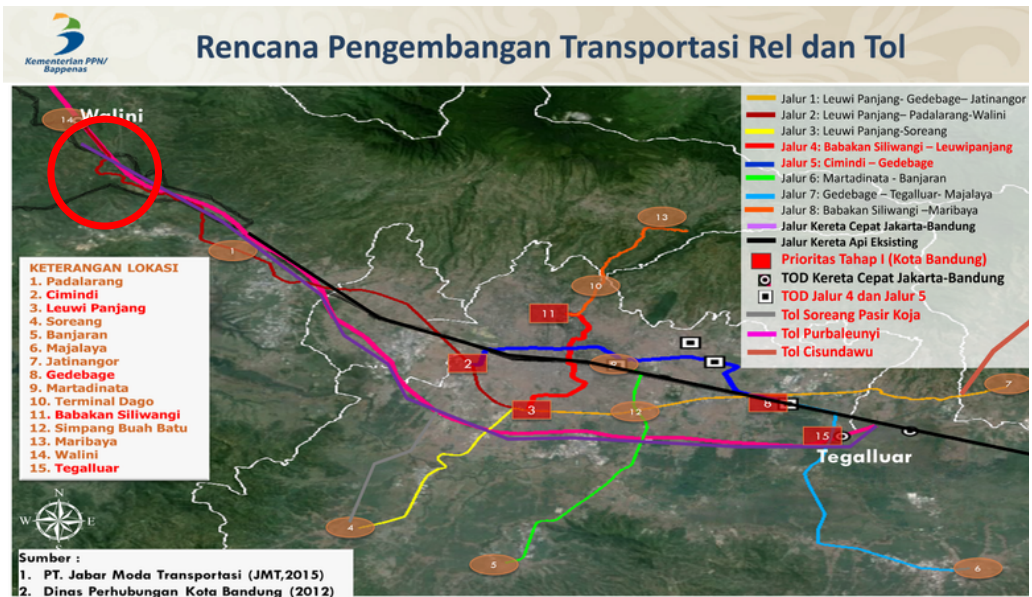
Pembangunan koridor koridor LRT Bandung memang bertahap, dan Koridor C dan E dipilih dalam studi perancangan ini karena di latar belakang oleh beberapa faktor, yakni sebagai berikut:

1. Koridor C dan E memiliki jalur panjang yang menghubungkan Bandung Timur (Jatinangor) dan Bandung Barat (Stasiun Walini)

2. Koridor E menghubungkan antara Padalarang dan Bandung Kota. Dimana Padalarang merupakan daerah sub urban yang memiliki mobilisasi tinggi.
3. Terminal Leuwi Panjang merupakan pusat pertemuan dari beberapa koridor, seperti koridor A, C, D, dan E. Koridor C dan E juga bertemu di Terminal Leuwi Panjang
4. Koridor C menghubungkan Kota Bandung ke Bandung Barat, yaitu dari Terminal Leuwi Panjang hingga ke Jatinangor
5. Jatinangor merupakan salah satu destinasi dengan mobilitas yang cukup tinggi, melihat terdapat beberapa universitas ternama seperti Universitas Padjajaran (UNPAD) dan Institut Teknologi Bandung (ITB) di Jatinangor. ITB juga merencanakan untuk mengembangkan Program Sarjana (S1) ke ITB-Jatinangor
6. Berdasarkan analisa peta topografi Bandung Raya, Koridor C dan E memiliki jalur yang cukup datar dan tidak terlalu berkelok sehingga memungkinkan untuk pengoperasian LRT dengan daya tampung yang cukup banyak.

4.2.2 Analisa Radius Tikungan Minimum

Analisa tikungan minimum bertujuan untuk menentukan dimensi carbody LRT. Dari hasil dimensi tersebut akan di peroleh jumlah kapasitas penumpang yang selanjutnya digunakan untuk analisa LOPAS (*Lay Out Passanger Analytical System*). Berdasarkan analisa rute (trase) pada Koridor C dan E, tikungan minimum terletak pada trase Koridor E (garis warna merah) tepatnya di Jalan Purwakarta, Nyalindung, Kabupaten Bandung Barat.



Gambar 4. 3 Peta Tampak Atas Tikungan Jalan Purwakarta



Radius Minimum Track LRT di Jalan Raya Purwakarta

Berdasarkan hasil pengamatan, tikungan minimum yang memungkinkan untuk mengakomodir panjang LRT Bandung memiliki radius sebesar 60 meter. Radius ini tergolong kecil sehingga panjang LRT akan relatif pendek. Dari beberapa LRT eksisting, didapatkan data panjang train car dan radiusnya sebagai berikut.

Jenis LRT	Panjang/car	Radius Tikungan Minimum
LRT Palembang	19 m	80 m
LRT Jakarta	19 m	80 m
Siemens S70	15 m	26 m
FLEXITY Swift – Stockholm	14 m	25 m
INNOVIA APM 300 KL	13 m	22m
MHI Crystal Mover C810 SG	12 m	20 m

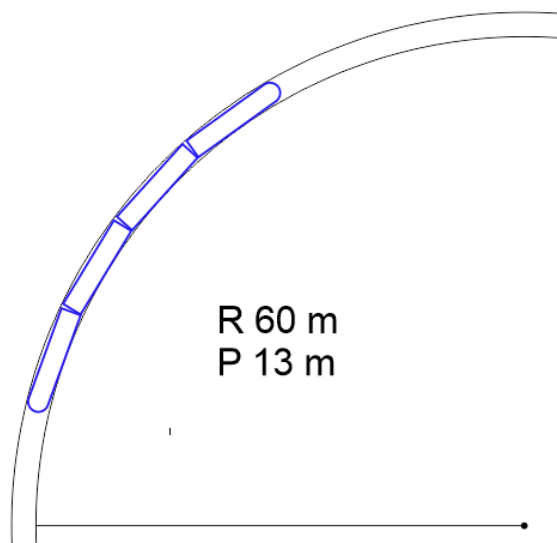
Tabel 4. 2 Komparasi Panjang dan Radius Tikungan Minimum LRT Eksisting

*Kolom berwarna biru menandakan jenis LRT yang memungkinkan untuk dijadikan acuan dalam studi perancangan ini

Table 6.1 Summary of Transit Vehicle Specifications					
Specification	LRT	Streetcar	BRT	APM	Monorail
Turning Radius	82 feet	82 feet	40 feet	72 feet	150 feet
Vehicle Width	8.7 feet	8.0 feet	8.5 feet	9.5 feet	10.3 feet
Vehicle Length	93.6 feet/car	66-82 feet	60 feet	42 feet/car	165 feet (4-car train)
Speed	20-35 mph (average)	20-35 mph (average)	25-40 mph (average)	30 mph (average)	30-40 mph (average)
Passenger Capacity	230 passengers per car	115-150 passengers	100-120 passengers	103 passengers per car	89 passengers per car
Boarding Height	14 inches	14 inches	14 inches	3.6 feet	1.5 feet
Grade	7%	6-7%	6-8%	6%	6%
Station Spacing	1/4-1/2 mile	1/4-1/2 mile	1/2-1 mile	1/2-1 mile	1/2-1 mile

Tabel 4. 3 Komparasi Spesifikasi dan Karakteristik Moda Angkutan Umum

Kesimpulan dari analisa tikungan minimum dari rute perencanaan LRT Bandung, panjang carbody yang paling aman untuk radius sebesar 60 meter di Jalan Purwakarta dan melihat kondisi topografi Bandung adalah tidak lebih dari 13 meter. Dalam perancangan ini, panjang carbody tidak lebih dari 13 meter.



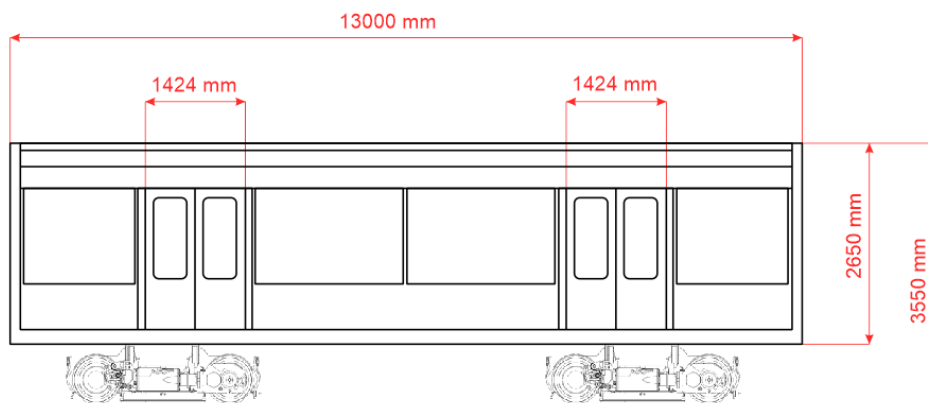
Gambar 4. 4 Radius Minimum Track pada Dimensi *Carbody*

4.3 Analisa Geometri Lrt

Berdasarkan analisa rute dan radius tikungan minimum, dapat disimpulkan geometri LRT yang sesuai dengan radius tikungan minimum pada rencana rute. Radius tikungan minimum menentukan panjang LRT yang sesuai dan diharapkan dapat mengakomodir rangkaian kereta pada saat menikung maksimal di tikungan minimum. Dengan lengkungan minimal pada rute yang telah direncanakan radiusnya cukup kecil yaitu hanya 60 meter, maka panjang LRT harus dirancang lebih pendek daripada panjang LRT pada umumnya.

No	Dimensi	Keterangan
1.	Panjang Train Car	Maksimum 13.000 mm
2.	Lebar Carbody	Maksimum 2.650 mm
4.	Tinggi Carbody	Maksimum 2.700 mm
6.	Lebar Pintu	Maksimum 1.424 mm
7.	Tinggi Pintu	Maksimum 2.000 mm

Tabel 4. 4 Standard Dimensi LRT



Gambar 4. 5 Geometri LRT Bandung

Dengan panjang LRT yang relatif pendek sedangkan kebutuhan untuk kapasitas penumpang cukup banyak maka dalam perancangan ini satu set kereta

terdiri dari 4 Train Car (2 Motor Car dan 2 Trailer Car), dan masing masing train car memiliki panjang yang sama yaitu 13 meter.

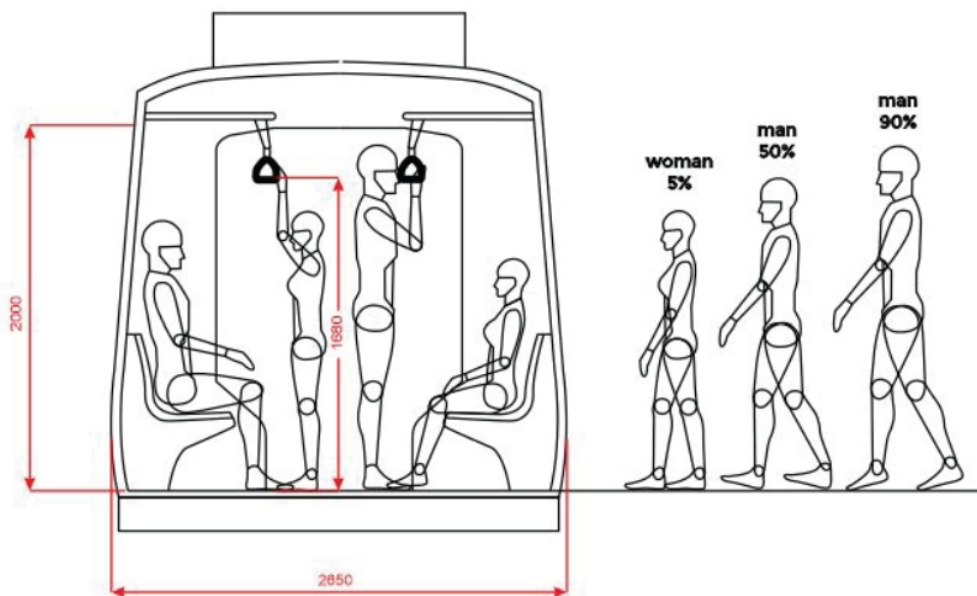


Gambar 4. 6 Rencana Rangkaian LRT

MC = *Motor Car*, kereta dengan roda penggerak dan mempunyai kabin Masinis.

T = *Trailer Car*, kereta pengikut.

Uraian		MC1	T1	T2	MC2
Desain 4 Orang/m ²	Kursi	28	32	32	28
	Berdiri	34	42	42	34
	Total	62	74	74	62
Total Penumpang					272



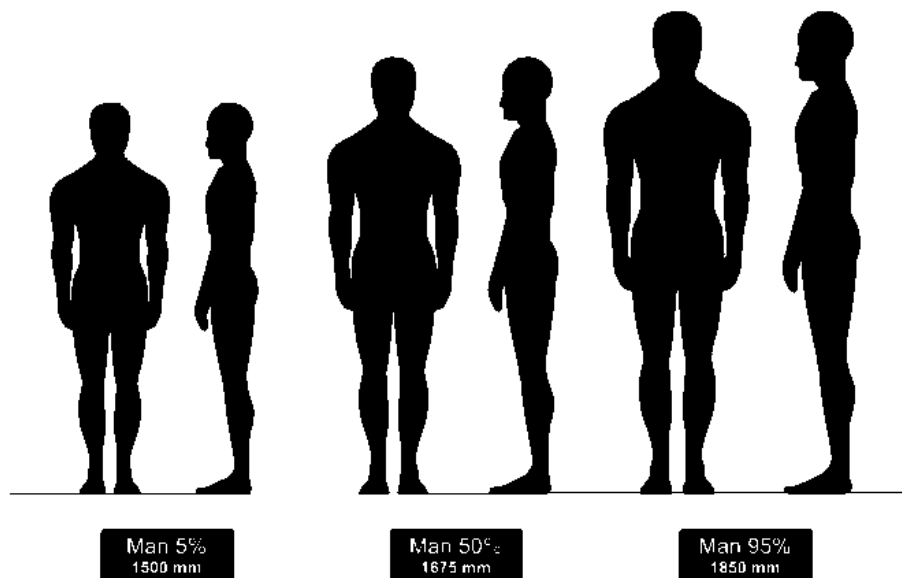
Gambar 4. 7 Dimensi Allowance of Pax Cab

4.4 Studi Ergonomi

Dalam perancangan desain LRT, untuk mendapatkan kenyamanan yang diinginkan penumpang dibutuhkan dimensi yang sesuai dengan antropometri penumpangnya. Dengan ukuran yang sesuai dengan antropometri pengguna LRT, faktor-faktor yang menyebabkan kelelahan dapat diatasi sehingga tidak menyebabkan pengguna terlalu cepat lelah atau tidak nyaman. Analisa meliputi penentuan antropometri tubuh penumpang, faktor ergonomi pada postur duduk penumpang, faktor ergonomi pada aktivitas dan aksesibilitas penumpang.

(Gambar pada Lampiran 4 dan Lampiran 5)

4.3.1 Antropometri Tubuh

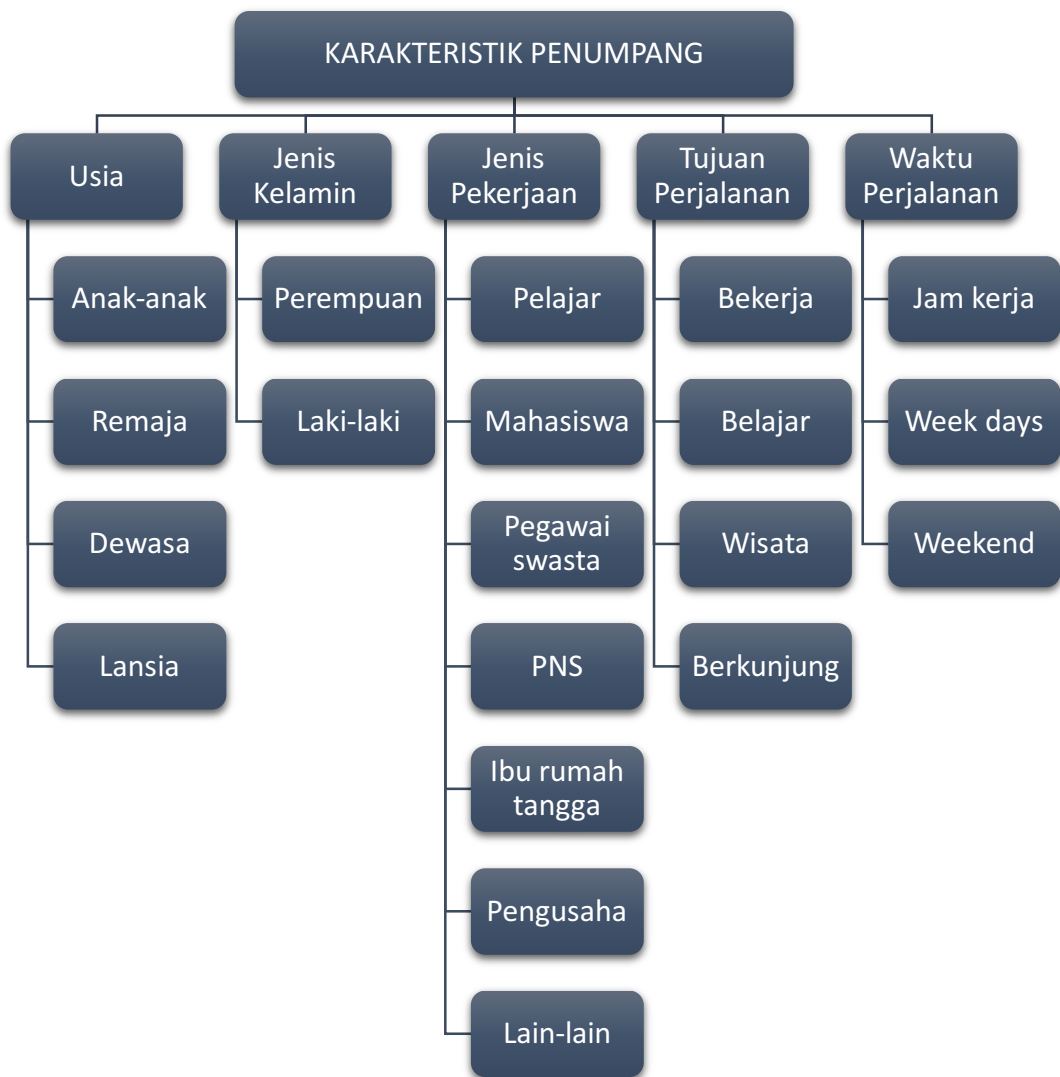


Gambar 4. 8Persentil Tubuh Manusia

(Gambar Ergonomi dan Antropometri pada Lampiran 6 - Lampiran 11)





4.5 Analisa Penumpang

4.5.1 Skema Karakteristik Penumpang





Gambar 4. 9 Karakteristik Penumpang

4.5.2 Aktifitas Penumpang

No	Aktifitas	Durasi	Keterangan
1.	 <p>Sampai di stasiun</p>	5-15 menit	Berjalan memasuki stasiun dengan atau tanpa membawa barang bawaan. Hal pertama yang dilakukan penumpang ketika sampai di stasiun adalah mencari informasi tentang destinasi mereka dan kereta apa yang akan mereka naiki.
2.	 <p>Tap-in tiket</p>	10 detik	Setelah memperoleh informasi destinasi, penumpang akan masuk ke dalam stasiun dan tap-in tiket.
3.	 <p>Menunggu kereta dengan berdiri</p>	5-10 menit	Penumpang menunggu kereta datang dengan berjajajar berdiri untuk mengantri.
4.	 <p>Menunggu kereta dengan duduk</p>	5-10 menit	Penumpang menunggu kereta datang dengan duduk. Diprioritaskan untuk wanita hamil, anak-anak, dan lansia.

<p>5.</p>	 <p>Memasuki kereta</p>	<p>2 menit</p>	<p>Penumpang memasuki kereta dengan tertib setelah penumpang yang turun keluar terlebih dahulu.</p>
<p>6.</p>	 <p>Duduk/berdiri di dalam kereta</p>	<p>Tergantung destinasi stasiun</p>	<p>Penumpang akan memilih tempat duduk yang paling nyaman, dan berdiri jika tempat duduk telah penuh.</p>
<p>7.</p>	 <p>Duduk sambil bermain Handphone</p>	<p>10-20 menit</p>	<p>Dalam era digital ini, kebanyakan hal yang dilakukan penumpang di dalam kereta adalah mengeluarkan smartphone untuk memberi kesibukan dan sebagai pengalih perhatian selama perjalanan. Entah itu bermain, telepon, chatting, atau mendengarkan musik.</p>
<p>8.</p>	 <p>Duduk sambil membaca</p>	<p>20 menit</p>	<p>Penumpang akan mencari kesibukan seperti membaca jika destinasi relatif jauh untuk mengalihkan kebosanan selama perjalanan.</p>

<p>9.</p>	 <p>Berdiri</p>	<p>10 menit</p>	<p>Penumpang yang mempunyai destinasi dekat tidak keberatan untuk memilih berdiri di dekat pintu.</p>
<p>10.</p>	 <p>Berdiri sambil bermain handphone</p>	<p>10-20 menit</p>	<p>Pada saat jam pulang/berangkat kerja, kereta pasti ramai penumpang dan banyak yang terpaksa berdiri, sehingga mereka mencari kesibukan seperti bermain handphone untuk mengalihkan perhatian selama perjalanan dan rasa lelah berdiri tidak terasa.</p>
<p>11.</p>	 <p>Duduk mengobrol</p>	<p>15 menit</p>	<p>Agar tidak merasa bosan di dalam kereta, mengobrol dengan penumpang lain dapat menjadi aktifitas yang sering dilakukan oleh penumpang.</p>
<p>12.</p>	 <p>Melindungi barang bawaan</p>	<p>Tergantung destinasi</p>	<p>Melindungi barang bawaan adalah hal wajib yang dilakukan oleh penumpang. Besar dan jumlah barang bawaan tergantung dengan tujuan perjalanan.</p>

<p>13.</p>	 <p>Keluar dari kereta</p>	<p>2 menit</p>	<p>Setelah sampai di stasiun tujuan, penumpang keluar dari kereta dan masuk kembali ke stasiun.</p>
<p>14.</p>	 <p>Tap-out tiket</p>	<p>10 detik</p>	<p>Setelah sampai di stasiun, penumpang harus tap-out tiket terlebih dahulu sebelum keluar dari stasiun, untuk membayar biaya tiket perjalanan.</p>
<p>15.</p>	 <p>Keluar dari stasiun</p>	<p>10 menit</p>	<p>Penumpang mencari informasi atau melihat sign age untuk mencari jalan keluar dari stasiun sebelum menuju tempat destinasi.</p>

Tabel 4. 5 Aktifitas Penumpang

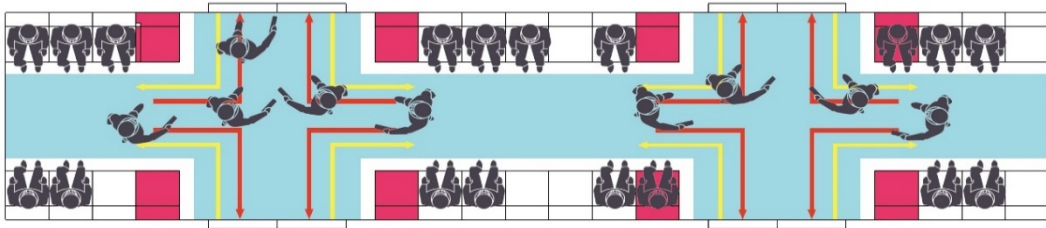
No.	Demografi & Psikografi	Gambar	Keterangan
1	Pekerja, Pelajar, Wisatawan		<p>LRT Bandung beroperasi melalui jalur timur-barat yang banyak terdapat pusat aktivitas manusia berupa perkantoran, sekolah, universitas, perdagangan dan bisnis.</p> <p>Aksesibilitas yang tinggi menjadi kebutuhan dalam upaya mendukung aktivitas padat calon penumpang</p>
2	Multi etnis		<p>Kota Bandung sebagai ibukota propinsi dan kota metropolitan terbesar di Jawa Barat berdampak pada banyaknya angka urbanisasi dan kaum pendatang ke kota Bandung. Keberagaman ini membuat iklim persaingan (kompetitif) dalam meningkatkan kehidupan ekonomi setiap warga kota</p>
3	Up to date		<p>Karakteristik masyarakat perkotaan modern yang serba menggunakan teknologi digital dan Internet. Masyarakat Bandung selalu mengikuti perkembangan jaman dan <i>up to date</i></p>
4	Kreatif, Fashionable		<p>Sebagai kota kreatif, Bandung dipenuhi dengan orang-orang yang kreatif dan mengikuti trend terbaru bahkan sebagai <i>trend setter</i>, mulai dari fashion, kuliner, design, dll.</p>

Tabel 4. 6 Lifestyle Board

4.6 Analisa Lopas

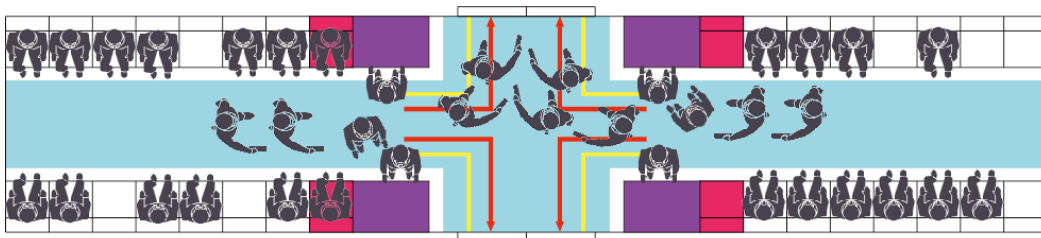
4.6.1 Kebutuhan Pintu

➤ Alternatif 2 pintu setiap sisi



Kelebihan	Kekurangan
<ul style="list-style-type: none"> • priority seat lebih banyak • Memiliki 2 titik pusat akses keluar masuk penumpang • Sirkulasi penumpang lebih cepat dan optimal 	<ul style="list-style-type: none"> • passanger seat lebih sedikit • Tidak ada space untuk rak bagasi

➤ Alternatif 1 pintu tiap sisi

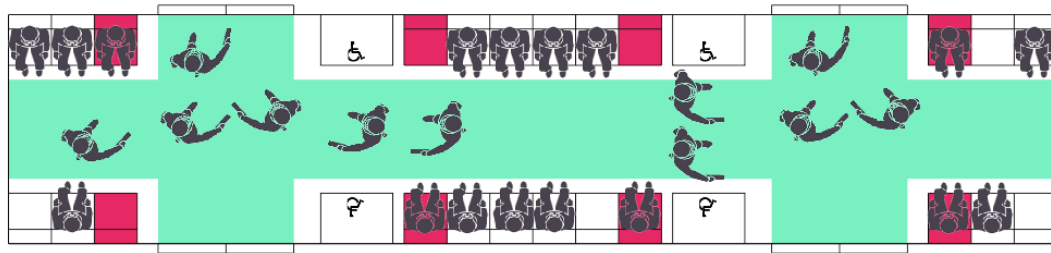


Kelebihan	Kekurangan
<ul style="list-style-type: none"> • Passanger seat lebih banyak • Memiliki space untuk rak bagasi 	<ul style="list-style-type: none"> • Priority seat lebih banyak • Hanya memiliki 1 titik pusat akses keluar masuk penumpang • Sirkulasi penumpang padat dan lambat • Akan terjadi kepadatan di tengah train car dengan adanya penumpang yang mengambil barang bawaan pada rak bagasi

Dilihat dari analisa jumlah pintu diatas dapat ditarik kesimpulan bahwa penggunaan **2 pintu di setiap sisi** lebih cepat dan nyaman, karena pelayanan yang cepat merupakan salah satu tujuan utama dari LRT.

4.6.2 Analisa Konfigurasi

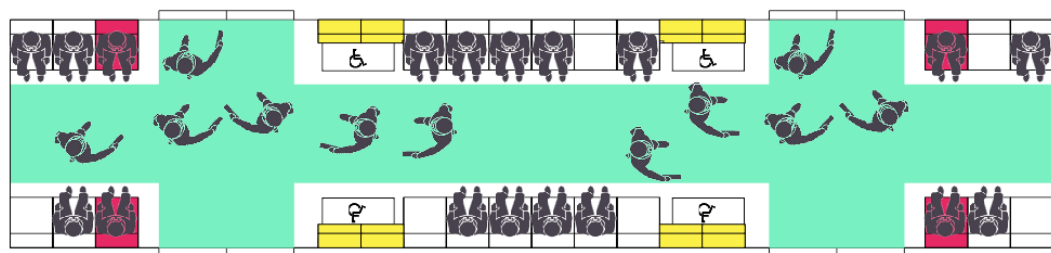
Alternatif 1



■ Priority Seat ♿ Difable

Kelebihan	Kekurangan
<ul style="list-style-type: none"> Akses difable mudah Sirkulasi penumpang lancar Konfigurasi sederhana sehingga mudah dalam proses produksi 	<ul style="list-style-type: none"> Pax seat lebih sedikit Layout monoton

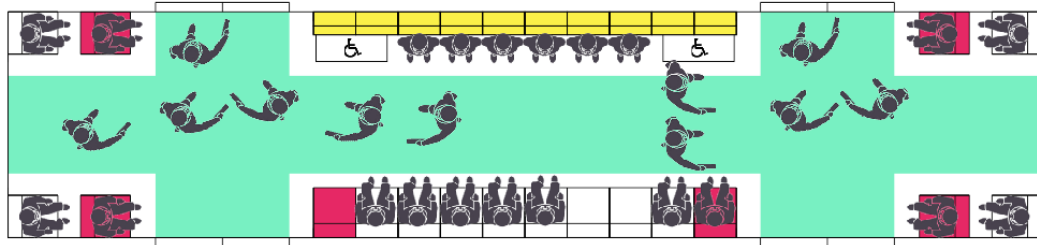
Alternatif 2



■ Priority Seat ♿ Difable ■ Foldable Seat

Kelebihan	Kekurangan
<ul style="list-style-type: none"> Tersedia folding seat untuk space difable Sirkulasi penumpang lancar Folding seat tidak mengurangi space untuk difable Pax seat Lebih banyak 	<ul style="list-style-type: none"> Pembuatan folding seat lebih sulit

Alternatif 3



■ Priority Seat

Difiable

■ Foldable Seat

Kelebihan	Kekurangan
<ul style="list-style-type: none"> Tersedia folding seat untuk space difable Foldable seat lebih banyak untuk mengantisipasi banyaknya penumpang ketika peak hour Sirkulasi penumpang lancar Folding seat tidak mengurangi space untuk difable 	<ul style="list-style-type: none"> Pembuatan folding seat lebih sulit Pax seat lebih sedikit dibandingkan Alt. 2

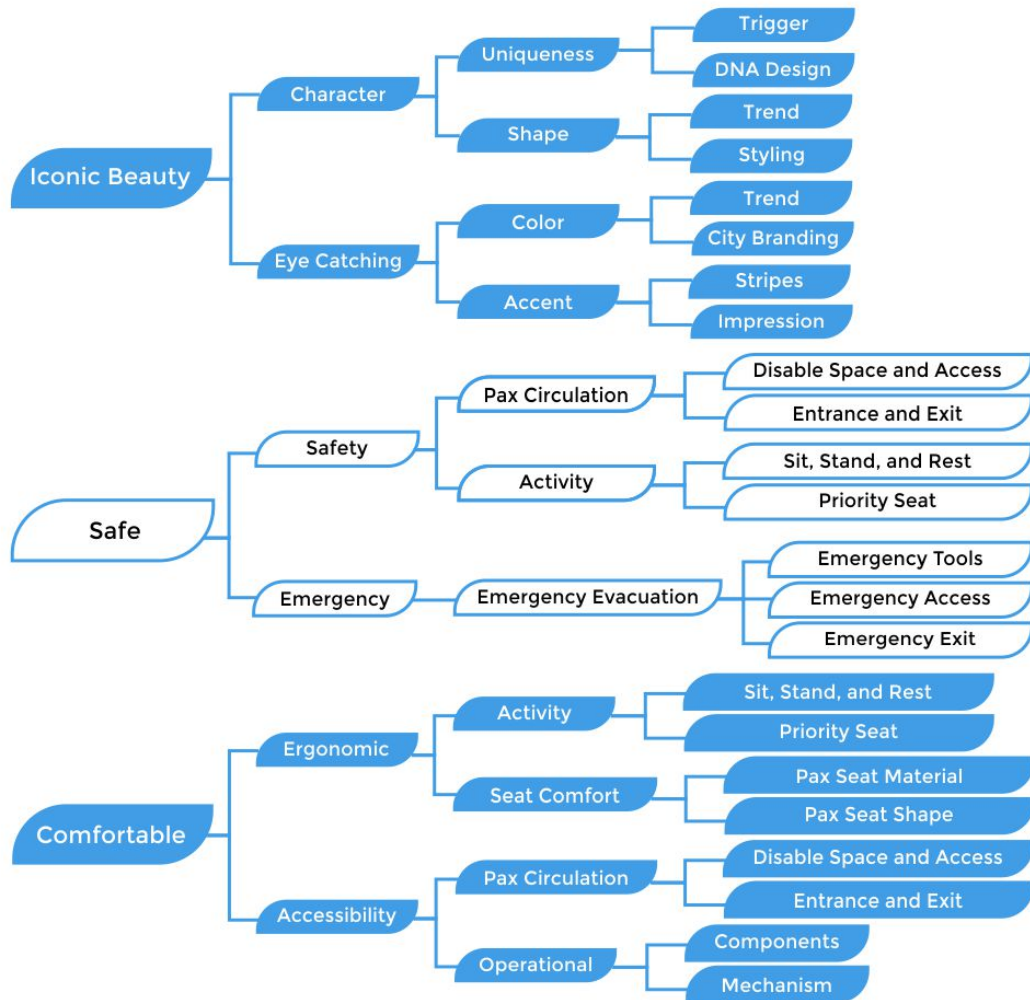
Hasil Analisa:

No.	Kriteria	Presentase	Alternatif 1		Alternatif 2		Alternatif 3	
1.	Kapasitas Seat	20%	4	0,8	5	1	4	0,8
2.	Kapasitas Penumpang Berdiri	10%	4	0,4	5	0,5	5	0,5
3.	Kemudahan Sirkulasi	20%	4	0,8	5	1	4	0,8
4.	Kenyamanan Duduk	10%	4	0,4	5	0,5	4	0,4
5.	Fasilitas (Disabilitas space, Emergency tool)	40%	2	0,8	3	1,2	3	1,3
Total		100%	3,2		4,2		3,8	

Tabel 4. 7 Matriks Pemilihan Alternatif LOPAS

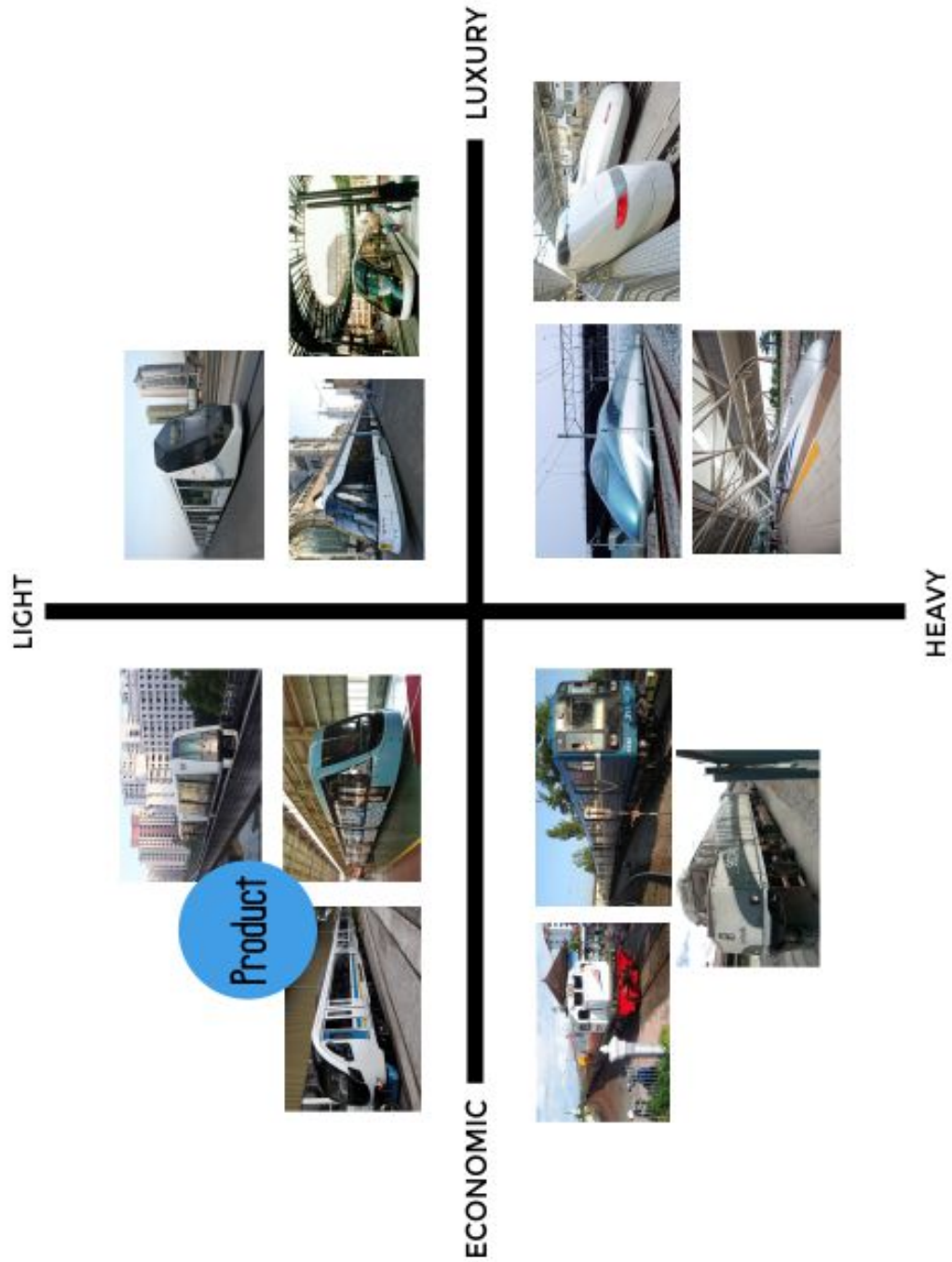
4.7 Konsep Desain

4.7.1 Objective Tree



Gambar 4. 10 Objective Tree

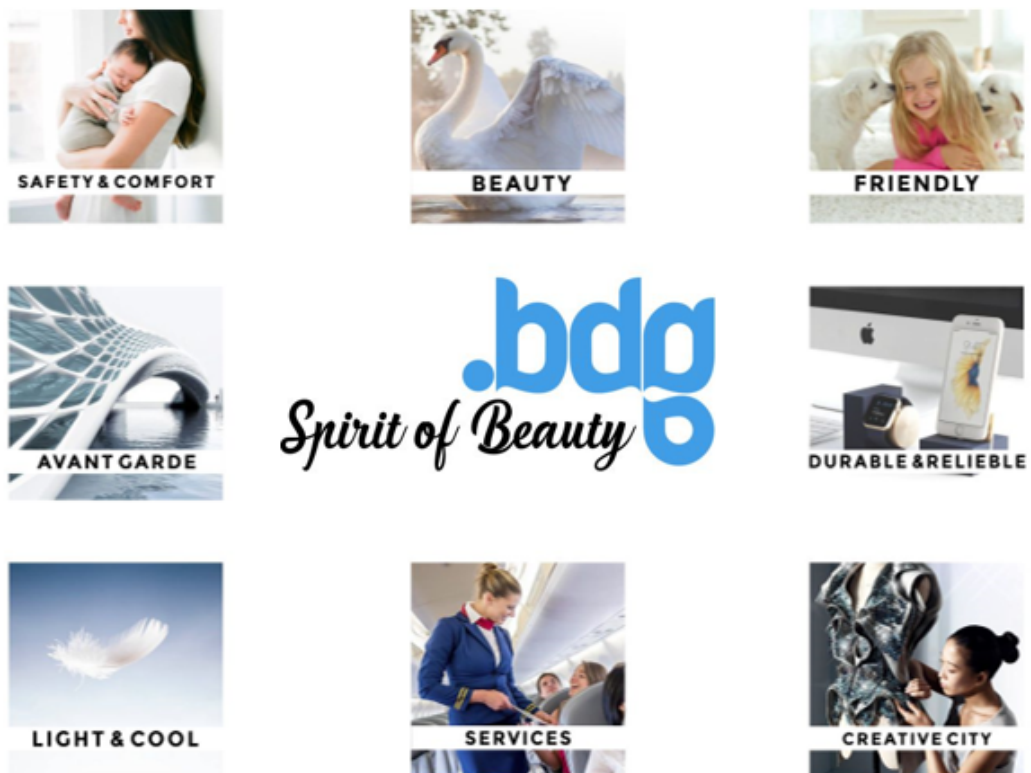
4.7.2 Positioning Produk



Gambar 4. 11 Product Positioning

4.7.3 Image Board

Dengan image board, konsep dari perancangan ini dapat tervisualisasikan dengan lebih spesifik dan arahan konsep desain yang di cita-citakan mejadi jelas tujuannya. Diharapkan setiap proses desain mengacu pada acuan yang telah ditentukan.



Gambar 4. 12 Image Board

4.7.4 Mood Board

Tujuan dari pembuatan moodboard ini adalah untuk menentukan tujuan, arah dan panduan dalam merancang bentuk, ambien, kesan, dan rasa sehingga proses merancang yang dibuat tidak menyimpang dari tema yang telah ditentukan. Moodboard berikut dibuat dengan menuangkan ide-ide atau sumber gagasan sesuai dengan tema serta tujuan dari pembuatan LRT Bandung.



Gambar 4. 13Mood Board

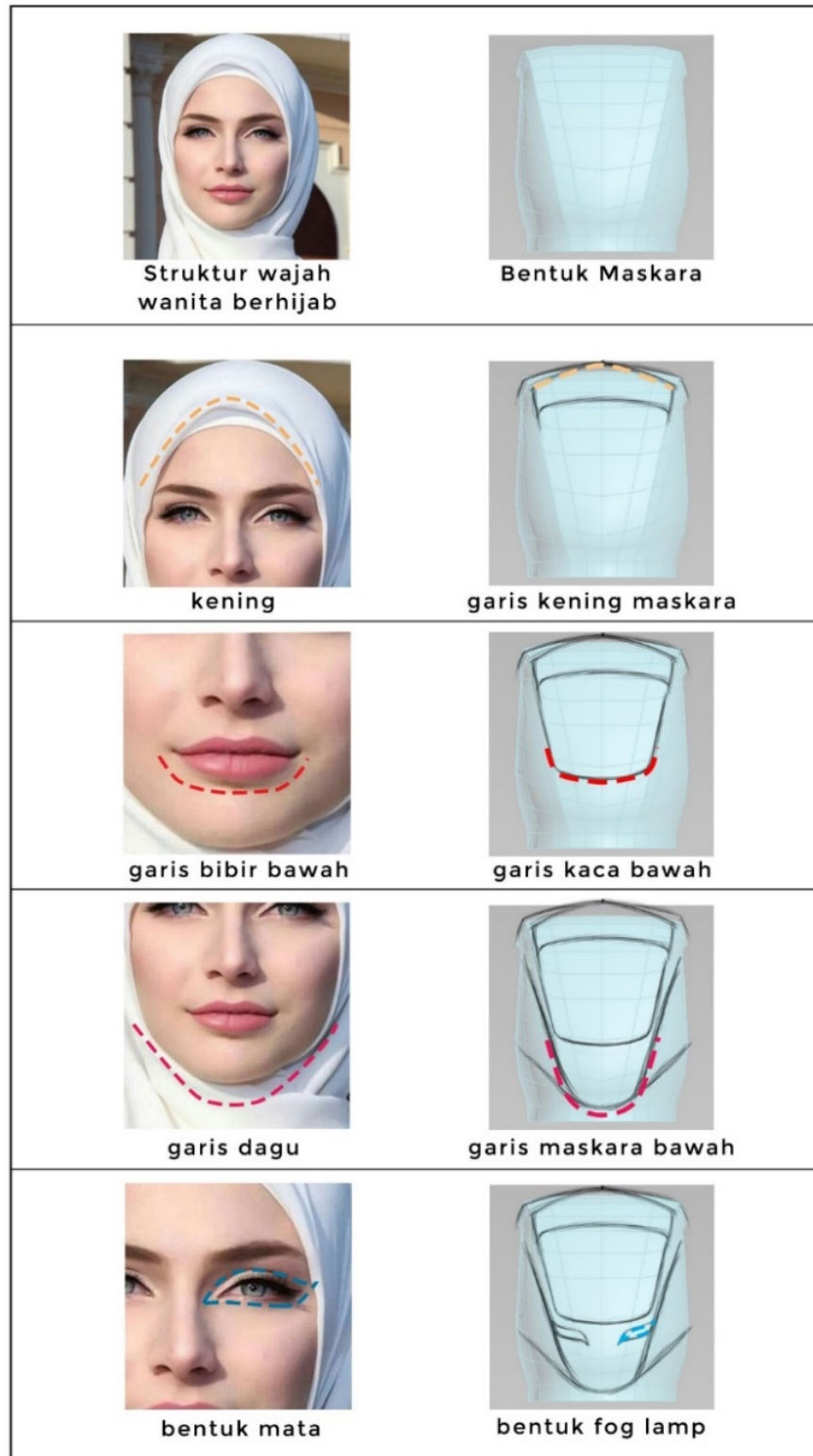
4.7.5 Konsep Bentuk dan Warna Eksterior

Bandung adalah kota besar yang terkenal dengan ke elokannya yang biasa disebut sebagai Kota Kembang. Kecantikan Bandung hampir mencakup di segala aspek mulai dari kotanya yang cantik dan rindang hingga penduduknya yang terkenal elok terutama para gadis Bandung. Dengan ciri khas keelokan Kota Bandung, maka pada perancangan ini dilakukan dengan 2 pendekatan yaitu: a. Pendekatan sintektik struktur wajah cantik wanita berhijab, b. Pendekatan typologi logo identitas Kota Bandung.

a. Pendekatan Sintektik pada Wajah Maskara

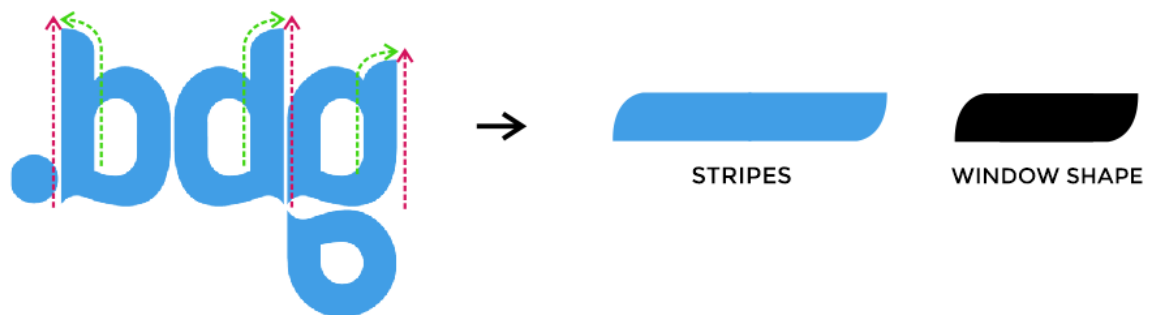
Metode ini dilakukan untuk menemukan struktur wajah pada wanita cantik yang akan diaplikasikan ke bentuk dan struktur wajah maskara. Dalam

studi ini wajah wanita cantik di representasikan oleh wajah wanita berkerudung yang memiliki struktur yang simetri.



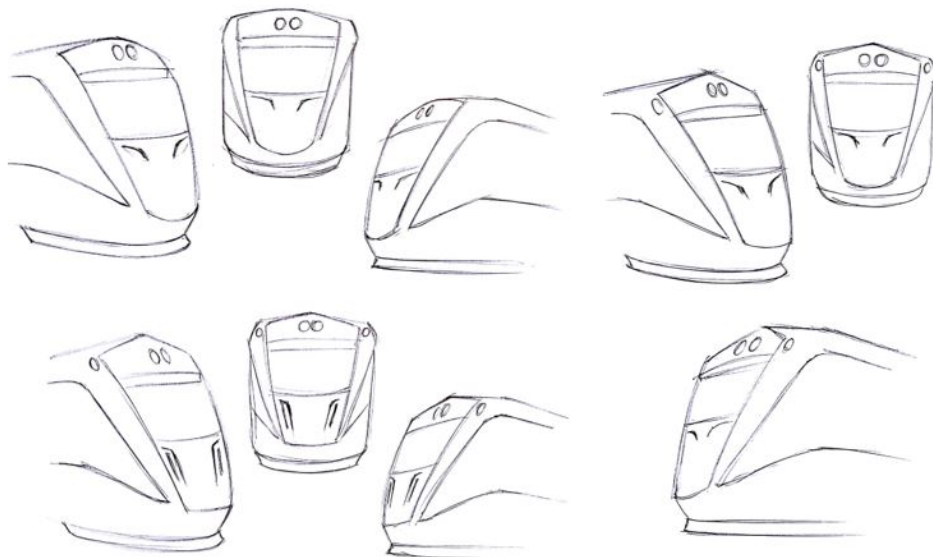
b. Pendekatan Typology

Warna eksterior diadopsi dari warna dominan dari angsa dan branding Kota Bandung yaitu putih-hitam dan biru. Untuk corak eksterior diadopsi dari bentuk Typology 'bdg' yang memiliki garis meliuk seperti daun dan bunga.



4.7.8 Desain Eksterior

A. Eksplorasi Desain



B. Alternatif Desain

ALT. EXTERIOR 1

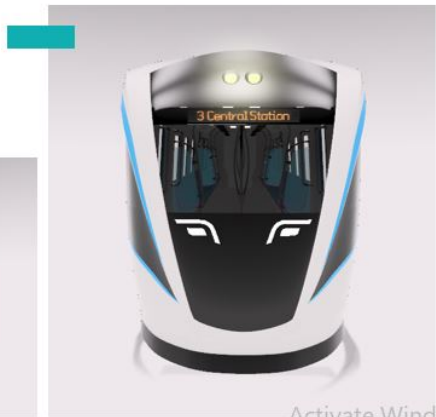


ALT. EXTERIOR 2





ALT.
EXTERIOR 3



Activate Windo



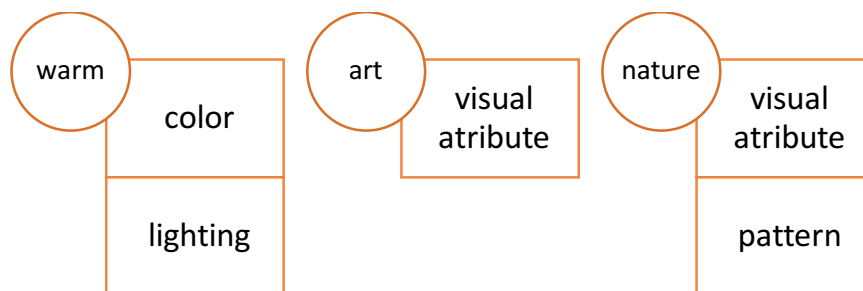
4.7.6 Konsep Desain Interior

Konsep Interior diinspirasi oleh interior Bandara Internasional Husein Sastranegara Bandung. Interior dari Bandara Husein Sastranegara memberikan kesan hangat yang ditunjukkan oleh pemilihan warna dan material.

Pemilihan konsep hangat dilatar belakangi oleh kondisi cuaca Kota Bandung yang relatif dingin. Kota Bandung juga dikenal dengan karakteristiknya yang artistik serta keindahan alam yang nyata. Dengan itu konsep interior dispesifikasikan meliputi 3 kata kunci berikut:

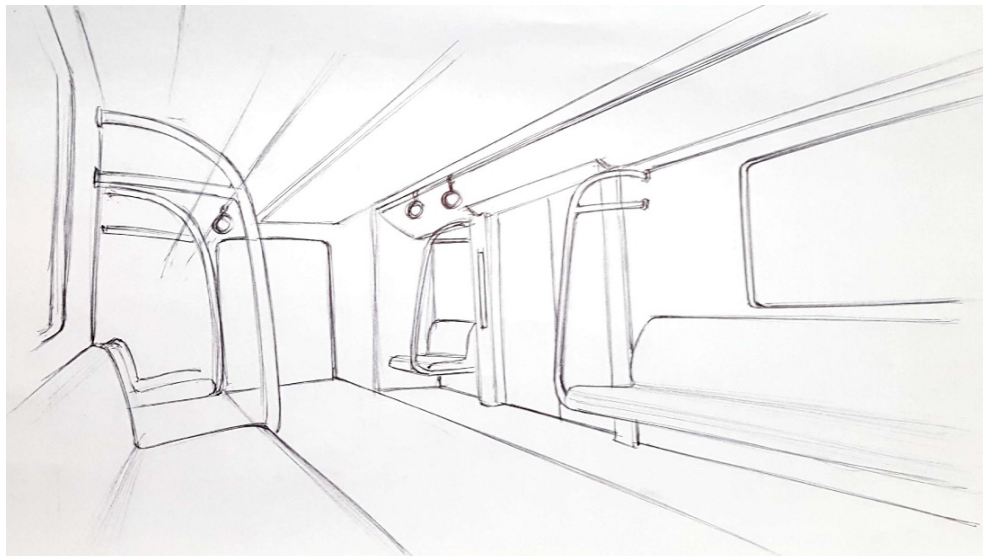
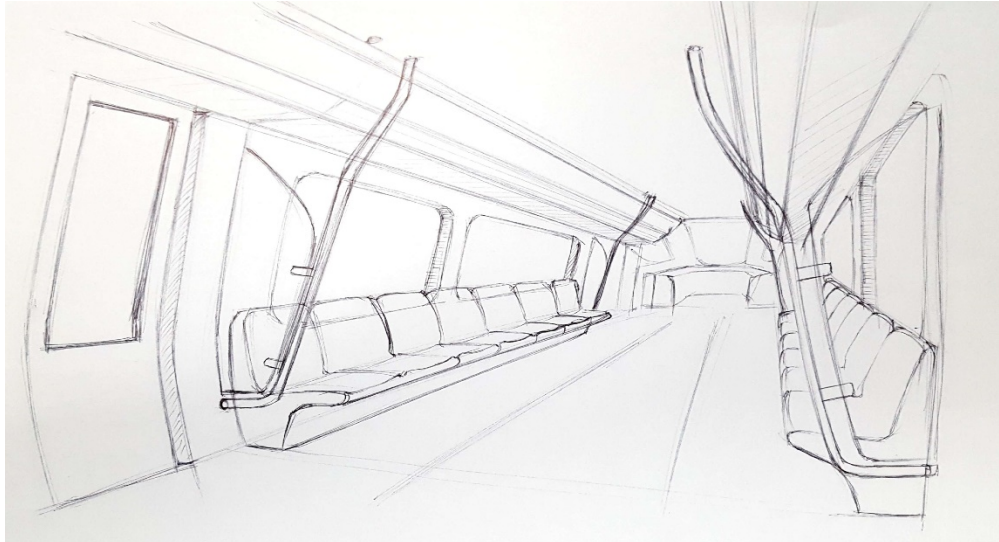


Ketiga keyword tersebut diaplikasikan melalui berbagai media, antara lain:



4.7.9 Desain Interior

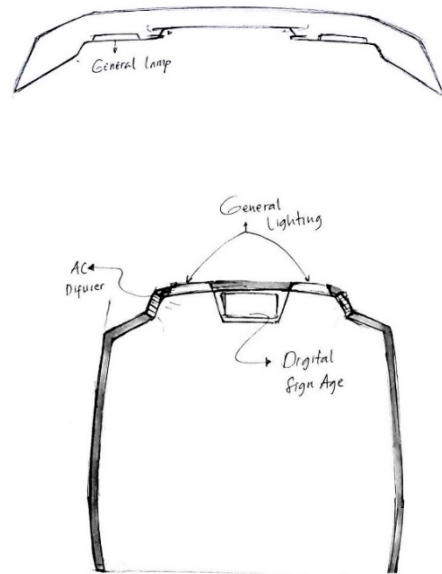
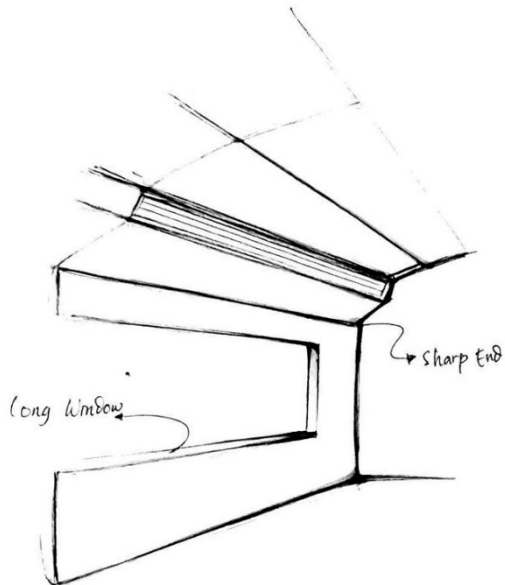
A. Eksplorasi Desain



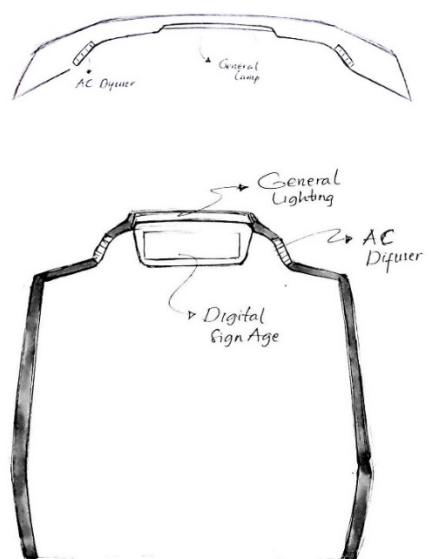
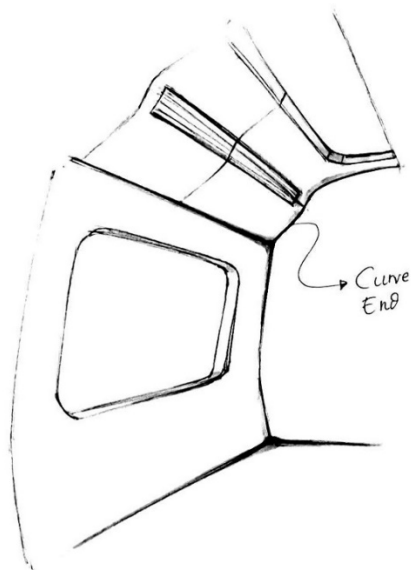
A. Alternatif Desain Interior

1. Wall & Ceiling

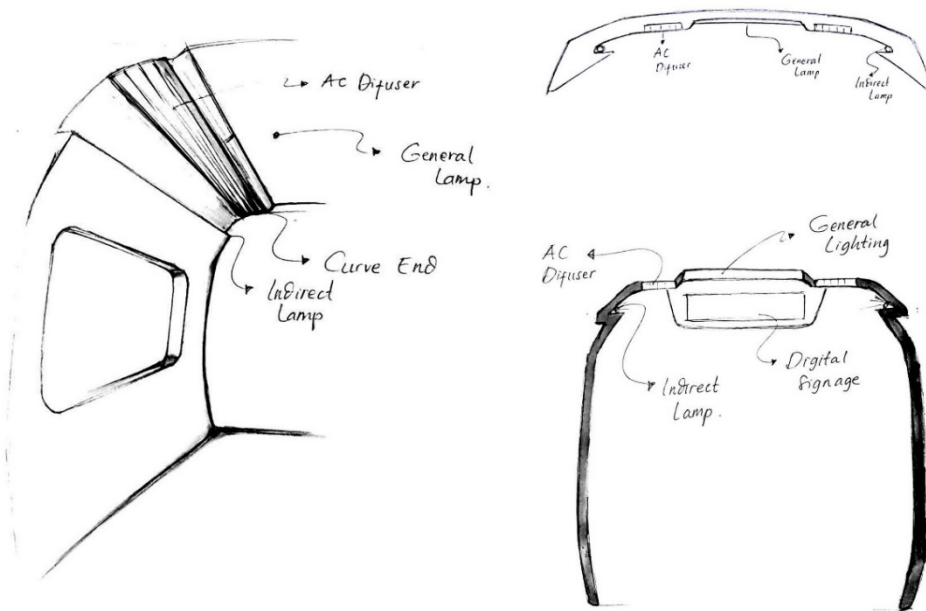
Alternatif Interior 1



Alternatif Interior 2

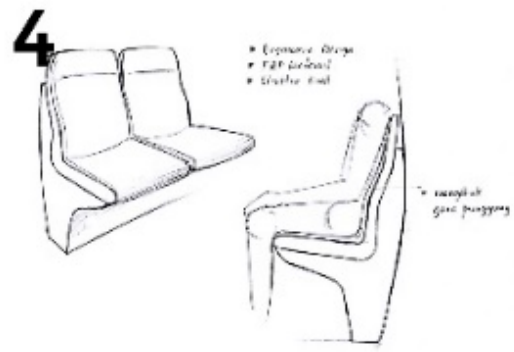
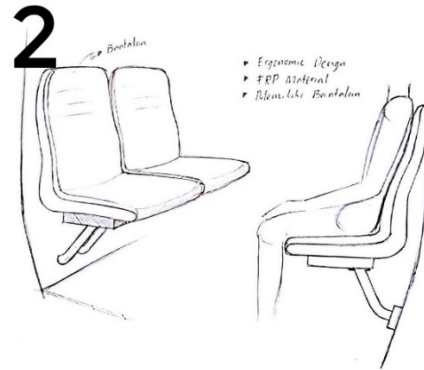
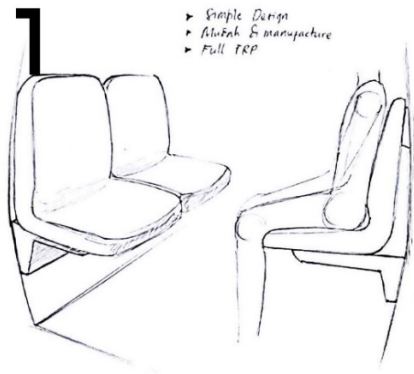


Alternatif Interior 3



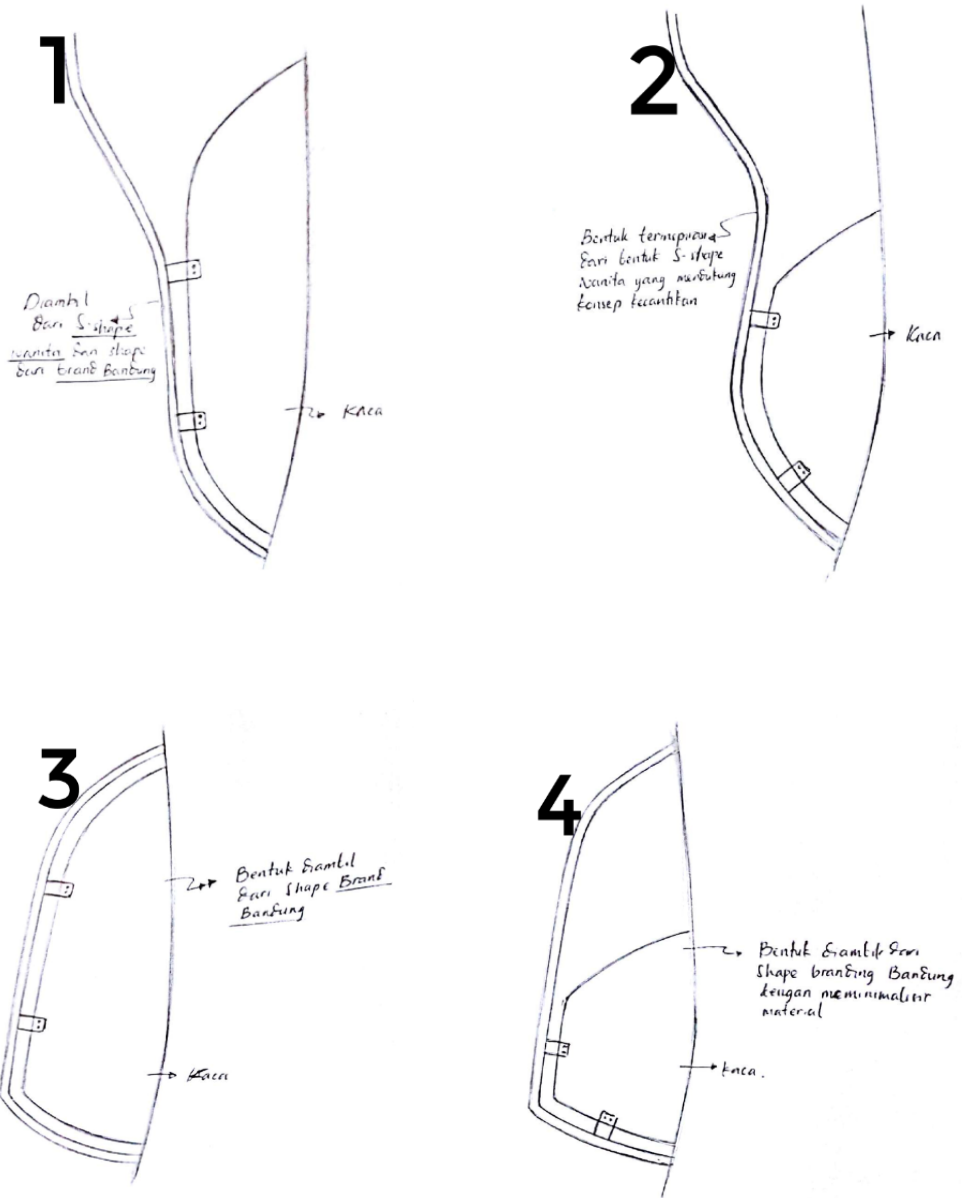
Objek Penilaian	Persentase	Alternatif 1	Alternatif 2	Alternatif 3
Kesan Kecantikan	50%	2	4	3
Kesan Modern	15%	3	3	4
Produksi	35%	4	3	2
Nilai	100%	1,95	3,5	2,8

2. Pax Seat



Objek Penilaian	Persentase	Alternatif 1	Alternatif 2	Alternatif 3	Alternatif 4
Kesan Kenyamanan	40%	2	4	2	4
Kesan Kekuatan	30%	2	3	3	3
Produksi	30%	4	2	4	3
Nilai	100%	2,6	3,1	2,9	3,4

3. Partisi Pax Seat



Objek Penilaian	Persentase	Alternatif 1	Alternatif 2	Alternatif 3	Alternatif 4
Kesan Kecantikan	50%	4	3	3	2
Kesan Modern	15%	3	4	3	3
Produksi	35%	3	2	3	3
Nilai	100%	3,5	2,8	3	2,5



Gambar 4. 14 Hasil Desain Interior

Dari beberapa alternatif diatas, di dapatkan hasil desain interior seperti gambar. Dengan pemilihan warna nude cream yang terkesan hangat dan general lighting dengan warna warm white.

4.7.6 Teori Warna menurut Shigenobu Kobayashi



Gambar 4. 15 Teori Warna Menurut Shigenobu Kobayashi

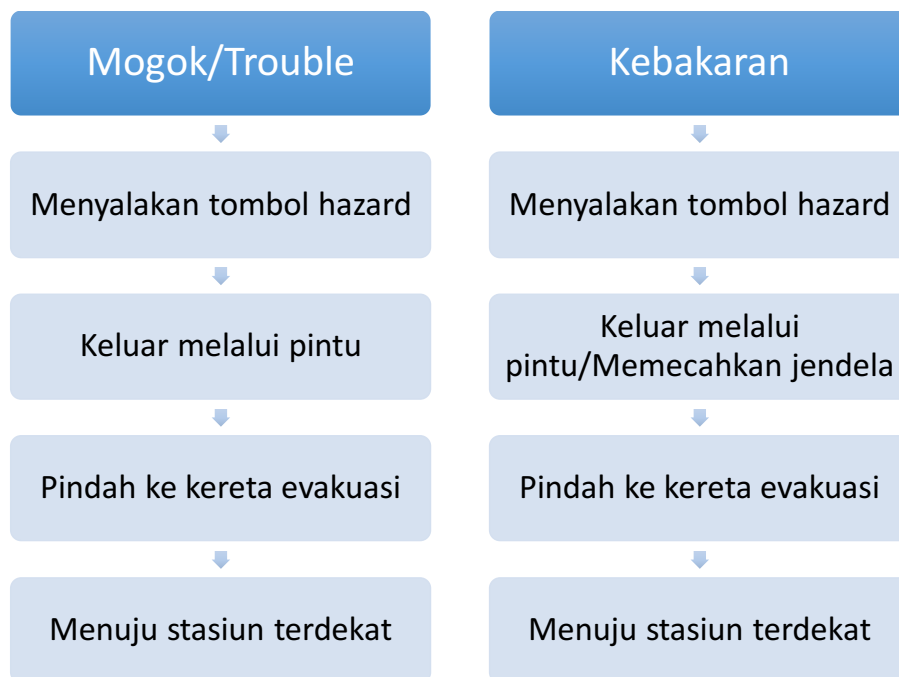
Shigenobu Kobayashi merupakan seorang ahli yang memiliki fokus dan riset tentang kombinasi warna. Shigenobu Kobayashi bekerja sama dengan Nipon Color & Design Research Institute untuk melakukan riset pada kombinasi warna untuk menyesuaikan penggunaan warna terhadap beberapa skenario, segmen, dan target berdasarkan dari sebuah kata kunci. Pada diagram kombinasi warna menunjukkan bahwa terdapat perbedaan tipis antara kombinasi warna. Berdasarkan pada sebuah kata kunci dan diagram kombinasi warna, maka kombinasi warna berbeda akan tercipta dan bisa mendapatkan kategori warna apakah warna tersebut merupakan warna sejuk atau panas, lembut atau keras, jelas atau cenderung keabuan. Kombinasi warna cenderung mirip dengan satu sama lain dan dikumpulkan

menjadi satu kategori seperti *pretty* dan *casual*, sehingga setiap perbedaan karakteristik pada kombinasi warna membuatnya mudah dibedakan dan dilihat. Warna, *keyword*, dan manusia atau objek memiliki hubungan ketika menentukan sebuah kombinasi warna.

Dalam konsep desain perancangan ini, dipilih warna dingin dan modern untuk bagian eksterior, dan warna hangat dan natural untuk bagian interior seperti yang telah ditandai pada Gambar 4.12.

4.8 Analisa Emergency Evacuation

Emergency evacuation adalah hal yang perlu untuk diperhatikan mengingat sebuah moda transportasi publik tak lepas dari resiko yang tidak diinginkan seperti kereta rusak / mogok, kebakaran di tengah jalur hingga resiko penyerangan dan bentuk terorisme. Terdapat beberapa hal yang dapat diproyeksikan untuk meminimalisir dan menanggulangi beberapa kejadian tersebut melalui skenario aktifitas, dan ketersediaan peralatan yang memadai.



Gambar 4. 16 Skenario Emergency

4.8.1 Sistem Evakuasi

Operator maupun teknisi dan masinis yang berada dalam rangkaian ataupun pada control unit wajib untuk memberikan keputusan penanganan emergency. Untuk mengevakuasi penumpang maupun traincar dapat dilakukan dengan melakukan penjemputan dengan kereta evakuasi.

(Gambar pada Lampiran 13)

Evakuasi dapat dilakukan dengan penjemputan langsung pada jalur searah maupun berlawanan sesuai dengan kondisi dan keadaan. Saat keadaan darurat yang mengharuskan penumpang meninggalkan kereta awal, evakuasi dapat dilakukan dengan memindahkan penumpang melalui proses transfer penumpang dari pintu ke pintu. Sedangkan apabila memungkinkan untuk tetap didalam traincar, penjemputan dapat dilakukan dengan menarik traincar yang trouble dengan traincar evakuasi melalui *coupler*.

4.8.2 Emergency Tools

Guna melancarkan skenario diatas, pada sebuah traincar diharuskan terdapat tools pendukung yang selalu siap dan mudah dioperasikan bagi setiap orang yang berpeluang untuk menggunakannya.

(Gambar pada Lampiran 14)

1. Tombol emergency : berfungsi untuk memberikan tanda kepada operator ataupun teknisi bahwa telah terjadi suatu kejadian darurat sehingga dibutuhkan penanganan. Tombol emergency selain memberi informasi, juga sebagai tanda agar pintu terbuka otomatis. Hal ini diperlukan untuk mempercepat proses penanganan.
2. Palu kaca : saat keadaan darurat dan penumpang dirasa jauh untuk menggapai pintu dan dalam keadaan padat, palu pada kaca bisa untuk

digunakan untuk memecahkan kaca sehingga memungkinkan penumpang untuk keluar lebih cepat.

3. Alat Pemadam Kebakaran (APAR): Berfungsi saat keadaan kebakaran kecil atau sekiranya dapat ditangani dengan menggunakan karbon dioksida. Hal ini tentunya penting untuk menyelesaikan masalah kebakaran kecil agar tidak cepat membesar dan membahayakan seluruh penumpang.

BAB V

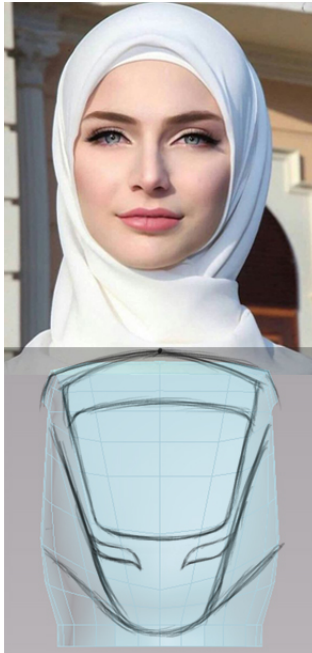
HASIL DESAIN

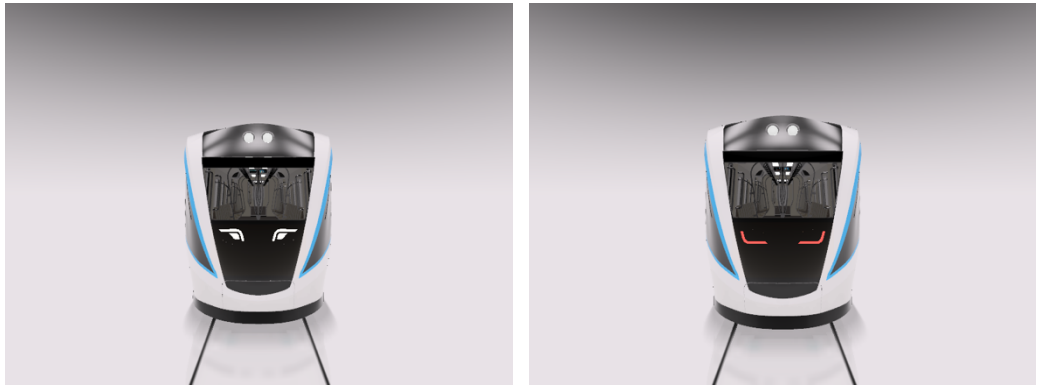
5.1 Final Desain

Setelah pengaplikasian berbagai atribut desain, analisa, dan alternatif, hasil desain rancangan final divisualisasikan dengan 3d rendering dan gambar presentasi sehingga memberi gambaran akhir yang jelas.

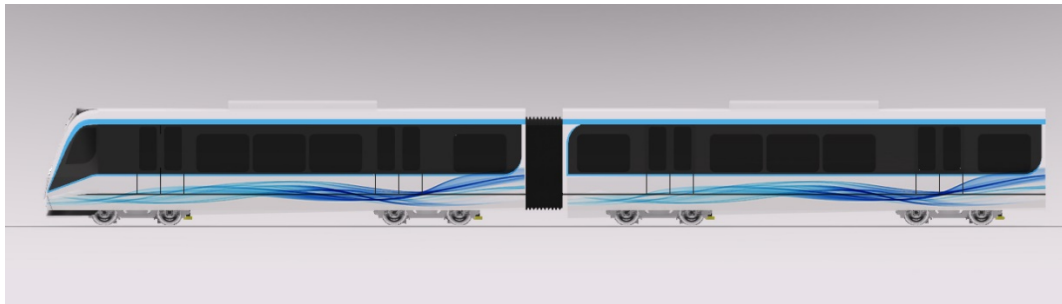
5.1.1 Desain Eksterior

Desain eksterior dengan pendekatan struktur wajah wanita berkerudung memberi kesan cantik pada maskara sesuai dengan konsep desain. Pemilihan warna putih yang identik dengan hijab wanita yang bersih dan indah, dan warna hitam sebagai kesan modern, sedangkan biru melambangkan warna yang dingin sesuai dengan suhu Kota Bandung yang dingin.





Gambar 5. 1 (Kiri) Desain Maskara yang melaju ke depan dan (kanan) Desain Maskara yang melaju mundur



Gambar 5. 2 *Stripping* dan Grafis Ekterior *Carbody*

5.1.2 Desain Interior

Desain pada interior kereta menampilkan suasana yang hangat, dinamis dan modern. Karena suhu Kota Bandung yang relatif dingin maka desain interior kereta dibuat dengan kesan hangat agar pengguna moda merasakan kehangatan ketika berada di dalam kereta.



Ditambah dengan atribut visual grafis bergambar line art dari icon-icon Kota Bandung seperti Gedung Sate, Gedung Merdeka, Tangkuban Perahu, dll, sebagai identitas Kota Bandung serta edukasi visual kepada para penumpang tentang harta-harta alam dan tempat bersejarah di Kota Bandung.





Gambar 5. 3 Line Art Dari Berbagai Icon Kota Bandung

Line art dipasang pada side ceiling agar mudah dipandang oleh penumpang untuk mengurangi rasa bosan penumpang. Diletakkan diatas agar tidak mudah dijangkau oleh penumpang, karena tujuannya hanya sebagai media visual. Line art ini juga di desain sebagai media edukasi untuk pendatang atau anak-anak agar lebih mengenal Kota Bandung.

5.2 Kriteria Desain

1. **Bentuk Carbody** : Desain carbody eksterior mengacu pada tren kereta modern dan struktur wajah seorang wanita cantik berhijab serta bentuk dasar dari logo 'bdg' yang di aplikasikan pada stripe eksterior.
2. **Dimensi Gerbong** : Menggunakan dimensi panjang gerbong 13000 mm yang menyesuaikan dengan radius tikungan minimum pada rute, dan lebar 2650mm dengan tinggi 3550mm yang disesuaikan dengan pembebanan pada konstruksi dalam perencanaan pihak pemerintah.
3. **Carbody** : Konstruksi yang digunakan dalam penyusunan carbody adalah sistem aluminium ekstrusi sehingga mendapatkan beban yang lebih ringan dan sesuai dengan regulasi.
4. **Bogie** : Bolsterless bogie dengan rantai yang tinggi dan disesuaikan dengan lebar rel di Indonesia yaitu 1067 mm.
5. **Pintu** : Menggunakan 4 pintu setiap gerbong agar memudahkan proses keluar masuk dan penyesuaian kapasitas penumpang carbody.
6. **Konfigurasi** : Penggunaan konfigurasi longitudinal dengan mempertimbangkan kapasitas penumpang duduk dan berdiri, serta penumpang difabel.
7. **Kursi** : Penggunaan kursi yang telah disesuaikan dengan ergonomi dan positioning yang sesuai dengan kenyamanan transportasi publik.
8. **Pencahayaan** : Carbody interior menggunakan general lamp warm white mengingat sarana transportasi publik modern yang membutuhkan pencahayaan yang terang tetapi hangat. Hal ini meminimalisir berbagai tindak kejahatan yang dapat terjadi pada sarana transportasi LRT.
9. **Emergency tool** : Penggunaan emergency tool box yang ditempatkan pada area strategis yang mudah dijangkau saat keadaan darurat yakni dekat pada pintu. Selain itu terdapat pula palu diantara kaca serta alat pemadam kebakaran carbody.

5.3 Spesifikasi Teknis Final Desain

5.3.1. Kondisi Umum

1. Lebar rel : 1067 mm (track gauge)
2. Radius tikungan minimum : 60 meter
3. Panjang lintasan total : 59 kilometer
4. Jumlah Stasiun : 44 unit
5. Jarak antar stasiun : 500-1000 meter
6. Headway : 6 menit
7. Dwelling time : 1 menit
8. Sistem operasional : Automatic Train Operation

5.3.2. Ukuran/Dimensi LRT

1. Panjang gerbong (modul) : 1300 mm
2. Lebar gerbong (modul) : 2650 mm
3. Tinggi gerbong dari atas rel : 3550 mm
4. Jumlah rangkaian : di sesuaikan dengan kebutuhan
5. Jumlah pintu (gerbong) : 4 buah double leaf door

BAB VI

KESIMPULAN

6.1 Kesimpulan

Light Rail Transit Bandung merupakan solusi moda transportasi massal untuk permasalahan kepadatan Kota Bandung. Dengan kondisi Bandung saat ini, dapat disimpulkan bahwa kebutuhan transportasi publik berbasis angkutan massal yang dapat mengangkut penumpang sebanyak mungkin dengan mengedepankan layanan yang aman, cepat, murah, dan nyaman, sangatlah mendesak. Bukan lagi sebagai alternatif transportasi umum tetapi solusi untuk memecahkan masalah mobilitas yang sangat genting.

Permasalahan	Solusi
Kota Bandung adalah kota berkembang yang sudah mulai padat penduduk. Dengan banyaknya imigran yang masuk ke Kota Bandung menyebabkan mobilitas penduduk di jalan semakin padat dan menyebabkan kemacetan.	LRT merupakan moda transportasi yang cepat dan dapat mengangkut 200-400 penumpang dalam satu rangkaian kereta, dengan pemberhentian di banyak titik stasiun yang bertujuan agar mudah dijangkau oleh masyarakat.
Moda transportasi umum di jalan raya tidak lagi efektif untuk mengurangi kemacetan.	LRT dalam studi ini direncanakan berjalan di atas rel layang (elevated rail) dan tidak satu bidang dengan moda transportasi lain. Sehingga jalannya LRT tidak mengganggu kepadatan jalan raya.
Kondisi topografi Kota Bandung yang berada di daerah pegunungan dengan infrastruktur kota yang cukup padat.	Dimensi LRT disesuaikan dengan kondisi topografi Kota Bandung yang naik turun dan berkelok-kelok, sehingga memiliki ukuran gerbong yang cukup pendek sepanjang 13 meter dengan radius tikungan minimum sebesar 60 meter.

6.2 Saran

Dengan ini, penulis berharap agar studi tugas akhir ini dapat bermanfaat untuk pengembangan studi selanjutnya, khususnya dalam studi pengembangan intermoda transportasi massal kota-kota besar di Indonesia. Pengembangan sistem intermoda modern akan sangat membantu jalannya roda perekonomian pada berbagai kota-kota besar di Indonesia yang cukup padat dengan kendaraan pribadi. Dalam hal ini penulis juga sangat mengharapkan kritik dan saran pembaca yang membangun guna peningkatan dalam melaksanakan penelitian dan pengembangan moda transportasi massal Indonesia.

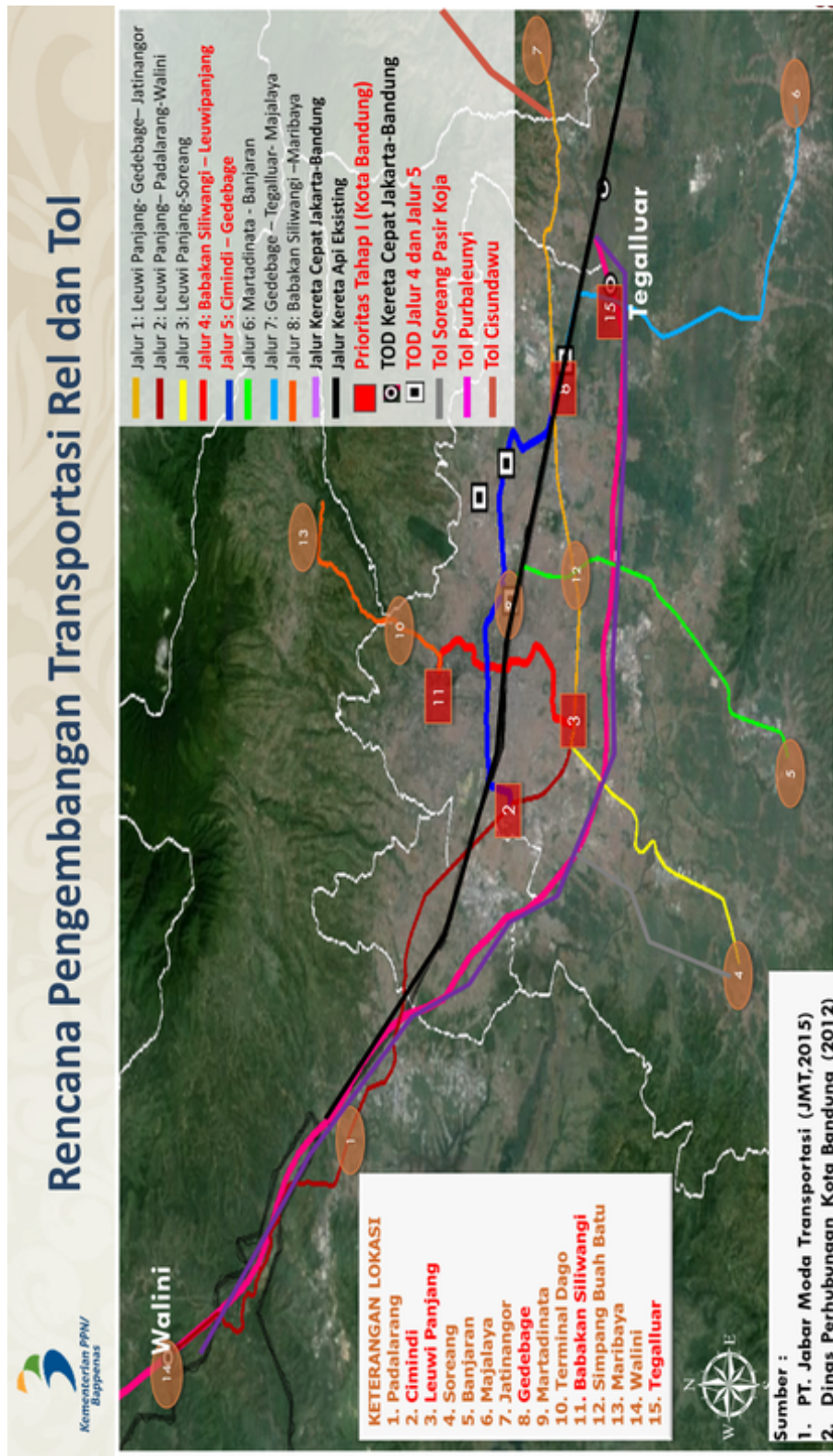
DAFTAR PUSTAKA

- Panero, Julius dan Zelnik. Martin. 1979. *Human Dimensions & Interior Space*. Whitney Library of Design. United States.
- Windharto, Agus. 2010. *Studi Rancang Bangun Maskara KRL-KFW Lokomotif Dobel Kabin dan Animasi Kereta Api Bandara*. ITS Design Center. Surabaya.
- Tristiyono, Bambang. 2009. *Desain Interior Kereta Api Kelas Eksekutif Generasi Terbaru Dengan Konsep Modular*. Jurnal IDEA. Surabaya.
- Regional Transportation District. 2005. *Light Rail Design Criteria*.
- Suprayitno, Adi. 2015. *Desain Carbody Interior dan Eksterior Tram sebagai icon transportasi massal Surabaya*. Tugas Akhir S1 Despro ITS. Surabaya.
- Maulana, Irfan. *Desain Carbody Eksterior – Interior Light Rail Transit Palembang*. Tugas Akhir S1 Despro ITS. Surabaya.
- Metro, Valley. 2014. *Valley Metro Light Rail Transit Design Criteria Manual*. United States of America.
- Henry, Lyndon. 2015. *Developing Infrastructure-Relevant Guidelines for Preliminary Conceptual Planning of a New Light Rail Transit System*. Transportation Consultant Online Columnist Railway Age. Texas.
- Peraturan Daerah Kota Bandung. 2011. *Rencana Tata Ruang Wilayah Kota Bandung Tahun 2011-2031*. Bandung.

LAMPIRAN



Lampiran 1 Kondisi Kemacetan Bandung
Sumber: Tempo



Lampiran 2 Rencana Rute Transportasi Rel dan Tol
sumber: skyscrappercity

Peta Jaringan LRT Bandung Raya (2020)



Lampiran 3 Rute Jaringan LRT Bandung Raya
Sumber: RTRW Kota Bandung

Adult Male and Female Projected 1985 Body Dimensions in Inches and Centimeters by Sex and Selected Percentiles																	
		Weight		A		B		C		D		E		F		G	
		lb	kg	in	cm	in	cm	in	cm	in	cm	in	cm	in	cm	in	cm
95	MEN	215.4	97.7	47.6	120.9	61.3	155.7	74.3	188.6	34.4	87.4	34.1	86.5	7.5	19.1	39.0	99.0
	WOMEN	165.1	74.9	42.8*	108.7	55.7	141.4	68.0	172.8	31.7	80.6	31.3	79.6	5.9	14.9	36.0	91.5
5	MEN	143.7	65.2	41.5	105.5	53.7	136.5	66.2	168.2	29.3	74.3	30.1	76.4	5.7	14.5	34.8	88.5
	WOMEN	104.5	47.4	38.0*	96.5	48.4	122.9	60.0	152.3	26.7	67.7	27.4	69.5	4.1	10.4	32.0	81.2
		H		I		J		K		L		M		N		O	
		in	cm	in	cm	in	cm	in	cm	in	cm	in	cm	in	cm	in	cm
95	MEN	23.7	60.3	18.8	47.8	21.7	55.1	25.7	65.4	20.8	52.9	11.7	29.7	27.4	69.6	16.6	42.2
	WOMEN	21.4*	54.3	17.4	44.2	20.7	52.7	24.4	62.0	18.4	46.8	10.7	27.1	24.8	63.1	16.4	41.6
5	MEN	20.5	52.1	15.9	40.4	18.3	46.4	22.2	56.4	17.5	44.4	8.3	21.0	23.9	60.6	13.5	34.4
	WOMEN	18.4*	46.7	14.9	37.8	17.2	43.7	21.0	53.3	15.2	38.6	7.6	19.2	21.3	54.2	13.9	35.4

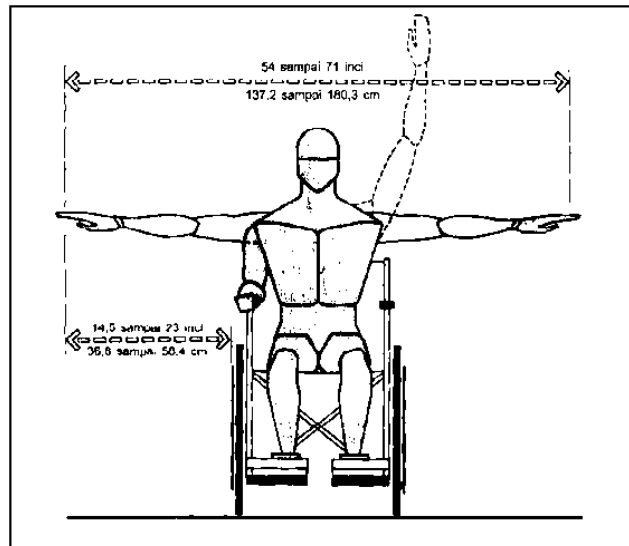
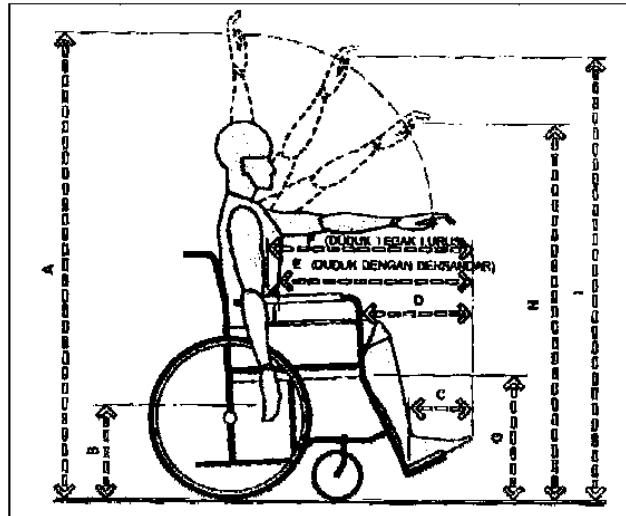
Lampiran 4 Dimensi Tubuh
 Sumber: Human Dimension oleh Julius Panero

Adult Male and Female Functional Body Dimensions in Inches and Centimeters by Age, Sex, and Selected Percentiles													
		A		B		C		D		E		F	
		in cm		in cm		in cm		in cm		in cm		in cm	
95	MEN	38.3	97.3	46.1	117.1	51.6	131.1	35.0	88.9	39.0	99.1	88.5	224.8
	WOMEN	36.3	92.2	49.0	124.5	49.1	124.7	31.7	80.5	38.0	96.5	84.0	213.4
5	MEN	32.4	82.3	39.4	100.1	59.0	149.9	29.7	75.4	29.0	73.7	76.8	195.1
	WOMEN	29.9	75.9	34.0	86.4	55.2	140.2	26.6	67.6	27.0	68.6	72.9	185.2

Lampiran 5 Dimensi Tubuh

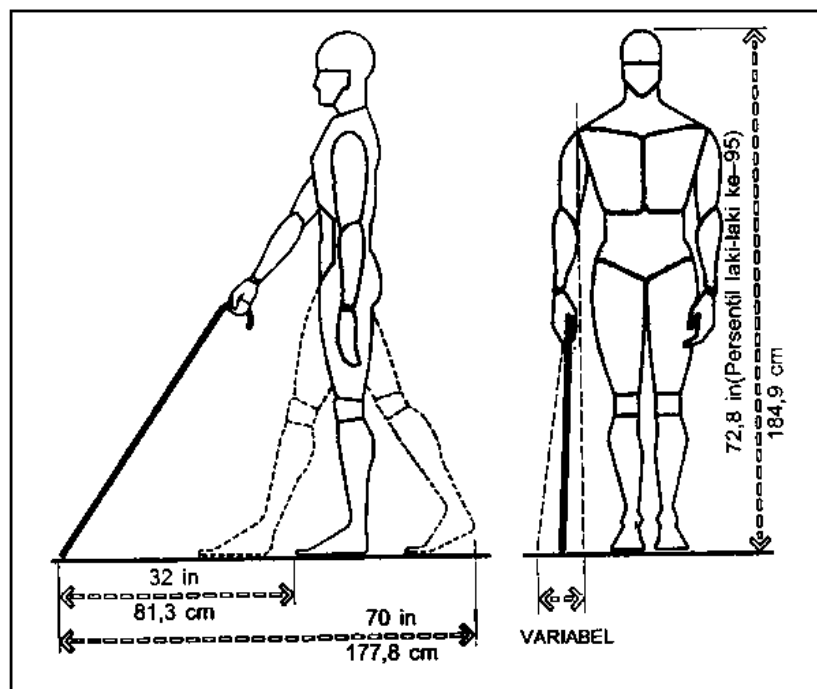
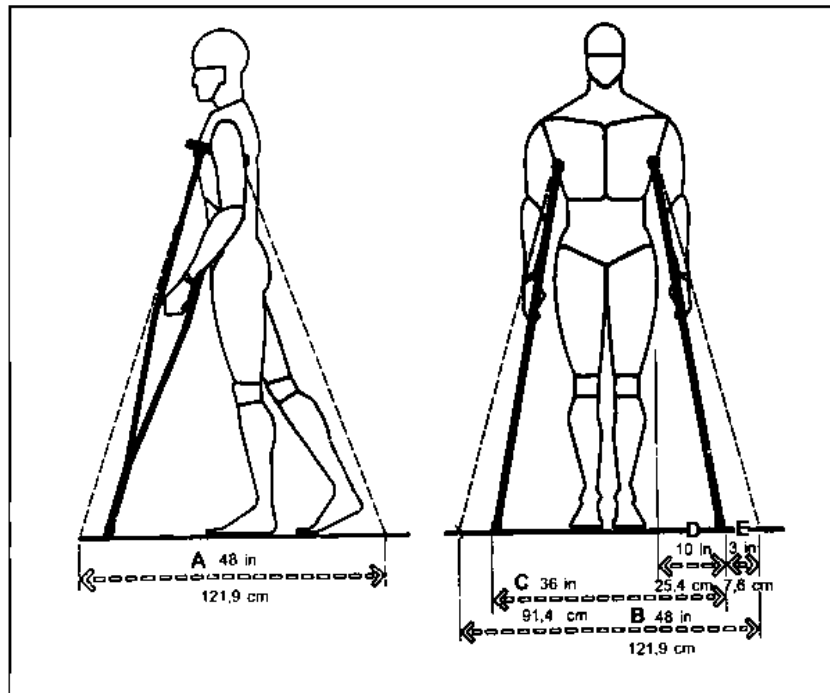
Lampiran 6 Dimensi Tubuh

Sumber: Human Dimension oleh Julius Panero



	LAKI-LAKI		PEREMPUAN	
	inchi	cm	inchi	cm
A	62,25	158,1	56,75	144,1
B	16,25	41,3	17,5	44,5
C	8,75	22,2	7,0	17,8
D	18,5	47,0	16,5	41,9
E	25,75	65,4	23,0	58,4
F	28,75	73,0	26,0	66,0
G	19,0	48,3	19,0	48,3
H	51,5	130,8	47,0	119,4
I	58,25	148,0	53,24	135,2

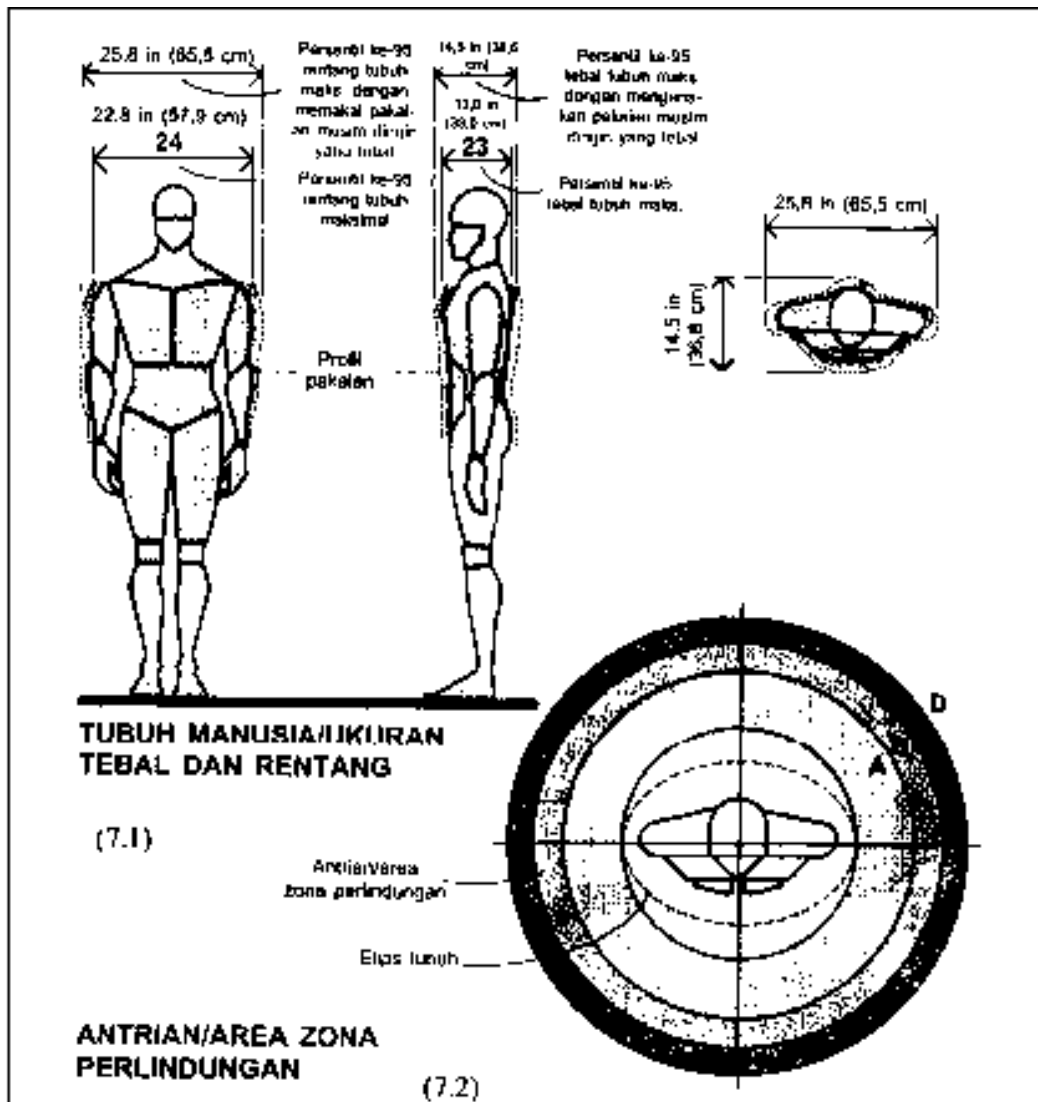
Lampiran 7 Dimensi Penumpang Difiable dengan Kursi Roda
 Sumber: Human Dimension oleh Julius Panero



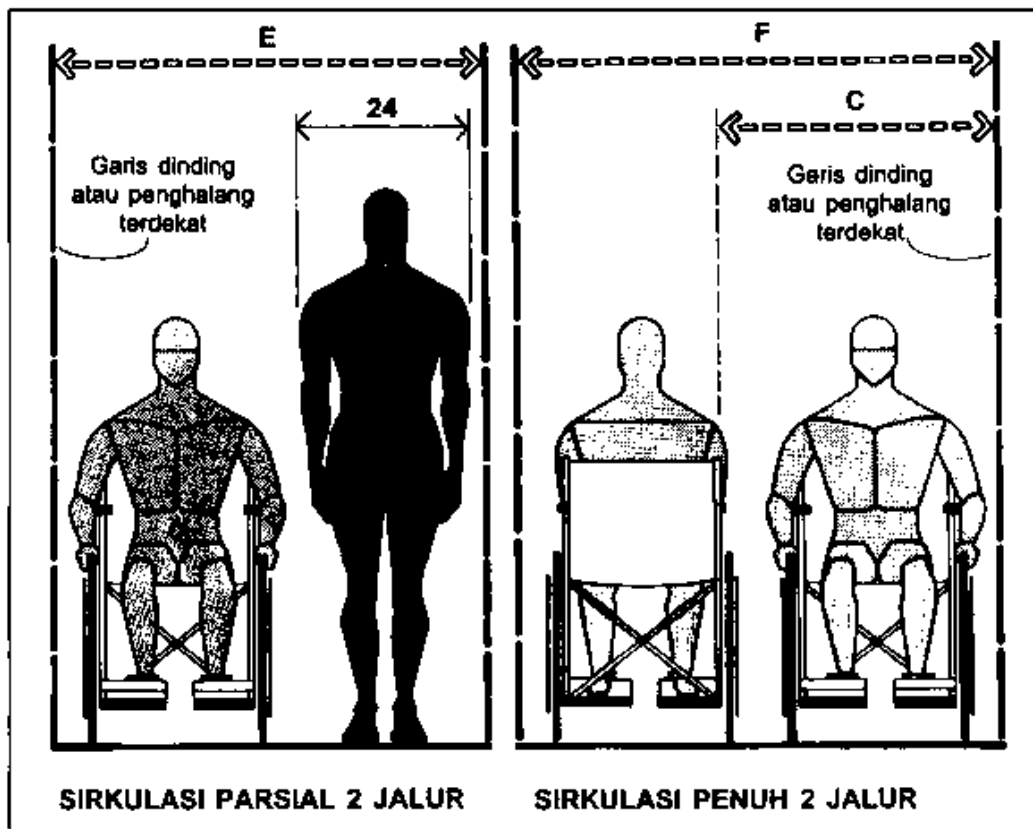
Lampiran 8 Dimensi Penumpang Difable dengan Tongkat

Gambar 4. 17Mood BoardLampiran 9 Dimensi Penumpang Difable dengan Tongkat

Sumber: Human Dimension oleh Julius Panero

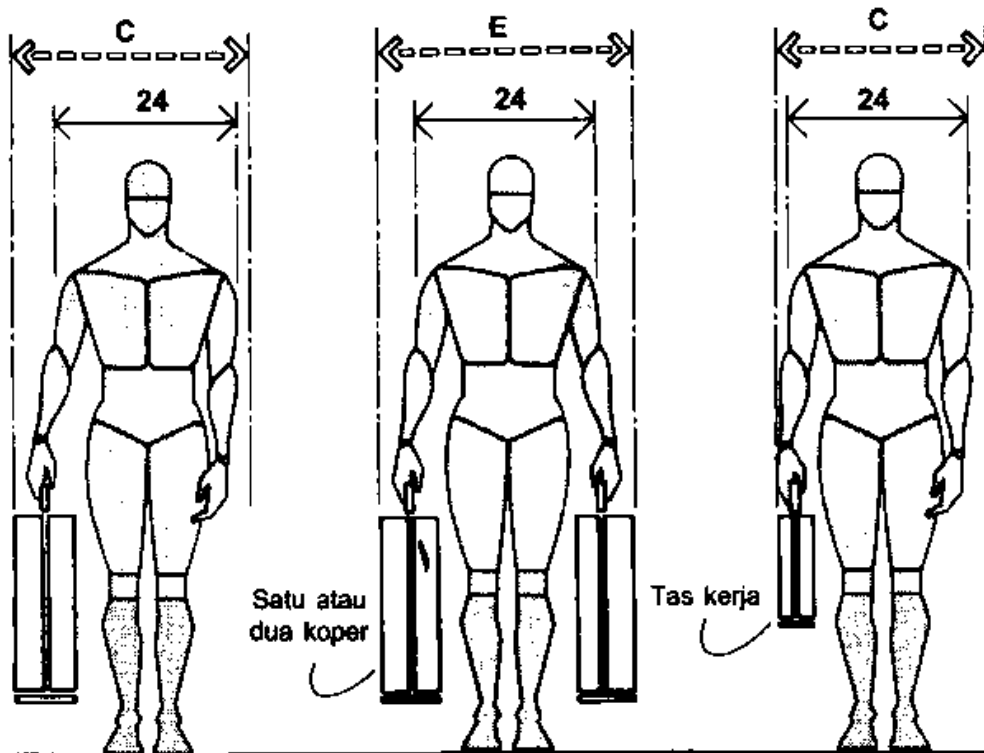


Lampiran 10 Area Zona Perlindungan Manusia
Sumber: Human Dimension oleh Julius Panero



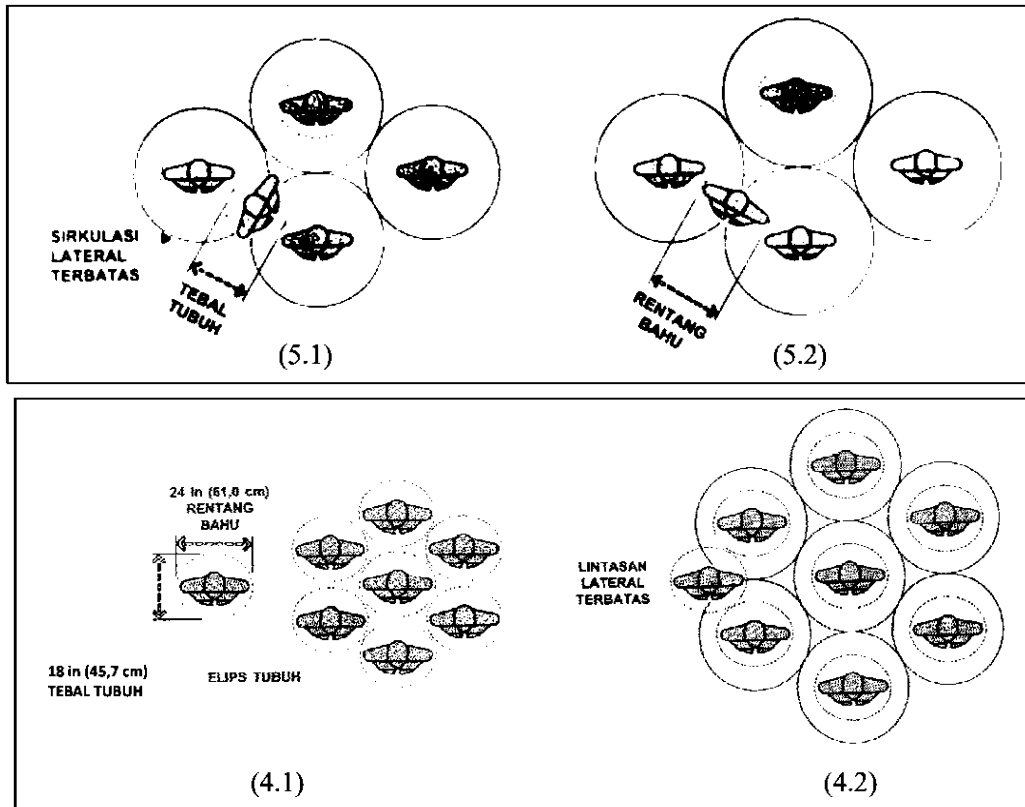
	in	cm
A	30	76,2
B	24	61,0
C	36	91,4
D	120	304,8
E	54	137,2
F	60	152,4

Lampiran 11 Dimensi Sirkulasi Penumpang
 Sumber: Human Dimension oleh Julius Panero



	in	cm
A	84	213,4
B	22-36	55,9-91,4
C	30-36	76,2-91,4
D	68	172,7
E	36-42	91,4-106,7

Lampiran 12 Dimensi Penumpang dengan Bawaan
 Sumber: Human Dimension oleh Julius Panero



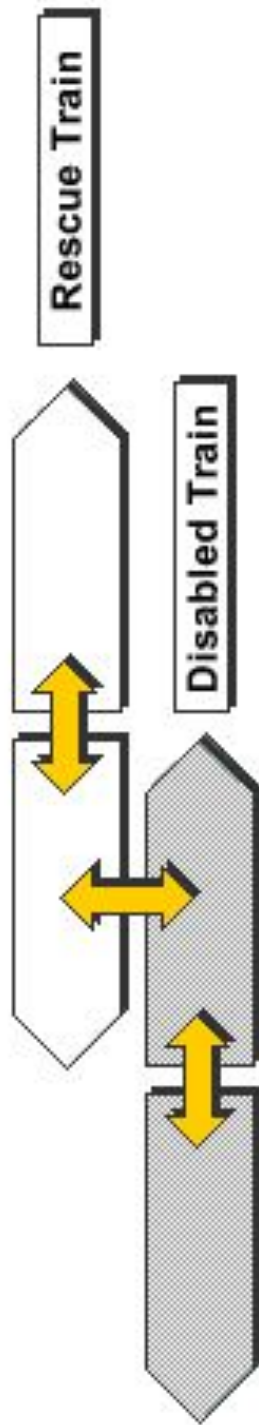
Lampiran 13 Ergonomi Sirkulasi Manusia Dalam Kepadatan
 Sumber: Human Dimension oleh Julius Panero



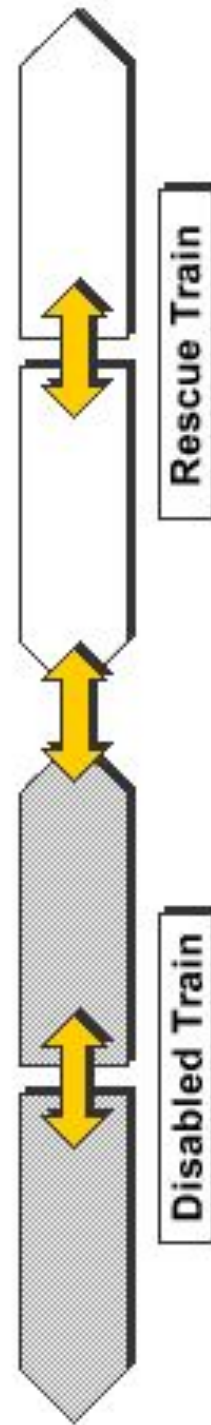
Lampiran 14 Suasana Interior Bandara Husein

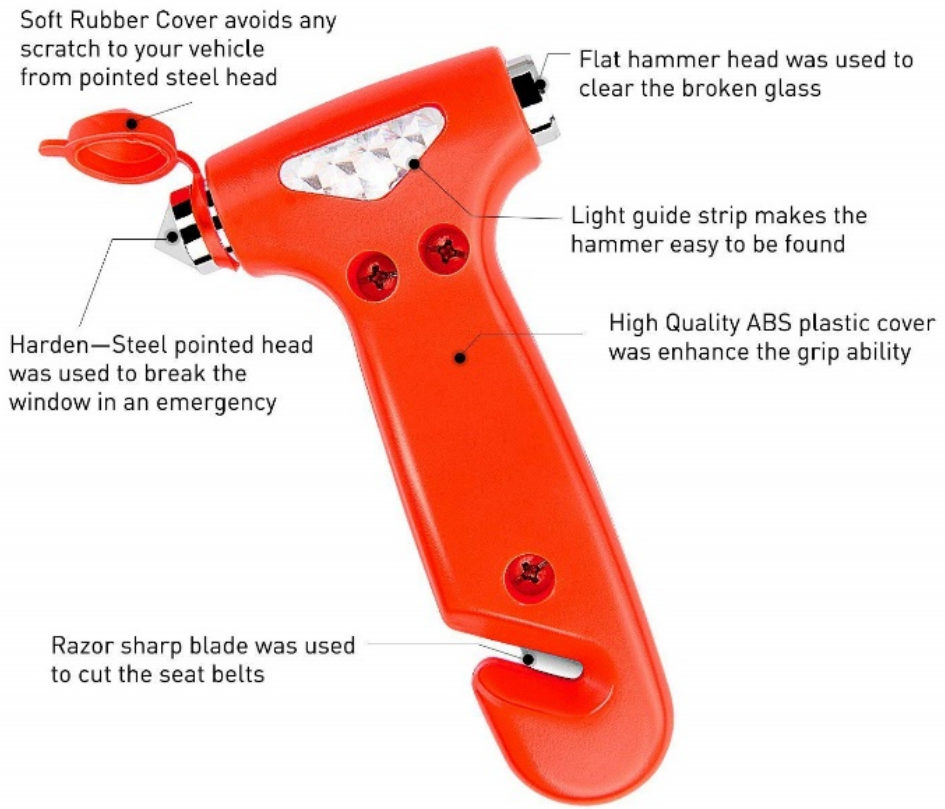
Train to Train Evacuation

▼ To train on the adjacent track:



▼ To train on the same track:





Lampiran 16 Emergency Tools and Sign



Nanda Safitri Yusie Mustafa yang biasa dikenal dengan nama nandasym, lahir pada 25 Januari 1996 di Kota Surabaya, adalah anak pertama dari 2 bersaudara. Penulis memulai jenjang pendidikan formal di TK Made Putra Surabaya, SDN Made I Surabaya, SMPN 3 Surabaya, dan SMAN 2 Surabaya. Kemudian, penulis diterima menjadi mahasiswa Desain Produk Industri Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya pada tahun 2014 melalui jalur SNMPTN dengan NRP 08311440000043. Selama

kuliah, penulis aktif berorganisasi di Himpunan Mahasiswa IDE Despro-ITS sebagai Staff PSDM Tahun 2015-2016, kemudian menjabat sebagai Kepala Departemen PSDM Hima IDE 2016-2017, serta aktif dalam beberapa acara departemen dan lomba yang diselenggarakan ITS.

Selama masa perkuliahan, penulis tertarik dengan bidang transportasi. Oleh karena itu penulis memilih Tugas Akhir yang berhubungan dengan transportasi, yaitu dengan Judul “Desain Carbody Light Rail Transit Sebagai Solusi Moda Transportasi Massal Kota Metropolitan Bandung Raya”. Kedepannya diharapkan penulis dapat berguna bagi masyarakat dengan memberikan desain dan kontribusi yang bermanfaat baik di dunia maupun akhirat.

E-mail : safitrinanda13@gmail.com

Phone : 081330102771