

**KARAKTERISTIK BANGKITAN DAN KEBUTUHAN  
PERJALANAN DI KAWASAN PERUMAHAN  
BUMI TAMALANREA PERMAI (BTP)  
KOTA MAKASSAR**

*GENERATION CHARACTERISTICS AND TRAVEL  
DEMAND IN THE HOUSING AREA  
OF BUMI TAMALANREA PERMAI (BTP)  
OF MAKASSAR CITY*

**MUHAMMAD ASDAR**



**PROGRAM PASCASARJANA  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR**

**2007**

**KARAKTERISTIK BANGKITAN DAN KEBUTUHAN  
PERJALANAN DI KAWASAN PERUMAHAN  
BUMI TAMALANREA PERMAI (BTP)  
KOTA MAKASSAR**

Tesis

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar Magister

Program Studi  
Teknik Perencanaan Prasarana

Disusun dan diajukan oleh

**MUHAMMAD ASDAR**

Kepada

**PROGRAM PASCASARJANA  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR**

**2007**

**TESIS**

**KARAKTERISTIK BANGKITAN DAN KEBUTUHAN PERJALANAN  
DI KAWASAN BUMI TAMALANREA PERMAI (BTP) KOTA MAKASSAR**

Disusun dan diajukan oleh :

**MUHAMMAD ASDAR**

**Nomor Pokok P2800205515**

telah dipertahankan di depan Panitia Ujian Tesis

pada tanggal 24 Februari 2007

dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Menyetujui

Komisi Penasihat,

**Prof. Dr. -Ing. M. Yamin Jinca, MSTr**  
Ketua

**Ir. H. Arifin Mandja, SP1**  
Anggota

Ketua Program Studi  
Teknik Perencanaan Prasarana



Direktur Program Pascasarjana  
Universitas Hasanuddin,

**Prof. Dr. Jr. H. M. Ramli Rahim, M.Eng**

**Prof. Dr. dr. Abdul Razak Thaha, M.Sc**

## PERNYATAAN KEASLIAN TESIS

Yang bertanda tangan di bawah ini

Nama : Muhammad Asdar  
Nomor mahasiswa : P 2800205515  
Program studi : Teknik Perencanaan Prasarana

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa tesis yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambilalihan tulisan atau pemikiran orang lain. Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan tesis ini hasil karya orang lain, saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar, Februari 2007

Yang menyatakan

**Muhammad Asdar**

## PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT atas rahmat karuniaNya sehingga tesis ini dapat diselesaikan untuk memenuhi persyaratan kelulusan pada Program Pascasarjana Teknik Perencanaan Prasarana Universitas Hasanuddin Makassar (UNHAS).

Terima kasih tak terhingga penulis ucapkan kepada semua pihak yang telah membantu penulis selama pelaksanaan penelitian ini, khususnya kepada :

1. Prof. Dr. -Ing. M. Yamin Jinca, MStr dan Ir. H. Arifin Mandja, SP1 selaku komisi penasihat atas segala bimbingan, arahan dan bantuannya.
2. Prof. Dr. Ir. Shirly Wunas, DEA, Prof. Dr. -Ing. Herman Parung, M.Eng, dan Dr. Ir. Ria Wikantari, M.Arch, selaku penguji atas segala sumbang saran.
3. Seluruh dosen Pengajar Teknik Perencanaan Prasarana Pascasarjana UNHAS.
4. Pusbiktekn-BPKSDM Departemen Pekerjaan Umum sebagai penyandang Beasiswa atas segala bantuan baik moril maupun materil.
5. Pemerintah Daerah Kabupaten Serang, membawahi Badan Kepegawaian Daerah dan Dinas Pekerjaan Umum sebagai instansi pengutus.
6. Ayahanda tercinta H. Badu Ali dan Ibunda Hj. St. Aisyah serta saudara-saudaraku atas motivasi, bantuan dan doanya selama penulis mengikuti pendidikan.

7. Saudara Saiful, Jamiat, Mustamin, Mike, Salman, Rizal, Arman, Altin, dan Aswar yang telah membantu penulis dalam pengumpulan data di lapangan.
8. Teman-teman Karyasiswa Teknik Perencanaan Prasarana Angkatan V Pusbikte-BPKSDM Departemen Pekerjaan Umum kerjasama Pascasarjana UNHAS, atas bantuan dan kerjasamanya.
9. Seluruh Staf pada Program Teknik Perencanaan Prasarana kerjasama Pusbikte-BPKSDM dengan Pascasarjana UNHAS.

Keritikan, saran, dan masukan sangat Penulis harapkan dan semoga hasil penelitian ini dapat memberikan manfaat sebesar-besarnya bagi para pembaca.

Makassar, Februari 2007

Penulis

**Muhammad Asdar**

## ABSTRAK

**MUHAMMAD ASDAR.** *Karakteristik Bangkitan dan Kebutuhan Perjalanan di Kawasan Perumahan Bumi Tamalanrea Permai (BTP) Kota Makassar* (dibimbing oleh M. Yamin Jinca dan Arifin Mandja).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik bangkitan dan sebaran perjalanan; dan menganalisis moda dan rute perjalanan yang berhubungan dengan kebutuhan perencanaan transportasi di kawasan perumahan Bumi Tamalanrea Permai Kota Makassar.

Penelitian ini dilaksanakan di kawasan perumahan Bumi Tamalanrea Permai Kota Makassar. Penelitian merupakan penelitian noneksperimental, yang dilakukan dengan cara survei dan pengamatan langsung di lapangan. Pengambilan data arus lalu lintas dilaksanakan mulai pukul 06.00 – 18.00 selama satu minggu. Data dianalisis secara kuantitatif dan kualitatif.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa bangkitan perjalanan arus lalu lintas lebih dominan untuk melakukan perjalanan ke zona pertama (Jalan Tamalanrea Raya), kemudian zona kedua (Jalan Kebahagiaan Utara), zona kelima (Jalan Poros Blok AE), zona keempat (Jalan Katimbang), dan yang paling sedikit ke zona ketiga (Jalan Keberkahan). Moda transportasi yang terbanyak digunakan untuk melakukan perjalanan adalah sepeda motor, kemudian mobil pribadi, dan yang ketiga adalah angkutan kota. Puncak pembebanan arus lalu lintas pada rute pertama (Jalan Tamalanrea Raya) jalur keluar terjadi pada pagi hari dan untuk jalur masuk terjadi pada sore hari, sedangkan untuk rute-rute lainnya terjadi pada pagi hari yang merupakan akumulasi dari kendaraan yang keluar dan masuk ke kawasan Bumi Tamalanrea Permai. Sampai saat ini ruas-ruas jalan yang digunakan sebagai rute perjalanan dengan kapasitas yang ada masih dapat menampung pembebanan arus lalu lintas akibat adanya perjalanan, baik yang keluar ataupun masuk ke kawasan Bumi Tamalanrea Permai.

## ABSTRAK

**MUHAMMAD ASDAR.** *Generation Characteristics and Travel Demand in the Housing Area of Bumi Tamalanrea Permai (BTP) of Makassar City* (supervised by M. Yamin Jinca and Arifin Mandja).

This research aims to find out generation characteristics and trip distribution; and analyze mode and trip route related to travel planning demand in the housing area of Bumi Tamalanrea Permai of Makssar City.

This research was carried out in the housing area of Bumi Tamalanrea Permai of Makassar City. This study was a non experimental research which was carried out through survey and direct observation. The data were collected for one week from 6 a.m. to 6 p.m. They were then analyzed using descriptive quantitative and qualitative analyses.

The results show that the trip generation of traffic flow which is more dominantly used is to the first zone (Jalan Tamalanrea Raya), then respectively to the second zone (Jalan Kebahagiaaan Utara), to the fifth zone (Jalan Poros Block AE), to the forth zone (Jalan Katimbang), and to the least one, that is, to the third zone (Jalan Keberkahan). The most mode of travel used is to go by motorcycle; then the second is to go by private car; and the third is to go by public transportation. The highest traffic load on the first route (Jalan Tamalanrea Raya) happens in the rush hours in the morning and in the afternoon. On the other hand, the traffic load on the other routes happen in the morning as the accumulation of vehicles going through the housing area of Bumi Tamalanrea Permai. Untill now, road lines used as trip routes with existing capacity, could still accomodate the load of traffic flow which goes though the housing area of Bumi Tamalanrea Permai.



**DAFTAR ISI**

	<b>halaman</b>
PRAKATA	v
ABSTRAK	vii
<i>ABSTRACT</i>	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
<b>BAB I    PENDAHULUAN</b>	
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	4
C. Tujuan Penelitian	4
D. Manfaat Penelitian	4
E. Lingkup dan Batasan Masalah	5
<b>BAB II    TINJAUAN PUSTAKA</b>	
A. Perencanaan Transportasi	6
B. Bangkitan Perjalanan	10
C. Sebaran Perjalanan	17
D. Pemilihan Moda Perjalanan	22
E. Pemilihan Rute Perjalanan/Pembebanan Jaringan Jalan	27
F. Tingkat Pelayanan	33

	x
G. Penelitian Yang Lalu	42
H. Kerangka Penelitian	43
<b>BAB III    METODE PENELITIAN</b>	
A. Jenis Penelitian.	45
B. Lokasi dan Waktu Penelitian	45
C. Instrumen Penelitian, Populasi, dan Sampel	47
D. Jenis dan Sumber Data	48
E. Teknik Pengumpulan dan Analisis Data	48
F. Definisi Operasional	49
<b>BAB IV    HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN</b>	
A. Gambaran Umum Lokasi Penelitian	51
B. Bangkitan Perjalanan	53
C. Sebaran Perjalanan	58
D. Pemilihan Moda Perjalanan .	65
E. Pemilihan Rute Perjalanan/Pembebanan Jaringan Jalan	78
F. Tingkat Pelayanan	95
<b>BAB V    KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
A. Kesimpulan	105
B. Saran	106
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	107
<b>LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR TABEL

<b>Nomor</b>		<b>halaman</b>
1.	Indeks Tingkat Pelayanan (ITP) berdasarkan derajat kejenuhan lalu lintas	36
2.	Kapasitas dasar jalan perkotaan.	37
3.	Emp untuk jalan perkotaan tak terbagi	38
4.	Emp untuk jalan perkotaan terbagi dan satu arah	39
5.	Luas wilayah dan kepadatan penduduk Kecamatan Tamalanrea Tahun 2005	52
6.	Laju pertumbuhan Produk Domestik Regional Bruto atas dasar harga berlaku Kecamatan Tamalanrea, Tahun 2000 – 2005	56
7.	Tingkat pertumbuhan kendaraan Provinsi Sulawesi Selatan, Tahun 2002 – 2004	56
8.	Faktor yang mempengaruhi bangkitan	57

## DAFTAR GAMBAR

<b>Nomor</b>	<b>halaman</b>
1. Proses peramalan permintaan perjalanan	9
2. Input dan output bangkitan perjalanan	11
3. Bangkitan dan tarikan Perjalanan	12
4. Distribusi tiap jam tentang internal perjalanan orang dengan tujuan perjalanan	13
5. Definisi akhir perjalanan	15
6. Sebaran perjalanan antar dua zona	18
7. Karakteristik tingkat pelayanan	35
8. Diagram alir rencana kerja penelitian	44
9. Peta Kecamatan Tamalanrea	46
10. Peta lokasi penelitian	60
11. Diagram sebaran perjalanan	63
12. Diagram sebaran perjalanan rata-rata per hari	64
13. Diagram komposisi moda transportasi pada zona pertama	68
14. Diagram komposisi moda transportasi pada zona kedua	70
15. Diagram komposisi moda transportasi pada zona ketiga	72
16. Diagram komposisi moda transportasi pada zona keempat	74
17. Diagram komposisi moda transportasi pada zona kelima	76
18. Grafik fluktuasi arus lalu lintas yang keluar dari kawasan BTP melalui rute pertama	80
19. Grafik fluktuasi arus lalu lintas harian rata-rata yang keluar dari kawasan BTP melalui rute pertama	81

20. Grafik fluktuasi arus lalu lintas yang masuk ke kawasan BTP melalui rute pertama	82
21. Grafik fluktuasi arus lalu lintas harian rata-rata yang masuk ke kawasan BTP melalui rute pertama	83
22. Grafik fluktuasi arus lalu lintas rute kedua .	85
23. Grafik fluktuasi arus lalu lintas harian rata-rata rute kedua	87
24. Grafik fluktuasi arus lalu lintas rute ketiga	88
25. Grafik fluktuasi arus lalu lintas harian rata-rata rute ketiga.	89
26. Grafik fluktuasi arus lalu lintas rute keempat	90
27. Grafik fluktuasi arus lalu lintas harian rata-rata rute keempat	92
28. Grafik fluktuasi arus lalu lintas rute kelima	93
29. Grafik fluktuasi arus lalu lintas harian rata-rata rute kelima	94
30. Grafik fluktuasi arus lalu lintas dan kapasitas Jalan Tamalanrea Raya	96
31. Grafik fluktuasi arus lalu lintas dan kapasitas Jalan Kebahagiaaan Utara	97
32. Grafik fluktuasi arus lalu lintas dan kapasitas Jalan Keberkahan	98
33. Grafik fluktuasi arus lalu lintas dan kapasitas Jalan Katimbang.	99
34. Grafik fluktuasi arus lalu lintas dan kapasitas Jalan Poros Blok AE	100

## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Nomor</b>	<b>halaman</b>
1. Rekapitulasi sebaran perjalanan lalu lintas dari kawasan perumahan BTP	109
2. Rekapitulasi moda transportasi dari kawasan perumahan BTP	110
3. Rekapitulasi volume lalu lintas	112
4. Formulir UR-1, Formulir UR-2, dan Formulir UR-3 Ruas Jalan Tamalanrea Raya (8 Desember 2006)	114
5. Formulir UR-1, Formulir UR-2, dan Formulir UR-3 Ruas Jalan Kebahagiaa Utara (8 Desember 2006)	119
6. Formulir UR-1, Formulir UR-2, dan Formulir UR-3 Ruas Jalan Keberkahan (4 Desember 2006)	122
7. Formulir UR-1, Formulir UR-2, dan Formulir UR-3 Ruas Jalan Katimbang (8 Desember 2006)	125
8. Formulir UR-1, Formulir UR-2, dan Formulir UR-3 Ruas Jalan Poros Blok AE (10 Desember 2006)	128
9. Prediksi lalu lintas, kapasitas, dan derajat kejenuhan	131
10. Tabel B-1:1 Kecepatan arus bebas dasar ( $FV_0$ ) untuk jalan perkotaan	132
11. Tabel B-2: 1 Penyesuaian untuk pengaruh lebar jalur lalu-lintas ( $FV_W$ ) pada kecepatan arus bebas kendaraan ringan, jalan perkotaan	133
12. Tabel B-3: 1 Faktor penyesuaian untuk pengaruh hambatan samping dan lebar bahu (FFVSF) pada kecepatan arus bebas kendaraan ringan untuk jalan perkotaan dengan bahu	134
13. Tabel B-3:2 Faktor penyesuaian untuk pengaruh hambatan samping dan jarak kereb-penghalang (FFVSF) pada kecepatan arus bebas kendaraan ringan untuk jalan perkotaan dengan kereb	135

14. Tabel B-4: 1 Faktor penyesuaian untuk pengaruh ukuran kota pada kecepatan arus bebas kendaraan ringan (FFVCS), jalan perkotaan	136
15. Tabel C-1:1 Kapasitas dasar jalan perkotaan	137
16. Tabel C-2:1 Penyesuaian kapasitas untuk pengaruh lebar jalur lalu-lintas untuk jalan perkotaan (FCW)	138
17. Tabel C-3:1 Faktor penyesuaian kapasitas untuk pemisahan arah (FCSP)	139
18. Tabel C-4: 1 Faktor penyesuaian kapasitas untuk pengaruh hambatan samping dan lebar bahu (FCSF) pada jalan perkotaan dengan bahu	140
19. Tabel C-4: 1 Faktor penyesuaian kapasitas untuk pengaruh hambatan samping dan jarak kereb-penghalang (FCSF) jalan perkotaan dengan kereb	141
20. Tabel C-5: 1 Faktor penyesuaian kapasitas untuk ukuran kota (FCCS) pada jalan perkotaan	142
21. Gambar D-2:1 Kecepatan sebagai fungsi dari DS untuk jalan 2/2 UD	143
22. Gambar D-2:2 Kecepatan sebagai fungsi dari DS untuk jalan banyak-lajur dan satu arah	144
23. Kondisi ruas jalan kawasan BTP	145

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Masalah transportasi atau perhubungan merupakan masalah yang selalu dihadapi oleh negara-negara yang telah maju dan juga oleh negara yang sedang berkembang seperti di Indonesia baik di bidang transportasi perkotaan maupun transportasi antar kota. Terciptanya suatu sistem perangkutan atau perhubungan yang menjamin perjalanan manusia, kendaraan dan atau barang secara lancar, aman, cepat, murah dan nyaman sudah merupakan tujuan pembangunan dalam sektor perhubungan (Tamin, 1997).

Transportasi perkotaan adalah bagian integral dari kehidupan perekonomian kota, sehingga tidak dapat melepaskan diri dari konflik yang terjadi dalam kota itu sendiri. Kota adalah tatanan (domain) dimana kompleksitas dan konflik yang terjadi dalam skala yang sangat besar dan menjadi penyebab terbesar bagi terjadinya permasalahan transportasi kota yang makin lama makin kompleks. Permasalahan transportasi kota pada hakekatnya terjadi karena adanya konsentrasi manusia, kendaraan, serta aktifitas ekonomi, pada ruang jalan yang relatif sempit pada waktu relatif bersamaan (Bappenas, 2003).



Permasalahan transportasi tersebut timbul terutama disebabkan karena tingkat urbanisasi, pertumbuhan jumlah kendaraan dan populasi, perjalanan yang meningkat dengan pesat setiap harinya. Usaha-usaha yang dilakukan pemerintah dalam rangka memecahkan masalah transportasi perkotaan telah banyak dilakukan baik dengan meningkatkan kapasitas dari jaringan jalan yang ada maupun dengan pembangunan jaringan jalan yang baru, ditambah juga dengan rekayasa dan pengelolaan lalu-lintas (Tamin, 2000).

Untuk mengurangi permasalahan transportasi tersebut, perlu dibuat suatu perencanaan transportasi yang dapat meramalkan kebutuhan perjalanan dengan mempertimbangkan faktor yang sangat mempengaruhi sistem antara lain karakteristik permintaan, tata guna lahan serta kondisi yang ada di suatu daerah (Tamin, 2000). Informasi mengenai karakteristik kebutuhan perjalanan sangat penting untuk diketahui untuk beberapa tujuan perencanaan transportasi dalam usaha mengatasi masalah kemacetan maupun masalah-masalah transportasi lainnya.

Kota Makassar sebagai ibu kota Provinsi Sulawesi Selatan dan sebagai pusat pelayanan untuk Kawasan Timur Indonesia, telah berkembang pesat menjadi kota metropolitan dengan jumlah pertumbuhan penduduk yang semakin meningkat setiap tahunnya. Dan seiring dengan pertambahan jumlah penduduk kota serta pengembangan kawasan perumahan di Kota Makassar, maka berbagai persoalan transportasi yang muncul akibat bertambahnya jumlah aktivitas dalam kota, meningkatnya

jumlah kendaraan, meningkatnya pengguna parasarana dan sarana transportasi. Masalah-masalah yang sering terjadi adalah kemacetan lalu lintas dan keterlambatan, polusi udara dan suara, getaran, dan lain sebagainya.

Kecamatan Tamalanrea di Kota Makassar merupakan daerah yang banyak dipadati oleh pemukiman penduduk, hal ini menyebabkan lintas perjalanan manusia maupun barang juga padat. Salah satu kawasan pemukiman yang terbesar jumlah populasi perumahan dan penduduknya adalah kawasan Perumahan Bumi Tamalanrea Permai (BTP). Kawasan ini dibangun oleh pihak Perum Perumnas Regional VII Cabang Sulsel I pada tahun 1989 dan saat ini telah menjadi pembangkit lalu lintas ke pusat-pusat kegiatan seperti perkantoran, perbelanjaan, pendidikan, dan lain sebagainya. Dengan tingginya jumlah populasi, sehingga kawasan ini dapat menjadi pembangkit perjalanan yang patut diperhitungkan untuk masa sekarang maupun yang akan datang.

Untuk mengantisipasi permasalahan yang akan timbul dikemudian hari akibat kebutuhan perjalanan, maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul **“Karakteristik Bangkitan dan Kebutuhan Perjalanan di Kawasan Perumahan Bumi Tamalanrea Permai (BTP) Kota Makassar”**.

## **B. Rumusan Masalah**

Bagaimana karakteristik bangkitan dan sebaran perjalanan serta moda dan rute perjalanan yang berhubungan dengan kebutuhan perencanaan transportasi di kawasan perumahan BTP Kota Makassar.

## **C. Tujuan Penelitian**

Tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah untuk mengetahui karakteristik bangkitan dan sebaran perjalanan serta moda dan rute perjalanan yang berhubungan dengan kebutuhan perencanaan transportasi di kawasan perumahan BTP Kota Makassar.

## **D. Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat yang diharapkan dari hasil penelitian ini adalah:

1. Sebagai bahan masukan bagi pemerintah Kota Makassar dan instansi atau lembaga terkait dalam kerangka konsep pengembangan kawasan perumahan serta perencanaan sistem transportasinya pada masa sekarang dan akan datang.
2. Sebagai referensi atau bahan kajian selanjutnya bagi peneliti yang tertarik pada masalah transportasi, sehingga dapat bermanfaat bagi pengembangan ilmu penelitian.

## **E. Lingkup dan Batasan Penelitian**

Lingkup kegiatan yang akan dikaji dalam penelitian ini adalah:

1. Penelitian akan mempelajari proses perencanaan transportasi empat tahap yang mencakup bangkitan, sebaran, pemeliharaan moda, dan pemilihan rute dengan menerapkan pada suatu tata guna lahan sebagai studi kasus.
2. Daerah studi yang ditinjau adalah kawasan Perumahan Nasional Bumi Tamalanrea Permai (BTP) di Kota Makassar.
3. Untuk mendapatkan data-data yang diperlukan dalam penelitian dilakukan dengan metode perhitungan arus lalu lintas.
4. Pembebanan jalur-jalur jalan maupun kawasan (zona) akibat dari perjalanan yang timbul dari kawasan Perumahan di BTP tidak diamati dan diperhitungkan.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. Perencanaan Transportasi**

Perencanaan transportasi merupakan bagian yang tidak terpisahkan dari perencanaan kota atau perencanaan daerah. Rencana kota atau rencana daerah tanpa mempertimbangkan keadaan atau pola transportasi yang akan terjadi sebagai akibat rencana itu sendiri akan menghasilkan kesemrawutan lalu lintas dikemudian hari. Perencanaan transportasi itu sendiri dapat didefinisikan sebagai suatu proses yang tujuannya mengembangkan sistem transportasi yang memungkinkan manusia dan barang bergerak atau berpindah tempat dengan aman dan murah (Tamin, 2000).

Perencanaan transportasi merupakan proses dinamis dan harus tanggap terhadap perubahan tata guna lahan, keadaan ekonomi, dan pola lalu lintas. Modal yang dikeluarkan untuk menerapkan sistem transportasi sangat besar sehingga mungkin saja terjadi perubahan radikal atas tata guna lahan tempat sistem transportasi dibangun karena pemakai lahan mengharapkan mendapatkan keuntungan atas pembangunan prasarana tersebut. Perencanaan transportasi tanpa pengendalian tata guna lahan adalah mubazir karena perencanaan transportasi pada dasarnya adalah usaha untuk mengantisipasi kebutuhan akan perjalanan di masa

mendatang, dan faktor aktivitas yang dirancangnya adalah dasarnya (Tamin, 2000).

Masalah transportasi yang diakibatkan oleh pesatnya pertumbuhan populasi dan perjalanan yang pada umumnya terjadi di kota-kota besar, menjadikan aspek akan permintaan perjalanan menjadi hal yang lebih banyak menerima perhatian (Morlok, 1991).

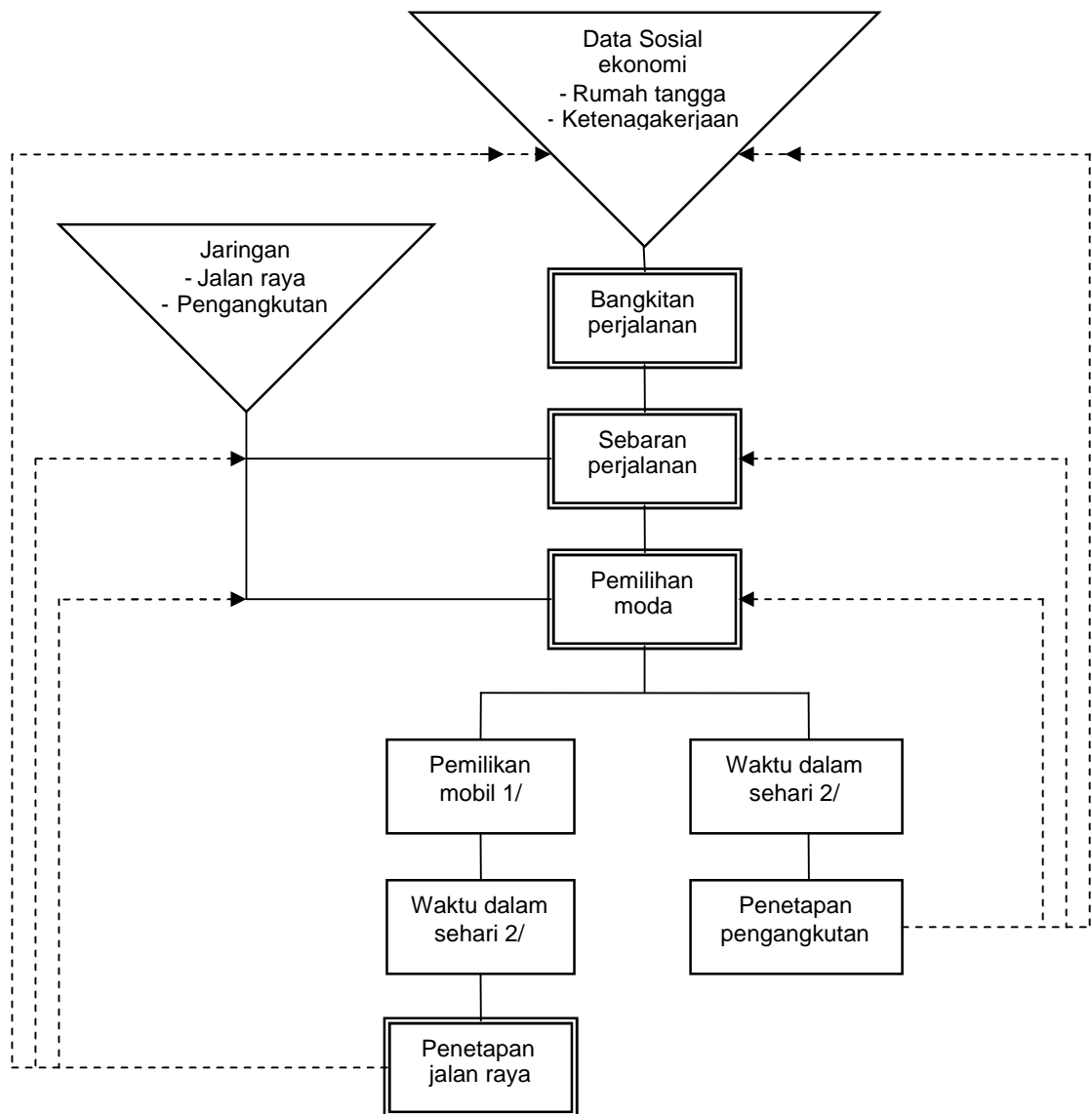
Dasar yang penting dalam proses perencanaan dan perancangan fasilitas sistem transportasi adalah pengetahuan mengenai besarnya permintaan (kebutuhan) akan perjalanan pada masa yang akan datang. Dengan cara memprediksi atau meramalkan besaran kebutuhan perjalanan melalui pertimbangan dan pengkajian faktor-faktor yang dianggap dekat hubungannya dengan kebutuhan prasarana (Miro, 2004).

Tujuan dari peramalan permintaan perjalanan dari suatu proses perencanaan transportasi perkotaan adalah untuk melaksanakan suatu peramalan bersyarat mengenai permintaan perjalanan sebagai konsekuensi transportasi termasuk beberapa alternatif transportasi yang dipertimbangkan sebagai implementasi. Hal ini merupakan syarat dari ramalan target tahunan atau target waktu terhadap tata guna lahan (Papacostas, 2001). Komponen utama tentang perilaku perjalanan, sebagaimana telah dikenali empat hal sebagai berikut :

1. Bangkitan atau tarikan perjalanan (*trip generation*) yang berarti keputusan untuk bepergian ke suatu tempat yang telah ditentukan.

2. Sebaran perjalanan (*trip distribution*) yang berarti pilihan akan tempat tujuan perjalanan.
3. Pemilihan moda perjalanan (*mode choice*) yang berarti pilihan moda transportasi yang akan digunakan.
4. Pemilihan rute perjalanan (*network assignment*) yaitu pembebanan jaringan jalan.

Model permintaan perjalanan yang diperlihatkan pada gambar 1 merupakan model permintaan berurutan yang disebut *sequential demand-modeling* yang juga dikenal sebagai proses empat tahap atau *four-step process*. Model ini lebih terdiri atas sub-sub model yang digunakan untuk meramalkan penumpang di dalam kota. Sub-sub model tersebut dilakukan secara terpisah dengan hasil keluaran masing-masing sub-sub model yang merupakan masukan bagi sub model berikutnya. Masukan ini relevan dengan spesifikasi perencanaan alternatif melalui studi penggunaan lahan dan fase proyeksi sosial ekonomi. Keempat model tahapan (bangkitan atau tarikan perjalanan, sebaran perjalanan, pemilihan moda perjalanan, dan pemilihan rute perjalanan) paling umum dan paling sering dipakai, sebab model ini disamping efektif, juga mudah dipakai dan ditunjang pula dengan berbagai alat statistik (Papacostas, 2001).



- 1/ = Pemilihan mobil mungkin bagian dari pemilihan moda
- 2/ = Untuk penilaian periode puncak
- = Umpan balik pengulangan
- ▭ = 4 langkah prosedur konvensional
- ▭ = Sub model lain
- = Iterasi umum
- = Iterasi diinginkan
- ▽ = Data input

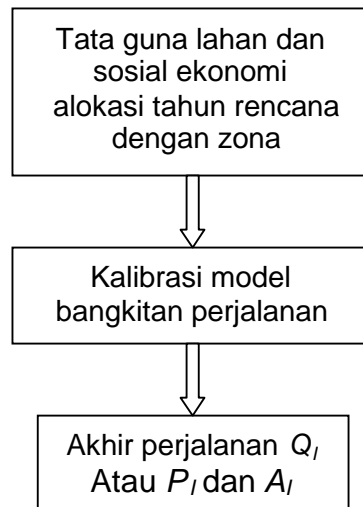
Gambar 1. Proses peramalan permintaan perjalanan (Papacostas, 2001)



## B. Bangkitan Perjalanan

Sasaran dari suatu model bangkitan perjalanan adalah untuk meramalkan berapa banyak orang yang mengadakan perjalanan, yang akan memulai dari suatu tempat atau berakhir di tiap-tiap zona analisa perjalanan di dalam daerah untuk suatu hari yang khusus dari target tahunan itu. Sebelum mengaplikasikan suatu model bangkitan perjalanan haruslah diperkirakan dan dikalibrasi dengan menggunakan pengambilan observasi (pengamatan) sepanjang tahun dasar dengan arti sebuah variasi atas survei perjalanan total jumlah orang yang mengadakan bangkitan perjalanan umumnya merupakan variabel yang dependen akan model. Variabel-variabel bebas (independen) meliputi faktor-faktor penggunaan lahan dan ekonomi sosial yang telah ditunjukkan demi melahirkan suatu hubungan dengan pembuatan perjalanan (Papacostas, 2001).

Ketika penerapan sebuah model bangkitan perjalanan dikalibrasi untuk tujuan yang bersifat prediksi, nilai-nilai secara kuantitatif dari variabel-variabel terikat (dependen) harus disediakan oleh para analis. Nilai-nilai tersebut diperoleh dari luas area penggunaan lahan dan fase proyeksi ekonomi sosial yang mendahului langkah bangkitan perjalanan. Sebagaimana pada gambar 2 yang menggambarkan hasil dari suatu model bangkitan perjalanan yang terdiri atas jumlah pembuatan perjalanan atau  $Q_1$  akhir perjalanan dari tiap zona dalam wilayah.



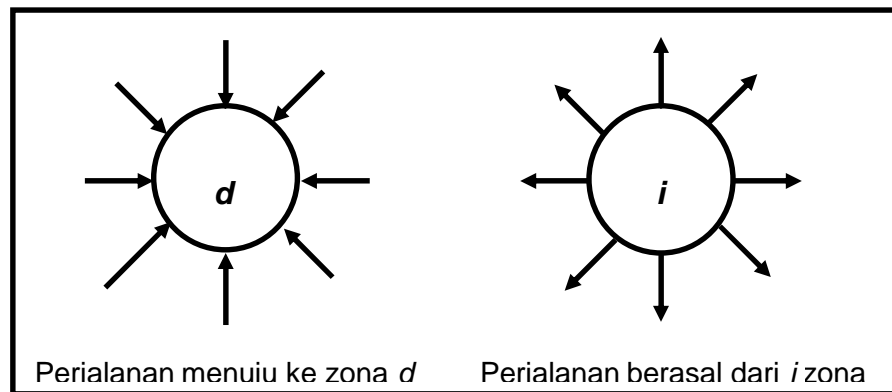
Gambar 2. Input dan output bangkitan perjalanan (Papacostas, 2001)

Model bangkitan perjalanan pada umumnya memperkirakan jumlah perjalanan untuk setiap maksud perjalanan berdasarkan karakteristik tata guna lahan dan karakteristik sosial ekonomi pada setiap zona (Morlok, 1991).

Perjalanan lalu lintas merupakan fungsi tata guna lahan yang menghasilkan bangkitan lalu lintas. Bangkitan lalu lintas itu mencakup :

- a. Lalu lintas yang meninggalkan lokasi
- b. Lalu lintas yang menuju atau tiba ke suatu lokasi

Bangkitan dan tarikan perjalanan terlihat secara diagram pada gambar 3 (Wells, 1975) :



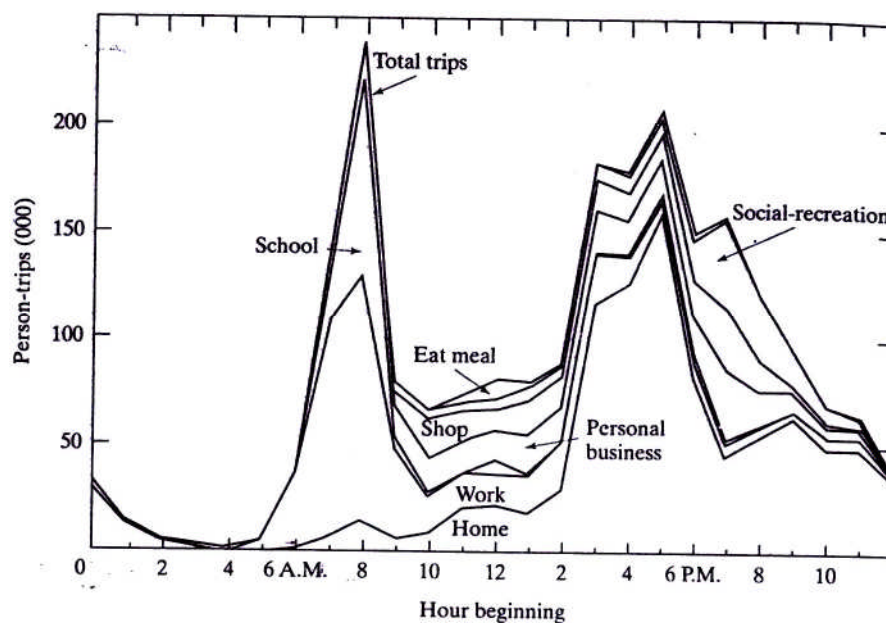
Gambar 3. Bangkitan dan tarikan perjalanan (Wells, 1975)

Model bangkitan perjalanan sangat dibutuhkan apabila efek tata guna lahan dan pemilikan perjalanan terhadap besarnya bangkitan dan tarikan perjalanan berubah sebagai fungsi waktu. Tahapan bangkitan perjalanan ini meramalkan jumlah perjalanan yang akan dilakukan oleh seseorang pada setiap zona asal menggunakan data rinci mengenai tingkat bangkitan perjalanan, atribut sosial ekonomi, serta tata guna lahan. Tahapan ini biasanya menggunakan data berbasis zona untuk memodel besarnya perjalanan yang terjadi (baik bangkitan maupun tarikan), misalnya tata guna lahan, pemilikan kendaraan, populasi, jumlah pekerja, kepadatan penduduk, pendapatan dan juga moda transportasi yang digunakan (Tamin, 2000).

### 1. Tujuan perjalanan

Dalam perencanaan transportasi yang bersamaan dengan pembuatan perjalanan berdasarkan zona, diperhitungkan secara terpisah untuk masing-masing dari jumlah tujuan perjalanan yang secara khusus

meliputi perjalanan pekerjaan, perjalanan sekolah, perjalanan berbelanja, dan perjalanan sosial atau rekreasi. Dalam konteks tertentu, studi kategori-kategori yang lain dipertimbangkan dengan sebaik-baiknya. Alasan memisahkan model bangkitan perjalanan selalu dikembangkan untuk tiap-tiap tujuan perjalanan adalah bahwa perilaku perjalanan dari para pelaku perjalanan tergantung dari tujuan perjalanan. Gambar 4 menguraikan mengenai waktu distribusi perjalanan setiap harinya yang juga merupakan ragam antara tujuan-tujuan perjalanan (Papacostas, 2001).



Gambar 4. Distribusi tiap jam tentang internal perjalanan orang dengan tujuan perjalanan (Papacostas, 2001).

Tamin (2000) menjelaskan bangkitan perjalanan juga dapat diklasifikasikan berdasarkan waktu yaitu dikelompokkan menjadi perjalanan pada jam sibuk dan pada jam tidak sibuk. Dan klasifikasi

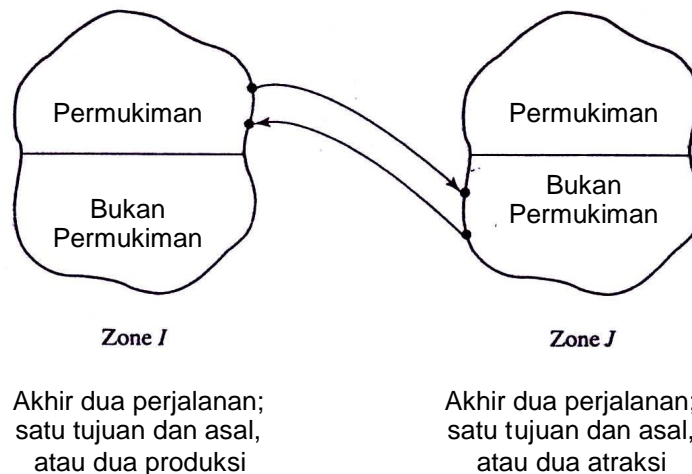
berdasarkan jenis orang atau perjalanan individu yang sangat dipengaruhi oleh atribut sosial ekonomi, yaitu : tingkat pendapatan, tingkat pemilikan kendaraan, ukuran dan struktur rumah tangga.

## **2. Asal dan tujuan perjalanan**

Perjalanan yang diprediksikan dengan sebuah model perubahan perjalanan untuk setiap zona yang sering dikenal sebagai ujung perjalanan dikaitkan dengan zona tersebut. Ujung perjalanan diklasifikasikan sebagai suatu penentuan asal dan tujuan (O-D) atau produksi dan atraksi (P-A). Seperti digunakan dalam setiap studi trip generation, yang dikenal dengan istilah asal atau produksi, sebaliknya tujuan atau atraksi tanpa identifikasi lainnya.

Istilah produksi dan atraksi, sebaliknya tidak dapat didefinisikan dengan istilah perjalanan langsung tetapi dapat diistilahkan dengan pengguna lahan dikaitkan dengan setiap ujung perjalanan. Setiap produksi perjalanan didefinisikan sebagai suatu ujung perjalanan yang berhubungan dengan penggunaan lahan pemukiman dalam suatu zona. Pada dasarnya definisi ini, zona I dari gambar 5 dihasilkan dua perjalanan, dimana zona J mempunyai dua trip tujuan. Perbedaan ini dibuat karena zona produksi perjalanan lebih mudah diestimasi dari karakteristik sosial ekonomi dari zona populasi dan zona keutuhan perjalanan dari populasi untuk ragam tujuan, dimana zona tujuan

perjalanan tergantung pada ketersediaan dan intensitas dari peluang non pemukiman yang ditemukan dalam zona.



Gambar 5. Definisi akhir perjalanan (Papacostas, 2001)

Dengan demikian suatu bentuk studi trip generation mencakup aplikasi asal perjalanan pemukiman dan model tujuan perjalanan non pemukiman. Bentuk tertentu merupakan suatu kerangka variabel percobaan yang menjelaskan suatu kondisi penentuan demografi zona populasi. Sebaliknya penentuan variabel ditentukan berdasarkan variabel penjelasan sesuai dengan tipe dan intensitas aktivitas non pemukiman dalam zona. Umumnya setiap zona  $I$  mempunyai sejumlah produksi  $P_I$  dan sejumlah atraksi  $A_I$ . Sementara mayoritas perjalanan terjadi pada area perkotaan mempunyai produksi dan atraksi ujung jalan, yang interaksinya dapat didefinisikan tanpa pengaplikasian langsung.

### 3. Faktor yang mempengaruhi bangkitan perjalanan

Dalam pemodelan bangkitan perjalanan, hal yang perlu diperhatikan bukan saja perjalanan manusia, tetapi juga perjalanan barang (Tamin, 2000).

a. Bangkitan perjalanan manusia. Faktor berikut dipertimbangkan pada beberapa kajian yang telah dilakukan :

- 1) Pendapatan
- 2) Pemilikan kendaraan
- 3) Struktur rumah tangga
- 4) Ukuran rumah tangga
- 5) Nilai lahan
- 6) Kepadatan daerah permukiman
- 7) Aksesibilitas

Empat faktor yang pertama (pendapatan, pemilikan kendaraan, struktur rumah tangga, ukuran rumah tangga) telah digunakan pada beberapa kajian bangkitan perjalanan, sedangkan nilai lahan dan kepadatan daerah permukiman hanya sering dipakai untuk kajian mengenai zona.

b. Tarikan perjalanan untuk manusia. Faktor yang paling sering digunakan adalah luas lantai untuk kegiatan industri, komersial, perkantoran, pertokoan, dan pelayanan lainnya. Faktor lain yang dapat digunakan adalah lapangan kerja. Akhir—akhir ini beberapa kajian mulai berusaha memasukkan ukuran aksesibilitas.

- c. Bangkitan dan tarikan perjalanan untuk barang. Perjalanan ini hanya merupakan bagian kecil dari seluruh perjalanan (20%) yang biasanya terjadi di negara industri. Peubah penting yang mempengaruhi adalah jumlah lapangan kerja, jumlah tempat pemasaran, luas atap industri tersebut, dan total seluruh daerah yang ada.

### **C. Sebaran Perjalanan**

Langkah berikutnya dari sistem model peramalan berurutan atau bertahap adalah mengenai perkiraan volume-volume perjalanan sebagai target tahunan yang bergulir antara semua pasangan dari zona-zona asal dan tujuan, dimana zona asal merupakan zona produksi perjalanan dan zona tujuan adalah zona tarikan perjalanan. Rasionalisasi dari sebaran perjalanan adalah sebagai berikut: semua tarikan perjalanan dari zona-zona tujuan di dalam wilayah itu berada dalam kondisi persaingan dengan yang lainnya untuk menarik produksi perjalanan oleh masing-masing zona asal. Lebih banyak perjalanan yang tertarik dengan zona yang memiliki daya tarik yang lebih tinggi. Tetapi, faktor-faktor yang lain mempengaruhi kecenderungan pemilihan atas zona tujuan dengan sebaik-baiknya.

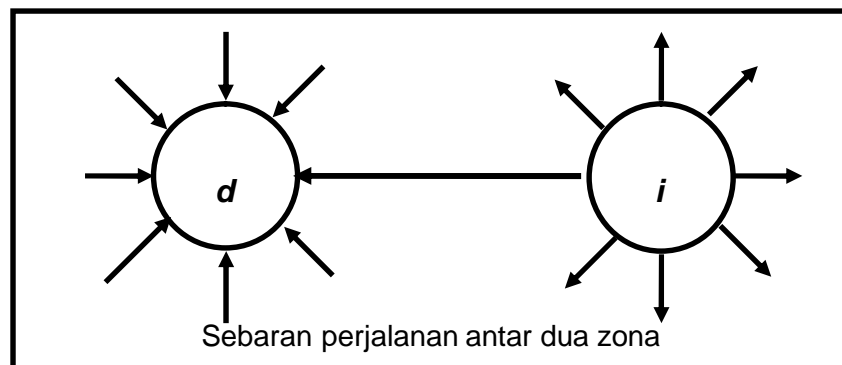
Dengan demikian, campur tangan yang begitu sulit mengenai perjalanan antara produksi wilayah asal dan masing-masing persaingan wilayah tujuan mempunyai suatu pengaruh yang terbatas terhadap pilihan zona tarikan. Dalam contoh pusat belanja jarak dikutip sebagai ukuran dari kesukaran perjalanan ini, hanyalah efek ukuran lain yang mungkin



digunakan, seperti waktu perjalanan atau beberapa biaya disamaratakan yang meliputi waktu perjalanan, biaya kerugian, dan sebagainya (Papacostas, 2001).

### 1. Tujuan sebaran perjalanan

Tujuan utama dari sebaran perjalanan adalah untuk mendistribusikan atau mengalokasikan jumlah perjalanan yang berasal dari setiap zona dan diantara seluruh zona tujuan yang memungkinkan (Morlok, 1991). Sebaran perjalanan merupakan jumlah (banyaknya) perjalanan/yang bermula dari zona asal yang menyebar ke banyak zona tujuan atau sebaliknya jumlah (banyaknya) perjalanan/yang datang mengumpul ke suatu zona tujuan yang tadinya berasal dari sejumlah zona asal. Sebaran perjalanan ini lebih populer disebut sebagai jumlah arus lalu lintas, yaitu arus manusia, barang atau kendaraan antar zona pada periode waktu tertentu karena sebaran perjalanan ini menghubungkan sejumlah tertentu perjalanan ke berbagai lokasi tujuan atau zona-zona lainnya sebagai tujuan di dalam wilayah studi (Miro, 2004).



Gambar 6. Sebaran perjalanan antar dua zona (Wells, 1975)

Sebaran perjalanan ini sangat membantu kita untuk melihat dengan mudah apa yang disebut dengan pola perjalanan antar zona. Oleh karena itu, untuk maksud melihat pola perjalanan antar zona berupa arus perjalanan (kendaraan, penumpang, dan barang) dalam area studi selama periode waktu tertentu digunakan suatu alat berupa matriks berdimensi dua (baris x kolom) yang disebut dengan matriks perjalanan atau matriks asal tujuan yang biasa disingkat MAT dan dalam istilah asingnya adalah *origin-destination matrix* atau *O-D matrix* (Miro, 2004).

## **2. Matriks asal tujuan (MAT)**

Matriks perjalanan atau matriks asal tujuan (MAT) sering digunakan oleh perencana transportasi untuk menggambarkan pola perjalanan tersebut. MAT adalah matriks berdimensi dua yang berisi informasi mengenai besarnya perjalanan antar lokasi (zona) di dalam daerah tertentu. Pola perjalanan dapat dihasilkan jika suatu MAT dibebankan ke suatu sistem jaringan transportasi. Dengan mempelajari pola perjalanan yang terjadi, seseorang dapat mengidentifikasi permasalahan yang timbul sehingga beberapa solusi segera dapat dihasilkan. MAT dapat memberikan indikasi rinci mengenai kebutuhan akan perjalanan sehingga MAT memegang peran yang sangat penting dalam berbagai kajian perencanaan dan manajemen transportasi.

Ketelitian MAT meningkat dengan menambah jumlah zona, tetapi MAT cenderung berisi oleh sel yang tidak mempunyai perjalanan. Permasalahan yang sama timbul jika kita berbicara mengenai perjalanan

antar zona dengan selang waktu pendek (misalnya 15 menit). MAT dapat pula menggambarkan pola perjalanan dari suatu sistem atau daerah kajian dengan ukuran yang sangat beragam, seperti pola perjalanan kendaraan di suatu persimpangan atau pola perjalanan di dalam suatu perkotaan maupun dalam suatu negara.

Ada beberapa hal yang perlu dipahami dari sebuah matriks asal tujuan adalah (Miro, 2004):

1. Jumlah zona asal dan zona tujuan yang kita masukkan ke dalam matriks asal tujuan merupakan sampel zona dari keseluruhan (populasi) zona yang ada di dalam wilayah kajian dan secara otomatis menunjukkan banyaknya sel dari matriks yang bersangkutan dan langsung pula menandakan besar kecilnya matriks
2. Berarti semakin banyak zona yang kita sampel dalam daerah studi, semakin banyak pulalah sel matriks dan MAT-nya semakin besar serta tingkat ketelitian studi semakin tinggi dan tingkat kesalahan semakin rendah begitu pula sebaliknya.
3. MAT di samping dapat dipakai untuk mengkaji kebutuhan antar zona dalam kota, juga dapat dipakai untuk mengkaji kebutuhan perjalanan antar kota dan daerah pedalaman sebagai zonanya. Yang membedakan adalah, untuk perjalanan dalam kota, sel diagonal matriks harus memuat jumlah perjalanannya atau harus terdapat perjalanan dalam zona yang sama (perjalanan intrazona). Sedangkan untuk perjalanan antar kota, sel diagonal akan menunjukkan angka 0

(nol) karena tidak ada perjalanan dari satu kota ke kota yang sama atau tidak berlaku perjalanan dalam zona (intrazona).

4. Untuk keperluan perkiraan dan menganalisa perjalanan antar zona pada masa yang akan datang (tahun rencana), maka harus membedakan simbol yang digunakan antara perjalanan masa dahulu dan sekarang dengan perjalanan masa mendatang. Dan yang menjadi masalah dalam matriks asal tujuan berapa jumlah perjalanan perjalanan antar zona pada masa yang akan datang (MAT pada tahun rencana)
5. Sel matriks, disamping berisi informasi/data besarnya arus perjalanan juga berisi data-data atau informasi lain seperti tingkat aksesibilitas, informasi jarak, waktu perjalanan, dan biaya transportasi.

Dalam hal memperkirakan jumlah perjalanan jumlah perjalanan antar zona tahun rencana, jumlah perjalanan antar zona tahun sekarang harus kita hubungkan dulu dengan suatu faktor yang disebut sebagai faktor pertumbuhan (*growth factor*), dimana faktor ini dianggap sebagai penyebab terjadinya atau bertambahnya jumlah perjalanantar zona di wilayah studi. Faktor pertumbuhan ini dapat berupa karakteristik-karakteristik zona seperti; penduduk zona, tingkat kepemilikan kendaraan, perkembangan wilayah zona, ataupun hal-hal lain yang dapat dijadikan sebagai faktor penentu meningkatnya perjalanan anta zona seperti, berkembangnya intensitas penggunaan lahan atau aktivitas lainnya. Setelah faktor pertumbuhan didapatkan besarnya, maka besaran

jumlah perjalanan antar zona sekarang dapat diproyeksikan untuk periode tahun rencana.

#### **D. Pemilihan Moda Perjalanan**

Dalam suatu situasi perjalanan yang begitu istimewa, para pencipta perjalanan dapat memilih di antara beberapa moda transportasi. Pilihan tersebut dapat terdiri dari apakah mau mengemudi, numpang dengan seseorang, bepergian dengan bus, berjalan kaki, berkendara motor, dan seterusnya. Suatu model pemilihan moda transportasi adalah termasuk perilaku para pencipta perjalanan mengenai pemilihan moda transportasi. Alasan yang mendasari pemilihan ini bermacam-macam di antara individu, tipe perjalanan, pelayanan yang relatif berkelas dan tarif harga yang disesuaikan dengan kegunaan moda.

Jika akan merenungkan alasan di belakang pilihan moda perjalanan ke dan dari sekolah atau pekerjaan, akan dibuat suatu contoh terukur dari faktor rata-rata. Apalagi, ada kemungkinan bahwa sudah ditetapkan suatu pola teladan pilihan moda yang tinggal secara relatif tetap sepanjang kondisi-kondisi ini tinggal yang sama. Ketika perubahan penting dalam kondisi-kondisi ini terjadi, pembuat perjalanan bereaksi terhadap bermacam-macam derajat tingkat dengan pergeseran dari satu moda kepada yang lain. Sebagai contoh, suatu peningkatan penting dalam pembayaran parkir membebaskan pada suatu tujuan bisa

mempengaruhi sebagian orang untuk bergeser dari mengemudi suatu mobil untuk mengendarai suatu bus (Papacostas, 2001).

Apabila jumlah perjalanan total masing-masing tempat asal ke setiap tempat tujuan telah diperkirakan untuk setiap maksud perjalanan, langkah selanjutnya adalah memperkirakan jumlah penumpang yang akan menggunakan setiap moda yang tersedia. Pemilihan moda dihipotesiskan akan tergantung pada karakteristik moda yang mencerminkan biaya yang disamaratakan dalam menggunakan moda tersebut (Morlok, 1991).

### **1. Tujuan pemilihan moda**

Model pemilihan moda bertujuan untuk mengetahui proporsi orang yang akan menggunakan setiap moda. Proses ini dilakukan dengan maksud untuk mengkalibrasi model pemilihan moda pada tahun dasar dengan mengetahui peubah bebas (atribut) yang mempengaruhi pemilihan moda tersebut. Pemilihan moda sangat sulit dimodel, walaupun hanya dua buah moda yang akan digunakan (umum dan pribadi). Ini disebabkan karena banyak faktor yang sulit dikuantifikasi misal kenyamanan, keamanan, keandalan, atau ketersediaan mobil pada saat diperlukan (Tamin, 2000).

Tahap pemilihan moda transportasi ini merupakan pengembangan dari tahap model asal tujuan (sebaran perjalanan) dan bangkitan perjalanan, karena pada tahap sebaran perjalanan menentukan jumlah perjalanan ke masing-masing zona asal dan tujuan, maka pada tahap pemilihan moda ini mencoba menentukan jumlah perjalanan yang

menggunakan berbagai bentuk alat angkut (moda transportasi) untuk suatu asal tujuan tertentu (Miro, 2004).

## **2. Faktor yang mempengaruhi pemilihan moda**

Faktor-faktor yang penting dalam pemilihan moda antara lain adalah waktu keseluruhan perjalanan untuk masing-masing alternatif moda dari tempat asal ke tujuan, biaya total dari tempat asal ke tujuan, kenyamanan yang berhubungan dengan pilihan alternatif, dan keselamatan penumpang. Masing-masing komponen tadi dapat dibagi-bagi ke dalam sejumlah elemen, misalnya waktu perjalanan, yang terdiri dari waktu yang dibutuhkan untuk berjalan dari dan ke terminal (tempat perhentian angkutan atau tempat parkir mobil), waktu yang dibutuhkan untuk menunggu kendaraan (menunggu bus atau kereta api atau mobil yang akan dipakai), dan waktu yang dibutuhkan dalam mengendarai kendaraan, ditambah dengan waktu-waktu tambahan lainnya yang dibutuhkan., seperti waktu untuk menunggu pada tempat-tempat di mana perpindahan dari satu kendaraan angkutan umum ke kendaraan angkutan lainnya harus dilakukan. Setiap waktu ini dapat mempengaruhi pilihan jenis perjalanan. Misalnya , apabila perlu disediakan tenaga yang banyak untuk perjalanan atau menunggu jika dibandingkan dengan duduk di dalam kendaraan, maka pengaruh dari waktu "di luar kendaraan" akan lebih besar daripada pengaruh waktu "di dalam kendaraan". Juga mungkin terdapat faktor-faktor lain yang mempengaruhi pemilihan moda , seperti tingkat kepopuleran suatu moda seperti mutu stasiun angkutan dan

fasilitas parkir (kebersihan, tersedianya AC, dan lain sebagainya), juga keselamatan pada sarana atau kendaraan angkutan tersebut. Faktor-faktor tambahan lainnya dapat diikutsertakan, seperti pada suatu daerah dianggap kurang lazim bagi seseorang untuk menunggu kendaraan angkutan umum, sedangkan pada daerah lainnya sudah sangat biasa orang-orang pulang pergi menggunakan kereta api ke tempat mereka bekerja.

Pemilihan moda juga dianggap tergantung pada maksud perjalanan. Beberapa perjalanan (seperti perjalanan ke tempat bekerja) memperlihatkan kecenderungan untuk lebih muda menggunakan kendaraan angkutan umum, yang sering meliputi perjalanan dengan berjalan kaki atau menunggu kendaraan yang lebih lama dibandingkan dengan kendaraan mobil. Sebaliknya, pada perjalanan untuk berbelanja atau perjalanan lainnya dengan muatan yang cukup banyak diangkut, kendaraan angkutan umum kurang disukai. Selain itu biaya perjalanan dengan mobil akan berkurang dengan bertambahnya penumpang dimana biaya bahan bakar, biaya jalan tol, atau biaya parkir dapat dibagi rata oleh sesama penumpang. Karakteristik-karakteristik ini sudah barang tentu ikut diperhitungkan dalam penentuan harga (ongkos) perjalanan. Kelompok pejalan, seperti misalnya keluarga, akan lebih condong menggunakan kendaraan mobil untuk berbagai alasan, antara lain kemudahan dalam mengangkut barang, dan lain sebagainya (Morlok, 1991).



Karakteristik-karakteristik perjalanan juga mempunyai suatu pengaruh terhadap pemilihan moda transportasi. Hal ini lebih mirip dengan contoh: bahwa seseorang memilih bepergian ke sekolah atau untuk bekerja dengan sebuah sistem pengangkutan massa, tetapi mereka lebih suka bepergian dengan mobil pribadi untuk perjalanan-perjalanan sosial apabila itu berguna. Sebagaimana telah dibahas dalam bangkitan perjalanan dan distribusi perjalanan, menjelaskan bahwa hal tersebut tidaklah luar biasa untuk suatu studi transportasi regional. Untuk memisahkan pencipta perjalanan ke dalam kategori-kategori dari tujuan perjalanan dan terhadap model dari masing-masing komponen secara terpisah. Praktik ini kemudian dapat diperjelas ke dalam fase pemilihan moda transportasi dengan sebaik-baiknya.

Sebagai tambahan, ciri-ciri dari tipe perjalanan dan moda transportasi yang tepat guna, status ekonomi sosial dari pencipta perjalanan dapat mempengaruhi pilihan moda perjalanan. Dengan demikian, para pencipta perjalanan dapat pula diklasifikasikan ke dalam kategori-kategori yang lebih baik, di antaranya penghasilan atau umur dari para pencipta perjalanan, dan perkiraan-perkiraan terpisah dapat dicapai untuk masing-masing sub kelompok sosial ekonomi tersebut. Di dalam studi-studi perencanaan transportasi yang lebih awal, suatu sub kelompok yang utama telah dipisahkan untuk memberikan perlakuan yang istimewa. Sebagaimana kelompok ini tercatat bahwa mereka terdiri dari orang-orang dengan alasan-alasan yang bervariasi tidak bersedia menggunakan

angkutan pribadi, ini berarti mobilnya semata-mata tergantung pada sistem pengangkutan massa. Termasuk ke dalam kelompok ini adalah orang-orang tua, orang-orang miskin, anak-anak kecil, dan juga termasuk orang-orang yang di rumah tangganya hanya ada satu mobil. Kelompok ini merupakan ukuran yang dapat dipertimbangkan dalam membuat kebijakan transportasi umum.

Perilaku pemilihan moda transportasi dari para pencipta perjalanan dapat dijelaskan dengan tiga kategori faktor yakni: karakteristik dari moda transportasi yang tepat guna, status ekonomi sosial dari pencipta perjalanan, dan karakteristik dari perjalanan itu sendiri. Semua ini merupakan kategori-kategori dari variabel-variabel independen yang meliputi model-model matematik (perhitungan) dari pemilihan moda transportasi. Sedang, variabel dependen adalah bagian dari pasar atau persamaan dari para pelaku perjalanan yang diharapkan untuk menggunakan masing-masing moda transportasi yang tepat guna (Papacostas, 2001).

#### **E. Pemilihan Rute Perjalanan/Pembebanan Jaringan Jalan**

Tahap terakhir dalam peramalan permintaan perjalanan adalah menentukan perjalanan yang akan dibuat diantara setiap pasang zona, dengan moda tertentu, pada rute tertentu di dalam jaringan lalu lintas yang ada. Ini terutama merupakan suatu persoalan pada moda untuk jalan raya

di mana biasanya banyak rute yang dapat ditempuh oleh seseorang yang akan mengadakan perjalanan (Morlok, 1991).

Tiga pertanyaan pendahuluan harus dijawab terlebih dahulu untuk mencapai pekerjaan pembebanan perjalanan. Pertama, berhubungan dengan perbedaan antara perjalanan manusia antar zona dan perjalanan kendaraan (angkutan) antar zona. Kedua, berhubungan dengan perbedaan antara perjalanan tiap harinya (perhitungan atas permintaan perjalanan selama 24 jam) berhadapan dengan distribusi perjalanan tiap harinya yang berdasarkan permintaan tersebut. Dan yang ketiga adalah mengenai arah perjalanan yang ditentukan dalam rute transportasi (Papacostas, 2001).

Asumsi yang dapat diambil dalam penentuan perjalanan adalah bahwa pejalan akan memilih jalur gerak dengan waktu tempuh minimum. Asumsi ini terpakai dengan baik apabila kendaraan memilih rute tertentu, dimana perbedaan rute-rute yang ada hanya terdapat pada waktu perjalanan, terutama apabila tidak terdapat perbedaan biaya antara rute-rute itu. Asumsi bahwa para pemakai jalan akan menggunakan jalur gerak dengan waktu minimum telah diterima secara menyeluruh oleh para insinyur transportasi, sebagian oleh karena ia telah dicoba secara luas dan merupakan wakil yang layak dari sifat-sifat pengemudi atau pejalan (Morlok, 1991).

## 1. Tujuan pemilihan rute

Prosedur pemilihan rute bertujuan memodel perilaku pelaku perjalanan dalam memilih rute yang menurut mereka merupakan rute terbaiknya. Dengan kata lain, dalam proses pemilihan rute, perjalanan antara dua zona (yang didapat dari tahap sebaran perjalanan) untuk moda tertentu (yang didapat dari tahap pemilihan moda) dibebankan ke rute tertentu yang terdiri dari ruas jaringan jalan tertentu (atau angkutan umum).

Tujuan dari tahap ini adalah mengalokasikan setiap perjalanan antarzona kepada berbagai rute yang paling sering digunakan oleh seseorang yang bergerak dari zona asal ke zona tujuan. Keluaran tahap ini adalah informasi arus lalu lintas pada setiap ruas jalan, termasuk biaya perjalan antarzona. Dengan mengasumsikan bahwa setiap pengendara memilih rute yang meminimumkan biaya perjalanannya, maka adanya penggunaan ruas yang lain mungkin disebabkan oleh perbedaan persepsi pribadi tentang biaya atau mungkin juga disebabkan oleh keinginan menghindari kemacetan.

Hal utama dalam proses pembebanan rute adalah memperkirakan asumsi pengguna jalan mengenai pilihannya yang terbaik. Terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi pemilihan rute pada saat kita melakukan perjalanan. Beberapa diantaranya adalah waktu tempuh, jarak, biaya (bahan bakar dan lainnya), kemacetan dan antrian, jenis manuver yang dibutuhkan, jenis jalan raya (jalan tol, arteri), pemandangan,

kelengkapan rambu dan marka jalan, serta kebiasaan. Sangatlah sukar menghasilkan persamaan biaya gabungan yang menggabungkan semua faktor tersebut. Selain itu, tidaklah praktis memodel semua faktor sehingga harus digunakan beberapa asumsi atau pendekatan.

Salah satu pendekatan yang paling sering digunakan adalah mempertimbangkan dua faktor utama dalam pemilihan rute, yaitu biaya perjalanan dan nilai waktu, biaya perjalanan dianggap proporsional dengan jarak tempuh. Dalam beberapa model pemilihan rute dimungkinkan penggunaan bobot yang berbeda bagi faktor waktu tempuh dan faktor jarak tempuh untuk menggambarkan persepsi pengendara dalam kedua faktor tersebut (Tamin, 2000).

Model pemilihan rute dapat diklasifikasikan berdasarkan beberapa faktor pertimbangan yang didasari pengamatan bahwa tidak setiap pengendara dari zona asal yang menuju ke zona tujuan akan memilih rute yang persis sama, khususnya di daerah perkotaan. Hal ini disebabkan oleh adanya :

1. Perbedaan persepsi pribadi tentang apa yang diartikan dengan biaya perjalanan karena adanya perbedaan kepentingan atau informasi yang tidak jelas dan tidak tepat mengenai kondisi lalu lintas pada saat itu.
2. Peningkatan biaya karena adanya kemacetan pada saat ruas jalan yang menyebabkan kinerja beberapa rute lain menjadi lebih tinggi sehingga meningkatkan peluang untuk memilih rute tersebut.

Jadi tujuan penggunaan model adalah untuk mendapatkan setepat mungkin arus yang didapat pada saat survei dilakukan untuk setiap ruas jalan dalam jaringan jalan tersebut. Analisis pemilihan rute tersebut terdiri dari beberapa bagian utama, yaitu (Tamin, 2000) :

1. Alasan pemakai jalan memilih suatu rute dibandingkan dengan rute lainnya.
2. Pengembangan model yang menggabungkan sistem transportasi dengan alasan pemakai jalan memilih rute tertentu.
3. Kemungkinan pengendara berbeda persepsinya mengenai "rute yang terbaik". Beberapa pengendara mungkin mengasumsikannya sebagai rute dengan jarak terpendek, rute dengan waktu tempuh tersingkat, atau mungkin juga kombinasi kedua-duanya.
4. Kemacetan dan ciri fisik ruas jalan membatasi jumlah arus lalu lintas di jalan tersebut.

## **2. Perjalanan manusia dan perjalanan angkutan**

Peramalan perjalanan manusia dan arus perjalanan angkutan (kendaraan) yang diharapkan menggunakan sistem transportasi, dimana keduanya relevan dengan penetapan pekerjaannya. Perhitungan akan perjalanan manusia yang ingin menggunakan suatu jalan raya, misalnya: menyiapkan indikasi mengenai penumpang yang akan diakomodasikan. Dengan kata lain, tingkat pelayanan yang merupakan pengalaman pencipta perjalanan ketika sedang bepergian di jalan raya dihubungkan dengan arus kendaraan, misalnya kendaraan-kendaraan yang bermaksud

menggunakan jalan raya per jam. Untuk alasan ini, perhitungan akan perjalanan manusia antar zona harus diterjemahkan ke dalam prioritas perjalanan angkutan untuk melaksanakan pembebanan perjalanan di jalan raya yang juga dikenal sebagai pemilihan rute atau arus lalu-lintas. Kepemilikan mobil (tiap orang satu mobil) berubah-ubah antar kota dan juga antar tipe-tipe perjalanan.

Tempat-tempat pengangkutan harus menunjukkan pengaruh lain dengan sebaik-baiknya. Dalam hal ini, spesifikasi dari suatu sistem alternatif terdiri dari bukan hanya fasilitas-fasilitas yang disukai yang mengangkat atau menyusun jaringan moda, tetapi juga mengenai jadwal pelayanan-pelayanan pengangkutan. Ini berarti bahwa analisa sebuah alternatif pengangkutan yang utama harus menunjukkan pertanyaan, apakah suatu ukuran armada diusulkan dan jadwal operasi yang dihubungkan dengan frekuensi-frekuensi kendaraan (misalnya arus-arus kendaraan) melengkapi kapasitas yang cukup untuk menemukan permintaan perjalanan manusia antar wilayah yang dapat diantisipasi pula (Papacostas, 2001).

### **3. Arah perjalanan**

Dalam pembahasan bangkitan perjalanan sebuah pertentangan digambarkan antara produksi perjalanan dan ketertarikan perjalanan, yang mana di satu pihak merupakan asal perjalanan dan pihak yang lainnya merupakan tujuan perjalanan. Dijelaskan pula mengapa sebagian besar dari model-model bangkitan perjalanan memperkirakan produksi-produksi

perjalanan dari pada asal-asal perjalanan. Namun, seperti yang diinginkan bahwa rute perjalanan (khususnya waktu per hari) menerima arah dari perjalanan-perjalanan ini. Arah yang lebih banyak atas bepergian sepanjang periode puncak di pagi hari merupakan pusat-pusat kegiatan yang lebih besar (contoh-contoh CBD atau sekolah) dan sebaliknya demikian pula halnya sepanjang periode puncak di malam hari. Pengalaman dan pengetahuan diakumulasikan melalui studi dari contoh-contoh perjalanan di dalam wilayah dapat membantu menyelesaikan tugas ini. Faktor-faktor secara langsung mengenai waktu per hari dan tujuan perjalanan digunakan secara istimewa untuk mengubah daftar-daftar ketertarikan dan produksi perjalanan terhadap daftar-daftar asal dan tujuan perjalanan (Papacostas, 2001).

#### **F. Tingkat Pelayanan**

Dalam membahas permintaan jasa transportasi, perlu memperhitungkan variasi kualitas pelayanan transportasi. Hal ini disebabkan karena jumlah lalu lintas, baik pada fasilitas transportasi maupun usaha angkutan transport, akan mempengaruhi kualitas pelayanan. Selain itu, variasi ini biasanya penting bagi calon pemakai jasa transportasi itu, dan penurunan kualitas pelayanan biasanya cenderung untuk menurunkan pula kualitas yang dibutuhkan (Morlok, 1991).

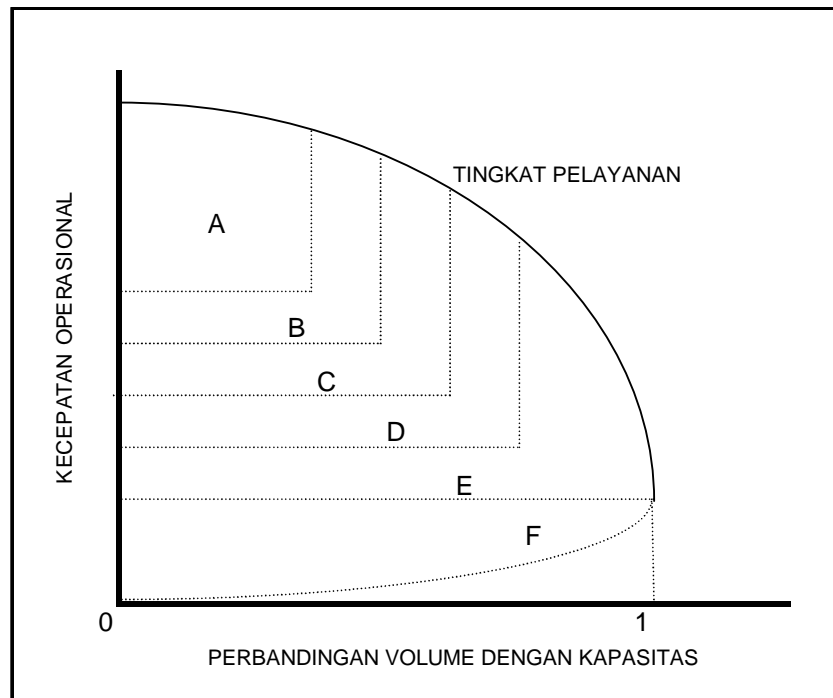
Secara umum kapasitas dari suatu fasilitas adalah jumlah per jam maksimum di mana orang atau kendaraan diperkirakan akan dapat



melintasi sebuah titik atau suatu ruas jalan selama periode waktu tertentu pada kondisi jalan, lalu lintas, dan pengendalian biasa. Yang dimaksud dengan kondisi-kondisi jalan adalah jenis fasilitas, karakteristik geometrisnya, jumlah lajur (berdasarkan arah), lebar lajur dan lebar bahu jalan. Kondisi-kondisi lalu lintas di sini adalah distribusi jenis kendaraan yang menggunakan fasilitas, jumlah dan distribusi kendaraan pada lajur suatu jalan, dan distribusi arahnya. Jenis dan desain dari perangkat-perangkat pengendalian (seperti lampu lalu lintas dan waktu-waktu berlakunya) dan peraturan lalu lintas pada fasilitas tersebut adalah faktot-faktor yang mempengaruhi pengendalian (Khisty, 2005).

Tingkat pelayanan (*level of service*, LOS) adalah suatu ukuran kualitatif yang menjelaskan kondisi-kondisi operasional di dalam suatu aliran lalu lintas, dan persepsi dari pengemudi dan/atau penumpang terhadap kondisi-kondisi tertentu. Faktor-faktor seperti kecepatan dan waktu tempuh, kebebasan bermanuver, perhentian lalu lintas, dan kemudahan serta kenyamanan adalah kondisi-kondisi yang mempengaruhi LOS. Setiap fasilitas dapat dievaluasi berdasarkan 6 (enam) tingkat pelayanan, A sampai F, di mana A merepresentasikan kondisi operasional terbaik dan F kondisi terburuk (Khisty, 2005).

Tingkat pelayanan suatu jalan tergantung pada arus lalu lintas dan dapat ditunjukkan pada gambar berikut, serta definisi dari setiap tingkat pelayanan (Tamin, 2000) sebagai berikut:



Gambar 7. Karakteristik tingkat pelayanan jalan (Tamin, 2000)

- a. Tingkat pelayanan A menunjukkan arus bebas, volume rendah dan kecepatan tinggi, pengemudi dapat memilih kecepatan yang dikehendaki.
- b. Tingkat pelayanan B menunjukkan arus stabil, kecepatan sedikit terbatas oleh lalu lintas, volume pelayanan yang dipakai untuk disain jalan keluar kota atau jalur antar kota.
- c. Tingkat pelayanan C menunjukkan arus stabil, kecepatan dikontrol oleh lalu lintas, volume pelayanan yang dipakai untuk disain jalan perkotaan.
- d. Tingkat pelayanan D menunjukkan mendekati arus tidak stabil atau arus mulai terhambat/tidak stabil.

- e. Tingkat pelayanan E menunjukkan arus yang tidak stabil, kecepatan rendah dan berbeda-beda, volume mendekati kapasitas.
- f. Tingkat pelayanan F menunjukkan arus terhambat, kecepatan rendah, banyak berhenti dan aliran arus lalu lintas mengalami kemacetan total.

Indikator Tingkat Pelayanan (ITP) pada suatu ruas jalan menunjukkan kondisi secara keseluruhan ruas jalan tersebut dan dapat dilihat pada tabel 2.1 berikut ini:

Tabel 1. Indeks Tingkat Pelayanan (ITP) berdasarkan tingkat kejenuhan lalu lintas

ITP	A	B	C	D	E	F
Kejenuhan	$\leq 0,35$	$\leq 0,54$	$\leq 0,77$	$\leq 0,93$	$\leq 1,00$	$> 1,00$

Sumber : Tamin, 2000

## 1. Kapasitas

Kapasitas adalah arus maksimum melalui suatu titik di jalan yang dapat dipertahankan per satuan jam pada kondisi tertentu. Untuk jalan dua lajur dua arah, kapasitas ditentukan untuk arus dua arah (kombinasi dua arah), tetapi untuk jalan dengan banyak lajur arus dipisahkan per arah dan kapasitas ditentukan per lajur. Kapasitas dinyatakan dalam satuan mobil penumpang (smp).

Menurut Tamin (2000) persamaan umum untuk menghitung kapasitas suatu ruas jalan menurut metoda Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI, 1997) untuk daerah perkotaan adalah sebagai berikut:

$$C = C_o \times FC_w \times FC_{SP} \times FC_{SF} \times FC_{CS} \quad (\text{smp/jam}) \quad (1)$$

dimana:

$C$  = kapasitas (smp/jam)

$C_o$  = kapasitas dasar jalan (smp/jam)

$FC_w$  = Faktor koreksi kapasitas untuk lebar jalan

$FC_{SP}$  = Faktor koreksi kapasitas akibat pembagian arah (tidak berlaku untuk jalan satu arah)

$FC_{SF}$  = Faktor koreksi kapasitas akibat hambatan samping

$FC_{CS}$  = Faktor koreksi kapasitas akibat ukuran kota (jumlah penduduk)

Kapasitas dasar jalan lebih dari empat-lajur (banyak lajur) dapat ditentukan dengan menggunakan kapasitas per lajur yang diberikan dalam tabel lampiran, walaupun lajur tersebut mempunyai lebar yang tidak standar.

Kapasitas dasar  $C_o$  ditentukan berdasarkan tipe jalan sesuai dengan nilai yang tertera pada tabel 2 sebagai berikut:

Tabel 2. Kapasitas dasar jalan perkotaan

Tipe Jalan	Kapasitas dasar (Smp/jam)	Keterangan
Empat-lajur terbagi atau Jalan satu-arah	1.650	Per lajur
Empat-lajur tak-terbagi	1.500	Per lajur
Dua-lajur tak-terbagi	2.900	Total dua arah

Sumber: MKJI, 1997

Besarnya kapasitas juga dipengaruhi oleh lebar jalur lalu lintas, kondisi pemisahan arah lalu lintas, kondisi hambatan samping, dan ukuran kota.

Setiap jenis kendaraan mempunyai karakteristik perjalanan yang berbeda, karena dimensi, kecepatan, percepatan maupun kemampuan manuver masing-masing tipe kendaraan berbeda serta pengaruh terhadap geometrik jalan. Oleh karena itu digunakan suatu satuan yang biasa dipakai dalam perencanaan lalu lintas yang disebut satuan mobil penumpang (smp).

Dalam MKJI 1997, tipe kendaraan dibagi atas kendaraan ringan (LV) (termasuk mobil penumpang, minibus, pik-up, truk kecil, dan jeep), kendaraan berta (HV) (termasuk truk dan bus), dan sepeda motor (MC). Pengaruh kendaraan tak bermotor dimasukkan sebagai kejadian terpisah dalam faktor penyesuaian hambatan samping.

Ekivalensi mobil penumpang (emp) untuk masing-masing tipe kendaraan tergantung pada tipe jalan dan arus lalu lintas total yang dinyatakan dalam kend/jam. Semua nilai emp untuk kendaraan yang berbeda dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 3. Emp untuk jalan perkotaan tak terbagi

Tipe jalan: Jalan tak terbagi	Arus lalu lintas total dua arah (kend/jam)	HV	emp	
			MC	
			Lebar jalur lalu lintas WC (m)	
			≥ 6	> 6
Dua lajur tak terbagi (2/2 UD)	0	1,3	0,5	0,40
	≥ 1.800	1,2	0,35	0,25
Empat jalur tak terbagi (4/2 UD)	0	1,3	0,40	
	≥ 3.700	1,2	0,25	

Sumber: MKJI 1997

Tabel 4. Emp untuk jalan perkotaan terbagi dan satu arah

Tipe jalan: Jalan satu arah dan terbagi	Arus lalu lintas per lajur (kend/jam)	emp	
		HV	MC
Dua lajur satu arah (2/1) dan Empat lajur terbagi (4/2 D)	0 $\geq 1.050$	1,3 1,2	0,40 0,25
Tiga lajur satu arah (3/1) dan Enam lajur terbagi (6/2D)	0 $\geq 1.100$	1,3 1,2	0,40 0,25

Sumber: MKJI 1997

## 2. Volume lalu lintas

Volume lalu lintas adalah jumlah kendaraan yang melewati titik yang ditentukan dalam interval waktu tertentu, atau jumlah kendaraan yang melalui ruas yang ditentukan dalam interval waktu tertentu. (Pignataro, 1973).

Dalam Abubakar (1999) volume lalu lintas dapat digunakan untuk mengumpulkan data mengenai tingkat penggunaan jaringan yang telah ada, seperti:

- a. Volume lalu lintas per jam
- b. Volume lalu lintas per hari (harian)
- c. Klasifikasi kendaraan
- d. Perjalanan membelok
- e. Jumlah penumpang dalam kendaraan
- f. Volume pejalan kaki.

Volume Lalu Lintas Harian atau yang sering juga disebut Lalu Lintas Harian Rata-rata (LHR) digunakan untuk :

- a. Desain jalan antar-kota
- b. Menentukan tingkat pertumbuhan lalu lintas
- c. Menganalisis variasi lalu lintas per jam, harian, bulanan dan/atau musiman.
- d. Analisis kecelakaan (menghubungkan jumlah dan jenis kecelakaan terhadap arus lalu lintas dan/atau kendaraan-km)
- e. Perencanaan jaringan dan pendanaan.

Variasi lalu lintas di daerah perkotaan cenderung lebih besar dibandingkan di daerah antar-kota. Oleh karena itu, volume per jam lebih penting dan volume harian, dan khususnya volume pada jam sibuk. Volume jam sibuk ini biasanya jauh lebih tinggi dari arus lalu lintas rata-rata selama satu hari.

Volume jam sibuk digunakan untuk:

- a. Menentukan volume per jam tertinggi untuk memperkirakan volume per jam desain (yaitu volume per jam tertinggi ke-n) untuk keperluan desain.
- b. Perencanaan dan desain pengendalian persimpangan.
- c. Perencanaan dan desain usulan manajemen lalu lintas.

### **3. Derajat kejenuhan**

Derajat kejenuhan (DS) didefinisikan sebagai rasio arus terhadap kapasitas, digunakan sebagai faktor utama dalam penentuan tingkat kinerja simpang dan segmen jalan. Nilai DS menunjukkan apakah segmen jalan tersebut mempunyai masalah kapasitas atau tidak (MKJI, 1997).

Menurut MKJI (1997) rencana jalan perkotaan harus dengan tujuan memastikan derajat kejenuhan tidak melebihi nilai yang dapat diterima (biasanya 0,75).

Derajat kejenuhan dihitung dengan menggunakan arus dan kapasitas yang dinyatakan dengan persamaan:

$$DS = \left( \frac{Q}{C} \right) \quad (2)$$

Dimana :

$Q$  = Volume atau arus lalu lintas (smp/jam)

$C$  = Kapasitas (smp/jam)

$DS$  = Derajat Kejenuhan

#### 4. Kecepatan

Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI, 1997) menggunakan kecepatan tempuh sebagai ukuran utama kinerja segmen jalan, karena mudah dimengerti dan diukur, dan merupakan masukan yang penting untuk biaya pemakai jalan dalam analisa ekonomi. Kecepatan tempuh didefinisikan dalam manual ini sebagai kecepatan rata-rata ruang dari kendaraan ringan (LV) sepanjang segmen jalan :

$$V = L/TT \quad (3)$$

dimana:

$V$  = Kecepatan rata-rata ruang LV (km/jam)

$L$  = Panjang segmen (km)



TT = Waktu tempuh rata-rata LV sepanjang segmen (jam)

Kecepatan arus bebas (FV) didefinisikan sebagai kecepatan pada tingkat arus nol, yaitu kecepatan yang akan dipilih pengemudi jika mengendarai kendaraan bermotor tanpa dipengaruhi oleh kendaraan bermotor lain di jalan. Persamaan untuk penentuan kecepatan arus bebas mempunyai bentuk umum berikut:

$$FV = (FV_O + FV_W) \times FF_{SF} \times FF_{V_{CS}} \quad (4)$$

dimana:

FV = Kecepatan arus bebas kendaraan ringan pada kondisi lapangan (km/jam)

$FV_O$  = Kecepatan arus bebas dasar kendaraan ringan pada jalan yang diamati.

$FV_W$  = Penyesuaian kecepatan untuk lebar jalan (km/jam)

$FF_{SF}$  = Faktor penyesuaian untuk hambatan samping dan lebar bahu atau jarak kereb penghalang

$FF_{V_{CS}}$  = Faktor penyesuaian kecepatan untuk ukuran kota

## G. Penelitian Yang Lalu

Penelitian sebelumnya yang berhubungan dengan peramalan kebutuhan perjalanan di Kawasan Bumi Tamalanrea Permai (BTP) Kota Makassar, dilakukan oleh Muhammad Faisal (2006) dengan judul *Analisis Model Bangkitan Pergerakan Berbasis Rumah Tangga di Kawasan Bumi Tamalanrea Permai (BTP) Kota Makassar*. Penelitian tersebut dilakukan

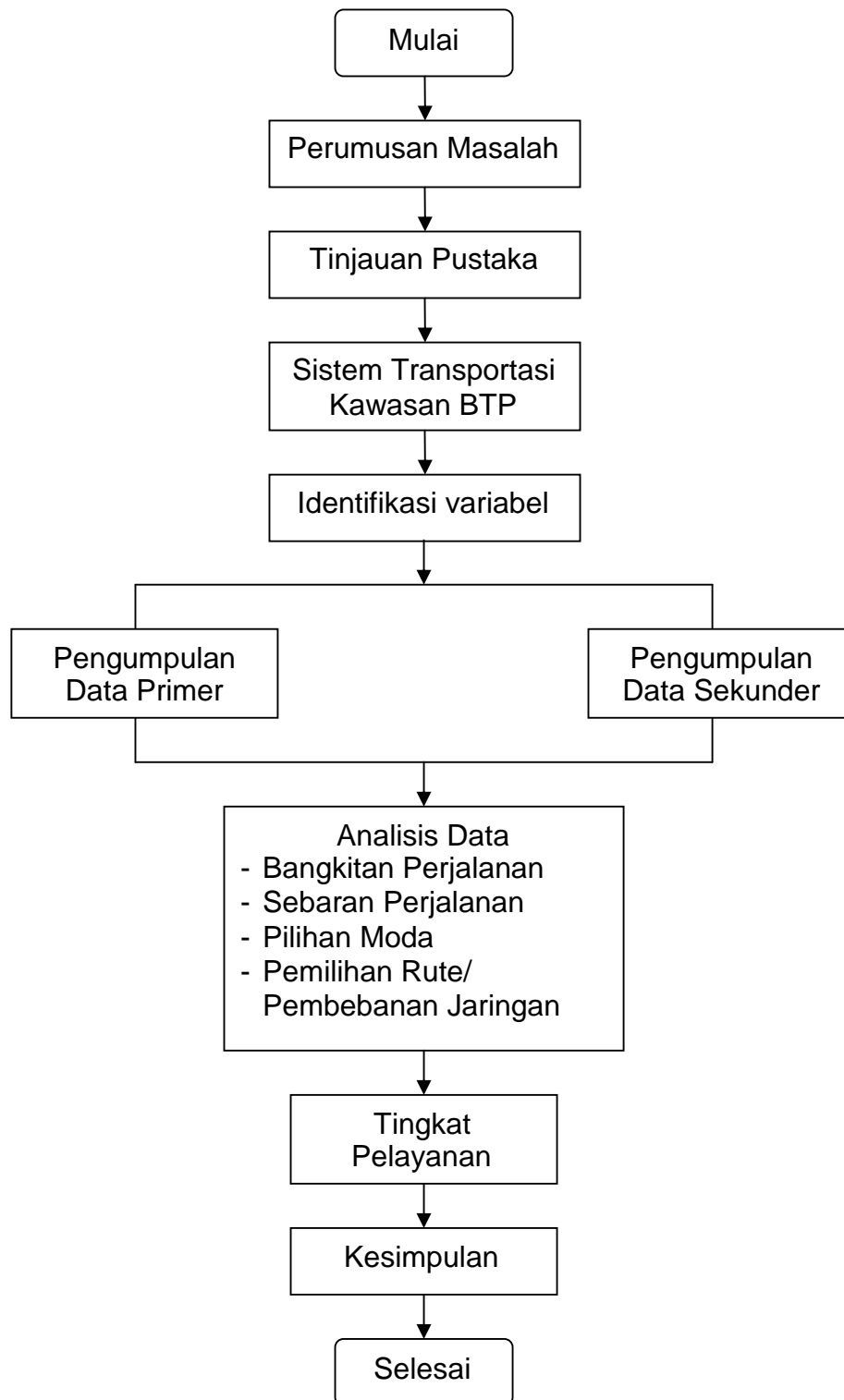
untuk mengetahui dan menganalisis faktor-faktor yang berpengaruh terhadap bangkitan pergerakan di kawasan perumahan BTP dan menentukan model bangkitan pergerakan berbasis rumah tangga di kawasan tersebut.

Persamaan penelitian tersebut dengan penelitian ini adalah sama-sama mengkaji kebutuhan perjalanan dari proses perencanaan transportasi empat tahap. Tetapi penelitian tersebut hanya mempelajari satu tahap saja yaitu bangkitan perjalanan, sedangkan penelitian ini akan mempelajari keempat tahap, baik bangkitan dan sebaran perjalanan, serta moda dan rute perjalanan.

Walaupun demikian, penelitian tersebut akan menjadi rujukan sekaligus akan menjadi data sekunder dari penelitian ini. Hasil data penelitian yang berupa hasil wawancara yang berbasis rumah tangga akan menjadi data awal, selanjutnya akan dilanjutkan dengan melakukan survei secara langsung dengan menghitung perjalanan berdasarkan arus lalu lintas (kendaraan) yang melakukan perjalanan baik yang keluar ataupun masuk ke kawasan perumahan BTP dengan menentukan beberapa zona sebagai tujuan sebaran perjalanan.

## **H. Kerangka Penelitian**

Program kerja yang akan dilakukan dalam menyelesaikan penelitian ini, seperti yang disampaikan pada Gambar berikut ini.



Gambar 8. Diagram alir rencana kerja penelitian