

**SKRIPSI**

**ANALISIS PEMBEBANAN RUAS JALAN BUNDARAN - DASAN  
CERMEN - GERUNG MENGGUNAKAN METODE *ALL OR NOTHING***

Diajukan Sebagai Syarat Menyelesaikan Studi  
Pada Program Studi Teknik Sipil, Jenjang Strata 1  
Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Mataram



**DISUSUN OLEH :  
NILA WIDIA CANDRA DEWI  
418110022**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM**

**2023**

**HALAMAN PENGESAHAN**  
**SKRIPSI**  
**ANALISIS PEMBEBANAN RUAS JALAN BUNARAN – DASAN**  
**CERMEN – GERUNG MENGGUNAKAN METODE *ALL OR NOTHING***

Disusun Oleh:

**NILA WIDIA CANDRA DEWI**

**418110022**

Mataram, 10 Januari 2023

Pembimbing I

Pembimbing II



**Titik Wahyuningsih, ST., MT.**  
**NIDN. 0819097401**

**Anwar Efendy, ST., MT.**  
**NIDN. 0811079502**

Mengetahui,

**Universitas Muhammadiyah Mataram**  
**Fakutas Teknik**

Dekan,



**Dr. H. Aji Syailendra Ubaidillah, ST., M.Sc**  
**NIDN. 0806027101**

**HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI**

**SKRIPSI**

**ANALISIS PEMBEBANAN RUAS JALAN BUNARAN – DASAN  
CERMAN – GERUNG MENGGUNAKAN METODE *ALL OR NOTHING***

*Yang Dipersiapkan dan Disusun Oleh :*

**NILA WIDIA CANDRA DEWI**

**418110022**

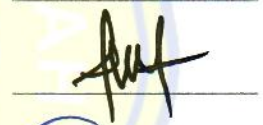
Telah dipertahankan di depan Tim Penguji

Pada hari, Jumat, 10 Januari 2023

Dan dinyatakan telah memenuhi syarat

**Susunan Tim Penguji**

1. Penguji I : Titik Wahyuningsih, ST.,MT
2. Penguji II : Anwar Efendy, ST., MT
3. Penguji III : Adryan Fitrayudha, ST., MT

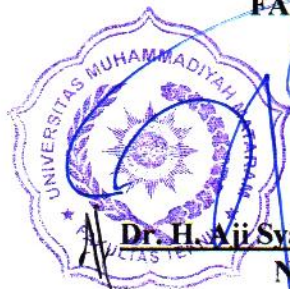


Mengetahui,

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM**

**FAKULTAS TEKNIK**

**Dekan,**



**Dr. H. Aji Syallendra Ubaidillah, ST., M.Sc**

**NIDN. 0806027101**

## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir/Skripsi dengan judul **ANALISIS PEMBEBANAN RUAS JALAN BUNARAN – DASAN CERMEN – GERUNG MENGGUNAKAN METODE *ALL OR NOTHING***

Benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan hasil plagiasi dari karya orang lain. Ide data hasil penelitian maupun kutipan baik langsung maupun tidak langsung yang bersumber dari tulisan atau ide orang lain dinyatakan secara tertulis dalam Tugas Akhir/Skripsi ini dan disebutkan dalam daftar pustaka. Apabila terbukti dikemudian hari bahwa Tugas Akhir/Skripsi ini merupakan hasil plagiasi, maka ijazah yang saya peroleh dinyatakan batal dan akan saya kembalikan kepada Rektor Universitas Muhammadiyah Mataram.

Demikian surat pernyataan ini saya buat tanpa tekanan dari pihak manapun dan dengan kesadaran penuh terhadap tanggung jawab dan konsekuensi.

Mataram, Januari 2023

Yang membuat pernyataan,



NILA WIDIA CANDRA DEWI

NIM : 418110022



MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PENELITIAN DAN  
PENGEMBANGAN PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM  
UPT. PERPUSTAKAAN H. LALU MUDJITAHID UMMAT

Jl. K.H.A. Dahlan No.1 Telp.(0370)633723 Fax. (0370) 641906 Kotak Pos No. 108 Mataram  
Website : <http://www.lib.ummat.ac.id> E-mail : [perpustakaan@ummat.ac.id](mailto:perpustakaan@ummat.ac.id)

SURAT PERNYATAAN BEBAS  
PLAGIARISME

Sebagai sivitas akademika Universitas Muhammadiyah Mataram, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : NILA WIDIA CANDRA DEWI  
NIM : 418110022  
Tempat/Tgl Lahir : BUNUT TUNJANG, 23 SEPTEMBER 2000  
Program Studi : TEKNIK SIPIL  
Fakultas : TEKNIK  
No. Hp : 087 888 992 025  
Email : nilawidia07@gmail.com

Dengan ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Skripsi/KTI/Tesis\* saya yang berjudul :

ANALISIS PEMBEBANAN RUAS JALAN BUNDRAN - DACAN CERMEN-  
GERUNG MENGGUNAKAN METODE ALL OR NOTHING

Bebas dari Plagiarisme dan bukan hasil karya orang lain. 40%

Apabila dikemudian hari ditemukan seluruh atau sebagian dari Skripsi/KTI/Tesis\* tersebut terdapat indikasi plagiarisme atau bagian dari karya ilmiah milik orang lain, kecuali yang secara tertulis disitasi dan disebutkan sumber secara lengkap dalam daftar pustaka, saya **bersedia menerima sanksi akademik dan/atau sanksi hukum** sesuai dengan peraturan yang berlaku di Universitas Muhammadiyah Mataram.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya tanpa ada paksaan dari siapapun dan untuk dipergunakan sebagai mana mestinya.

Mataram, 24 Januari 2023  
Penulis



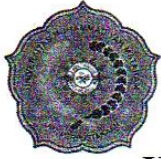
NILA WIDIA CANDRA DEWI  
NIM. 418110022

Mengetahui,  
Kepala UPT Perpustakaan UMMAT



Iskandar, S.Sos., M.A.  
NIDN. 0802048904

\*pilih salah satu yang sesuai



MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PENELITIAN DAN  
PENGEMBANGAN PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM  
UPT. PERPUSTAKAAN H. LALU MUDJITAHID UMMAT

Jl. K.H.A. Dahlan No.1 Telp.(0370)633723 Fax. (0370) 641906 Kotak Pos No. 108 Mataram  
Website : <http://www.lib.ummat.ac.id> E-mail : [perpustakaan@ummat.ac.id](mailto:perpustakaan@ummat.ac.id)

SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN  
PUBLIKASI KARYA ILMIAH

Sebagai sivitas akademika Universitas Muhammadiyah Mataram, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : NILA WIDIA CANDRA DEWI  
NIM : 418110022  
Tempat/Tgl Lahir : BUNUT TUNJANG, 23 SEPTEMBER 2000  
Program Studi : TEKNIK SIPIL  
Fakultas : TEKNIK  
No. Hp/Email : 087 888 992 025 / nilawidia07@gmail.com  
Jenis Penelitian :  Skripsi  KTI  Tesis

Menyatakan bahwa demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada UPT Perpustakaan Universitas Muhammadiyah Mataram hak menyimpan, mengalih-media/format, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di Repository atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama *tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta* atas karya ilmiah saya berjudul:

ANALISIS PEMBEBANAN RUAS JALAN BUNDARAN - DASAN CERMEN -  
GERUNG MENGGUNAKAN METODE ALL OR NOTHING

Pernyataan ini saya buat dengan sungguh-sungguh. Apabila dikemudian hari terbukti ada pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah ini menjadi tanggungjawab saya pribadi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya tanpa ada unsur paksaan dari pihak manapun.

Mataram, 24 Januari 2023

Penulis



NILA WIDIA CANDRA DEWI  
NIM. 418110022

Mengetahui  
Kepala UPT. Perpustakaan UMMAT



Iskandar, S.Sos., M.A.  
NIDN. 0802048904

### ***"MOTTO"***

- ❖ Kesuksesan memang sebuah tujuan. Tapi bisa bermanfaat untuk sekitar adalah impian terbesar. Itulah kunci sukses dan definisi bahagia yang sesungguhnya.
- ❖ Ilmu yang sejati, seperti barang berharga lainnya, tidak bisa diperoleh dengan mudah. Ia harus diusahakan, dipelajari, dipikirkan, dan lebih dari itu, harus selalu disertai doa.



## PERSEMBAHAN

Dalam penyusunan skripsi ini tidak terlepas dukungan dari berbagai pihak yang ikut serta dalam proses penyusunan sepsi Peneliti secara khusus mengucapkan terima kasih yang sebesar besarnya kepada pihak yang telah membantu dalam menyusun skripsi ini Pada kesempatan ini penulis ingin mempersembahkan skripsi ini kepada Allah SWT karena dengan segala rahmat dan karunia-Nya yang telah memberikan kekuatan dan kesehatan bagi peneliti dalam menyelesaikan skripsi ini

1. Kedua Orang tua saya tercinta, Kakak Saya dan Keluarga besar saya yang selama ini telah banyak berjuang demi masa depan saya, memberi dukungan perhatian, kasih sayang, dan do'a yang tidak henti hentinya selama masa perkuliahan dan kelancaran dalam menyelesaikan skripsi ini.
2. Dr. H. Aji Syailendra Ubaidillah, ST.,M.Sc. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Mataram
3. Agustini Ernawati, ST, M.Tech, selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Mataram
4. Titik Wahyuningsih, ST., MT selaku Dosen Pembimbing 1
5. Anwar Efendy, ST.,MT selaku Dosen Pembimbing II
6. Segenap Dosen dan Staff akademik yang selalu membantu memberikan fasilitas, ilmu, serta pendidikan pada peneliti hingga dapat menunjang dalam menyelesaikan skripsi ini
7. Teman – Teman seperjuangan saya atas dukungan dan Do'a, saya tidak akan melupakan kebaikan kalian semua.



## KATA PENGANTAR



Dengan memanjatkan puja dan puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, taufik, dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul “**ANALISIS PEMBEBANAN RUAS JALAN BUNARAN – DASAN CERMEN - GERUNG MENGGUNAKAN METODE ALL OR NOTHING**” tidak dapat disangkal bahwa butuh usaha yang keras dalam penyelesaian pengerjaan skripsi ini.

Penulis sangat berharap semoga ini dapat menambah pengetahuan dan pengalaman bagi pembaca. Bahkan penulis berharap lebih jauh lagi supaya bisa dipraktekkan dalam kehidupan sehari-hari.

Secara pribadi penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada berbagai pihak yang telah memberikan dorongan dan semangat serta bantuan dalam penyelesaian skripsi ini, pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Drs. Abdul Wahab, MA selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Mataram.
2. Dr. H. Aji Syailendra Ubaidillah, ST.,M.Sc. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Mataram.
3. Agustini Ernawati, ST., M.Tech.selaku Kepala Program Studi Teknik Sipil.
4. Titik Wahyuningsih, ST., MT, selaku Dosen Pembimbing I
5. Anwar Efendy, ST.,MT, selaku Dosen pembimbing II
6. Kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini  
Akhir kata semoga karya tulis ini dapat memberikan manfaat bagi pihak-pihak yang membutuhkan.

Wassalamu'alikum Warohmatullahi Wabarokatuh

Mataram, Januari 2023

Penulis

NILA WIDIA CANDRA DEWI

## ABSTRAK

Salah satu permasalahan transportasi yang perlu ditangani adalah masalah kemacetan pada ruas - ruas jalan utama di kota Mataram. Terjadinya kemacetan diakibatkan oleh bertambahnya kepemilikan kendaraan, terbatasnya sumberdaya dan belum optimalnya pengoperasian fasilitas yang ada seperti tempat parkir pada badan jalan yang tersebar di beberapa lokasi berakibat buruk terhadap kondisi lalu lintas, sehingga berpengaruh terhadap kinerja ruas jalan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pembebanan ruas jalan menggunakan metode all or nothing dengan menggunakan data pergerakan kendaraan pada ruas rute Bundaran Jalan lingkaran - Simpang Dasan Cermen - Jalan Tgh Lopan - Jalan Gerung Patung Sapi - jalan Bypass, yang dimana nantinya akan didapatkan rute optimal yang diharapkan memenuhi tujuan dan kepentingan pihak terkait. Penelitian ini menggunakan beberapa cara atau metode yaitu, melakukan survey pendahuluan, kemudian mengumpulkan data menggunakan metode Literatur dan metode Survey dan Observasi. Kemudian melakukan survey lalu lintas pada rute yang telah ditentukan. Analisa data menggunakan metode analisis dekriptif, analisis kondisi distribusi rute, dan analisis metode All or nothing.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa Dari hasil skema jaringan jalan dengan menggunakan Matriks Asal Tujuan (MAT) dapat diketahui jumlah pembebanan dengan  $AB = 376$ ,  $AC = 393$ ,  $AD = 326$ ,  $AE = 748$ ,  $BA = 372$ ,  $BC = 392$ ,  $BD = 355$ ,  $BE = 681$ ,  $CA = 376$ ,  $CB = 401$ ,  $CD = 317$ ,  $CE = 721$ ,  $DA = 317$ ,  $DB = 376$ ,  $DC = 317$ ,  $DE = 345$ ,  $EA = 717$ ,  $EB = 746$ ,  $EC = 401$ ,  $ED = 326$ . Maka diketahui bahwa pembebanan menggunakan metode All-or-nothing dengan pembebanan 50% mempunyai waktu tempuh lebih cepat dibandingkan dengan pembebanan 30%, 20% dikarenakan semakin besar pembebanan jalan yang di bebaskan maka semakin besar pula beban yang akan di terima oleh ruas jalan tersebut. Dengan demikian, terdapat dua jalur alternatif tercepat yang bisa dilalui oleh suatu kendaraan dari jalan Bundaran Jalan Lingkaran menuju ke Jalan Bypass yaitu, apabila zona asalnya berada di Ampenan maka rute yang di lewati adalah Jalan Pada Bundaran Jalan Lingkaran - Jalan Gerung Patung Sapi. Kemudian apabila zona asalnya berada di Cakranegara maka rute yang di lewati adalah Pada simpang Dasan Cermen – Jalan Gerung Patung Sapi – Bypass.

**Kata Kunci :** Rute Perjalanan, Matriks, *All Or Nothing*

## ABSTRACT

One of the transportation issues that must be addressed is the problem of traffic congestion on Mataram's key routes. Congestion is caused by growing car ownership, restricted resources, and the less-than-optimal management of existing facilities such as parking lots on road bodies, which have a detrimental impact on traffic conditions and hence degrade road performance. The purpose of this research is to determine road loading using the all or nothing method by using vehicle movement data on the roundabout route section of the Ring Road - Simpang Dasan Cermen - Jalan Tgh Lopan - Jalan Gerung Cow Statue - Bypass road, where the optimal route will be determined later. serve the objectives and interests of associated parties. This study employed many approaches, including a preliminary survey, data collection using the Literature method, and data collection via the Survey and Observation method. Then, on a predetermined route, do a traffic survey. The descriptive analysis approach was employed for data analysis, as well as the examination of route distribution circumstances and the All or Nothing method.

The results showed that from the results of the road network scheme using the Origin Destination Matrix (MAT) it can be seen that the amount of loading with  $AB = 376$ ,  $AC = 393$ ,  $AD = 326$ ,  $AE = 748$ ,  $BA = 372$ ,  $BC = 392$ ,  $BD = 355$ ,  $BE = 681$ ,  $CA = 376$ ,  $CB = 401$ ,  $CD = 317$ ,  $CE = 721$ ,  $DA = 317$ ,  $DB = 376$ ,  $DC = 317$ ,  $DE = 345$ ,  $EA = 717$ ,  $EB = 746$ ,  $EC = 401$ ,  $ED = 326$ . It is well known that loading with the All-or-Nothing technique with 50% loading has a faster travel time than loading with 30% loading, 20% is because the more the road loading that is charged, the greater the load that will be received by the segment the road. Thus, there are two alternate fastest routes that a vehicle can take from the Roundabout Ring Road to the Bypass Road, namely, if the zone of origin is in Ampenan, the Road at the Roundabout Ring Road - Gerung Statue Cow Road. If your starting point is at Cakranegara, the route to choose is at the Dasan Cermen crossroads - Jalan Gerung Statue Cow - Bypass.

**Keywords:** Travel Routes, Matrix, All or Nothing



## DAFTAR ISI

COVER .....	i
HALAMAN PENGESAHAN DOSEN PEMBIMBING .....	ii
HALAMAN PENGESAHAN TIM PENGUJI .....	iii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN .....	iv
SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME .....	v
SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH .....	vi
MOTTO .....	vii
PERSEMBAHAN.....	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
ABSTRAK .....	x
<i>ABSTRACT</i> .....	xi
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR ISTILAH .....	xv
DAFTAR NOTASI.....	xvi
DAFTAR TABEL.....	xvii
DAFTAR GAMBAR.....	xix
DAFTAR LAMPIRAN .....	xx
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Ruang Lingkup dan Batasan Penelitian.....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>5</b>
2.1 Sistem Transprtasi .....	5
2.1.1 Komponen Sistem Transportasi .....	6

2.1.2	Peranan Transportasi .....	7
2.2	Pengertian Moda Transportasi.....	8
2.3	Konsep Pemodelan .....	9
2.3.1	Perencanaan dan pemodelan transportasi .....	10
2.3.2	Konsep perencanaan transportasi .....	11
2.4	Karakteristik Lalu Lintas .....	16
2.4.1	Arus lalu lintas jalan .....	16
2.4.2	Volume lalu lintas.....	17
2.4.3	Kecepatan .....	17
2.4.4	Kapasitas.....	18
2.4.5	Kecepatan arus bebas .....	21
2.4.6	Lalu Lintas Harian Rata-Rata (LHR) .....	25
2.5	Konsep Dasar Pemilihan Rute dan Pembebanan Lalu Lintas .....	26
2.5.1	Pembentukan Pohon .....	29
2.5.2	Alasan pemilihan rute .....	29
2.5.2.1	Pembebanan All Or Nothing .....	30
2.5.2.2	Pembebanan banyak-ruas .....	30
2.5.2.3	Pembebanan berpeluang .....	30
2.5.3	Faktor penentu utama .....	30
2.6	Metode All or nothing .....	31
2.6.1	Algoritma.....	33
2.6.1.1	Pendekatan pasangan-demi-pasangan .....	33
2.6.1.2	Pendekatan sekaligus.....	33
2.7	Studi Terdahulu .....	34
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>		<b>37</b>
3.1	Survey Pendahuluan .....	37
3.2	Pelaksanaan Penelitian .....	37

3.3	Metode Pengumpulan Data .....	37
3.4	Survey Lalu Lintas .....	38
3.5	Analisa Data .....	43
3.6	Prosedur Penelitian .....	44
3.7	Bagan Alir Penelitian .....	47
<b>BAB IV ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN.....</b>		<b>48</b>
4.1	Data arus lalu lintas .....	48
4.1.1	Data Arus Lalu Lintas Kondisi Eksisting Untuk Kendaraan/Jam .	48
4.1.2	Data Arus Lalu Lintas Kondisi Eksisting Yang Diubah Ke Dalam Satuan Mobil Penumpang (Smp/Jam) .....	55
4.1.3	Survey Tata Guna Lahan .....	64
4.1.4	Kapasitas Ruas Jalan .....	64
4.1.5	Kecepatan Arus Bebas.....	66
4.2	Analisa Pembebanan Ruas Jalan Menggunakan Metode All Or Nothing .....	69
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>		<b>85</b>
5.1	Kesimpulan.....	85
5.2	Saran .....	86
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>87</b>
<b>LAMPIRAN</b>		

## DAFTAR ISTILAH

- C (KAPASITAS) adalah arus lalu lintas maksimum yang dapadi pertahankan (smpjam).
- CS (UKURAN KOTA) adalah jumlah penduduk dalam suatu daerah perkotaan.
- Emp (EKIVALEN MOBIL PENUMPANG) adalah Faktor dari berbagai tipe kendaraan sehubung dengan keperluan waktu hijau untuk keluar dari antrian apabila dibandingkan dengan sebuah kendaraan ringan (untuk mobil penumpang dan kendaraan ringan yang basisnya sama, emp = 1,0).
- FV (KECEPATAN ARUS BEBAS) adalah Kecepatan (km/jam) kendaraan yang tidak dipengaruhi oleh kendaraan lain yaitu kecepatan dimana pengendara merasakan perjalanan yang nyaman, dalam kondisi geometrik, lingkungan dan pengaturan lalu-lintas yang ada, pada segmen jalan dimana tidak ada kendaraan yang lain.
- L (LEBAR) adalah panjang dari segmen jalan (m atau km).
- Q (ARUS LALU LINTAS) adalah jumlah unsure lalu lintas yang melalui titik tak terganggu di hulu, pendekatan per satuan waktu (sebagai contoh: kebutuhan lalu lintas kend/jam: smp/jam).
- SF (HAMBATAN SAMPING) adalah intraksi antara arus lalu lintas dan kegiatan disamping jalan yang menyebabkan pengurangan terhadap arus jenuh didalam pendekatan.
- Smp (SATUAN MOBIL PENUMPANG) adalah satuan arus lalu lintas dari berbagai tipe kendaraan yang diubah menjadi kendaraan ringan (termasuk mobil penumpang) dengan menggunakan factor emp.

## DAFTAR NOTASI

C	= Kapasitas
C <sub>o</sub>	= Nilai Kapasitas Dasar
CS	= Ukuran Kota
d	= Jarak Tempuh
Emp	= Ekuivalen Mobil Penumpang
FV	= kecepatan Arus Bebas
HV	= Kendaraan Berat
L	= jarak
LV	= Kendaraan Ringan
MC	= Motor Sepeda
n	= Jumlah Kendaraan Pada Lintasan
Q	= Volume lalu lintas
SF	= hambatan Samping
SP	= Pemisahan Arah
t	= Waktu
V	= kecepatan Tempuh
V <sub>o</sub>	= Kecepatan Arus Bebas
W	= Lebar jalur Lalu Lintas



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kapasitas Dasar Jalan Perkotaan .....	18
Tabel 2.2 Faktor Penyesuaian Lebar Jalan Lalu Lintas .....	19
Tabel 2.3 Faktor Penyesuaian Pemisahan Arah .....	19
Tabel 2.4 Faktor Penyesuaian Samping Lebar Bahu Jalan .....	20
Tabel 2.5 Faktor Penyesuaian Hambatan Samping Dengan Bahu jalan .....	20
Tabel 2.6 Faktor Penyesuaian Ukuran Kota .....	21
Tabel 2.7 Kecepatan Arus Bebas Dasar .....	22
Tabel 2.8 Faktor Penyesuaian Lebar Jalur Lalu Lintas Efektif.....	23
Tabel 2.9 Faktor Penyesuaian Hambatan samping Dengan Menggunakan Lebar bahu .....	23
Tabel 2.10 Faktor Penyesuaian Hambatan Samping Dengan Kerb .....	24
Tabel 2.11 Faktor Penyesuaian Ukuran Kota .....	25
Tabel 4.1 Data Arus Lalu Lintas Eksisting pada ruas jalan lingkaran selatan Kota Mataram NTB.....	48
Tabel 4.2 Data Arus Lalu Lintas Eksisting pada ruas simpang Dasan Cermen....	50
Tabel 4.3 Data Arus Lalu Lintas Eksisting pada ruas Jalan Tgh Lopan .....	51
Tabel 4.4 Data Arus Lalu Lintas Eksisting pada ruas jalan Gerung Patung Sapi .	52
Tabel 4.5 Data Arus Lalu Lintas Eksisting pada ruas Jalan Bypass .....	54
Tabel 4.6 Data Arus Lalu Lintas Eksisting pada ruas jalan lingkaran selatan Kota Mataram NTB Dalam Satuan Mobil Penumpang (smp) .....	56
Tabel 4.7 Data Arus Lalu Lintas Eksisting pada ruas simpang Dasan Cermen Dalam Satuan Mobil Penumpang (smp).....	58
Tabel 4.8 Data Arus Lalu Lintas Eksisting pada ruas Jalan Tgh Lopan Dalam Satuan Mobil Penumpang (smp) .....	59
Tabel 4.9 Data Arus Lalu Lintas Eksisting pada ruas jalan Gerung Patung Sapi Dalam Satuan Mobil Penumpang (smp).....	61
Tabel 4.10 Data Arus Lalu Lintas Eksisting pada ruas jalan Bypass Dalam Satuan Mobil Penumpang (smp) .....	62
Tabel 4.11 Nilai Kapasitas (C) pada ruas jalan Bundaran Jalan Lingkaran - simpang Dasan Cermen - Jalan Tgh Lopan - jalan Gerung Patung Sapi - jalan Bypass.....	65
Tabel 4.12 Nilai kecepatan Arus Bebas (FV) pada ruas jalan Bundaran Jalan Lingkaran - simpang Dasan Cermen - Jalan Tgh Lopan - jalan Gerung Patung Sapi - jalan Bypass .....	68
Tabel 4.13 Matriks Asal Tujuan (Jumlah Perjalanan) .....	70

Tabel 4.14 Nilai Hasil Perhitungan Pembebanan Ruas Degan Metode All Or Nothing (Pembebanan 20%).....	70
Tabel 4.15 Waktu Tempuh Perjalanan Tiap-Tiap Ruas Jalan Dengan Pembebanan .....	71
Tabel 4.16 Perhitungan Arus Lalu Lintas (Q) Dengan Pembebanan 20% .....	72
Tabel 4.17 Perhitungan Jumlah Keseluruhan Arus Lalu Lintas (Q) Tiap-Tiap Ruas Dengan Pembebanan 20% .....	73
Tabel 4.18 Nilai Hasil Perhitungan Pembebanan Ruas Degan Metode All Or Nothing (Pembebanan 30%).....	74
Tabel 4.19 Waktu Tempuh Perjalanan tiap-tiap RUas Jalan Dengan Pembebanan 30% .....	75
Tabel 4.20 Perhitungan Arus Lalu Lintas (Q) Dengan Pembebanan 30% .....	77
Tabel 4.21 Perhitungan Jumlah Keseluruhan Arus Lalu Lintas (Q) Tiap-Tiap Ruas Dengan Pembebanan 30% .....	78
Tabel 4.22 Nilai Hasil Perhitungan Pembebanan Ruas Degan Metode All Or Nothing (Pembebanan 50%).....	79
Tabel 4.23 Waktu Tempuh Perjalanan Tiap-tiap Ruas Jalan Dengan Pembebanan 50% .....	80
Tabel 4.24 Perhitungan Arus Lalu Lintas (Q) Dengan Pembebanan 50% .....	81
Tabel 4.25 Perhitungan Jumlah Keseluruhan Arus Lalu Lintas (Q) Tiap-Tiap Ruas Dengan Pembebanan 50% .....	82

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Bangkitan dan tarikan pergerakan.....	13
Gambar 2. 2 Bangkitan dan tarikan pergerakan.....	14
Gambar 2. 3 Pemilihan moda.....	15
Gambar 2. 4 Pemilihan rute .....	15
Gambar 2. 5 Konsep Perencanaan Transportasi Empat Tahap .....	16
Gambar 2. 6 Jaringan sederhana dan waktu tempuh ruas .....	34
Gambar 3. 1 Peta Lokasi penelitian .....	34
Gambar 3. 2 Denah Lokasi Penelitian .....	34
Gambar 3. 3 Tally Counter.....	40
Gambar 3. 4 Formulir Lalu Lintas .....	40
Gambar 3. 5 Stopwatch.....	41
Gambar 3. 6 Bagan Alir Penelitian.....	47
Gambar 4. 1 Skema jaringan jalan .....	69
Gambar 4. 2 arus lalu lintas pada tiap – tiap ruas jalan dengan pembebana 20% .....	74
Gambar 4. 3 arus lalu lintas pada tiap – tiap ruas jalan dengan pembebana 30% .....	78
Gambar 4. 4 arus lalu lintas pada tiap – tiap ruas jalan dengan pembebana 50% .....	83

## **DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran 01 Data Survey Penelitian Data Arus Lalu Lintas Di Ruas Bundaran  
Jalan Lingkar – Simpang Dasan Cermen – Jalan TGH Lopan – Jalan  
Gerung Patung Sapi – Jalan Bypass.

Lampiran 02 Lembar asistensi

Lampiran 03 Dokumentasi Foto Penelitian



# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Seiring dengan pertumbuhan ekonomi Indonesia yang semakin meningkat, kebutuhan sarana dan prasarana suatu negara mempunyai peranan dalam pengembangan suatu kawasan tertentu, baik ekonomi, sosial, budaya, dan sebagainya. prasarana transportasi sangat penting untuk perkembangan suatu daerah, yaitu untuk mempermudah memindahkan barang dan manusia dari suatu tempat ke tempat lain. Pembangunan transportasi diarahkan untuk mewujudkan sistem transportasi yang handal, tertib, aman, efisien dalam menunjang pembangunan. Seiring dengan kemajuan teknologi, sistem transportasi sangat berpengaruh untuk penunjang sarana dan prasarana transportasi secara efektif dan efisien. Jalan juga harus diusahakan agar dapat mendorong kearah terwujudnya keseimbangan antar kecamatan dalam tingkat pertumbuhannya. Semakin tinggi aktifitas untuk memenuhi kebutuhan manusia, maka makin tinggi kebutuhan transportasinya, sehingga beban pada jalan akan bertambah. Hal ini dapat berakibat timbulnya masalah kemacetan, kepadatan, dan antrian.

Pada umumnya rute didesain dengan mempertimbangkan kepentingan antara pengguna dan operator, sehingga didapatkan rute optimal yang diharapkan memenuhi tujuan dan kepentingan pihak terkait. Arus lalu lintas pada suatu ruas jalan dalam suatu jaringan dapat diprediksi sebagai hasil proses kombinasi estimasi informasi Matriks Asal Tujuan (MAT), deskripsi sistem jaringan jalan dan pemodelan pemilihan rute terpendek yang menurut mereka terbaik untuk menyelesaikan perjalanannya. Terbaik disini berarti bahwa rute yang dipilih adalah yang meminimumkan waktu tempuh, jarak, kemacetan dan antrian.

Salah satu permasalahan transportasi yang perlu ditangani adalah masalah kemacetan pada ruas - ruas jalan utama di kota Mataram. Terjadinya kemacetan diakibatkan oleh bertambahnya kepemilikan kendaraan, terbatasnya sumberdaya dan belum optimalnya pengoperasian fasilitas yang ada seperti tempat parkir pada

badan jalan yang tersebar di beberapa lokasi berakibat buruk terhadap kondisi lalu lintas, sehingga berpengaruh terhadap kinerja ruas jalan.

Pendekatan sering digunakan dalam mempertimbangkan dua faktor utama untuk pemilihan rute terpendek yaitu jarak dan nilai waktu. Namun menurut penelitian Tamin, O.Z.1998 memberikan bukti bahwa tempuh mempunyai bobot lebih dominan dari pada jarak tempuh bagi pergerakan didalam kota. Faktor-faktor inilah yang dijadikan dasar dalam pengembangan metode pemilihan rute terpendek. Metode All or Nothing memiliki beberapa keuntungan dari segi teori maupun praktis dalam proses pembebanan pergerakan (lalu lintas) pada setiap ruas jalan.

All or nothing Model ini merupakan model pemilihan rute paling sederhana yang mengasumsikan bahwa seluruh pengendara akan memilih rute tercepat dan meminimalkan biaya perjalanan, dalam model ini kemacetan diabaikan. Sehingga seluruh pengendara melalui rute yang sama dan rute lainnya diabaikan.

Dalam suatu proses estimasi volume arus lalu lintas, pemilihan rute akan sangat mempengaruhi pada tingkat kemacetan maupun validitas hasil estimasi yang dicapai. Dalam kasus Analisa Pembebanan Ruas Bundaran Dasan Cermen - Gerung menggunakan metode All-or-nothing pada bundaran Jalan lingkaran - Simpang Dasan Cermen- Jalan Tgh Lopan-Jalan Gerung Patung Sapi-jalan Bypass. Kriteria sesuai yang di maksud adalah metode yang memasukan factor-faktor lalu lintas yang sesuai dengan kondisi dan karakteristik lalu lintas pada ruas jalan tersebut, sehingga pengujian beberapa metode pemilihan rute terpendek dengan menggunakan data pergerakan kendaraan mulai dari bundaran Jalan lingkaran -Simpang Dasan Cermen- Jalan Tgh Lopan-Jalan Gerung Patung Sapi-jalan Bypass. Sehingga dari permasalahan tersebut, perlu dilakukan penelitian di lapangan guna mengetahui pembebanan ruas berdasarkan rute terpendek yang dilalui suatu kendaraan dari Bundaran-Dasan Cermen menuju Gerung.

## 1.2 Rumusan masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut di atas, maka rumusan masalah dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Bagaimana kondisi distribusi rute Bundaran Jalan lingkaran - Simpang Dasan Cermen - Jalan Tgh Lopan - Jalan Gerung Patung Sapi - jalan Bypass ?
2. Bagaimana kondisi pembebanan ruas jalan dengan metode All or Nothing pada rute Bundaran Jalan lingkaran - Simpang Dasan Cermen - Jalan Tgh Lopan - Jalan Gerung Patung Sapi - jalan Bypass ?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pembebanan ruas jalan menggunakan metode all or nothing dengan menggunakan data pergerakan kendaraan pada ruas rute Bundaran Jalan lingkaran - Simpang Dasan Cermen - Jalan Tgh Lopan - Jalan Gerung Patung Sapi - jalan Bypass, dimana diharapkan :

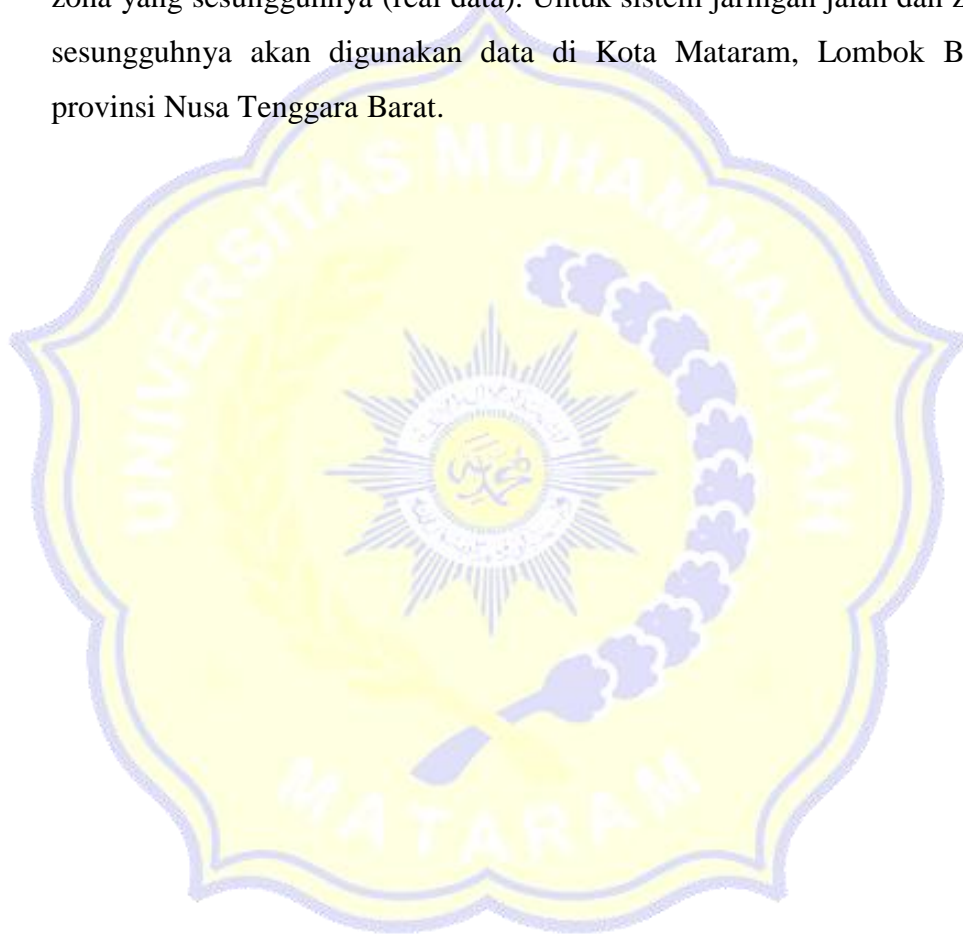
1. Untuk mengetahui kondisi distribusi rute Bundaran Jalan lingkaran - Simpang Dasan Cermen - Jalan Tgh Lopan - Jalan Gerung Patung Sapi - jalan Bypass.
2. Untuk mengetahui hasil perhitungan pembebanan ruas dengan menggunakan metode All or Nothing pada distribusi rute Bundaran Jalan lingkaran - Simpang Dasan Cermen - Jalan Tgh Lopan - Jalan Gerung Patung Sapi - jalan Bypass.

## 1.4 Ruang Lingkup dan Batasan Penelitian

Agar penelitian tidak terlalu luas dan untuk memberi arah yang terfokus, sehingga diharapkan studi dapat lebih teliti dan mudah di selesaikan, maka perlu adanya pembatasan sebagai berikut:

1. Metode pemilihan rute terpendek yang akan dipakai adalah metode All or Nothing

2. Metode pembebanan Matrik Asal Tujuan (MAT) yang akan ditinjau metode dengan batasan kapasitas dengan menggunakan metode All or Nothing
3. Jenis pergerakan yang ditinjau adalah pergerakan angkutan pribadi dan angkutan umum.
4. Penelitian di dalam ini akan dilakukan terhadap sistem jaringan dengan zona yang sesungguhnya (real data). Untuk sistem jaringan jalan dan zona sesungguhnya akan digunakan data di Kota Mataram, Lombok Barat provinsi Nusa Tenggara Barat.





## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Sistem Transportasi**

Tujuan dasar perencanaan transportasi adalah memperkirakan jumlah serta kebutuhan akan transportasi pada masa mendatang atau pada tahun rencana yang akan digunakan untuk berbagai kebijakan investasi perencanaan transportasi. Untuk lebih memahami dan mendapatkan pemecahan masalah yang terbaik, perlu dilakukan pendekatan secara sistem transportasi. Sistem transportasi secara menyeluruh (makro) dapat dipecahkan menjadi beberapa sistem yang lebih kecil (mikro) yang masing-masing saling terkait dan mempengaruhi (Tamin, 2000).

Sistem Transportasi adalah suatu bentuk keterikatan dan keterikatan antara penumpang, barang, prasarana dan sarana yang berinteraksi dalam rangka perpindahan orang atau barang yang tercakup dalam suatu tatanan, baik secara alami ataupun buatan/rekayasa.

Sistem transportasi diselenggarakan dengan maksud untuk mengkoordinasi proses pergerakan penumpang dan barang dengan mengatur komponen-komponen dimana prasarana merupakan media untuk proses transportasi, sedangkan sarana merupakan alat yang digunakan dalam proses transportasi.

Tujuan dari sistem transportasi adalah untuk mencapai proses transportasi penumpang dan barang secara optimum dalam ruang dan waktu tertentu, dengan mempertimbangkan factor keamanan, kenyamanan dan kelancaran, serta efisiensi waktu dan biaya.

Sistem pergerakan yang aman, cepat, nyaman, murah, handal dan sesuai dengan lingkungannya dapat tercipta jika pergerakan tersebut diatur oleh system rekayasa dan manajemen lalu lintas yang baik (Tamin, 2008).

Ada beberapa pengertian transportasi dari beberapa ahli, diantaranya sebagai berikut :

1. Menurut Abbas Salim (1993), transportasi adalah kegiatan pemindahan barang (muatan) dan penumpang dari suatu tempat ke tempat lain.
2. Hal yang sama juga dikemukakan oleh Rustian Kamaludin (1986), bahwa transportasi adalah mengangkut atau membawa sesuatu barang dari suatu tempat ke tempat lainnya atau dengan kata lain yaitu merupakan suatu pergerakan pemindahan barang-barang atau orang dari suatu tempat ketempat lainnya.
3. Menurut Miro (2005) transportasi dapat diartikan usaha memindahkan, mengerakkan, 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.
4. Menurut Setijowarno dan Frazila (2001) transportasi berarti suatu kegiatan untuk memindahkan sesuatu (orang dan atau barang) dari satu tempat ke tempat yang lain, baik dengan atau tanpa sarana (kendaraan, pipa, dan lain-lain).

### **2.1.1 Komponen Sistem Transportasi**

Pada dasarnya, kelima unsur di atas saling terkait untuk terlaksananya transportasi, yaitu terjaminnya penumpang atau barang yang diangkut akan sampai ke tempat tujuan dalam keadaan baik seperti pada saat awal diangkut. Sehingga perlu diketahui terlebih dulu ciri penumpang dan barang, kondisi sarana dan konstruksi prasarana, serta pelaksanaan transportasi.

Adapun beberapa komponen sistem transportasi yang sangat penting sebagai elemen dasar dalam perencanaan sistem transportasi (Miro, 2005) adalah sebagai berikut :

1. Manusia, yang membutuhkan transportasi
2. Barang, yang diperlukan manusia
3. Kendaraan, sebagai sarana transportasi
4. Jalan, sebagai prasarana transportasi
5. Organisasi, sebagai pengelola transportasi

Pada dasarnya, kelima unsur di atas saling terkait untuk terlaksananya transportasi, yaitu terjaminnya penumpang atau barang yang diangkut akan sampai ke tempat tujuan dalam keadaan baik seperti pada saat awal diangkut. Sehingga perlu diketahui terlebih dulu ciri penumpang dan barang, kondisi sarana dan konstruksi prasarana, serta pelaksanaan transportasi.

Adapun beberapa komponen sistem transportasi yang sangat penting sebagai elemen dasar dalam perencanaan sistem transportasi (Miro, 2005) adalah sebagai berikut :

1. Fasilitas fisik, meliputi jalan raya, jalan rel, bandara, dermaga, saluran.
2. Armada angkutan, galangan kapal.
3. Fasilitas operasional, meliputi fasilitas pemeliharaan angkutan, ruang kantor.
4. Lembaga, terdiri dari 2 jenis, yaitu lembaga fasilitas orientasi dan lembaga pengoperasian.
  - a. Lembaga fasilitas orientasi adalah dasar utama dalam perencanaan, perancangan, struktur, pemeliharaan, dan fasilitas pengoperasian.
  - b. Lembaga pengoperasian adalah dasar keterkaitan dengan pengoperasian armada dalam pelayanan transportasi yang meliputi perusahaan kereta api, perusahaan penerbangan, perusahaan kapal, perusahaan truk-truk, dan lain-lain.
5. Strategi pengoperasian, meliputi rute kendaraan, jadwal, dan pengontrol lalu lintas.

### **2.1.2 Peranan Transportasi**

Transportasi memiliki peranan penting dan strategi dalam pembangunan nasional mengingat transportasi merupakan sarana untuk memperlancar roda perekonomian, memperkuat persatuan dan kesatuan serta mempengaruhi hampir semua aspek kehidupan. Transportasi bukanlah tujuan akhir, melainkan sekadar alat untuk melawan jarak karena kemajuan teknologi memunculkan berbagai macam alat transportasi untuk memenuhi berbagai keperluan.

Transportasi harus digunakan seefisien mungkin, karena ketidakefisienan system transportasi merupakan pembosoran besar. Akan banyak materi yang terbang percuma dan sia-sia (Tamin, 2000).

Pentingnya transportasi sebagai urat nadi kehidupan ekonomi, sosial ekonomi, politik, dan pertahanan keamanan memiliki dua fungsi ganda yaitu sebagai unsur penunjang dan sebagai unsur pendorong. Sebagai unsur penunjang, transportasi berfungsi menyediakan jasa transportasi yang efektif untuk memenuhi kebutuhan berbagai sektor dan menggerakkan pembangunan nasional. Sebagai unsur pendorong, transportasi berfungsi menyediakan jasa transportasi yang efektif untuk membuka daerah-daerah yang terisolasi, melayani daerah terpencil, merangsang pertumbuhan daerah tertinggal dan terbelakang (Tamin,2000).

Transportasi memegang peranan yang sangat penting bagi karena berperan dalam menunjang pertumbuhan ekonomi nasional, mendorong terciptanya pemerataan pembangunan wilayah dan stabilitas nasional, serta meningkatkan taraf hidup dan kesejahteraan masyarakat. Adanya sarana transportasi dapat mempersingkat dan mempercepat dalam menyelesaikan pembangunan.

## **2.2 Pengertian Moda Transportasi**

Moda berasal dari "modus" yaitu segala sesuatu yang dapat di lihat fisiknya. untuk transportasi artinya juga demikian tetapi lebih ditekankan pada bagaimana teknik atau cara pindah seseorang atau barang dari titik asal ke titik tujuan. Teknik atau cara pindah itulah yang merupakan moda atas bentuk media transportasi yang melayaninya. Oleh masyarakat bentuk pelayanan media transportasi ini sering disebut moda, segala sesuatu yang dapat dilihat fisiknya akan muncul dalam banyak model seperti halnya berbagai jenis pakaian, bangunan, dan lain-lain. Begitu pula halnya dalam bidang transportasi, banyak terdapat alat transportasi dengan teknik yang berbeda-beda untuk melayani perpindahan orang atau barang dari titik asal ke titik tujuan (Tamin, 2000).

Perbedaan teknik ini dapat terjadi karena :

- a. Faktor jarak fisik antara titik asal dengan titik tujuan
- b. Faktor kondisi geografis (daratan, lautan, udara, sungai, pegunungan dan lain-lain)
- c. Faktor maksud perjalanan (rekreasi, bekerja, sekolah, dan lain-lain)
- d. Faktor objek yang di angkut (orang atau barang)
- e. Faktor setatus sosial manusia, jenis barang (barang mewah, makanan pokok dan lain-lain)
- f. Faktor-faktor lain yang tidak terdeteksi

Karena kondisi geografis maka tempat beroperasinya teknologi transportasi dapat dikelompokkan menjadi jalur gerak buatan, jalur gerak alamiah, dan jalur gerak khusus yang semuanya ini terjadi karena faktor-faktor lain disamping faktor kondisi alam yang sudah di sampaikan di atas.

### **2.3 Konsep Pemodelan**

Model merupakan alat bantu atau media yang dapat digunakan untuk mencerminkan dan menyederhanakan suatu realita (dunia sebenarnya) secara terukur atau penyederhanaan realita untuk mendapatkan tujuan tertentu, yaitu penjelasan dan pengertian yang lebih mendalam serta untuk kepentingan peramalan. Semakin mirip suatu model dengan realitanya, semakin sulit membuat model tersebut. Jadi, pemodelan adalah pendekatan kuantitatif yang dilakukan untuk mendapatkan penjelasan atau gambaran yang lebih jelas serta terukur mengenai sistem transportasi. Permodelan transportasi terdiri dari beberapa jenis (Tamin, 2000), diantaranya :

1. Model fisik, yaitu model yang memperlihatkan dan menjelaskan suatu objek yang sama dengan skala yang lebih kecil sehingga didapatkan gambaran yang lebih jelas dan rinci serta terukur mengenai perilaku objek tersebut jika dibangun dalam skala sebenarnya. Misalnya :
  - a. Model arsitek (model rumah, perumahan, mall, dan lain-lain)

- b. Model teknik (model pengembangan wilayah, kota, kawasan, dan lain-lain)
2. Model peta dan diagram, yaitu model yang menggunakan garis (lurus dan lengkung), gambar, warna, dan bentuk sebagai media penyampaian informasi yang memperlihatkan realita objek tersebut. Misalnya, kontur ketinggian, kemiringan tanah, lokasi sungai dan jembatan, gunung, batas administrasi pemerintah, dan lain-lain.
3. Model statistik dan matematik, yaitu model yang menggambarkan keadaan yang ada dalam bentuk persamaan-persamaan dan fungsi matematis sebagai media dalam usaha mencerminkan realita. Misalnya, menerangkan aspek fisik, sosial-ekonomi, dan model transportasi.
4. Model deskriptif dan normatif, dimana model deskriptif adalah model yang berusaha menerangkan perilaku sistem yang ada, sedangkan model normatif adalah model yang berusaha menerangkan perilaku sistem yang ideal menurut keinginan si pembuat model ( standar atau tujuan si pembuat model ).

Dalam perencanaan dan pemodelan transportasi, kita akan sering menggunakan beberapa model utama yaitu model grafik dan model matematis. Model grafik adalah model yang menggunakan gambar, warna dan bentuk sebagai bentuk penyampaian informasi mengenai keadaan sebenarnya (realita). Model grafis sangat diperlukan, khususnya untuk transportasi, karena dengan permodelan grafis maka kita dapat mengilustrasikan terjadinya pergerakan (arah dan besarnya) yang terjadi yang beroperasi secara spasial (ruang). Model matematis menggunakan persamaan atau fungsi matematika sebagai media dalam usaha mencerminkan keadaan sebenarnya (realita) (Tamin, 2000).

### **2.3.1 Perencanaan dan pemodelan transportasi**

Dalam perencanaan dan pemodelan transportasi, kita akan sering menggunakan beberapa model utama yaitu model grafik dan model matematis. Model grafik adalah model yang menggunakan gambar, warna dan bentuk sebagai bentuk penyampaian informasi mengenai keadaan sebenarnya (realita). Model

grafis sangat diperlukan, khususnya untuk transportasi, karena dengan permodelan grafis maka kita dapat mengilustrasikan terjadinya pergerakan (arah dan besarnya) yang terjadi yang beroperasi secara spasial (ruang). Model matematis menggunakan persamaan atau fungsi matematika sebagai media dalam usaha mencerminkan keadaan sebenarnya (realita) (Tamin, 2000).

Perencanaan transportasi mempunyai tujuan dasar yaitu memperkirakan jumlah serta lokasi kebutuhan akan transportasi misalnya menentukan total pergerakan, baik untuk angkutan umum maupun pribadi pada masa mendatang atau pada tahun rencana yang akan digunakan untuk berbagai kebijakan investasi perencanaan transportasi. Sasaran umum perencanaan transportasi adalah membuat interaksi (pergerakan arus manusia, kendaraan dan barang) menjadi semudah dan seefisien mungkin. Cara perencanaan transportasi untuk mencapai sasaran umum itu antara lain dengan menerapkan kebijakan tentang sistem kegiatan, sistem jaringan dan sistem pergerakan.

Dalam perencanaan dan pemodelan transportasi, kita akan sering menggunakan beberapa model utama yaitu model grafik dan model matematis. Model grafik adalah model yang menggunakan gambar, warna dan bentuk sebagai bentuk penyampaian informasi mengenai keadaan sebenarnya (realita). Model grafis sangat diperlukan, khususnya untuk transportasi, karena dengan permodelan grafis maka kita dapat mengilustrasikan terjadinya pergerakan (arah dan besarnya) yang terjadi yang beroperasi secara spasial (ruang). Model matematis menggunakan persamaan atau fungsi matematika sebagai media dalam usaha mencerminkan keadaan sebenarnya (realita) (Tamin, 2000).

### **2.3.2 Konsep perencanaan transportasi**

Ada beberapa konsep perencanaan transportasi yang telah berkembang hingga saat ini dan yang paling populer adalah "Model Perencanaan Transportasi Empat Tahap (Four Step Models) (Tamin, 2000), Keempat model tersebut antara lain :

1. Model Bangkitan Pergerakan (Trip Generation Models), yaitu pemodelan transportasi yang berfungsi untuk memperkirakan dan meramalkan jumlah (banyaknya) perjalanan yang berasal (meninggalkan) dari suatu zona/kawasan/petak lahan pada masa yang akan datang (tahun rencana) per satuan waktu.
2. Model Sebaran Pergerakan (Trip Distribution Models), yaitu pemodelan yang memperlihatkan jumlah (banyaknya) perjalanan atau yang bermula dari suatu zona asal yang menyebar ke banyak zona tujuan atau sebaliknya jumlah (banyaknya) perjalanan atau yang datang mengumpul ke suatu zona tujuan yang tadinya berasal dari sejumlah zona asal.
3. Model statistik dan matematik, yaitu model yang menggambarkan keadaan yang ada dalam bentuk persamaan-persamaan dan fungsi matematis sebagai media dalam usaha mencerminkan realita. Misalnya, menerangkan aspek fisik, sosial-ekonomi, dan model transportasi. Keuntungan pemakaian model matematis dalam perencanaan transportasi adalah bahwa sewaktu pembuatan formulasi, kalibrasi serta penggunaannya, para perencana dapat belajar banyak melalui eksperimen, tentang kelakuan dan mekanisme internal dari sistem yang sedang dianalisis.
4. Model deskriptif dan normatif, dimana model deskriptif adalah model yang berusaha menerangkan perilaku sistem yang ada, sedangkan model normatif adalah model yang berusaha menerangkan perilaku sistem yang ideal menurut keinginan si pembuat model.

Tahapan bangkitan pergerakan lalu lintas ini mencakup:

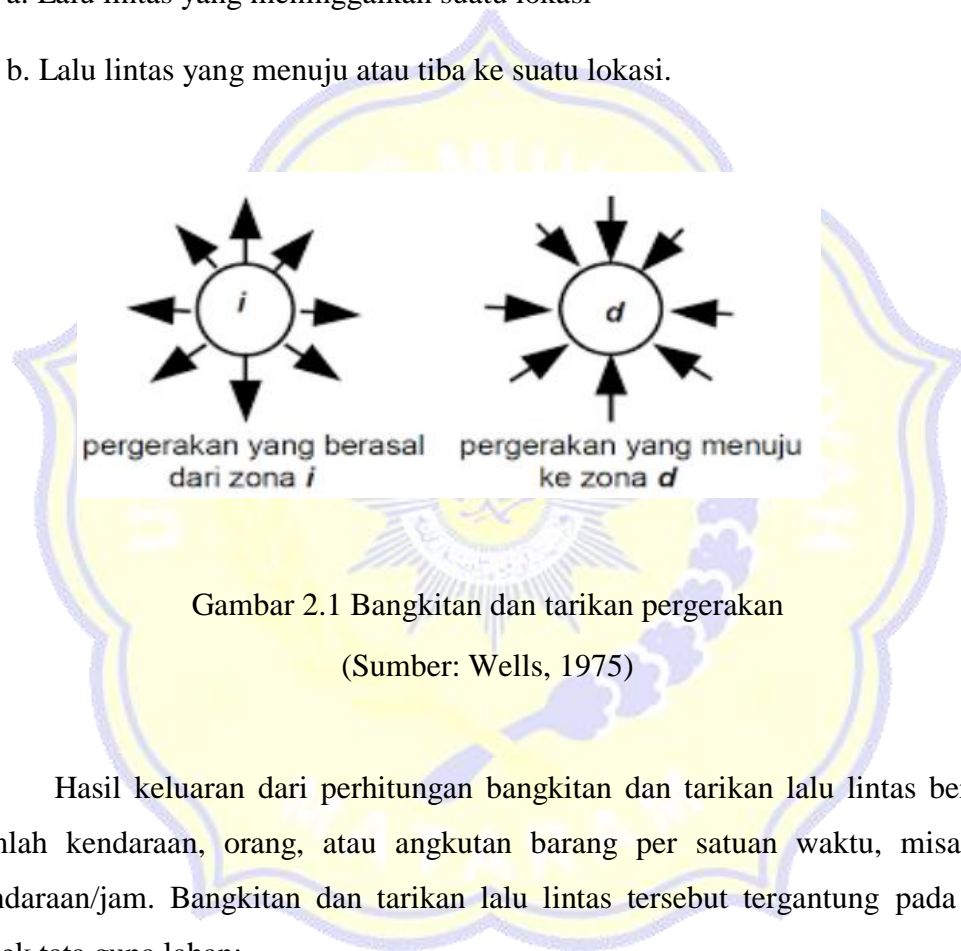
- a. Lalu lintas yang meninggalkan lokasi.
- b. Lalu lintas yang menuju atau tiba ke suatu lokasi.

Hasil dari perhitungan bangkitan dan tarikan lalu lintas berupa jumlah kendaraan, orang atau angkutan barang per satuan waktu (misalnya kend/jam).



Tahapan bangkitan pergerakan (Trip Generation Models) adalah tahapan pemodelan 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 seperti terlihat secara diagram pada Gambar 2.1. Pergerakan lalu lintas merupakan fungsi tata guna lahan yang menghasilkan pergerakan lalu lintas. Bangkitan lalu lintas ini mencakup:

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



Gambar 2.1 Bangkitan dan tarikan pergerakan

(Sumber: Wells, 1975)

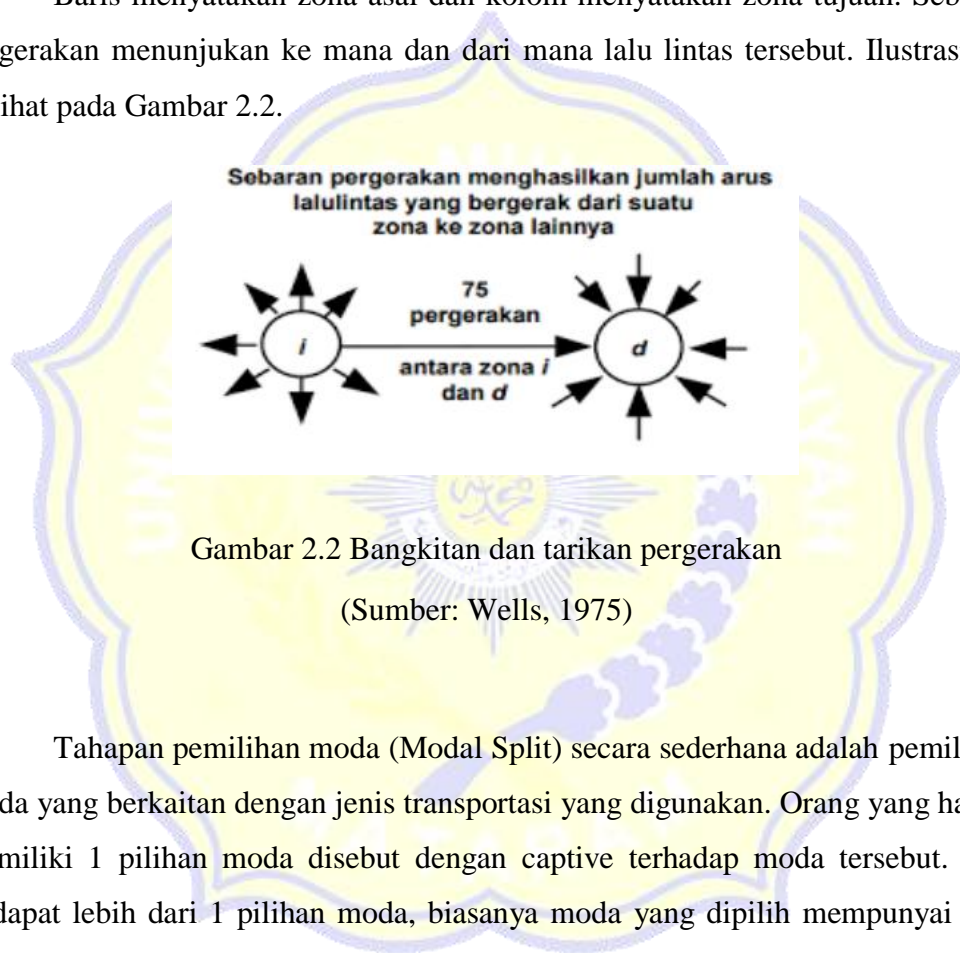
Hasil keluaran dari perhitungan bangkitan dan tarikan lalu lintas berupa jumlah kendaraan, orang, atau angkutan barang per satuan waktu, misalnya kendaraan/jam. Bangkitan dan tarikan lalu lintas tersebut tergantung pada dua aspek tata guna lahan:

- a. Jenis tata guna lahan
- b. Jumlah aktivitas dan intensitas pada tata guna lahan tersebut.

Tahapan sebaran pergerakan (Trip Distribution) sangat berkaitan dengan bangkitan pergerakan. Pada tahapan sebelumnya bangkitan pergerakan memperlihatkan banyaknya lalu lintas yang dibangkitkan oleh setiap zona,

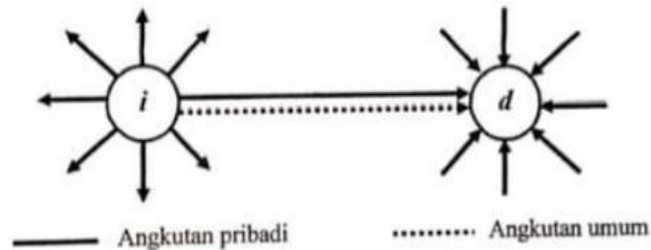
sedangkan sebaran pergerakan menunjukkan kemana dan dari mana lalu lintas tersebut. Tahap ini merupakan analisis penyebaran bangkitan/tarikan yang dimiliki oleh setiap zona sesuai dengan pola interaksi antar zona bersangkutan yang akan menghasilkan matriks pergerakan/matriks asal tujuan (MAT). MAT adalah matriks berdimensi 2 yang berisi informasi mengenai besarnya pergerakan antar lokasi (zona) di dalam daerah tertentu.

Baris menyatakan zona asal dan kolom menyatakan zona tujuan. Sebaran pergerakan menunjukkan ke mana dan dari mana lalu lintas tersebut. Ilustrasinya terlihat pada Gambar 2.2.



Gambar 2.2 Bangkitan dan tarikan pergerakan  
(Sumber: Wells, 1975)

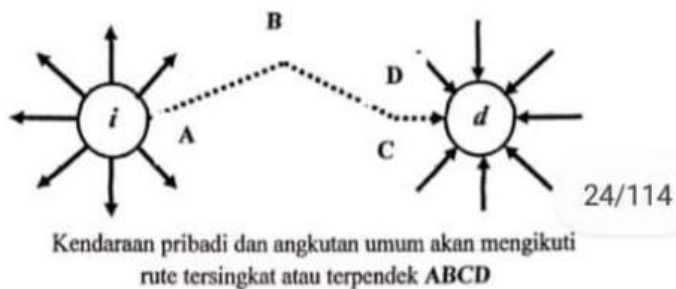
Tahapan pemilihan moda (Modal Split) secara sederhana adalah pemilihan moda yang berkaitan dengan jenis transportasi yang digunakan. Orang yang hanya memiliki 1 pilihan moda disebut dengan captive terhadap moda tersebut. Jika terdapat lebih dari 1 pilihan moda, biasanya moda yang dipilih mempunyai rute terpendek, tercepat/termurah, atau kombinasi dari ketiganya. Factor lain yang mempengaruhi adalah kenyamanan dan keselamatan. Tujuan pemilihan modal adalah untuk mengetahui proporsi orang yang akan menggunakan moda pemilihan moda adalah bagian yang terlemah dan tersulit untuk dimodelkan terutama di Indonesia, karena geografi Indonesia yang terdiri dari banyak pulau sehingga persentase pergerakan multimoda cukup tinggi. Pemilihan moda terlihat secara diagram pada Gambar 2.3.



Gambar 2.3 Pemilihan moda

(Sumber: Wells, 1975)

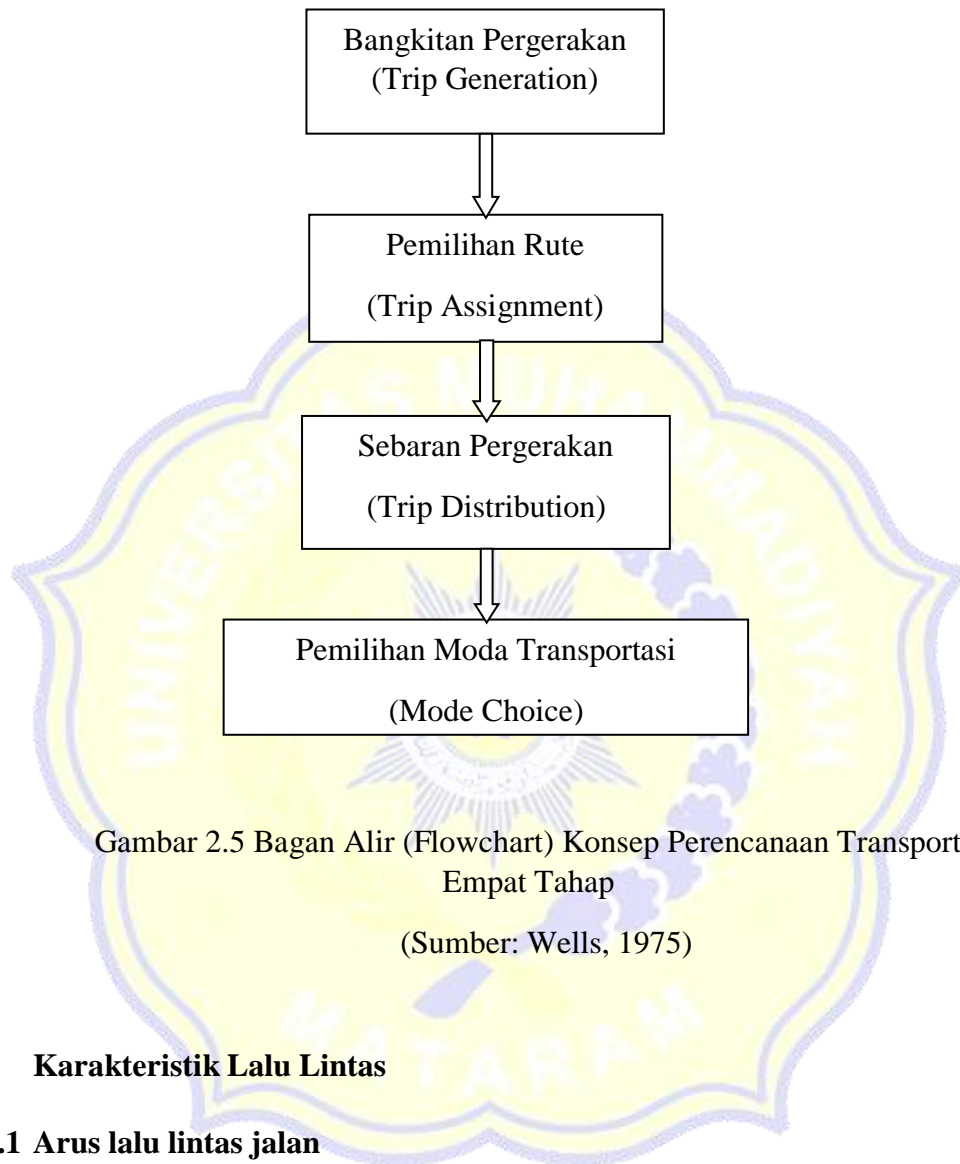
Dari gambar diatas menerangkan jumlah lalu lintas dari i ke d, berapa yang menggunakan kendaraan pribadi dan yang menggunakan angkutan umum. Tahapan pemilihan rute adalah proses dimana permintaan perjalanan yang didapat dari tahap sebaran pergerakan dibebankan ke rute jaringan jalan yang terdiri dari kumpulan ruas-ruas jalan. Tujuannya adalah mendapatkan arus diruas jalan atau waktu dan jarak perjalanan didalam jaringan yang ditinjau. Dibandingkan dengan tahapan yang lainnya, dalam tahapan ini terjadi interaksi langsung antara permintaan dengan sediaan yang hasilnya dapat dijadikan sebagai ukuran dalam penilaian kinerja jaringan jalan akibat adanya permintaan dan sediaan. Pemilihan rute terlihat secara diagram pada Gambar 2.4.



Gambar 2.4 Pemilihan rute

(Sumber: Wells, 1975)

Dari hasil pembahasan di atas perencanaan transportasi empat tahap ini dapat digambarkan seperti Gambar 2.5 dibawah ini :



Gambar 2.5 Bagan Alir (Flowchart) Konsep Perencanaan Transportasi Empat Tahap  
(Sumber: Wells, 1975)

## 2.4 Karakteristik Lalu Lintas

### 2.4.1 Arus lalu lintas jalan

Menurut Direktorat Jenderal Bina Marga (1997), arus lalu lintas adalah jumlah kendaraan bermotor yang melalui titik tertentu persatuan waktu, dinyatakan dalam kendaraan perjam atau smp/jam. Arus lalu lintas perkotaan terbagi menjadi empat 4) jenis yaitu:

a. Kendaraan ringan/Light vehicle (LV)

Meliputi kendaraan bermotor 2 as beroda empat dengan jarak as 2,0 sampai 3,0 m (termasuk mobil penumpang, mikrobis, pick-up, truk kecil, sesuai sistem klasifikasi Bina Marga).

b. Kendaraan berat/Heavy Vehicle (LV)

Meliputi kendaraan motor dengan jarak as lebih dari 3,5 m biasanya beroda lebih dari empat (termasuk bis, truk dua as, truk tiga as, dan truk kombinasi).

c. Sepeda motor/Motor cycle (MC)

Meliputi kendaraan bermotor roda 2 atau tiga (termasuk sepeda motor dan kendaraan roda tiga sesuai sistem klasifikasi Bina Marga).

d. Kendaraan tidak bermotor/Un Motorized (UM)

Meliputi kendaraan yang menggunakan tenaga manusia, hewan dan lain- lain (termasuk beca, sepeda, kereta kuda, kereta dorong dan lain-lain sesuai sistem klasifikasi Bina Marga).

#### 2.4.2 Volume lalu lintas

Volume lalu lintas menunjukkan jumlah kendaraan yang melintasi suatu titik pengamatan dalam satu satuan waktu. Volume lalu lintas dapat dihitung dengan menggunakan rumus (Morlok, E.K. 1991).

$$Q = n/t \quad (1)$$

Dimana:

Q = Volume lalu lintas yang melalui suatu titik (smp/jam)

n = Jumlah kendaraan yang melalui titik itu dalam interval waktu

t = Interval waktu pengamatan (jam, detik)

#### 2.4.3 Kecepatan

Kecepatan merupakan besaran yang menunjukkan jarak yang ditempuh kendaraan dibagi waktu tempuh. Kecepatan dapat diukur sebagai kecepatan titik, kecepatan perjalanan, kecepatan ruang dan kecepatan gerak. Kelambatan merupakan waktu yang hilang pada saat kendaraan berhenti, atau tidak dapat berjalan sesuai dengan kecepatan yang diinginkan karena adanya sistem pengendali atau kemacetan lalu lintas. Adapun rumus untuk menghitung kecepatan (Morlok, E.K. 1991).

$$V = d/t \quad (2)$$

Dimana:

$V$  = Kecepatan (km/jam, m/det)

$d$  = Jarak tempuh (km, m)

$t$  = Interval waktu pengamatan (jam, detik)

#### 2.4.4 Kapasitas

Kapasitas merupakan tingkat arus maksimum dimana kendaraan dapat diharapkan untuk melalui suatu potongan jalan pada priode waktu tertentu untuk kondisi lajur/jalan, lalu lintas, pengendalian lalu lintas yang berlaku. adapun rumus untuk Perhitungan kapasitas suatu ruas jalan perkotaan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI, 1997) sebagai berikut:

$$C = C_0 \times FC_w \times FC_{sp} \times FC_{sf} \times FC_{cs} \quad (3)$$

Dimana:

$C$  = Kapasitas ruas jalan (smp/jam)

$C_0$  = Kapasitas dasar (smp/jam)

$FC_w$  = Faktor penyesuaian lebar jalur lalu lintas

$FC_{sp}$  = Faktor penyesuaian pemisahan arah

$FC_{sf}$  = Faktor penyesuaian hambatan samping

$FC_{cs}$  = Faktor penyesuaian ukuran kota

Penentuan kapasitas dasar ( $C_0$ ) jalan ditentukan berdasarkan tipe jalan dan jumlah lajur, terbagi atau tidak, seperti dalam tabel 2.1 dibawah ini:

Tabel 2.1. Kapasitas Dasar jalan Perkotaan

Tipe Jalan	Kapasitas Dasar (smp/Jam)	Catatan
Empat-lajur terbagi atau Jalan satu-arah	1650	Per lajur
empat-lajur tak-terbagi	1500	Per lajur
Dua-lajur tak-terbagi	2900	Total dua arah

Sumber: MKJI, 1997

Penentuan faktor penyesuaian lebar jalur lalu lintas ( $FC_w$ ) jalan ditentukan berdasarkan tipe jalan dan jumlah lajur, terbagi atau tidak dan lebar jalur lalu lintas efektif per lajur, seperti dalam tabel 2.2 dibawah ini:

Tabel 2.2 Faktor Penyesuaian Lebar Jalan Lalu Lintas

Tipe jalan	Lebar jalur lalu-lintas efektif ( $W_e$ ) (m)	$FC_w$
Empat-lajur terbagi atau Jalan satu-arah	Per lajur	
	3,00	0,92
	3,25	0,96
	3,50	1,00
	3,75	1,04
	4,00	1,08
Empat-lajur tak-terbagi	Per lajur	
	3,00	0,91
	3,25	0,95
	3,50	1,00
	3,75	1,05
	4,00	1,09
Dua-lajur tak-terbagi	Total dua arah	
	5	0,56
	6	0,87
	7	1,00
	8	1,14
	9	1,25
	10	1,29
	11	1,34

Sumber: MKJI, 1997

Penentuan faktor penyesuaian pemisahan arah ( $FC_{sp}$ ) jalan ditentukan berdasarkan jumlah lajur, terbagi atau tidak dan persentase pemisahan arah, seperti dalam tabel 2.3 dibawah ini:

Tabel 2.3 Faktor Penyesuaian Pemisahan arah

Pemisahan arah SP %-%		50-50	55-45	60-40	65-35	70-30
$FC_{sp}$	Dua-lajur 2/2	1.00	0.97	0.94	0.91	0.88
	Empat-lajur 4/2	1.00	0.985	0.97	0.955	0.94

Sumber: MKJI, 1997

Penentuan faktor penyesuaian hambatan samping ( $FC_{sf}$ ) jalan ditentukan berdasarkan tipe jalan dan jumlah lajur terbagi atau tidak, kelas hambatan samping, lebar bahu jalan atau lebar kereb, seperti dalam tabel 2.4 dan 2.5 dibawah ini:

Tabel 2.4 Faktor penyesuaian Hambatan Samping Lebar Bahu jalan

Tipe jalan	Kelas hambatan samping	Faktor penyesuaian untuk hambatan samping dan lebar bahu $FC_{SF}$			
		Lebar bahu efektif $W_5$			
		$\leq 0,5$	1,0	1,5	$\geq 2,0$
4/2 D	VL	0,96	0,98	1,01	1,03
	L	0,94	0,97	1,00	1,02
	M	0,92	0,95	0,98	1,00
	H	0,88	0,92	0,95	0,98
	VH	0,84	0,88	0,92	0,96
4/2 UD	VL	0,96	0,99	1,01	1,03
	L	0,94	0,97	1,00	1,02
	M	0,92	0,95	0,98	1,00
	H	0,87	0,91	0,94	0,98
	VH	0,80	0,86	0,90	0,95
2/2 UD atau Jalan satu- arah	VL	0,94	0,96	0,99	1,01
	L	0,92	0,94	0,97	1,00
	M	0,89	0,92	0,95	0,98
	H	0,82	0,86	0,90	0,95
	VH	0,73	0,79	0,85	0,91

Sumber: MKJI, 1997

Tabel 2.5 Faktor penyesuaian Hambatan Samping dengan bahu Jalan

Tipe jalan	Kelas hambatan samping	Faktor penyesuaian untuk hambatan samping dan jarak kereb-penghalang $FC_{SF}$			
		Jarak: kereb-penghalang $W_K$			
		$< 0,5$	1,0	1,5	$> 2,0$
4/2 D	VL	0,95	0,97	0,99	1,01
	L	0,94	0,96	0,98	1,00
	M	0,91	0,93	0,95	0,98
	H	0,86	0,89	0,92	0,95
	VH	0,81	0,85	0,88	0,92
4/2 UD	VL	0,95	0,97	0,99	1,01
	L	0,93	0,95	0,97	1,00
	M	0,90	0,92	0,95	0,97
	H	0,84	0,87	0,90	0,93
	VH	0,77	0,81	0,85	0,90
2/2 UD atau Jalan satu- arah	VL	0,93	0,95	0,97	0,99
	L	0,90	0,92	0,95	0,97
	M	0,86	0,88	0,91	0,94
	H	0,78	0,81	0,84	0,88
	VH	0,68	0,72	0,77	0,82

Sumber: MKJI, 1997



Faktor penyesuaian kapasitas untuk jalan 6-lajur dapat ditentukan dengan menggunakan nilai FCSF untuk jalan empat-lajur yang diberikan pada Tabel 2.4 atau 2.5, sebagaimana ditunjukkan di persamaan 4 dibawah ini:

$$FC6sf = 1 - 0,8 (1 - FC4sf) \quad (4)$$

Dimana :

FC6sf faktor penyesuaian kapasitas untuk jalan enam-lajur

FC4sf= faktor penyesuaian kapasitas untuk jalan empat-lajur

Penentuan faktor penyesuaian ukuran kota (FCcs) jalan ditentukan berdasarkan jumlah penduduk, seperti dalam tabe 2.6 dibawah ini:

Tabel 2.6 Faktor Penyesuaian Ukuran Kota

Ukuran kota (Juta penduduk)	Faktor penyesuaian untuk ukuran kota
< 0,1	0,86
0,1 -0,5	0,90
0,5-1,0	0,94
1,0-3,0	1,00
> 3,0	1,04

Sumber: MKJI, 1997

#### 2.4.5 Kecepatan Arus Bebas

Kecepatan arus bebas kendaraan ringan digunakan sebagai ukuran utama dalam analisis selama ini. Jalan tak terbagi, analisis dilakukan pada kedua arah, jalan terbagi analisis dilakukan terpisah pada masing-masing arah lalu lintas, seolah-olah masing-masing arah merupakan jalan satu arah yang terpisah. Kecepatan arus lalu lintas ditentukan dengan menggunakan rumus :

$$FV = (FV0 + FVW) \times FFVSF \times FFVCS \quad (5)$$

Keterangan :

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

$FV_0$  = Kecepatan arus bebas dasar kendaraan ringan (km/jam)

$FV_w$  = Penyesuaian lebar jalur lalu lintas efektif (km/jam)

$FFV_{sf}$  = Faktor penyesuaian akibat hambatan samping

$FFV_{cs}$  = Faktor penyesuaian ukuran kota

Penentuan kecepatan arus bebas dasar ( $FV_0$ ) jalan ditentukan berdasarkan jumlah lajur, terbagi atau tidak terbagi, kecepatan berbagai kendaraan dan kecepatan rata-rata kendaraan seperti dalam tabel 2.7 dibawah ini:

Tabel 2.7 Kecepatan Arus Bebas Dasar

Tipe jalan	Kecepatan			
	Kendaraan ringan LV	Kendaraan berat HV	Sepeda motor MC	Semua kendaraan (rata-rat)
Enam lajur terbagi (6/2 D) atau Tiga lajur satu arah 3/1	61	52	48	57
Empat lajur terbagi (4/2 D) atau Dua lajur satu arah (2/1)	57	50	47	55
Empat lajur tak terbagi (4/2 UD)	53	46	43	51
Dua lajur tak terbagi (2/2 UD)	44	40	40	42

Sumber: MKJI, 1997

Penentuan penyesuaian lebar jalur lalu lintas efektif ( $FV_w$ ) jalan ditentukan berdasarkan tipe jalan, jumlah lajur terbagi atau tidak terbagi, lebar jalur lalu lintas efektif per lajur, seperti dalam tabel 2.8 dibawah ini:

Tabel 2.8 Faktor Penyesuaian Lebar Jalur Lalu Lintas Efektif

Tipe jalan	Lebar jalur lalu lintas efektif (Wc)	FVw (Km/jam)
Empat jalur terbagi atau jalan satu arah	Perlajur	
	3,00	-4
	3,25	-2
	3,50	0
	3,75	2
	4,00	4
Empat lajur tak terbagi	Perlajur	
	3,00	-4
	3,25	-2
	3,50	0
	3,75	2
	4,00	4
Dua lajur tak terbagi	Total	
	5	-9,5
	6	-3
	7	0
	8	3
	9	4
	10	6
	11	7

Sumber: MKJI, 1997

Penentuan faktor penyesuaian hambatan samping (FVsf) jalan ditentukan berdasarkan tipe jalan, jumlah lajur terbagi atau tidak terbagi, kelas hambatan samping, lebar bahu dan lebar kerib, seperti dalam tabel 2.9 atau 2.10 dibawah ini:

Tabel 2.9 Faktor Penyesuaian Hambatan Samping Dengan Menggunakan Lebar bahu

Tipe jalan	Kelas hambatan samping (SFC)	Faktor penyesuaian untuk hambatan samping lebar bahu			
		Lebar bahu efektif rata-rata Ws (m)			
		≤ 0,5 m	1,0 m	1,5 m	≥ 2 m

Empat lajur terbagi 4/2 D	Sangat rendah	1,02	1,03	1,03	1,04
	Rendah	0,98	1,00	1,02	1,03
	Sedang	0,94	0,97	1,00	1,02
	Tinggi	0,89	0,93	0,96	0,99
	Sangat tinggi	0,84	0,88	0,92	0,96
Empat lajur tak terbagi 4/2 UD	Sangat rendah	1,02	1,03	1,03	1,04
	Rendah	0,98	1,00	1,02	1,03
	Sedang	0,93	0,96	0,99	1,02
	Tinggi	0,87	0,91	0,94	0,98
	Sangat tinggi	0,80	0,86	0,90	0,95
Dua lajur tak terbagi 2/2 UD atau Jalan satu arah	Sangat rendah	1,00	1,01	1,01	1,01
	Rendah	0,96	0,98	0,99	1,00
	Sedang	0,91	0,93	0,96	0,99
	Tinggi	0,82	0,86	0,90	0,95
	Sangat tinggi	0,73	0,79	0,85	0,91

Sumber: MKJI, 1997

Tabel 2.10 Faktor Penyesuaian Hambatan Samping Dengan Kereb

Tipe jalan	Kelas hambatan samping (SFC)	Faktor penyesuaian untuk hambatan samping dan jarak kereb penghalan			
		Jarak kereb penghalan Wg (m)			
		≤ 0,5 m	1,0 m	1,5 m	≥ 2 m
Empat lajur terbagi 4/2 D	Sangat rendah	1,00	1,01	1,01	1,02
	Rendah	0,97	0,98	0,99	1,00
	Sedang	0,93	0,95	0,97	0,99
	Tinggi	0,87	0,90	0,93	0,96
	Sangat tinggi	0,81	0,85	0,88	0,92
Empat lajur tak terbagi 4/2 UD	Sangat rendah	1,00	1,01	1,01	1,02
	Rendah	0,96	0,98	0,99	1,00
	Sedang	0,91	0,93	0,96	0,98
	Tinggi	0,84	0,87	0,90	0,94
	Sangat tinggi	0,77	0,81	0,85	0,90
Dua lajur tak terbagi 2/2 UD atau Jalan satu arah	Sangat rendah	0,98	0,98	0,99	1,00
	Rendah	0,93	0,95	0,96	0,98
	Sedang	0,87	0,89	0,92	0,95
	Tinggi	0,78	0,81	0,84	0,88
	Sangat tinggi	0,68	0,72	0,77	0,82

Sumber: MKJI, 1997

Faktor penyesuaian kecepatan arus bebas untuk jalan enam-lajur dapat ditentukan dengan menggunakan nilai FFVsf untuk jalan empat-lajur yang diberikan dalam Tabel 2.9 atau 2.10, disesuaikan seperti di bawah ini:

Dimana :

$$FFV_{6sf} = 1 - 0,8 \times (1 - FFV_{4sf})$$

FFV<sub>6sf</sub> = faktor penyesuaian kecepatan arus bebas untuk jalan enam- lajur

FFV<sub>4sf</sub> = faktor penyesuaian kecepatan arus bebas untuk jalan empat-lajur

Penentuan factor penyesuaian ukuran kota (FFVes) jalan ditentukan berdasarkan jumlah penduduk, seperti dalam tabel 2.11 dibawah ini:

Tabel 2.11 Faktor Penyesuaian Ukuran Kota

Ukuran kota (Juta penduduk)	Faktor penyesuaian untuk ukuran kota
< 0,1	0,90
0,1 – 0,5	0,93
0,5 – 1,0	0,95
1,0 – 3,0	1,00
> 3,0	1,05

Sumber: MKJI, 1997

Dalam tulisan ini yang dibahas hanya mengenai model pemilihan rute ( Trip Assignment) yang dipengaruhi oleh waktu tempuh, nilai waktu.

#### 2.4.6 Lalu Lintas Harian Rata-Rata (LHR)

LHR dalah volume lalu lintas yang dua arah yang melalui suatu titik rata-rata dalam satu hari, biasanya dihitung sepanjang tahun. LHR adalah istilah yang baku digunakan dalam menghitung beban lalu lintas pada suatu ruas jalan dan merupakan dasar dalam proses perencanaan transportasi ataupun dalam pengukuran polusi yang diakibatkan oleh arus lalu lintas pada suatu ruas jalan.

LHR adalah hasil bagi dari jumlah kendaraan yang diperoleh selama observasi dan lamanya observasi. Data LHR cukup teliti apabila pengamatan dilakukan pada interval-interval waktu yang cukup menggambarkan fluktuasi arus

selama satu tahun. Perhitungan LHR selama pengamatan dapat dilihat pada Persamaan 2.6 pada berikut :

$$\text{LHR} = \frac{\text{Jumlah lalu lintas selama pengamatan}}{\text{Lamanya pengamatan}} \quad (2.6)$$

Data LHR ini cukup teliti jika pengamatan dilakukan pada interval-interval waktu yang cukup menggambarkan fluktuasi lalu lintas selama 1 tahun dan hasil LHR yang dipergunakan adalah harga rata-rata dari perhitungan LHR beberapa kali.

## 2.5 Konsep Dasar Pemilihan Rute dan Pembebanan Lalu Lintas

Pemodelan pemilihan rute dibuat untuk tujuan menentukan jumlah pergerakan yang berasal dari zona asal *i* ke zona tujuan *d* dengan menggunakan rute *r* (*Tidr*) dari jumlah total pergerakan yang terjadi antara setiap zona asal *i* ke zona tujuan *d* (*Tid*). Konsep pemodelan pemilihan rute pada sudut pandang analisis jaringan adalah analisis kebutuhan-sediaan sistem transportasi (pembebanan) (Tamin, 2000).

Faktor yang dapat mempengaruhi pengguna jalan dalam melakukan pemilihan rute, antara lain: waktu tempuh, jarak, kemacetan dan antrian, jenis manuver yang dibutuhkan, jenis jalan raya (jalan tol, arteri), pemandangan, kelengkapan rambu dan marka jalan, serta kebiasaan. Model pemilihan rute dapat dikatakan ideal jika mengakomodasi semua faktor yang mempengaruhi perilaku pengguna jalan dalam melakukan pemilihan rute. Tetapi jika mempertimbangkan semua faktor pengaruh yang ada maka model akan menjadi rumit dan tidak praktis dalam penggunaannya. Dengan alasan pertimbangan kepraktisan dalam pemodelan pemilihan rute maka faktor yang sering dipertimbangkan adalah waktu tempuh, jarak tempuh. Pendekatan lainnya adalah dengan menggunakan dua faktor utama, yaitu jarak tempuh dan nilai waktu. Nilai waktu dianggap proporsional dengan jarak tempuh.

Model pemilihan rute dapat diklasifikasikan berdasarkan dua faktor pertimbangan yang didasari pengamatan bahwa tidak setiap pengendara dari zona asal yang menuju zona tujuan akan memilih rute yang persis sama, yaitu:

- a. perbedaan persepsi pribadi tentang jarak tempuh karena adanya perbedaan kepentingan atau informasi yang tidak jelas dan tidak tepat mengenai kondisi lalu lintas pada saat itu; dan
- b. peningkatan nilai waktu karena adanya kemacetan pada suatu 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 survey dilakukan untuk setiap ruas jalan dalam jaringan jalan tersebut. Analisis pemilihan rute tersebut terdiri dari beberapa bagian utama, yaitu:

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

Beberapa ciri daerah kajian dapat digunakan untuk mengidentifikasi model pemilihan rute terbaik, yaitu cara pengendara mengantisipasi waktu perjalanan, tingkat kemacetan, dan informasi mengenai tersedianya jalan alternatif beserta waktu perjalanannya.

Setiap model mempunyai tahapan yang harus dilakukan secara berurutan. Fungsi dasarnya adalah:

- a. Mengidentifikasi beberapa set rute yang akan diperkirakan menarik bagi pengendara; rute ini disimpan dalam struktur data yang sering disebut pohon; oleh sebab itu, tahapan ini disebut tahap pembentukan pohon.
- b. Membebaskan MAT ke jaringan jalan dengan proporsi yang sesuai yang menghasilkan volume pergerakan pada setiap ruas di jaringan jalan.
- c. Mencari konvergensi; beberapa teknik mengikuti pola pengulangan dari pendekatan menuju ke solusi. Sebagai contoh, dalam proses keseimbangan Wardrop, proses konvergensi harus selalu diamati untuk menentukan saat penghentian proses pengulangan.

Seperti pemilihan moda, pemilihan rute dipengaruhi oleh alternative terpendek, tercepat, termurah dan juga diasumsikan bahwa pemakai jalan mempunyai informasi yang cukup (tentang kemacetan jalan) sehingga mereka dapat menentukan rute yang terbaik.

Untuk angkutan umum, rute telah ditentukan berdasarkan moda transportasi (bus dan kereta api mempunyai rute yang tetap). Dalam kasus ini, pemilihan moda dan rute dilakukan bersama-sama. Untuk kendaraan pribadi, diasumsikan bahwa orang memilih moda dulu, baru rutenya.

Waktu tempuh, jarak. Dapat diasumsikan bahwa waktu tempuh perjalanan dan jarak perjalanan sepanjang rute tertentu dari zona asal  $i$  ke zona tujuan  $d$  merupakan gabungan dari jarak dan waktu tempuh dari setiap ruas jalan yang ada dalam rute tersebut.

Jadi, dengan mengidentifikasi semua nilai waktu dan jarak pada setiap ruas, suatu model akan dapat menggunakan algoritma pembentukan pohon untuk menentukan rute terbaik bagi setiap pasangan antar zona.

Akan tetapi, setiap orang mempunyai persepsi yang berbeda mengenai waktu perjalanan sehingga sulit menyatukan perbedaan persepsi ini kedalam satu model pemilihan rute yang sederhana dan efisien. Perbedaan persepsi inilah yang menghasilkan pola pemilihan rute yang dikenal dengan pemilihan rute stokastik. Efek stokastik timbul karena adanya perbedaan persepsi setiap pengendara tentang



waktu perjalanan, sedangkan efek batasan-kapasitas timbul karena waktu perjalanan (dalam hal ini komponen waktu tempuh) tergantung pada arus lalu lintas. Dengan kata lain, kedua efek tersebut terjadi bersama-sama, khususnya di daerah perkotaan, sehingga model pemilihan rute yang terbaik harus mengikutsertakan kedua efek tersebut.

Efek stokastik merupakan faktor yang dominan pada tingkat arus lalu lintas yang rendah, sedangkan efek batasan-kapasitas dominan pada tingkat arus lalu lintas yang tinggi.

### **2.5.1 Pembentukan Pohon**

Pembentukan pohon adalah tahapan penting dalam setiap model pemilihan rute karena dua alasan utama. Pertama, hal ini sangat sering dilakukan dalam algoritma pemecahannya, minimal sekali perpengulangan. Kedua, algoritma pembentukan pohon yang baik dapat menghemat waktu. Algoritma yang baik bukan hanya efisien, tetapi harus ditulis dalam bentuk program komputer, tergantung pada bahasa komputer yang digunakan. Secara umum terdapat 2 algoritma dasar yang sering digunakan untuk mencari rute tercepat atau termurah dalam suatu jaringan jalan.

Dua algoritma dasar yang sering digunakan untuk pembentukan pohon dalam suatu jaringan jalan adalah algoritma yang dikembangkan oleh Moore (1957) dan Dijkstra (1959). Keduanya diterangkan dengan notasi berorientasi simpul: jarak ruas antara dua titik A dan B dalam suatu jaringan dinotasikan dengan  $d_{A,B}$ . Rute didefinisikan dalam bentuk urutan simpul yang saling berhubungan, A-C-D-H dan seterusnya, sedangkan jarak ke rute adalah penjumlahan setiap ruas yang ada dalam rute tersebut (Tamin, 2000).

### **2.5.2 Alasan pemilihan rute**

Model harus mewakili ciri sistem transportasi dan salah satu hipotesis tentang pemilihan rute pemakai jalan. Terdapat 3 (tiga) hipotesis yang dapat digunakan yang menghasilkan jenis model yang berbeda (Tamin, 2000).

### **2.5.2.1 Pembebanan All Or Nothing**

Pemakai jalan secara rasional memilih rute terpendek yang meminimumkan hambatan transportasi (jarak dan waktu). Semua lalu lintas antara zona asal dan tujuan menggunakan rute yang sama dengan anggapan bahwa pemakai jalan mengetahui rute yang tercepat tersebut. Dengan kata lain, pemakai jalan mengetahui rute terpendek yang meminimumkan waktu tempuh dan semuanya menggunakan rute tersebut, tidak ada yang menggunakan rute lain (Tamin, 2000).

### **2.5.2.2 Pembebanan banyak-ruas**

Diasumsikan pemakai jalan tidak mengetahui informasi yang tepat mengenai rute tercepat. Pengendara memilih rute yang dipikirkannya adalah rute tercepat, tetapi persepsi yang berbeda untuk setiap pemakai jalan mengakibatkan bermacam-macam rute akan dipilih antara dua zona tertentu. Diasumsikan bahwa pemakai jalan belum mendapatkan informasi tentang alternative rute yang layak. Dia memilih rute yang dianggapnya terbaik (jarak tempuh pendek dan nilai waktu tempuh yang singkat) (Tamin, 2000).

### **2.5.2.3 Pembebanan berpeluang**

Pemakai jalan menggunakan beberapa faktor rute dalam pemilihan rutanya dengan meminimumkan hambatan transportasi. Contohnya, faktor yang tidak dapat dikuantifikasi seperti rute yang aman dan rute yang panoramanya indah. Dalam hal ini, pengendara memperhatikan faktor lain selain jarak dan waktu tempuh, misalnya rute yang telah dikenal atau yang dianggap aman (Tamin, 2000).

### **2.5.3 Faktor penentu utama**

Faktor penentu utama dalam pemilihan rute terdiri dari: waktu tempuh dan nilai waktu.

a. Waktu Tempuh

Waktu tempuh adalah waktu total perjalanan yang diperlukan termasuk berhenti dan tundaan, dari suatu tempat ke tempat lain melalui rute tertentu.

b. Nilai Waktu

Nilai waktu yang dimaksud adalah nilai waktu perjalanan. Salah satu hasil usaha pendefinisiaannya adalah sejumlah uang yang disediakan seseorang untuk di keluarkan atau dihemat untuk menghemat satu unit waktu perjalanan.

Dengan mengetahui jarak tempuh dan nilai waktu dari setiap ruas jalan, dapat ditentukan rute terbaik yang dapat dilalui pada jaringan jalan tersebut. Tetap, sebenarnya persepsi setiap pengendara terhadap nilai waktu berbeda-beda sehingga sukar menjabarkan perbedaan ini ke dalam bentuk pemilihan rute yang sederhana.

Efek batasan-kapasitas dan efek stokastik dapat juga dianalisis dalam bentuk biaya perjalanan. Dapat diasumsikan bahwa setiap pemakai jalan memilih rute yang meminimumkan jarak dan waktu perjalanannya dan ini sangat beragam. Jadi, diperlukan usaha untuk mendapatkan jarak, nilai perjalanan yang sesuai untuk semua pengendara (Tamin, 2000).

## 2.6 Metode All or nothing

Metode ini mengasumsikan bahwa proporsi pengendara dalam memilih rute yang diinginkan hanya tergantung pada asumsi pribadi, ciri fisik setiap ruas jalan yang akan dilaluinya, dan tidak tergantung pada tingkat kemacetan. Contoh yang paling umum dari jenis ini adalah model all-or-nothing. Model ini merupakan model pemilihan rute yang paling sederhana, yang mengasumsikan bahwa semua pengendara berusaha meminimumkan biaya perjalanannya yang tergantung pada karakteristik jaringan jalan dan asumsi pengendara. Jika semua pengendara memperkirakan biaya ini dengan cara yang sama, pastilah mereka memilih rute yang sama. Biaya ini dianggap tetap dan tidak dipengaruhi oleh efek kemacetan.

Metode ini menganggap bahwa semua perjalanan dari zona asal  $i$  ke zona tujuan  $d$  akan mengikuti rute tercepat. Dalam kasus tertentu, asumsi ini dianggap cukup realistis, misalnya untuk daerah pinggiran kota yang jaringan jalannya tidak begitu rapat dan yang tingkat kemacetannya tidak begitu berarti. Tetapi, asumsi ini menjadi tidak realistis jika digunakan untuk daerah perkotaan yang sering mengalami kemacetan.

Meskipun demikian, model all-or-nothing masih merupakan model yang paling sederhana dan efisien sehingga sangat sering digunakan. Dengan mengetahui rute terbaik antarzona yang setiap pergerakannya dibebankan ke jaringan jalan melalui rute terbaik tersebut, maka total arus untuk setiap ruas jalan bisa dihitung. Model ini merupakan model tercepat dan termudah dan sangat berguna untuk jaringan jalan yang tidak begitu rapat yang hanya mempunyai beberapa rute alternatif saja. Selain itu, penggunaan metode all-or-nothing menyediakan informasi yang berharga bagi para perencana transportasi untuk menentukan arah pembangunan jaringan jalan baru.

Jika model all-or-nothing diterapkan pada jaringan seperti pada gambar 7.5, dapat dipastikan bahwa rute 1 akan dilalui oleh 4.500 kendaraan. Hal ini disebabkan karena model ini mengabaikan efek kemacetan sehingga setiap pengendara akan mempunyai persepsi yang sama terhadap rute terbaiknya, yaitu rute 1. Pada kenyataannya, hal ini tidak mungkin terjadi karena kapasitas rute 1 hanya 1.500 kendaraan per jam; jadi, jika arus telah melebihi kapasitasnya, terjadilah kemacetan yang menyebabkan rute 2 menjadi lebih menarik dan mulai digunakan oleh kendaraan lainnya. Hal ini merupakan kelemahan model all-or-nothing sehingga hanya dapat digunakan pada kondisi jaringan jalan yang tidak macet. Menentukan rute terpendek dengan cara manual tidaklah mudah, apalagi untuk jaringan yang luas dengan kepadatan moda yang tinggi. Hal ini merupakan tantangan bagi para peneliti untuk memecahkannya. Algoritma dari pembebanan tersebut adalah prosedur pembebanan dari MAT (T) pada rute terbaik yang menghasilkan arus  $V_{A,B}$  pada ruas antara simpul A dan B.

## 2.6.1 Algoritma

Semua algoritma dimulai dengan tahap inisialisasi. Pada tahap ini semua  $V_{A,B} = 0$  dan kemudian digunakan salah satu pendekatan, yaitu pendekatan pasangan demi pasangan atau pendekatan sekaligus.

### 2.6.1.1 Pendekatan pasangan-demi-pasangan

Pendekatan ini adalah pendekatan yang paling sederhana yang belum tentu paling efisien. Kita mulai dari zona asal dan menggunakan zona tujuan secara berurutan. Pertama, tetapkan semua  $V_{A,B} = 0$ . Kemudian, untuk setiap pasangan  $(i,d)$ : (Tamin, 2000).

- a. Set B menjadi zona tujuan  $\underline{d}$
- b. Jika  $(A,B)$  merupakan ruas-sebelum dari  $B$ , tambahkan  $V_{A,B}$  sebesar  $T_{id}$ , atau buat  $V_{A,B} = V_{A,B} + T_{id}$
- c. Set  $B$  menjadi  $A$
- d. Jika  $A = \underline{i}$ , stop (lakukan proses selanjutnya untuk pasangan  $(i,d)$  berikutnya, atau jika tidak, kembali ke tahap (2)).

### 2.6.1.2 Pendekatan sekaligus

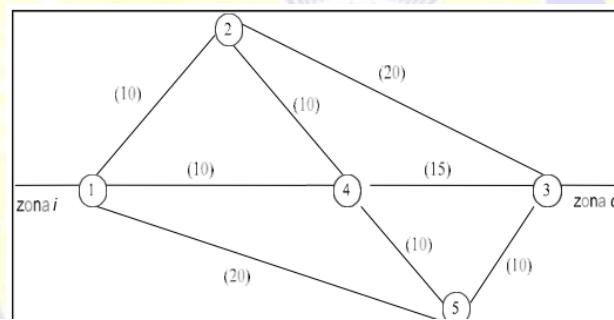
Metode ini sering dikenal sebagai metode Cascade karena proses pembebanan arus dilakukan dari simpul ke setiap ruas yang sesuai dengan rute terbaiknya dari suatu zona asal  $\underline{i}$ . Tetapkan  $V_A$  sebagai besar arus kumulatif pada simpul A, lalu (Tamin, 2000):

- a. Set semua  $V_A = 0$ , kecuali untuk simpul tujuan  $\underline{d}$  dengan  $V_d = T_{id}$
- b. Set  $B$  sama dengan simpul terjauh dari  $\underline{i}$
- c. Tingkatkan nilai  $V_A$  sebesar  $V_B$  dengan  $A$  adalah simpulsebelum dari  $B$  (atau dengan kata lain, set  $V_A = V_A + V_B$ ).
- d. Tingkatkan nilai  $V_{A,B}$  sebesar  $V_B$  (atau dengan kata lain, set  $V_{A,B} = V_{A,B} + V_B$ ).

- e. Set  $\mathbf{B}$  sama dengan simpul yang paling jauh berikutnya; jika  $\mathbf{B} = \underline{i}$ , simpul asal telah tercapai; mulai lagi dengan proses simpul asal berikutnya, jika tidak, teruskan ke tahap (3).

Dalam hal ini,  $V_{\mathbf{B}}$  menunjukkan total pergerakan dari  $\underline{i}$  yang melalui simpul  $\mathbf{B}$  dan simpul selanjutnya dari  $\underline{i}$ . Dengan memilih simpul dalam bentuk tersusun sesuai dengan jarak, setiap simpul diproses sekali saja. Algoritma ini membutuhkan pohon untuk disimpan dalam bentuk urutan simpul-sebelum berdasarkan jarak dari simpul asal.

Gambar 2.6 (Black, 1982) mengilustrasikan metode pembebanan all-or-nothing (angka pada setiap ruas adalah waktu tempuh dalam menit untuk ruas tersebut). Mudah dilihat bahwa rute tercepat dari zona  $\underline{i}$  ke zona  $\underline{d}$  adalah 1-4-3. Rute tercepat dari zona  $\underline{i}$  ke setiap zona lainnya dalam daerah kajian dapat ditentukan, dan kumpulan rute itu disebut pohon dari zona  $\underline{i}$ .



Gambar 2.6 Jaringan sederhana dan waktu tempuh ruas  
Sumber: Black (1982)

## 2.7 Studi Terdahulu

Sebagai bahan pembandingan dalam penyusunan tugas akhir ini, berikut beberapa tinjauan terhadap studi yang telah dilakukan sebelumnya antara lain:

Rizki Hapsari (2018) melakukan penelitian tentang Pemilihan Rute Terpendek Dari Kawasan Permukiman Terbangun Perkotaan Purbalingga Menggunakan Algoritma Floyd-Warshall, bahwa dari hasil analisis yang dilakukan, didapatkan hasil berupa rute terpendek yang merupakan sebuah rute optimum.

Pemakaian algoritma Floyd-Warshall yang diterapkan pada penelitian ini mampu menjadi solusi pencarian rute optimum dari zona asal menuju zona tujuan. Hal ini dikarenakan hasil iterasi matriks terakhir dapat menunjukkan nilai terkecil. Hasil tersebut didapatkan dari beberapa tahap iterasi berupa matriks yang terus diiterasi hingga mencapai titik tujuan. Data yang ada di dalam matriks untuk tiap iterasinya merupakan kumulatif dari data yang sebelumnya. Hasil penelitian ini pun dapat digunakan untuk mencari pembebanan jaringan jalan.

Naufal (2016) Simulasi Pemodelan Transportasi pada Jaringan Jalan Menggunakan Aplikasi Saturn, Proses pembebanan dilakukan dengan metode All or Nothing, pembebanan Keseimbangan Wardrop cara manual dan dengan bantuan aplikasi SATURN. Berdasarkan hasil analisis dan perhitungan diperoleh bahwa terjadi perbedaan hasil pembebanan. Perbedaan hasil pembebanan dilihat dari nilai konvergensi, nilai konvergensi yang paling kecil dianggap paling akurat. Dalam perhitungan manual, metode All or Nothing dengan nilai konvergensi yaitu 0,119 sedangkan metode Keseimbangan Wardrop dengan nilai konvergensi yaitu 0,110. Dan aplikasi SATURN menghasilkan nilai konvergensi yaitu 0,106 artinya perhitungan menggunakan aplikasi SATURN lebih akurat dibanding perhitungan manual.

Aryadi Jaya (2013) melakukan Analisis Kinerja Simpang Dan Pembebanan Ruas Jalan Pada Pengelolaan Lalu Lintas Dengan Sistem Satu Arah, mendapatkan hasil kinerja simpang eksisting Tk. Batanghari-Tk. Yeh Aya diperoleh jam puncak pagi menghasilkan tundaan 883,86 det/smp, jam puncak siang 1.206,36 det/smp, dan jam puncak sore 1295,00 det/smp, nilai tingkat pelayanan simpang semua jam puncak adalah F. Hasil analisis kinerja Jalan Tukad Yeh Aya-Jalan Tukad Batanghari – Jalan Tukad Barito dan Tukad Pakerisan sebelum pengelolaan lalu lintas sistem diperoleh: volume lalu lintas bervariasi antara 671,6 smp/jam-2967,6 smp/jam, kapasitas antara 2110,74 smp/jam-2280,57 smp/jam, derajat kejenuhan antara 0,32 – 1,41, dan tingkat pelayanan B-F. Hasil analisis kinerja Jalan Tukad Yeh Aya-Jalan Tukad Batanghari-Jalan Tukad Barito dan Tukad Pakerisan setelah pengelolaan lalu lintas sistem diperoleh: volume lalu lintas bervariasi antara 494,0

smp/jam-1189,8 smp/jam, kapasitas antara 2539,92 smp/jam -2760,78 smp/jam, derajat kejenuhan antara 0,19-0,47, tingkat pelayanan A-C.

Romadhona dan Fauzi (2018) dalam penelitian Analisis Dampak Gang pada Putaran Balik Terhadap Kinerja Ruas Jalan Raya Affandi Yogyakarta. Hasil dari penelitian ini adalah kondisi existing nilai panjang antrian sebesar 67,03 meter dan tundaan 22,61 detik, kecepatan arah utara-selatan 23,04 km/jam dan arah selatan-utara sebesar 26,69 km/jam, kondisi alternatif I dengan pemindahan dan penutupan bukaan median fasilitas u-turn sejauh 60 meter dari gang didapatkan penurunan panjang antrian sebesar 91,84% dan tundaan sebesar 79,08%, kecepatan arah utaraselatan 29,84% dan arah selatan-utara sebesar 33,39% bila dibandingkan dengan kondisi existing, dan kondisi alternatif II dilakukan pemindahan bukaan median untuk fasilitas u-turn sejauh 50 meter didapatkan penurunan panjang antrian sebesar 53,66% dan tundaan sebesar 76,64%, kecepatan arah Utara-Selatan 26,55% dan arah Selatan-Utara sebesar 32,8% bila dibandingkan dengan kondisi existing.

Lalenoh dkk (2015), dalam penelitiannya mengenai Analisa Kapasitas Ruas Jalan Sam Ratulangi dengan Metode MKJI 1997 dan PKJI 2014. Hasil analisa data yang diperoleh dari salah satu segmen jalan yaitu depan supermarket Fiesta adalah dengan MKJI 1997 kapasitas adalah 2895 smp/jam dengan volume puncak segmen sebesar 2095 smp/jam, nilai derajat kejenuhan sebesar 0,72, kecepatan rata-rata sebesar 36,49 km/jam dan kecepatan arus bebas sebesar 39,99 km/jam dilihat berdasarkan parameternya. Sedangkan dengan PKJI 2014 kapasitas adalah 2895 skr/jam dengan volume puncak segmen sebesar 2095 skr/jam, nilai derajat kejenuhan sebesar 0,72, kecepatan rata-rata sebesar 36,49 km/jam dan kecepatan arus bebas sebesar 39,99 km/jam dilihat berdasarkan parameternya. Kedua metode tersebut memberikan hasil nilai kinerja yang sama meskipun terdapat perbedaan satuan pada kedua metode tersebut. Sehingga untuk menganalisa kapasitas jalan perkotaan suatu segmen ruas jalan bisa dengan menggunakan kedua metode tersebut yaitu MKJI 1997 maupun PKJI 2014.



## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **3.1 Survey Pendahuluan**

Dalam usaha mendapatkan data lapangan yang diharapkan, maka sebelum melakukan survey sesungguhnya, terlebih dahulu melakukan survey pendahuluan. Survey pendahuluan merupakan survey awal yang dilakukan sebelum survey sesungguhnya atau survey selanjutnya dilakukan.

Hal ini dimaksudkan untuk:

1. Mengetahui keadaan lapangan.
2. Memilih lokasi yang paling cocok untuk pengamatan.
3. Menetapkan strategi pelaksanaan survai.
4. Menentukan periode waktu pengamatan.

#### **3.2 Pelaksanaan Penelitian**

Survey lalu lintas dilakukan selama 1 (satu) hari, yaitu pada hari sibuk tertentu, untuk mengetahui rute terpendek yang dilalui suatu kendaraan (di Bundaran Jalan lingkaran - Simpang Dasan Cermen - Jalan Tgh Lopan - Jalan Gerung Patung Sapi - jalan Bypass). Dalam satu hari tersebut pengambilan data arus lalu lintas atau LHR dimulai pada pagi hari pukul 06.00-09.00, siang hari pukul 11.00-14.00, sore hari pukul 15.00-18.00

#### **3.3 Metode Pengumpulan Data**

Metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian sebagai berikut :

##### **a. Metode Literatur**

Yaitu suatu metode untuk mendapatkan data dengan cara mengumpulkan, mengidentifikasi serta mengelolah data tertulis dan

metode kerja yang dapat dipergunakan sebagai input dalam pembahasan materi.

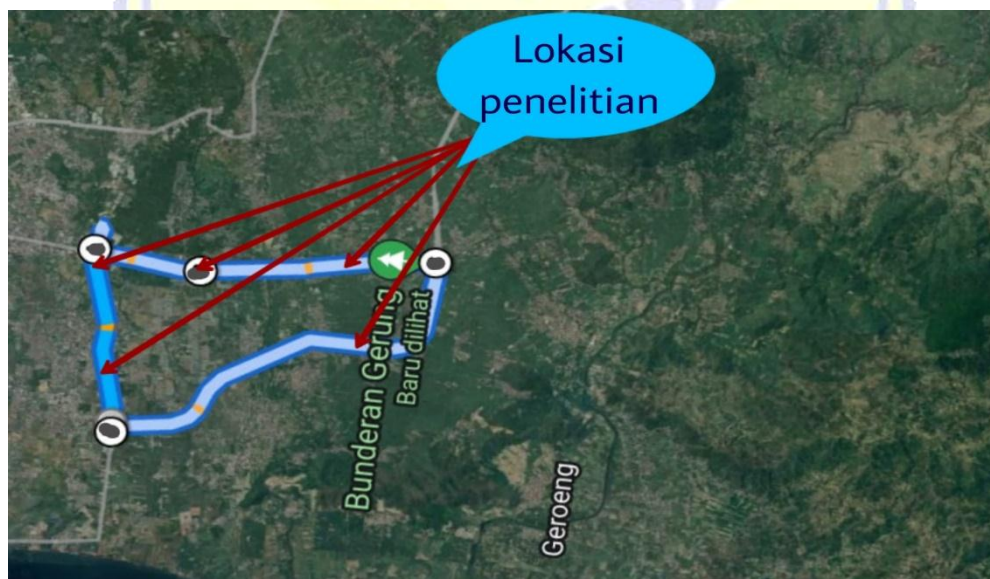
b. Metode Survey atau Observasi

Yaitu suatu metode yang diguhakan untuk mendapatkan data dengan cara melakukan survey langsung ke lokasi. Hal ini sangat diperlukan untuk mengetahui kondisi sebenarnya lokasi serta kondisi lingkungan sekitarnya.

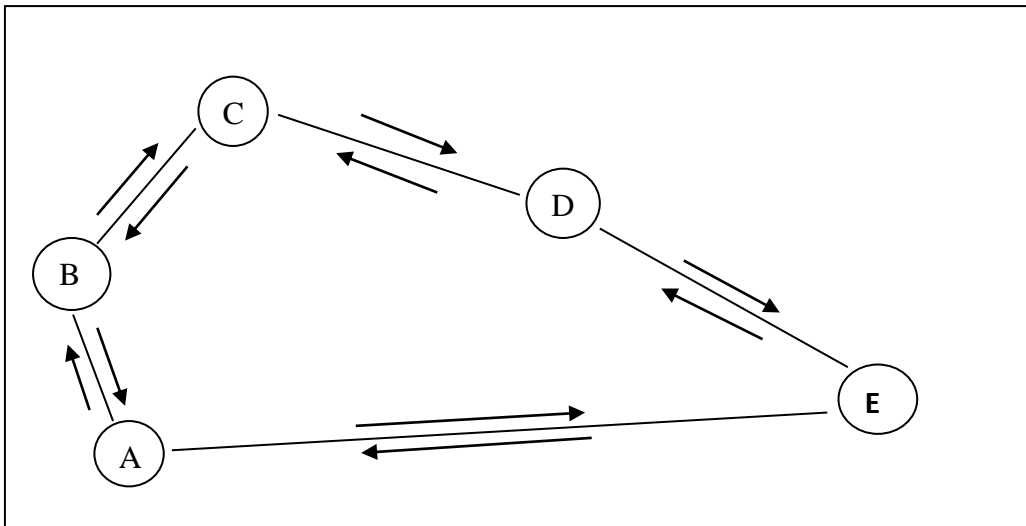
### 3.4 Survey Lalu Lintas

Suvey yang dilakukan adalah survey terhadap volume lalu lintas yang terjadi (di Bundaran Jalan lingkaran -Simpang Dasan Cermen- Jalan Tgh Lopan-Jalan Gerung Patung Sapi-jalan Bypass). Metode survey yang digunakan dalam pelaksanaan survey pada (Bundaran Jalan lingkaran -Simpang Dasan Cermen- Jalan Tgh Lopan-Jalan Gerung Patung Sapi-jalan Bypass) adalah survey volume lalu lintas dengan perhitungan secara manual.

Pentingnya penjelasan mengenai gambaran umum lokasi penelitian di karnakan lokasi penelitian memiliki aspek penting yang menentukan dimana fokusnya suatu penelitian di lakukan. Dimana lokasi penelitian dilakukan yaitu pada Bundaran Jalan lingkaran -Simpang Dasan Cermen- Jalan Tgh Lopan-Jalan Gerung Patung Sapi-jalan Bypass bisa di lihat pada Gambat 3.1 berikut.



Gambar 3.1 Peta Lokasi Penelitian



Gambar 3.2 Denah Lokasi Penelitian

Keterangan

- A = Bundaran Jalan Lingkar
- B = simpang Dasan Cermen
- C = jalan Tgh Lopan
- D = Jalan Gerung Patung Sapi
- E = Jalan Bypass



### 3. Stopwatch (jam tangan)

Untuk menghitung waktu (jam) sehingga perpindahan waktu dapat diketahui. Volume lalu lintas yang melewati beberapa rute diantaranya; Bundaran Jalan Lingkar - Persimpangan Dasan Cermen - Jalan TGH Lopan - Jalan Gerung Patung Sapi - Bypass yaitu jumlah kendaraan yang melewati rute diatas dalam kurun waktu tertentu.



Gambar 3.5 Stopwatch (jam tangan)

Data yang diperlukan dalam penelitian ini dikelompokkan menjadi dua macam data yaitu data primer dan data sekunder. Data primer merupakan data yang diperoleh langsung melalui survei lapangan, sedangkan data sekunder diperoleh dari instansi-instansi terkait yang berwenang memberikan data dan informasi.

#### a. Data Primer

Data primer adalah data yang diperoleh langsung pada lokasi penelitian di dari Bundaran Jalan Lingkar - Persimpangan Dasan Cermen - Jalan TGH Lopan - Jalan Gerung Patung Sapi – Bypass. Data tersebut merupakan representasi ringkas kondisi riil yang dapat menjelaskan dan mewakili kondisi riil lapangan untuk suatu penelitian. Data dari

pengamatan di lapangan tersebut diolah untuk mendapatkan data-data sebagai berikut :

1. Data Geometrik

Geometrik jalan adalah perencanaan rute dari suatu ruas jalan secara lengkap, meliputi beberapa elemen yang disesuaikan dengan kelengkapan dan data yang ada atau tersedia dari hasil survey lapangan dan telah dianalisis, serta mengacu pada ketentuan yang berlaku.

Ukuran geometrik jalan sangat berpengaruh terhadap kinerja suatu jalan. Hal ini tergantung dari ukuran besar kecilnya suatu ruas jalan. Data yang didapatkan dalam data geometrik mengenai; tipe jalan, lebar jalur, lebar lajur dan bahu jalan.

2. Data volume lalu lintas per jam

Volume lalu lintas pada ruas jalan yang menjadi lokasi pengamatan. Pengambilan Data lintas dimaksudkan untuk mengetahui periode puncak yaitu waktu dimana jumlah kendaraan yang melintasi ruas tersebut mencapai jumlah tertinggi. Periode puncak ini akan menjadi acuan dalam pengambilan data kecepatan.

3. Data waktu tempuh kendaraan

Kecepatan masing-masing kendaraan yang melewati ruas Jalan tempat lokasi pengamatan. Kecepatan kendaraan dapat diketahui dengan mengukur waktu tempuh yang diperlukan masing-masing kendaraan untuk melewati jarak tertentu yang telah ditetapkan.

4. Data hambatan samping

Survei dilakukan pada ruas jalan yang ditinjau dengan tujuan mendapatkan data tentang aktivitas samping jalan seperti : pejalan kaki (PED), kendaraan umum dan kendaraan lain berhenti (PSV), kendaraan keluar atau masuk sisi jalan (EEV), dan kendaraan lambat (SMV). Pengambilan data dilakukan oleh satu orang pengamat.

## **b. Data Sekunder**

Data sekunder adalah data yang diperoleh dari organisasi atau perorangan. Data sekunder bentuknya berupa sumber pustaka yang mendukung penelitian ilmiah serta diperoleh dari literatur yang relevan seperti majalah, surat kabar, buku referensi, jurnal, artikel, website, maupun keterangan dari kantor yang ada hubungannya dalam penelitian tersebut dan berkaitan dengan pembebanan rute seperti data LHR dan lain-lain.

### **3.5 Analisa Data**

Pada tahap ini dilakukan proses pengolahan data dari data yang diperoleh baik dari data sekunder maupun data primer yang diperoleh dari survey langsung ke lapangan. Adapun analisa yang dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

#### **a. Analisis Deskriptif**

Analisis deskriptif merupakan tehnik untuk membuat deskripsi secara sistematis, faktual, dan akurat mengenai objek penelitian. Analisa ini dilakukan dengan menginterpretasikan data mengenai identitas responden yang di dapatkan dari hasil penyebaran kuisisioner maupun gambaran tentang produk yang ditawarkan. Metode analisis data yang dipakai adalah metode deskriptif untuk menjawab rumusan masalah mengenai pembebanan rute.

#### **b. Analisis Kondisi Distribusi Rute**

Analisis ini merupakan analisa bagaimana kondisi yang sebenarnya di tiap rute yang memperlihatkan jumlah (banyaknya) perjalanan atau yang bermula dari suatu zona asal yang menyebar ke zona tujuan atau sebaliknya jumlah (banyaknya) perjalanan atau yang datang mengumpul ke suatu zona tujuan yang tadinya berasal dari sejumlah zona asal.

c. Analisis Metode All or Nothing

Analisis ini merupakan analisis yang mengasumsikan bahwa proporsi pengendara dalam memilih rute yang diinginkan hanya tergantung pada asumsi pribadi, ciri fisik setiap ruas jalan yang akan dilaluinya dan tidak tergantung pada tingkat kemacetan. Metode ini menganggap bahwa semua perjalanan dari zona asal  $i$  ke zona tujuan  $d$  akan mengikuti rute tercepat.

### 3.6 Prosedur Penelitian

Dalam suatu penelitian prosedur pemikiran merupakan bagian yang sangat penting, karena dengan adanya prosedur pemikiran, penulis dan pembaca dapat mengetahui bagaimana permasalahan yang terjadi, bagaimana analisa serta metode yang akan digunakan, alternative pemecahan masalah yang digunakan serta indikator-indikatomya sampai rekomendasi yang diusulkan secara singkat dan jelas. Dalam suatu penelitian terdiri dari beberapa tahap, antara lain :

1. Tahap persiapan penelitian

Tahap persiapan meliputi kegiatan studi pustaka untuk memperoleh literature dan hasil penelitian yang relevan serta melakukan kajian data awal untuk keperluan penyusunan proposal penelitian.

2. Tahap identifikasi masalah

Identifikasi masalah salah satu proses penelitian yang boleh dikatakan paling penting diantara proses lain. Masalah penelitian akan menentukan kualitas dari penelitian, bahkan juga menentukan apakah sebuah kegiatan bisa disebut penelitian atau tidak. Masalah penelitian secara umum bisa kita temukan lewat studi literatur atau lewat pengamatan lapan (observasi, survey, dsb).

3. Tahap survey dan pengumpulan data

a) Survey Survey adalah pemeriksaan atau penelitian secara komprehensif.

Survey yang dilakukan dalam melakukan penelitian biasanya dilakukan dengan menyebarkan kuesioner atau wawancara, dengan tujuan untuk



mengetahui, menerangkan atau menjelaskan: siapa mereka, apa yang mereka pikir, rasakan, atau kecenderungan suatu tindakan. Survey lazim dilakukan dalam penelitian kuantitatif maupun kualitatif. Dalam penelitian kuantitatif, survey lebih merupakan pertanyaan tertutup, sementara dalam penelitian kualitatif berupa wawancara mendalam dengan pertanyaan terbuka.

b) Pengumpulan data Pengumpulan data dilakukan dengan observasi langsung untuk pengumpulan data primer yang di ambil langsung dari lapangan atau lokasi penelitian dan data sekunder (studi dokumen) merupakan data yang diperoleh dari instansi-instansi terkait.

#### 4. Tahap pengolahan data

Pengolahan data adalah proses, cara, perbuatan mengolah semua keterangan untuk keperluan penelitian yang bersifat teratur (sistematis) dan terencana.

#### 5. Tahap analisa

Data yang dipeoleh dari observasi lapangan dan studi dokumen dikumpulkan, kemudian dipilah-pilah sesuai kebutuhan, disusun dan dikategorikan sedemikian rupa sehingga menjadi terstruktur. Analisa dilakukan dengan cara penafsiran data untuk memperoleh suatu teori dengan metode tertentu.

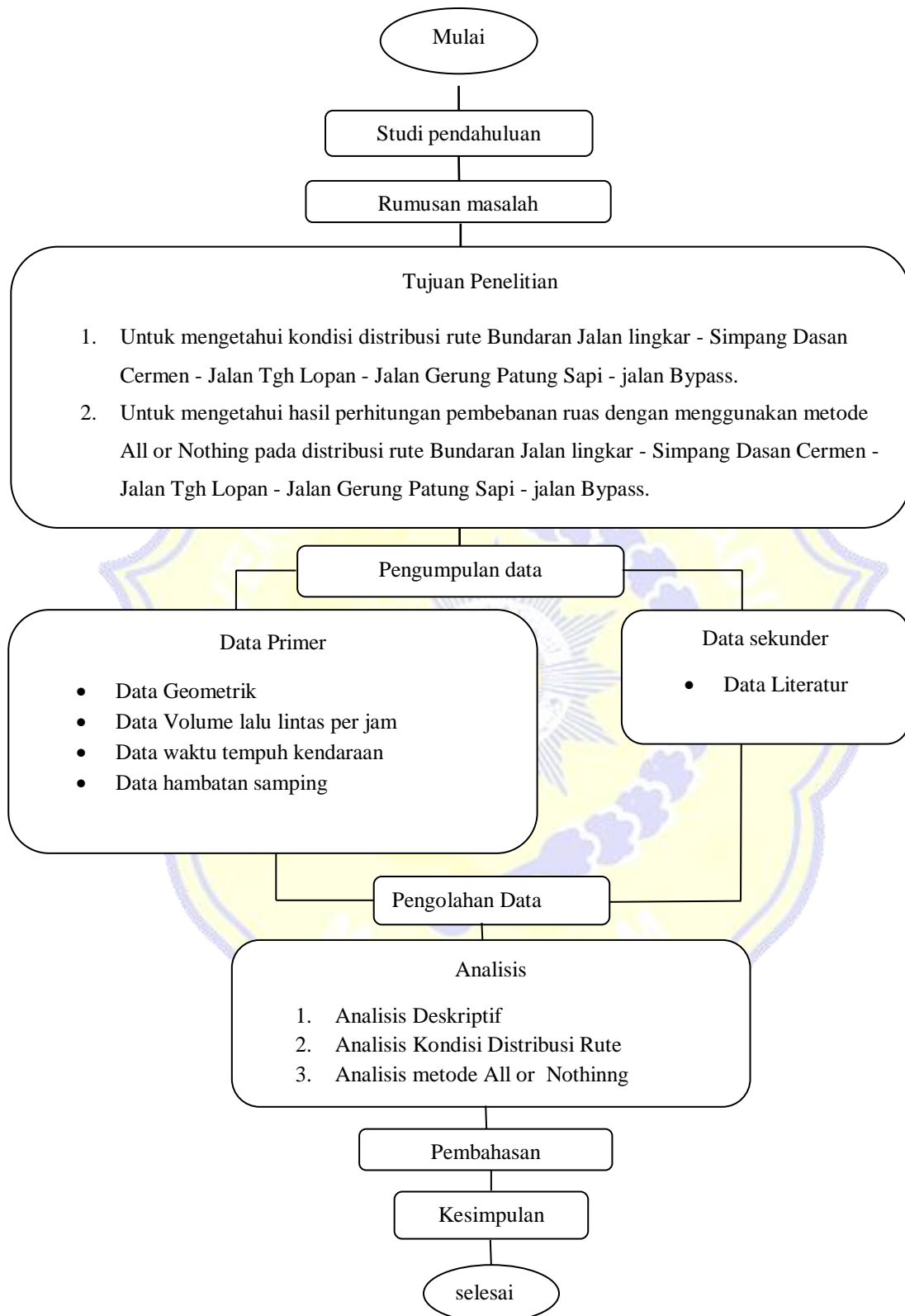
#### 6. Tahap menarik kesimpulan

Tahap ini merupakan tahap akhir dari kegiatan penelitian, langkah akhir dari kegiatan penelitian. Pekerjaan meneliti telah selesai, dan penel tinggal mengambil hasil dari pengokahan data, dicocokkan hipotesis yang telah dirumuskan. Sesuaikan data yang terkumpul dengan data, dicocokkan dengan suaikan data yang terkumpul dengan hipotesis atau dугan peneliti sebelumnya. Disini peneliti bisa merasa lega karena hipotesisnya terbukti atau kecewa karena tidak terbukti. Satu hal yang harus dimiliki peneliti yaitu sifat jujur. Dalam menarik sesuatu kesimpulan penelitian, ia tidak

boleh mendorong atau mengarahkan agar hipotesisnya terbukti. Tidak terbuktinya suatu hipotesis bukanlah suatu pertanda bahwa apa yang dilakukan peneliti itu salah dan harus merasa malu.



### 3.7 Bagan Alir Penelitian



Gambar 3.6 Bagan Alir Penelitian