



TUGAS AKHIR – RC14-1501

**PERENCANAAN RUTE AEROMOVEL SEBAGAI
ANGKUTAN MASSAL CEPAT KECAMATAN RAWA
LUMBU – KECAMATAN MEDAN SATRIA KOTA
BEKASI**

CHAIRUL APRIANTO
NRP 3110100019

Dosen Pembimbing
Ir. Wahyu Herijanto, MT.

JURUSAN TEKNIK SIPIL
Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember



FINAL PROJECT – RC14-1501

**AEROMOVEL ROUTE PLANNING AS THE MASS
RAPID TRANSPORTATION OF RAWA LUMBU —
MEDAN Satria SUBDISTRICTS, BEKASI CITY**

CHAIRUL APRIANTO
NRP 3110100019

Supervisor
Ir. Wahyu Herijanto, MT.

Departement of Civil Engineering
Faculty of Civil Engineering and Planning
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya 2016

**PERENCANAAN RUTE AEROMOVEL SEBAGAI
ANGKUTAN MASSAL CEPAT KECAMATAN RAWA
LUMBU – KECAMATAN MEDAN SATRIA, KOTA
BEKASI**

TUGAS AKHIR

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Sipil
Pada
Program Studi S-1 Teknik Sipil
Fakultas Teknik Sipil Dan Perencanaan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh:

CHAIRUL APRIANTO

NRP. 3110 100 019

Disetujui oleh Pembimbing Tugas Akhir

1. Ir. Wahyu Herijanto, MT.



**SURABAYA
25 JULI 2016**

SURABAYA
JULI 2016
PERENCANAAN RUTE AEROMOVEL SEBAGAI
ANGKUTAN MASAL CEPAT KECAMATAN RAWA
LUMBU-KECAMATAN MEDAN SATRIA KOTA
BEKASI

Nama Mahasiswa : Chairul Aprianto
NRP : 3110 100 019
Jurusan : Teknik Sipil FTSP-ITS
Dosen Pembimbing : Ir. Wahyu Herijanto, M.T.

Abstrak

Kota Bekasi saat ini berkembang pesat dengan mulai banyaknya pembangunan apartemen serta perumahan baru. Selain itu terdapat beberapa pembangunan berupa kawasan perdagangan dan bisnis. Hal ini menyebabkan adanya peningkatan aktivitas antara kedua titik. Namun disisi lain permasalahan seputar transportasi muncul. Tingginya aktivitas ini menyebabkan timbulnya kepadatan pada lalulintas dari dan menuju pemukiman serta kawasan bisnis. Pemerintah Kota berencana menyelesaikan masalah ini dengan membangun moda transportasi baru berupa aeromovel. Tujuan studi ini adalah untuk menghitung dan menganalisis rute yang efektif untuk dilalui aeromovel sesuai target perencanaan pemerintah Kota Bekasi yang ingin menghubungkan Kecamatan Rawa Lumbu dengan Kecamatan Medan Satria dimana banyak terdapat titik bangkitan dan traikan.

Pemilihan rute dilakukan dengan metode multicriteria analysis. Yaitu dengan menganalisis beberapa kriteria dan membandingkannya sehingga didapatkan bobot masing-masing kriteria. Bobot tersebut kemudian dikali dengan penilaian tiap rute. Didapatkan rute pilihan yaitu rute 1 sepanjang 11.9 km. Rute

pilihan tersebut kemudian dicari data demand dengan menghitung jumlah keluar masuk kendaraan pribadi serta naik turun penumpang kendaraan umum pada titik bangkitan dan tarikan yang besar yang berada pada rute pilihan. Dari data tersebut kemudian diperkirakan jika 20% pengguna kendaraan pribadi akan berpindah menggunakan moda aeromovel dan seluruh pengguna kendaraan umum berpindah menuju aeromovel. Untuk mengetahui jumlah perkiraan penumpang serta sebaran pergerakan antar zona, dilakukan dengan mendapatkan factor pertumbuhan dengan regresi linier serta metode matriks asal tujuan dengan analogi furness untuk mendapatkan sebaran pergerakan dimasa mendatang. sebaran pergerakan tersebut kemudian dibebankan antar titik sehingga didapatkan titik mana yang memiliki jumlah beban terbesar.

Dari hasil tersebut kemudian dilakukan analisis moda sehingga direncanakan headway selama 150 detik dan didapatkan load factor sebesar 0.87 , kapasitas jalur didapatkan 7200 penumpang selama satu jam serta jumlah armada yang akan beroperasi dengan kecepatan rencana 30 km/jam adalah 21 armada. Kemudian dilakukan perhitungan luas halte dengan level of service C dan didapatkan luas halte sebesar 170 m².

Kata Kunci : Bekasi, aeromovel, rute, demand, headway.

AEROMOVEL ROUTE PLANNING AS THE MASS RAPID TRANSPORTATION OF RAWA LUMBU – MEDAN SATRIA SUBDISTRICTS, BEKASI CITY

Name of Student : Chairul Aprianto
NRP : 3110 100 019
Department : Teknik Sipil FTSP-ITS
Supervisor : Ir. Wahyu Herijanto, M.T.

ABSTRACT

Bekasi city is currently growing rapidly with the establishment of many apartments and new housing constructions, as well as some development in trade center and business area. These conditions ameliorate the living standards in the society by increasing the activities between those two sectors. But on the other hand, the problems surround the transportation arise. The high mobility between those two areas leads to high density of the traffic from residential areas to business districts and vice versa. The city government plans to resolve this problem by installing a new transportation mode such as aeromovel. The purpose of this study is to calculate and analyze the effective routes of the aeromovel based on the Bekasi City government's planning target by connecting Rawa Lumbu and Medan Satria subdistricts, where the trip production point and trip attraction point are highly emerging.

The route selection is done by using multicriteria analysis method; by analyzing and comparing many criteria to obtain the weight of each criterion. The weights are then multiplied by each valuation of the route. It is obtained that route 1 for 11.9 km as the selected route. The next step is determining the demand data of the selected route by counting the number of private vehicles flows and

the passengers of public transportation flows at the highest production and trip attraction points throughout the selected route. The 20% of private vehicle users as well as the whole public transportation users (are then estimated) will shift into aeromovel. To determine the approximate number of passengers and the trip distribution between the zones is done by acquiring the growth factor using linear regression and origin destination matrix method with 'furness' analogy to obtain the trip distribution in the future. Those trip distributions will be imposed to each point in order to get the biggest weight point.

The following process are analyzing the vehicle from that result, then planning the headway for 150 seconds, obtaining 0.87 load factor , and obtaining line capacity with 7200 passengers per hour and as well as the fleet will operate with design speed of 30 km / h is 21 fleet . Then do a comprehensive calculation of the stop with the level of service C and obtained extensive stop of 170 m²

Keywords : Bekasi, aeromovel, route planning, demand, headway.

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
ABSTRACT	iii
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan	3
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Manfaat Penulisan	3
1.6 Lokasi Studi	4
BAB II STUDI PUSTAKA	5
2.1 Sejarah Transportasi Masal	5
2.2 Perencanaan Transportasi	6
2.2.1 Aksesibilitas	6
2.2.2 Bangkitan dan Tarikan Pergerakan	6
2.2.2.1 Bangkitan Pergerakan	7
2.2.2.2 Tarikan Pergerakan	7
2.2.3 Sebaran Pergerakan	7
2.2.4 Pemilihan Moda	7
2.2.5 Pemilihan Rute	7
2.3 Jaringan Angkutan Umum	8
2.3.1 Pola Radial	8
2.3.2 Pola Grid	8
2.3.3. Pola Criss-Cross	9
2.3.4 Pola Jalur Utama dengan Feeder	9
2.4 Tipe Pengguna Angkutan Umum	9

2.5 Halte	10
2.5.1 Penentuan Jarak Halte	11
2.5.2 Tata Letak Halte	11
2.5.3 Area Tunggu	13
2.5.4 Area Pejalan Kaki	16
2.5.5 Area Tangga	17
2.6 Regresi Linier	18
2.7 Matriks Asal Tujuan	19
2.8 Metode Pencarian Data Matriks Asal Tujuan	20
2.9 Furness	20
2.10 Probabilitas Perpindahan Penimpang	21
2.11 Kapasitas Moda	22
2.12 Headway	22
2.13 Load Factor	23
2.14 Kapasitas Jalur	23
2.15 Waktu Tempuh	24
2.16 Jumlah Armada	24
2.17 Moda	25
2.18 Elevated Railway	27
BAB III METODOLOGI	29
3.1 Bagan Alir	29
3.2 Analisa Masalah	30
3.3 Studi Pustaka	31
3.4 Data Sekunder	31
3.5 Data Primer	32
3.6 Analisis Rute Pilihan Menggunakan Metode Multicriteria Analysis	33
3.7 Analisis Demand	33
3.8 Analisis Moda dan Halte	34
BAB IV ANALISIS MULTIKRITERIA	35
4.1 Konsep Analisis Multikriteria	35

4.2 Pilihan Rute	35
4.3 Pemilihan Kriteria dan Subkriteria	36
4.4 Pengumpulan Data	37
4.4.1 Pembobotan	37
4.4.2 Penilaian Kinerja Tiap Subkriteria	40
4.5 Hasil Analisis Metode MCA	43
BAB V ANALISIS DEMAND	45
5.1 Pengumpulan Data	45
5.1.1. Data Sekunder	45
5.1.3 Data Primer	47
5.2 Regresi Linier	48
5.2.1 Regresi Jumlah Penduduk Kecamatan Medan Satria .	49
5.2.2 Regresi Jumlah Penduduk Kecamatan Bekasi Barat ...	50
5.2.3 Regresi Jumlah Penduduk Kecamatan Rawa Lumbu ..	51
5.2.4 Regresi Jumlah Penduduk Kecamatan Bekasi Selatan	52
5.3 Penentuan Persentase Perpindahan Penumpang	53
5.4 Matriks Asal Tujuan (MAT)	56
5.5 Penentuan Lokasi Halte	56
5.6 Pembebanan	57
BAB VI ANALISI MODA DAN HALTE	61
6.1 Analisis Moda	61
6.1.1 Data Moda	61
6.1.2 Data Penumpang	62
6.1.3 Analisis Kebutuhan Moda	62
6.1.3.1 Kapasitas Moda	63
6.1.3.2 Headway	63
6.1.3.3 Frekuensi Maksimum	65
6.1.3.4 Kapasitas Jalur	65
6.1.3.4 Load Factor	66
6.1.3.5 Jumlah Armada	67
6.2 Analisis Halte	69

6.2.1 Area Tunggu	70
6.2.2 Area Pejalan Kaki	71
6.2.3 Tangga	71
6.2.4 Ukuran Halte	71
BAB VII KESIMPULAN DAN SARAN	73
7.1 Kesimpulan	73
7.2 Saran	74
DAFTAR PUSTAKA	75
LAMPIRAN 1	77
LAMPIRAN 2	81
LAMPIRAN 3	87
LAMPIRAN 4	93

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Aeromovel di Brasil	2
Gambar 1.2 Peta Kecamatan Rawa Lumbu, Bekasi Selatan, Bekasi Barat, dan Medan Satria	4
Gambar 2.1 Pola Radial	8
Gambar 2.2 Pola Grid	8
Gambar 2.3 Pola Criss-Cross	9
Gambar 2.4 Pola Jalur Utama dengan Feeder	9
Gambar 2.5 Persyaratan Umum Penentuan Jarak Halte	11
Gambar 2.6 Perletakan Halte Pada Simpang Empat	12
Gambar 2.7 Perletakan Halte Pada Simpang tiga	12
Gambar 2.8 Perletakan Halte Pada Ruas Jalan	13
Gambar 2.9 Ilustrasi jarak penumpang di area tunggu	14
Gambar 2.10 Ilustrasi jarak penumpang di area tunggu	14
Gambar 2.11 Ilustrasi jarak penumpang di area tunggu	15
Gambar 2.12 Ilustrasi jarak penumpang di area tunggu	15
Gambar 2.13 Ilustrasi jarak penumpang di area tunggu	16
Gambar 2.14 Ilustrasi jarak penumpang di area tunggu	16
Gambar 2.15 Ilustrasi Pejalan Kaki	17
Gambar 2.16 Tabel <i>Level of Service</i> Pejalan Kaki	17
Gambar 2.17 Tabel <i>Level of Service</i> Tangga	18
Gambar 2.18 Metode untuk mendapatkan Matriks Asal-Tujuan (MAT)	20
Gambar 2.19 Aeromovel di Porto Alegre, Brasil	25
Gambar 2.20 Interior Aeromovel	25
Gambar 2.21 Potongan melintang Aeromovel	26
Gambar 2.22 Potongan melintang track dan rel Titihan Samirone, TMII	26
Gambar 2.23 Aeromovel pada elevated railway Porto Alegre ..	28
Gambar 2.24 Track elevated railway aeromovel Porto Alegre, Brasil	28

Gambar 2.25 Elevated side platform plan and elevation	28
Gambar 3.1 Bagan Alir	30
Gambar 4.1 3 alternatif Rute Pilihan Aeromovel	36
Gambar 4.2 Rute Pilihan (Rute 1)	44
Gambar 5.1 Peta Rencana Insfrastruktur Kota Bekasi 2013-2018	46
Gambar 5.2 Regresi Jumlah Penduduk Kecamatan Medan Satria	49
Gambar 5.3 Regresi Jumlah Penduduk Kecamatan Bekasi Barat	50
Gambar 5.4 Regresi Jumlah Penduduk Kecamatan Rawa Lumbu	51
Gambar 5.5 Regresi Jumlah Penduduk Bekasi Selatan	52

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Matriks Asal Tujuan	19
Tabel 2.2 Spesifikasi Aeromovel	26
Tabel 4.1 Kriteria dan Subkriteria	37
Tabel 4.2 Rekap Survey Wawancara Responden 1	38
Tabel 4.3 Rekap Survey Wawancara Responden 2	39
Tabel 4.4 Survey Wawancara Responden 3	39
Tabel 4.5 Skala Penilaian Kriteria Berdasarkan Data di lapangan	41
Tabel 4.6 Perhitungan Kondisi Eksisting	42
Tabel 4.7 Nilai Subkriteria Tiap Rute	42
Tabel 4.8 Penilaian Rute Berdasarkan Kriteria	43
Tabel 5.2 Jumlah Penduduk Setiap Kecamatan	46
Tabel 5.3 Keluar-Masuk Angkutan Pribadi dan Naik-Turun Angkutan Kota	47
Tabel 5.4 Jumlah Penduduk Eksisting dan Jumlah Penduduk Proyeksi kecamatan Medan Satria	49
Tabel 5.5 Jumlah Penduduk Eksisting dan Jumlah Penduduk Proyeksi Kecamatan Bekasi Barat	50
Tabel 5.6 Jumlah Penduduk Eksisting dan Jumlah Penduduk Proyeksi Kecamatan Rawa Lumbu	51
Tabel 5.7 Jumlah Penduduk Eksisting dan Jumlah Penduduk Proyeksi Kecamatan Bekasi Selatan	52
Tabel 5.8 Tabel Faktor Pertumbuhan Penduduk Perkecamatan .	53
Tabel 5.9 Proyeksi Penumpang Aeromovel Pada Tahun 2020 .	54
Tabel 5.10 Tabel Matriks Asal Tujuan	58
Tabel 5.11 Pembebanan Rute Kemang Menuju Harapan Indah	59

Tabel 5.12 Pembebanan Rute Harapan Indah Menuju Kemang	59
Tabel 6.1 Spesifikasi Aeromovel A-200	61
Tabel 6.2 Data Jumlah Penumpang	62
Tabel 6.3 Kapasitas Moda	63
Tabel 6.4 Waktu Berhenti Aeromovel	64
Tabel 6.5 Waktu Tempuh Aeromovel	64
Tabel 6.6 Hasil Analisis Moda	67
Tabel 6.7 Waktu Antar Halte, Berhenti, Datang dan Pergi dari H1 Menuju H13	68
Tabel 6.8 Waktu Antar Halte, Berhenti, Datang dan Pergi dari H13 Menuju H1.....	69
Tabel 6.9 Naik-Turun Penumpang Setiap 2.5 menit	70

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kota Bekasi merupakan salah satu kota terbesar di Indonesia berada di wilayah Provinsi Jawa Barat dan masuk ke dalam wilayah kota penopang Jakarta atau biasa disebut Jabodetabek, dengan luas wilayah 210,49 km² diproyeksikan jumlah penduduk pada tahun 2016 sebanyak 2,8 juta jiwa (Badan Pusat Statistik Kota Bekasi, 2016). Bekasi saat ini dapat dikatakan mengalami peningkatan jumlah penduduk yang signifikan. Peningkatan tidak hanya disebabkan oleh bertambahnya penduduk asli Kota Bekasi, namun juga para pendatang yang tinggal dan bekerja di Kota Bekasi dan sekitarnya, sehingga Bekasi juga disebut kota urban. Kondisi semakin padatnya Kota Bekasi tentu menyebabkan munculnya masalah baru, salah satunya adalah transportasi. Peningkatan jumlah penduduk berbanding lurus dengan peningkatan penggunaan kendaraan pribadi baik sepeda motor atau mobil. Kondisi ini menjadikan kemacetan yang ada semakin bertambah di beberapa titik. Seperti menambah panjang antrian kendaraan saat menunggu di *traffic light*, juga menambah waktu tempuh perjalanan karena kepadatan kendaraan.

Guna memberikan fasilitas tambahan transportasi umum serta mengurangi kemacetan yang ada di jalan utama kota Bekasi, yaitu jalan Ahmad Yani, pemerintah kota berencana membangun moda transportasi massal baru berupa Aeromovel seperti **Gambar 1.1** berikut.



Gambar 1.1 Aeromovel di Brasil
Sumber: www.trensurb.gov.br, Maret 2015

Aeromovel merupakan moda transportasi massal yang sudah pernah ada di Indonesia yaitu kereta Titihan Samirano di Taman Mini Indonesia Indah dan menjadi salah satu wahana hiburan. Aeromovel sendiri merupakan teknologi transportasi massal yang berasal dari negara Brasil, teknologi penggerak aeromovel berasal dari dorongan angin yang dihasilkan turbin ke ruangan yang berada dibawah trek aeromovel. Angin tersebut mendorong plat yang terhubung dengan as roda gerbong. Kecepatan aeromovel sendiri dapat mencapai 75 km/jam.

Pemerintah kota Bekasi berencana membuat aeromovel untuk menghubungkan wilayah Bekasi bagian selatan dengan Bekasi bagian utara yang nantinya direncanakan akan menghubungkan antara Perumahan Kemang Pratama dan Perumahan Harapan Indah¹. Rencananya, rute aeromovel akan melewati berbagai tempat perbelanjaan serta tempat umum lainnya. Diharapkan angkutan aeromovel ini dapat menjadi solusi kemacetan kota Bekasi dan menjadi alternatif transportasi bagi masyarakat Bekasi.

¹."Februari 2016, Kota Bekasi Bangun Aeromovel", diakses Juni 2015 <http://bappeda.bekasikota.go.id/berita-februari-2016-kota-bekasi-bangun-jalur-aeromovel.html#>

1.2 Rumusan Masalah

1. Rute manakah yang efektif dilalui aeromovel?
2. Di manakah lokasi yang memiliki bangkitan dan tarikan yang besar?
3. Di mana saja letak halte yang efektif untuk naik turun penumpang?
4. Berapa *headway*, *load factor*, kapasitas jalur, waktu tempuh, jumlah armada aeromovel, dan luas halte yang dibutuhkan?

1.3 Tujuan

1. Mengetahui rute aeromovel yang efektif.
2. Mengetahui lokasi yang potensial memiliki bangkitan dan tarikan.
3. Menentukan letak halte dengan jumlah minimum antar bangkitan dan tarikan.
4. Merencanakan *headway*, *Load factor*, kapasitas jalur, waktu tempuh, jumlah armada yang digunakan dan Luas halte yang dibutuhkan.

1.4 Batasan Masalah

1. Mode yang ditinjau berupa aeromovel.
2. Data yang digunakan berdasarkan hasil survey lapangan.
3. Tidak merencanakan struktur jalur aeromovel.
4. Tidak merencanakan struktur dan desain halte aeromovel.
5. Tidak merencanakan system penggerak dan operasional aeromovel.
6. Tidak merencanakan geometrik jalan rel.

1.5 Manfaat Penulisan

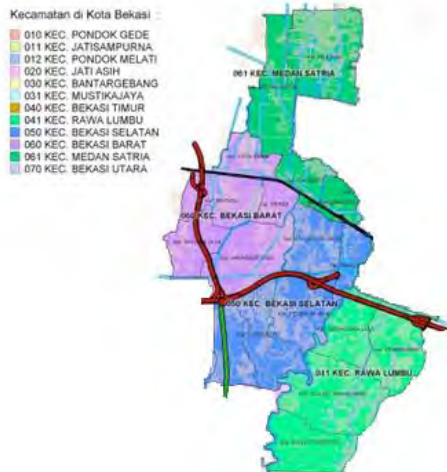
Manfaat dari penulisan Tugas Akhir ini adalah:

1. Sebagai langkah mengurangi kemacetan di pusat kota Bekasi dan memberikan alternatif transportasi.

2. Mengurangi angka mobilisasi kendaraan pribadi dari dan menuju wilayah Bekasi bagian selatan dan Bekasi bagian utara.
3. Memberikan alternatif solusi rute kepada pemerintah Kota Bekasi.

1.6 Lokasi Studi

Wilayah studi untuk tugas akhir ini adalah beberapa kecamatan di Kota Bekasi yang akan dilalui rute aeromovel, seperti yang terlihat pada **Gambar 1.2**.



Gambar 1.2 Peta Kecamatan Rawa Lumbu, Bekasi Selatan, Bekasi Barat, dan Medan Satria.

Sumber : Rencana Pembangunan Jangka Menengah Kota Bekasi Tahun 2013-2018

Kecamatan yang dilalui adalah sebagai berikut:

1. Bekasi Selatan
2. Rawa Lumbu
3. Bekasi Barat
4. Medan Satria

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Sejarah Transportasi Massal

Transportasi massal sudah dikenal sejak lama, berawal dari moda transportasi berupa perahu dan kereta kuda. Hingga pada awal abad ke 16 transportasi massal berkembang dan beroperasi sesuai jalur yang direncanakan serta telah memiliki jadwal keberangkatan tetap. Pada awal mula transportasi massal di darat terdapat moda transportasi yang disebut *horse-drawn omnibuses* yang pertama kali dikenal di London pada tahun 1798. Moda transportasi ini berupa gerbong penumpang yang ditarik oleh beberapa ekor kuda. Kemudian moda transportasi tersebut mulai berkembang menjadi *horse-drawn tramways* yang hampir sama dengan *horse-drawn Omnibuses*, namun gerbong penumpang berada pada jalur rel khusus yang tetap ditarik oleh kuda.

Pada tahun 1836 teknologi transportasi massal berkembang akibat adanya wabah yang membunuh banyak kuda serta mahalnya biaya perawatan kuda sebagai tenaga penggerak gerbong penumpang. Di saat itu muncul lah teknologi penggerak berbahan mesin uap. Perkembangan mesin penggerak transportasi terus terjadi hingga kemudian ditemukan teknologi penggerak dengan mesin listrik yang pertama kali digunakan di Claveland Amerika Serikat pada tahun 1884, kendaraan ini biasa kita sebut trem. Selain moda transportasi massal berupa trem, terdapat juga moda transportasi berupa bus yang berkembang pada akhir abad 19 di Inggris. (Vuchic, 1981)

Hingga pada akhir abad ke 20 ditemukan teknologi transportasi massal dengan penggerak berupa angin yang mendorong gerbong penumpang. Angin tersebut disalurkan melalui *box* yang terdapat di bawah *track* gerbong, angin

mendorong plat yang terhubung dengan gerbong penumpang. Teknologi ini disebut aeromovel

2.2 Perencanaan Transportasi

Terdapat beberapa model perencanaan transportasi, salah satunya adalah model perencanaan empat tahap (Tamin, 2008) terdiri dari:

1. Bangkitan dan tarikan pergerakan (*Trip Generation*)
2. Distribusi pergerakan lalu lintas (*Trip Distribution*)
3. Pemilihan moda (*Modal Split*)
4. Pembebanan lalu lintas (*Trip Assignment*)

Model Perencanaan tersebut merupakan gabungan dari beberapa seri submodel yang masing-masing serinya harus dilakukan secara terpisah dan berurutan. Submodel tersebut adalah:

2.2.1 Aksesibilitas

Aksesibilitas merupakan konsep yang menggabungkan sistem pengaturan tata guna lahan secara geografis dengan sistem jaringan yang menghubungkannya. Aksesibilitas adalah suatu ukuran kenyamanan atau kemudahan mengenai cara lokasi tata guna lahan yang berinteraksi satu sama lain dan mudah atau sulitnya lokasi tersebut dicapai melalui sistem jaringan transportasi

2.2.2 Bangkitan dan Tarikan Pergerakan

Bangkitan pergerakan merupakan tahapan permodelan yang memperkirakan jumlah pergerakan yang berasal dari suatu zona atau tata guna lahan dan jumlah pergerakan yang tertarik ke suatu tata guna lahan atau zona lain. Terdapat beberapa faktor yang menyebabkan bangkitan dan tarikan pergerakan yaitu sebagai berikut:

2.2.2.1 Bangkitan Pergerakan

Ada beberapa faktor yang mempengaruhi bangkitan pergerakan seperti yang di jelaskan Tamin (2008) faktor-faktor tersebut seperti pendapatan, pemilikan kendaraan, struktur rumah tangga, ukuran rumah tangga yang biasa digunakan untuk kajian bangkitan pergerakan. Sedangkan nilai lahan dan kepadatan daerah pemukiman untuk zona kajian zona.

2.2.2.2 Tarikan Pergerakan

Dalam tarikan pergerakan faktor-faktor yang mempengaruhi adalah luas lantai untuk kegiatan industri, komersil, perkantoran, pelayanan jasa, lapangan kerja, dan aksesibilitas.

2.2.3 Sebaran Pergerakan

Sebaran pergerakan merupakan pola sebaran lalu lintas antara zona asal ke zona yang ingin dituju. Dan merupakan hasil dari dua hal yang terjadi bersamaan, yaitu lokasi dan identitas tata guna lahan yang akan menghasilkan arus lalu lintas dan pemisahan ruang. Ketika terjadi interaksi antara tata guna lahan maka akan menghasilkan pergerakan manusia dan barang.

2.2.4 Pemilihan Moda

Dalam sebuah interaksi anantara dua tata guna lahan akan terjadi pergerakan lalu lintas. Salah satu hal yang berpengaruh dalam pergerakan lalu lintas adalah pemilihan moda transportasi.

2.2.5 Pemilihan Rute

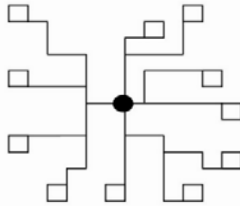
Interaksi antara dua atau lebih tata guna lahan juga berpengaruh terhadap rute pemilihan rute yang akan ditempuh moda transportasi yang direncanakan. Pemilihan rute untuk moda transportasi yang ada atau direncanakan pun tergantung beberapa faktor seperti jarak tata guna lahan yang berinteraksi, waktu tempuh dan biaya operasi moda transportasi yang direncanakan.

2.3 Jaringan Angkutan Umum

Terdapat beberapa pola jaringan angkutan umum yang terjadi karena beberapa faktor seperti, tata kelola kota yang telah ada, jaringan jalan yang telah dibuat, posisi pusat kota atau pusat interaksi antar manusia, dll. Menurut Gray dan Hoel (1979) terdapat empat tipe utama pola jaringan angkutan umum sebagai mana **Gambar 2.1, 2.2, 2.3, 2.4.**

2.3.1 Pola *Radial*

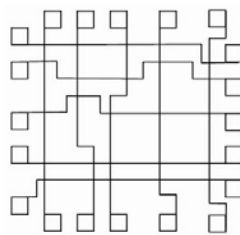
Pola ini terkonsentrasi pada pusat kota yang menjadi titik aktivitas utama interaksi antar manusia yang didukung dengan ruas jalan radial menyebar menuju pinggir kota.



Gambar 2.1 Pola *Radial*
Sumber: Gray and Hoel, 1979

2.3.2 Pola *Grid*

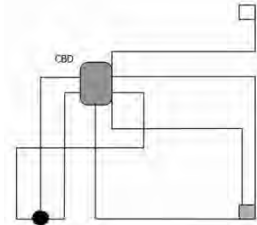
Pola ini memiliki karakteristik yang sama dengan rute paralel.



Gambar 2.2 Pola *Grid*
Sumber: Gray and Hoel, 1979

2.3.3 Pola *Criss-Cross*

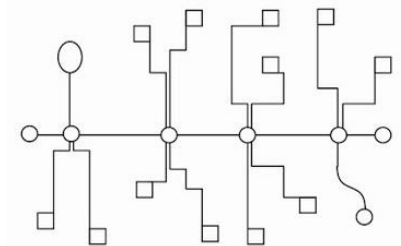
Pola ini merupakan gabungan antar pola radial dan pola grid.



Gambar 2.3 Pola *Criss-Cross*
Sumber: Gray and Hoel, 1979

2.3.4 Pola Jalur Utama dengan *Feeder*

Pola yang merupakan penyambung jalur utama pada sepanjang jalur utama yang merupakan jalur-jalur *feeder*.



Gambar 2.4 Pola Jalur Utama dengan Feeder
Sumber: Gray and Hoel, 1979

2.4 Tipe Pengguna Angkutan Umum

Dalam penggunaan angkutan umum, pengguna memiliki alasannya masing-masing dalam memilih angkutan umum daripada menggunakan kendaraan pribadi. Kelompok pengguna angkutan umum dibedakan menjadi dua yaitu:

1. Kelompok *Captive Rider*.

Pengguna angkutan umum pada kelompok *captive rider* merupakan pengguna yang terpaksa. Keterpaksaan tersebut disebabkan karena beberapa hal seperti hambatan ekonomi, hukum, dan fisik.

2. Kelompok *Choice Rider*.

Pada kelompok *choice rider*, pengguna tidak merasa terpaksa menggunakan angkutan umum. Pengguna memang memilih angkutan umum meskipun mereka memiliki pilihan lain berupa kendaraan pribadi.

2.5 Halte

Halte merupakan fasilitas pendukung kegiatan lalu lintas serta angkutan jalan yang memiliki fungsi sebagai tempat pemberhentian kendaraan penumpang umum seperti bus, trem, angkutan kota dan angkutan umum lainnya sehingga dapat menaikkan dan menurunkan penumpang, yang di dalamnya juga dilengkapi dengan fasilitas penunjang berupa bangunan, tempat duduk, pembelian tiket, penjelasan trayek serta rute angkutan umum. Terdapat persyaratan umum dalam merencanakan halte sesuai Pedoman Teknis Perencanaan Tempat Perhentian Kendaraan Penumpang Umum, yaitu sebagai berikut:

- Halte berada di sepanjang rute angkutan.
- Terletak pada jalur pejalan (kaki) dan dekat dengan fasilitas pejalan (kaki).
- Berada dekat dengan pusat kegiatan atau pemukiman penduduk.
- Memiliki kelengkapan rambu petunjuk.
- Tidak mengganggu kelancaran lalu lintas.

2.5.1 Penentuan Jarak Halte

Seperti yang tertera pada **Gambar 2.5**, Penentuan jarak halte juga telah diatur dalam pedoman teknis perencanaan tempat perhentian kendaraan penumpang umum. Berikut persyaratan umum yang ada.

Gambar 2.5 Persyaratan Umum Penentuan Jarak Halte

Zona	Tata Guna Lahan	Lokasi	Jarak Tempat Henti (m)
1.	Pusat kegiatan sangat padat: pasar, pertokoan	CBD, Kota	200 -- 300 *)
2.	Padat : perkantoran, sekolah, jasa	Kota	300 -- 400
3.	Permukiman	Kota	300 -- 400
4.	Campuran padat : perumahan, sekolah, jasa	Pinggiran	300 -- 500
5.	Campuran jarang : perumahan, ladang, sawah, tanah kosong	Pinggiran	500 -- 1000

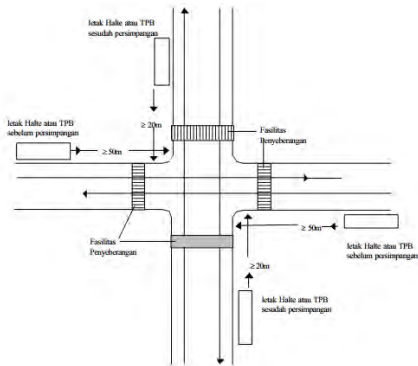
Keterangan : *)=jarak 200m dipakai bila sangat diperlukan saja, sedangkan jarak umumnya 300 m.

Sumber: Pedoman Teknis Perencanaan Tempat Pemberhentian Kendaraan Penumpang Umum, Departemen Perhubungan, 1996

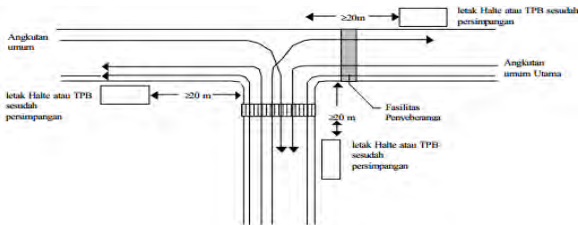
2.5.2 Tata Letak Halte

Terdapat beberapa persyaratan dalam menentukan tata letak halte sesuai Pedoman teknis perencanaan tempat perhentian kendaraan penumpang umum, yaitu sebagai berikut :

- a. Jarak maksimal terhadap fasilitas penyebrangan pejalan kaki adalah 100 meter.
- b. Jarak minimal halte dari persimpangan adalah 50 meter atau bergantung pada panjang antrian.
- c. Jarak minimal gedung (seperti rumah sakit, tempat ibadah) yang membutuhkan ketenangan adalah 100 meter.
- d. Perletakkan di persimpangan menganut sistem campuran yaitu antara sesudah persimpangan (*farside*) dan sebelum persimpangan (*nearside*) seperti pada **Gambar 2.6, 2.7 dan 2.8**.

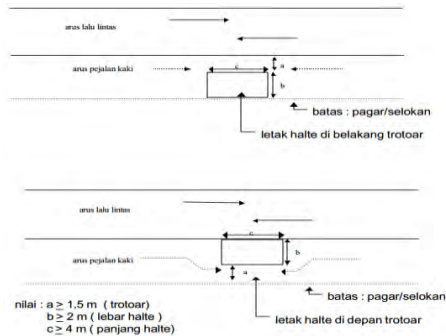


Gambar 2.6 Perletakan Halte Pada Simpang Empat
 Sumber: Pedoman Teknis Perencanaan Tempat Pemberhentian
 Kendaraan Penumpang Umum, Departemen Perhubungan, 1996



Gambar 2.7 Perletakan Halte Pada Simpang tiga
 Sumber: Pedoman Teknis Perencanaan Tempat Pemberhentian
 Kendaraan Penumpang Umum, Departemen Perhubungan, 1996)

e. Perletakan di ruas jalan terlihat



Gambar 2.8 Perletakan Halte Pada Ruas Jalan

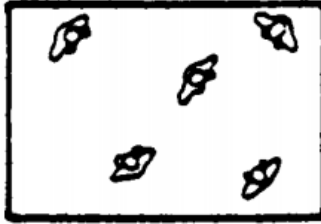
Sumber: Pedoman Teknis Perencanaan Tempat Pemberhentian Kendaraan Penumpang Umum, Departemen Perhubungan, 1996

2.5.3 Area Tunggu

Seperti yang dijelaskan dalam *Transit Capacity and Quality of Service Manual*, dalam merencanakan Luasan Halte diperlukan klasifikasi dari area tunggu maupun area pejalan (kaki), mengetahui *maximum demand* dari penumpang yang akan menunggu sesuai waktu yang direncanakan, serta menghitung area tunggu yang efektif dengan menggandakan rata-rata ruang pejalan kaki saat kondisi maksimum. Terdapat Klasifikasi untuk merencanakan halte, seperti pada **Gambar 2.9, 2.10, 2.11, 2.12, 2.13 dan 2.14** berikut:

Level pelayanan A:

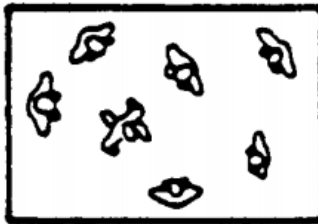
- Area rata-rata pejalan kaki lebih dari 1.2 m^2 per orang
- Jarak area rata-rata antar pejalan kaki lebih dari 1.2 m
- Berdiri dan bebas melakukan putaran tanpa terganggu



Gambar 2.9 Ilustrasi jarak penumpang di area tunggu
Sumber : *Transit Capacity and Quality of Service Manual*, 1999

Level Pelayanan B:

- Area rata-rata pejalan kaki antar 0.9-1.2 m² perorang.
- Jarak area rata-rata antar pejalan kaki 1.1-1.2 m



Gambar 2.10 Ilustrasi jarak penumpang di area tunggu
Sumber : *Transit Capacity and Quality of service Manual*, 1999

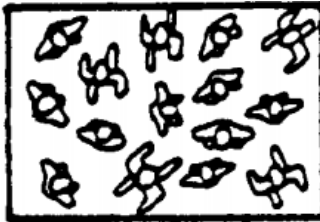
Level Pelayanan C:

- Area rata-rata pejalan kaki antar 0.7-0.9 m² perorang.
- Jarak area rata-rata antar pejalan kaki 0.9-1.1 m



Gambar 2.11 Ilustrasi jarak penumpang di area tunggu
Sumber : *Transit Capacity and Quality of service Manual*, 1999
Level pelayanan D

- Area rata-rata pejalan kaki antar 0.3-0.7 m² perorang.
- Jarak area rata-rata antar pejalan kaki 0.6-0.9 m



Gambar 2.12 Ilustrasi jarak penumpang di area tunggu
Sumber : *Transit Capacity and Quality of service Manual*, 1999
Level pelayanan E:

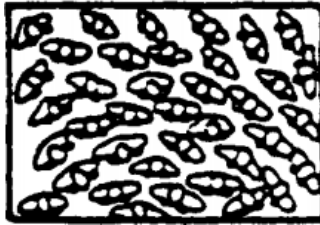
- Area rata-rata pejalan kaki antar 0.2-0.3 m² perorang.
- Jarak area rata-rata antar pejalan kaki kurang dari 0.6 m



Gambar 2.13 Ilustrasi jarak penumpang di area tunggu
Sumber : *Transit Capacity and Quality of Service Manual*, 1999

Level pelayanan F:

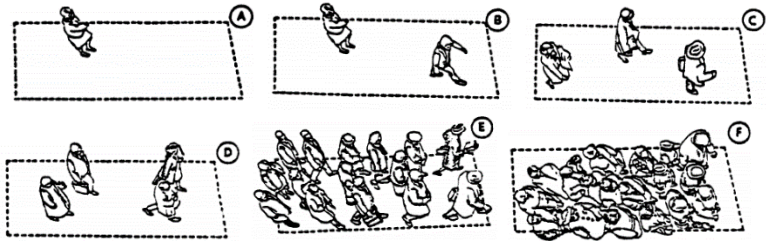
- Area rata-rata pejalan kaki antar kurang dari 0.2 m² perorang.
- Jarak area rata-rata antar pejalan kaki sangat dekat hingga bersentuhan.



Gambar 2.14 ilustrasi jarak penumpang di area tunggu
Sumber: *Transit Capacity and Quality of Service Manual*, 1999

2.5.4 Area Pejalan Kaki

Dalam perencanaan halte perlu juga diperhatikan berapa luas area pejalan kaki yang harus dibuat. Luasan tersebut berdasarkan tingkat pelayanan seperti pada **Gambar 2.15** terdapat ilustrasi ruang pejalan kaki serta pada **Gambar 2.16** terdapat persyaratan luas ruangan bagi pejalan kaki sesuai tingkat pelayanannya.



Gambar 2.15 Ilustrasi Pejalan Kaki

Sumber : Transit Capacity and Quality of service Manual, 1999

Pedestrian Level of Service	Space (m ² /ped)	Expected Flows and Speeds		
		Avg. Speed, S (m/min)	Unit Width Flow, v (ped/min/m)	Vol/Capacity Ratio
A	≥ 12.1	≥ 79.2	≤ 6.1	≤ 0.08
B	≥ 3.7	≥ 76.2	≤ 21.3	≤ 0.28
C	≥ 2.2	≥ 73.2	≤ 30.5	≤ 0.40
D	≥ 1.4	≥ 68.6	≤ 45.7	≤ 0.60
E	≥ 0.6	≥ 45.7	≤ 76.2	≤ 1.00
F	< 0.6	< 45.7	<i>Variable</i>	

Gambar 2.16 Tabel *Level of Service* Pejalan Kaki

Sumber : *Transit Capacity and Quality of service Manual*, 1999

2.5.5 Tangga

Pelayanan tangga dalam perancangan tentu perlu diperhatikan tingkat pelayanannya. Terlebih dalam studi ini halte akan sebidang dengan moda yang menggunakan *elevated railway*. Sama seperti luas area tunggu dan pejalan kaki terdapat tingkat pelayanan juga seperti yang tertera dalam **Gambar 2.17** berikut.

Level of Service	Average Pedestrian Space in m ² /ped (ft ² /ped)	Unit Width Flow in ped/m/min (ped/ft/min)	Description
A	≥ 1.9 (> 20)	≤ 16.4 (≤ 5)	Sufficient area to freely select speed and to pass slower-moving pedestrians. Reverse flow cause limited conflicts.
B	1.4-1.9 (15-20)	16,4-23.0 (5-7)	Sufficient area to freely select speed with some difficulty in passing slower-moving pedestrians. Reverse flows cause minor conflicts.
C	0.9–1.4 (10–15)	23.0-32.8 (7-10)	Speeds slightly restricted due to inability to pass slower-moving pedestrians. Reverse flows cause some conflicts.
D	0.7-0.9 (7–10)	32.8-42.6 (10-13)	Speeds restricted due to inability to pass slower-moving pedestrians. Reverse flows cause significant conflicts.
E	0.4-0.7 (4-7)	42.6-55.8 (13-17)	Speeds of all pedestrians reduced. Intermittent stoppages likely to occur. Reverse flows cause serious conflicts.
F	≤ 0.4 (< 4)	Variable to 55.8 (17)	Complete breakdown in traffic flow with many stoppages. Forward progress dependent on slowest moving pedestrians.

Gambar 2.17 Tabel *Level of Service* Tangga

Sumber : *Transit Capacity and Quality of service Manual*, 1999

2.6 Regresi Linier

Dalam perhitungan bangkitan maupun tarikan digunakan metode linier. Regresi linier terdiri dari R^2 , variable bebas (x) dan variabel tidak bebas (y) (Tamin, 2008), dan dapat dinyatakan dengan:

$$y = a + b(x) \quad \dots(2.1)$$

Keterangan:

a dan b = Koefisien regresi

R^2 = Koefisien relasi

Dengan syarat regresi yang diharapkan adalah sebagai berikut:

1. Apabila fungsi (y) bertanda minus (-) maka variabel-variabelnya tidak saling terkait.
2. $R^2 \geq 0,05$ atau 50%

3. Apabila berdasarkan hasil persamaan regresi belum memenuhi, maka dipilih persamaan regresi terbaik dalam radius yang direncanakan.

2.7 Matriks Asal Tujuan

Untuk mengetahui pergerakan sistem transportasi yang ada dalam bentuk kendaraan, penumpang. atau barang dari zona satu ke zona yang lain, digunakan matriks asal tujuan sehingga pola pergerakan dapat tergambarkan. Matriks asal tujuan merupakan matriks berdimensi dua seperti yang terlihat pada **Tabel 2.1**, nantinya setiap sel matriks yang ada akan memberikan informasi pergerakan antar zona dan kemudian didapatkan jumlah pergerakan yang berasal dari dan menuju zona tertentu.

Tabel 2.1. Matriks Asal Tujuan

Zona	1	2	3	.....	N	O
1	T11	T12	T13	.....	T1N	O1
2	T21	T22	T23	.....	T2N	O2
3	T31	T23	T33	.....	T3N	O3
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
N	TN1	TN2	TN3	.....	TNN	ON
Dd	D1	D2	D3	.....	DNN	T

Sumber : Tamin, 2008

Keterangan:

T_{id} = pergerakan dari zona asal i ke zona tujuan x

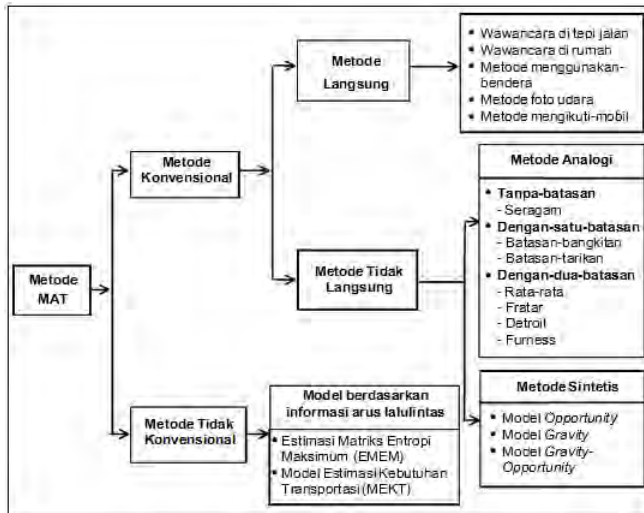
O_i = jumlah pergerakan yang berasal dari zona i

Dd = jumlah pergerakan yang berasal dari zona x

T = total matriks

2.8 Metode Pencarian Data Matriks Asal Tujuan

Dalam proses penentuan gambaran pola sistem transportasi dibutuhkan data pergerakan transportasi. Data dapat diperoleh dengan melakukan beberapa metode. Seperti yang ada dalam **Gambar 2.18** berikut.



Gambar 2.18 Metode untuk mendapatkan Matriks Asal-Tujuan (MAT)

Sumber : Tamin, 2008

2.9 Furness

Metode analogi *furness* merupakan metode yang digunakan untuk menentukan perkembangan sebaran pergerakan di masa mendatang yaitu mengalikan sebaran pergerakan pada saat

ini dengan peningkatan pertumbuhan zona asal dan zona tujuan yang dilakukan secara bergantian (Tamin, 2008). Berikut gambaran matematis metode *furness*.

$$Tid = tid \cdot Ei \quad \dots(2.2)$$

Keterangan:

Tid = total pergerakan dimasa mendatang

tid = total pergerakan masa sekarang

Ei = tingkat pertumbuhan

2.10 Probabilitas Perpindahan Pengendara Angkutan Pribadi

Munculnya moda transportasi baru akan memberikan pilihan bagi pengguna kendaraan pribadi maupun umum. Seperti kita ketahui bahwa terdapat dua tipe pengguna kendaraan umum yaitu *captive rider* dan *choice rider*. Untuk perpindahan penggunaan kendaraan pribadi menuju kendaraan umum dapat langsung dianalogikan dengan persentase 11-50% (Klau, 1990). Juga dapat menggunakan analisa di United Kingdom yaitu penumpang kendaraan pribadi akan berpindah sebesar 16-20% menuju kendaraan umum (*Hous of Commons Transport Commite*, 2004). Jika menurut *Best Practices Traffic Demand Management (Seattle Urban Mobility Plan, 2008)* perpindahan penumpang moda transportasi pribadi menuju kendaraan umum sebesar 20-72%. Dalam *land Use Impacts on Transport (Victoria Transport Policy Institut, 11 May 2016)* disebutkan dalam ringkasanya, dampak yang timbul dari faktor penerapan *tansit-oriented development* adalah meningkatkan penggunaan kendaraan umum dan mengurangi penggunaan kendaraan pribadi sebesar 20-60%.

2.11 Kapasitas Moda

Kapasitas total kendaraan adalah kemampuan total yang dimiliki kendaraan untuk menampung penumpang baik yang berdiri dan duduk. (Vuchic, 1981)

$$Cv = m + m' \quad \dots(2.3)$$

Keterangan:

Cv : Kapasitas total

m : Kapasitas tempat duduk

m' : Kapasitas tempat berdiri

untuk mencari standar kenyamanan tempat duduk digunakan rumus.

$$m = \frac{Ad}{\rho} \quad \dots(2.4)$$

Keterangan:

m = kapasitas tempat duduk

Ad = Luas tempat duduk total

ρ = Standar kenyamanan duduk

2.12 Headway

Headway adalah selang waktu antara dua kendaraan berurutan yang melalui satu titik pengamatan. Selang waktu tersebut dihitung melalui datangnya kendaraan pertama dengan kendaraan kedua pada titik pengamatan. (Vuchic, 1981)

$$Hs \min = ts + ta + \Delta t + tr + tb \quad \dots(2.5)$$

Keterangan:

t_s = waktu berhenti

t_a = waktu akselerasi

Δt = waktu tambahan untuk keamanan

t_r = waktu tambahan akibat perbedaan reaksi

t_b = waktu pengereman

2.13 Load Factor

Load factor (LF) adalah perbandingan antara jumlah penumpang yang terangkut dengan kapasitas tempat duduk yang disediakan, dinyatakan dalam presentase. (Vuchic, 1981)

$$Lf = \frac{\text{jumlah penumpang terangkut}}{\text{kapasitas tempat duduk}} \dots (2.6)$$

2.14 Kapasitas Jalur

Pada perencanaan aeromovel jalur yang dibuat tidak mengganggu jalan yang dilalui karena menggunakan *elevated railway*. Jalur aeromovel ini memiliki kapasitas maksimum yaitu jumlah kendaraan maksimum yang dapat bergerak dalam periode waktu tertentu (*Highway Capacity Manual, 1965*). Untuk mencari kapasitas jalur dapat digunakan rumus sebagai berikut.

$$C = C_v \times f_{max} \times N \dots (2.7)$$

$$f_{max} = \frac{3600}{h_{min}} \dots (2.8)$$

Keterangan:

C = Kapasitas Jalur

C_v = Kapasitas Kendaraan

f_{max} = frekuensi Maksimum Kendaraan Per Jam

h_{min} = Headway Minimum

N = Jumlah Gerbong

2.15 Waktu Tempuh

Waktu tempuh adalah waktu yang diperlukan moda transportasi untuk menempuh dari titik awal hingga titik akhir. Waktu tempuh dapat dipengaruhi oleh kecepatan perjalanan, panjang rute perjalanan, waktu naik turun penumpang dan waktu tunggu terminal. Waktu yang dipakai adalah hasil survey lapangan berdasarkan *peak hour* dan *off peak hour*. (Morlok, 2000)

$$CT \text{ (jam)} = LOT1 + LOT2 + \frac{L}{V} + \sum \frac{B}{A} \quad \dots (2.9)$$

Keterangan:

CT = Waktu Tempuh

LOT = Waktu Tempuh Untuk Mencapai Pemberhentian.

L = panjang rute PP (km)

V = kecepatan (km/jam)

$\frac{B}{A}$ = waktu penumpang naik dan turun (jam)

2.16 Jumlah Armada

Jumlah armada adalah jumlah moda yang dibutuhkan pada suatu rute PP (Pulang - Pergi)

$$N = \frac{LR}{V} \times \frac{60}{\text{Headway (menit)}} \quad \dots (2.10)$$

Keterangan:

N = jumlah armada

LR = panjang lintasan PP (km)

V = kecepatan (km/jam)

2.17 Moda

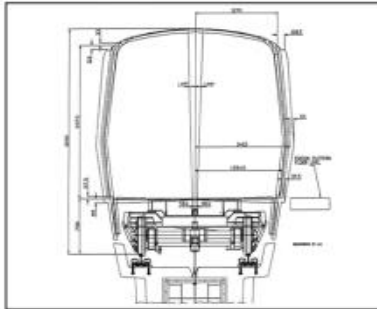
Moda yang digunakan adalah aeromovel, saat ini aeromovel telah beroperasi sebagai transportasi massal di kota Porto Alegre **Gambar 2.19 dan 2.20**, Brasil serta sebagai wahana hiburan di Taman Mini Indonesia Indah. Aeromovel memiliki spesifikasi seperti yang dapat dilihat pada **Gambar 2.21** dan **Tabel 2.2**.



Gambar 2.19 Aeromovel di Porto Alegre, Brasil
Sumber www.coester.com, Juni 2016



Gambar 2.20 Interior Aeromovel
Sumber : www.skyscrapercity.com Juni 2016



Gambar 2.21 Potongan melintang Aeromovel
 Sumber : www.indympo.org, 10 Mei 2015



Gambar 2.22 Potongan melintang track dan rel Titihan
 Samirono, TMII
 Sumber : *Developing world transport magazine*

Tabel 2.2 Spesifikasi Aeromovel

Data umum kendaraan	Ukuran
Panjang	25 m
Lebar	2.93 m
Tinggi	3.05 m

Data umum kendaraan	Ukuran
Kecepatan	75 km/jam
Pintu	
Jumlah	4
Lebar	1.6 m
Tinggi	2.075 m
Penumpang	
Jumlah tempat duduk	24
Jumlah tempat berdiri	126

Sumber :www.indympo.org, Mei 2015

2.18 Elevated Railway

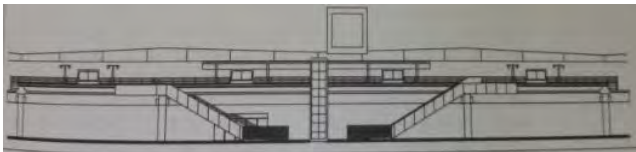
Seperti yang dapat dilihat pada **Gambar 2.3 dan 2.4** aeromovel di porto alegre beroperasi menggunakan *elevated railway*. *Elevated Railway* atau Jalur rel yang dinaikkan pada mulanya terdapat di London dan Greenwich, merupakan *railway* yang melintasi sebuah jalan pada tahun 1838. Hingga pada tahun 1870, jalur rel yang dinaikkan mulai populer di Amerika Serikat. Seperti New York *west side* and Yonkers *patent railway* yang beroperasi menggunakan *cable cars*. Menaikkan jalur rel biasanya digunakan pada kota urban, di mana area untuk meletakkan jalur rel sudah tidak ada sehingga dibutuhkan rel yang dinaikkan. Lokasinya biasanya berada pada sisi jalan atau pada median jalan. Pada rel yang dinaikkan dibutuhkan pilar untuk menopang jalur rel. Saat ini struktur jalur rel biasanya menggunakan bahan baja rangka batang atau dengan menggunakan beton pra tekan.



Gambar 2.23 Aeromovel pada *elevated railway* Porto Alegre
Sumber : www.globalsiteplans.com, Mei 2015



Gambar 2.24 *Track elevated railway aeromovel* Porto Alegre,
Brasil
Sumber : www.globalsiteplans.com, Mei 2015



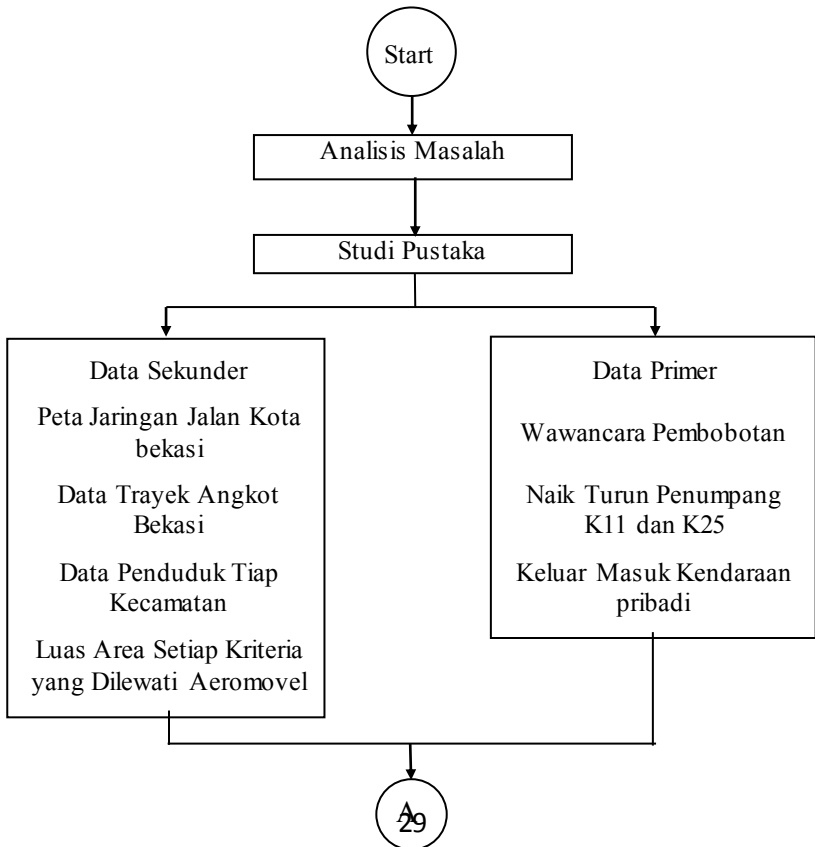
Gambar 2.25 *Elevated side platform plan and elevation*
Sumber : Grava, 2002

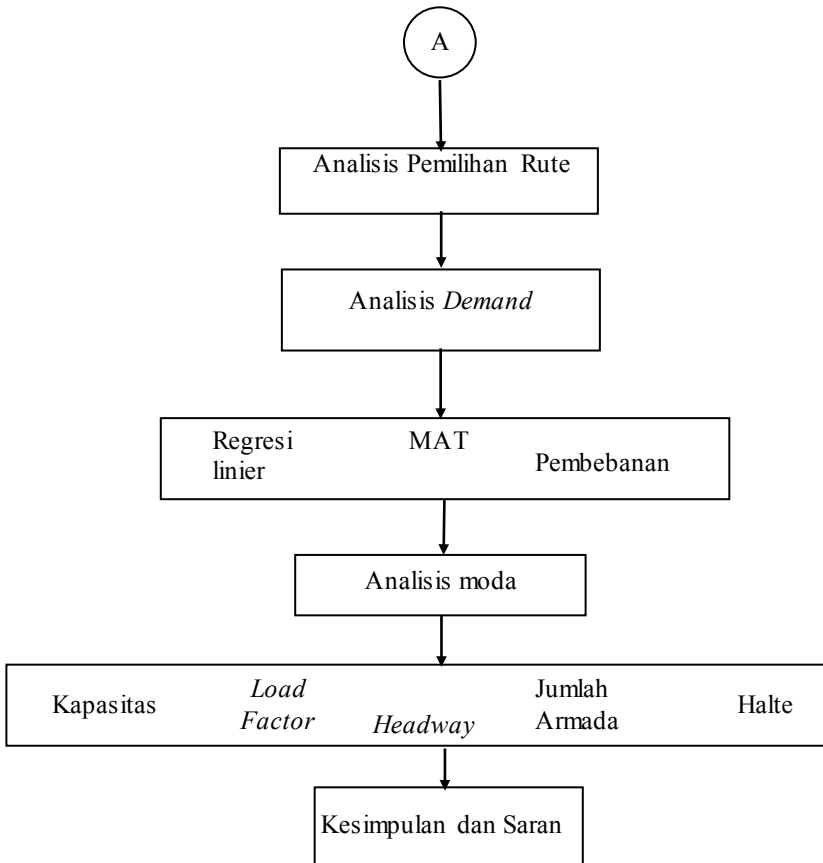
BAB III

METODOLOGI

3.1 Bagan Alir

Dalam penulisan Tugas Akhir ini disusun bagan alir penelitian guna memberikan arahan pada studi ini dengan tujuan agar proses pengerjaan menjadi sistematis dan lebih mudah dipahami. Seperti yang tertera pada **Gambar 3.1** berikut.





Gambar 3.1 Bagan Alir

3.2 Analisis Masalah

Studi ini dilatarbelakangi atas rencana pemerintah kota Bekasi dalam merencanakan moda transportasi alternatif yang akan menghubungkan kecamatan Bekasi Selatan menuju kecamatan Medan Satria. Perencanaan tersebut diharapkan dapat memberikan hasil berupa penurunan tingkat kemacetan di

wilayah kota Bekasi. Dalam perencanaan moda transportasi alternatif ini belum ditentukan rute pilihan yang akan digunakan. Setidaknya ada tiga pilihan rute yang menghubungkan dua kecamatan tersebut. Dalam studi ini akan dianalisis pilihan rute yang menjadi rute terbaik. Armada yang akan digunakan rencananya adalah aeromovel. Oleh karena itu, perlu ditentukan pula jumlah halte serta jumlah moda transportasi yang akan beroperasi.

3.3 Studi Pustaka

Dalam merencanakan rute aeromovel hingga detailnya seperti jumlah moda yang harus disediakan, *headway*, waktu tempuh, jumlah halte, dan geometrik rel dibutuhkan pemahaman yang baik berdasarkan teori dan referensi yang ada. Setiap proses pengolahan data juga harus sesuai dengan peraturan-peraturan yang berlaku. Dalam tugas akhir perencanaan rute aeromovel ini teori ditinjau dari berbagai literatur, seperti buku *Urban Public Transportation System and Technology* karya Vukan R. Vuchic, *Perencanaan dan Permodelan Transportasi* karya O.Z. Tamin, *Pedoman Teknis Perencanaan Tempat Pemberhentian Kendaraan Penumpang Umum* oleh Departemen Perhubungan, penjelasan detail tentang moda transportasi aeromovel dari Indianapolis Metropolitan Planning Organization, dll.

3.4 Data Sekunder

Data sekunder dibutuhkan sebagai data awal dalam perencanaan rute. Data sekunder merupakan data yang didapat dari instansi atau melalui media informasi yang ada tanpa harus turun ke lapangan. Data ini memberikan gambaran kondisi lokasi hingga wilayah-wilayah yang diduga menjadi bangkitan serta tarikan yang besar, serta memberikan gambaran kondisi lalu lintas dan fasilitas transportasi yang telah ada sehingga dapat menjadi

bahan awal untuk menganalisis pilihan rute menjadi rute yang efektif untuk digunakan. Data sekunder juga menjadi data dalam menganalisis proses penilaian kriteria.

3.5 Data Primer.

Data primer merupakan data yang didapat dari hasil di lapangan dengan cara survey. Survey yang dijalankan adalah survey naik turun kendaraan umum K-25 dan K-11 serta survey keluar masuk kendaraan pribadi. Survey dilakukan saat *peak hour* pagi hari pada pukul 06.00 – 09.00, dengan interval 15 menit. Berikut penjelasan survey yang dilakukan.

1. Survey naik-turun penumpang.

Survey dilakukan dengan cara menghitung penumpang angkutan umum K-11 dan K25 yang naik dan turun pada titik-titik yang telah ditentukan. Kedua angkutan kota tersebut merupakan angkutan kota yang melalui jalur yang telah terpilih.

2. Survey kendaraan keluar-masuk rute pilihan

Survey dilakukan dengan cara menghitung kendaraan (sepeda motor dan mobil) yang keluar masuk titik-titik yang telah ditentukan. Disediakan form dan alat *counting*, surveyor akan melakukan *counting* dari pukul 06.00 – 09.00 WIB. *Counting* hanya dilakukan pada hari Selasa hingga Kamis atau week day.

3. Wawancara Ahli Bidang Transportasi

Wawancara dilakukan untuk mendapatkan bobot kriteria dalam proses penilaian rute. Responden yang diwawancarai adalah para ahli dibidang transportasi. Responden akan diminta menilai kriteria yang lebih penting dari perbandingan antara 12 kriteria yang ada.

3.6 Analisis Rute Pilihan Menggunakan Metode *Multicriteria Analysis*

Proses analisis dilakukan dengan mencari data sekunder berupa data luas area yang menjadi kriteria. Luas area akan menjadi syarat penilaian yang akan berskala. Selain luas area kriteria, digunakan juga data panjang area kriteria yang dilalui oleh aeromovel. Selanjutnya, setiap rute akan dihitung nilainya berdasarkan skala yang ada. Hasil perhitungan tersebut akan dikalikan dengan bobot dari masing-masing kriteria. Bobot kriteria didapat melalui proses wawancara dengan ahli bidang transportasi. Proses wawancara dilakukan untuk mengetahui perbandingan antar kriteria yang lebih penting dari setiap kriteria yang ada. Jumlah dari perkalian antara penilaian dan bobot kriteria akan menentukan rute pilihan. Rute yang memiliki jumlah nilai terbesar itulah yang akan menjadi rute pilihan.

3.7 Analisis Demand

Data yang didapat dari survey keluar-masuk kendaraan pribadi serta naik-turun penumpang kendaraan umum yang melalui rute pilihan, akan dianalisis sebarannya dengan metode Matriks Asal Tujuan. Di samping itu, untuk mengetahui perkiraan jumlah penduduk pada tahun 2020 digunakan metode regresi linier dengan menggunakan data pertumbuhan penduduk di kecamatan yang dilalui rute pilihan. Selanjutnya dalam proses analisis perkiraan jumlah penumpang, digunakan metode analogi *furness*, sehingga didapatkan sebaran pergerakan di masa mendatang dengan peningkatan pertumbuhan zona asal dan tujuan.

3.7 Analisis Moda dan Halte

Dalam proses analisis moda akan dicari *headway*, yaitu selang waktu antar tiap moda. Selanjutnya adalah menganalisis *load factor* sehingga diketahui jumlah penumpang di masa mendatang yang diperkirakan dapat terangkut dengan kapasitas moda maksimum dari *headway* yang direncanakan. Kecepatan moda juga direncanakan sehingga didapatkan waktu tempuh serta jumlah moda yang akan beroperasi.

Analisis halte berupa perencanaan luas halte berdasarkan jumlah penumpang maksimum pada suatu titik halte. Penentuan jumlah halte telah dibahas sebelumnya dalam perencanaan analisis demand. Perencanaan luas halte menggunakan *Level of Service C* untuk ruang tunggu, area pejalan kaki dan tangga.

BAB IV

ANALISIS MULTIKRITERIA

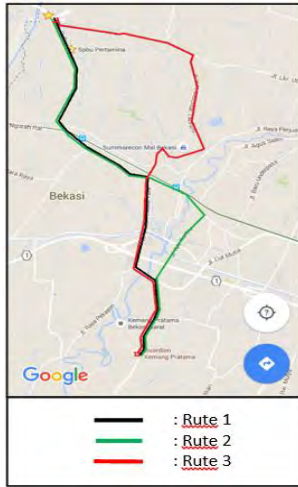
4.1 Konsep Analisis Multikriteria

Rute aeromovel di Bekasi masih belum dipastikan oleh pihak pemerintah Kota Bekasi dengan pihak pengembang. Kedua belah pihak baru menyepakati bahwa transportasi aeromovel akan menghubungkan perumahan Kemang Pratama yang berada di kecamatan Bekasi selatan dan perumahan Harapan Indah yang berada di kecamatan Medan Satria. Terdapat sedikitnya tiga pilihan rute yang dapat digunakan. Penulis menggunakan metode analisis multikriteria untuk menentukan rute yang paling efektif untuk dilalui. Metode analisis multikriteria ini mempertimbangkan banyak variabel yang mencakup seluruh aspek yang akan ditinjau proses selanjutnya, kemudian melakukan penilaian terhadap seluruh kriteria berdasarkan syarat penilaian yang sudah dibuat, serta dibutuhkan juga pendapat ahli dalam pembobotan kriteria yang telah ada. Dari proses penilaian selanjutnya dikalikan bobot yang didapat dari pendapat para ahli, sehingga dapat disimpulkan dan diperoleh rute yang efektif.

4.2 Pilihan Rute

Dalam proses pemilihan rute yang menghubungkan dua zona harus diperhatikan beberapa hal yang berpengaruh terhadap kebutuhan penumpang. Rute yang dipilih harus memenuhi penyediaan kebutuhan penumpang. Secara sederhana rute yang dipilih adalah kombinasi antara jarak dan waktu tempuh. Akan tetapi ada hal lain berupa area cakupan dan titik-titik pusat kebutuhan penumpang yang harus diperhatikan, seperti area sekolah, perkantoran, perbelanjaan, pemukiman perpindahan moda dan lain-lain. Terdapat tiga pilihan rute yang memberikan

pilihan akses wilayah di kota Bekasi dalam menghubungkan kecamatan Bekasi Selatan dan kecamatan Medan Satria. Seperti yang dapat dilihat dalam **Gambar 4.1** berikut.



Gambar 4.1 3 alternatif Rute Pilihan Aeromovel
Sumber: Google Map, Juni 2016

4.3 Pemilihan Kriteria dan Sub kriteria

Dibutuhkan beberapa kriteria dalam proses analisis penentuan rute dengan menggunakan metode MCA seperti yang dapat dilihat pada **Tabel 4.1**. Kriteria merupakan ukuran yang menjadi dasar penilaian atau penetapan sesuatu (KBBI). Kriteria yang diambil merupakan hal-hal yang memiliki kaitan dengan kebutuhan penumpang dan stakeholder, serta harus melalui proses konsultasi dengan ahli. Kriteria yang dipilih merupakan hal-hal yang nantinya berkaitan pada kebutuhan penggunaan lahan dalam pembangunan moda transportasi, jarak tempuh antar zona dan koridor-koridor yang dibutuhkan oleh penumpang. Berikut kriteria yang dipilih untuk penentuan rute yang terbaik:

Tabel 4.1 Kriteria dan Subkriteria

Kriteria	Subkriteria
Land use	1. Lebar Jalan
	2. Median/Berm
Koridor	1. Pusat Perpindahan Moda
	2. Pusat Pendidikan
	4. Kawasan Industri
	5. Kantor Pemerintahan
	6. Pusat Bermain dan Olah Raga
	7. Pusat Perbelanjaan
Daerah pemukiman	1. Kampung
	2. Perumahan
	3. Apartemen
Komponen biaya	1. Panjang Trek

4.4 Pengumpulan Data

Dalam proses analisis menggunakan metode MCA diperlukan data berupa bobot dan penilaian. Data tersebut berupa data primer dan sekunder. Data primer berupa data wawancara pembobotan dari kriteria yang telah ditetapkan. Sedangkan data sekunder merupakan data untuk syarat penilaian.

4.4.1 Pembobotan

Metode yang digunakan untuk mendapatkan bobot dari kriteria adalah dengan melakukan proses wawancara kepada para

ahli dibidang transportasi. Proses wawancara dengan ahli yaitu dengan menanyakan atau membandingkan antara satu kriteria dengan kriteria lainnya. Para ahli akan memilih kriteria yang lebih penting dari dua kriteria yang dibandingkan. Total perbandingan sebanyak 66 dari 12 subkriteria yang ada. Kemudian nilai dari setiap subkriteria akan dihitung dan dijumlah. Dari jumlah masing-masing kriteria akan menjadi bobot bagi setiap kriteria tersebut. Hasil dari wawancara dapat dilihat pada **Tabel 4.2, 4.3 dan 4.4**

Tabel 4.2 Rekap Survey Wawancara Responden 1

Dosen 1

Kriteria	Subkriteria	Bobot
Land Use	1. Lebar Jalan	2
	2. Median/berm	1
Koridor	1. Pusat Perpindahan Moda	5
	2. Pusat Pendidikan	7
	3. Kawasan Industri	6
	4. Kantor Pemerintahan	4
	5. Pusat Bermain dan Olah Raga	3
	6. Pusat Perbelanjaan	11
Daerah Pemukiman	1. Kampung	9
	2. Perumahan	9
	3. Apartemen	9
Komponen Biaya	1. Panjang track	0

sumber: Hasil Survey Chairul A

Tabel 4.3 Rekap Survey Wawancara Responden 2

Dosen 2

Kriteria	Subkriteria	Bobot
Land Use	1. Lebar Jalan	3
	2. Median/berm	4
Koridor	1. Pusat Perpindahan Moda	11
	2. Pusat Pendidikan	10
	3. Kawasan Industri	5
	4. Kantor Pemerintahan	9
	5. Pusat Bermain dan Olah Raga	6
	6. Pusat Perbelanjaan	8
Daerah Pemukiman	1. Kampung	0
	2. Perumahan	1
	3. Apartemen	6
KomponenBiaya	1. Panjang track	3

sumber: Hasil Survey Chairul A

Tabel 4.4 Survey Wawancara Responden 3

Dosen 3

Kriteria	Subkriteria	Bobot
Land Use	1. Lebar Jalan	11
	2. Median/berm	1
Koridor	1. Pusat Perpindahan Moda	10

Kriteria	Subkriteria	Bobot
Koridor	3. Kawasan Industri	2
	4. Kantor Pemerintahan	4
	5. Pusat Bermain dan Olah Raga	1
	6. Pusat Perbelanjaan	9
Daerah Pemukiman	1. Kampung	2
	2. Perumahan	5
	3. Apartemen	6
Komponen Biaya	1. Panjang track	8

sumber: Hasil Survey Chairul A

4.4.2 Penilaian Kinerja Tiap Subkriteria

Subkriteria yang telah dihitung berdasarkan kondisi eksisting seperti yang ada pada **Tabel 4.6** kemudian akan dinilai, penilaian dari tiap subkriteria berdasarkan kondisi real di lapangan. Penilaian menggunakan skor dengan skala 1 sampai dengan 5. Skala 1 menjadi skala terendah dan skala 5 menjadi skala tertinggi. Syarat penilaian ditentukan berdasarkan subjektivitas penulis dalam menganalisis di lapangan dan saran dari ahli seperti yang tertera pada **Tabel 4.5**. Syarat penilaian diupayakan seadil mungkin dan dibagi sesuai jumlah skala. Penulis banyak menggunakan luas area subkriteria serta persentase panjang subkriteria untuk syarat penilaian demi mencapai penilaian yang optimal. Pada **Tabel 4.7** diketahui nilai yang didapat berdasarkan kondisi eksisting.

Tabel 4.5 Skala Penilaian Kriteria Berdasarkan Data di lapangan

Kriteria	Sub. Kriteria	Sekala Penilaian					keterangan
		1	2	3	4	5	
Land Use	1. Lebar Jalan	$X \leq 20\%$	$20\% < x \leq 40\%$	$40\% < x \leq 60\%$	$60\% < x \leq 80\%$	$80\% < x \leq 100\%$	Digunakan Minimal 4/2 UD
	2. Median/Berm	$x \leq 20\%$	$20\% < x \leq 40\%$	$40\% < x \leq 60\%$	$60\% < x \leq 80\%$	$80\% < x \leq 100\%$	Persentase Sesuai Rute yang Dilalui
Koridor	1. Pusat Perpindahan Moda	1	2	3	4	5	Jumlah Pusat Perpindahan Moda
	2. Pusat pendidikan	$x < 3$	$3 \geq x < 6$	$6 \geq x < 9$	$9 \geq x < 12$	$x \geq 12$	jumlah Pusat Pendidikan
	3. Kawasan Industri	$x < 400.000 \text{ m}^2$	$400.000 \geq x < 800.000 \text{ m}^2$	$800.000 \geq x < 1.200.000 \text{ m}^2$	$1.200.000 \geq x < 1.600.000 \text{ m}^2$	$x \geq 1.600.000 \text{ m}^2$	Luas Area Kawasan Industri
	4. Kantor Pemerintahan	$x < 3$	$3 \geq x < 6$	$6 \geq x < 9$	$9 \geq x < 12$	$x \geq 12$	Jumlah Kantor Pemerintahan yang Dilalui
	5. Pusat Bermain dan Olah Raga	1	2	3	4	5	Jumlah yang Dilalui
	6. Pusat Perbelanjaan	$x < 100.000 \text{ m}^2$	$100.000 \geq x < 200.000 \text{ m}^2$	$200.000 \geq x < 300.000 \text{ m}^2$	$300.000 \geq x < 500.000 \text{ m}^2$	$x \geq 500.000 \text{ m}^2$	luas Area Pusat Perbelanjaan
Daerah Pemukiman	1. Kampung	$0 \text{ km} \geq x < 2 \text{ km}$	$2 \text{ km} \geq x < 4 \text{ km}$	$4 \text{ km} \geq x < 6 \text{ km}$	$6 \text{ km} \geq x < 8 \text{ km}$	$x \geq 8 \text{ km}$	Jarak Kampung yang Dilalui
	2. Perumahan	$0 \text{ km} \geq x < 0.5$	$0.5 \text{ km} \geq x < 1 \text{ km}$	$1 \text{ km} \geq x < 1.5 \text{ km}$	$1.5 \text{ km} \geq x < 2 \text{ km}$	$x \geq 2 \text{ km}$	Jarak Perumahan yang Dilalui
	3. Apartemen	$x < 60.000 \text{ m}^2$	$60.000 \geq x < 120.000 \text{ m}^2$	$120.000 \geq x < 180.000 \text{ m}^2$	$180.000 \geq x < 240.000 \text{ m}^2$	$x \geq 180.000 \text{ m}^2$	Luas Area Apartemen
Komponen Biaya	1. Panjang track	$X > 40 \text{ km}$	$30 \text{ km} < x \leq 40 \text{ km}$	$30 \text{ km} < x \leq 20 \text{ km}$	$15 \text{ km} < x \leq 20 \text{ km}$	$10 \text{ km} \leq x \leq 15 \text{ km}$	Panjang Track Rute

Tabel 4.6 Perhitungan Kondisi Eksisting

Subkriteria	Rute		
	1	2	3
1. Lebar Jalan	100%	80%	60%
2. median/Berm	90%	75%	60%
3. Pusat Perpindahan Moda	3	3	2
4. Pusat Pendidikan	12	9	7
5. Kawasan Industri	1,614,290 m ²	1,614,290 m ²	1,595,400 m ²
6. Kantor Pemerintahan	15	4	15
7. Pusat Bermain dan Olah Raga	2	3	3
8. Pusat Perbelanjaan	562,600 m ²	154,825 m ²	664,075 m ²
9. Kampung	8.28 Km	11.214 Km	8.067 Km
10. Perumahan	0.648 Km	0.648 Km	2.399 Km
11. Apartemen	218,100 m ²	45,000 m ²	335,100 m ²
12. Panjang Track	11.9 Km	12.8 Km	14.6 Km

Tabel 4.7 Nilai Subkriteria Tiap Rute

Subkriteria	Rute		
	1	2	3
1. Lebar Jalan	5	4	3
2. Median/Berm	5	4	3
3. Pusat Perpindahan Moda	3	3	2
4. Pusat Pendidikan	5	4	3
5. Kawasan Industri	5	5	4
6. Kantor Pemerintahan	5	2	5
7. Pusat Bermain dan Olah Raga	2	3	3
8. Pusat Perbelanjaan	5	2	5
9. Kampung	5	5	5

Subkriteria	Rute		
	1	2	3
10. Perumahan	2	2	5
11. Apartemen	4	1	5
12. Panjang Track	5	5	5

4.5 Hasil Analisis Metode MCA

Proses penentuan pilihan rute menggunakan metode MCA dilakukan dengan memilih nilai terbesar dari perkalian bobot dan nilai setiap subkriteria. Berikut **Tabel 4.8** adalah hasil perkalian antara bobot dan penilaian.

Tabel 4.8 Penilaian Rute Berdasarkan Kriteria

Subkriteria	Rute		
	1	2	3
1. Lebar Jalan	26.67	21.33	16
2. Median/Berm	10	8	6
3. Pusat Perpindahan Moda	26	26	17.33
4. Pusat Pendidikan	40	32	24
5. Kawasan Industri	21.67	21.67	17.33
6. Kantor Pemerintahan	28.33	11.33	28.33
7. Pusat Bermain dan Olah Raga	6.67	10	10
8. Pusat Perbelanjaan	46.67	18.67	46.67
9. Kampung	18.33	18.33	18.33
10. Perumahan	10	10	25
11. Apartemen	28	7	35
12. Panjang Track	18.33	18.33	18.33
Total Nilai	280.67	202.67	262.33

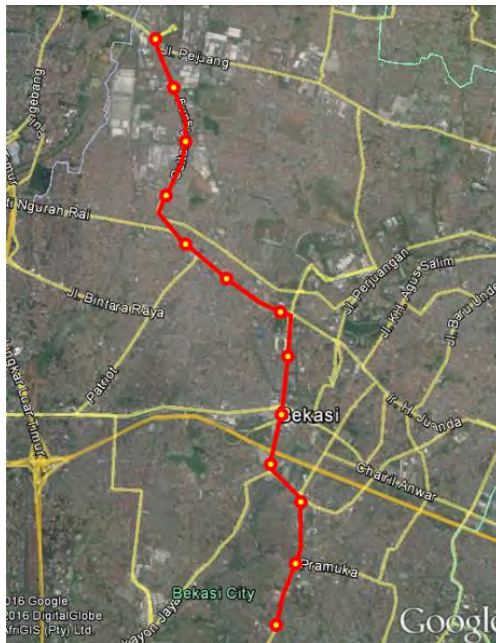
Seperti yang tertera pada **Tabel 4.8** di atas didapatkan:

Rute 1 dengan nilai 280.67

Rute 2 dengan nilai 202.67

Rute 3 dengan nilai 262.33

Dari proses penilaian di atas maka dipilih rute 1 yang memiliki nilai tertinggi dan layak untuk direncanakan menjadi rute pilihan seperti yang tertera pada **Gambar 4.2** berikut.



Gambar 4.2 Rute Pilihan (Rute 1)

BAB V

ANALISIS DEMAND

5.1 Pengumpulan Data

Dalam proses analisa demand dibutuhkan data yang akan menunjang proses perhitungan dan analisis Data tersebut berupa data sekunder dan data primer. Data sekunder merupakan data yang didapat dari instansi terkait yang telah memiliki data yang dibutuhkan dalam proses ini. Sedangkan data primer adalah data yang didapatkan dari lapangan. Data sekunder yang dibutuhkan adalah; peta jaringan jalan kota Bekasi, rute angkutan kota Bekasi, jumlah penduduk di setiap kecamatan di kota Bekasi dari tahun 2010 hingga 2015 yang dilalui oleh rute pilihan.

Sedangkan untuk data primer, didapatkan dengan melakukan proses perhitungan kendaraan keluar dan masuk dari rute pilihan, serta naik turun penumpang yang menggunakan angkutan K11 dan K25 yang melintasi rute pilihan.

5.1.1 Data sekunder

Berikut merupakan data sekunder yang telah didapatkan

1. Pada **Gambar 5.1** terdapat Peta Rencana Insfrastruktur kota Bekasi.
2. Rute angkutan kota Bekasi yang digunakan untuk mengetahui angkutan mana yang akan di survey.
3. **Tabel. 5.2** menjelaskan jumlah penduduk pada setiap kecamatan di kota Bekasi dari tahun 2010 sampai dengan 2014 yang akan dilalui aeromovel.

Tabel. 5.2 Jumlah Penduduk Setiap Kecamatan

Kecamatan	Tahun				
	2010	2011	2012	2013	2014
Medan satria	140,158	157,314	155,590	175,237	178,612
Bekasi barat	242,042	286,135	292,015	289,743	293,144
Rawa lumbu	169,498	191,468	201,943	234,499	241,859
Bekasi selatan	192,073	220,483	210,497	218,361	221,519

Sumber: BPS Kota Bekasi



Gambar 5.1 Peta Rencana Infrastruktur Kota Bekasi 2013-2018
 Sumber: loketpeta.pu.go.id, Juni 2016

5.1.2 Data Primer

Berikut **Tabel 5.3** merupakan data primer yang didapatkan dengan melakukan *counting* di titik yang ditinjau pada rute yang telah dipilih. *Counting* dilakukan pada jam puncak selama tiga jam yaitu pada pukul 06.00 sampai dengan pukul 09.00 waktu Indonesia bagian barat.

Tabel 5.3 Keluar-Masuk Angkutan Pribadi dan Naik-Turun Angkutan Kota.

NAMA JALAN	MOBIL		MOTOR		ANGKOT		ANGKOT	
	MASUK	KELUAR	MASUK	KELUAR	NAIK	TURUN	NAIK	TURUN
kemang	2214	1896	15255	8724	124	28	34	20
jl. Pramuka	889	673	3960	2462	58	17	28	21
Jl. Cut Mutia	1466	1225	8754	6520	160	46	60	9
Jl. R.A Kartini	328	1086	2708	5071	0	0	0	0
Jl. Raya Pekayon	2737	1034	5970	6295	41	20	9	34
Toll Barat	4083	8699	0	0	0	0	0	0
Jl. Moh. Hasibuan	1636	979	13587	6431	0	0	0	0
Jl. Raya Kalimalang	2299	1832	11089	13682	22	17	9	25
Jl. Serma marjuki	467	719	4447	3373	0	0	0	0
Jl. Burangrang raya	676	390	3654	2723	58	20	19	31
Sumarecon	3823	2618	10596	4173	0	0	0	0
Jl. Ir. H. Juanda	694	1052	12177	8811	0	0	0	0
prumnas 1	708	364	6074	1752	128	31	19	24
Jl. Pemuda keranji	290	111	2976	1577	144	180	66	218
Jl. Igusti Ngurahrai	944	782	7283	20769	0	0	0	0
Jl. Kali Baru Timur	86	236	564	2284	0	0	0	0
Jl. Kali Baru Barat	408	190	4821	2431	0	0	0	0
Jl. Alexindo	763	249	5494	2271	0	0	0	0
Jl. Wahab Affan	230	465	2557	4061	84	54	80	73
Jl. Pejuang	343	219	10353	2347	0	0	0	0
Harapan Indah	1363	1539	10371	23036	143	210	55	55

Sumber: *Counting Tim Chairul A*

5.2 Regresi Linier

Untuk memproyeksikan data jumlah penduduk perkecamatan yang dilalui rute aeromovel hingga didapatkan data proyeksi jumlah penduduk pada tahun 2020, maka dilakukan metode regresi linier. Metode ini akan menilai hubungan secara linier antara satu variabel independen (X) berupa tahun dari jumlah penduduk perkecamatan dengan variabel independen lain (Y) yaitu jumlah penduduk itu sendiri. Dalam proses analisis ini akan diketahui hubungan antar variabel independen tersebut, apakah positif atau negatif, dan menghasilkan rumus fungsi dengan variabel independen (X) berupa tahun, dapat diganti dengan tahun target proyeksi.

Berikut merupakan hasil regresi tahun dengan jumlah penduduk yang dilalui rute pilihan.

5.2.1 Regresi Jumlah Penduduk Kecamatan Medan Satria

seperti yang tertera pada **Gambar 5.2**. Serta proyeksi jumlah penduduk hingga tahun 2020 seperti yang tertera pada **Tabel 5.4** berikut:



Gambar 5.2 Regresi Jumlah Penduduk Kecamatan Medan Satria

Tabel 5.4 Jumlah Penduduk Eksisting dan Jumlah Penduduk Proyeksi kecamatan Medan Satria

Tahun	Penduduk	$y = 9483.1x-2E+07$	$R^2 = 0.9089$
		Tahun	Penduduk
2010	140,158	2015	185,049
2011	157,314	2016	192,141
2012	155,590	2017	199,233
2013	175,237	2018	206,325
2014	178,612	2019	213,417
		2020	220,509

5.2.2 Regresi Jumlah Penduduk Kecamatan Bekasi Barat

Seperti yang tertera pada **Gambar 5.3**. Serta proyeksi jumlah penduduk hingga tahun 2020 seperti yang tertera pada **Tabel 5.5** berikut:



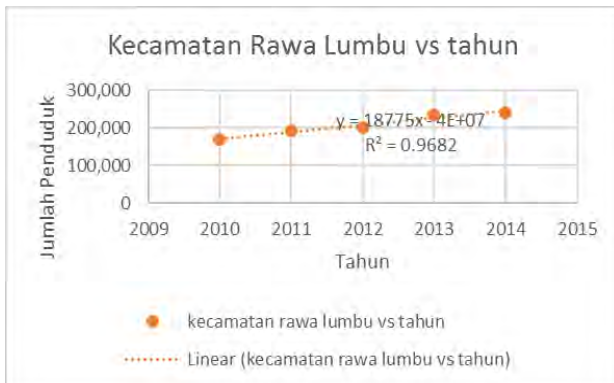
Gambar. 5.3 Regresi Jumlah Penduduk Kecamatan Bekasi Barat

Tabel 5.5 Jumlah Penduduk Eksisting dan Jumlah Penduduk Proyeksi Kecamatan Bekasi Barat

Tahun	Penduduk	$y = 10581x - 2E+07$	$R^2 = 0.5928$
		Tahun	Penduduk
2010	242,042	2015	299,759
2011	286,135	2016	304,040
2012	292,015	2017	308,321
2013	289,743	2018	312,602
2014	293,144	2019	316,883
		2020	321,164

5.2.3 Regresi Jumlah Penduduk Kecamatan Rawa Lumbu

Seperti yang tertera pada **Gambar 5.4** Serta proyeksi jumlah penduduk hingga tahun 2020 seperti yang tertera pada **Tabel 5.6** berikut:



Gambar. 5.4 Regresi Jumlah Penduduk Kecamatan Rawa Lumbu

Tabel 5.6 Jumlah Penduduk Eksisting dan Jumlah Penduduk Proyeksi Kecamatan Rawa Lumbu

Tahun	Penduduk	$y = 18775x - 4E+07$	$R^2 = 0.9682$
		Tahun	Penduduk
2010	169,498	2015	258,022
2011	191,468	2016	273,718
2012	201,943	2017	289,415
2013	234,499	2018	305,111
2014	241,859	2019	320,808
		2020	336,504

5.2.4 Regresi Jumlah Penduduk Kecamatan Bekasi Selatan

seperti yang tertera pada **Gambar 5.5**. Serta proyeksi jumlah penduduk hingga tahun 2020 seperti yang tertera pada **Tabel 5.7** berikut:



Gambar. 5.5 Regresi Jumlah Penduduk Bekasi Selatan

Tabel 5.7 Jumlah Penduduk Eksisting dan Jumlah Penduduk Proyeksi Kecamatan Bekasi Selatan

Tahun	Penduduk	$y = 5677x - 1E+07$	$R^2 = 0.5365$
		Tahun	Penduduk
2010	192,073	2015	219,233
2011	220,483	2016	219,718
2012	210,497	2017	220,203
2013	218,361	2018	220,688
2014	221,519	2019	221,172
		2020	221,657

Didapatkan dari hasil analisis regresi berupa rumus fungsi Y kemudian dari rumus fungsi tersebut variabel X diubah menjadi target tahun dari tahun 2015 hingga tahun 2020 hingga didapatkan data proyeksi di tiap kecamatan. Dari data proyeksi yang ada kemudian dicari faktor pertumbuhan penduduk tiap tahunnya dengan cara membagi jumlah proyeksi penduduk pada tahun 2020 dengan jumlah proyeksi penduduk pada tahun 2015. Data faktor jumlah penduduk kemudian dikalikan dengan jumlah penumpang yang berasal dari angkutan pribadi serta angkutan umum yang akan menaiki aeromovel. Sehingga didapatkan proyeksi jumlah penumpang aeromovel pada tahun 2020 seperti yang tertera pada **Tabel 5.8**.

Tabel 5.8 Tabel Faktor Pertumbuhan Penduduk Perkecamatan

Kecamatan	Faktor pertumbuhan penduduk
Medan Satria	1.191622115
Bekasi Barat	1.071407364
Rawa Lumbu	1.304170153
Bekasi Selatan	1.011056720

5.3 Penentuan Presentase Perpindahan Penumpang

Untuk mengetahui perpindahan penumpang angkutan pribadi dan angkutan umum yang telah ada, menuju moda Aeromovel dapat dilakukan melalui berbagai macam metode. Untuk pengerjaan tugas akhir ini penulis menggunakan teori yang berasal dari *Best Practices Traffic Demand Management (Seattle Urban Mobility Plan, 2008)*. Disebutkan bahwa 20–72 % pengemudi mobil pribadi berpindah menggunakan kendaraan umum dengan system transit. Dalam *land Use Impacts on Transport (Victoria Transport Policy Institut, 11 May 2016)* disebutkan dalam ringkasannya, dampak yang timbul dari faktor penerapan *transit-oriented development* adalah meningkatkan penggunaan kendaraan umum dan mengurangi penggunaan kendaraan pribadi sebesar 20-60%. Berdasarkan teori tersebut penulis mengambil persentase sebesar 20% sedangkan kendaraan umum diasumsikan 100% berpindah menuju moda aeromovel seperti yang tertera pada **Tabel 5.9**. Hal tersebut dikarenakan kesadaran pengguna kendaraan pribadi untuk berpindah menuju kendaraan umum di Indonesia masih cukup rendah, fasilitas pendukung dan strategi manajemen transportasi juga masih belum optimal.

Tabel 5.9 Proyeksi Penumpang Aeromovel Pada Tahun 2020

NAMA JALAN	NAIK				TURUN			
	MOBIL	MOTOR	ANGKOT	TOTAL	MOBIL	MOTOR	ANGKOT	TOTAL
Kemang Pratama	783	5398	20	6202	671	3087	125	3883
Jl. Pramuka	406	1808	50	2263	307	1124	112	1543
Jl. Cut Mutia	669	3996	72	4737	559	2976	287	3822
Jl. R.A Kartini	150	1236	0	1386	496	2315	0	2810
Jl. Raya Pekayon	969	2113	55	3136	366	2228	51	2644
Pintu Toll Barat	1445	0	0	1445	3078	0	0	3078
Jl. Moh. Hasibuan	747	6202	0	6949	447	2935	0	3382
Jl. Raya Kalimalang	862	4158	45	5065	687	5131	33	5851
Jl. Serma marjuki	175	1668	0	1843	270	1265	0	1534
Jl. Burangrang raya	253	1370	55	1678	146	1021	82	1250
Sumarecon Bekasi	1434	3973	0	5407	982	1565	0	2547
Jl. Ir. H. Juanda	260	4566	0	4827	394	3304	0	3699
Perumnas 1	265	2278	59	2602	136	657	157	951
Jl. Pemuda keranji	109	1116	426	1651	42	591	225	858

Lanjutan **Tabel 5.9** Proyeksi Penumpang Aeromovel Pada Tahun 2020

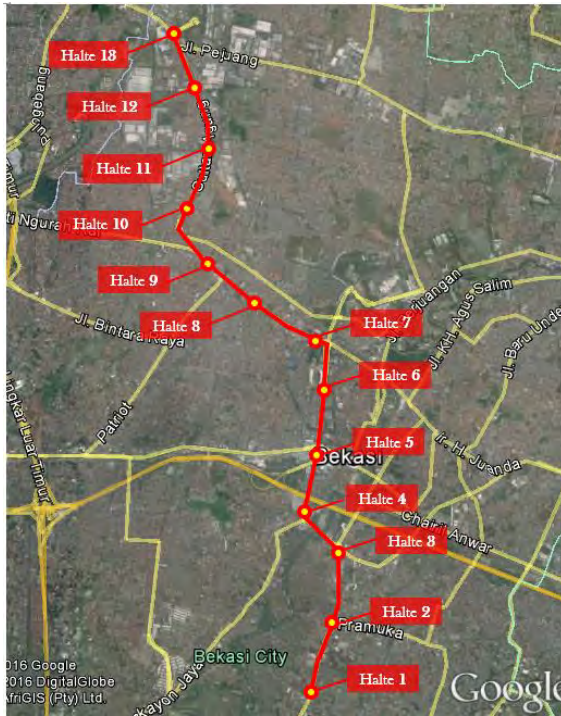
NAMA JALAN	NAIK				TURUN			
	MOBIL	MOTOR	ANGKOT	TOTAL	MOBIL	MOTOR	ANGKOT	TOTAL
Jl. Igusti Ngurahrai	354	2731	0	3085	293	7788	0	8081
Jl. Kali Baru Timur	32	211	0	244	88	856	0	945
Jl. Kali Baru Barat	153	1808	0	1961	71	912	0	983
Jl. Alexindo	318	2291	0	2610	104	947	0	1051
Jl. Wahab Affan	96	1066	151	1314	194	1694	195	2083
Jl. Pejuang	143	4318	0	4461	91	979	0	1070
Harapan Indah	568	4325	250	5144	642	9608	236	10485

5.4 Matriks Asal Tujuan (MAT)

Untuk mengetahui distribusi sebaran pergerakan pengguna kendaraan pribadi yang keluar masuk rute pilihan serta naik turun kendaraan umum K11 dan K25 yang melalui rute pilihan, digunakan model matriks asal tujuan atau MAT. Dalam studi ini pengerjaan MAT menggunakan analogi *Furness*, sehingga dapat diketahui sebaran pergerakan di masa mendatang dengan mengalikan tingkat pertumbuhan zona asal dan zona tujuan secara bergantian. Berikut **Tabel 5.10** hasil dari matriks asal tujuan.

5.5 Penentuan Lokasi Halte

Lokasi halte ditentukan berdasarkan pedoman teknis perencanaan tempat pemberhentian kendaraan umum, departemen perhubungan (1996). Letak halte berada sebelum atau sesudah persimpangan minimal jarak 50 m serta 100 m dari area yang membutuhkan ketenangan. Lokasi halte harus berada pada titik lokasi dimana terdapat banyak titik bangkitan dan tarikan. Jarak tiap halte digunakan jarak 500 m sampai dengan 2000 m untuk moda tipe light rail rapid transit (LRRT) berdasarkan tabel technical, operational and system characteristics of urban transport modes (Vuchic,1981). Untuk jarak dan lokasi halte dapat dilihat pada **Gambar 5.6** direncanakan 13 titik halte yang berada pada rute pilihan.



Gambar 5.6 Lokasi Halte Rute 1

5.6 Pembebanan

Untuk mengetahui jumlah kapasitas maksimum penumpang dalam perjalanan atau jumlah penumpang maksimum yang membebani aeromovel, dilakukan proses pembebanan seperti yang tertera pada **Tabel 5.11 dan 5.12**. Pembebanan dilakukan dengan menjumlahkan penumpang yang naik pada satu titik halte, kemudian dikurangi dengan jumlah penumpang yang turun pada halte tersebut. Penjumlahan dilakukan pada setiap halte hingga diketahui di halte mana beban terbesar dalam perjalanan. Berikut hasil dari proses pembebanan.

Tabel 5.10 Tabel Matriks Asal Tujuan

LOKASI	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	oi	Oi	fo	
1	0	137	298	85	193	90	435	330	111	101	333	303	156	99	209	15	118	157	80	268	367	3,883	3,883	1	
2	146	0	111	32	72	33	162	123	42	38	124	113	58	37	78	5	44	58	30	100	137	1,543	1,543	1	
3	376	132	0	82	186	86	418	318	107	97	320	291	150	95	201	14	113	151	77	258	353	3,822	3,822	1	
4	262	92	200	0	130	60	292	222	75	68	223	203	105	66	140	10	79	105	54	180	246	2,810	2,810	1	
5	253	89	193	55	0	58	282	214	72	65	216	196	101	64	135	9	76	101	52	174	238	2,644	2,644	1	
6	288	101	219	63	142	0	320	243	82	74	245	223	115	73	154	11	86	115	59	197	270	3,078	3,078	1	
7	345	121	262	75	170	79	0	291	98	89	293	267	137	87	184	13	104	138	71	236	323	3,382	3,382	1	
8	580	203	442	127	286	133	645	0	165	150	494	449	231	147	310	22	174	232	119	397	544	5,851	5,851	1	
9	144	50	110	32	71	33	160	122	0	37	123	112	57	36	77	5	43	58	30	99	135	1,534	1,534	1	
10	117	41	89	26	58	27	130	99	33	0	100	91	47	30	63	4	35	47	24	80	110	1,250	1,250	1	
11	253	88	193	55	125	58	281	213	72	65	0	196	101	64	135	9	76	101	52	173	237	2,547	2,547	1	
12	364	127	277	80	180	83	405	308	104	94	310	0	145	92	194	14	109	146	75	249	342	3,699	3,699	1	
13	90	32	69	20	45	21	100	76	26	23	77	70	0	23	48	3	27	36	18	62	85	951	951	1	
14	80	28	61	18	40	18	89	68	23	21	68	62	32	0	43	3	24	32	16	55	75	858	858	1	
15	778	272	592	170	384	178	864	657	221	201	662	602	310	196	0	29	234	311	159	533	729	8,081	8,081	1	
16	87	30	66	19	43	20	96	73	25	22	74	67	35	22	46	0	26	35	18	59	81	945	945	1	
17	92	32	70	20	46	21	103	78	26	24	79	72	37	23	49	3	0	37	19	63	87	983	983	1	
18	100	35	76	22	49	23	111	84	28	26	85	77	40	25	53	4	30	0	20	68	94	1,051	1,051	1	
19	194	68	148	42	96	44	216	164	55	50	165	150	77	49	104	7	58	78	0	133	182	2,083	2,083	1	
20	104	37	80	23	52	24	116	88	30	27	89	81	42	26	56	4	31	42	21	0	98	1,070	1,070	1	
21	1,050	367	800	229	518	240	1,166	887	299	271	893	813	418	265	560	39	315	420	215	719	0	10,485	10,485	1	
dj	5,704	2,081	4,357	1,275	2,884	1,329	6,391	4,659	1,695	1,544	4,973	4,439	2,393	1,519	2,838	224	1,804	2,400	1,208	4,103	4,731	62,552	0		
Dj	6,202	2,263	4,737	1,386	3,136	1,445	6,949	5,065	1,843	1,678	5,407	4,827	2,602	1,651	3,085	244	1,961	2,610	1,314	4,461	5,144	68,008	0		
Dj'	5,704	2,081	4,357	1,275	2,884	1,329	6,391	4,659	1,695	1,544	4,973	4,439	2,393	1,519	2,838	224	1,804	2,400	1,208	4,103	4,731	62,552	0		
fd	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	

Tabel 5.11 Pembebanan Rute Kemang Menuju Harapan Indah

Kemang Pratama Menuju Harapan Indah					
	HALTE	NAIK	TURUN	PEMBEBANAN	RUAS
H.1	Kemang	5704	0	5704	1-2
H.2	Pramuka	1945	146	7503	2-3
H.3	Rawa Panjang	5023	1062	11464	3-4
H.4	Pekayon	2304	590	13178	4-5
H.5	Kalimalang	8403	4281	17300	5-6
H.6	GOR bekasi	1767	1342	17725	6-7
H.7	Sumarecon	4498	3736	18487	7-8
H.8	Perumnas 1	991	648	18829	8-9
H.9	Setasiun Keranji	1476	6696	13609	9-10
H.10	Rawa Bebek	493	1502	12599	10-11
H.11	Alexindo	776	2636	10739	11-12
H.12	Sultan Agung	719	972	10485	12-13
H.13	Harapan Indah	0	10485	0	13
	Jumlah	34097	34087	157623	

Tabel 5.12 Pembebanan Rute Harapan Indah Menuju Kemang

Harapan Indah Menuju Kemang Pratama					
	HALTE	NAIK	TURUN	PEMBEBANAN	RUAS
H.1	Kemang	0	3883	0	1
H.2	Pramuka	137	1397	3883	1-2
H.3	Rawa Panjang	609	5571	5144	2-3
H.4	Pekayon	580	2054	10106	3-4
H.5	Kalimalang	3976	8031	11579	4-5
H.6	GOR bekasi	1472	1442	15634	5-6
H.7	Sumarecon	4915	2510	15605	6-7
H.8	Perumnas 1	1403	303	13199	7-8
H.9	Setasiun Keranji	2881	2244	12099	8-9
H.10	Rawa Bebek	1535	425	11462	9-10

Lanjutan **Tabel 5.12** Pembebanan Rute Harapan Indah Menuju Kemang

Harapan Indah Menuju Kemang Pratama					
	HALTE	NAIK	TURUN	PEMBEBANAN	RUAS
H.11	Alexindo	2832	498	10352	10-11
H.12	Sultan Agung	3384	98	8017	11-12
H.13	Harapan Indah	4731	0	4731	12-13
	Jumlah	28455	28455	121813	

BAB VI

ANALISIS MODA DAN HALTE

6.1 Analisis Moda

Analisis terakhir dalam penulisan ini adalah merencanakan moda yang digunakan. Pemilihan moda tidak dibahas karena sudah diputuskan moda yang digunakan adalah aeromovel. Yang akan dibahas selanjutnya adalah jumlah armada, frekuensi, *headway* dan *load factor*. Pada studi ini juga direncanakan dimensi halte yang diperlukan hasil analisis moda dapat dilihat pada **Table 6.5**.

6.1.1 Data Moda

Moda yang digunakan berupa Aeromovel, saat ini model aeromovel terbaru berasal dari Brasil dan telah digunakan di Porto Alegre, Brasil sebagai salah satu *feeder* untuk bandara di kota tersebut. Untuk spesifikasi aeromovel sendiri Seperti yang tertera pada **Tabel 6.1** berikut.

Tabel 6.1 Spesifikasi Aeromovel A-200

Data Umum Kendaraan	Ukuran	Satuan
Panjang A-200	25	m
Lebar	2.93	m
Tinggi	3.05	m
Kecepatan	80	Km/jam
Jumlah Gerbong	2	gerbong
Jumlah Pintu	4	Buah
Lebar Pintu	1.6	m

Tinggi Pintu	2.075	m
Data Umum Kendaraan	Ukuran	Satuan
Jumlah Tempat Duduk	48	Orang
Jumlah Tempat Berdiri	252	Orang

Sumber: coester.com, Mei 2016

6.1.2 Data Penumpang

Berdasarkan hasil analisis demand didapatkan jumlah penumpang yang akan menggunakan moda transportasi aeromovel Seperti yang tertera pada **Tabel 6.2** berikut:

Tabel 6.2 Data Jumlah Penumpang

Keterangan	Jumlah	Satuan
Jumlah penumpang	568	penumpang/2.5 mnit
Penumpang naik (max)	140	penumpang/2.5 mnit
Penumpang turun (max)	175	penumpang/2.5 mnit
Waktu naik	1	detik
Waktu turun	1	detik

6.1.3 Analisis Kebutuhan Moda

Berdasarkan jumlah penumpang serta spesifikasi moda aeromovel yang digunakan, hal yang dilakukan selanjutnya adalah menganalisis kebutuhan moda yang diperlukan. Jumlah moda dipengaruhi oleh kapasitas moda, perencanaan *headway*, *load factor*, kapasitas jalur, panjang track dan kecepatan rencana.

6.1.3.1 Kapasitas Moda

Berdasarkan data spesifikasi Aeromovel yang akan digunakan yaitu A-200 maka kapasitas moda Seperti yang tertera pada **Tabel 6.3** berikut.

$$Cv = m + m'$$

Keterangan

Cv : Kapasitas total

m : Kapasitas tempat duduk

m' : Kapasitas tempat berdiri

Tabel 6.3 Kapasitas Moda

Keterangan	Jumlah	Satuan
<i>m</i>	48	Penumpang
<i>m'</i>	252	Penumpang
<i>Cv</i>	300	Penumpang

6.1.3.2 Headway

Diperlukan adanya perencanaan selang waktu antar tiap moda atau *headway*. Headway akan memberikan informasi, setiap jarak waktu moda yang akan datang. Untuk merencanakan headway harus diketahui durasi waktu maksimum moda akan berhenti di halte dan durasi waktu perjalanan antar tiap halte pada **Table 6.4 dan 6.5** dijelaskan berapa waktu maksimum yang diperlukan.

Tabel 6.4 Waktu Berhenti Aeromovel

Keterangan	Per Moda	Per Pintu	Waktu Perlu	Satuan
Penumpang Naik Maksimum	117	30	30	Detik
Penumpang Turun Maksimum	146	37	37	Detik
Waktu Perlu			67	Detik
Waktu rencana			70	Detik

Tabel 6.5 Waktu Tempuh Aeromovel

Halte	Jarak (m)	Waktu Tempuh V rata rata 70 km/jam (detik)
H1-H2	1137	0.97
H2-H3	1020	0.87
H3-H4	732	0.63
H4-H5	715	0.61
H5-H6	785	0.67
H6-H7	905	0.78
H7-H8	1250	1.07
H8-H9	600	0.51
H9-H10	950	0.81

H10-H11	1105	0.95
Halte	Jarak (m)	Waktu Tempuh V rata rata 30 km/jam (detik)
H11-H12	1075	0.92
H12-H13	870	0.75

Dari data di atas direncanakan headway rencana adalah 150 detik.

6.1.3.3 Frekuensi Maksimum

Frekuensi maksimum adalah jumlah maksimum moda dalam waktu tertentu. Pada studi ini dihitung frekuensi maksimum moda dalam waktu satu jam.

$$f_{max} = \frac{1}{H \text{ rencana}} \times 3600$$

$$f_{max} = \frac{1}{150} \times 3600$$

$$f_{max} = 24 \text{ kendaraan/jam}$$

Keterangan:

f_{max} : Frekuensi Maksimum

H rencana : Headway rencana (detik)

6.1.3.4 Kapasitas Jalur

Kapasitas jalur merupakan kapasitas penumpang terangkut selama selang waktu tertentu. Pada studi ini diperhitungkan kapasitas jalur selama satu jam.

$$C = Cv \times fmax \times N$$

$$C = 150 \times 20 \times 2$$

$$C = 7200 \text{ penumpang}$$

Keterangan:

C : Kapasitas Jalur

Cv : Kapasitas Gerbong

N : Jumlah Gerbong

fmax : Frekuensi Maksimum

Didapati selama satu jam maksimum penumpang terangkut adalah 7200.

6.1.3.5 Load Factor

Untuk mengetahui jumlah muat penumpang sesuai dengan kapasitas yang ada, maka dihitung dengan membandingkan jumlah penumpang terangkut dengan kapasitas tempat duduk. *Load factor* dicari dalam waktu satu jam.

$$Lf = \frac{\text{Jumlah penumpang terangkut}}{C}$$

$$Lf = \frac{6276}{7200}$$

$$Lf = 0.871721$$

Keterangan:

Lf : Load Factor

C : Kapasitas Jalur

Didapati *load factor* maksimum dalam waktu satu jam adalah 0.871721

6.1.3.5 Jumlah Armada

Dari data di atas dapat dicari jumlah armada yang dibutuhkan. Berikut perhitungan jumlah armada.

$$N = \frac{LR}{V} \times \frac{60}{H}$$

$$N = \frac{25.438}{30} \times \frac{60}{2.5}$$

$$N = 20.2504 \approx 21$$

Keterangan:

N : Jumlah Armada (unit)

LR : Panjang Track (km)

V : Kecepatan rencana (km/jam)

H : Headway

Didapati jumlah armada dibulatkan menjadi 16 armada.

Tabel 6.6 Hasil Analisis Moda

Kapasitas Gerbong	150	Penumpang
N gerbong	2	Gerbong
Penumpang Terangkut max /jam	6276	Penumpang
Headway rencana	2.5	Menit
Fmax	24	Aeromovel/jam
Kapasitas /Jam	7200	Penumpang

Load Faktor	0.871	
Jumlah Armada	21	Unit
V Rencana	30	km/jam

Dari hasil analisis didapatkan rencana waktu operasi moda aeromovel seperti yang tertera pada **Tabel 6.7 dan 6.8** berikut

Tabel 6.7 Waktu Antar Halte, Berhenti, Datang dan Pergi dari H1 Menuju H13

H1 Menuju H13						
Jarak	Ruas	Stop	T _{AH} 70km/jm	T _B	T _D	T _P
		H-1		1.17		
1137	H1-H2	H-2	0.97	1.17	2.1	3.3
1020	H2-H3	H-3	0.87	1.17	4.2	5.3
732	H3-H4	H-4	0.63	1.17	6.0	7.1
715	H4-H5	H-5	0.61	1.17	7.8	8.9
785	H5-H6	H-6	0.67	1.17	9.6	10.8
905	H6-H7	H-7	0.78	1.17	11.5	12.7
1250	H7-H8	H-8	1.07	1.17	13.8	14.9
600	H8-H9	H-9	0.51	1.17	15.5	16.6
950	H9-H10	H-10	0.81	1.17	17.4	18.6
1105	H10-H11	H-11	0.95	1.17	19.6	20.7
1075	H11-H12	H-12	0.92	1.17	21.6	22.8
870	H12-H13	H-13	0.75	1.17	23.6	24.7

Tabel 6.8 Waktu Antar Halte, Berhenti, Datang dan Pergi dari H13 Menuju H1

Arah Kemang						
Jarak	Ruas	Stop	T _{AH} 70km/jm	T _B	T _D	T _P
870		H-13		1.17		
1075	H-13-H12	H-12	0.75	1.17	1.91	3.08
1105	H12-H11	H-11	0.92	1.17	4.00	5.17
950	H11-H10	H-10	0.95	1.17	6.11	7.28
600	H10-H9	H-9	0.81	1.17	8.10	9.26
1250	H-9-H8	H-8	0.51	1.17	9.78	10.94
905	H8-H7	H-7	1.07	1.17	12.01	13.18
785	H7-H6	H-6	0.78	1.17	13.96	15.12
715	H6-H5	H-5	0.67	1.17	15.80	16.96
732	H5-H4	H-4	0.61	1.17	17.58	18.74
1020	H4-H3	H-3	0.63	1.17	19.37	20.54
1137	H3-H2	H-2	0.87	1.17	21.41	22.58
	H2-H1	H-1	0.97	1.17	23.55	24.72

6.2 Analisis Halte

Kebutuhan halte pada studi ini berjumlah 13 unit. Dalam hal ini dibutuhkan desain *elevated halte* karena halte tersebut merupakan halte yang akan menunjang operasi aeromovel yang menggunakan *elevated railway*. Pada **Tabel 6.6** dapat dilihat jumlah penumpang setiap 2.5 menit yang merupakan hasil pembebanan. Berikut perhitungan dimensi halte sesuai dengan kebutuhan.

Tabel 6.9 Naik – Turun Penumpang Setiap 2.5 menit

Halte	H1 Menuju H13		H13 Menuju H1	
	Naik	Turun	Naik	Turun
H-1	79	0	0	54
H-2	27	2	2	19
H-3	70	15	8	77
H-4	32	8	8	29
H-5	117	59	55	112
H-6	25	19	20	20
H-7	62	52	68	35
H-8	14	9	19	4
H-9	20	93	40	31
H-10	7	21	21	6
H-11	11	37	39	7
H-12	10	14	47	1
H-13	0	146	66	0

6.2.1 Area Tunggu

Area tunggu didesain dengan tingkat pelayanan yang baik. Kapasitas area tunggu dirancang sesuai jumlah penumpang naik terbanyak. Pada studi ini desain tingkat pelayanan (*level of service*) menggunakan tingkat C yaitu 0.7 - 0.9 m²/penumpang.

$$\text{Luas Area} = 0.7 \times \text{Jumlah Penumpang}$$

$$\text{Luas area} = 0.7 \times 117$$

$$\text{Luas area} = 81.9 \text{ m}^2$$

6.2.2 Area Pejalan Kaki

Seperti halnya perencanaan area tunggu, untuk area pejalan kaki direncanakan dengan jumlah penumpang turun maksimum. Tingkat pelayanan disesuaikan dengan panjang halte. Oleh sebab itu digunakan tingkat pelayanan (*level of service*) E yaitu $\geq 0.6 \text{ m}^2$.

$$\text{Luas Area} = 0.6 \times \text{Jumlah Penumpang}$$

$$\text{Luas area} = 0.6 \times 146$$

$$\text{Luas area} = 87.6 \text{ m}^2$$

6.2.3 Tangga

Untuk perencanaan tangga digunakan jumlah penumpang paling maksimum pada saat turun, yaitu sebesar 155 penumpang. Dalam hal ini digunakan *Level of service* C, yaitu $0.9 - 1.4 \text{ m}^2$ per penumpang.

$$\text{Luas Area} = 0.9 \times \text{Jumlah Penumpang}$$

$$\text{Luas area} = 0.9 \times 146$$

$$\text{Luas area} = 131.4 \text{ m}^2$$

6.2.5 Ukuran Halte

Ukuran halte didapat dari penjumlahan luas area tunggu dengan luas area pejalan kaki.

$$\text{Luas Halte} = \text{Area Tunggu} + \text{Area Pejalan Kaki}$$

$$\text{Luas Halte} = 81.9 \text{ m}^2 + 87.6 \text{ m}^2$$

$$\text{Luas Halte} = 169.5 \text{ m}^2 \approx 170 \text{ m}^2$$

Didapati kebutuhan dimensi halte adalah $25 \text{ m} \times 6.8 \text{ m} = 170 \text{ m}^2$

Halaman ini Sengaja dikosongkan

LAMPIRAN 1

rute 1					rute 2					rute 3					
Nama Mall	panjang	lebar	jmlh lantai	total laus	nama mall	panjang	lebar	jmlh lantai	total laus	nama mall	panjang	lebar	jmlh lantai	total laus	
pasar segar	75	70	2	10,500	pasar segar	75	70	2	10,500	pasar segar	75	70	2	10,500	
BSQ	170	140	4	95,200	lotte mart	150	45	3	20,250	BSQ	170	140	4	95,200	
ramayana	65	65	2	8,450	GM	120	100	4	48,000	ramayana	65	65	2	8,450	
mega bekasi	195	140	6	163,800	ps. Kranji	60	50	2	6,000	mega bekasi	195	140	6	163,800	
MM	240	90	4	86,400	Naga kranji	40	50	2	4,000	MM	240	90	4	86,400	
BCP	135	90	4	48,600	naga 2	120	35	2	8,400	BCP	135	90	4	48,600	
GM	120	100	4	48,000						sumarecon	325	100	5	162,500	
ps. Kranji	60	50	2	6,000											
Naga kranji	40	50	2	4,000											
naga 2	120	35	2	8,400											
				jumlah	479,350	m2			jumlah	97,150	m2			jumlah	575,450

Data Eksisting Luas Area Pusat Perbelanjaan

Mall

Ruko

rute 1					rute 2					rute 3				
ruko	panjang	lebar	jmlh lantai	total laus (m2)	ruko	panjang	lebar	jmlh lantai	total laus (m2)	ruko	panjang	lebar	jmlh lantai	total laus (m2)
1	35	25	1	875	1	155	20	1	3,100	1	35	25	1	875
2	45	20	1	900	2	155	20	1	3,100	2	45	20	1	900
3	35	35	1	1,225	3	55	20	1	1,100	3	35	35	1	1,225
4	35	35	1	1,225	4	65	15	1	975	4	35	35	1	1,225
5	30	55	1	1,650	5	35	20	1	700	5	30	55	1	1,650
6	55	35	1	1,925	6	265	15	1	3,975	6	55	35	1	1,925
7	85	35	1	2,975	7	85	15	1	1,275	7	85	35	1	2,975

rute 1					rute 2					rute 3					
ruko	panjang	lebar	jmlh lantai	total laus (m2)	ruko	panjang	lebar	jmlh lantai	total laus (m2)	ruko	panjang	lebar	jmlh lantai	total laus (m2)	
8	45	35	1	1,575	8	155	10	1	1,550	8	45	35	1	1,575	
9	85	35	1	2,975	9	155	10	1	1,550	9	85	35	1	2,975	
10	40	35	1	1,400	10	165	10	1	1,650	10	40	35	1	1,400	
11	40	35	1	1,400	11	165	10	1	1,650	11	40	35	1	1,400	
12	60	20	1	1,200	12	450	10	1	4,500	12	60	20	1	1,200	
13	45	10	1	450	13	500	10	1	5,000	13	45	10	1	450	
14	65	20	1	1,300	14	100	15	1	1,500	14	65	20	1	1,300	
15	70	15	1	1,050	15	450	15	1	6,750	15	70	15	1	1,050	
16	65	15	1	975	16	50	15	1	750	16	65	15	1	975	
17	25	15	1	375	17	45	15	1	675	17	25	15	1	375	
18	50	15	1	750	18	85	15	1	1,275	18	50	15	1	750	
19	400	30	1	12,000	19	30	10	1	300	19	400	30	1	12,000	
20	35	35	1	1,225	20	30	10	1	300	20	35	35	1	1,225	
21	50	30	1	1,500	21	700	10	1	7,000	21	50	30	1	1,500	
22	50	20	1	1,000	22	350	10	1	3,500	22	50	20	1	1,000	
23	40	15	1	600	23	200	15	1	3,000	23	40	15	1	600	
24	85	35	1	2,975	24	60	25	1	1,500	24	85	35	1	2,975	
25	75	35	1	2,625	25	100	10	1	1,000	25	75	35	1	2,625	
26	65	35	1	2,275					Jumlah	57,675	26	65	35	1	2,275
27	65	35	1	2,275							27	65	35	1	2,275
28	500	10	1	5,000							28	200	15	1	3,000
29	100	15	1	1,500							29	200	15	1	3,000
30	450	15	1	6,750							30	220	15	1	3,300
31	50	15	1	750							31	190	15	1	2,850
32	45	15	1	675							32	110	15	1	1,650
33	85	15	1	1,275							33	70	15	1	1,050

rute 1				
ruko	panjang	lebar	jmlh lantai	total laus (m2)
34	30	10	1	300
35	30	10	1	300
36	700	10	1	7,000
37	350	10	1	3,500
38	200	15	1	3,000
39	60	25	1	1,500
40	100	10	1	1,000
Jumlah				83,250

rute 3				
ruko	panjang	lebar	jmlh lantai	total laus (m2)
34	25	15	1	375
35	30	100	1	3,000
36	250	15	1	3,750
37	100	15	1	1,500
38	105	15	1	1,575
39	55	15	1	825
40	85	15	1	1,275
41	45	15	1	675
42	180	15	1	2,700
43	135	20	1	2,700
44	135	15	1	2,025
45	170	10	1	1,700
46	65	15	1	975
Jumlah				88,625

Data Eksisting Luas Area Kawasan Industri

kawasan industri

rute 1 dan 2					rute 3					
area	panjang	lebar	jmlh lantai	total laus	area	panjang	lebar	jmlh lantai	total laus	
1	1,100	315	1	346,500	1	470	430	1	202,100	
2	1,600	820	1	656,000	2	800	450	1	360,000	
3	1,000	600	1	300,000	3	900	525	1	472,500	
4	830	300	1	124,500	4	525	350	1	183,750	
5	600	300	1	90,000	5	550	325	1	178,750	
6	415	126	1	52,290	6	410	230	1	94,300	
7	450	200	1	45,000	7	520	200	1	104,000	
Jumlah				1,614,290	m2	Jumlah				1,595,400

Data Eksisting Luas Area Apartemen

Apartemen

rute 1					rute 2					rute 3				
apartemen	panjang	lebar	jmlh lantai	total laus	apartemen	panjang	lebar	jmlh lantai	total laus	apartemen	panjang	lebar	jmlh lantai	total laus
kemang view	300	15	20	90,000	brawijaya	150	15	20	45,000	kemang view	300	15	20	90,000
mutiara	130	15	20	39,000						mutiara	130	15	20	39,000
center point 1	95	15	18	25,650						center point 1	95	15	18	25,650
center point 2	85	15	18	22,950						center point 2	85	15	18	22,950
center point 3	75	15	18	20,250						center point 3	75	15	18	20,250
center point 4	75	15	18	20,250						center point 4	75	15	18	20,250
										sumarecon 1	75	15	26	29,250
										sumarecon 2	75	15	26	29,250
										sumarecon 3	75	15	26	29,250
										sumarecon 4	75	15	26	29,250
Jumlah				218,100	Jumlah				45,000	Jumlah				335,100

Data Eksisting Luas Area Kampung

kampung		
track 1	track 2	track 3
0.67	0.67	0.124
0.754	0.754	2.126
0.29	0.29	0.54
0.64	0.64	1.547
0.958	0.958	1.547
0.952	0.952	0.133
0.741	0.741	0.75
0.474	0.474	0.65
0.551	0.551	0.65
0.124	2.216	
2.126	0.219	
	0.336	
	1.392	
	0.59	
	0.431	
8.28	11.214	8.067

Data Eksisting Luas Area Perumahan

perumahan		
track 1	track 2	track 3
0.648	0.648	1.656
		0.743
0.648	0.648	2.399

Halaman ini sengaja dikosongkan

LAMPIRAN 2

Lampiran Data Trayek Angkutan Kota Bekasi

No.	Angkutan Kota	Trayek
1	Angkot K 01	Perumnas III Bekasi-Pulo Gadung
2	Angkot K 02	Pekayon-Pondok Gede – Terminal Bekasi
3	Angkot K 02A	Bumi Mutiara – Pondok Gede lewat Villa Nusa Indah
4	Angkot K 02B	Pondok Gede-Komsen-Cileungsi
5	Angkot K 03	Bintara-Kranji
6	Angkot K 04	Perumnas I Bekasi – Terminal Bekasi
7	Angkot K 04B	Gabus – Ganda Agung – Terminal Bekasi
8	Angkot K 04C	Patal – Kampung Kandang – Kali Baru
9	Angkot K 05	Cikunir-Terminal Bekasi
10	Angkot G 05	Cikunir-Curug Kalimalang
11	Angkot K 05A	Perumahan Taman Galaxi Indah-Terminal Bekasi
12	Angkot K 05B	Perumnas II-Terminal Bekasi
13	Angkot K 06	Ujung Aspal – Pondok Gede – Kp. Rambutan
14	Angkot K 06B	Kranggan – Kampung Rambutan
15	Angkot K 07	Perumahan Seroja-Terminal Bekasi
16	Angkot K 08	Sumber Arta – Pondok Gede
17	Angkot K 09	Babelan-Terminal Bekasi
18	Angkot K 09B	Metropolitan Mall – Babelan
19	Angkot K 09P	Stasiun KA Bekasi – Perumahan Villa Indah Permai Bekasi Utara
20	Angkot K 10	Ujung Harapan-Terminal Bekasi
21	Angkot K 10	Pondok Ungu Permai Sektor V-Terminal Bekasi
22	Angkot K 10B	Tol Bekasi Timur-Metropolitan Mall
23	Angkot K 11	Bantar Gebang-Terminal Bekasi
24	Angkot K 11A	Perumahan Rawalumbu – Rawa Panjang / Terminal Bekasi
25	Angkot K 11B	Perumahan Narogong – Rawa Panjang
26	Angkot K 12	Kampung Cerewed/Duren Jaya – Terminal Bekasi
27	Angkot K 12A	Wisma Jaya-Terminal Bekasi
28	Angkot K 12B	Kampung Cerewed/Duren Jaya – Hero/BCP
29	Angkot K 13	Bantar Gebang – Setu
30	Angkot K 14	Kampung Utan – Serang/setul
31	Angkot K 15	Taruma Jaya-Terminal Bekasi
32	Angkot K 15A	Pondok Ungu Permai [BTN Lama]-Terminal Bekasi
33	Angkot K 16	Tambun – Tambelang
34	Angkot K 16A	Perum Papan Mas-Terminal Bekasi
35	Angkot K 16B	Perum Villa Bekasi Indah-Terminal Bekasi
36	Angkot K 16C	Perum Griya Asri-Terminal Bekasi
37	Angkot K 17	Terminal Cikarang-Lemahabang – Serang – Cibusah
38	Angkot K 19	Terminal Bekasi – Mutiara Gading
39	Angkot K 19A	Terminal Bekasi – Mutiara Gading

40	Angkot K 21A	Pabuaran – Kampung Rambutan
41	Angkot K 21B	Bantar Gebang – Kampung Rambutan
42	Angkot K 22	Pondok Gede – Pondok Kopi/Walikota
43	Angkot K 22A	Pondok Gede – Pangkalan Jati
44	Angkot K 23	Tambun-Mustika Jaya/Ciketing
45	Angkot K 24	Pondok Gede – UKI
46	Angkot K 25	Pulo Gebang -Rawa Panjang
47	Angkot K 26A	Pekayon – LIA Galaxy
48	Angkot K 27	Pondok Gede – Kodau V
49	Angkot K 28	Ciangsana – Kampung Rambutan
50	Angkot K 29	Terminal Cikarang – Kampung Garon
51	Angkot K 29A	Terminal Cikarang – Pebayuran
52	Angkot K 29B	Terminal Cikarang – Pebayuran
53	Angkot K 30	Perum Taman Harapan Indah – Terminal Bekasi
54	Angkot K 31	Perum Taman Harapan Indah – Terminal Bekasi
55	Angkot K 31A	Harapan Jaya – Terminal Bekasi
56	Angkot K 32	Terminal Cikarang – Sukadanau
57	Angkot K 32A	Terminal Cikarang – Cibitung – MM2100
58	Angkot K 33	Terminal Cikarang – Lemahabang
59	Angkot K 34	Rawa Kalong – Terminal Bekasi
60	Angkot K 34A	Karang Satria – Alamanda – Terminal Bekasi
61	Angkot K 35	Cikarang – Delta Mas
62	Angkot K 35A	Sukamahi – Cibusah
63	Angkot K 36A	Terminal Cikarang – Cibitung-CBL
64	Angkot K 37	Komsen – Perum Klender
65	Angkot K 38	Terminal Cikarang – Sukamantri – Pule
66	Angkot K 39	Kompas/SKU – Terminal Bekasi
67	Angkot K 39B	Perum Trias – Terminal Bekasi
68	Angkot K 39C	Terminal Cikarang-Cibitung-Graha Prima SKU
69	Angkot K 40	Pasar Rebo – Kampung Rambutan
70	Angkot K 41	Pasar Rebo-Terminal Kampung Rambutan
71	Angkot K 42	Terminal Cikarang – Lemah Abang – Pasir Gombang – Lippo City
72	Angkot K 42	Terminal Cikarang – Lemah Abang – Pasir Gombang – Lippo City
73	Angkot K 43	Cibitung – Bantar Gebang
74	Angkot K 44	Komsen – Kampung Rambutan
75	Angkot K 45	Metropolitan Mall/Tol Bekasi Barat-Lippo Cikarang dan Pulogadung – Rawa Kalong
76	Angkot K 50	Terminal Bekasi – Tol Bekasi Timur – Lippo Cikarang
77	Angkot K 51	Cabangbungin – Bojong Karatan – Tarumajaya – Marunday
78	Angkot K 52	Cikarang – Delta Mas
79	Angkot K 53	Sukatani – Bojong – Pebayuran
80	Angkot K 54	Pinang Ranti – Pondok Gede – Pasar Minggu

81	Angkot K 55	Terminal Cikarang – Cipayung – Cilampayan
82	Angkot K 56	UKI – Cileungsi
83	Angkot K 57	Terminal Cikarang – Kalijaya – Tambelang
84	Angkot K 58	Klender – Cillitan
85	Angkot K 59	Jababeka – Cillitan
86	Angkot K 60	Ujung Harapan – Babelan – Buni Bakti
87	Angkot K 61	Cibitung – Lemah Abang – Delta Mas
88	Angkot K 62	Jababeka – Cibitung
89	Angkot K 99A/B	Kawasan Jababeka – Perum Cikarang Baru
90	Angkot K 461	UKI – Cawang – Pondok Gede

Halaman ini sengaja dikosongkan

LAMPIRAN 3

Lampiran Data Iterasi Matriks Asal Tujuan

Iterasi 1

LOKASI	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	oi	Oi	fo
1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	20	3883	194.2
2	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	20	1543	77.16
3	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	20	3822	191.1
4	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	20	2810	140.5
5	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	20	2644	132.2
6	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	20	3078	153.9
7	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	20	3382	169.1
8	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	20	5851	292.5
9	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	20	1534	76.72
10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	20	1250	62.49
11	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	20	2547	127.3
12	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	20	3699	184.9
13	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	20	951	47.55
14	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	20	858	42.9
15	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	20	8081	404.1
16	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	20	945	47.25
17	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	20	983	49.14
18	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	20	1051	52.55
19	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	20	2083	104.2
20	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	20	1070	53.51
21	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	20	10485	524.3
dj	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20		62552	
Dj	6202	2263	4737	1386	3136	1445	6949	5065	1843	1678	5407	4827	2602	1651	3085	244	1961	2610	1314	4461	5144	68008		
Dj'	5704	2081	4356.7	1275	2884	1329	6391.2	4659	1695	1544	4973	4439	2393	1519	2838	224.2	1804	2400	1208	4103	4731			
fd	285.2	104.1	217.84	63.73	144.2	66.45	319.56	233	84.74	77.19	248.7	222	119.7	75.93	141.9	11.21	90.18	120	60.42	205.2	236.6			

Iterasi ke 2

LOKASI	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	oi	Oi	fo	
1	0	194.2	194.17	194.2	194.2	194.2	194.17	194.2	194.2	194.2	194.2	194.2	194.2	194.2	194.2	194.2	194.2	194.2	194.2	194.2	194.2	3883.5	3883	1	
2	77.16	0	77.158	77.16	77.16	77.16	77.158	77.16	77.16	77.16	77.16	77.16	77.16	77.16	77.16	77.16	77.16	77.16	77.16	77.16	77.16	1543.2	1543	1	
3	191.1	191.1	0	191.1	191.1	191.1	191.11	191.1	191.1	191.1	191.1	191.1	191.1	191.1	191.1	191.1	191.1	191.1	191.1	191.1	191.1	3822.2	3822	1	
4	140.5	140.5	140.52	0	140.5	140.5	140.52	140.5	140.5	140.5	140.5	140.5	140.5	140.5	140.5	140.5	140.5	140.5	140.5	140.5	140.5	2810.4	2810	1	
5	132.2	132.2	132.2	132.2	0	132.2	132.2	132.2	132.2	132.2	132.2	132.2	132.2	132.2	132.2	132.2	132.2	132.2	132.2	132.2	132.2	2644.1	2644	1	
6	153.9	153.9	153.92	153.9	153.9	0	153.92	153.9	153.9	153.9	153.9	153.9	153.9	153.9	153.9	153.9	153.9	153.9	153.9	153.9	153.9	3078.3	3078	1	
7	169.1	169.1	169.12	169.1	169.1	169.1	0	169.1	169.1	169.1	169.1	169.1	169.1	169.1	169.1	169.1	169.1	169.1	169.1	169.1	169.1	3382.4	3382	1	
8	292.5	292.5	292.54	292.5	292.5	292.5	292.54	0	292.5	292.5	292.5	292.5	292.5	292.5	292.5	292.5	292.5	292.5	292.5	292.5	292.5	5850.8	5851	1	
9	76.72	76.72	76.723	76.72	76.72	76.72	76.723	76.72	0	76.72	76.72	76.72	76.72	76.72	76.72	76.72	76.72	76.72	76.72	76.72	76.72	1534.5	1534	1	
10	62.49	62.49	62.493	62.49	62.49	62.49	62.493	62.49	62.49	0	62.49	62.49	62.49	62.49	62.49	62.49	62.49	62.49	62.49	62.49	62.49	1249.9	1250	1	
11	127.3	127.3	127.33	127.3	127.3	127.3	127.33	127.3	127.3	127.3	0	127.3	127.3	127.3	127.3	127.3	127.3	127.3	127.3	127.3	127.3	2546.6	2547	1	
12	184.9	184.9	184.93	184.9	184.9	184.9	184.93	184.9	184.9	184.9	0	184.9	184.9	184.9	184.9	184.9	184.9	184.9	184.9	184.9	184.9	3698.6	3699	1	
13	47.55	47.55	47.549	47.55	47.55	47.55	47.549	47.55	47.55	47.55	47.55	0	47.55	47.55	47.55	47.55	47.55	47.55	47.55	47.55	47.55	950.98	951	1	
14	42.9	42.9	42.899	42.9	42.9	42.9	42.899	42.9	42.9	42.9	42.9	42.9	0	42.9	42.9	42.9	42.9	42.9	42.9	42.9	42.9	857.98	858	1	
15	404.1	404.1	404.07	404.1	404.1	404.1	404.07	404.1	404.1	404.1	404.1	404.1	404.1	0	404.1	404.1	404.1	404.1	404.1	404.1	404.1	8081.5	8081	1	
16	47.25	47.25	47.249	47.25	47.25	47.25	47.249	47.25	47.25	47.25	47.25	47.25	47.25	47.25	0	47.25	47.25	47.25	47.25	47.25	47.25	944.98	945	1	
17	49.14	49.14	49.143	49.14	49.14	49.14	49.143	49.14	49.14	49.14	49.14	49.14	49.14	49.14	49.14	0	49.14	49.14	49.14	49.14	49.14	982.86	983	1	
18	52.55	52.55	52.551	52.55	52.55	52.55	52.551	52.55	52.55	52.55	52.55	52.55	52.55	52.55	52.55	52.55	0	52.55	52.55	52.55	52.55	1051	1051	1	
19	104.2	104.2	104.15	104.2	104.2	104.2	104.15	104.2	104.2	104.2	104.2	104.2	104.2	104.2	104.2	104.2	104.2	0	104.2	104.2	104.2	2083.1	2083	1	
20	53.51	53.51	53.51	53.51	53.51	53.51	53.51	53.51	53.51	53.51	53.51	53.51	53.51	53.51	53.51	53.51	53.51	53.51	0	53.51	1070.2	1070	1		
21	524.3	524.3	524.27	524.3	524.3	524.3	524.27	524.3	524.3	524.3	524.3	524.3	524.3	524.3	524.3	524.3	524.3	524.3	524.3	524.3	524.3	0	10485	10485	1
dj	2933	3050	2936.5	2987	2995	2974	2958.5	2835	3051	3065	3000	2943	3080	3085	2724	3080	3078	3075	3023	3074	2603		62552		
Dj	6202	2263	4737	1386	3136	1445	6949	5065	1843	1678	5407	4827	2602	1651	3085	244	1961	2610	1314	4461	5144	68008	0		
Dj'	5704	2081	4356.7	1275	2884	1329	6391.2	4659	1695	1544	4973	4439	2393	1519	2838	224.2	1804	2400	1208	4103	4731		0		
fd	1.945	0.682	1.4837	0.427	0.963	0.447	2.1603	1.643	0.556	0.504	1.658	1.509	0.777	0.492	1.042	0.073	0.586	0.781	0.4	1.335	1.817		0		

Iterasi ke 3

LOKASI	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	oi	Oi	fo
1	0	132.5	288.09	82.86	187	86.78	419.47	319.1	107.9	97.79	321.9	292.9	150.9	95.6	202.3	14.13	113.8	151.6	77.6	259.2	352.9	3754.1	3883	1.034
2	150	0	114.48	32.92	74.29	34.48	166.68	126.8	42.86	38.86	127.9	116.4	59.96	37.99	80.39	5.616	45.2	60.23	30.84	103	140.2	1589.1	1543	0.971
3	371.6	130.4	0	81.55	184	85.41	412.85	314.1	106.2	96.25	316.8	288.3	148.5	94.09	199.1	13.91	112	149.2	76.38	255.1	347.3	3783	3822	1.01
4	273.3	95.88	208.48	0	135.3	62.8	303.57	230.9	78.06	70.77	232.9	212	109.2	69.18	146.4	10.23	82.32	109.7	56.16	187.6	255.4	2930.1	2810	0.959
5	257.1	90.21	196.14	56.41	0	59.08	285.6	217.3	73.44	66.58	219.1	199.4	102.7	65.09	137.7	9.622	77.45	103.2	52.83	176.5	240.3	2685.8	2644	0.984
6	299.3	105	228.36	65.68	148.2	0	332.5	252.9	85.51	77.52	255.1	232.2	119.6	75.78	160.4	11.2	90.17	120.1	61.51	205.4	279.7	3206.3	3078	0.96
7	328.9	115.4	250.91	72.17	162.8	75.58	0	277.9	93.95	85.17	280.3	255.1	131.4	83.26	176.2	12.31	99.08	132	67.59	225.7	307.4	3233.2	3382	1.046
8	568.9	199.6	434.03	124.8	281.7	130.7	631.98	0	162.5	147.3	484.9	441.3	227.3	144	304.8	21.29	171.4	228.3	116.9	390.5	531.7	5744.1	5851	1.019
9	149.2	52.35	113.83	32.74	73.87	34.29	165.75	126.1	0	38.64	127.2	115.7	59.62	37.77	79.94	5.584	44.95	59.89	30.66	102.4	139.4	1589.9	1534	0.965
10	121.5	42.64	92.717	26.67	60.17	27.93	135	102.7	34.72	0	103.6	94.28	48.56	30.77	65.11	4.548	36.61	48.78	24.97	83.41	113.6	1298.3	1250	0.963
11	247.6	86.88	188.91	54.33	122.6	56.9	275.07	209.2	70.74	64.13	0	192.1	98.94	62.69	132.7	9.267	74.6	99.39	50.89	169.9	231.4	2498.3	2547	1.019
12	359.6	126.2	274.37	78.91	178.1	82.64	399.5	303.9	102.7	93.14	306.5	0	143.7	91.04	192.7	13.46	108.3	144.3	73.91	246.8	336.1	3656	3699	1.012
13	92.47	32.44	70.546	20.29	45.78	21.25	102.72	78.14	26.42	23.95	78.82	71.73	0	23.41	49.54	3.461	27.86	37.11	19	63.46	86.42	974.82	951	0.976
14	83.42	29.27	63.647	18.31	41.31	19.17	92.675	70.5	23.83	21.61	71.11	64.72	33.33	0	44.7	3.122	25.13	33.48	17.14	57.26	77.97	891.7	858	0.962
15	785.8	275.7	599.5	172.4	389.1	180.6	872.92	664	224.5	203.5	669.8	609.6	314	198.9	0	29.41	236.7	315.4	161.5	539.3	734.4	8177	8081	0.988
16	91.88	32.24	70.101	20.16	45.49	21.12	102.07	77.65	26.25	23.8	78.32	71.28	36.72	23.26	49.23	0	27.68	36.88	18.88	63.06	85.87	1001.9	945	0.943
17	95.56	33.53	72.911	20.97	47.32	21.96	106.16	80.76	27.3	24.75	81.46	74.14	38.19	24.19	51.2	3.577	0	38.36	19.64	65.59	89.31	1016.9	983	0.967
18	102.2	35.86	77.967	22.42	50.6	23.48	113.53	86.36	29.19	26.47	87.11	79.28	40.83	25.87	54.75	3.825	30.79	0	21	70.14	95.51	1077.2	1051	0.976
19	202.5	71.07	154.53	44.44	100.3	46.55	225	171.2	57.86	52.46	172.6	157.1	80.93	51.28	108.5	7.58	61.02	81.3	0	139	189.3	2174.6	2083	0.958
20	104.1	36.51	79.39	22.83	51.52	23.91	115.6	87.94	29.73	26.95	88.7	80.72	41.58	26.34	55.75	3.894	31.35	41.77	21.39	0	97.25	1067.2	1070	1.003
21	1020	357.7	777.83	223.7	504.8	234.3	1132.6	861.6	291.3	264	869	790.9	407.4	258.1	546.2	38.16	307.1	409.2	209.5	699.8	0	10203	10485	1.028
dj	5704	2081	4356.7	1275	2884	1329	6391.2	4659	1695	1544	4973	4439	2393	1519	2838	224.2	1804	2400	1208	4103	4731		62552	
Dj	6202	2263	4737	1386	3136	1445	6949	5065	1843	1678	5407	4827	2602	1651	3085	244	1961	2610	1314	4461	5144	68008	0	
Dj'	5704	2081	4356.7	1275	2884	1329	6391.2	4659	1695	1544	4973	4439	2393	1519	2838	224.2	1804	2400	1208	4103	4731		0	
fd	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		0	

Iterasi ke 4

LOKASI	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	oi	Oi	fo
1	0	137.1	298.01	85.71	193.4	89.77	433.93	330.1	111.6	101.2	333	303	156.1	98.89	209.3	14.62	117.7	156.8	80.27	268.1	365.1	3883.5	3883	1
2	145.7	0	111.16	31.97	72.14	33.48	161.86	123.1	41.62	37.74	124.2	113	58.22	36.89	78.06	5.453	43.9	58.48	29.94	100	136.2	1543.2	1543	1
3	375.5	131.8	0	82.4	185.9	86.29	417.14	317.3	107.3	97.25	320.1	291.3	150	95.06	201.2	14.05	113.1	150.7	77.17	257.7	350.9	3822.2	3822	1
4	262.1	91.96	199.97	0	129.8	60.23	291.17	221.5	74.88	67.88	223.4	203.3	104.7	66.36	140.4	9.81	78.96	105.2	53.87	179.9	245	2810.4	2810	1
5	253.1	88.8	193.1	55.54	0	58.16	281.16	213.9	72.3	65.55	215.7	196.3	101.1	64.08	135.6	9.472	76.25	101.6	52.01	173.7	236.5	2644.1	2644	1
6	287.4	100.8	219.24	63.06	142.3	0	319.23	242.8	82.09	74.42	244.9	222.9	114.8	72.75	154	10.75	86.57	115.3	59.06	197.2	268.6	3078.3	3078	1
7	344	120.7	262.49	75.49	170.4	79.07	0	290.7	98.29	89.1	293.3	266.9	137.5	87.1	184.3	12.88	103.6	138.1	70.71	236.1	321.5	3382.4	3382	1
8	579.5	203.3	442.1	127.2	286.9	133.2	643.73	0	165.5	150.1	493.9	449.5	231.5	146.7	310.5	21.69	174.6	232.6	119.1	397.7	541.6	5850.8	5851	1
9	144	50.52	109.86	31.6	71.3	33.09	159.96	121.7	0	37.29	122.7	111.7	57.54	36.46	77.15	5.389	43.38	57.8	29.59	98.83	134.6	1534.5	1534	1
10	117	41.05	89.26	25.67	57.93	26.89	129.97	98.87	33.42	0	99.72	90.76	46.75	29.62	62.68	4.379	35.25	46.96	24.04	80.3	109.3	1249.9	1250	1
11	252.4	88.56	192.56	55.38	125	58	280.38	213.3	72.1	65.37	0	195.8	100.9	63.9	135.2	9.446	76.04	101.3	51.87	173.2	235.9	2546.6	2547	1
12	363.8	127.6	277.56	79.83	180.1	83.61	404.15	307.4	103.9	94.22	310.1	0	145.4	92.11	194.9	13.62	109.6	146	74.77	249.7	340	3698.6	3699	1
13	90.2	31.65	68.821	19.79	44.66	20.73	100.21	76.23	25.77	23.36	76.89	69.98	0	22.84	48.33	3.376	27.18	36.21	18.54	61.91	84.3	950.98	951	1
14	80.27	28.16	61.241	17.61	39.74	18.45	89.171	67.83	22.93	20.79	68.42	62.27	32.07	0	43.01	3.004	24.18	32.22	16.5	55.09	75.02	857.98	858	1
15	776.6	272.5	592.5	170.4	384.5	178.5	862.72	656.3	221.9	201.1	662	602.5	310.3	196.6	0	29.07	234	311.7	159.6	533	725.8	8081.5	8081	1
16	86.66	30.41	66.116	19.02	42.91	19.92	96.269	73.23	24.76	22.44	73.87	67.23	34.63	21.94	46.43	0	26.11	34.78	17.81	59.48	80.99	944.98	945	1
17	92.37	32.41	70.471	20.27	45.73	21.23	102.61	78.06	26.39	23.92	78.73	71.66	36.91	23.38	49.49	3.457	0	37.07	18.98	63.4	86.33	982.86	983	1
18	99.71	34.99	76.073	21.88	49.37	22.91	110.77	84.26	28.48	25.82	84.99	77.35	39.84	25.24	53.42	3.732	30.04	0	20.49	68.44	93.19	1051	1051	1
19	194	68.08	148.02	42.57	96.07	44.59	215.53	164	55.43	50.25	165.4	150.5	77.53	49.12	103.9	7.261	58.45	77.88	0	133.2	181.3	2083.1	2083	1
20	104.4	36.61	79.614	22.9	51.67	23.98	115.92	88.18	29.81	27.03	88.95	80.95	41.7	26.42	55.91	3.905	31.44	41.89	21.45	0	97.53	1070.2	1070	1
21	1048	367.6	799.38	229.9	518.8	240.8	1164	885.4	299.3	271.4	893.1	812.8	418.7	265.3	561.4	39.21	315.7	420.6	215.3	719.1	0	10485	10485	1
dj	5696	2085	4357.6	1278	2889	1333	6379.8	4654	1698	1546	4973	4440	2396	1521	2845	224.6	1806	2403	1211	4106	4710		62552	
Dj	6202	2263	4736.7	1386	3136	1445	6948.7	5065	1843	1678	5407	4827	2602	1651	3085	243.7	1961	2610	1314	4461	5144	68008	0	
Dj'	5704	2081	4356.7	1275	2884	1329	6391.2	4659	1695	1544	4973	4439	2393	1519	2838	224.2	1804	2400	1208	4103	4731		0	
fd	1.001	0.998	0.9998	0.997	0.998	0.997	1.0018	1.001	0.998	0.998	1	1	0.999	0.999	0.997	0.998	0.999	0.999	0.998	0.999	1.005		0	

Iterasi ke 5

LOKASI	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	oi	Oi	fo
1	0	136.8	297.96	85.48	193.1	89.51	434.7	330.4	111.4	101	332.9	303	155.9	98.76	208.7	14.59	117.5	156.6	80.09	267.9	366.8	3883.2	3883	1
2	145.9	0	111.14	31.88	72.03	33.39	162.15	123.3	41.55	37.68	124.2	113	58.15	36.84	77.85	5.444	43.84	58.41	29.88	99.93	136.8	1543.3	1543	1
3	376	131.5	0	82.17	185.6	86.04	417.88	317.6	107.1	97.09	320.1	291.3	149.9	94.94	200.6	14.03	113	150.5	76.99	257.5	352.6	3822.5	3822	1
4	262.5	91.82	199.93	0	129.6	60.06	291.69	221.7	74.75	67.77	223.4	203.3	104.6	66.27	140.1	9.793	78.86	105.1	53.74	179.8	246.1	2810.8	2810	1
5	253.5	88.67	193.06	55.38	0	57.99	281.67	214.1	72.18	65.45	215.7	196.3	101	63.99	135.2	9.456	76.15	101.5	51.9	173.6	237.6	2644.4	2644	1
6	287.8	100.7	219.2	62.88	142.1	0	319.8	243.1	81.95	74.31	244.9	222.9	114.7	72.65	153.6	10.74	86.46	115.2	58.92	197.1	269.8	3078.7	3078	1
7	344.5	120.5	262.44	75.29	170.1	78.84	0	291	98.12	88.96	293.3	266.9	137.3	86.99	183.8	12.85	103.5	137.9	70.54	236	323	3381.9	3382	1
8	580.3	203	442.02	126.8	286.5	132.8	644.88	0	165.3	149.8	493.9	449.5	231.3	146.5	309.6	21.65	174.3	232.3	118.8	397.4	544.1	5850.7	5851	1
9	144.2	50.45	109.84	31.51	71.19	33	160.25	121.8	0	37.23	122.7	111.7	57.47	36.41	76.94	5.38	43.32	57.73	29.53	98.76	135.2	1534.6	1534	1
10	117.2	40.99	89.243	25.6	57.84	26.81	130.2	98.97	33.37	0	99.72	90.75	46.69	29.58	62.51	4.371	35.2	46.9	23.99	80.24	109.8	1250	1250	1
11	252.8	88.42	192.53	55.23	124.8	57.83	280.89	213.5	71.98	65.26	0	195.8	100.7	63.81	134.9	9.43	75.93	101.2	51.75	173.1	237	2546.7	2547	1
12	364.3	127.5	277.51	79.61	179.9	83.36	404.87	307.8	103.8	94.07	310.1	0	145.2	91.98	194.4	13.59	109.5	145.8	74.6	249.5	341.6	3698.8	3699	1
13	90.33	31.6	68.808	19.74	44.6	20.67	100.39	76.31	25.73	23.33	76.89	69.97	0	22.81	48.2	3.37	27.14	36.16	18.5	61.87	84.69	951.08	951	1
14	80.38	28.12	61.229	17.56	39.68	18.39	89.33	67.9	22.89	20.76	68.42	62.26	32.04	0	42.89	2.999	24.15	32.18	16.46	55.05	75.37	858.06	858	1
15	777.7	272.1	592.39	169.9	383.9	178	864.26	657	221.5	200.8	661.9	602.4	309.9	196.3	0	29.02	233.6	311.3	159.2	532.6	729.2	8083.1	8081	1
16	86.78	30.36	66.104	18.96	42.84	19.86	96.441	73.31	24.71	22.41	73.87	67.22	34.59	21.91	46.31	0	26.07	34.74	17.77	59.43	81.37	945.04	945	1
17	92.5	32.36	70.458	20.21	45.66	21.17	102.79	78.14	26.34	23.88	78.73	71.65	36.86	23.35	49.36	3.451	0	37.03	18.94	63.35	86.72	982.95	983	1
18	99.85	34.93	76.059	21.82	49.29	22.85	110.97	84.35	28.44	25.78	84.99	77.34	39.8	25.21	53.28	3.725	30	0	20.44	68.38	93.62	1051.1	1051	1
19	194.3	67.97	148	42.46	95.92	44.46	215.92	164.1	55.33	50.17	165.4	150.5	77.43	49.05	103.7	7.249	58.37	77.78	0	133.1	182.2	2083.3	2083	1
20	104.5	36.56	79.6	22.83	51.59	23.91	116.13	88.27	29.76	26.98	88.95	80.94	41.65	26.38	55.76	3.899	31.39	41.83	21.4	0	97.98	1070.3	1070	1
21	1049	367.1	799.23	229.3	518	240.1	1166	886.3	298.8	270.9	893.1	812.7	418.2	264.9	559.9	39.15	315.2	420	214.8	718.6	0	10482	10485	1
dj	5704	2081	4356.7	1275	2884	1329	6391.2	4659	1695	1544	4973	4439	2393	1519	2838	224.2	1804	2400	1208	4103	4731		62552	
Dj	6202	2263	4736.7	1386	3136	1445	6948.7	5065	1843	1678	5407	4827	2602	1651	3085	243.7	1961	2610	1314	4461	5144	68008	0	
Dj'	5704	2081	4356.7	1275	2884	1329	6391.2	4659	1695	1544	4973	4439	2393	1519	2838	224.2	1804	2400	1208	4103	4731		0	
fd	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	

Iterasi ke 6

LOKASI	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	oi	Oi	fo	
1	0	137	298	85	193	90	435	330	111	101	333	303	156	99	209	15	118	157	80	268	367	3,883	3,883	1	
2	146	0	111	32	72	33	162	123	42	38	124	113	58	37	78	5	44	58	30	100	137	1,543	1,543	1	
3	376	132	0	82	186	86	418	318	107	97	320	291	150	95	201	14	113	151	77	258	353	3,822	3,822	1	
4	262	92	200	0	130	60	292	222	75	68	223	203	105	66	140	10	79	105	54	180	246	2,810	2,810	1	
5	253	89	193	55	0	58	282	214	72	65	216	196	101	64	135	9	76	101	52	174	238	2,644	2,644	1	
6	288	101	219	63	142	0	320	243	82	74	245	223	115	73	154	11	86	115	59	197	270	3,078	3,078	1	
7	345	121	262	75	170	79	0	291	98	89	293	267	137	87	184	13	104	138	71	236	323	3,382	3,382	1	
8	580	203	442	127	286	133	645	0	165	150	494	449	231	147	310	22	174	232	119	397	544	5,851	5,851	1	
9	144	50	110	32	71	33	160	122	0	37	123	112	57	36	77	5	43	58	30	99	135	1,534	1,534	1	
10	117	41	89	26	58	27	130	99	33	0	100	91	47	30	63	4	35	47	24	80	110	1,250	1,250	1	
11	253	88	193	55	125	58	281	213	72	65	0	196	101	64	135	9	76	101	52	173	237	2,547	2,547	1	
12	364	127	277	80	180	83	405	308	104	94	310	0	145	92	194	14	109	146	75	249	342	3,699	3,699	1	
13	90	32	69	20	45	21	100	76	26	23	77	70	0	23	48	3	27	36	18	62	85	951	951	1	
14	80	28	61	18	40	18	89	68	23	21	68	62	32	0	43	3	24	32	16	55	75	858	858	1	
15	778	272	592	170	384	178	864	657	221	201	662	602	310	196	0	29	234	311	159	533	729	8,081	8,081	1	
16	87	30	66	19	43	20	96	73	25	22	74	67	35	22	46	0	26	35	18	59	81	945	945	1	
17	92	32	70	20	46	21	103	78	26	24	79	72	37	23	49	3	0	37	19	63	87	983	983	1	
18	100	35	76	22	49	23	111	84	28	26	85	77	40	25	53	4	30	0	20	68	94	1,051	1,051	1	
19	194	68	148	42	96	44	216	164	55	50	165	150	77	49	104	7	58	78	0	133	182	2,083	2,083	1	
20	104	37	80	23	52	24	116	88	30	27	89	81	42	26	56	4	31	42	21	0	98	1,070	1,070	1	
21	1,050	367	800	229	518	240	1,166	887	299	271	893	813	418	265	560	39	315	420	215	719	0	10,485	10,485	1	
dj	5,704	2,081	4,357	1,275	2,884	1,329	6,391	4,659	1,695	1,544	4,973	4,439	2,393	1,519	2,838	224	1,804	2,400	1,208	4,103	4,731		62,552		
Dj	6,202	2,263	4,737	1,386	3,136	1,445	6,949	5,065	1,843	1,678	5,407	4,827	2,602	1,651	3,085	244	1,961	2,610	1,314	4,461	5,144	68,008	0		
Dj'	5,704	2,081	4,357	1,275	2,884	1,329	6,391	4,659	1,695	1,544	4,973	4,439	2,393	1,519	2,838	224	1,804	2,400	1,208	4,103	4,731	62,552	0		
fd	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1				

BAB VII

KESIMPULAN

7.1 Kesimpulan

Berdasarkan proses analisis dari studi ini didapatkan kesimpulan, yaitu sebagai berikut:

1. Pada proses penentuan rute didapatkan hasil analisis menggunakan metode MCA, rute yang terpilih adalah Rute 1 dengan nilai tertinggi seperti yang tertera pada **Tabel 4.8**.
2. Didapatkan 21 lokasi yang memiliki potensi bangkitan dan tarikan yang besar pada rute 1.
3. Berdasarkan rute 1 direncanakan 13 halte, masing-masing halte akan menunjang bangkitan dan tarikan yang ada disekitarnya. Seperti yang tertera pada **Tabel 5.11 dan 5.12** didapatkan jumlah penumpang naik terbesar berada pada H.1 di Kemang Pratama dengan perkiraan jumlah penumpang sebesar 5.704 penumpang/3jam sedangkan penumpang turun terbesar berada pada H.13 di Harapan Indah sebesar 10.485 penumpang/3jam.
4. Dengan moda Aeromovel yang memiliki kapasitas 300 penumpang dengan 2 gerbong serta berdasarkan analisis demand. Didapatkan jumlah penumpang terangkut maksimum dalam 1 jam adalah 6.276 penumpang. Maka direncanakan headway selama 2.5 menit kemudian didapatkan frekuensi maksimal moda selama 1 jam adalah 24 kendaraan. Sehingga kapasitas maksimum perjam adalah 7200 penumpang. Berdasarkan hasil tersebut maka seluruh penumpang dapat terangkut dan didapatkan load factor sebesar 0.871721. dengan kecepatan rencana 30 km/jam didapatkan jumlah armada yang beroperasi adalah 21 armada. Luas halte yang dibutuhkan adalah 170 m² untuk 1 arah.

7.2 Saran

Untuk kesempurnaan Tugas Akhir ini penulis memberikan saran-saran sehingga analisis dalam Tugas Akhir ini dapat lebih baik.

1. Dalam proses pencarian data primer untuk penentuan demand, hendaknya menggunakan data keluar masuk kendaraan yang lebih lengkap tidak hanya data pada *peak hour*, tetapi juga pada *normal hour*.
2. Analisis jumlah penumpang yang berpindah menuju moda aeromovel sebaiknya dilakukan analisis tersendiri lebih mendalam seperti dengan survey wawancara kepada para pengguna kendaraan pribadi serta pengguna kendaraan umum yang melalui rute yang sama dengan rute pilihan (rute 1) atau dengan metode lain. Sehingga didapatkan persentase perpindahan penumpang yang lebih baik.
3. Perencanaan waktu pemberhentian dapat direncanakan berbeda pada setiap halte, tergantung pada demand tiap halte sehingga dapat mengoptimalkan waktu tempuh.
4. Desain luas halte juga dapat dioptimalkan sesuai dengan demand tiap halte sehingga luas halte dapat optimal dan memiliki kesamaan standar *level of service*.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]Aeromovel Brazil S.A (n.d). The Company Overview.
<URL:<http://www.aeromovel.com.br>
- [2]Ertiyastono, Adrian. 2014. **PERENCANAAN RUTE TREM TERMINAL TAMBAK OSO WILANGUN – TERMINAL JOYOBOYO SEBAGAI ANGKUTAN MASSAL CEPAT BARAT SELATAN KOTA SURABAYA**. Tugas Akhir Teknik Sipil ITS. Surabaya
- [3]**Google Earth V 6.1.0.5001**.
- [4]Grava, Siguard. 2002. **Urban Transportation System : Choices for Communities**. Mc Grew Hill.
- [5]Gray, G.E. and L.A. Hoel, 1979, **Public Transportation: Planning, Operations and Management**, Prentice Hall
- [6]Jane's, 1992, Urban transport systems: **very light car**.
- [7]Kementrian Negara Lingkungan Hidup (KNLH), 2009. Kota di Persimpangan Jalan: Pedoman Perancangan Strategi Pengendalian Emisi dari Sektor Transportasi Jalan di Kawasan Perkotaan. Jakarta.
- [8]Keputusan Direktur Jenderal Perhubungan Darat. Nomor : 271/HK.105/DRJD/96 tentang **Pedoman Teknis Perencanaan Tempat Perhentian Kendaraan Penumpang Umum**.
- [9]Klau, Carmen, Hass. 1990. **Bus Vs Tram Comparison**.

- [10]Litman, Todd. 11 may 2016. **Land Use Impact on Transport:** How Land Use Factors Affect Travel Behavior. Victoria Transport Policy Institute.
- [11]Prasetyo, D.A. 2015. **PERENCANAAN TRAYEK TREM SEBAGAI ANGKUTAN MASSAL CEPAT (AMC) PENGANTI BUS TRANS JOGJA RUTE 2A.** Tugas Akhir Teknik Sipil ITS. Surabaya
- [12]Representative automated people movers fact summaries. Indianapolis metropolitan planning organization <http://www.indympo.org/SiteCollectionDocuments/www.indympo.org/PDF/tech_asse_3.pdf>, diakses, 10 maret 2015.
- [13]Rogers, H.L. “**Developing world transportation : aeromovel a new development urban transport**” 70-76.
- [14]Seattle Departemen of Transportation, Jan, 2008. Best Practices in Transportation Demand Management. URL:<http://www.seattle.gov/transportation>
- [15]Tamin, O.Z. 2000. **Perencanaan dan Permodelan Transportasi.** Bandung : ITB.
- [16]Transportation Research Board. 2003. **Transit Capacity and Quality of Service Manual.** Washington, D.C.
- [17]Vuchic, Vukan, R. 1981. **Urban Public Transportation : Systems and Technology.** University of Pennsylvania

BIOGRAFI PENULIS



Chairul Aprianto, Lahir di Jakarta, 10 April 1993, merupakan anak ke dua dari 2 bersaudara. Penulis menempuh pendidikan formal yaitu SDN Margahayu XIII (1998-2004), SMPN 2 Bekasi (2004-2007), dan SMAN 44 Jakarta (2007-2010). Pada tahun 2010, penulis melanjutkan kuliah di Teknik Sipil FTSP Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS).

Penulis Sempat Aktif sebagai anggota Himpunan Mahasiswa Sipil pada Tahun 2011-2013. Penulis juga sempat aktif dalam kegiatan perlombaan bidang teknik sipil pada skala nasional dan sempat dua kali mendapat juara 3 pada Kompetisi Bangunan Gedung Indonesia yang diselenggarakan oleh dikti pada tahun 2012 dan 2013. Dan pada tahun 2015 penulis melaksanakan Kerja Pratik di PT. Adhi Persada Gedung.

Bila ada kritik saran yang membangun ataupun segala bentuk komunikasi mengenai tugas akhir ini, penulis bisa dihubungi via emai melalui chairul3110@gmail.com