

BAB III

LANDASAN TEORI

3.1. Angkutan Umum

Warpani (2002) menyatakan angkutan umum adalah sarana untuk memindahkan orang dan atau barang dari satu tempat ke tempat lain dengan tujuan untuk membantu orang atau kelompok orang menjangkau berbagai tempat yang dikehendaki atau mengirimkan barang dari tempat asalnya ke tempat tujuan dengan dipungut biaya. Miro (2005) menyatakan transportasi dapat diartikan usaha memindahkan, menggerakkan, mengangkut, atau mengalihkan suatu objek dari suatu tempat ke tempat lain, di mana di tempat lain ini objek tersebut lebih bermanfaat atau dapat berguna untuk tujuan-tujuan tertentu.

Tamin (1997) menyatakan secara teori ekonomi, permintaan dan penawaran adalah kekuatan yang membuat ekonomi bekerja dengan baik. Tempat pertemuan permintaan dan penawaran adalah pasar. Permintaan dan penawaran menentukan jumlah barang yang dihasilkan dan harga jual dari barang tersebut. Kegiatan ekonomi dan transportasi memiliki keterkaitan yang sangat erat, dimana keduanya dapat saling mempengaruhi. Pertumbuhan ekonomi memiliki keterkaitan dengan transportasi, karena akibat pertumbuhan ekonomi maka mobilitas seseorang meningkat dan kebutuhan pergerakannya pun menjadi meningkat melebihi kapasitas prasarana transportasi yang tersedia

Permintaan angkutan umum terjadi pada wilayah dengan kepadatan penduduk yang tinggi, wilayah dengan pekerja atau tenaga kerja yang tinggi (daerah industri, perkantoran, kawasan pendidikan, dan lain-lain), namun permintaan angkutan umum juga dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu :

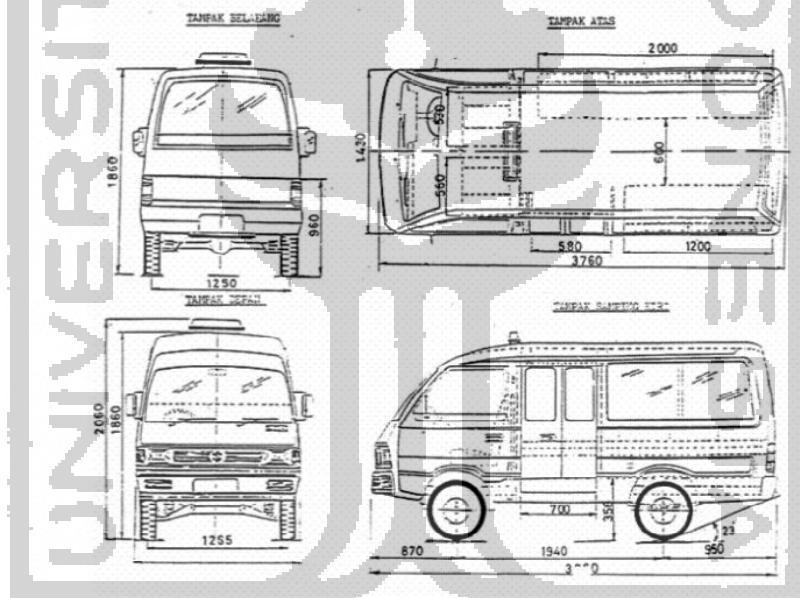
1. faktor internal terdiri dari, kemudahan, keteraturan dan ketepatan waktu, waktu perjalanan total, dan tarif ;dan

2. faktor eksternal terdiri dari, kepadatan penduduk, konsentrasi aktifitas, jarak perjalanan, tingkat pelayanan, kebijakan transport, lingkungan, parker dan pajak.

3.1.1. Tipe Angkutan Umum

Direktorat Jendral Perhubungan Darat (2002) menyatakan angkutan umum memiliki beberapa jenis.

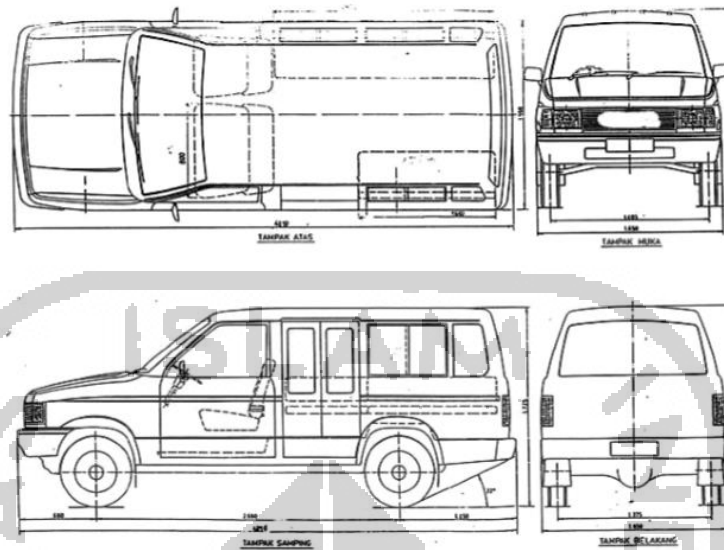
1. Mobil penumpang umum, adalah setiap kendaraan bermotor yang dilengkapi sebanyak-banyaknya delapan tempat duduk, tidak termasuk tempat duduk pengemudi, baik dengan maupun tanpa perlengkapan pengangkutan bagasi.



Gambar 3.1 Mobil Penumpang Umum

(sumber : Direktorat Jendral Perhubungan Darat, 2002)

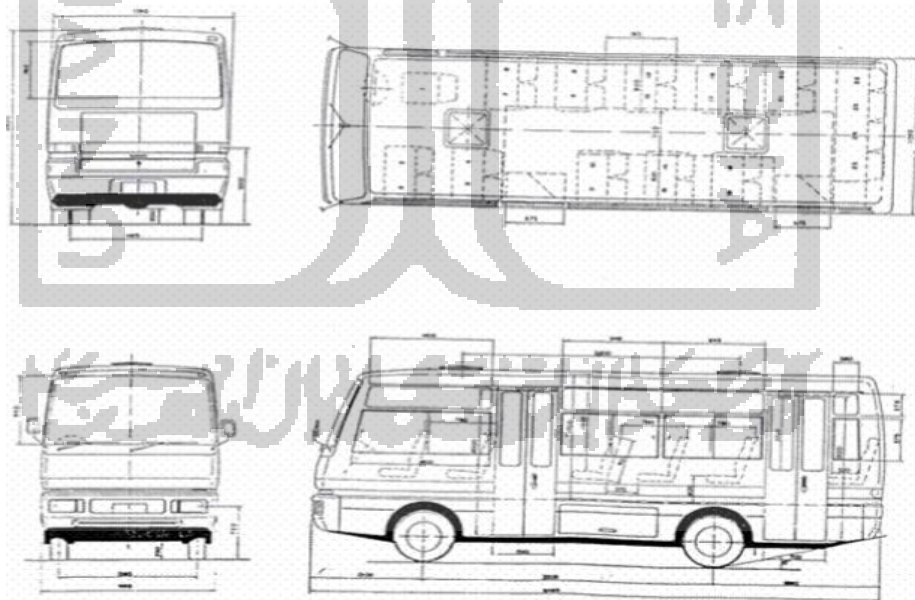
2. Mobil bus kecil adalah mobil bus yang dilengkapi sekurang-kurangnya sembilan sampai dengan sembilan belas tempat duduk, tidak termasuk tempat duduk pengemudi.



Gambar 3.2 Mobil Bus Kecil

(sumber : Direktorat Jendral Perhubungan Darat, 2002)

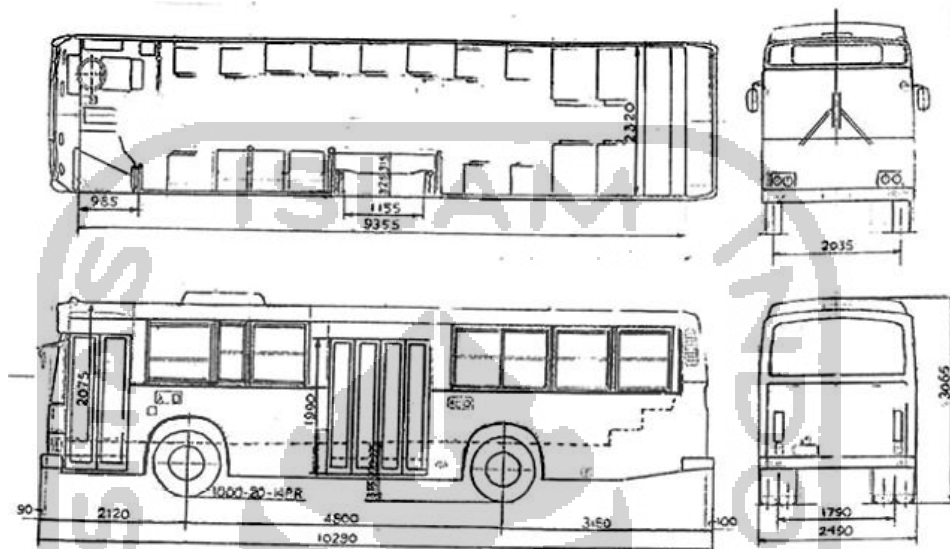
3. Mobil bus sedang adalah mobil bus yang mempunyai kapasitas sampai dengan tiga puluh orang termasuk yang duduk dan berdiri, tidak termasuk tempat duduk pengemudi.



Gambar 3.3 Mobil Bus Sedang

(sumber : Direktorat Jendral Perhubungan Darat, 2002)

4. Mobil bus besar adalah mobil bus yang mempunyai kapasitas tujuh puluh sembilan orang termasuk yang duduk dan berdiri, tidak termasuk tempat duduk pengemudi.



Gambar 3.4 Mobil Bus Besar

(sumber : Direktorat Jendral Perhubungan Darat, 2002)

3.1.2. Angkutan Civitas Akademika

Angkutan civitas akademika, merupakan angkutan yang nantinya berupa mobil ataupun bus yang akan beroperasi di jalan raya bersama-sama dengan lalu lintas umum (*mixed traffic*). Angkutan civitas akademika hanya melayani civitas akademika dan tidak melayani masyarakat umum, dengan rute dan tempat pemberhentian yang telah ditentukan sebelumnya.

Manfaat yang diharapkan dengan adanya angkutan civitas akademika kampus Universitas Islam Indonesia terpadu sebagai berikut.

1. Mengurangi tingkat kemacetan, kesemrawutan dan kecelakaan lalu lintas.
2. Meningkatkan efisiensi penggunaan energi.
3. Meningkatkan aksesibilitas kampus UII.
4. Pengembangan sistem transportasi kampus yang terintegrasi dengan sistem transportasi daerah.

3.2. Rute

Menurut KBBI, rute adalah jalur angkutan yang menghubungkan dua tempat. Karena rute memiliki sifat yang tetap, baik ditinjau dari aspek geografis maupun jika ditinjau dari waktu pelayanan, maka penumpang dengan berbagai kepentingan dapat menggunakan rute angkutan secara bersama-sama. Dalam hal ini tentu saja, suatu rute angkutan umum akan melayani calon penumpang yang mempunyai asal dan tujuan yang berbeda-beda atau penumpang yang mempunyai jarak perjalanan yang berbeda-beda, suatu rute angkutan juga harus melayani karakteristik sosial ekonomi yang berbeda dan karakteristik aktifitas yang berbeda-beda.

3.2.1. Daerah Pelayanan Rute

Santoso (1997) menyatakan daerah pelayanan rute dapat didefinisikan sebagai daerah dimana seluruh warganya dapat menggunakan atau memanfaatkan rute yang bersangkutan untuk kebutuhan mobilitasnya. Daerah tersebut juga dapat dikatakan sebagai daerah dimana orang masih cukup nyaman untuk berjalan ke tempat penaikan dan atau penurunan penumpang untuk kebutuhan mobilitasnya.

Pada perencanaan rute, aksesibilitas menuju suatu rute merupakan salah satu faktor yang perlu diperhatikan, karena pada kenyataannya dengan aksesibilitas tinggi, ditinjau dari sudut pandang masyarakat adalah rute yang terbaik, namun pada penentuan rute juga harus mempertimbangkan jarak yang ditempuh agar dapat menekan biaya operasional kendaraan.

3.2.2. Kriteria Perencanaan Rute

Munawar (2005) menyatakan kriteria perencanaan rute dapat diterangkan sebagai berikut.

1. Rute hendaknya dapat membangkitkan kebutuhan pergerakan (*travel demand*).
2. Rute yang dirasakan penumpang tidak bertele-tele.
3. Rute yang unik tidak *overlapping* dengan rute lain.
4. Rute yang pengoperasiannya memberikan kenyamanan pada penumpang (menghindari jalan dengan kondisi yang buruk).
5. Rute yang pencapaian waktu tempuh yang memadai.
6. Rute yang memiliki kejelasan dimana penumpang tahu dimana harus naik, turun dan berganti rute.

7. Rute yang mudah dicapai oleh pengguna.

Direktorat Jendral Perhubungan Darat (2002) faktor dalam perencanaan rute yang digunakan sebagai bahan pertimbangan adalah sebagai berikut.

1. Pola pergerakan penumpang angkutan umum

Rute angkutan umum yang baik adalah arah yang mengikuti pola pergerakan penumpang angkutan sehingga tercipta pergerakan yang lebih efisien. Trayek angkutan umum harus dirancang sesuai dengan pola pergerakan penduduk yang terjadi, sehingga transfer moda yang terjadi pada saat penumpang mengadakan perjalanan dengan angkutan umum dapat diminimumkan.

2. Kepadatan penduduk

Salah satu faktor menjadi prioritas angkutan umum adalah wilayah kepadatan penduduk yang tinggi, yang pada umumnya merupakan wilayah yang mempunyai potensi permintaan yang tinggi. Trayek angkutan umum yang ada diusahakan sedekat mungkin menjangkau wilayah itu.

3. Daerah pelayanan

Pelayanan angkutan umum, selain memperhatikan wilayah-wilayah potensial pelayanan, juga menjangkau semua wilayah perkotaan yang ada. Hal ini sesuai dengan konsep pemerataan pelayanan terhadap penyediaan fasilitas angkutan umum.

4. Karakteristik jaringan

Kondisi jaringan jalan akan menentukan pola pelayanan trayek angkutan umum. Karakteristik jaringan jalan meliputi konfigurasi, klasifikasi, fungsi, lebar jalan, dan tipe operasi jalur. Operasi angkutan umum sangat dipengaruhi oleh karakteristik jaringan jalan yang ada.

3.2.3. Klasifikasi Rute Angkutan Umum

Menteri Perhubungan (2019) menyebutkan bahwa dalam klasifikasi rute angkutan umum dalam trayek dibagi menjadi :

1. Rute lintas batas negara ;
2. Rute antarkota antarprovinsi ;
3. Rute antarkota dalam provinsi ;

4. Rute perkotaan; dan
5. Rute pedesaan.

3.2.4. Pembebanan Jalan

Tamin (2000) menyatakan pembebanan pemilihan rute yang dapat digunakan sesuai dengan kebutuhan dan tingkat ketelitian adalah sebagai berikut.

1. Pembebanan *All or Nothing*

Pada pembebanan *all or nothing* pemakai jalan memilih rute terpendek dengan meminimumkan jarak, waktu dan biaya. Semua lalu lintas antara zona asal dan tujuan menggunakan rute yang sama dengan anggapan bahwa pemakai jalan mengetahui rute tercepat tersebut. Dengan kata lain, pemakai jalan mengetahui rute terpendek mempersingkat waktu tempuh dan semuanya menggunakan rute tersebut, tidak ada yang menggunakan rute lain.

2. Pembebanan Banyak Ruas

Pada pembebanan banyak ruas diasumsikan pemakai jalan tidak mengetahui informasi mengenai rute tercepat. Pemakai jalan belum mendapatkan informasi tentang alternatif rute yang layak yang mana pemakai jalan memilih rute yang dianggapnya terbaik (jarak tempuh pendek, waktu tempuh singkat dan biaya minimum). Dari persepsi berbeda untuk setiap pemakai jalan mengakibatkan bermacam-macam rute akan dipilih antara zona tertentu.

3. Pembebanan Berpeluang

Pembebanan jalan menggunakan beberapa faktor rute dalam pemilihan rutenya dengan meminimumkan hambatan transportasi. Contohnya, faktor seperti rute yang aman dan rute yang panoramanya indah. Dalam hal ini, pengendara memperhatikan faktor lain selain jarak, waktu tempuh, dan biaya yang minimum, misalnya rute yang telah dikenal atau yang dianggap aman.

3.2.5. Pola Rute

Bentuk jaringan trayek selain berpengaruh terhadap pelayanan yang diberikan juga akan mempengaruhi hal-hal berikut.

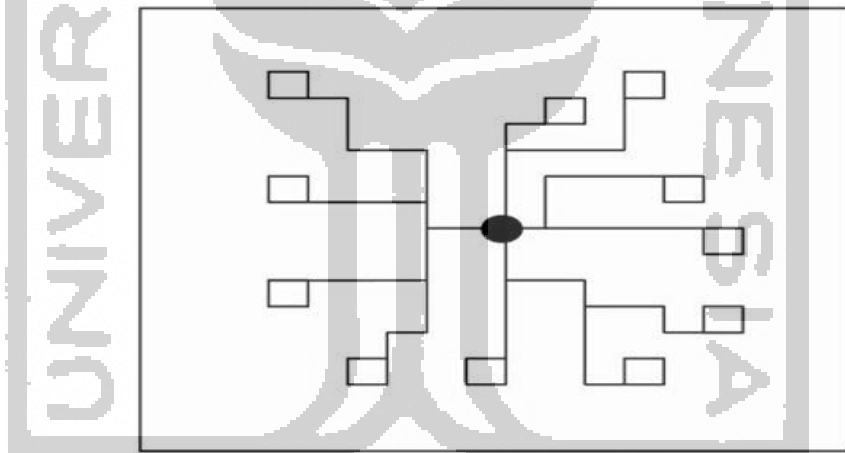
1. Luas wilayah yang dapat dijangkau.

2. Jumlah titik yang dibutuhkan penumpang untuk mencapai ke tujuan.
3. Jadwal, frekuensi, dan waktu tunggu di pemberhentian.

Kumpulan trayek bus kota akan membentuk satu jaringan dan mempunyai suatu pola tertentu. Grey dan Hoel (1979) menyatakan macam-macam pola jaringan bus kota diantaranya sebagai berikut.

1. Pola *Radial*

Di kota-kota dengan aktifitas utamanya terkonsentrasi di kawasan pusat kota yang akan membentuk pola jaringan jalan tipe *radial*, yaitu dari kawasan CBD (*Central Business District*) ke wilayah pinggiran kota. Pola jalan seperti ini akan berpengaruh pada rute angkutan kota dalam pelayanannya, yaitu melayani perjalanan menuju pusat kota dimana terkonsentrasinya berbagai macam aktifitas utama seperti tempat kerja, fasilitas kesehatan, pendidikan, perbelanjaan, dan hiburan.

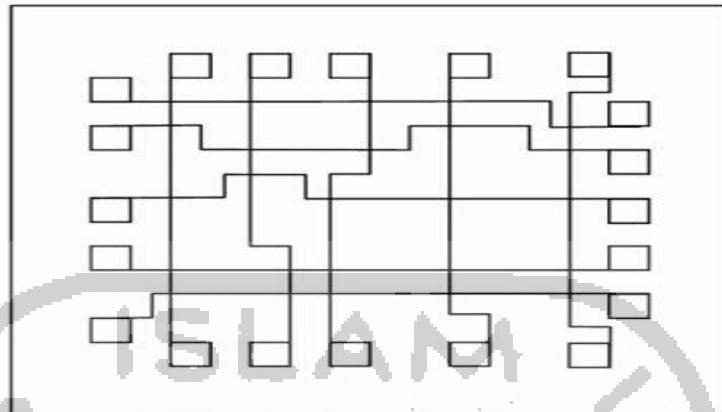


Gambar 3.5 Jaringan Trayek Pola *Radial*

(sumber : Grey dan Hoel 1979)

2. Pola *Grid*

Jaringan angkutan kota yang berpola grid bercirikan jalur utama yang relatif lurus, rute-rute paralel bertemu dengan interval yang teratur dan bersilangan dengan kelompok rute-rute lainnya yang mempunyai karakteristik serupa. Pola demikian pada umumnya hanya dapat terjadi pada wilayah dengan geografi yang datar atau topografi yang rintangannya sedikit.

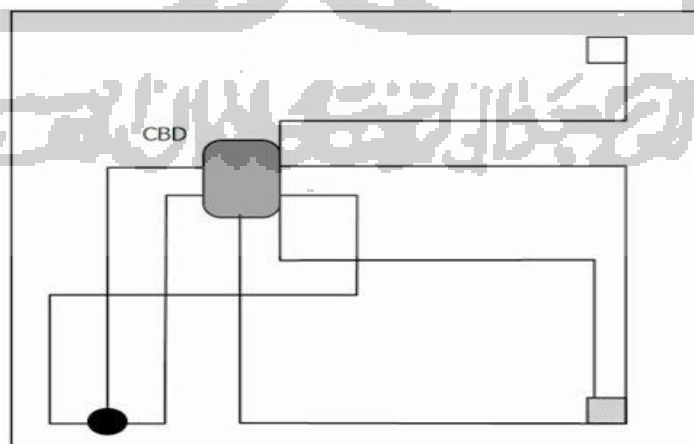


Gambar 3.6 Jaringan Trayek Pola Grid

(sumber : Grey dan Hoel 1979)

3. Pola *Radial Criss-Cross*

Satu cara untuk mendapatkan karakteristik tertentu dari sistem grid dan tetap mempertahankan keuntungan dari sistem radial adalah dengan menggunakan garis *criss-cross* dan menyediakan point tambahan untuk mempertemukan garis-garis tersebut, seperti pusat perbelanjaan atau pusat pendidikan. Pada pola *grid* murni tidak ada pelayanan yang menghubungkan langsung dari CBD ke kawasan pinggiran kota. Dengan *criss-cross*, jalur tersebut menyediakan tipe *grid* untuk memberi kesempatan melakukan transfer ke wilayah diantara keduanya.

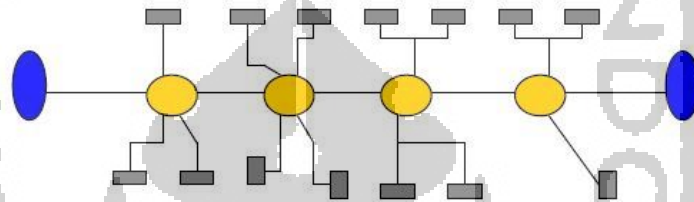


Gambar 3.7 Jaringan Trayek Pola Radial Criss-Cross

(sumber : Grey dan Hoel 1979)

4. Pola Jalur Utama dengan *Feeder*

Pola jalur utama dengan *feeder* didasarkan pada jaringan jalan arteri yang melayani perjalanan utama yang sifatnya koridor. Dikarenakan faktor topografi, hambatan geografi, dan pola jaringan jalan, sistem dengan pola ini lebih disukai. Kerugian pola ini adalah penumpang akan memerlukan perpindahan moda, keuntungannya adalah tingkat pelayanan yang lebih tinggi pada jalan-jalan utama.



Gambar 3.8 Jaringan Trayek Jalur Utama dengan *Feeder*

(sumber : Grey dan Hoel 1979)

Berdasarkan modul perencanaan system angkutan umum (1997), klasifikasi rute dapat dibagi berdasarkan tipe pelayanannya dan berdasarkan tipe jaringan, rute berdasarkan tipe jaringan sebagai berikut.

1. Rute tetap (*fixed route*)
2. Rute tetap dengan deviasi tertentu
3. Rute dengan batasan koridor
4. Rute tetap dengan deviasi tetap

Rute berdasarkan jaringan jalan sebagai berikut.

1. *Trunk route*
2. *Principal route*
3. *Secondary route*
4. *Branch route*
5. *Lcal route*
6. *Feeder route*
7. *Double route*

3.3. Jumlah Operasional Armada

Direktorat Jendral Perhubungan Darat (2002) menyatakan, penentuan jumlah operasional armada bus kampus dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu, waktu sirkulasi dan waktu antara (*headway*) adalah sebagai berikut.

3.3.1. Waktu Sirkulasi

Waktu sirkulasi adalah waktu yang dibutuhkan angkutan untuk menempuh satu rute. Deviasi sebesar 5% dari waktu perjalanan, waktu perjalanan dapat dihitung dengan Persamaan 3.1.

$$CT_{ABA} = (T_{AB} + T_{BA}) + (\sigma_{AB} + \sigma_{BA}) + (T_{TA} + T_{TB}) \quad (3.1)$$

Dengan :

CT_{ABA} = waktu sirkulasi dari A ke B kembali ke A;

T_{AB} = waktu perjalanan rata-rata dari B ke A;

T_{BA} = waktu perjalanan rata-rata dari B ke A;

σ_{AB} = deviasi waktu perjalanan dari A ke B;

σ_{BA} = deviasi waktu perjalanan dari B ke A;

T_{TA} = waktu henti kendaraan di A (10% dari waktu perjalanan A ke B);
dan

T_{TB} = waktu henti kendaraan di B (10% dari waktu perjalanan B ke A).

3.3.2. Headway

Headway atau waktu sirkulasi dapat dihitung dengan Persamaan 3.2

$$H = \frac{60 \cdot C \cdot Lf}{P} \quad (3.2)$$

Dengan :

H = waktu antara;

P = jumlah penumpang perjam pada seksi terpadat per jam;

- C = kapasitas kendaraan; dan
 Lf = faktor muat, diambil 100%.

3.3.3. Kebutuhan Bus Kampus

Jumlah penumpang yang diperkirakan pada TPB pada saat seksi terpadat dalam 1 jam dapat dihitung jumlah kebutuhan kendaraan dengan Persamaan 3.3

$$K = \frac{CT}{H \cdot Fa} \quad (3.3)$$

Dengan :

- K = waktu antara;
 CT = jumlah penumpang perjam pada seksi terpadat per jam;
 H = kapasitas kendaraan; dan
 Fa = faktor muat, diambil 100%.

3.4. Pemberhentian Angkutan Bus

Tamin (1997) menyatakan pemberhentian angkutan umum diperlukan keberadaannya di sepanjang rute angkutan umum dan angkutan umum harus melalui tempat tempat yang telah ditetapkan untuk menaikkan dan menurunkan penumpang agar perpindahan penumpang menjadi lebih mudah dan gangguan terhadap lalu lintas dapat diminimalkan, oleh sebab itu tempat pemberhentian angkutan umum harus diatur penempatannya agar sesuai dengan kebutuhan. Tempat henti dapat pula dikatakan sebagai kebijakan tata ruang kota yang sangat erat hubungannya dengan kebijakan transportasi.

Direktorat Jendral Perhubungan Darat (1996) menyatakan, bahwa tempat pemberhentian bus adalah tempat untuk menurunkan dan/atau menaikkan penumpang. Tujuan adanya tempat pemberhentian bus adalah sebagai berikut.

1. Menjamin kelancaran dan ketertiban arus lalu lintas.
2. Menjamin keselamatan bagi pengguna angkutan penumpang umum.

3. Menjamin kepastian keselamatan untuk menaikan dan/atau menurunkan penumpang.
4. Memudahkan penumpang dalam melakukan perpindahan moda angkutan umum atau bus.

Dijelaskan pula persyaratan umum dalam penentuan untuk peletakan tempat pemberhentian bus sebagai berikut.

1. Berada di sepanjang rute angkutan umum/bus.
2. Terletak pada jalur pejalan (kaki) dan dekat dengan fasilitas pejalan (kaki).
3. Diarahkan dekat dengan pusat kegiatan atau pemukiman.
4. Dilengkapi dengan rambu petunjuk.

Berdasarkan Vuchic (1981), lokasi tempat pemberhentian dapat diklasifikasikan menjadi 3 kategori seperti berikut.

1. *Near Side* (NS), pada persimpangan jalan sebelum memotong jalan simpang (*cross street*).
2. *Far Side* (FS), pada persimpangan jalan setelah melewati jalan simpang (*cross street*).
3. *Midblock Street* (MS) pada tempat yang cukup jauh dari persimpangan atau pada ruas jalan tertentu.

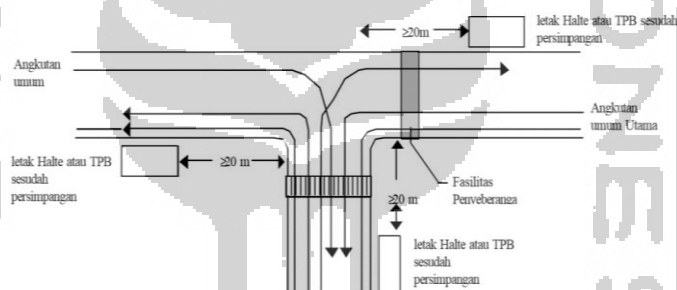
Ogden dan Bennet (1984) menyatakan faktor-faktor yang menjadi pertimbangan dalam penentuan tempat pemberhentian bus dekat dengan persimpangan.

1. Apabila arus kendaraan yang belok ke kanan padat, maka penempatan lokasi pemberhentian bus yang paling baik adalah sebelum persimpangan.
2. Apabila arus kendaraan yang belok ke kiri padat, maka penempatan lokasi pemberhentian bus adalah setelah persimpangan.
3. Di persimpangan dimana terdapat lintasan trayek angkutan umum lainnya, penempatan pemberhentian bus harus mempertimbangkan jarak berjalan kaki penumpang dan konflik kendaraan-penumpang yang mungkin terjadi agar proses transfer (alih moda) penumpang berjalan lancar.

3.4.1. Penentuan Tata Letak Tempat Pemberhentian Bus

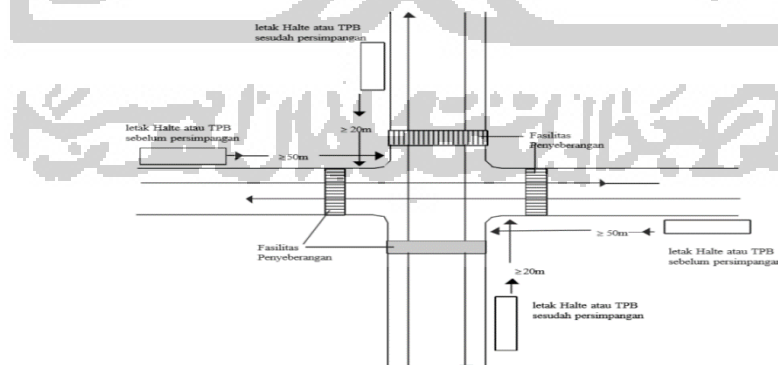
Direktorat Jendral Perhubungan Darat 1996 menyatakan, penentuan tata letak tempat pemberhentian bus akan dijabarkan sebagai berikut.

1. Jarak maksimal tempat pemberhentian terhadap fasilitas penyebrangan jalan kaki adalah 100 m.
2. Jarak minimal pemberhentian bus dari persimpangan adalah 50 m setelah atau bergantung pada panjang antrian seperti pada Gambar 3.5 dan Gambar 3.6
3. Jarak minimal tempat pemberhentian bus dari gedung yang membutuhkan ketenangan seperti rumah sakit dan tempat peribadatan adalah 100 m.
4. Peletakan tempat pemberhentian bus di persimpangan menganut sistem campuran yaitu sesudah persimpangan (*far side*) dan sebelum persimpangan (*near side*)



Gambar 3.9 Peletakan Tempat Pemberhentian Di Pertemuan Simpang Tiga

(Sumber : Direktorat Jendral Perhubungan Darat, 1996)



Gambar 3.10 Peletakan Tempat Pemberhentian Di Pertemuan Simpang Empat

(Sumber : Direktorat Jendral Perhubungan Darat, 1996)

Jarak antar tempat pemberhentian bus juga turut diatur pada diatur pada Tabel 3.1 sebagai berikut.

Tabel 3.1 Jarak Antar Tempat Pemberhentian Bus

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	Pemukiman	Kota	300-400
4	Campuran padat : perumahan, sekolah jasa	Pinggiran	300-500
5	Campuran arang : perumahan, ladang, sawah, tanah kosong	Pinggiran	500-1000

Sumber : Direktorat Jendral Perhubungan Darat, 1996

3.5. Jarak Nyaman Berjalan Kaki

Menteri Pekerjaan Umum (2014) menyebutkan bahwa cuaca yang buruk akan mengurangi keinginan orang berjalan. Di Indonesia, dengan cuaca yang panas orang hanya ingin menempuh 400 meter, sedangkan untuk aktivitas berbelanja membawa barang, keinginan berjalan tidak lebih dari 300 meter.

3.6. Matriks Asal-Tujuan

Tamin (2008) menyatakan Matriks Asal Tujuan (MAT) adalah matriks berdimensi dua yang berisi informasi mengenai besarnya pergerakan antarlokasi (zona) di dalam daerah tertentu. Dimana, jika suatu MAT dibebankan ke suatu sistem jaringan transportasi maka akan menghasilkan arus pergerakan yang menggambarkan pola pergerakan di daerah tersebut.

Miro (2005) menyatakan Matriks Asal-Tujuan (MAT) atau *Origin-Destination Matrix* merupakan pola perjalanan antar zona berupa arus pergerakan (kendaraan, penumpang, dan barang) dalam area studi selama periode waktu tertentu menggunakan alat berupa matriks berdimensi dua.

Tabel 3.2 Bentuk Umum Matriks Asal-Tujuan

Zona Asal	Zona Tujuan				
	1	2	3	j	O_i
1	T_{1-1}	T_{1-2}	T_{1-3}	T_{1-j}	O_1
2	T_{2-1}	T_{2-2}	T_{2-3}	T_{2-j}	O_2
3	T_{3-1}	T_{3-2}	T_{3-3}	T_{3-j}	O_3
i	T_{i-1}	T_{i-2}	T_{i-3}	T_{i-j}	O_i
D_j	D_1	D_2	D_3	D_j	T = total perjalanan

Sumber : Miro (2005)

Miro (2005) menyatakan beberapa hal yang perlu dipahami dari sebuah matriks asal-tujuan adalah sebagai berikut.

1. Baris matriks menyatakan zona asal (dari mana sejumlah perjalanan = O_i berasal).
2. Kolom matriks menyatakan zona tujuan (ke mana sejumlah perjalanan = D_j menuju/bertujuan).
3. Pertemuan/persilangan baris dan kolom menyatakan besarnya perjalanan atau arus lalu lintas kendaraan, penumpang, dan barang yang bergerak dari zona asal i tertentu menuju zona tujuan j tertentu.
4. Semakin banyak zona yang kita sampel dalam daerah studi, semakin banyak sel matriks dan MAT-nya semakin besar.
5. O_i merupakan jumlah perjalanan yang berasal dari satu zona asal i tertentu yang menuju beberapa zona tujuan. O_i diperoleh dengan Persamaan 3.4.

$$O_i = \sum_{j=1}^N t_{i-j} \quad (3.4)$$

Dengan :

O_i = jumlah perjalanan yang berasal dari satu zona asal i tertentu; dan

$\sum_{j=1}^N t_{i-j}$ = jumlah perjalanan dari i tertentu menuju j yang sejumlah N.

6. D_j merupakan jumlah perjalanan yang datang ke satu zona tujuan j tertentu, D_j diperoleh dengan Persamaan 3.5.

$$D_j = \sum_{i=1}^N t_{i-j} \quad (3.5)$$

Dengan :

D_j = jumlah perjalanan yang datang ke zona j tertentu; dan

$\sum_{i=1}^N t_{i-j}$ = jumlah perjalanan menuju j tertentu dari i yang sejumlah N.

7. T merupakan jumlah keseluruhan perjalanan antar zona (keseluruhan zona atau sampel zona) di dalam lingkup wilayah kajian, T diperoleh dengan Persamaan 3.6.

$$T = \sum_{i=1}^N O_i = \sum_{j=1}^N D_j = \quad (3.6)$$

Dengan :

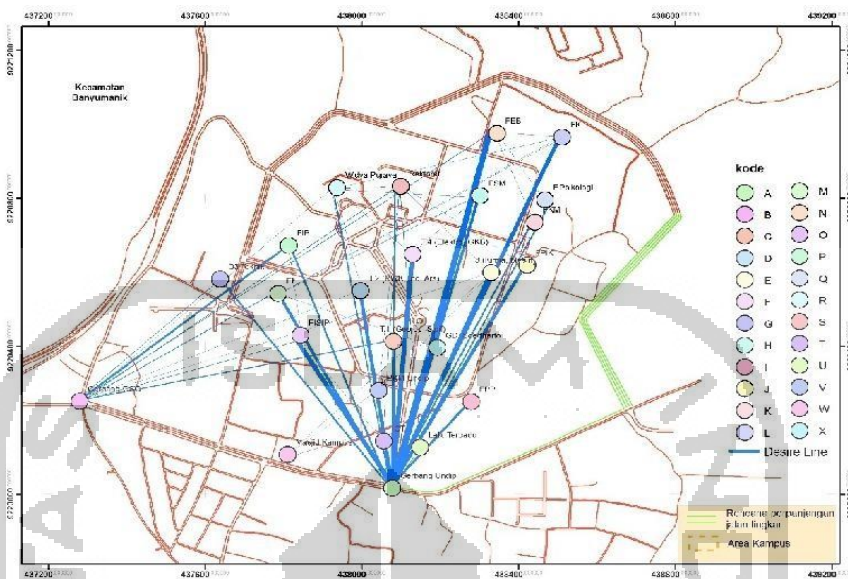
T = jumlah keseluruhan perjalanan antar zona

$\sum_{i=1}^N O_i$ = jumlah perjalanan keseluruhan yang berasal dari seluruh zona i

$\sum_{i=1}^N D_i$ = jumlah perjalanan keseluruhan yang datang dari seluruh zona j

3.6.1. Desire Line

Tamin (2005) *Desire line* merupakan gambar garis keinginan perjalanan dari data-data pada matriks asal-tujuan agar dapat memudahkan pembacaan data serta memberikan gambaran pola pergerakan yang terjadi pada masing-masing ruas.



Gambar 3.11 Contoh Gambar *Desire Line*

Sumber : Sulviawan, 2012

3.7. Populasi dan Sampel

3.7.1. Populasi

Sugiyono (2009) menyatakan populasi adalah merupakan wilayah generalisasi yang terdiri dari obyek/subyek yang memiliki kuantitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya.

3.7.2. Sampel

Sugiyono (2009) menyatakan sampel adalah sebagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi tersebut, ataupun bagian kecil dari anggota populasi yang diambil menurut prosedur tertentu sehingga dapat mewakili populasinya. Pengambilan sampel diakibatkan populasi terlalu besar, dan tidak mungkin mempelajari seluruh yang ada di populasi, hal seperti ini dikarenakan adanya keterbatasan dana atau biaya, tenaga dan waktu, maka oleh sebab itu dapat memakai sampel yang diambil dari populasi.

3.7.3. Menentukan Jumlah Sampel

Akdon (1997) menyatakan jumlah sampel cukup besar dan rumus penentuan sampel metode Slovin dianggap dapat menentukan sebagai perwakilan dari populasi yang hasilnya mewakili keseluruhan gejala yang diamati. Jumlah sampel yang dibutuhkan diperoleh dengan Persamaan 3.7.

$$n = \frac{N}{1 + Ne^2} \quad (3.7)$$

Dimana

n = ukuran sampel

N = ukuran populasi

e = kelonggaran ketidak telitian karena kesalahan pengambilan sampel yang ditolerir

3.8. *Travel Demand*

Perhitungan diperoleh dari prosentase *demand* dari Tugas Akhir dari Aditya Mahatidhar Hidayat dengan judul Analisis Kemauan Membayar dan Prediksi Pola Perjalanan Konsumen Terhadap Rencana Pelayanan Transjogya Rute Yogya – Kaliurang dengan patokan tarif Transjogya umum. Adit (2017) menyatakan sebesar 7.02 % melakukan perpindahan moda transportasi .