

**TUGAS AKHIR**

**ANALISIS BANGKITAN PERJALANAN PADA  
KECAMATAN MEDAN SELAYANG  
(Studi Kasus)**

*Diajukan Untuk Memenuhi Syarat-Syarat Memperoleh  
Gelar Sarjana Teknik Sipil Pada Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara*

**Disusun Oleh:**

**SRI AYU LATIFAH**  
**1507210220**



**UMSU**

Unggul | Cerdas | Terpercaya

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA  
MEDAN  
2020**



**MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI**  
**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA**  
**FAKULTAS TEKNIK**

Jalan Kapten Mochtar Basri No. 3 Medan 20238 Telp. (061) 6623301 Fax. (061) 6625474  
Website : <http://www.fahum.umsu.ac.id> E-mail : [rektor@umsu.ac.id](mailto:rektor@umsu.ac.id)

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

**LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING**

Tugas Akhir ini di ajukan oleh:

Nama : Sri Ayu Latifah  
Npm : 1507210220  
Program Studi : Teknik Sipil  
Judul Skripsi : Analisis Bangkitan Perjalanan pada Kecamatan Medan Selayang  
Bidang Ilmu : Transportasi



DISETUJUI UNTUK DISAMPAIKAN KEPADA  
PANITIA UJIAN SKRIPSI

Medan, ..... 20...

Pembimbing I

Ir. Zulkarnah, MT

Pembimbing II

Rizki Efrida, ST. MT

**UMSU**  
Unggul | Cerdas | Terpercaya

## HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Sri Ayu Latifah

NPM : 1207210220

Program Studi : Teknik Sipil

Judul Skripsi : Analisis Bangkitan Perjalanan Pada Kecamatan Medan Selayang

Bidang ilmu : Transportasi

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai salah satu syarat yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Medan, Maret 2018

Mengetahui dan menyetujui:

Dosen Pembimbing I / Penguji



Ir. Zurkyah, MT

Dosen Pembimbing II / Peguji



Rizki Efrida, ST. MT

Dosen Pembanding I / Penguji



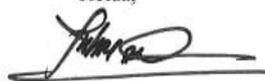
Ir. Sri Asijati, MT

Dosen Pembanding II / Penguji



Dr. Fahrizal Zulkarnain, MSc

Program Studi Teknik Sipil  
Ketua,



Dr. Fahrizal Zulkarnain, MSc

## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Lengkap : Sri Ayu Latifah

Tempat /Tanggal Lahir: Pangkalan Susu, 27- November- 1996

NPM : 1507210220

Fakultas : Teknik

Program Studi : Teknik Sipil,

menyatakan dengan sesungguhnya dan sejujurnya, bahwa laporan Tugas Akhir saya yang berjudul:

“Analisis Bangkitan Perjalanan Pada Kecamatan Medan Selayang”,

bukan merupakan plagiarisme, pencurian hasil karya milik orang lain, hasil kerja orang lain untuk kepentingan saya karena hubungan material dan non-material, ataupun segala kemungkinan lain, yang pada hakekatnya bukan merupakan karya tulis Tugas Akhir saya secara orisinal dan otentik.

Bila kemudian hari diduga kuat ada ketidaksesuaian antara fakta dengan kenyataan ini, saya bersedia diproses oleh Tim Fakultas yang dibentuk untuk melakukan verifikasi, dengan sanksi terberat berupa pembatalan kelulusan/kesarjanaan saya.

Demikian Surat Pernyataan ini saya buat dengan kesadaran sendiri dan tidak atas tekanan ataupun paksaan dari pihak manapun demi menegakkan integritas akademik di Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Medan, Maret 2020

Saya yang menyatakan,

A 6000 Rupiah stamp with a signature and the name Sri Ayu Latifah. The stamp features the Garuda Pancasila emblem and the text 'MATERIAL KEMPEL', '095AAHF48308025', and '6000 RUPIAH'.

## **ABSTRAK**

### **ANALISIS BANGKITAN PERJALANAN PADA KECAMATAN MEDAN SELAYANG**

Sri Ayu Latifah  
1507210220  
Ir. Zurkiyah, MT  
Rizki Efrida, ST. MT

Bangkitan pergerakan adalah tahapan pemodelan yang memperkirakan jumlah pergerakan yang berasal dari suatu zona atau tata guna lahan atau jumlah pergerakan yang tertarik ke suatu tata guna lahan atau zona. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bangkitan perjalanan pada Kecamatan Medan Selayang. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui dan mengestimasi besarnya pergerakan terjadi di kecamatan tersebut untuk mengantisipasi permasalahan yang terjadi dimasa yang akan datang. Survei dilakukan dengan melalui pengisian kuisisioner pada 100 keluarga yang bermukim di Kecamatan Medan Selayang. Hasil dari kuisisioner dibuat dalam bentuk Matris Asal-Tujuan (MAT), dengan menggunakan metode Detroit, kemudian dianalisis melalui perangkat lunak Microsoft Excel. Dari hasil analisis disimpulkan total kenaikan bangkitan perjalanan pada Kecamatan Medan Selayang sebesar 1291 pergerakan pada masa yang akan datang, dimana produksi perjalanan sebelumnya sebesar 575. Dan faktor yang mempengaruhi pada bangkitan perjalanan ditentukan oleh jumlah keluarga yang bekerja dan yang bersekolah.

Kata kunci: Tata guna lahan, bangkitan pergerakan, matriks asal-tujuan

## **ABSTRACT**

### **TRIP GENERATION ANALYSIS AT SUB-DISTRICT MEDAN SELAYANG**

Sri Ayu Latifah  
1507210220  
Ir. Zurkiyah, MT  
Rizki Efrida, ST. MT

*Trip generation is the stage of modeling estimates the number of movements originating from a zone or land use, or to a certain number of moves that are interested in land use or zone. This study aims to determine trip generation at the Sub-district Medan Selayang. This study was conducted to determine and estimate the magnitude of the movement occurred in the district to anticipate the problems that occur in the future. The survey was conducted by means of filling the questionnaire on 100 families residing in the Sub-district Medan Selayang. The results of the questionnaire were made in the form of Matris Origin-Destination (OD), using methods Detroit, then analyzed by Microsoft Excel software. From the analysis concluded the total increase in the Sub-district Medan Selayang trip generation by 1291 the movement in the future, where production of the previous trip at 575. And the factors that affect the trip generation is determined by the number of families who work and attend school.*

*Keywords: land use, Trip generation, origin-destination matrix,*

## KATA PENGANTAR

Dengan nama Allah Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang. Segala Puji dan syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan karunia dan nikmat yang tiada terkira. Salah satu dari nikmat tersebut adalah keberhasilan penulis dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini yang berjudul “Analisa Bangkitan Perjalanan Pada Kecamatan Medan Selayang” sebagai syarat untuk meraih gelar akademik Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (UMSU), Medan.

Banyak pihak telah membantu dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini, untuk itu penulis menghaturkan rasa terimakasih yang tulus dan dalam kepada:

1. Ibu Ir.Zurkiyah, MT selaku Dosen Pembimbing I dan Penguji yang telah banyak membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Ibu Rizki Efrida, ST. MT selaku Dosen Pimbimbing II dan Penguji yang telah banyak membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
3. Ibu Ir.Sri Asfiati, MT selaku Dosen Pembanding I dan Penguji yang telah banyak memberikan koreksi dan masukan kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
4. Bapak Dr.Fahrizal Zulkarnain, MSc selaku Dosen Pembanding II dan Penguji yang telah banyak memberikan masukan dan koreksi kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini, sekaligus sebagai Ketua Program Studi Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
5. Ibu Hj. Irma Dewi, ST. MSi sebagai Sekretaris Program Studi Teknik Sipi, universitas Muhammadiyah Sumatera Utara
6. Munawar Alfansury Siregar, ST, MT selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

7. Seluruh Bapak/Ibu Dosen di Program Studi Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah banyak memberikan ilmu keteknik sipil kepada penulis.
8. Teristimewa sekali kepada ayahanda tercinta Ruli Koto dan ibunda tercinta Niken Wijanarti, yang telah mengasuh dan membesarkan penulis dengan rasa cinta dan kasih sayang yang tulus dan terimakasih tidak terhingga kepada kedua saudara laki-laki saya Roni Setyadi dan Gusti Ramanda, yang telah menyangi saya serta memberikan dukungan moril kepada saya hingga selesainya Tugas Akhir ini.
9. Bapak/Ibu Staf Administrasi di Biro Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
10. Sahabat-sahabat terbaik saya Tengku Saiful Amri, Putri Fadillah dan Fetty Septi Lubis serta teman-teman Teknik Sipil kelas 2015 A1 Pagi, dan seluruh teman-teman /saudara-saudara di kost Ampera 28c dan 28b yang memberikan semangat dan masukan yang sangat berarti bagi penulis.

Laporan Tugas Akhir ini tentunya masih jauh dari kesempurnaan, untuk itu penulis berharap kritik dan masukan yang konstruktif untuk menjadi bahan pembelajaran berkesinambungan penulis di masa depan. Semoga laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi dunia konstruksi teknik sipil.

Medan, 07 Maret 2020

Sri Ayu Latifah

## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAN KEASLIAN SKRIPSI	iii
ABSTRAK	iv
<i>ABSTRACT</i>	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR NOTASI	xiv
<b>BAB 1 PENDAHULUAN</b>	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan masalah	2
1.3. Ruang lingkup penelitian	3
1.4. Tujuan Penelitian	3
1.5. Manfaat Penelitian	3
1.6. Sistematika Penulisan	3
<b>BAB 2 STUDI PUSTAKA</b>	
2.1. Transportasi dan Definisi	5
2.2. Perencanaan Transportasi empat tahap	6
2.3. Bangkitan Pergerakan	7
2.2.1 Konsep Pemodelan Bangkitan pergerakan	10
2.4. Distribusi Perjalanan	11
2.3.1 Pemisahan Ruang	11
2.3.2 Intensitas tata guna lahan	12
2.3.3 Pemisahan ruang Dan tata guna lahan	12
2.5. Penggunaan matriks asal-tujuan (MAT) dalam pergerakan	
2.5.1 Metode Konvensional	16
2.5.2 Metode Analogi	16
2.5.3 Metode Tanpa-Batasan	16
2.5.4 Metode Dengan Dua-Batasan	17

2.5.5	Metode Rata-rata	17
2.5.6	Metode fratar (1954)	18
2.5.7	Metode Detroit	19
2.5.8	Metode furness (1965)	20
2.6.	Pemilihan moda transportasi	20
2.7.	Pemilihan rute	22
2.8.	Karakteristik pelaku perjalanan	22
2.8.1.	Faktor sosial ekonomi	23
2.9.	Hubungan transportasi	24
2.9.1.	Model interaksi transportasi dan penggunaan lahan	24
2.9.2.	Penggunaan lahan ditinjau dari sistem kegiatan	27
2.10.	Aksesibilitas	27
2.10.1.	Aksesibilitas dan perilaku perjalanan	28
2.11.	Aspek transportasi	28
2.11.1.	Pusat-pusat kegiatan	29
2.12.	Parameter jaringan dan ruas jalan	30
2.12.1.	Berdasarkan fungsi jalan	31
2.12.2.	Berdasarkan sistem jaringan jalan	31
2.13.	Populasi dan sampel	32
2.14.	Uji kecukupan data	32
<b>BAB 3</b>	<b>METODE PENELITIAN</b>	
3.1.	Baga Alir Penelitian	34
3.2.	Lokasi Dan Waktu Penelitian	35
3.3.	Teknik Pengambilan Sampel	36
3.4.	Teknik Pengumpulan Data	36
3.5.	Metode Persiapan Penelitian	37
3.6.	Metode Analisis Data	37
3.7.	Instrument Penelitian	37
3.8.	Pengambilan Data Kuisisioner	38
3.9.	Karakteristi Responden	39
3.9.1.	Jumlah Anggota Keluarga	40
3.9.2.	Jumlah Penghasilan Perbulan	40

3.9.3.	Jumlah Anggota Keluarga Yang Bekerja	41
3.9.4.	Jumlah Anggota Keluarga Yang Bersekolah	41
3.9.5.	Jumlah Kepemilikan kendaraan	41
3.9.6.	Jenis Pekerjaan	41
3.9.7.	Jenis Kendaaran Yang Digunakan Untuk Bekerja	42
3.9.8.	Jenis Kendaaran Yang Digunakan Untuk Bersekolah	42
<b>BAB 4</b>	<b>HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
4.1.	Analisa Populasi Dengan Metode Exel	43
4.1.1.	Jumlah Anggota Keluarga	43
4.1.2.	Jumlah Penghasilan Anggota Keluarga	43
4.1.3.	Anggota Keluarga Yang Bekerja	44
4.1.4.	Jumlah Anggota Keluarga Yang Bersekolah	44
4.1.5.	Jumlah Kepemilikan Kendraan	45
4.1.6.	Jenis Pekerjaan	45
4.1.7.	Jenis Kendaaran Yang Digunakan Untuk Bekerja	45
4.1.8.	Jenis Kendaaran Yang Digunakan Untuk Bersekolah	46
4.2.	Generator Pekerjaan	46
4.3.	Analisis Bangkitan Perjalanan Dengan Metode Detroit	47
4.4.1.	Analisa Bangkitan Beedasarkan Tujuan Sekolah	47
4.4.1.	Analisa Bangkitan Beedasarkan Tujuan Bekerja	52
4.3.	Analisis Bangkitan Perjalanan Dengan Metode Detroit	57
4.4.1.	Analisa Bangkitan Beedasarkan Tujuan Sekolah	57
4.4.1.	Analisa Bangkitan Beedasarkan Tujuan Bekerja	59
<b>BAB 5</b>	<b>KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
5.1.	Kesimpulan	62
5.2.	Saran	62
	<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	64
	<b>LAMPIRAN</b>	
	<b>DAFTAR RIWAYAT HIDUP</b>	

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Interaksi antara daerah.	12
Tabel 3.1	Data sampel sementara untuk pengambilan data sampel yang sebenarnya.	
	38	
Tabel 3.2	Deskripsi statistik data sampel untuk uji kecukupan data.	38
Tabel 3.3	Jumlah anggota keluarga.	40
Tabel 3.4	Jumlah Penghasilan Perbulan	40
Tabel 3.5	Anggota keluarga yang bekerja.	40
Tabel 3.6	Jumlah anggota keluarga yang bersekolah.	40
Tabel 3.7	Jumlah kepemilikan kendaraan.	41
Tabel 3.8	Jenis pekerjaan.	41
Tabel 3.9	Jenis Kendaraan Yang Digunakan Untuk Bekerja	42
Tabel 3.10	Jenis Kendaraan Yang Digunakan Untuk Bersekolah	42
Tabel 4.1	Jumlah anggota keluarga.	43
Tabel 4.2	Jumlah Penghasilan Perbulan	43
Tabel 4.3	Anggota keluarga yang bekerja.	44
Tabel 4.4	Jumlah anggota keluarga yang bersekolah.	44
Tabel 4.5	Jumlah kepemilikan kendaraan.	45
Tabel 4.6	Jenis pekerjaan.	45
Tabel 4.7	Jenis Kendaraan Yang Digunakan Untuk Bekerja	45
Tabel 4.8	Jenis Kendaraan Yang Digunakan Untuk Bersekolah	46
Tabel 4.9	Data awal produksi perjalanan (tujuan sekolah).	47
Tabel 4.10	Iterasi 1.	49
Tabel 4.11	Iterasi 2.	49
Tabel 4.12	Iterasi 3.	49
Tabel 4.13	Iterasi 4.	50
Tabel 4.14	Iterasi 5.	50
Tabel 4.15	Iterasi 6.	50
Tabel 4.16	Iterasi 7.	51
Tabel 4.17	Iterasi 8.	51

Tabel 4.18 Iterasi 9.	51
Tabel 4.19 Data awal produksi perjalanan (tujuan bekerja).	52
Tabel 4.20 Iterasi 1.	54
Tabel 4.21 Iterasi 2.	54
Tabel 4.22 Iterasi 3.	54
Tabel 4.23 Iterasi 4.	55
Tabel 4.24 Iterasi 5.	55
Tabel 4.25 Iterasi 6.	55
Tabel 4.26 Iterasi 7.	56
Tabel 4.27 Iterasi 8.	56
Tabel 4.28 Iterasi 9.	56
Tabel 4.29 Data awal produksi perjalanan (tujuan sekolah).	57
Tabel 4.30 Iterasi 1.	57
Tabel 4.31 Iterasi 2.	58
Tabel 4.32 Iterasi 3.	58
Tabel 4.33 Iterasi 4.	58
Tabel 4.34 Iterasi 5.	58
Tabel 4.35 Data awal produksi perjalanan (tujuan bekerja).	59
Tabel 4.36 Iterasi 1.	60
Tabel 4.37 Iterasi 2.	60
Tabel 4.38 Iterasi 3.	60
Tabel 4.39 Iterasi 4.	61
Tabel 4.40 Iterasi 5.	61

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	<i>Trip production</i> dan <i>trip attraction</i> .	8
Gambar 2.2	Bangkitan dan tarikan pergerakan.	8
Gambar 2.3	Sebaran pergerakan antara dua buah zona.	11
Gambar 2.4	Pesimpangan dengan Matriks Asal-Tujuan (MAT).	14
Gambar 2.5	Diagram metode untuk mendapatkan Asal-Tujuan (MAT).	15
Gambar 2.6	Pemilihan moda transportasi.	21
Gambar 2.7	Pemilihan rute.	22
Gambar 2.8	Skema interaksi hubungan transportasi dan penggunaan lahan.	24
Gambar 2.9	Tahapan model konvensional transportasi.	25
Gambar 3.1	Bagan alir penelitian.	34
Gambar 3.2	Denah lokasi penelitian.	35

## DAFTAR NOTASI

$T_{id}$	= Pergerakan pada masa mendatang dari zona asal $i$ ke zona tujuan $d$
$t_{id}$	= Pergerakan pada masa sekarang dari zona asal $i$ ke zona tujuan $d$
$E_i$	= Tingkat pertumbuhan di zona $i$
$E_d$	= Tingkat pertumbuhan di zona $d$
$E$	= Tingkat pertumbuhan keseluruhan
$\bar{x}$	= Rata-rata
$n$	= Banyaknya data
$x_n$	= Nilai data ke- $i$ , ( $i = 1, 2, 3, \dots, n$ )
$s$	= Standar deviasi
$x_i$	= Nilai $x$ ke- $i$

## BAB 1

### PENDAHULUAN

#### 1.1. Latar Belakang

Pergerakan adalah aktivitas yang di lakukan sehari-hari. Kita bergerak setiap hari untuk berbagai macam alasan dan tujuan seperti belajar, olahraga, belanja, hiburan, dan rekreasi. Jarak perjalanan juga sangat beragam, dari perjalanan yang sangat panjang (misalnya perjalanan antar pulau) sampai perjalanan yang sangat dekat (misalnya perjalanan ke toko di seberang jalan). Mudah dipahami bahwa jika terdapat kebutuhan akan pergerakan yang besar, tentu dibutuhkan pula sistem jaringan transportasi yang cukup untuk dapat menampung kebutuhan akan pergerakan tersebut.

Dengan kata lain, kapasitas jaringan transportasi harus dapat menampung pergerakan. Kebutuhan akan pergerakan selalu menimbulkan permasalahan, khususnya pada saat orang ingin bergerak untuk tujuan yang sama di dalam daerah tertentu dan pada saat yang bersamaan pula. Kemacetan, keterlambatan, polusi suara dan udara adalah beberapa permasalahan yang timbul akibat adanya pergerakan. Salah satu usaha untuk dapat mengatasinya adalah dengan memahami pola pergerakan yang akan terjadi, misalnya dari mana dan hendak ke mana, besarnya, dan kapan terjadinya.

Oleh karena itu, agar kebijakan investasi transportasi dapat berhasil dengan baik, sangatlah penting dipahami pola pergerakan yang terjadi pada saat sekarang dan juga pada masa mendatang pada saat kebijakan tersebut diberlakukan. Tujuan dasar tahap bangkitan pergerakan adalah menghasilkan model hubungan yang mengaitkan parameter tata guna lahan dengan jumlah pergerakan yang menuju ke suatu zona atau jumlah pergerakan yang meninggalkan suatu zona. Zona asal dan tujuan biasanya juga menggunakan istilah *trip end*.

Tahapan ini bertujuan mempelajari dan meramalkan besarnya tingkat bangkitan pergerakan. Beberapa kajian transportasi berhasil mengidentifikasi korelasi antara besarnya pergerakan dengan berbagai peubah, dan setiap peubah tersebut juga saling berkorelasi. Tahapan ini biasanya menggunakan data berbasis

zona untuk memodel besarnya pergerakan yang terjadi (baik bangkitan maupun tarikan), misalnya tata guna lahan, pemilikan kendaraan, populasi, jumlah pekerja, kepadatan penduduk, pendapatan, dan juga moda transportasi yang digunakan. Khusus mengenai angkutan barang, bangkitan dan tarikan pergerakan diramalkan dengan menggunakan atribut sektor industri dan sektor lain yang terkait.

Kota Medan sebagai Ibukota Propinsi Sumatera Utara, telah berkembang menjadi pusat berbagai kegiatan pelayanan seperti pusat administrasi pemerintahan, perdagangan, industri, jasa pelayanan keuangan, komunikasi, akomodasi kepariwisataan, dan kegiatan pelayanan lainnya. Kegiatan pelayanan tersebut diperuntukkan kepada penduduk Kota Medan pada khususnya, dan penduduk Propinsi Sumatera Utara pada umumnya. Kondisi ini menyebabkan kota Medan tumbuh dengan pesat.

Dari data BPS Kota Medan penduduk Kota Medan Tahun 2018 sebesar 2.264.145 jiwa dengan luas wilayah mencapai 265,10 km<sup>2</sup>, memiliki 21 kecamatan dengan bentuk kota yang memanjang dari Utara ke Selatan. Salah satu kecamatan, pada kecamatan Medan Selayang sebagai lokasi penelitian, berdasarkan dengan kecamatan Medan Sunggal di sebelah Barat, kecamatan Medan Johor dan kecamatan Medan Polonia di Timur, kecamatan Medan Baru di Utara dan kecamatan Medan Tuntungan di Selatan. Dari Pemko Medan didapat jumlah penduduk kecamatan Medan Selayang pada Tahun 2018 sebesar 109.926 jiwa dengan 28.663 kepala keluarga dan luas wilayah 12,81 km<sup>2</sup>. Salah satu akibat dari pertumbuhan Kota Medan tersebut adalah banyak munculnya perumahan di wilayah Medan Selayang ini yang mengakibatkan terjadinya bangkitan perjalanan sehingga mempengaruhi tingkat pelayanan jalan dan berubahnya fungsi tata guna lahan yang dikemudian hari menimbulkan permasalahan.

## **1.2. Rumusan Masalah**

Permasalahan yang akan di bahas dalam penelitian ini meliputi:

1. Apakah faktor-faktor yang mempengaruhi bangkitan pergerakan pada Kecamatan Medan Selayang?
2. Pemodelan dikelompokkan sesuai dengan profesi atau pekerjaan?
3. Apa perbandingan antara metode Detroit dan metode Furness?

### **1.3. Ruang Lingkup Penelitian**

Penyusunan tugas akhir ini akan menjadi lebih jelas dan terarah maka dilakukan batasan pembahasan dengan ketentuan-ketentuan sebagai berikut:

1. Jumlah bangkitan pergerakan yang akan diteliti adalah pergerakan masyarakat pada Kecamatan Medan Selayang.
2. Data yang didapat dari hasil pengisian kuisisioner oleh para responden.
3. Pengambilan data dilakukan dengan cara memperhitungkan perjalanan yang dilakukan oleh masyarakat yang dianalisis berdasarkan *home base trip* yaitu, semua perjalanan yang berasal dari rumah dan diakhiri dengan pulang kerumah.

### **1.4. Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan penulisan dari tugas akhir ini adalah:

1. Untuk mendapatkan faktor-faktor yang mempengaruhi bangkitan pergerakan pada Kecamatan Medan Selayang.
2. Untuk membuat model bangkitan perjalanan pada Kecamatan Medan Selayang dengan menggunakan metode Detroit (Tamin,1997)
3. Untuk mengetahui perbandingan antara metode Detroit dan metode Furness?

### **1.5. Manfaat Penelitian**

Manfaat dari penelitian ini yaitu akan menambah pengetahuan di bidang perencanaan transportasi, khususnya yang menyangkut tentang konsep pemodelan bangkitan perjalanan. Secara praktis dapat diketahui bahwa pembangunan kawasan pemukiman yang setipe dengan kawasan yang diteliti akan menghasilkan bangkitan yang tidak jauh berbeda.

### **1.6. Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan tugas akhir ini terdiri dari beberapa bab dan sub bab, masing-masing diberi penjelasan dengan perincian sebagai berikut:

## BAB 1 PENDAHULUAN

Bab ini berisikan uraian hal-hal tentang latar belakang penulisan dan gambaran umum permasalahan yang dapat membawa ke persoalan pokok. Dalam bab ini dibagi menjadi beberapa sub bab yang antara lain: latar belakang, rumusan masalah, ruang lingkup, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan sistematika penulisan.

## BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini membahas tentang uraian teoritis tentang beberapa sumber yang sehubungan dengan permasalahan dan sebagai pedoman dalam pembahasan masalah.

## BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisikan tentang langkah-langkah dalam melakukan penelitian yang mencakup konsep berfikir, pengambilan data, analisa data, dan sebagai pendekatan yang dipakai dalam pelaksanaan pekerjaan.

## BAB 4 ANALISA DATA

Berisikan tentang pengolahan dan perhitungan terhadap data-data yang dikumpulkan dan kemudian dilakukan analisis secara komprehensif terhadap hasil-hasil dipaparkan dengan menggunakan metode matriks.

## BAB 5 KESIMPULAN

Bab ini Merupakan bagian akhir dari penelitian tugas akhir yang menguraikan kesimpulan dari hasil analisis serta saran untuk tugas akhir dan saran-saran yang berkaitan dengan studi ini dan rekomendasi untuk di terapkan dilokasi studi.

## BAB 2

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1. Transportasi dan Definisi Dasar

Transportasi dapat diartikan usaha memindahkan, menggerakkan, mengangkut, atau mengalihkan suatu objek dari suatu tempat ke tempat lain, dimana ditempat lain objek tersebut lebih bermanfaat atau dapat berguna untuk tujuan-tujuan tertentu. Alat yang dipakai untuk melakukan proses pindah, gerak, angkut dan alih ini, bisa bervariasi, tergantung pada ( Fidel,2004) :

1. Bentuk objek yang akan dipindahkan tersebut
2. Jarak suatu tempat dengan tempat lain
3. Maksud objek yang akan dipindahkan tersebut.

Ini berarti, alat-alat pendukung yang digunakan untuk proses pindah harus cocok dan sesuai dengan objek, jarak, dan maksud objek, baik segi kuantitasnya maupun kualitasnya. Adapun standar kuantitas dan kualitas alat pendukung adalah sebagai berikut:

1. Aman: objek yang diangkut selama proses pemindahan tidak rusak atau hancur.
2. Cepat: objek yang diangkut dapat mencapai tujuan sesuai dengan waktu yang ditentukan.
3. Lancar: objek yang diangkut tidak mengalami hambatan dan kendala.
4. Nyaman: objek yang diangkut terjaga keutuhannya dan menyenangkan bagi pengangkut.
5. Ekonomis: tidak memakan biaya yang tinggi dan merugikan objek yang diangkut.
6. Terjamin kesediannya: alat pendukung selalu tersedia kapan saja objek yang diangkut membutuhkannya.

Dalam ilmu transportasi, alat pendukung ini diistilahkan dengan system transportasi yang didalamnya mencakup berbagai unsure sebagai berikut;

1. Ruang untuk bergerak
2. Tempat awal/akhir pergerakan (terminal).

3. Yang bergerak (alat angkut/kendaraan dalam bentuk apapun).
4. Pengelolaan : yang mengkoordinasikan ketiga unsur sebelumnya  
Beberapa definisi dasar mengenai bangkitan perjalanan:
  1. Perjalanan  
Perjalanan adalah pergerakan satu arah dari zona asal ke zona tujuan, termasuk pergerakan berjalan kaki. Berhenti secara kebetulan tidak dianggap sebagai tujuan perjalanan, meskipun perubahan rute terpaksa dilakukan. Meskipun perjalanan seringdiartikan dengan perjalanan pulang dan pergi, dalam ilmu transportasi biasanya analisis keduanya harus dipisahkan.
  2. Pergerakan berbasis rumah  
Pergerakan berbasis rumah adalah yang salah satu atau kedua zona (asal dan/atau tujuan) perjalanan tersebut adalah rumah.
  3. Pergerakan berbasis bukan rumah  
Pergerakan yang baik asal maupun tujuan pergerakan adalah bukan rumah
  4. Bangkitan perjalanan  
Digunakan untuk suatu perjalanan berbasis rumah yang mempunyai tempat asal dan/atau tujuan adalah rumah atau pergerakan yang dibangkitkan oleh pergerakan berbasis bukan rumah.
  5. Tarikan perjalanan  
Digunakan untuk suatu perjalanan berbasis rumah yang mempunyai tempat asal dan/atau tujuan bukan rumah atau perjalanan yang tertarik oleh perjalanan berbasis bukan rumah.

## **2.2. Perencanaan Transportasi Empat Tahap**

Ada beberapa konsep perencanaan transportasi yang telah berkembang sampai saat ini yang paling populer adalah Model Perencanaan Transportasi Empat Tahap. Model perencanaan ini merupakan gabungan dari beberapa sub model yang masing-masing harus dilakukan secara terpisah dan berurutan (Tamin, 1997). Dalam sistem perencanaan transportasi terdapat empat langkah yang saling terkait yaitu:

1. Bangkitan dan tarikan pergerakan (*trip generation*)
2. Sebaran pergerakan (*trip distribution*)
3. Pemilihan moda transportasi (*modal split*)

#### 4. Pemilihan rute transportasi (*trip assignment*)

Untuk lingkup penelitian ini tidak semuanya akan diteliti. Tetapi hanya pada lingkup distribusi perjalanan.

### 2.3. Bangkitan Pergerakan

Bangkitan pergerakan adalah tahapan pemodelan yang memperkirakan jumlah pergerakan yang berasal dari suatu zona atau tata guna lahan atau jumlah pergerakan yang tertarik kesuatu tata guna lahan atau zona (Tamin, 1997).

Bangkitan pergerakan adalah jumlah perjalanan yang terjadi dalam satuan waktu pada suatu zona tata guna lahan (Hobbs, 1995).

Pembangkitan perjalanan merupakan proses dengan ukuran kegiatan perkotaan diubah menjadi banyaknya perjalanan. Sebagai contoh banyaknya perjalanan yang dibangkitkan oleh pusat perbelanjaan sangat berbeda dari banyaknya perjalanan yang dibangkitkan oleh kompleks industri yang mengambil ruang lahan yang sama. Pada pembangkitan perjalanan, si perencana berupaya untuk menguantifikasi hubungan antara kegiatan perkotaan dengan perjalanan (Khisty & Lall, 2003).

Waktu perjalanan bergantung pada kegiatan kota, karena penyebab perjalanan adalah adanya kebutuhan manusia untuk melakukan kegiatan dan mengangkut barang kebutuhannya. Setiap satu kegiatan pergerakan mempunyai zona asal tujuan, dimana asal merupakan zona yang menghasilkan perilaku pergerakan, sedangkan tujuan adalah zona yang menarik pelaku melakukan kegiatan. Jadi terdapat dua pembangkitan pergerakan, yaitu :

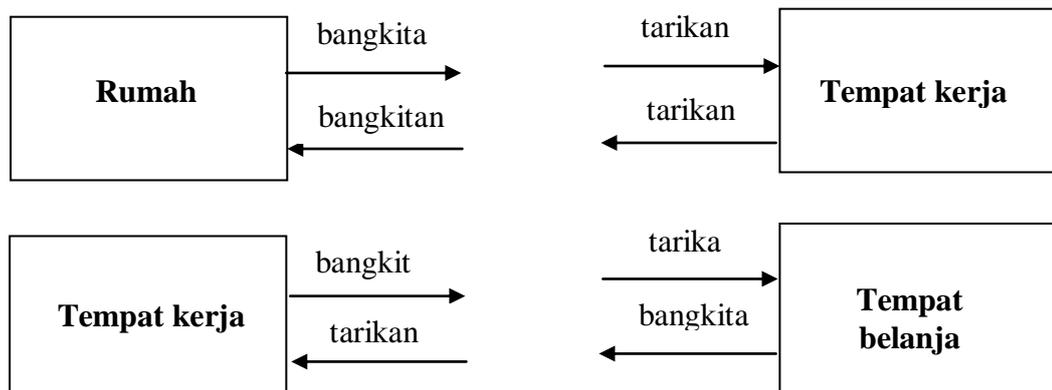
1. *Trip production* adalah jumlah perjalanan yang dihasilkan suatu zona.
2. *Trip attraction* adalah jumlah perjalanan yang ditarik oleh suatu zona.

*Trip production* dan *trip attraction* dapat dilihat pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1: *Trip production* dan *trip attraction* (Hobbs, 1995).

*Trip production* digunakan untuk menyatakan suatu pergerakan berbasis rumah yang mempunyai asal dan/atau tujuan adalah rumah atau pergerakan yang dibangkitkan oleh pergerakan yang berbasis bukan rumah. *Trip attraction* digunakan untuk menyatakan suatu pergerakan berbasis rumah yang mempunyai tempat asal dan/atau tujuan bukan rumah atau pergerakan yang tertarik oleh pergerakan berbasis bukan rumah (Tamin, 1997), seperti terlihat pada Gambar 2.2 berikut ini:



Gambar 2.2: Bangkitan dan tarikan pergerakan (Tamin, 1997).

Bangkitan dan tarikan pergerakan digunakan untuk menyatakan bangkitan pergerakan pada masa sekarang, yang akan digunakan untuk meramalkan pergerakan pada masa yang akan datang. Bangkitan pergerakan ini berhubungan dengan penentuan jumlah keseluruhan yang dibangkitkan oleh sebuah kawasan. Perjalanan dapat diklasifikasikan menjadi tiga yaitu:

1. Berdasarkan tujuan perjalanan, perjalanan dapat dikelompokkan menjadi beberapa bagian sesuai dengan tujuan perjalanan tersebut yaitu:
  - a. Perjalanan ke tempat kerja

- b. Perjalanan dengan tujuan pendidikan
  - c. Perjalanan ke pertokoan/belanja
  - d. Perjalanan untuk kepentingan sosial
2. Berdasarkan waktu perjalanan biasanya dikelompokkan menjadi perjalanan pada jam sibuk dan jam tidak sibuk. Perjalanan pada jam sibuk pagi hari merupakan perjalanan utama yang harus dilakukan setiap hari (untuk kerja dan sekolah).
  3. Berdasarkan jenis orang, pengelompokan perjalanan individu yang dipengaruhi oleh tingkat sosial-ekonomi, seperti:
    - a. Tingkat pendapatan
    - b. Tingkat kepemilikan kendaraan
    - c. Ukuran dan struktur rumah tangga

Dalam penelitian ini, perjalanan yang ditinjau adalah pergerakan orang yang dilakukan dari rumah (asal) ke luar kawasan penelitian (tujuan). Misalnya, perjalanan dari rumah ke kantor, dari rumah ke sekolah dan lain-lain. Sehingga satu kali perjalanan adalah satu kali pergerakan yang dilakukan seseorang dari rumah hingga sampai ke tempat tujuannya yang lokasinya berada luar kawasan perumahan tersebut.

Dalam model konvensional dari bangkitan perjalanan yang berasal dari kawasan perumahan terdapat asumsi bahwa kecenderungan masyarakat dari kawasan tersebut untuk melakukan perjalanan berkaitan dengan karakteristik status-ekonomi dari masyarakatnya dan lingkungan sekitarnya yang terjabarkan dalam beberapa variabel, seperti: kepemilikan kendaraan, jumlah anggota keluarga, jumlah penduduk dewasa dan tipe dari struktur rumah.

Menurut Warpani (1990), beberapa penentu bangkitan perjalanan yang diterapkan di Indonesia:

- a. Penghasilan keluarga
- b. Jumlah kepemilikan kendaraan
- c. Jarak dari pusat kegiatan
- d. Moda perjalanan
- e. Penggunaan kendaraan
- f. Saat/waktu

### **2.3.1. Konsep Pemodelan Bangkitan Pergerakan**

Model dapat didefinisikan sebagai alat bantu atau media yang dapat digunakan untuk mencerminkan dan menyederhanakan suatu realita (dunia sebenarnya) secara terukur (Tamin, 1997), termasuk diantaranya:

1. Model fisik
2. Peta dan diagram (grafis)
3. Model statistika dan matematika (persamaan)

Semua model tersebut merupakan penyederhanaan realita untuk tujuan tertentu, seperti memberikan penjelasan, pengertian, serta peramalan. Pemodelan transportasi hanya merupakan salah satu unsur dalam perencanaan transportasi. Lembaga, pengambil keputusan, masyarakat, administrator, peraturan, dan penegak hukum adalah beberapa unsur lainnya.

Model merupakan penyederhanaan dari keadaan sebenarnya dan model dapat memberikan petunjuk dalam perencanaan transportasi. Karakteristik sistem transportasi untuk daerah-daerah terpilih CBD sering dianalisis dengan model. Model memungkinkan untuk mendapatkan penilaian yang cepat terhadap alternatif-alternatif transportasi dalam suatu daerah (Morlok, 1991).

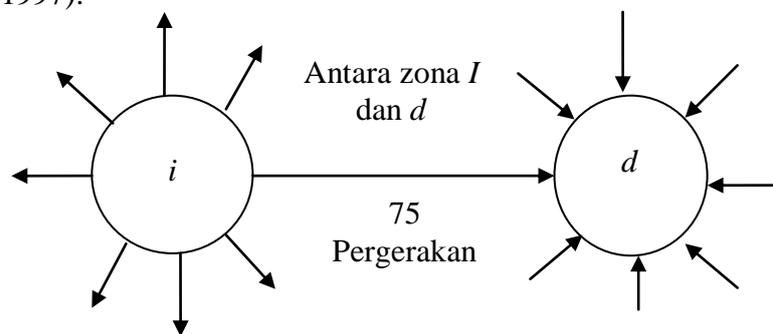
Model dapat digunakan untuk mencerminkan hubungan antara sistem tata guna lahan dengan sistem prasarana transportasi dengan menggunakan beberapa seri fungsi atau persamaan (model matematika). Model tersebut dapat menerangkan cara kerja sistem dan hubungan keterkaitan anatara sistem secara terukur. salah satu alasan penggunaan model matematika untuk mencerminkan system tersebut adalah bahasa yang jauh lebih cepat dibandingkan dengan bahasa verbal. Ketepatan yang didapat dari penggantian kata dengan symbol sering menghasilkan penjelasan yang jauh lebih baik dari pada penjelasan dengan bahasa verbal (Tamin, 1997).

Tahapan pemodelan bangkitan pergerakan bertujuan meramalkan jumlah pergerakan pada stiap zona asal dengan menggunakan data rinci mengenai tingkat bangkitan pergerakan, atribut social-ekonomi, serta tata guna lahan.

## 2.4. Distribusi Perjalanan

Tahapan ini merupakan tahap kedua dari empat tahap yang menghubungkan interaksi antara tata guna lahan, jaringan transportasi, dan arus lalu lintas. Pola spasial arus lalu lintas adalah fungsi guna lahan dan system jaringan transportasi.

Pola sebaran arus lalu lintas antara zona asal ke zona tujuan adalah hasil dari dua hal yang terjadi secara bersamaan, yaitu lokasi dan intensitas tataguna lahan yang akan menghasilkan arus lalu lintas dan pemisah ruang interaksi antara dua buah tataguna lahan yang akan menghasilkan pergerakan manusia dan/atau barang (Tamin, 1997).



Gambar 2.3: Sebaran pergerakan antara dua buah zona (Tamin, 1997).

Tujuan permodelan distribusi perjalanan yaitu untuk mengkalibrasi persamaan-persamaan yang akan menghasilkan hasil observasi lapangan pola pergerakan asal tujuan perjalanan seakurat mungkin.

Data yang dibutuhkan dalam menyelesaikan permasalahan distribusi perjalanan adalah:

1. data matrik asal tujuan
2. data matrik hambatan (impedansi), matrik antar zona (jarak, waktu, biaya)
3. distribusi frekuensi pergerakan untuk setiap impedansi transportasi.

### 2.4.1. Pemisahan Ruang

Pemisah ruang menjelaskan bahwa jarak antara dua buah tata guna lahan merupakan batas pergerakan. Jarak yang jauh atau biaya yang besar akan membuat pergerakan antara dua buah tataguna lahan menjadi kurang (aksesibilitas rendah). Sebaliknya pergerakan arus lalu lintas cenderung meningkat jika jarak antara kedua zonanya semakin dekat. Hal ini juga menunjukkan bahwa orang

lebih menyukai perjalanan pendek dari pada perjalanan panjang. Pemisahan ruang tidak hanya ditentukan oleh jarak, tetapi oleh beberapa ukuran lain, misalnya hambatan perjalanan yang diukur dengan waktu dan biaya yang diperlukan (Tamin, 1997).

#### 2.4.2. Intensitas Tata Guna Lahan

Makin tinggi tingkat aktifitas suatu tata guna lahan, makin tinggi pula tinggi pula kemampuannya dalam menarik lalu lintas. Contohnya, pasar swalayan menarik arus pergerakan lalu lintas lebih banyak dibandingkan dengan rumah sakit karena aktifitas dipasar swalayan lebih tinggi persatuan lahan di bandingkan dengan rumah sakit (Tamin, 1997).

#### 2.4.3. Pemisahan Ruang dan Tata Guna Lahan

Daya tarik suatu tata guna lahan akan berkurang dengan meningkatnya jarak (dampak pemisah ruang). Tata guna lahan cenderung menarik pergerakan lalu lintas dari tempat yang lebih dekat dibandingkan dengan dari tempat yang lebih jauh. Pergerakan lalu lintas yang dihasilkan juga akan lebih banyak yang berjarak pendek daripada yang berjarak jauh. Interaksi antara daerah sebagai fungsi dari intensitas setiap daerah dan jarak antara kedua daerah tersebut dapat dipilih pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1: interaksi antara daerah (Tamin, 1997).

Jarak	Jauh	Interaksi diabaikan	Interaksi rendah	Interaksi menengah
	Dekat	Interaksi rendah	Interaksi menengah	Interaksi sangat tinggi
Intensitas tata guna lahan antara dua zoba		Kecil-Kecil	Kecil-Besar	Besar-Besar

## 2.5. Penggunaan Matriks Asal-Tujuan (MAT) Dalam Pergerakan

Pola pergerakan dalam sistem transportasi sering dijelaskan dalam bentuk arus pergerakan (kendaraan, penumpang dan barang) yang bergerak dari zona asal ke zona tujuan di dalam daerah tertentu dan selama periode waktu tertentu. Matriks pergerakan atau matriks asal-tujuan (MAT) sering digunakan dalam perencanaan transportasi untuk mengungkapkan pola pergerakan.

MAT adalah matriks berdimensi dua yang berisi informasi mengenai besarnya pergerakan antar lokasi (zona) di dalam daerah tertentu. Baris menyatakan zona asal dan kolom menyatakan zona tujuan, sehingga sel matriksnya menyatakan besarnya arus dari zona asal ke zona tujuan. Dalam hal ini, notasi  $T_{id}$  menyatakan besarnya arus pergerakan (kendaraan, penumpang, dan barang) yang bergerak dari zona asal  $I$  ke zona tujuan  $d$  selama selang waktu tertentu (Tamin, 1997).

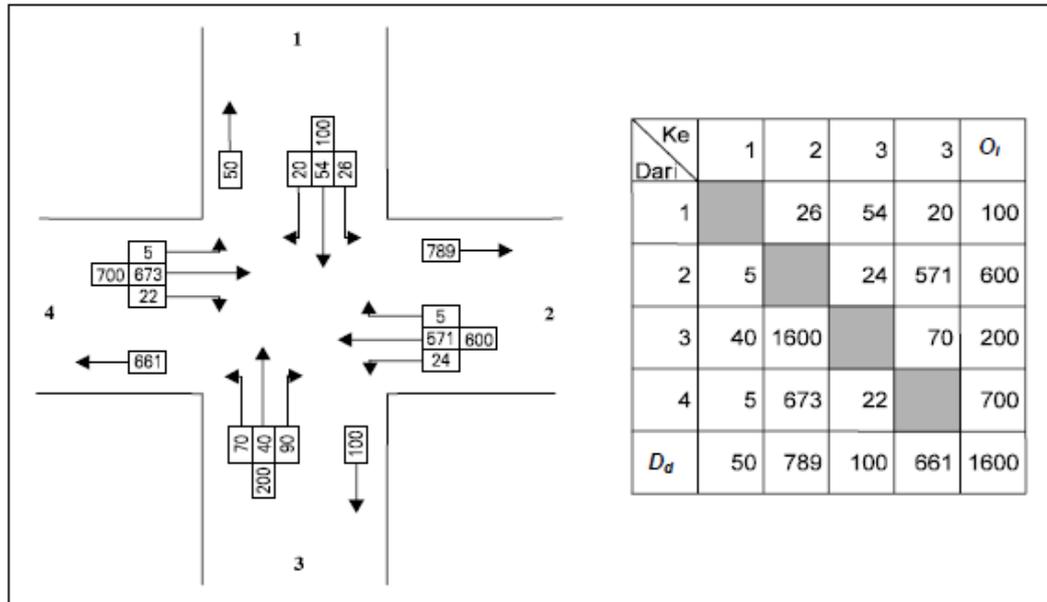
Pola pergerakan dapat dihasilkan jika suatu MAT dibebankan kesuatu sistem jaringan transportasi. Dengan mempelajari pola pergerakan yang terjadi, seseorang dapat mengidentifikasi permasalahan yang timbul sehingga solusi segera dapat dihasilkan. MAT dapat memberikan indikasi rinci mengenai kebutuhan akan pergerakan sehingga MAT memegang peran yang sangat penting dalam berbagai kajian perencanaan dalam manajemen transportasi.

Jumlah zona dan nilai setiap sel matriks adalah dua unsur penting dalam MAT karena jumlah zona menunjukkan banyaknya sel MAT yang harus didapatkan dan berisi informasi yang sangat penting dibutuhkan untuk perencanaan transportasi. Setiap sel membutuhkan informasi jarak, waktu, biaya, atau kombinasi ketiganya tersebut yang digunakan sebagai ukuran aksesibilitas (kemudahan).

Ketelitian MAT meningkat dengan menambah jumlah zona, tetapi MAT cenderung berisi oleh sel yang tidak mempunyai pergerakan ( $T_{id} = 0$ ). Permasalahan yang sama timbul jika berbicara mengenai pergerakan antara zona dengan selang waktu pendek (misalnya 15 menit) (Tamin, 1997).

MAT dapat pula menggambarkan pola pergerakan dari suatu sistem atau daerah kajian dengan ukuran yang sangat beragam, seperti pola pergerakan kendaraan disuatu persimpangan atau pola pergerakan dalam suatu kota maupun di

dalam suatu Negara. Gambar 2.4 memperlihatkan persimpangan jalan lengkap dengan arus pergerakan kendaraan dari setiap lengan persimpangan dan MAT-nya. Disini, lengan persimpangan dianggap sebagai asal dan tujuan pergerakan. Terlihat bahwa MAT dapat digunakan untuk menggambarkan pola pergerakan di persimpangan (Tamin, 1997).



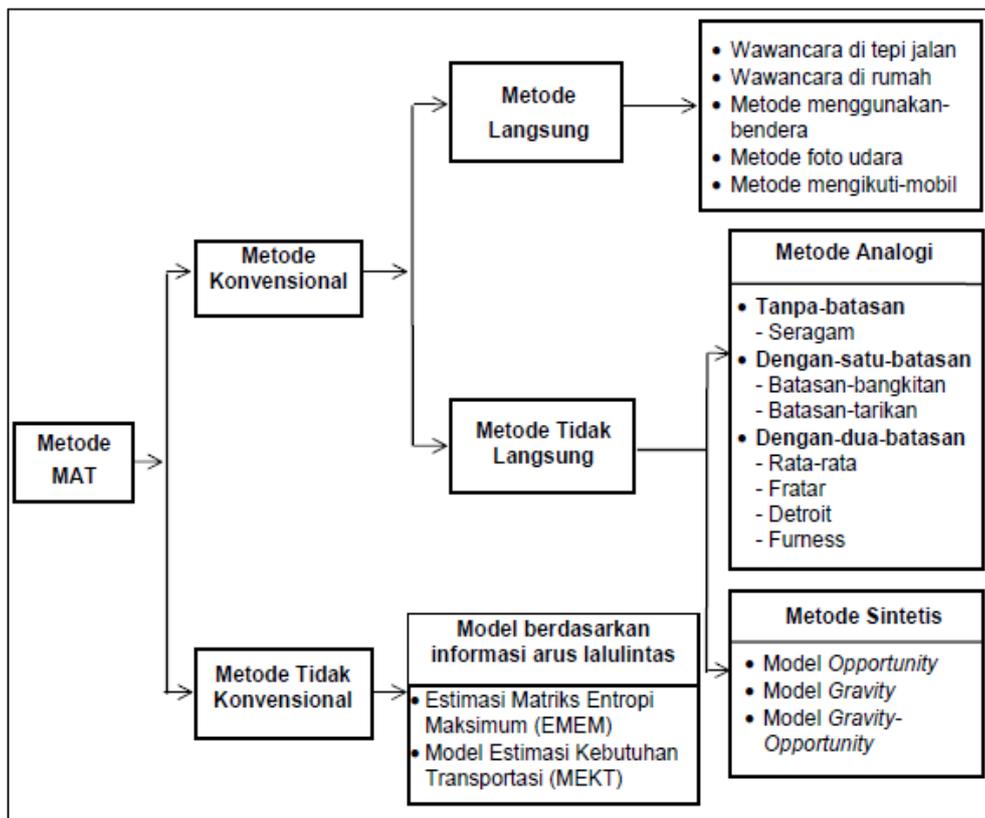
Gambar 2.4: Persimpangan dengan Matriks Asal-Tujuan (MAT) (Tamin, 1997).

Berbagai usaha dilakukan untuk mendapatkan MAT dan terdapat beberapa metode yang dapat digunakan. Hadirnya beberapa metode yang tidak begitu mahal pelaksanaannya dirasakan sangat berguna karena MAT sangat sering dipakai dalam berbagai kajian transportasi. Contohnya, MAT dapat digunakan untuk (Tamin, 1997):

1. Pemodelan kebutuhan akan transportasi untuk daerah pedalaman atau antara kota.
2. Pemodelan kebutuhan akan transportasi untuk daerah perkotaan.
3. Pemodelan dan perancangan manajemen lalu lintas baik di daerah perkotaan maupun antara kota.
4. Pemodelan kebutuhan akan transportasi di daerah yang ketersediaan datanya tidak mendukung baik secara sisi kuantitas maupun kualitas (misalnya dinegara sedang berkembang).

5. Perbaikan data MAT pada masa lalu dan pemeriksaan MAT yang dihasilkan oleh metode lainnya.
6. Pemodelan kebutuhan akan transportasi antar kota untuk angkutan barang multi-moda.

Metode untuk mendapatkan MAT dapat dikelompokkan menjadi dua bagian utama, yaitu metode konvensional dan metode tidak konvensional (Tamin, 1985). Untuk lebih jelasnya, pengelompokan di gambarkan berupa diagram seperti terlihat pada Gambar 2.5.



Gambar 2.5: Diagram metode untuk mendapatkan Matriks Asal-Tujuan (MAT) (Tamin, 1997).

### 2.5.1. Metode konvensional

Banyak penanganan permasalahan transportasi yang memerlukan identifikasi pola pergerakan yang dapat dinyatakan dalam bentuk MAT. Oleh sebab itu, tidaklah heran jika sampai saat ini telah berkembang beberapa metode untuk mendapatkan MAT.

Metode konvensional dapat dikelompokkan menjadi dua bagian utama yaitu, metode langsung dan metode tidak langsung. Keduanya dijelaskan secara rinci, tetapi yang akan lebih ditekankan hanya beberapa metode yang secara khusus dikembangkan untuk mendapatkan MAT.

### 2.5.2. Metode Analogi

Metode telah dikembangkan oleh para peneliti, dan setiap metode berasumsi bahwa pola pergerakan pada saat sekarang dapat diproyeksikan ke masa mendatang dengan menggunakan tingkat pertumbuhan zona yang berbeda-beda. Metode mempunyai persamaan 2.1:

$$T_{id} = t_{id} \cdot E \quad (2.1)$$

Dimana:

- $T_{id}$  = Pergerakan padamas mendatang dari zona asal  $i$  ke zona tujuan  $d$
- $t_{id}$  = Pergerakan padamas sekarang dari zona asal  $i$  ke zona tujuan  $d$
- $E$  = Tingkat pertumbuhan

Tergantung padamode yang digunakan, tingkat pertumbuhan ( $E$ ) dapat berupa satu faktor atau kombinasi dari berbagai faktor yang bisa didapat dari proyeksi tata guna lahan atau bangkitan lalu lintas. Faktor tersebut dapat dihitung untuk semua daerah kajian atau untuk zona tertentu saja yang kemudian digunakan untuk mendapat matriks Asal-Tujuan (MAT). Metode analogi dapat dikelompokkan mejadi tiga kelompok utama yaitu, metode tanpa-batasan, metode dengan satu batasan dan metode dengan dua batasan. Urutan pengembangannya secara kronologis adalah metode seragam, metode batasan bangkitan, metode batasan tarikan, metode rata-rata, metode fratar, metode detroit, metode furness (Tamin,1997)

### 2.5.3. Metode Tanpa-Batasan

Metode Tanpa-Batasan atau metode seragam adalah metode tertua dan metode yang paling sederhana. Dalam metode ini diasumsikan bahwa untuk keseluruhan daerah kajian hanya ada satu nilai tingkat pertumbuhan yang digunakan untuk mengalikan semua pergerakan pada saat sekarang untuk

mendapatkan pergerakan pada masa mendatang. Metode ini tidak menjamin bahwa total pergerakan yang dibangkitkan setiap zona asal dan total zona pergerakan yang tertarik kesetiap zona tujuan akan sama dengan total bangkitan dan tarikan yang diharapkan pada masa mendatang. Metode ini mempunyai persamaan 2.2 dan 2.3:

$$T_{id} = t_{id} \cdot E \quad (2.2)$$

$$E = \frac{T}{t} \quad (2.3)$$

Dimana:

- $T$  = Total pergerakan pada masa mendatang didalam daerah kajian
- $t$  = Total pergerakan pada masa sekarang didalam daerah kajian

#### 2.5.4. Metode Dengan Dua-Batasan

Terdapat empat buah metode yang telah dikembangkan sampai saat ini yang pada umumnya mencoba mengatasi kekurangan yang ada pada metode sebelumnya, yaitu permasalahan bangkitan dan tarikan pergerakan keempat metode ini menjamin besarnya bangkitan dan tarikan pergerakan pada masa mendatang sama dengan yang diharapkan.

#### 2.5.5. Metode Rata-rata

Metode rata-rata adalah usaha pertama untuk mengatasi adanya tingkat pertumbuhan daerah yang berbeda-beda. Metode ini menggunakan tingkat pertumbuhan yang berbeda setiap zona yang dapat dihasilkan peramalan tata guna lahan dan bangkitan lalu lintas. Secara matematis hal ini dapat di jelaskan pada persamaan 2.4 dan 2.5:

$$T_{id} = t_{id} \cdot \frac{E_i + E_d}{2} \quad (2.4)$$

$$E_i = \frac{T_i}{t_i} \text{ dan } E_d = \frac{T_d}{t_d} \quad (2.5)$$

Dimana:

- $E_i$  dan  $E_d$  = Tingkat pertumbuhan zona  $i$  dan  $d$
- $T_i$  dan  $T_d$  = Total pergerakan masa mendatang yang berasal dari zona asal  $i$  atau yang menuju ke zona  $d$

- $T_i$  dan  $t_{id}$  = Total pergerakan masa sekarang yang berasal dari zona asal  $i$  atau yang menuju ke zona tujuan  $d$

Terdapat beberapa kelemahan pada metode rata-rata ini karena besarnya perbedaan tidak tersebar secara acak, tetapi tergantung pada nilai tingkat pertumbuhan. Contohnya, zona yang tingkat pertumbuhannya lebih rendah dari tingkat pertumbuhan global akan menghasilkan nilai yang lebih besar dari perkiraan. Akan tetapi, hal sebaliknya yang terjadi pada zona yang tingkat pertumbuhannya lebih tinggi dari tingkat pertumbuhan global. Besarnya perbedaan tersebut akan semakin berkurang sejalan dengan proses pengulangan, tetapi jika jumlah pengulangan yang dibutuhkan sangat banyak, tingkat ketepatan pun semakin berkurang. Oleh sebab itu, metode ini sekarang jarang di gunakan.

#### **2.5.6. Metode fratar (1954)**

Mengembangkan metode yang mencoba mengatasi kekurangan metode seragam dan metode rata-rata. Asumsi dasar metode ini adalah:

- a. Sebaran pergerakan dari zona asal pada masa mendatang sebanding dengan sebaran pergerakan pada masa sekarang.
- b. Sebaran pergerakan pada masa mendatang dimodifikasi dengan nilai tingkat pertumbuhan zona tujuan pergerakan tersebut.

Modifikasi ini mempertimbangkan adanya pengaruh lokasi tempat tujuan yang berbanding terbalik dari rata-rata daya tarik tempat tujuan. Secara umum metode ini memperhatikan:

1. Perkiraan jumlah pergerakan yang dihasilkan dari atau tertarik ke suatu zona (hal ini didapatkan dari tahapan bangkitan pergerakan)
2. Proses sebaran pergerakan masa mendatang dari setiap zona yang di berbanding lurus dengan pergerakan pada masa sekarang dimodifikasi dengan tingkat pertumbuhan zona tujuan pergerakan. Ini menghasilkan dua nilai untuk setiap pergerakan ( $i-d$  dan  $d-i$ ); seterusnya rata-rata dari nilai ini di pakai sebagai pendekatan pertama bagi pergerakan yang terjadi.
3. Untuk setiap zona, jumlah hasil pendekatan pertama dibagi dengan total pergerakan yang diperkirakan (dihasilkan dari tahapan bangkitan pergerakan)

untuk mendapatkan nilai tingkat pertumbuhan yang baru yang selanjutnya digunakan sebagai pendekatan kedua

4. Pergerakan yang dihasilkan pada pendekatan pertama yang kemudian disebar, dan sebanding dengan pergerakan pada masa sekarang dan nilai tingkat pertumbuhan yang baru (hasil pendekatan pertama). Kedua nilai ini kemudian dirata-ratakan dan proses diulangi sampai tercapai kesesuaian antara pergerakan yang dihitung dengan yang diinginkan.

Secara matematis, metode dapat dinyatakan dengan persamaan 2.6:

$$T_{id} = t_{id} \cdot E_i \cdot E_d \cdot \frac{(L_i + L_d)}{2} \quad (2.6)$$

Proses pengulangan cukup rumit dan membutuhkan proses perhitungan yang cukup panjang. Davinroy *et al* (1963) menyimpulkan bahwa metode seragam, rata-rata dan fratar mempunyai kecepatan yang kira-kira sama. Metode fratar membutuhkan jumlah pengulangan yang lebih sedikit dibandingkan dengan dua metode lainnya, tetapi perhitungannya yang cukup rumit pada akhirnya secara keseluruhan tidak menguntungkan proses perhitungan dan menyebabkan metode fratar ini menjadi tidak populer digunakan. Perlu diketahui pada saat itu pengembangan penelitian diarahkan selain dari usaha peningkatan akurasi tetapi juga pada usaha menghasilkan proses perhitungan yang efisien (jumlah pengulangan yang sekecil mungkin dan proses perhitungan yang sederhana mungkin).

### 2.5.7. Metode Detroit

Metode ini dikembangkan bersamaan dengan pelaksanaan pekerjaan *Detroit Metropolitan Area Traffic Study* dalam usahanya mempersingkat waktu operasi komputer dan mengoreksi metode sebelumnya, persamaan 2.7:

$$T_{id} = t_{id} \left[ \frac{E_i \cdot E_d}{E} \right] \quad (2.7)$$

Dimana:

- $T_{id}$  = pergerakan pada masa mendatang dari zona asal  $i$  ke zona tujuan  $d$
- $t_{id}$  = pergerakan pada masa sekarang dari zona asal  $i$  ke zona tujuan  $d$
- $E_i$  = tingkat pertumbuhan di zona  $i$
- $E_d$  = tingkat pertumbuhan di zona  $d$

- $E$  = tingkat pertumbuhan keseluruhan

Nilai perjalanan untuk setiap sel matriks diatur dengan coba-coba dan iterasi sehingga total *trip production* dan *trip attraction* mendekati untuk faktor koreksi yang kecil 5 atau 10 % (Tamin, 1997).

### 2.5.8. Metode Furness (1965)

Mengembangkan metode pada saat sekarang sangat sering digunakan dalam perencanaan transportasi. Metodenya sangat sederhana dan mudah digunakan. Pada metode ini, sebaran pergerakan pada masa mendatang didapatkan dengan mengalikan sebaran pergerakan pada saat sekarang dengan tingkat pertumbuhan zona asal atau zona tujuan yang dilakukan secara bergantian. Secara matematis, metode furness dapat dinyatakan dengan persamaan 2.8:

$$T_{id} = t_{id} \cdot E_i \quad (2.8)$$

Dimana:

- $T_{id}$  = pergerakan pada masa mendatang dari zona asal  $i$  ke zona tujuan  $d$
- $t_{id}$  = pergerakan pada masa sekarang dari zona asal  $i$  ke zona tujuan  $d$
- $E_i$  = tingkat pertumbuhan di zona  $i$

Pada metode ini, pergerakan awal (masa sekarang) pertama kali dikalikan dengan tingkat pertumbuhan zona asal. Hasilnya kemudian dikalikan tingkat pertumbuhan zona tujuan dan zona asal secara bergantian (modifikasi harus dilakukan setelah setiap perkalian) sampai total sel MAT untuk setiap arah (baris atau kolom) kira-kira sama dengan total sel MAT yang diinginkan.

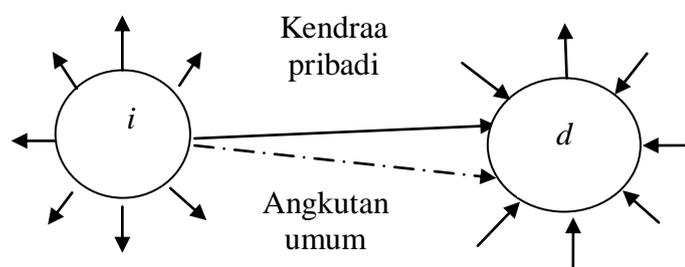
## 2.6. Pemilihan Moda Transportasi

Jika terjadi interaksi antara dua tata guna lahan di suatu kota atau daerah, seseorang akan memutuskan bagaimana interaksi tersebut harus dilakukan. Dalam kebanyakan kasus, pilihan pertama adalah dengan menggunakan telepon (atau pos) karena hal ini akan dapat menghindari terjadinya perjalanan. Akan tetapi, sering interaksi mengharuskan terjadinya perjalanan. Dalam kasus ini, keputusan harus ditentukan dalam pemilihan moda. Secara sederhana moda berkaitan dengan jenis transportasi yang digunakan. Pilihan pertama biasanya berjalan kaki atau

menggunakan kendaraan. Jika menggunakan kendaraan pilihannya adalah kendaraan pribadi (sepeda, sepeda motor, mobil) atau angkutan umum (bus, kereta api, angkot, becak, dan lain-lain).

Dalam beberapa kasus, mungkin terdapat sedikit pilihan atau tidak ada pilihan sama sekali. Orang miskin mungkin tidak mampu membeli sepeda atau membayar biaya transportasi sehingga mereka biasanya berjalan kaki. Sementara itu, keluarga berpenghasilan kecil yang tidak mempunyai mobil atau sepeda motor biasanya menggunakan angkutan umum. Selanjutnya, seandainya keluarga tersebut mempunyai sepeda, jika harus berpergian jauh tentu menggunakan angkutan umum.

Orang yang hanya mempunyai satu pilihan moda disebut dengan *captive* terhadap moda tersebut. Jika terdapat lebih dari satu moda, moda yang dipilih biasanya yang mempunyai rute terpendek, tercepat, termurah, atau kombinasi ketiganya. Faktor lain yang mempengaruhi adalah ketidaknyamanan dan keselamatan. Hal ini yang dipertimbangkan dalam pemilihan moda (Tamin, 1997).



Gambar 2.6: Pemilihan moda transportasi (Tamin,1997).

Pada Gambar 2.6 menunjukkan jumlah lalu lintas dari zona  $I$  ke zona  $d$ . beberapa menggunakan kendaraan pribadi dan ada yang menggunakan kendaraan umum.

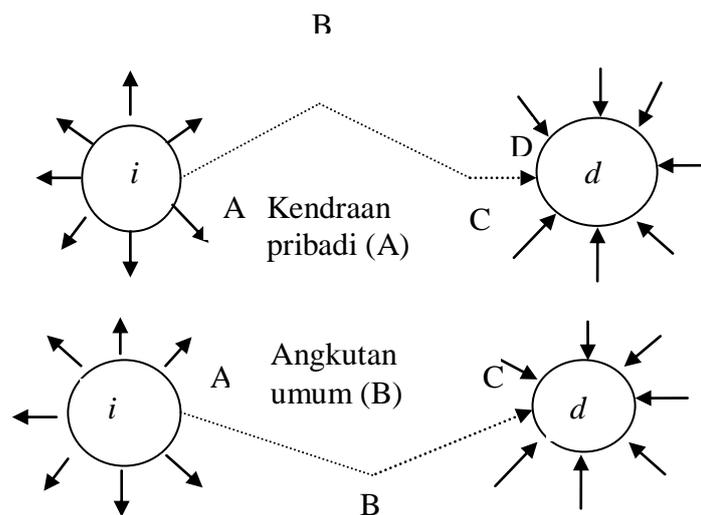
Berbagai usaha dilakukan untuk mendapatkan MAT dan terdapat beberapa metode yang dapat digunakan. Hadirnya beberapa metode yang tidak begitu mahal pelaksanaannya dirasakan sangat berguna karena MAT sangat sering dipakai dalam berbagai kajian transportasi. Contohnya MAT dapat digunakan untuk (Tamin,1997):

1. Pemodelan kebutuhan akan transportasi untuk daerah pedalaman atau antara kota.
2. Pemodelan kebutuhan akan transportasi untuk daerah perkotaan.
3. Pemodelan dan perancangan manajemen lalu lintas baik di daerah perkotaan maupun antara kota.

## 2.7. Pemilihan Rute

Semua yang telah diterangkan dalam pemilihan moda juga dapat digunakan untuk pemilihan rute. Untuk angkutan umum, rute 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 akan memilih moda transportasinya lebih dahulu, baru rutenya.

Seperti pemilihan moda, pemilihan rute tergantung pada alternatif terpendek, tercepat, termurah, dan juga diasumsikan bahwa pemakai jalan mempunyai informasi yang cukup (misalnya kemacetan jalan) sehingga mereka dapat menentukan rute terbaik.



Gambar 2.7: Pemilihan rute (Tamin, 1997).

Pada Gambar 2.7 menunjukkan kendaraan pribadi (A) akan mengikuti rute tersingkat yaitu rute ABCD sedangkan angkutan umum akan memilih rute terpendek atau tersingkat yaitu ABC.

## **2.8. Karakteristik Pelaku Perjalanan**

Faktor penting yang termasuk dalam kategori ini adalah yang berkaitan dengan ciri sosial-ekonomi pelaku perjalanan, termasuk tingkat penghasilan, kepemilikan kendaraan, struktur dan besarnya keluarga, kerapatan pemukiman, macam pekerjaan dan lokasi tempat pekerjaan (Bruton, 1985)

### **2.8.1. Faktor Sosial Ekonomi**

Yang termasuk faktor sosial ekonomi dari penduduk yang berpengaruh dalam pengadaan terjadinya perjalanan adalah faktor-faktor yang merupakan kondisi kehidupan ekonomi penduduk, pendapatan keluarga, jumlah anggota keluarga yang bekerja. Penduduk dari suatu kawasan pemukiman akan menghasilkan perjalanan yang berbeda dengan kawasan lain.

Jumlah anggota keluarga yang banyak misalnya akan menghasilkan frekuensi perjalanan yang jumlahnya lebih banyak dari pada keluarga yang jumlah anggotanya lebih sedikit. Sementara bagi pedagang semakin besar uang yang dikeluarkan untuk sewa rumah atau modal usaha, maka akan semakin besar pula sumber-sumber yang harus diusahakan untuk pengeluaran biaya perjalanan yang mengakibatkan jumlah perjalanan semakin besar.

Kemampuan untuk membayar suatu perjalanan akan memengaruhi jumlah perjalanan yang dihasilkan oleh suatu rumah tangga. Begitu pula dengan keluarga yang memiliki pendapatan yang tinggi umumnya dapat memenuhi kebutuhan biaya perjalanannya dari pada keluarga yang berpendapatan rendah. Pekerjaan dari pada keluarga dapat dijadikan sebagai indikator yang mencerminkan tingkat pendapatan keluarga tersebut.

Kemampuan untuk memenuhi kebutuhan perjalanan dipengaruhi oleh tersedianya alat angkut dan sistem jalan yang baik. Kepeilikan kendaraan bermotor, atau jumlah kendaraan yang tersedia untuk dipakai setiap anggota keluarga memberikan pengaruh yang penting terhadap terjadinya perjalanan,

dimana keluarga yang memiliki lebih dari satu kendaraan bermotor lebih cenderung memberikan lebih banyak perjalanan dibanding dengan keluarga yang hanya memiliki satu kendaraan bermotor atau tidak memiliki. Namun keluarga yang hanya memiliki satu kendaraan bermotor akan menggunakan cara yang lebih efektif.

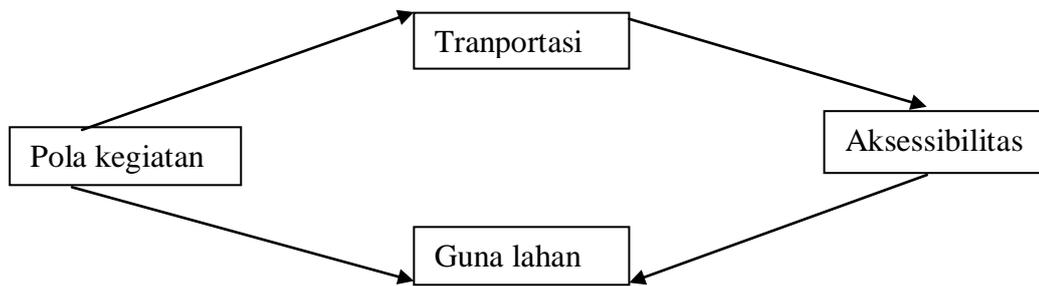
Secara teoritis, semakain besar tingkat pendapatan keluarga akan semakin besar pula produksi perjalanan yang dilakukan. Demikian pula pendapatan keluarga ini cenderung berbanding lurus dengan tingkat kepemilikan kendaraan bermotor (Bruton, 1985)

## **2.9. Hubungan Transportasi**

Menggunakan faktor hubungan transportasi yang dapat diartikan dalam beberapa hal. Suatu tempat dikatakan aksesibel jika sangat dekat dengan tempat lainnya, dan tidak aksesibel jika berjauhan. Ini adalah konsep yang paling sederhana; hubungan transportasi (aksesibilitas) dinyatakan dalam bentuk jarak (km). Seperti telah dijelaskan, jarak merupakan peubah yang tidak begitu cocok dan diragukan. Jika sistem transportasi antara kedua buah tempat diperbaiki (disediakan jalan baru atau pelayanan bus baru), maka hubungan transportasi dapat dikatakan akan lebih baik karena waktu tempuhnya akan lebih singkat. Hal ini sudah jelas berkaitan dengan kecepatan sistem jaringan transportasi tersebut. Oleh karena itu, waktu tempuh menjadi ukuran yang lebih baik dan sering digunakan untuk aksesibilitas (Tamin, 1997).

### **2.9.1. Model Interaksi Transportasi dan Penggunaan Lahan**

Perencanaan transportasi tanpa pengendalian tata guna lahan adalah mubazir karena perencanaan transportasi pada dasarnya adalah usaha untuk mengantisipasi kebutuhan akan pergerakan di masa mendatang dan faktor aktifitas yang direncanakan merupakan dasar analisisnya. Skema interaksi hubungan transportasi dan penggunaan lahan dapat dilihat pada Gambar 2.8.

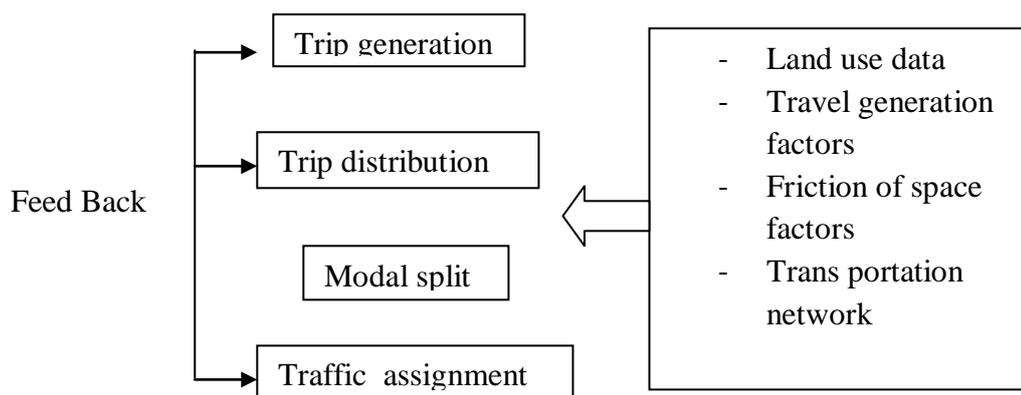


Gambar 2.8: Skema Interaksi Hubungan Transportasi dan Penggunaan Lahan (Tamin, 1997).

Model interaksi guna lahan dan transportasi yang ada saat ini dapat dikelompokkan dalam 2 (dua) kelompok besar yaitu model transportasi dan model tata guna lahan.

Keseluruhan model interaksi guna lahan dan transportasi dikelompokkan menjadi 4 (empat) model konvensional (model 4 tahap), model behavioural, model linked, model integrasi.

Model konvensional (model 4 tahap) terdiri dari sub model bangkitan perjalanan (*trip generation*) yang merupakan fungsi dari factor tata guna lahan dan factor sosial ekonomi, distribusi perjalanan (*trip distribution*), pemilihan modal (*modal split*), pemilihan rute (*trip/traffic assignment*). Tahapan konvensional dalam perencanaan transportasi, dapat dilihat pada Gambar 2.9.



Gambar 2.9: Tahapan model konvensional transportasi (Tamin, 1997).

Model behavioural didasarkan bahwa pelaku perjalanan akan terus melakukan pilihan (*individual or person based*) atau bukan berbasis zona. Pelaku

perjalanan akan melakukan pilihan berdasarkan pada utilitas yang merupakan fungsi dari aksesibilitas dan daya tarik tujuan perjalanan. Model *behavioural* yang dikenal dengan *multinomial logit models* yang didasarkan pada teori *random utility*.

Model *linked* melakukan analisis system transportasi serta analisis terhadap lokasi penduduk dan lokasi aktifitas tetapi guna lahan merupakan *exogenous variable*. Model *linked* yang dikenal adalah *selnec modal*. Pada *selnec* model output dari model guna lahan menjadi input untuk model transportasi. Jadi pada model ini aksesibilitas digunakan untuk analisis distribusi perjalanan pada model transportasi dan model guna lahan. Kelemahan model *linked* ini adalah analisis trip generation masih bersifat *in elastic* terhadap biaya perjalanan (*generalized cost*). Pada model *linked* ini terdapat time lag anatar model guna lahan dan model transportasi sehingga model guna lahan dianggap sebagai *variable exogenous*.

Model integrasi merupakan model yang melakukan analisis guna lahan (alokasi penduduk dan pusat aktifitas) dan sistem transportasi secara terintegritas. Pada model integrasi analisis guna lahan yang dilakukan selain mempertimbangkan faktor aksesibilitas yang merupakan *out put* dari model transportasi juga mempertimbangkan daya tarik lahan dan faktor kebijakan.

Model integrasi dibedakan berdasarkan model guna lahannya yaitu model guna lahan yang hanya menganalisis alokasi dari pemukiman penduduk dan model guna lahan yang menganalisis keduanya yaitu alokasi pemukiman penduduk dan alokasi komersil (bisnis). Masing-masing model integrasi tersebut juga dibedakan atas model guna lahan yang mempertimbangkan harga lahan tersebut dalam analisisnya. Masing-masing model tersebut juga dibedakan berdasarkan *mode response*.

Maksud perjalanan dan biaya perjalanan yang merupakan fungsi dari alokasi pusat aktifitas pada sebagian model tidak mempengaruhi moda angkutan yang digunakan, model yang demikian tersebut merupakan model yang *mode unresponse*. Sebagian dari model tersebut juga melakukan analisis terhadap lingkungan, tetapi aspek lingkungan tidak dibahas karena pada saat ini masalah lingkungan belum menjadi masalah yang krusial pada kota-kota di Indonesia.

Sebagaimana diketahui bahwa model guna lahan yang pertama adalah model Lowrey. Model lowrey banyak digunakan atau dikembangkan oleh model-model guna lahan selanjutnya. Prinsip model Lowrey adalah:

1. Perubahan guna lahan ditentukan oleh *basic employment*, *residential* (tempat tinggal) dan *service employment*.
2. Basic employment sebagai input awal, kemudian dialokasikan tempat tinggal berdasarkan lokasi *basic employment* tersebut. Alokasi dari *service employment* didasarkan pada alokasi tempat tinggal.
3. Menggunakan 2 (dua) persamaan yaitu persamaan untuk alokasi tempat tinggal dan persamaan untuk alokasi tempat tinggal.

### **2.9.2. Penggunaan Lahan Ditinjau Dari Sistem Kegiatan**

Sistem kegiatan secara komprehensif dapat diartikan sebagai suatu upaya untuk memahami pola-pola perilaku dari perorangan, lembaga dan firma-firma yang mengakibatkan terciptanya pola-pola keruangan didalam wilayah. Perorangan ataupun kelompok masyarakat selalu mempunyai nilai-nilai tertentu terhadap penggunaan setiap lahan (Yunus, 2005)

Suatu lahan memiliki ciri-ciri antara lain tidak dapat ditambah ataupun dimusnahkan menurut administrasi yang jelas luasannya dan batasan goeografisnya, bersifat lokasional dimana lokasi pada suatu lahan memiliki ciri dan lingkungan tertentu yang berbeda dengan yang lainnya, memiliki tingkat kerawanan tinggi dimana berbagai kegiatan dengan tingkat kepentingan yang berbeda dapat menimbulkan konflik diantaranya.

### **2.10. Aksesibilitas**

Aksesibilitas adalah suatu ukuran kenyamanan atau kemudahan lokasi tata guna lahan berinteraksi satu dengan yang lain dan mudah atau sulitnya lokasi tersebut dicapai melalui sistem jaringan transportasi. Pernyataan mudah dan sulit merupakan hal yang sangat subyektif dan kualitatif, mudah bagi seseorang belum tentu mudah bagi orang lain, begitu pula dengan pernyataan sulit, oleh karena itu diperlukan kinerja kualitatif yang dapat menyatakan aksesibilitas.

Dengan perkataan lain aksesibilitas adalah suatu ukuran kenyamanan bagaimana lokasi tata guna lahan berinteraksi satu dengan yang lain dan bagaimana mudah dan susah nya lokasi tersebut dicapai melalui sistem jaringan transportasi.

Mobilitas adalah suatu ukuran kemampuan seseorang untuk bergerak yang biasanya dinyatakan dengan kemampuannya membayar biaya transportasi. Jika aksesibilitas ke suatu tempat tinggi, maka mobilitas orang ke tempat tersebut juga tinggi selama biaya aksesibilitas ke tempat tersebut mampu dipenuhi.

Metode pengukuran sikap diukur dalam mempersepsi suatu obyek. Sikap tersebut adalah respon psikologis seseorang atau faktor yang berasal dari suatu obyek, respon tersebut menunjukkan kecenderungan mudah atau sulit. Pengukuran sikap seseorang atau suatu obyek dipengaruhi oleh stimuli, sebagai stimuli adalah peubah-peubah bebasnya. Dengan demikian maka pengukuran aksesibilitas transportasi dari seseorang merupakan pengukuran sikap orang tersebut terhadap kondisi aksesibilitas transportasinya.

Banyak orang di daerah pemukiman mempunyai akses yang baik dengan mobil atau sepeda motor atau kendaraan pribadi, tetapi banyak pula yang bergantung pada angkutan umum atau berjalan kaki. Jadi aksesibilitas zona asal di pengaruhi oleh proporsi orang yang menggunakan moda tertentu dan harga ini di jumlahkan untuk semua moda transportasi yang ada untuk mendapatkan aksesibilitas zona (Tamin, 1997).

### **2.10.1. Aksesibilitas dan Perilaku Perjalanan**

Aksesibilitas adalah ukuran untuk menghitung potensial perjalanan dibandingkan dengan jumlah perjalanan. Ukuran ini dapat digunakan untuk menghitung jumlah perjalanan yang sebenarnya berhubungan dengan potensial tersebut. Salah satu cara sederhana adalah dengan memperlihatkan secara grafis proporsi penghuni yang mencapai tujuannya dibandingkan dengan jumlah kumulatif aktivitas. Zona tujuan *d* diurut berdasarkan jarak, waktu, atau biaya yang semakin menjauh yang dipilih berdasarkan zona *i*.

Hal ini dapat ditafsir untuk menunjukkan jumlah kesempatan yang sebenarnya didapat. Hubungan antara aksesibilitas dan jumlah perjalanan

sebenarnya membentuk dasar model *gravity* yang dapat digunakan untuk meramalkan arus lalu lintas antar zona di dalam daerah perkotaan (Tamin.1997).

### **2.11. Aspek Transportasi**

Perkembangan kota berkaitan erat dengan perkembangan kegiatan penduduk, dan ekonomi. Sementara itu, kegiatan ekonomi tersebut diduga merupakan daya tarik masuknya sejumlah penduduk sehingga pertumbuhan penduduk relatif lebih tinggi. Peningkatan jumlah penduduk di atas pada akhirnya memerlukan lahan yang lebih luas untuk areal pemukiman dan aktivitas kehidupan masyarakat.

Kebutuhan transportasi suatu kota banyak ditentukan oleh besar kecilnya jumlah penghuni kota tersebut. Semakin besar jumlah penduduk suatu kota akan cenderung semakin banyak fasilitas prasarana dan sarana angkutan umum yang diperlukan. Apabila transportasi diartikan sebagai sarana jasa angkutan penumpang dan barang dari tempat asal tertentu menuju ke arah tujuan, dengan demikian perlu kiranya memperhitungkan besarnya *cost* yang dikeluarkan oleh para pengguna jasa transport tersebut. Para perencana ekonomi regional cenderung mengusulkan faktor keseluruhan ini dalam hubungan antara lokasi ekonomi dengan jarak pasar.

*Cost* yang dimaksud adalah kompensasi yang harus dibayar. Dalam studi transportasi, kompensasi ini biasa diungkapkan dalam bentuk komponen jarak, biaya dan waktu. Ada dua masalah pokok yang berkaitan dengan aspek transportasi: pertama adalah kebutuhan angkutan umum ke tempat kerja atau tempat kegiatan sehari-hari, dan kedua adalah angkutan umum yang berkenaan dengan dengan tujuan aktifitas lain, seperti ke sekolah, dan tempat rekreasi.

Beberapa studi tentang perkotaan dan transportasi di Indonesia terutama transportasi darat, mengulas secara jelas bahwa akses transportasi merupakan aspek yang cukup penting dalam pembangunan. Sebagai hipotesis dasar dinyatakan bahwa semakin dekat jarak lokasi pemukiman dengan lokasi kegiatan kota diduga akan semakin tinggi tingkat aksesibilitasnya. Mobilitas penduduk pengguna transportasi merupakan aspek yang perlu diperhatikan, demikian pula klasifikasi pengguna jasa transportasi seperti tenaga kerja, pelajar dan ibu rumah tangga (Tamin, 1997)

### **2.11.1. Pusat-Pusat Kegiatan**

Pusat-pusat kegiatan ekonomi kota biasanya dimulai dengan pusat perdagangan, yang kemudian menyebar ke daerah sekitarnya. Dengan penyediaan sarana dan prasarana transportasi yang memungkinkan, membuat ekspansi wilayah kegiatan kota semakin meluas dengan tumbuhnya berbagai pusat kegiatan, hal ini mengacu pada *teori nuclei* ganda atau *multiple nuclei theory*. Pusat perdagangan, pusat manufaktur dan pemukiman penduduk dari berbagai lapisan memerlukan sarana angkutan sebagai bagian dari jaringan komunikasi.

Perkembangan industri, manufaktur dan perdagangan bisa menjadi penarik migrasi penduduk dari luar daerah semakin besar. Pertumbuhan imigran yang cepat akan meningkatkan jumlah pemukiman penduduk. Dengan demikian, pembangunan perkotaan memerlukan perencanaan yang cermat dalam kaitannya dengan pembangunan yang berwawasan lingkungan. Sebab menurut pengamat sosial dan lingkungan, faktor peningkatan penduduk merupakan faktor utama terhadap masalah kerusakan kualitas lingkungan.

Pertumbuhan penduduk yang pesat mengundang peningkatan sarana transportasi. Sementara itu pembangunan sarana dan prasarana transportasi akan mengundang atau menjadi daya tarik bagi tumbuhnya pemukiman. Transportasi merupakan salah satu faktor kunci pemberi pelayanan/jasa dalam kebutuhan penduduk kota, terutama bagi mereka yang bekerja.

Masalah transportasi yang dihadapi oleh beberapa kota besar di Indonesia diduga disebabkan oleh terbatasnya laju pembangunan jalan, sementara kenaikan kendaraan mengikuti pola eksponensial (Tamin, 2000)

### **2.12. Parameter Jaringan dan Ruas Jalan**

Belakangan ini jaringan jalan di kota-kota besar di Indonesia telah ditandai dengan kemacetan-kemacetan lalu lintas. Selain akibat pertumbuhan lalu lintas yang pesat, kemacetan tersebut dapat disebabkan oleh terbaurnya peranan jalan arteri, kolektor dan lokal pada jalan yang seharusnya berperan sebagai jalan arteri dan sebaliknya.

Berdasarkan pertimbangan tersebut maka pemerintah merasa perlu melakukan pemantapan fungsi jaringan jalan kota dengan mengacu pada undang-undang No.38 Tahun 2004 tentang jalan, ruas-ruas jalan yang ditetapkan harus sesuai dengan fungsinya dapat dipakai sebagai pegangan dan petunjuk seperti untuk koordinasi dengan manajemen sistem transportasi dan tata guna lahan.

Berdasarkan analisis kapasitas ruas jalan, jenis jalan dapat dibedakan berdasarkan jumlah jalur (*carriage way*), jumlah lajur (*line*) dan jumlah arah. Suatu jalan memiliki 1 jalur bila tidak bermedian (tidak berbagi/*undivided/UD*) dan dikatakan memiliki 2 jalur bila bermedian tunggal (terbagi/*devided/D*).

Adapun faktor-faktor yang berhubungan dengan ruas jalan yang mempengaruhi kapasitas dan kinerja jalan akan diuraikan berikut ini:

### **2.12.1. Berdasarkan Fungsi Jalan**

Fungsi jalan yang digunakan sebagai dasar pengklasifikasian jalan dalam Undang-undang Republik Indonesia Nomor 38 Tahun 2004, jalan terbagi atas empat kelas yaitu:

1. *Jalan Arteri*, yaitu jalan umum yang berfungsi melayani angkutan utama dengan ciri perjalanan jarak jauh, kecepatan rata-rata tinggi, dan jumlah jalan masuk dibatasi secara berdaya guna.
2. *Jalan Kolektor*, yaitu jalan umum yang berfungsi melayani angkutan pengumpul atau pembagi dengan ciri perjalanan jarak sedang, kecepatan rata-rata sedang, dan jumlah jalan masuk dibatasi.
3. *Jalan Lokal*, yaitu jalan umum yang berfungsi melayani angkutan setempat dengan ciri perjalanan jarak dekat, kecepatan rata-rata rendah, dan jumlah jalan masuk tidak dibatasi.
4. *Jalan Lingkungan*, yaitu jalan umum yang berfungsi melayani angkutan lingkungan dengan ciri perjalanan jarak dekat, dan kecepatan rata-rata rendah.

### **2.12.2. Berdasarkan Sistem Jaringan Jalan**

Jalan mempunyai sistem jaringan jalan yang mengikat dan menghubungkan pusat-pusat pertumbuhan dengan wilayah yang berbeda, dalam Undang-undang Republik Indonsi Nomor 38 Tahun 2004 dapat dibagi atas:

1. Sistem jaringan jalan primer
2. Sistem jaringan jalan sekunder

Sistem jaringan jalan primer adalah sistem jaringan dengan peranan pelayanan distribusi barang dan jasa untuk pengembangan semua wilayah di tingkat nasional, dengan menghubungkan semua simpul jasa distribusi yang berwujud pusat-pusat.

Sistem jaringan jalan sekunder adalah sistem jaringan jalan dengan peranan pelayanan distribusi barang dan jasa untuk masyarakat di dalam kawasan perkotaan.

### **2.13. Populasi dan Sampel**

Untuk mempelajari populasi diperlukan sampel yang diambil dari populasi yang bersangkutan, oleh karena itu dibutuhkan penarikan sampel. Salah satu pertimbangan yang bijaksana, sebaiknya sampel penelitian diambil sebanyak mungkin dari populasi, dengan demikian sifat dan karakteristik populasi terwakili, konsekuensi logis dari pertimbangan ini adalah peneliti mencurahkan waktu, tenaga, dan biaya yang besar.

Sedangkan teknik penyamplingan yang lain menjelaskan beberapa cara pengambilan sampel yang dibutuhkan dalam suatu penelitian.

- a. Menurut Arikunto sampel yang dibutuhkan dalam penelitian yang melibatkan populasi yang besar adalah sekitar 10% sampai 25%. Sehingga dalam penelitian ini jumlah sampel yang dibutuhkan adalah:
- b. Menurut tabel yang dibuat oleh Morgan dan Kreajcie jumlah sampel yang dibutuhkan dalam penelitian ini jumlah populasi 81261 adalah berkisar 384 sampel.
- c. Menurut Guys dalam buku sampel yang dibutuhkan dalam suatu penelitian dengan populasi  $>30$  sampel yang harus diambil adalah 10% dari jumlah populasi.

## 2.14. Uji Kecukupan Data

Uji kecukupan data dimaksud untuk memastikan bahwa data yang diambil adalah data yang akurat dan jumlah sampel yang diambil dapat mewakili populasi yang ada. Spesifikasi tingkat kepercayaan 95% kemungkinan *sampling error* tidak lebih dari 5% dari sampel *mean*. Untuk confident level (z) 95% dari tabel statistic diperoleh angka 1,96 dari standart error. Agar error yang diterima tidak lebih dari 5% maka jumlah sampel data harus dicari dengan perhitungan sebagai berikut:

*Sampling error* (Se) yang dapat diterima =  $0,05 \times$  rata-rata produksi perjalanan

$$\text{Maka: } Se(x) = Se/z \quad (2.9)$$

$$n' = (s^2) / [se(x)]^2 \quad , \text{ untuk populasi yang tidak terbatas.}$$

$$n = (n') / [(1+ (n'/N))] \quad , \text{ untuk populasi yang terbatas.}$$

Mean merupakan nilai rata-rata dari beberapa buah data. Nilai mean dapat ditentukan dengan cara membagi jumlah data dengan banyaknya data.

$$\text{Rumus: } \bar{x} = \frac{x_1+x_2+x_3+\dots+x_n}{n} \quad (2.10)$$

$$\text{atau } \bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} \quad (2.11)$$

Dimana:

- $\bar{x}$  = Rata-rata
- $n$  =banyaknya data
- $x_n$  = nilai data ke- $i$ , ( $i = 1, 2, 3, \dots, n$ )

Standar Deviasi yakni besar perbedaan dari nilai sampel terhadap rata-rata.

Nilai sampel yakni sedikit dari jumlah keseluruhan objek yang diamati.

$$\text{Rumus: } s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}} \quad (2.12)$$

Dimana:

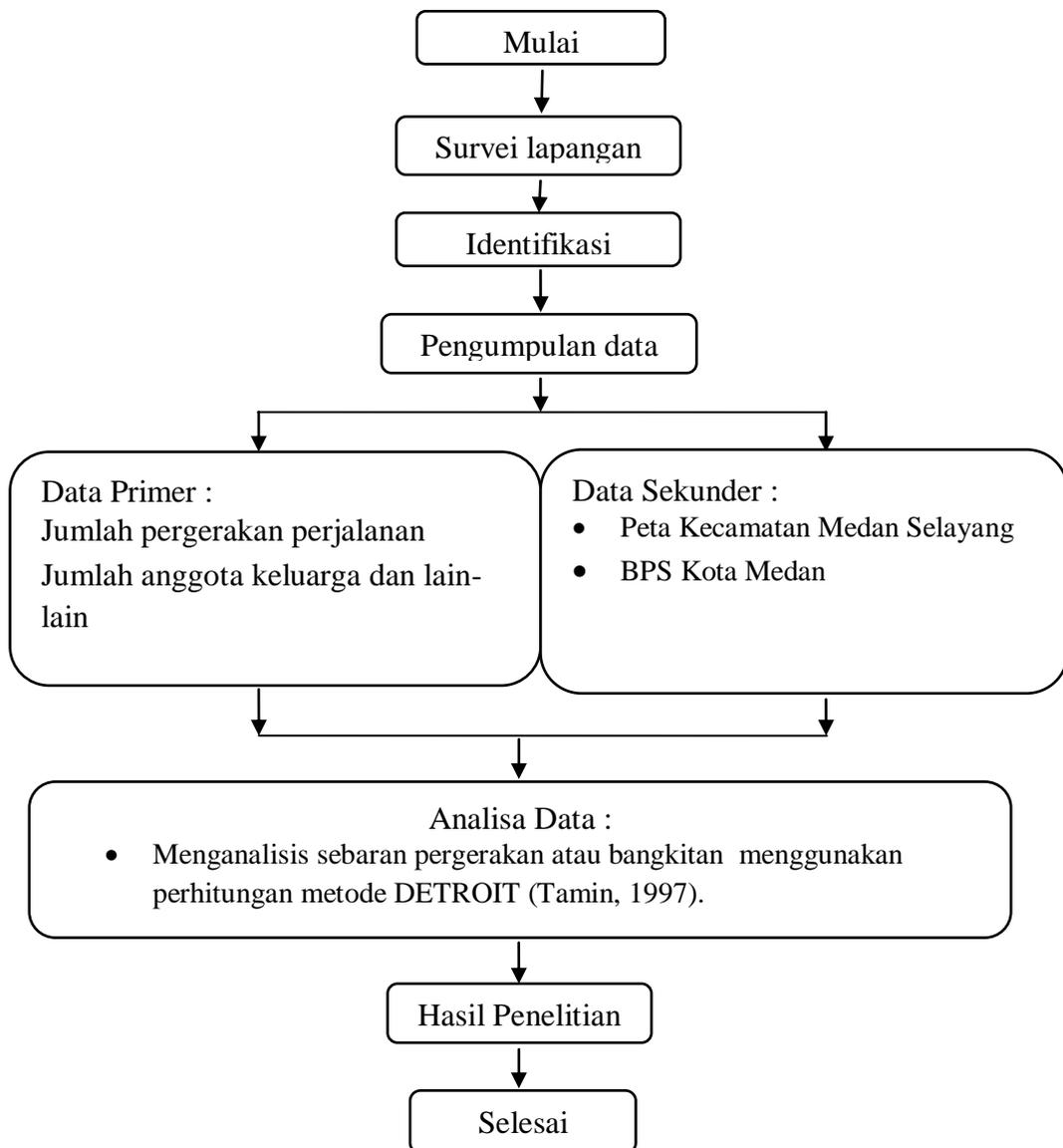
- $s$  =Standar deviasi
- $x_i$  =Nilai x ke- $i$
- $\bar{x}$  =Rata-rata
- $n$  =Ukuran sampel

## BAB 3

### METODOLOGI PENELITIAN

#### 3.1. Bagan Alir Penelitian

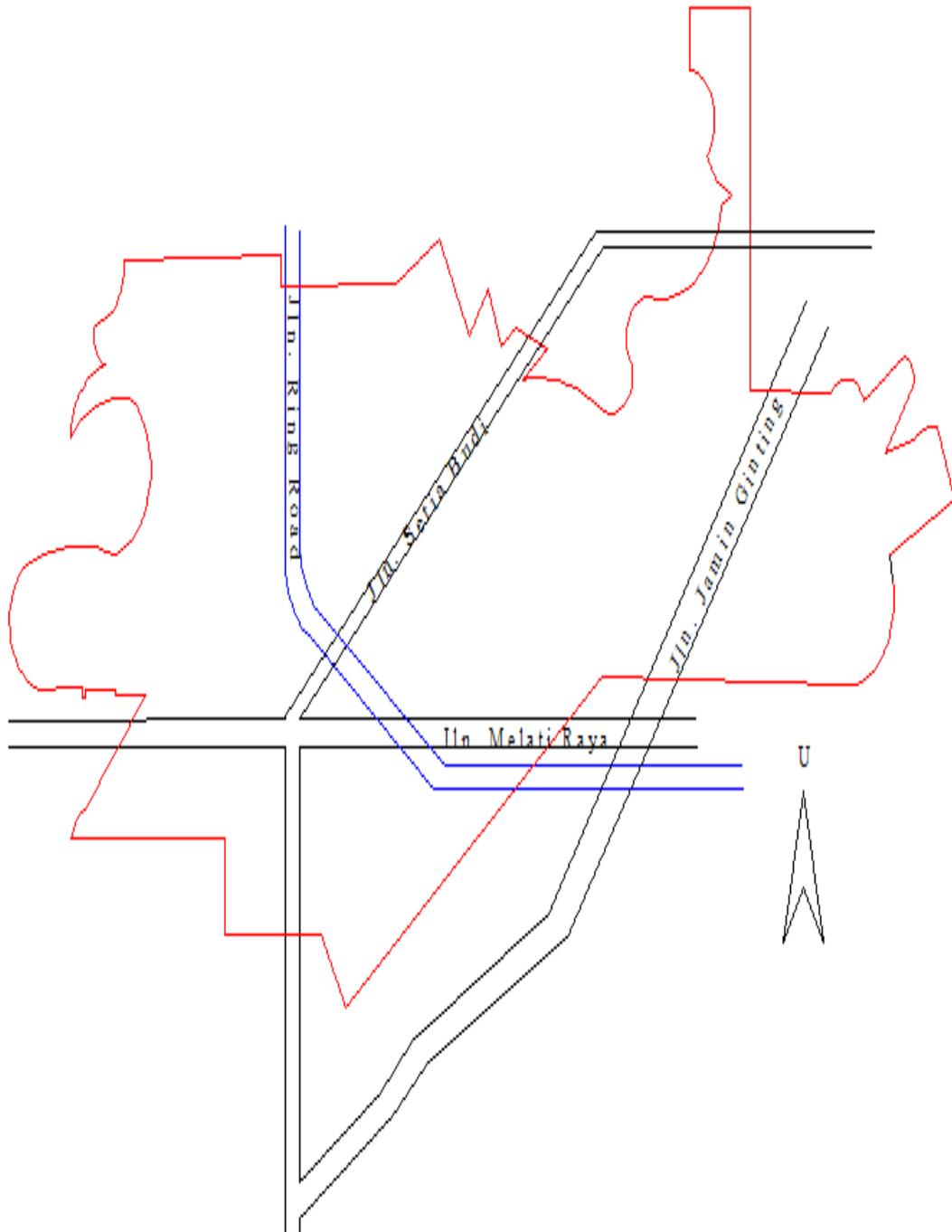
Kerangka pemecahan masalah sangat berguna agar dapat melihat secara jelas langka-langka yang akan dilakukan untuk mencapai tujuan. Bagan alir dapat dilihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1: Bagan alir penelitian.

### 3.2. Lokasi dan Waktu Penelitian

Lokasi yang dipilih untuk penelitian yaitu Kecamatan Panyabungan Kota Kabupaten Mandailing Natal (Gambar 3.2-3.3). Waktu penelitian direncanakan berlangsung selama 2 minggu yang dimulai pada tanggal 21 Januari sampai 3 Februari 2018.



Gambar 3.2: lokasi penelitian

### **3.3. Teknik Pengambilan Sampel**

Pengambilan sampel adalah mendapatkan sampel dengan jumlah relatif kecil dibandingkan dengan jumlah populasi tetapi mampu mempresentasikan seluruh populasi tersebut. Maka dari itu sangat penting menentukan cara yang tepat dalam menarik sampel yang dimaksud agar benar-benar mampu mempresentasikan kondisi seluruh populasi dengan cara menggunakan sampel acak sederhana.

### **3.4. Teknik Pengambilan Sampel**

Pengumpulan data pada penelitian ini dilakukan dengan survey maupun dengan mengutip langsung dari laporan/penelitian yang sudah pernah dilakukan. Data-data yang diperlukan untuk analisa lebih lanjut antara lain:

#### **1. Data Primer**

Pengumpulan data primer dilakukan yaitu dengan penyebaran kuesioner (kuesioner penelitian dicantumkan pada lampiran 1) atau dengan wawancara di kawasan perumahan yang menjadi objek penelitian secara random. Wawancara dilakukan dengan maksud untuk mendapatkan informasi langsung perihal daftar pertanyaan yang terdapat pada lembar kuesioner. Dimana 1 orang responden mewakili satu keluarga yang tinggal pada 1 unit rumah. Responden dengan dibantu petugas survey mengisi lembar kuesioner.

Data primer terdiri dari:

1. jumlah pergerakan perhari
2. jumlah anggota keluarga
3. jumlah kendaraan roda 2(dua) dan roda 4 (empat)
4. jumlah pendapatan
5. jumlah anggota keluarga yang bekerja
6. jumlah anggota keluarga sekolah dan kuliah

Data kuisioner yang digunakan dalam melakukan home interview dibuat sedemikian rupa sehingga mempermudah pewawancara dalam melakukan pendataan dan mempermudah tiap anggota keluarga dalam mengisinya dan juga memudahkan pengisian tabel data perjalanan dan informasi keluarga yang dibuat.

Data yang dibuat terdiri dari :

- 1) Data yang berhubungan dengan informasi pelaku perjalanan bangkitan yang terdiri atas : Nama, Umur, Pendidikan terakhir, Alamat.
  - 2) Data keluarga yang berisikan informasi keluarga, terdiri dari :
    - a. Jumlah anggota keluarga (orang)
    - b. Jumlah kepemilikan kendaraan pribadi (unit)
    - c. Jumlah pendapatan (rupiah)
    - d. Jumlah anggota keluarga bekerja (orang)
    - e. Jumlah anggota keluarga yang sekolah dan kuliah (orang)
2. Data sekunder

Data sekunder yang meliputi jumlah kepala keluarga Kecamatan Medan Selayang

### **3.5. Metode persiapan Penelitian**

Pada tahap ini disiapkan peralatan yang diperlukan meliputi:

1. Alat tulis dan kuisisioner berisi tentang pertanyaan dengan yang diisi oleh responden
2. Dalam melakukan penelitian ini di butuhkan surveyor yang terdiri dari dua orang yaitu, satu orang menyebarkan kuisisioner dan satu lainnya untuk dokumentasi

### **3.6. Metode Analisis Data**

Metode yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan metode Detroit untuk mencari besarnya atau tingkat kenaikan pergerakan pada Kecamatan Medan Selayang. Teknik pengumpulan data menggunakan kuisisioner dan menggunakan data kependudukan pada Kecamatan Medan Selayang.

### **3.7. Instrumen Penelitian**

Untuk memudahkan perhitungan dengan tingkat penelitian presisi maka analisis data dilakukan menggunakan perangkat lunak Microsoft Excel. Sedangkan perhitungan pada tingkat kenaikan pergerakan perjalanan menggunakan metode Detroit.

### 3.8. Pengambilan Data Kuisisioner

Untuk pengambilan data kuisisioner dilakukan dengan cara wawancara secara langsung dan menyebarkan selebaran berupa pertanyaan yang menuju pada pokok pembahasan, dimana data kuisisioner yang di sebar yaitu 100 kuisisioner.

Tabel 3.1: Data sampel produksi perjalanan tujuan bersekolah dan bekerja.

No	Produksi perjalanan perhari	no	Produksi perjalanan perhari	no	Produksi perjalanan perhari	no	Produksi perjalanan perhari
1	4	26	6	51	4	76	8
2	6	27	6	52	5	77	6
3	6	28	5	53	5	78	3
4	6	29	7	54	6	79	6
5	5	30	3	55	4	80	5
6	3	31	4	56	4	81	3
7	7	32	4	57	8	82	6
8	6	33	5	58	6	83	9
9	4	34	6	59	5	84	6
10	3	35	7	60	4	85	3
11	6	36	7	61	3	86	6
12	3	37	5	62	4	87	5
13	5	38	7	63	3	88	4
14	3	39	6	64	5	89	6
15	6	40	5	65	4	90	6
16	3	41	3	66	6	91	3
17	3	42	5	67	5	92	5
18	4	43	7	68	6	93	6
19	4	44	5	69	8	94	3
20	6	45	4	70	5	95	3
21	7	46	5	71	7	96	4
22	6	47	4	72	6	97	4
23	5	48	6	73	4	98	4
24	7	49	5	74	4	99	4
25	4	50	5	75	7	100	6
jumlah		506					

Tabel 3.2. Deskripsi statistik data sampel untuk uji kecukupan data.

Produksi Perjalanan/Keluarga/Hari				
N	Minimum	Maksimum	Mean	Std. deviasi
100	3	9	5,06	1,3

Mencari mean:

$$= \frac{\text{jumlah total produksi perjalanan perhari}}{N}$$

$$= \frac{506}{100} = 5,06$$

Std.deviasi ; N = 100

$$S^2 = \frac{n \sum_{i=1}^n x_i^2 - (\sum_{i=1}^n x_i)^2}{n(n-1)}$$

$$S^2 = \frac{(100).(2740) - 256036}{100.(100-1)}$$

$$= \frac{17964}{9900} = 1,81$$

$$S = \sqrt{1,81} = 1,3$$

Uji kecukupan data dimaksud untuk memastikan bahwa data yang diambil adalah data yang akurat dan jumlah sampel yang diambil dapat mewakili populasi yang ada. Spesifikasi tingkat kepercayaan 95% kemungkinan *sampling error* tidak lebih dari 5% dari sampel *mean*. Untuk confident level (z) 95% dari tabel statistic diperoleh angka 1,96 dari standart error. Agar error yang diterima tidak lebih dari 5% maka jumlah sampel data harus dicari dengan perhitungan sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Sampling error (Se) yang dapat diterima} &= 0,05 \times \text{rata-rata produksi perjalanan} \\ &= 0,05 \times 5.06 \text{ perjalanan/kel/hari} \\ &= 0,253 \end{aligned}$$

Maka:  $Se(x) = Se/z$

$$= 0,253/1,96$$

$$= 0,129$$

Besarnya jumlah sampel:

$$n' = (s^2) / [se(x)]^2 \quad , \text{ untuk populasi yang tidak terbatas}$$

$$= (1)^2 / [0,129]^2$$

$$= 101,55 \approx 101 \text{ sampel.}$$

$$n = (n') / [(1 + (n'/N))] \quad , \text{ untuk populasi yang terbatas}$$

$$= (101,55) / [(1 + (101,55 / 26633)) = 101,55 \approx 101 \text{ sampel.}$$

Dari hasil perhitungan diatas dapat diambil kesimpulan bahwa jumlah data sampel yang harus dipenuhi 101 sampel.

Dengan pertimbangan keterbatasan waktu, tenaga, dan biaya penulis menggunakan rumus diatas, dengan pembulatan sampel sehingga jumlah sampel yang diambil yaitu sebanyak 100 sampel.

### 3.9. Karakteristik Responden

Karakteristik responden didapatkan dari data kuisisioner yang dibagikan kepada masyarakat Kecamatan Medan Selayang, kuisisioner yang dibagikan sebanyak 100 kuisisioner untuk 100 responden, dimana pengambilan datanya yaitu 1 kuisisioner dalam 1 rumah tangga. Beberapa data yang didapatkan sebagai berikut:

#### 3.9.1. Jumlah Anggota Keluarga

Dari hasil kuesioner data jumlah anggota keluarga dalam satu rumah tangga sebagai mana yang ditunjukkan pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3: Jumlah anggota keluarga.

Anggota Keluarga			
1-2 orang	3-4 orang	5-6 orang	7-8 orang
13	36	45	6

#### 3.9.2. Jumlah penghasilan perbulan

Dari hasil kuisisioner data jumlah penghasilan perbulan keluarga dalam satu rumah tangga sebagai mana yang ditunjukkan pada tabel 3.4.

Tabel 3.4: Jumlah Pengasilan perbulan

Penghasilan perbulan			
500.000	1-3 juta	3-5 juta	>5 juta
0	32	47	21

### 3.9.3. Anggota Keluarga Yang Bekerja

Dari hasil kuesioner data jumlah anggota keluarga yang bekerja dalam satu rumah tangga sebagai mana yang ditunjukkan pada Tabel 3.5.

Tabel 3.5: Anggota keluarga yang bekerja.

Anggota Keluarga Bekerja			
1 orang	2-3 orang	4-5 orang	>5 orang
9	77	14	0

### 3.9.4. Jumlah Anggota Keluarga Yang Bersekolah

Dari hasil kuesioner data jumlah anggota keluarga dalam satu rumah tangga sebagai mana yang ditunjukkan pada Tabel 3.6.

Tabel 3.6: Anggota keluarga yang bersekolah.

Anggota keluarga yang bersekolah			
1 orang	2-3 orang	4-5 orang	>5 orang
41	55	4	0

### 3.9.5. Jumlah Kepemilikan Kendaraan

Dari hasil kuesioner data jumlah kepemilikan kendaraan dalam satu rumah tangga sebagai mana yang ditunjukkan pada Tabel 3.7.

Tabel 3.7: Jumlah kepemilikan kendaraan.

Jumlah kepemilikan kendaraan			
tidak ada	1-2 buah	3-4 buah	5-6 buah
0	53	42	5

### 3.9.6. Jenis Pekerjaan

Dari hasil kuesioner data jenis pekerjaan satu rumah tangga sebagai mana yang ditunjukkan pada Tabel 3.8

Tabel 3.8: Jenis pekerjaan.

Jenis Pekerjaan			
pegawai negeri /BUMN	pegawai swasta/ petani	Wiraswasta	lain-lain
38	30	10	22

### 3.9.7. Jenis Kendaraan Yang Digunakan Untuk Bekerja

Dari hasil kuesioner data jenis kendaraan yang digunakan untuk tujuan bekerja dan bersekolah pada Tabel 3.9.

Tabel 3.9: Jenis kendaraan yang di gunakan untuk berkerja.

Jenis Kendaraan		
Kendaraan pribadi	Mobil jemputan	Angkutan umum
58	8	34

### 3.9.8. Jenis Kendaraan Yang Digunakan Untuk Bersekolah

Dari hasil kuesioner data jenis kendaraan yang digunakan untuk tujuan bekerja dan bersekolah pada Tabel 3.10.

Tabel 3.10: Jenis Kendaraan yang di gunakan untuk bersekolah.

Jenis Kendaraan		
Kendaraan pribadi	Mobil jemputan	Angkutan umum
62	2	36

**BAB 4**  
**ANALISA DATA**

**4.1. Analisa Populasi Dengan Metode Exel**

**4.1.1. Jumlah Anggota Keluarga**

Dari hasil kuesioner data jumlah anggota keluarga dalam satu rumah tangga sebagai mana yang ditunjukkan pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1: Jumlah anggota keluarga.

Anggota Keluarga			
1-2 orang	3-4 orang	5-6 orang	7-8 orang
13	36	45	6

Dari data anggota keluarga yang paling banyak dalam satu rumah tangga diperoleh dari hasil kuisisioner yaitu 5-6 orang sebanyak 45 kuisisioner, dan yang paling sedikit yaitu keluarga yang memiliki anggota keluarga 7-8 orang sebanyak 6 kuisisioner.

**4.1.2. Jumlah Penghasilan Perbulan**

Dari hasil kuisisioner data jumlah penghasilan perbulan anggota keluarga dalam satu rumah tangga sebagai mana yang ditunjukkan pada tabel 4.2.

Tabel 4.2: Jumlah Penghasilan Perbulan

Jumlah Penghasilan Perbulan			
500.000	1-3 juta	3-5 juta	>5 juta
13	36	47	21

Dari data penghasilan perbulan anggota keluarga paling banyak dalam satu rumah tangga diperoleh dari hasil kuisisioner yaitu 3-5 juta sebanyak 47 kuisisioner,

dan yang paling sedikit yaitu keluarga yang memiliki anggota keluarga 500.00 orang sebanyak 0 kuisisioner.

#### 4.1.3. Anggota Keluarga Yang Bekerja

Dari hasil kuesioner data jumlah anggota keluarga yang bekerja dalam satu rumah tangga sebagai mana yang ditunjukkan pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3: Anggota keluarga yang bekerja.

Anggota Keluarga Bekerja			
1 orang	2-3 orang	4-5 orang	>5 orang
9	77	14	0

Dari data anggota keluarga yang bekerja paling banyak dalam satu rumah tangga diperoleh dari hasil kuisisioner yaitu 2-3 orang sebanyak 77 kuisisioner , dan yang paling sedikit yaitu keluarga yang memiliki anggota keluarga >5 orang sebanyak 0 kuisisioner.

#### 4.1.4. Jumlah Anggota Keluarga Yang Bersekolah

Dari hasil kuesioner data jumlah anggota keluarga dalam satu rumah tangga sebagai mana yang ditunjukkan pada Tabel 4.4.

Tabel 4.4: Anggota keluarga yang bersekolah.

Anggota keluarga yang bersekolah			
1 orang	2-3 orang	4-5 orang	>5 orang
41	55	4	0

Dari data anggota keluarga yang bersekolah paling banyak dalam satu rumah tangga diperoleh dari hasil kuisisioner yaitu 2-3 orang sebanyak 55 kuisisioner, dan yang paling sedikit yaitu keluarga yang memiliki anggota keluarga >5 orang sebanyak 0 kuisisioner.

#### 4.1.5. Jumlah Kepemilikan Kendaraan

Dari hasil kuesioner data jumlah kepemilikan kendaraan dalam satu rumah tangga sebagai mana yang ditunjukkan pada Tabel 4.5.

Tabel 4.5: Jumlah kepemilikan kendaraan.

Jumlah kepemilikan kendaraan			
1 buah	1-2 buah	3-4 buah	5-6 buah
0	53	42	5

Dari data kepemilikan kendaraan yang paling banyak dalam satu rumah tangga diperoleh dari hasil kuisisioner yaitu 1-2 buah sebanyak 53 kuisisioner, dan yang paling sedikit yaitu keluarga yang tidak memiliki kendaraan 0 kuisisioner.

#### 4.1.6. Jenis Pekerjaan

Dari hasil kuesioner data jenis pekerjaan satu rumah tangga sebagai mana yang ditunjukkan pada Tabel 4.6.

Tabel 4.6: Jenis pekerjaan.

Jenis Pekerjaan			
pegawai negeri /BUMN	pegawai swasta	Wiraswasta	lain-lain
38	30	10	22

Dari data jenis pekerjaan paling banyak dalam satu rumah tangga diperoleh dari hasil kuisisioner yaitu pegawai negeri/BUMN sebanyak 38 kuisisioner, dan yang paling sedikit yaitu lain-lain sebanyak 22 kuisisioner.

#### 4.1.7. Jenis Kendaraan Yang Digunakan Untuk Bekerja

Dari hasil kuesioner data jenis kendaraan yang digunakan untuk tujuan bekerja dan bersekolah pada Tabel 4.7.

Tabel 4.7: Jenis kendaraan yang di gunakan untuk bekerja.

Jenis Kendaraan		
Kendaraan pribadi	Mobil jemputan	Angkutan umum
58	8	34

Dari data jenis kendaraan yang di gunakan untuk bekerja paling banyak menggunakan kendaraan pribadi sebanyak 61 kuisisioner dan paling sedikit mobil jemputan 12 kuisisioner.

#### 4.1.8. Jenis Kendaraan Yang Digunakan Untuk Bersekolah

Dari hasil kuesioner data jenis kendaraan yang digunakan untuk tujuan bekerja dan bersekolah pada Tabel 4.8.

Tabel 4.8: Jenis Kendaraan yang di gunakan untuk bersekolah.

Jenis Kendaraan		
Kendaraan pribadi	Mobil jemputan	Angkutan umum
62	2	36

Dari data jenis kendaraan yang di gunakan untuk bersekolah paling banyak menggunakan kendaraan pribadi sebanyak 82 kuisisioner dan paling sedikit mobil jemputan 2 kuisisioner.

#### 4.2. Generator Aktifitas

Dari survey yang dilakukan terdapat beberapa tempat yang menjadi generator aktifitas bagi masyarakat yang tinggal di kawasan kecamatan Medan Selayang:

##### a. Tujuan Bekerja

Tujuan Bekerja bermacam-macam sebagian ada yang bekerja di beberapa instalasi pemerintah seperti Kantor Bupati, kantor Dinas Pekerjaan Umum,

Knator Dinas Pendapatan Daerah, Kantor Camat, Guru dan ada juga yang tidak bekerja diinstalasi daerah pemerintah seperti pedagang.

b. Tujuan Sekolah

Beberapa sekolah mulai dari tingkat taman kanak-kanak hingga tingkat sekolah dasar, sekolah menengah pertama dan menengah atas hingga perguruan tinggi terdapat pada Kecamatan Medan Selayang.

### 4.3. Analisis Bangkitan Perjalanan dengan Metode Detroit

#### 4.3.1. Analisa Bangkitan Beedasarkan Tujuan Sekolah

Jumlah produksi perjalanan yang paling banyak terdapat pada tujuan sekolah maka yang akan di analisis pada penelitian ini adalah pada tujuan sekolah pada Tabel 4.9.

Tabel 4.9: Data awal produksi perjalanan (tujuan sekolah).

		TUJUAN				Total	Total yad	Kenaikan
		Melati raya	Ringroad	Setia Budi	Jamin Ginting			
ASAL	Melati raya	28	9	15	17	69	138	2
	Ringroad	23	18	19	16	76	190	2,5
	Setia Budi	11	12	24	15	62	136,4	2,2
	Jamin Ginting	9	13	19	24	65	130	2
	Total	71	52	77	72	272		
	Total yad	142	109,2	231	129,6		594,4	
	Kenaikan	2	2,1	3	1,8			2,18529

Perhitungan untuk iterasi 1

a. Baris pertama

- $T_{id} = t_{id} \left[ \frac{E_i \cdot E_d}{E} \right]$
- $28 \times \left[ \frac{(2 \times 2)}{2,18529} \right] = 51,251682$
- $9 \times \left[ \frac{(2 \times 2,1)}{2,18529} \right] = 17,297443$

- $15 \times \left[ \frac{(2 \times 3)}{2,18529} \right] = 41,184388$

- $17 \times \left[ \frac{(2 \times 1,8)}{2,18529} \right] = 28,0053835$

b. Baris ke-dua

$$\checkmark T_{id} = t_{id} \left[ \frac{Ei \cdot Ed}{E} \right]$$

- $23 \times \left[ \frac{(2,5 \times 2)}{2,18529} \right] = 51,251682$

- $18 \times \left[ \frac{(2,5 \times 2,1)}{2,18529} \right] = 43,243607$

- $19 \times \left[ \frac{(2,5 \times 3)}{2,18945} \right] = 65,208614$

- $16 \times \left[ \frac{(2,5 \times 1,8)}{2,18529} \right] = 32,94751009$

c. Baris ke-tiga

$$\checkmark T_{id} = t_{id} \left[ \frac{Ei \cdot Ed}{E} \right]$$

- $11 \times \left[ \frac{(2,2 \times 2)}{2,18529} \right] = 22,148048$

- $12 \times \left[ \frac{(2,2 \times 2,1)}{2,18529} \right] = 25,369583$

- $24 \times \left[ \frac{(2,2 \times 3)}{2,18529} \right] = 72,484522$

- $15 \times \left[ \frac{(2,2 \times 1,8)}{2,18529} \right] = 27,18169583$

d. Baris ke-empat

$$\checkmark T_{id} = t_{id} \left[ \frac{Ei \cdot Ed}{E} \right]$$

- $9 \times \left[ \frac{(2 \times 2)}{2,18529} \right] = 16,473755$

- $13 \times \left[ \frac{(2 \times 2,1)}{2,18529} \right] = 24,985195$

- $19 \times \left[ \frac{(2 \times 3)}{2,18529} \right] = 52,166891$

- $24 \times \left[ \frac{(2 \times 1,8)}{2,18529} \right] = 39,53701211$

Tabel 4.10: Iterasi 1

		TUJUAN				Total	Total yad	Kenaikan
		Melati Raya	Ringroad	Setia Budi	Jamin Ginting			
ASAL	Melati Raya	51,2516824	17,297443	41,184388	28,00538358	138	138	1,0019
	Ringroad	52,6244953	43,243607	65,208614	32,94751009	194	190	0,97926
	Setia Budi	22,1480485	25,369583	72,484522	27,18169583	147	136,4	0,92673
	Jamin Ginting	16,473755	24,985195	52,166891	39,53701211	133	130	0,97625
Total		142,497981	110,89583	231,04441	127,6716016	612		
Total yad		142	109,2	231	129,6		594,4	
Kenaikan		0,99650535	0,9847079	0,9998078	1,015104364			0,97107

Tabel 4.11: Iterasi 2.

		TUJUAN				Total	Total yad	Kenaikan
		Melati Raya	Ringroad	Setia Budi	Jamin Ginting			
ASAL	Melati Raya	52,693955	17,573666	42,483683	29,33089111	142	138	0,97127
	Ringroad	52,8829614	42,941532	65,74605	33,727293	195	190	0,97287
	Setia Budi	21,0629822	23,841058	69,161842	26,33249477	140	136,4	0,97152
	Jamin Ginting	16,5037656	24,734378	52,43512	40,34831015	134	130	0,96999
Total		143,143664	109,09063	229,82669	129,738989	612		
Total yad		142	109,2	231	129,6		594,4	
Kenaikan		0,99201038	1,0010025	1,0051052	0,998928703			0,97156

Tabel 4.12: Iterasi 3.

		TUJUAN				Total	Total yad	Kenaikan
		Melati Raya	Ringroad	Setia Budi	Jamin Ginting			
ASAL	Melati Raya	52,2573157	17,586023	42,687798	29,29070584	142	138	0,97305
	Ringroad	52,53138	43,042703	66,171046	33,73671604	195	190	0,97196
	Setia Budi	20,8938763	23,864022	69,512195	26,30325177	141	136,4	0,97031
	Jamin ginting	16,3455131	24,71926	52,617847	40,2401082	134	130	0,97071
Total		142,028085	109,21201	230,98889	129,5707819	612		
Total yad		142	109,2	231	129,6		594,4	
Kenaikan		0,99980226	0,9998901	1,0000481	1,000225499			0,97156

Tabel 4.13: Iterasi 4.

		TUJUAN				Total	Total yad	Kenaikan
		Melati Raya	Ringroad	Setia Budi	Jamin Ginting			
ASAL	Melati Raya	52,3272216	17,611095	42,755414	29,34230485	142	138	0,97158
	Ringroad	52,5424834	43,055581	66,201308	33,75813152	196	190	0,97158
	Setia Budi	20,8629168	23,830754	69,426263	26,27539527	140	136,4	0,97154
	Jamin Ginting	16,3279716	24,6949	52,574305	40,21394024	134	130	0,97152
Total		142,060593	109,19233	230,95729	129,5897719	612		
Total yad		142	109,2	231	129,6		594,4	
Kenaikan		0,99957347	1,0000702	1,0001849	1,000078927			0,97156

Tabel 4.14: Iterasi 5.

		TUJUAN				Total	Total yad	Kenaikan
		Melati Raya	Ringroad	Setia Budi	Jmain Ginting			
ASAL	Melati Raya	52,3062523	17,612786	42,764424	29,34537807	142	138	0,97163
	Ringroad	52,5212546	43,059575	66,215041	33,76155591	196	190	0,97158
	Setia Budi	20,8536518	23,832009	69,437883	26,27700757	140	136,4	0,97151
	Jmain Ginting	16,320324	24,695601	52,581826	40,21543056	134	130	0,9715
Total		142,001483	109,19997	230,99917	129,5993721	612		
Total yad		142	109,2	231	129,6		594,4	
Kenaikan		0,99998956	1,0000003	1,0000036	1,000004845			0,97156

Tabel 4.15: Iterasi 6.

		TUJUAN				Total	Total yad	Kenaikan
		Melati Raya	Ringroad	Setia Budi	Jamin Ginting			
ASAL	Melati Raya	52,3097068	17,614138	42,767848	29,34776477	142	138	0,97156
	Ringroad	52,5219106	43,060574	66,216796	33,7624937	196	190	0,97156
	Setia Budi	20,8522927	23,830711	69,434331	26,27569666	140	136,4	0,97156
	Jamin Ginting	16,319219	24,694193	52,579003	40,21332233	134	130	0,97156
Total		142,003129	109,19962	230,99798	129,5992775	612		
Total yad		142	109,2	231	129,6		594,4	
Kenaikan		0,99997796	1,0000035	1,0000088	1,000005575			0,97156

Tabel 4.16: Iterasi 7.

		TUJUAN				Total	Total yad	Kenaikan
		Melati Raya	Ringroad	Setia Budi	Jmain Ginting			
ASAL	Melati Raya	52,3086449	17,61423	42,768297	29,34797931	142	138	0,97156
	Ringroad	52,52079	43,060755	66,217422	33,76270554	196	190	0,97156
	Setia Budi	20,8518088	23,830767	69,434857	26,27581242	140	136,4	0,97156
	Jamin Ginting	16,3188326	24,69424	52,579377	40,21348072	134	130	0,97156
Total		142,000076	109,19999	230,99995	129,599978	612		
Total yad		142	109,2	231	129,6		594,4	
Kenaikan		0,99999946	1,0000001	1,0000002	1,00000017			0,97156

Tabel 4.17: Iterasi 8.

		TUJUAN				Total	Total yad	Kenaikan
		Melati Raya	Ringroad	Setia Budi	Jamin Ginting			
ASAL	Melati Raya	52,3088203	17,6143	42,768472	29,34809848	142	138	0,97156
	Ringroad	52,5208256	43,060811	66,217516	33,76275234	196	190	0,97156
	Setia Budi	20,8517413	23,830704	69,434684	26,275746	140	136,4	0,97156
	Jmian Ginting	16,3187736	24,694165	52,579226	40,21336379	134	130	0,97156
Total		142,000161	109,19998	230,9999	129,5999606	612		
Total yad		142	109,2	231	129,6		594,4	
Kenaikan		0,99999887	1,0000002	1,0000004	1,000000304			0,97156

Tabel 4.18: iterasi 9.

		TUJUAN				Total	Total yad	Kenaikan
		Melati Raya	Ringroad	Setia Budi	Jamin Ginting			
ASAL	Melati Raya	52,3087659	17,614305	42,768495	29,34811014	142	138	0,97156
	Ringroad	52,5207677	43,06082	66,217548	33,76276366	196	190	0,97156
	Setia Budi	20,8517164	23,830707	69,43471	26,27575231	140	136,4	0,97156
	Jamin Ginting	16,3187539	24,694168	52,579245	40,21337288	134	130	0,97156
Total		142,000004	109,2	231	129,599999	612		
Total yad		142	109,2	231	129,6		594,4	
Kenaikan		0,99999997	1	1	1,000000008			0,97156

Pada iterasi ke-9 angka kenaikan sudah stabil yaitu 0,97 dimana angka toleransi atau faktor koreksi tidak boleh lebih dari 5% sehingga iterasi dapat

dihentikan, dikarenakan sudah empat iterasi sebelumnya angka kenaikan sudah stabil dan tidak mengalami perubahan. Dimana factor koreksi 5% yaitu  $0,9 > 1 < 1.05$ . Maka kenaikan bangkitan perjalanan pada masa mendatang sudah didapatkan yaitu pada Tabel 4.18.

#### 4.3.2. Analisa Bangkitan Berdasarkan Tujuan Bekerja

Tujuan bekerja menjadi faktor terbesar kedua yang mempengaruhi bangkitan pergerakan pada kecamatan Halongonan maka pergerakan perjalanan berdasarkan tujuan bekerja juga dianalisis.

Tabel 4.19: Data awal produksi perjalanan (tujuan bekerja).

		TUJUAN				Total	Total yad	Kenaikan
		Melati Raya	Ringroad	Setia Budi	Jamin Ginting			
ASAL	Melati Raya	39	12	15	14	80	160	2
	Ringroad	18	34	15	14	81	202,5	2,5
	Setia Budi	13	11	33	12	69	151,8	2,2
	Jamin Ginting	11	13	17	32	73	146	2
	Total	81	70	80	72	303		
	Total yad	162	147	240	129,6		660,3	
Kenaikan		2	2,1	3	1,8			2,179208

Perhitungan untuk iterasi 1

a. Baris pertama

$$\checkmark T_{id} = t_{id} \left[ \frac{E_i \cdot E_d}{E} \right]$$

$$\bullet 39 \times \left[ \frac{(2 \times 2)}{2,179028} \right] = 71,5856429$$

$$\bullet 12 \times \left[ \frac{(2 \times 2,1)}{2,179028} \right] = 23,127669$$

$$\bullet 15 \times \left[ \frac{(2 \times 3)}{2,179028} \right] = 41,299409$$

$$\bullet 14 \times \left[ \frac{(2 \times 1,8)}{2,179028} \right] = 23,12766924$$

b. Baris ke-dua

$$\checkmark T_{id} = t_{id} \left[ \frac{E_i \cdot E_d}{E} \right]$$

- $18 \times \left[ \frac{(2,5 \times 2)}{2,179028} \right] = 41,2994094$

- $34 \times \left[ \frac{(2,5 \times 2,1)}{2,179028} \right] = 81,910495$

- $15 \times \left[ \frac{(2,5 \times 3)}{2,179028} \right] = 51,624262$

- $14 \times \left[ \frac{(2,5 \times 1,8)}{2,179028} \right] = 28,90958655$

c. Baris ke-tiga

$$\checkmark T_{id} = t_{id} \left[ \frac{Ei \cdot Ed}{E} \right]$$

- $13 \times \left[ \frac{(2,2 \times 2)}{2,179028} \right] = 26,2480691$

- $11 \times \left[ \frac{(2,2 \times 2,1)}{2,179028} \right] = 23,3204$

- $33 \times \left[ \frac{(2,2 \times 3)}{2,179028} \right] = 99,944571$

- $12 \times \left[ \frac{(2,2 \times 1,8)}{2,179028} \right] = 21,80608814$

d. Baris ke-empat

$$\checkmark T_{id} = t_{id} \left[ \frac{Ei \cdot Ed}{E} \right]$$

- $11 \times \left[ \frac{(2 \times 2)}{2,179028} \right] = 20,1908224$

- $13 \times \left[ \frac{(2 \times 2,1)}{2,179028} \right] = 25,054975$

- $17 \times \left[ \frac{(2 \times 3)}{2,181853} \right] = 46,805997$

- $32 \times \left[ \frac{(2 \times 1,8)}{2,179028} \right] = 52,86324398$

Tabel 4.20: Iterasi 1.

		TUJUAN				Total	Total yad	Kenaikan
		Melati Raya	Ringroad	Setoa Budi	Jamin Ginting			
ASAL	Melati Raya	71,5856429	23,127669	41,299409	23,12766924	159	160	1,005402
	Ringroad	41,2994094	81,910495	51,624262	28,90958655	204	202,5	0,993896
	Setia Budi	26,2480691	23,3204	99,944571	21,80608814	171	151,8	0,886066
	Jamin Ginting	20,1908224	25,054975	46,805997	52,86324398	145	146	1,007487
Total		159,323944	153,41354	239,67424	126,7065879	679		
Total yad		162	147	240	129,6		660,3	
Kenaikan		1,01679632	0,9581944	1,0013592	1,02283553			0,97229

Tabel 4.21: Iterasi 2.

		TUJUAN				Total	Total yad	Kenaikan
		Melati Raya	ringroad	Setia Budi	Jmain Ginting			
ASAL	Melati Raya	75,2668259	22,915494	42,763912	24,46140388	165	160	0,967307
	Ringroad	42,9262229	80,230235	52,843139	30,22682662	206	202,5	0,98193
	Setia Budi	24,3221177	20,363841	91,205106	20,3260799	156	151,8	0,971724
	Jamin Ginting	21,273136	24,876608	48,56629	56,02774679	151	146	0,968531
Total		163,788302	148,38618	235,37845	131,0420572	679		
Total yad		162	147	240	129,6		660,3	
Kenaikan		0,98908162	0,9906583	1,0196346	0,988995463			0,97304

Tabel 4.22: Iterasi 3.

		TUJUAN				Total	Total yad	Kenaikan
		Melati Raya	Ringroad	Setia Budi	Jamin Ginting			
ASAL	Melati Raya	74,0064396	22,567678	43,346672	24,04968842	164	160	0,975785
	Ringroad	42,8454663	80,206953	54,372991	30,16733315	208	202,5	0,975468
	Setia Budi	24,0240346	20,146333	92,870145	20,07522182	157	151,8	0,966167
	Jamin Ginting	20,9433644	24,530017	49,290393	55,15441177	150	146	0,973865
Total		161,819305	147,45098	239,8802	129,4466552	679		
Total yad		162	147	240	129,6		660,3	
Kenaikan		1,00111665	0,9969415	1,0004994	1,001184618			0,973037

Tabel 4.23: Iterasi 4.

		TUJUAN				Total	Total yad	Kenaikan
		Melati Raya	Ringroad	Setia Budi	Jamin Ginting			
ASAL	Melati Raya	74,2983626	22,562208	43,490825	24,14619322	164	160	0,972659
	Ringroad	43,0004644	80,161396	54,536046	30,27852233	208	202,5	0,973668
	Setia Budi	23,8810516	19,942908	92,260496	19,95709575	156	151,8	0,972818
	Jamin Ginting	20,9845857	24,475794	49,356958	55,26672017	150	146	0,972788
Total		162,164464	147,14231	239,64432	129,6485315	679		
Total yad		162	147	240	129,6		660,3	
Kenaikan		0,99898582	0,9990329	1,0014842	0,999625669			0,973033

Tabel 4.24: Iterasi 5.

		TUJUAN				Total	Total yad	Kenaikan
		Melati Raya	Ringroad	Setia Budi	Jamin Ginting			
ASAL	Melati Raya	74,1944349	22,531709	43,538604	24,12786183	164	160	0,97328
	Ringroad	42,9848779	80,136114	54,652618	30,28693358	208	202,5	0,973274
	Setia Budi	23,8515497	19,91921	92,376969	19,94520808	156	151,8	0,972498
	Jamin Ginting	20,9580241	24,445964	49,417764	55,23211894	150	146	0,972984
Total		161,988887	147,033	239,98596	129,5921224	679		
Total yad		162	147	240	129,6		660,3	
Kenaikan		1,00006861	0,9997756	1,0000585	1,000060787			0,973033

Tabel 4.25: Iterasi 6.

		TUJUAN				Total	Total yad	Kenaikan
		Melati Raya	Ringroad	Setia Budi	Jamin Ginting			
ASAL	Melati Raya	74,2183594	22,532371	43,552205	24,13545332	164	160	0,973009
	Ringroad	42,9985018	80,138025	54,669389	30,29629606	208	202,5	0,97308
	Setia Budi	23,8400658	19,903785	92,331561	19,93544915	156	151,8	0,973009
	Jamin Ginting	20,9584091	24,43925	49,418174	55,23270192	150	146	0,973018
Total		162,015336	147,01343	239,97133	129,5999005	679		
Total yad		162	147	240	129,6		660,3	
Kenaikan		0,99990534	0,9999086	1,0001195	1,000000768			0,973033

Tabel 4.26: Iterasi 7.

		TUJUAN				Total	Total yad	Kenaikan
		Gunung Tua	Sigalayang	Kayu Jati	Bnjar Sibaguri			
ASAL	Melati Raya	74,2095103	22,529758	43,556338	24,13487876	164	160	0,973056
	Ringroad	42,9964995	80,134557	54,67855	30,29777645	208	202,5	0,973055
	Setia Budi	23,8372324	19,901485	92,340359	19,93498214	156	151,8	0,972989
	Jamin Ginting	20,9561189	24,43666	49,423356	55,23193697	150	146	0,973021
Total		161,999361	147,00246	239,9986	129,5995743	679		
Total yad		162	147	240	129,6		660,3	
Kenaikan		1,00000394	0,9999833	1,0000058	1,000003285			0,973033

Tabel 4.27: Iterasi 8.

		TUJUAN				Total	Total yad	Kenaikan
		Melati Raya	Ringroad	Setia Budi	Jamin Ginting			
ASAL	Melati Raya	74,2115462	22,52991	43,557615	24,13552498	164	160	0,973031
	Ringroad	42,9976686	80,135078	54,68014	30,29858031	208	202,5	0,973036
	Setia Budi	23,8362613	19,900263	92,33677	19,93415687	156	151,8	0,97303
	Jamin Ginting	20,95596	24,435969	49,423074	55,23148179	150	146	0,973032
Total		162,001436	147,00122	239,9976	129,5997439	679		
Total yad		162	147	240	129,6		660,3	
Kenaikan		0,99999113	0,9999917	1,00001	1,000001976			0,973033

Tabel 4.28: Iterasi 9.

		TUJUAN				Total	Total yad	Kenaikan
		Melati Raya	Ringroad	Setia Budi	Jamin Ginting			
ASAL	Melati Raya	74,2107763	22,529689	43,557985	24,13553623	164	160	0,973035
	Ringroad	42,9974433	80,134703	54,680885	30,29875002	208	202,5	0,973035
	Setia Budi	23,8359944	19,900051	92,337479	19,93414978	156	151,8	0,973029
	Jamin Ginting	20,9557543	24,435743	49,423521	55,23153844	150	146	0,973031
Total		161,999968	147,00019	239,99987	129,5999745	679		
Total yad		162	147	240	129,6		660,3	
Kenaikan		1,0000002	0,9999987	1,0000005	1,000000197			0,973033

Pada iterasi ke-9 angka kenaikan sudah stabil yaitu 0,97 dimana angka toleransi atau faktor koreksi tidak boleh lebih dari 5% sehingga iterasi dapat

dihentikan, dikarenakan sudah empat iterasi sebelumnya angka kenaikan sudah stabil dan tidak mengalami perubahan. Dimana factor koreksi 5% yaitu  $0,95 > 1 < 1.05$ . Maka kenaikan bangkitan perjalanan pada masa mendatang sudah didapatkan yaitu pada Tabel 4.28.

#### 4.4. Analisis Bangkitan Perjalanan dengan Metode Furness

##### 4.4.1. Analisa Bangkitan Bedasarkan Tujuan Sekolah

Jumlah produksi perjalanan yang paling banyak terdapat pada tujuan sekolah maka yang akan di analisis pada penelitian ini adalah pada tujuan sekolah pada Tabel 4.29.

Tabel 4.29: Data awal produksi perjalanan (tujuan sekolah).

		TUJUAN				Total	Total yad	Kenaikan
		Melati raya	Ringroad	Setia budi	Jamin Ginting			
ASAL	Melati raya	28	9	15	17	69	138	2
	Ringroad	23	18	19	16	76	190	2,5
	Setia Budi	11	12	24	15	62	136,4	2,2
	Jamin Ginting	9	13	19	24	65	130	2
	Total	71	52	77	72	272		
	Total yad	142	109,2	231	129,6		594,4	
	Kenaikan	2	2,1	3	1,8			2,18529

Tabel 4.30: Iterasi 1.

		Tujuan				Total
		Melati Raya	Ringroad	Setia Budi	Jamin Ginting	
ASAL	Melati Raya	56	18	30	34	138
	Rongroad	57.5	45	47.5	40	190
	Setia Budi	24.2	26.4	52.8	33	136.4
	Jamin Ginting	18	26	38	48	130
	Total	155.7	115.4	168.3	155	
	Seharusnya	142	109.2	231	129.6	
	F.Koreksi	0.9120103	0.94627	1.372549	0.836129	

Tabel 4.31: Iterasi 2.

		Tujuan				Total	seharusnya	F.koreksi
		Melati Raya	Ringroad	Setia Budi	Jamin Ginting			
ASAL	Melati raya	51.07258	17.03293	41.1765	28.42839	137.71036	138	1.00210324
	Ringroad	52.44059	42.58232	65.1961	33.44516	193.66415	190	0.98107986
	Setia Budi	22.07065	24.98163	72.4706	27.59226	147.11512	136.4	0.927165041
	Jamin Ginting	16.41618	24.60312	52.1569	40.13419	133.31036	130	0.975168015
Total		142	109.2	231	129.6			

Tabel 4.32: Iterasi 3.

		Tujuan				Total
		Melati Raya	Ringroad	Setia Budi	Jamin Ginting	
ASAL	Melati raya	51.17999	17.0688	41.26307	28.488179	138
	Ringroad	51.44841	41.7767	63.96256	32.812374	190
	Setia Budi	20.46313	23.1621	67.1922	25.582577	136.4
	Jamin Ginting	16.00854	23.9922	50.8617	39.137582	130
Total		139.1001	106	223.2795	126.02071	
Seharusnya		142	109.2	231	129.6	
F.Koreksi		1.02085	1.0302	1.03458	1.028402	

Tabel 4.33: Iterasi 4.

		Tujuan				Total	seharusnya	F.koreksi
		Melati Raya	Ringroad	Setia Budi	Jamin Ginting			
ASAL	Melati Raya	52.24698	17.58409	42.6899	29.29731	141.81823	138	0.973076563
	Ringroad	52.52099	43.03797	66.1742	33.74432	195.47752	190	0.97197879
	Setia Budi	20.88974	23.8614	69.5155	26.30918	140.57587	136.4	0.970294579
	Jamin Ginting	16.34228	24.71654	52.6204	40.24918	133.92838	130	0.970668025
Total		142	109.2	231	129.6			

Tabel 4.34: Iterasi 5.

		Tujuan				Total
		Melati raya	Ringroad	Setia Budi	Jamin Ginting	
ASAL	Melati Raya	50.84031	17.1107	41.54049	28.508527	138
	Ringroad	51.04929	41.832	64.31995	32.798767	190
	Setia Budi	20.26921	23.1526	67.45055	25.527658	136.4
	Jamin Ginting	15.86293	23.9916	51.07692	39.068594	130
Total		138.0217	106.087	224.3879	125.90355	

Seharusnya	142	109.2	231	129.6
F.Koreksi	1.02882	1.0293	1.02947	1.029359

Pada iterasi ke-5 angka kenaikan sudah stabil yaitu 1,02 dimana angka toleransi atau faktor koreksi tidak boleh lebih dari 5% sehingga iterasi dapat dihentikan, dikarenakan sudah empat iterasi sebelumnya angka kenaikan sudah stabil dan tidak mengalami perubahan. Dimana factor koreksi 5% yaitu  $0,95 > 1 < 1.05$ . Maka kenaikan bangkitan perjalanan pada masa mendatang sudah didapatkan yaitu pada Tabel 4.34.

#### 4.4.2. Analisa Bangkitan Berdasarkan Tujuan Bekerja

Tujuan bekerja menjadi faktor terbesar kedua yang mempengaruhi bangkitan pergerakan pada kecamatan Halongonan maka pergerakan perjalanan berdasarkan tujuan bekerja juga dianalisis.

Tabel 4.35: Data awal produksi perjalanan (tujuan bekerja).

		TUJUAN				Total	Total yad	Kenaikan
		Melati Raya	Ringroad	Setia Budi	Jamin Ginting			
ASAL	Melati Raya	39	12	15	14	80	160	2
	Ringroad	18	34	15	14	81	202,5	2,5
	Setia Budi	13	11	33	12	69	151,8	2,2
	Jamin Ginting	11	13	17	32	73	146	2
	Total	81	70	80	72	303		
	Total yad	162	147	240	129,6		660,3	
	Kenaikan	2	2,1	3	1,8			2,179208

Tabel 4.36: Iterasi 1.

		Tujuan				Total
		Melati Raya	Ringroad	Setia Budi	Jamin Ginting	
ASAL	Melati Raya	78	24	30	28	160
	Ringroad	45	85	37.5	35	202.5
	Setia Budi	28.6	24.2	72.6	26.4	151.8
	Jamin ginting	22	26	34	64	146
	Total	173.6	159.2	174.1	153.4	
	Seharusnya	162	147	240	129.6	
	F.Koreksi	0.93318	0.9234	1.37852	0.84485	

Tabel 4.37: Iterasi 2.

		Tujuan				Total	seharusnya	F.koreksi
		Melati Raya	ringroad	Setia Budi	Jamin Ginting			
ASAL	Melati Raya	72.78802	22.1608	41.3555	23.6558	159.96017	160	1.000249018
	Ringroad	41.99309	78.48618	51.6944	29.56975	201.74345	202.5	1.003750064
	Setia Budi	26.68894	22.34548	100.08	22.30404	171.41887	151.8	0.885550101
	Jamin Ginting	20.52995	24.00754	46.8696	54.0704	145.47751	146	1.003591545
	Total	162	147	240	129.6			

Tabel 4.38: Iterasi 3.

		Tujuan				Total
		Melati Raya	Ringroad	Setia Budi	Jamin Ginting	
ASAL	Melati Raya	72.80614	22.1663	41.36584	23.661693	160
	Ringroad	42.15056	78.7805	51.88829	29.680641	202.5
	Setia Budi	23.63439	19.788	88.62622	19.751346	151.8
	Jamin Ginting	20.60369	24.0938	47.03795	54.2646	146
	Total	159.1948	144.829	228.9183	127.35828	
	Seharusnya	162	147	240	129.6	
	F.Koreksi	1.01762	1.015	1.04841	1.017602	

Tabel 4.39: Iterasi 4.

		Tujuan				Total	seharusnya	F.koreksi
		Melati Raya	Ringroad	Setia Budi	Jamin Ginting			
ASAL	Melati Raya	74.08908	22.49865	43.3683	24.07818	164.03423	160	0.975406164
	Ringroad	42.89331	79.96164	54.4001	30.20307	207.45816	202.5	0.976100417

	Setia Budi	24.05086	20.08472	92.9165	20.099	157.15111	151.8	0.965949298
	Jamin Ginting	20.96675	24.45499	49.315	55.21975	149.9565	146	0.973615682
	Total	162	147	240	129.6			

Tabel 4.40: Iterasi 5.

		Tujuan				Total
		Melati Raya	Ringroad	Setia Budi	Jamin Ginting	
ASAL	Melati Raya	72.26694	21.9453	42.30173	23.486003	160
	Ringroad	41.86818	78.0506	53.1	29.481229	202.5
	Setia Budi	23.23191	19.4008	89.75265	19.414618	151.8
	Jamin Ginting	20.41356	23.8098	48.01387	53.762813	146
	Total	157.7806	143.206	233.1683	126.14466	
	Seharusnya	162	147	240	129.6	
	F.Koreksi	1.02674	1.0265	1.0293	1.027392	

Pada iterasi ke-5 angka kenaikan sudah stabil yaitu 1,02 dimana angka toleransi atau faktor koreksi tidak boleh lebih dari 5% sehingga iterasi dapat dihentikan, dikarenakan sudah empat iterasi sebelumnya angka kenaikan sudah stabil dan tidak mengalami perubahan. Dimana factor koreksi 5% yaitu  $0,95 > 1 < 1.05$ . Maka kenaikan bangkitan perjalanan pada masa mendatang sudah didapatkan yaitu pada Tabel 4.40.

## **BAB 5**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1. Kesimpulan**

Berdasarkan dari hasil analisis data responden Pada Kecamatan Kecamatan Medan Selayang, maka dapat diambil beberapa kesimpulan yaitu:

1. Faktor yang mempengaruhi bangkitan perjalanan di Kecamatan Medan Selayang adalah banyaknya masyarakat yang menggunakan alat transportasi pribadi untuk menunjang kegiatan sehari-hari seperti bekerja, sekolah.
2. Dari hasil analisis menggunakan metode Detroit maka pertumbuhan atau model bangkitan perjalanan di dapatkan pada iterasi ke-9 dan pada metode Furness pertumbuhan atau bangkitan perjalanan di dapatkan pada iterasi ke-5. Sehingga diketahui nilai kenaikan (E) sebesar 2,1 berdasarkan tujuan bersekolah dan 2,1 berdasarkan tujuan bekerja. Sehingga jumlah produksi perjalanan yang terjadi pada kegiatan sekolah dan bekerja adalah 1291 perjalanan.
3. Dari hasil analisis metode Furness lebih memiliki beberapa keunggulan, metode ini sangat sering digunakan dalam perencanaan transportasi dan juga tahap pengerjaannya sangat sederhana dan mudah digunakan.

#### **5.2. Saran**

Berdasarkan kesimpulan diatas, maka ada beberapa saran yang dapat diberikan berdasarkan hasil penelitian ini, antara lain:

1. Perlu adanya pengembangan sarana potensial di wilayah kawasan ini, seperti perbaikan sarana pendidikan yang lebih layak agar warga wilayah tersebut tidak melakukan urbanisasi untuk mendapatkan pendidikan yang lebih baik. Dan perlu adanya memperbanyak lapangan kerja agar bertambahnya lowongan pekerjaan sehingga meningkatkan nilai perekonomian warga.
2. Hasil dari penelitian ini dapat dijadikan sebagai bahan pertimbangan serta sebagai bahan pendukung untuk perencanaan pengembangan kawasan dan perencanaan transportasi bagi Kecamatan Medan Selayang.

3. Metode Matrik Asal-Tujuan (MAT) dapat juga diaplikasikan pada persimpangan, sehingga penulis menyarankan agar ada penelitian selanjutnya bangkitan perjalanan pada persimpangan dengan metode MAT.

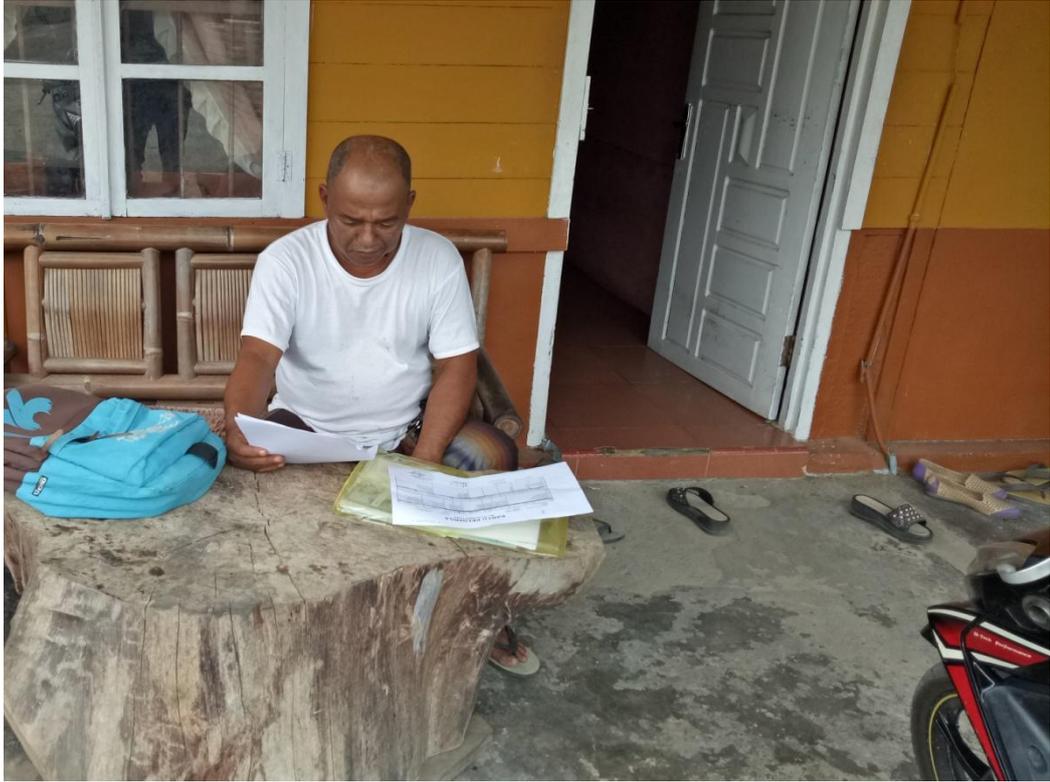
## DAFTAR PUSTAKA

- Hasibuan, S. E. (2017) *Analisis Bangkitan Perjalanan Pada Kecamatan Halongonan Kabupaten Padang Lawas Utara*, Medan: Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
- Hobbs, F. D. (1995) *Perencanaan dan Teknik Lalu Lintas*, Yogyakarta: Universitas Gajah Mada.
- <https://medankota.bps.go.id>
- Miro, F. (2002) *Perencanaan Transportasi*, Jakarta: Erlangga.
- Morlok, E. K. (1991) *Pengantar Teknik dan Perencanaan Transportasi*, Jakarta: Erlangga.
- Simbolon, D. (2011) *Analisa Bangkitan Perjalanan Pada Kecamatan Deli Tua, Laporan Tugas Akhi*, Medan: Universitas Sumatera Utara
- Efendi, S. (2017) *Aanalisa Bangkitan Pejalanan Pada kecamatan Halongonan Kabupaten Padang Lawas Utara, Laporan Tugas Akhir*, Medan: Universitas Muhammadiyah Sumatra Utara.
- Tamin, O.Z. (1997) *Perencanaan dan Pemodelan Transportasi*, Bandung: Penerbit ITB.
- Warpani, S.P. (1990) *Pengelolaan Lalu Lintas dan Angkutan Jalan*, Bandung: Penerbit ITB.

## LAMPIRAN

### FOTO DAN DOKUMENTASI







4. Berapa jumlah anggota keluarga Anda yang bekerja ?
  - a. 1 orang
  - b. 2 – 3 orang
  - c. 4 – 5 orang
  - d. > 5 orang
  
5. Apa jenis pekerjaan Anda ?
  - a. Pegawai Negeri / BUMN
  - b. Pegawai swasta
  - c. Wiraswasta
  - d. lain-lain (sebutkan.....)
  
6. Jenis kendaraan apa yang anda selalu kenakan untuk tujuan bekerja ?
  - a. Kendaraan pribadi
  - b. Mobil jemputan
  - c. Angkutan umum
  - d. Lain-lain (sebutkan.....)
  
7. Berapakah waktu tempuh rata-rata dari rumah anda ke tempat anda bekerja?
  - a. 5-15 menit
  - b. 15-30 menit
  - c. 30-60 menit
  - d. > 60 menit
  
8. Jam berapa keluarga anda berangkat bekerja?
  - a. Antara jam 06.00-07.00 WIB
  - b. Antara jam 07.30-08.00 WIB
  - c. Antara jam 08.30-09.00 WIB
  - d. Antara jam 09.30-10.00 WIB
  
9. Di daerah / kawasan mana lokasi Anda bekerja ? (.....)

### **C. Tujuan ke sarana pendidikan**

*Petunjuk :*

- Anggota keluarga yang bersekolah adalah siswa sekolah tingkat TK,SD,SLTP,SLTA dan Mahasiswa.
- Rata-rata anggota keluarga yang bersekolah adalah jumlah anggota yang paling dominan.
- Untuk pertanyaan No.8 s/d 15, bila memungkinkan boleh memilih lebih dari 1 (satu) jawaban.
- Isilah titik-titik yang ada (bila diperlukan) dengan alasan Anda yang paling tepat.

10. Berapa jumlah anggota keluarga Anda yang masih bersekolah ?
  - a. 1 orang
  - b. 2 – 3 orang
  - c. 4 -5 orang
  - d. > 5 orang

11. Berapakah waktu tempuh rata-rata dari rumah anda ke tempat anda bersekolah?

- c. 5-15 menit
- c. 30-60 menit
- d. 15-30 menit
- d. > 60 menit

12. Jenis kendaraan apa yang selalu anggota keluarga Anda gunakan untuk tujuan ke sekolah?

- a. Kendaraan Pribadi
- c. Angkutan umum
- b. Mobil jemputan
- d. Lain-lain (Sebutkan :.....)

13. Berapa jarak dan waktu tempuh rata-rata dari rumah Anda ketempat anggota keluarga anda bersekolah ?

- a. Antara jam 06.00-07.00 WIB
- c. Antara jam 11.00-12.30 WIB
- b. Antara jam 07.30-08.00 WIB
- d. Antara jam 12.30-13.00 WIB

14. Didaerah / kawasan mana rata-rata anggota keluarga Anda bersekolah ?  
(.....)

#### **D. Tujuan Untuk berbelanja**

15. Jenis kendaraan apa yang selalu keluarga Anda gunakan untuk tujuan berbelanja?

- a. Kendaraan Pribadi
- c. Angkutan umum
- b. Mobil jemputan
- d. Lain-lain (.....)

16. Berapakah waktu tempuh rata-rata dari rumah anda ke tempat anda bersekolah?

- e. 5-15 menit
- c. 30-60 menit
- f. 15-30 menit
- d. > 60 menit

17. Dimana keluarga anda biasa berbelanja untuk keperluan sehari-hari?  
(.....)

18. Dimana lokasi paling sering di kunjungi oleh keluarga Anda bisa membeli bahan dapur dan keperluan sehari-hari tersebut ? (.....)

## DAFTAR RIWAYAT HIDUP



### IDENTITAS DIRI

Nama Lengkap : Sri Ayu Latifah  
Jenis Kelamin : Perempuan  
Tempat/Tgl Lahir : Pangkalan Susu, 27 November 1996  
Agama : Islam  
Alamat : Jalan Hos Cokro Aminoto, No.73 F  
Kec.Pangkalan Susu, Kab. Langkat  
No. HP/Tel seluler : 082367161958  
Nama Orang Tua  
Ayah : Rusli Koto  
Ibu : Niken Wijanarti  
E-mail : sriayulatifah518@gmail.com

### PENDIDIKAN FORMAL

No Induk Mahasiswa : 1507210220  
Fakultas : Teknik  
Program studi : Teknik Sipil  
Perguruan tinggi : Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara  
Alamat perguruan tinggi : Jl. Kapten Muchtar Basri No. 3 Medan 20238

No	Tingkat Pendidikan	Nama dan Tempat	Tahun
1	Sekolah Dasar	SD Dharma Patra Pangkalan Susu	2008
2	MTs	SMP N 1 Pangkalan Susu	2011
3	SMA	SMA N 1 Pangkalan Susu	2014
4	Perguruan Tinggi	Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara	2020