

**TUGAS AKHIR**

**ANALISIS BANGKITAN DAN TARIKAN PERJALANAN PADA  
KECAMATAN NATAL  
KABUPATEN MANDAILING NATAL  
(Studi Kasus)**

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

**Disusun Oleh:**

**ASLAN  
1307210211**



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA  
MEDAN  
2018**

## HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Aslan

NPM : 1307210211

Program Studi : Teknik Sipil

Judul Skripsi : Analisis Bangkitan Dan Tarikan Perjalanan Pada Kecamatan  
Natal Kabupaten Mandailing Natal

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, September 2018

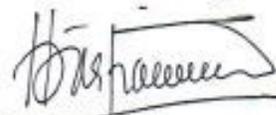
Mengetahui dan menyetujui:

Dosen Pembimbing I / Penguji



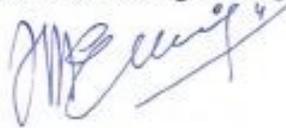
Ir. Zurkiyah, MT.

Dosen Pembimbing II / Peguji



Ir. Sri Asfiati, MT.

Dosen Pembanding I / Penguji



Hj. Irma Dewi, ST, MSi

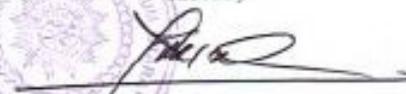
Dosen Pembanding II / Peguji



Dr. Fahrizal Zulkarnain, ST, MSc



Program Studi Teknik Sipil  
Ketua,



Dr. Fahrizal Zulkarnain, ST, MSc

## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Lengkap : Aslan

Tempat /Tanggal Lahir: Kampung Sawah, 19 Oktober 1994

NPM : 1307210211

Fakultas : Teknik

Program Studi : Teknik Sipil,

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

“Analisis Bangkitan Dan Tarikan Perjalanan Pada Kecamatan Natal Kabupaten Mandailing Natal”,

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, September 2018

Saya yang menyatakan,

A 6000 Rupiah adhesive stamp with a signature and the name Aslan. The stamp features the text "METERAI TEMPEL" at the top, a serial number "00002AFF323766572" in the middle, and "6000" and "ENAM RIBU RUPIAH" at the bottom. The signature is written in black ink over the stamp.

## ABSTRAK

### ANALISIS BANGKITAN DAN TARIKAN PERJALANAN PADA KECAMATAN NATAL KABUPATEN MANDAILING NATAL (*STUDI KASUS*)

Aslan

1307210211

Ir. Zurkiyah, MT.

Ir. Sri asfiati, MT.

Bangkitan pergerakan dan Tarikan perjalanan (*trip generation and trip attraction*) 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. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bangkitan perjalanan pada Kecamatan Natal. 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 Natal. 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 Natal sebesar 2413 pergerakan pada masa yang akan datang, dimana produksi perjalanan sebelumnya sebesar 1109. Dan faktor yang mempengaruhi pada bangkitan perjalanan ditentukan oleh jumlah keluarga yang bekerja dan yang bersekolah.

Kata kunci: Bangkitan pergerakan dan Tarikan perjalanan (*trip generation and trip attraction*), matriks asal-tujuan, metode detroit

## **ABSTRACT**

### ***ANALYSIS OF RISE AND LAUNCH TRAVEL IN NATAL DISTRICT, CHANDAILING DISTRICT, CHRISTMAS (CASE STUDY)***

Aslan

1307210211

Ir. Zurkiyah, MT.

Ir. Sri asfiati, MT.

*The rise of movement and trip pull (trip generation and trip attraction) are the stages of modeling that estimate the number of movements originating from a zone or land use or the number of movements that are interested in a land use or zone. This study aims to find out the trip generation in Natal Subdistrict. This research was conducted to determine and estimate the magnitude of the movement occurring in the district to anticipate problems that occur in the future. The survey was conducted by filling out questionnaires on 100 families living in Natal District. The results of the questionnaire were made in the form of Origin-Destination Matrix, using the Detroit method, then analyzed through Microsoft Excel software. The results of the analysis concluded that the total trip generation increase in Natal Subdistrict was 2413 movements in the future, where the previous trip production was 1109. And the factors that influenced the trip generation were determined by the number of families who worked and those who attended school.*

*Keywords: rise of movement and travel pull (trip generation and trip attraction), origin-destination matrix, detroit method*

## KATA PENGANTAR

*Assalamu'Alaikum Warrahmatullahi Wabarakatuh.*

Alhamdulillahirabil'alamin, segala puji atas kehadiran Allah SWT yang telah memberikan nikmat serta karunia-Nya kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini sebagai mana yang diharapkan.

Adapun judul dari tugas akhir ini adalah "ANALISA BANGKITAN DAN TARIKAN PERJALANAN PADA KECAMATAN NATAL KABUPATEN MANDAILING NATAL" yang diselesaikan selama kurang lebih 6 bulan. Tugas akhir ini disusun untuk melengkapi syarat menyelesaikan jenjang kesarjanaan Strata 1 pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Selama menyelesaikan tugas akhir ini, penulis telah banyak mendapat bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak, untuk itu dalam kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Ibu Ir. Zurkiyah, M.T., selaku Dosen Pembimbing - I dalam penulisan tugas akhir ini.
2. Ibu Ir. Sri Asfiati, M.T., selaku Dosen Pembimbing - II dalam penulisan tugas akhir ini.
3. Bapak Dr. Fahrizal Zulkarnain, selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara dan Dosen Pembimbing - II dalam penulisan tugas akhir ini.
4. Ibu Hj. Irma Dewi, ST. MSi., selaku Sekretaris Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara dan Dosen Pembimbing - I dalam penulisan tugas akhir ini.
5. Bapak Dr. Ade Faisal, selaku Wakil Dekan - I Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
6. Bapak dan Ibu staf pengajar Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

7. Teristimewa sekali kepada Ayahanda tercinta Syarimuddin dan Ibunda tercinta Ambria yang telah mengasuh dan membesarkan penulis dengan rasa cinta dan kasih sayang yang tulus.
8. Terima kasih kepada saudara- saudara saya terutama kepada Abangda Rasyidin S.pd, Abangda Muhammad Yusuf S.H., Abangda Kiboma AR S.H., Abangda Supriadi Herlambang, dan adinda Fitria Sari.
9. Terima kasih juga kepada rekan seperjuangan yang telah memberi masukan dan inspirasi selama pengerjaan tugas akhir ini yaitu ; Sarman S.T, Marwan syahputra, Zulpannur M, Rony, Fery Gunawan, Riski Mora Sakti, Afrinaldi Lubis, Heriadi Lubis.
10. Dan terima kasih untuk rekan-rekan teknik sipil 13, dan Keluarga Besar Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara dan seluruh teman-teman yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah banyak membantu dalam penyelesaian tugas akhir ini.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih jauh dari kesempurnaan dikarenakan keterbatasan waktu serta kemampuan yang dimiliki oleh penulis. Oleh karena itu, penulis mengharapkan saran dan kritik yang sifatnya membangun demi kesempurnaan tugas akhir ini.

Akhir kata penulis mengucapkan terima kasih dan rasa hormat yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian tugas akhir ini. Semoga tugas akhir bisa memberikan manfaat bagi kita semua terutama bagi penulis dan juga bagi teman-teman mahasiswa Teknik Sipil khususnya. Aamiin...

*Wassalamu'Alaikum Warrahmatullahi Wabarakatuh.*

Medan, Agustus 2018

Penulis

Aslan  
1307210211

## 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
DAFTAR ISTILAH	xv
<b>BAB 1 PENDAHULUAN</b>	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan masalah	1
1.3. Ruang lingkup penelitian	2
1.4. Tujuan Penelitian	2
1.5. Manfaat Penelitian	3
1.6. Sistematika Penulisan	3
<b>BAB 2 STUDI PUSTAKA</b>	
2.1. Transportasi Dan Definisi Dasar	4
2.2. Tujuan Perencanaan Transportasi	6
2.3. Peran Transportasi	7
2.4. Bangkitan Pergerakan	7
2.5. Bangkitan Dan Tarikan Perjalanan ( <i>Trip Generation</i> )	9
2.6. Konsep Pemodelan Bangkitan Pergerakan	12
2.6.1. Landasan Konsep Bangkitan dan Tarikan Lalu Lintas	12
2.6.2. Konsep Metode Analisis Regresi Linear Berganda	13

2.6.3.	Konsep Metode Analisis Kategori	15
2.7.	Karakteristik Perjalanan	16
2.8.	Pengertian Aksesibilitas	18
2.9.	Distribusi Perjalanan	19
2.10.	Pemisah Ruang	19
2.10.1.	Intensitas Tata Guna Lahan	20
2.10.2.	Pemisahan Ruang dan Tata Guna Lahan	20
2.11.	Penggunaan Matriks Asal-Tujuan (MAT) Dalam Pergerakan	21
2.11.1.	Metode Tidak Langsung	23
2.11.2.	Metode Analogi	24
2.11.3.	Konsep Metode Detroit	25
2.12.	Pemilihan Moda Transport	25
2.13.	Pemilihan Rute	26
2.14.	Model Interaksi Transportasi dan Penggunaan Lahan	27
<b>BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN</b>		
3.1.	Bagan Alir Penelitian	31
3.2.	Lokasi dan Waktu Penelitian	32
3.3.	Metode Analisis Data	33
3.4.	Instrumen Penelitian	33
3.5.	Teknik Pengumpulan Data	34
3.6.	Pengambilan Data Kuisisioner	34
3.7.	Karakteristik Responden	38
3.7.1.	Jumlah Anggota Keluarga	38
3.7.2.	Anggota Keluarga yang Bekerja	38
3.7.3.	Jumlah Anggota Keluarga yang Bersekolah	39
3.7.4.	Jumah Kepemilikan Kendaraan	39
3.7.5.	Jenis Pekerjaan	39
<b>BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN</b>		
4.1.	Analisa Populasi Dengan Metode Exel	40

4.1.1. Jumlah Anggota Keluarga	40
4.1.2. Anggota Keluarga yang Bekerja	41
4.1.3. Jumlah Anggota Keluarga yang Bersekolah	42
4.1.4. Jumlah Kepemilikan Kendaraan	43
4.1.5. Jenis Pekerjaan	44
4.2. Generator Aktifitas	45
4.3. Analisa Bangkitan dan Tarikan Perjalanan Dengan Metode Detroit	45
4.3.1. Analisa Bangkitan dan Tarikan Berdasarkan Tujuan Sekolah	45
4.3.2. Analisa Bangkitan dan Tarikan Berdasarkan Tujuan Bekerja	51
<b>BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
5.1. Kesimpulan	57
5.2. Saran	57
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	59
<b>LAMPIRAN</b>	
<b>DAFTAR RIWAYAT HIDUP</b>	

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	interaksi antara daerah	20
Tabel 3.1	Data sampel sementara untuk pengambilan data sampel yang sebenarnya.	34
Tabel 3.2	Deskripsi statistik data sampel untuk uji kecukupan data.	36
Tabel 3.3	Jumlah anggota keluarga.	38
Tabel 3.4	Anggota keluarga yang bekerja.	39
Tabel 3.5	Jumlah anggota keluarga yang bersekolah.	39
Tabel 3.6	Jumlah kepemilikan kendaraan.	39
Tabel 3.7	Jenis pekerjaan.	39
Tabel 4.1	Jumlah anggota keluarga.	40
Tabel 4.2	Anggota keluarga yang bekerja.	41
Tabel 4.3	Anggota Keluarga yang Bersekolah.	42
Tabel 4.4	Jumlah kepemilikan kendaraan.	43
Tabel 4.5	Jenis pekerjaan.	44
Tabel 4.6	Data awal produksi perjalanan (tujuan sekolah).	45
Tabel 4.7	Iterasi 1	47
Tabel 4.8	Iterasi 2.	47
Tabel 4.9	Iterasi 3.	48
Tabel 4.10	Iterasi 4.	48
Tabel 4.11	Iterasi 5	48
Tabel 4.12	Iterasi 6.	49
Tabel 4.13	Iterasi 7.	49
Tabel 4.14	Iterasi 8.	49
Tabel 4.15	Iterasi 9.	50
Tabel 4.16	Data tahun pertama.	50
Tabel 4.17	Data tahun terakhir.	50
Tabel 4.18	Data awal produksi perjalanan (tujuan bekerja).	51

Tabel 4.19 Iterasi 1.	53
Tabel 4.20 Iterasi 2.	53
Tabel 4.21 Iterasi 3.	53
Tabel 4.22 Iterasi 4.	54
Tabel 4.23 Iterasi 5.	54
Tabel 4.24 Iterasi 6.	54
Tabel 4.25 Iterasi 7.	55
Tabel 4.26 Iterasi 8.	55
Tabel 4.27 Iterasi 9.	55
Tabel 4.28 Data Tahun Pertama.	56
Tabel 4.29 Data Tahun Terakhir.	56

## 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	Bangkitan Dan Tarikan Perjalana.	13
Gambar 2.4	Sebaran pergerakan antara dua buah zona.	19
Gambar 2.5	Persimpangan dengan Matriks Asal-Tujuan (MAT).	22
Gambar 2.6	Diagram metode untuk mendapatkan Matriks Asal-Tujuan.	23
Gambar 2.7	Pemilihan moda transportasi.	26
Gambar 2.8	Pemilihan rute.	27
Gambar 2.9	Skema Interaksi Hubungan Transportasi dan Penggunaan Lahan.	28
Gambar 2.10	Tahapan model konvensional transportasi.	28
Gambar 3.1	Bagan alir.	31
Gambar 3.2	Denah lokasi penelitian.	32
Gambar 3.3	Peta Kabupaten Mandailing Natal.	33
Gambar 4.1	Jumlah anggota keluarga.	40
Gambar 4.2	Jumlah anggota keluarga yang bekerja.	41
Gambar 4.3	Jumlah anggota keluarga yang bersekolah.	42
Gambar 4.4	Jumlah kepemilikan kendaraan.	43
Gambar 4.5	Jenis pekerjaan.	44

## 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
$P$	= bangkitan
$A$	= tarikan
$N$	= jumlah kuisisioner

## **DAFTAR ISTILAH DAN SINGKATAN**

MAT = Matriks Asal - Tujuan

RMM = Rimba Mujur Makmur

# **BAB 1**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Berdasarkan pusat statistik perekonomian Mandailing Natal pada Tahun 2016 mengalami peningkatan mencapai 6,20 % dimana sektor transportasi bertumbuh sebesar 2,18 %. Pertumbuhan ini sangat baik untuk perekonomian Mandailing Natal, baik dari sektor pemasaran dan lainnya.

Kabupaten Mandailing Natal merupakan kabupaten yang cukup berkembang. Kabupaten Mandailing Natal merupakan salah satu hasil pemekaran dari Kabupaten Tapanuli Selatan. Disamping itu Kabupaten Mandailing Natal mulai dibangun sarana dan prasarana umum seperti dibangunnya Kantor Bupati, Kantor Dewan Perwakilan Rakyat dan perkantoran lainnya.

Di Kabupaten Mandailing Natal terdapat tujuh belas kecamatan yaitu; Kecamatan Siabu, Kecamatan Bukit Malintang, Kecamatan Panyabungan, Kecamatan Panyabungan Utara, Kecamatan Panyabungan Selatan, Kecamatan Panyabungan Barat, Kecamatan Panyabungan Timur, Kecamatan Batang Natal, Kecamatan Natal, dan Kecamatan lainnya.

Dari data BPS Kabupaten Mandailing Natal tahun 2016, Kecamatan Natal memiliki luas 93.537 km<sup>2</sup> dengan jumlah desa sebanyak 30 desa. Dengan ibukota Kecamatan Natal ini adalah Natal. Kecamatan ini memiliki 7.032 rumah tangga dengan jumlah penduduk 29.376 orang ( <https://mandailingnataalkab.bps.go.id>).

### **1.2 Rumusan Masalah**

Bangkitan dan tarikan perjalanan dari suatu kawasan sangat dipengaruhi oleh sosial ekonomi di kawasan tersebut. Kalangan ekonomi tingkat menengah hingga atas banyak yang memilih untuk menggunakan kendaraan pribadi dari pada kendaraan

umum. Penelitian ini menganalisa bangkitan perjalanan menurut profesi pekerjaan. Jadi akan dianalisa bagaimana profesi pekerjaan mempengaruhi bangkitan perjalanan dari suatu daerah meliputi kepemilikan kendaraan, tingkat pendapatan, dan parameter lainnya. Dan adapun pembahasan utama yaitu:

1. Apa faktor-faktor yang mempengaruhi bangkitan dan tarikan perjalanan pada Kecamatan Natal Kabupaten Mandailing Natal?
2. Berapa banyak pergerakan bangkitan dan tarikan perjalanan di Kecamatan Natal Kabupaten Mandailing Natal?
3. Bagaimana cara menganalisis pergerakan bangkitan dan tarikan perjalanan di Kecamatan Natal Kabupaten Mandailing Natal?

### **1.3 Ruang Lingkup Penelitian**

Lokasi penelitian berada di Kecamatan Natal Kabupaten Mandailing Natal. Dengan demikian pembahasan ini hanya dibatasi untuk mengetahui:

1. Mencari faktor-faktor yang mempengaruhi bangkitan pergerakan pada Kecamatan Natal Kabupaten Mandailing Natal berdasarkan profesi pekerjaan.
2. Metode analisa yang digunakan adalah menggunakan metode Detroit yang hanya memperhitungkan pergerakan Perjalanan dan Tarikan yang meninggalkan kawasan.
3. Membuat pemodelan yang dikelompokkan sesuai dengan profesi atau pekerjaan tiap masyarakat

### **1.4 Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan penulisan dari tugas akhir ini adalah:

1. Untuk mendapatkan faktor-faktor yang mempengaruhi bangkitan pergerakan pada Kecamatan Natal Kabupaten Mandailing Natal berdasarkan profesi pekerjaan.
2. Untuk mengetahui pergerakan perjalanan masyarakat yang meninggalkan kawasan di Kecamatan Natal sekitar.

3. Untuk mengetahui atau membuat model bangkitan dan tarikan perjalanan pada Kecamatan Natal Kabupaten Mandailing Natal.

### **1.5 Manfaat Penelitian**

Manfaat penelitian ini adalah:

1. Mengetahui model bangkitan perjalanan pada Kecamatan Natal Kabupaten Mandailing Natal.
2. Hasil yang didapatkan dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan untuk memprediksi bangkitan pergerakan yang berasal dari Kecamatan Natal Kabupaten Mandailing Natal.

### **1.6 Sistematika Pembahasan**

#### **BAB 1 PENDAHULUAN**

Menjelaskan tentang latar belakang masalah, rumusan masalah, ruang lingkup penelitian, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan sistematika penulisan.

#### **BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA**

Berisi tentang teori dari beberapa sumber yang sehubungan dengan permasalahan dan sebagai pedoman dalam pembahasan masalah.

#### **BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN**

Berisi pembahasan tentang lokasi dan waktu penelitian metode analisa data, instrument penelitian, teknik pengumpulan data, pengambilan data kuisisioner bagan alir.

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

Hasil dari analisis data akan dibahas dan dijelaskan di bab ini. Semua analisis dari fokus penelitian akan dipaparkan dengan menggunakan metode matriks.

## BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

Merupakan bab penutup yang berisi kesimpulan dan saran serta rekomendasi yang dapat diambil setelah pembahasan seluruh masalah.

## **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 ini 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) :

- a) Bentuk objek yang akan dipindahkan tersebut.
- b) Jarak suatu tempat dengan tempat lain.
- c) 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:

- a) Aman: objek yang diangkut selama proses pemindahan tidak rusak atau hancur.
- b) Cepat: objek yang diangkut dapat mencapai tujuan sesuai dengan waktu yang ditentukan.
- c) Lancar: objek yang diangkut tidak mengalami hambatan dan kendala.
- d) Nyaman: objek yang diangkut terjaga keutuhannya dan menyenangkan bagi pengangkut.
- e) Ekonomis: tidak memakan biaya yang tinggi dan merugikan objek yang diangkut.
- f) Terjamin kesediannya: alat pendukung selalu tersedia kapan saja objek yang diangkut membutuhkannya.

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

- a) Ruang untuk bergerak (jalan).
- b) Tempat awal/akhir pergerakan (terminal).
- c) Yang bergerak (alat angkut/kendaraan dalam bentuk apapun).
- d) Pengelolaan : yang mengkoordinasikan ketiga unsur sebelumnya.

Beberapa definisi dasar mengenai bangkitan perjalanan:

a. 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 sering diartikan dengan perjalanan pulang dan pergi, dalam ilmu transportasi biasanya analisis keduanya harus dipisahkan.

b. Pergerakan berbasis rumah

Pergerakan berbasis rumah adalah yang salah satu atau kedua zona (asal dan/atau tujuan) perjalanan tersebut adalah rumah.

c. Pergerakan berbasis bukan rumah

Pergerakan yang baik asal maupun tujuan pergerakan adalah bukan rumah.

d. 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.

e. 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.

Tarikan pergerakan adalah jumlah pergerakan yang tertarik ke suatu tata gubahan atau zona. Untuk suatu pergerakan yang berbasis rumah yang mempunyai tempat asal dan atau tujuan bukan rumah atau pergerakan yang tertarik oleh

pergerakan yang berbasis bukan rumah. Faktor yang mempengaruhi dalam pemodelan bangkitan pergerakan adalah

1. Bangkitan pergerakan untuk manusia

- a. Pendapatan
- b. Pemilik kendaraan
- c. Struktur rumah tangga
- d. Ukuran rumah tangga
- e. Nilai lahan
- f. Kepadatan daerah pemukiman
- g. Aksesibilitas

2. Tarikan pergerakan untuk manusia

Faktor yang paling sering digunakan adalah luas lantai untuk kegiatan industri, komersial, perkantoran, pertokoan, dan pelayanan yang lainnya. Faktor lain yang dapat digunakan adalah lapangan kerja. Termasuk tingkat penghasilan, kepemilikan kendaraan, struktur dan besarnya keluarga, kerapatan pemukiman, macam pekerjaan dan lokasi tempat kerja dan setiap suatu kegiatan pergerakan mempunyai zona asal dan tujuan.

## **2.2. Tujuan Perencanaan Transportasi.**

Dari waktu ke waktu, objek yang diangkut selalu bertambah hal ini disebabkan terjadinya ( Fidel,2004) :

- a) Pertambahan penduduk.
- b) Pertambahan urbanisasi.
- c) Pertambahan pendapatan/kesejahteraan.
- d) Pertambahan produksi barang-barang ekonomi.
- e) Perkembangan wilayah.
- f) Pertumbuhan pusat-pusat kegiatan.
- g) Pertambahan keinginan untuk melakukan perjalanan.

Persoalan ini jelas akan menimbulkan akibat berantai yang rumit dan kompleks di antaranya:

- a) Kemacetan, tundaan, kecelakaan, dan kesemrawutan lalu-lintas.
- b) Sulitnya suatu kawasan berkembang.
- c) Tingginya biaya ekonomi yang terjadi.

Artinya, tujuan dari perencanaan transportasi dapat diformulasikan seperti berikut;

- a) Mencegah masalah yang tidak diinginkan yang diduga akan terjadi pada masa yang akan datang (*tindakan preventif*)
- b) Mencari jalan keluar untuk berbagai masalah yang ada (*problem solving*).
- c) Melayani kebutuhan transportasi (*demand of transport*) seoptimum dan seimbang mungkin.
- d) Mempersiapkan tindakan/kebijakan untuk tanggap pada keadaan dimasa depan.

Mengoptimalkan penggunaan daya dukung (sumber daya) yang ada, yang juga mencakup penggunaan dana yang terbatas seoptimal mungkin, demi mencapai tujuan atau rencana yang maksimal (*daya guna dan hasil guna yang tinggi*).

### **2.3. Peranan Transportasi**

Peranan transportasi umumnya ditinjau dari berbagai sektor, antara lain:

1. Peranan ekonomi: memperluas jangkauan kegiatan ekonomi, alternatif SDA yang lebih bermutu dan murah, -sistem produksi dan distribusi lebih terkoordinir, dll.
2. Peranan sosial: memungkinkan manusia hidup menetap dan tetap dapat memenuhi kebutuhan hidupnya, menambah variasi kegiatan, memperluas skala pergaulan, dll.
3. Peranan politik: membantu pemerintah mendapat/memberikan informasi keseluruh wilayah lebih cepat dan efisien, pelaksanaan hukum dan sistem peradilan yang merata, koordinasi militer dan keamanan lebih terjamin, dll.
4. Peranan kewilayahan: pemerataan pembangunan dan hasil-hasilnya, fungsi pemindahan keseluruh wilayah,
  - Aktif : sebagai infrastruktur/*generating factor/trade follow the ships*,

- Pasif : sebagai servicing factor/ faktor penunjang/ships follow the trade.

5. Peranan lingkungan: polusi (udara, suara, tanah, air, getaran/vibrasi), konsumsi energi, konsumsi lahan, estetika, dll.

#### 2.4. 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).

1. *Trip production* adalah jumlah perjalanan yang dihasilkan suatu zona

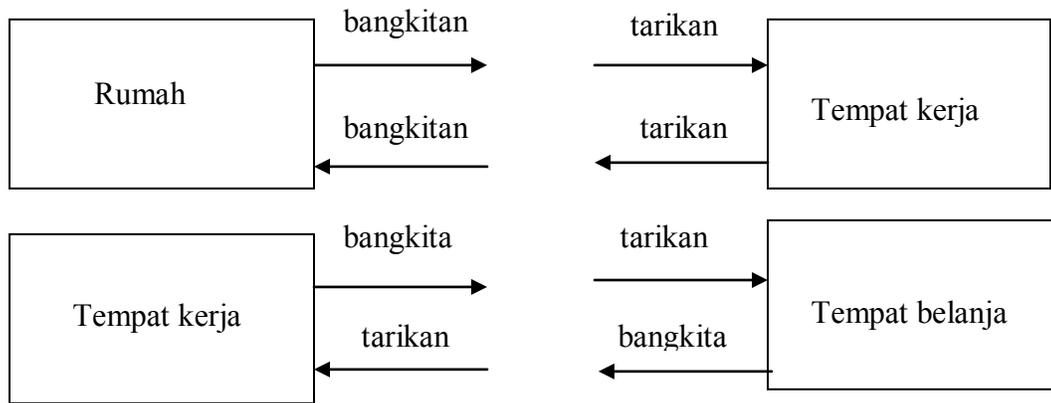
2. *Trip attraction* adalah jumlah perjalanan yang ditarik oleh suatu zona

*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 pergerakan berhubungan dengan penentuan jumlah keseluruhan yang dibangkitkan oleh sebuah kawasan. Parameter tujuan perjalanan yang berpengaruh di dalam produksi perjalanan adalah:

1. Tempat bekerja
2. Kawasan perbelanjaan
3. Kawasan pendidikan
4. Kawasan usaha (bisnis)
5. Kawasan hiburan (rekreasi)

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 variable, 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.

## 2.5. Bangkitan dan Tarikan Perjalanan (*Trip Generation*)

Definisi bangkitan lalu-lintas Bangkitan lalu-lintas adalah banyaknya lalu-lintas yang ditimbulkan oleh suatu zone atau daerah per satuan waktu. Jumlah lalu-lintas bergantung pada kegiatan kota, karena penyebab lalu-lintas adalah adanya kebutuhan manusia untuk melakukan kegiatan berhubungan dan mengangkut barang kebutuhannya. Bangkitan pergerakan diasumsikan bahwa bangkitan dan tarikan pergerakan sebagai fungsi dari beberapa atribut sosio-ekonomi yang berbasis zona ( $x_1, x_2, \dots, x_n$ ),

$$P = f(x_1, x_2, \dots, x_n) \quad (2-1)$$

$$A = f(x_1, x_2, \dots, x_n) \quad (2-2)$$

dimana :

P = Bangkitan

A = Tarikan

$X_1, X_2 \dots X_n$  = Perubah tata guna lahan

Faktor penentu bangkitan Ada 10 faktor yang menjadi penentu bangkitan lalu-lintas dan semuanya sangat mempengaruhi volume lalu-lintas serta penggunaan sarana pengangkutan yang tersedia. Kesepuluh faktor tersebut adalah sebagai berikut :

### 1. Maksud perjalanan

Maksud perjalanan merupakan ciri khas sosial suatu perjalanan. Sekelompok orang yang melakukan perjalanan bersama-sama (misalnya dalam satu kendaraan umum) bisa jadi mempunyai satu tujuan yang sama tetapi maksud mereka mungkin saja berbeda, misalnya ada yang hendak bekerja, belanja atau berwisata. Jadi maksud perjalanan merupakan faktor yang tidak sama rata dalam satu kelompok perjalanan.

### 2. Penghasilan keluarga

Penghasilan merupakan ciri khas lain yang bersangkutan dengan perjalanan seseorang. Faktor ini kontinue walaupun terdapat beberapa golongan penghasilan. Penghasilan keluarga berkaitan erat dengan pemilikan kendaraan.

### 3. Pemilikan kendaraan

Ciri khas yang ketiga ini pun merupakan faktor kontinu. Pemilikan kendaraan umumnya erat sekali berkaitan dengan perjalanan perorangan (per unit rumah), dan juga dengan kepadatan penduduk, penghasilan keluarga, dan jarak dari Pembinaan Kesejahteraan Keluarga (PKK).

### 4. Guna lahan di tempat asal

Faktor ini merupakan ciri khas pertama dari serangkaian ciri khas fisik. Karena guna lahan di tempat asal tidak sama, maka faktor ini tidak kontinu, walaupun kerapatan penggunaan lahan bersifat kontinu. Mempelajari tata guna lahan adalah cara yang baik untuk mempelajari lalu lintas sebagai akibat adanya kegiatan, selama hal tersebut terukur, konstan, dan dapat diramalkan.

### 5. Jarak dari PKK

Faktor jarak ini merupakan faktor kontinu yang berlaku bagi lalu-lintas orang maupun kendaraan. Faktor ini juga berkaitan erat dengan kerapatan penduduk dan kepemilikan kendaraan.

### 6. Jauh perjalanan

Jauh perjalanan merupakan ciri khas alami yang lain. Faktor ini sangat perlu diperhatikan dalam mengatur peruntukan lahan dan cenderung meminimumkan jarak serta menekan biaya bagi lalu-lintas orang maupun kendaraan. Jauh dekatnya perjalanan juga sangat mempengaruhi seseorang dalam memilih moda.

### 7. Moda perjalanan

Moda perjalanan dapat dikatakan sisi lain dari maksud perjalanan yang sering pula digunakan untuk mengelompokkan macam perjalanan. Faktor ini tergolong ciri khas fisik, tidak kontinu, dan merupakan fungsi dari faktor lain. Setiap moda mempunyai tempat khusus pula dalam perangkutan kota serta mempunyai beberapa keuntungan di samping sejumlah kekurangan.

### 8. Penggunaan kendaraan

Faktor ini merupakan fungsi tujuan perjalanan, penghasilan, pemilikan kendaraan, dan jarak ke PKK. Penggunaan kendaraan dinyatakan dengan jumlah (banyaknya) orang perkendaraan

#### 9. Tata guna lahan di tempat tujuan

Faktor ini adalah ciri khas fisik yang terakhir yang pada hakikatnya sama saja dengan guna lahan di tempat asal.

#### 10. Waktu

Ciri khas terakhir adalah waktu, yang merupakan faktor kontinu. Pengaruh waktu kurang diperhatikan dalam studi perangkutan di masa lalu, tetapi sekarang memegang peranan penting. Prosedur umum adalah menentukan volume lalu-lintas dalam waktu 24 jam selama hari kerja, dalam menentukan presentasi volume lalu-lintas tertentu pada jam padat dari pada menelaah ciri khas perjalanan pada jam tertentu.

### **2.6. Konsep Pemodelan Bangkitan Pergerakan**

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

- a. Model fisik
- b. Peta dan diagram (grafis)
- c. Model statistika dan matematika (persamaan)

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).

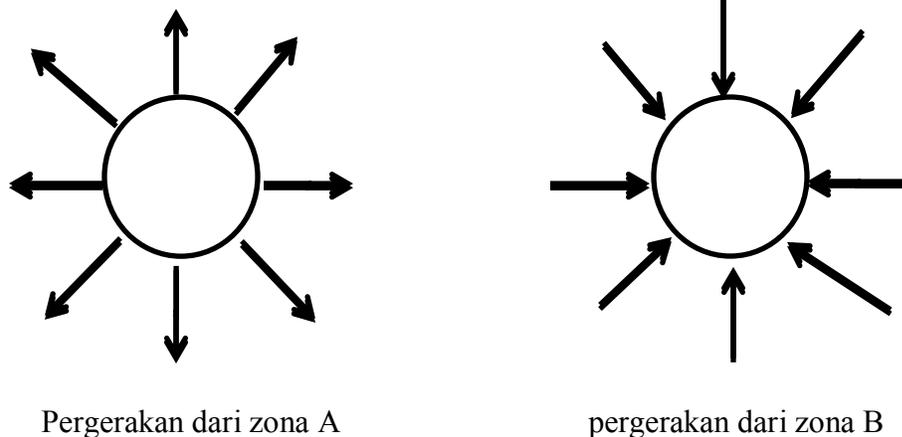
Tahapan pemodelan bangkitan pergerakan bertujuan meramalkan jumlah pergerakan pada stiap zona asal dengan menggunakan data rinci mengenai tingkat bangkitan pergerakan, atribut social-ekonomi, serta tata guna lahan.

### 2.6.1. Landasan Konsep Bangkitan dan Tarikan Lalu Lintas

Bangkitan perjalanan adalah tahapan permodelan yang memperkirakan jumlah pergerakan yang berasal dari suatu zona atau tata guna lahan dan jumlah pergerakan yang tertarik ke suatu tata guna lahan atau zona. Pergerakan lalu lintas merupakan fungsi tata guna lahan yang menghasilkan aliran lalu lintas. Bangkitan lalu lintas ini mencakup :

1. Lalu lintas yang meninggalkan suatu lokasi.
2. Lalu lintas yang menuju atau tiba ke suatu lokasi. Bangkitan dan tarikan.

Tarikan perjalanan adalah jumlah pergerakan/perjalanan yang menuju ke lokasi tertentu. Tahapan ini biasanya menggunakan data berbasis zona untuk memodelkan besarnya pergerakan yang terjadi (baik bangkitan maupun tarikan), misalnya tata guna lahan, pemilik kendaraan, populasi, jumlah pekerja, kepadatan penduduk, pendapatan, dan juga moda transportasi. Tarikan pergerakan digunakan tarikan perjalanan *trip attraction*, yang mengacu pada jumlah perjalanan yang tertarik menuju lokasi perkotaan tertentu atau kegiatan. Seperti objek wisata, perbelanjaan, perkantoran, sekolah dan lain sebagainya. Pergerakan dari zona asal i Pergerakan menuju zona tujuan perjalanan terlihat secara diagram pada Gambar 2.3.



Gambar 2.3. Bangkitan Dan Tarikan Perjalanan ( Tamin 2000)

Hasil keluaran dari perhitungan bangkitan dan tarikan lalu lintas berupa jumlah kendaraan, orang atau angkutan barang per satuan waktu, misalnya kendaraan/jam. Kita dapat dengan mudah menghitung jumlah orang atau kendaraan yang masuk atau keluar dari suatu luas tanah tertentu dalam satu hari (atau satu jam) untuk mendapatkan bangkitan dan tarikan pergerakan. Bangkitan dan tarikan lalu lintas tersebut tergantung pada dua aspek tata guna lahan :

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

Jenis tata guna lahan yang berbeda (pemukiman, pendidikan, dan komersial) mempunyai ciri bangkitan lalu lintas yang berbeda:

### **2.6.2. Konsep Metode Analisis Regresi Linear Berganda**

Dalam pemodelan bangkitan pergerakan, metode analisis regresi linear berganda (*Multiple Linear Regression Analysis*) yang paling sering digunakan baik dengan data zona (agregat) dan data rumah tangga atau individu (tidak agregat).

Metode analisis regresi linear berganda digunakan untuk menghasilkan hubungan dalam bentuk numerik dan untuk melihat bagaimana variabel saling berkait. Ada beberapa asumsi statistik harus dipertimbangkan dalam menggunakan metode analisis regresi linear berganda, sebagai berikut:

- a. Variabel terikat (Y) merupakan fungsi linear dari variabel bebas (X).
- b. Variabel, terutama variabel bebas adalah tetap atau telah diukur tanpa galat.
- c. Tidak ada korelasi antara variabel bebas.
- d. Variansi dari variabel terikat terhadap garis regresi adalah sama untuk nilai semua variabel terikat.
- e. Nilai variabel terikat harus tersebar normal atau minimal mendekati normal.

Sebagian besar studi tentang bangkitan pergerakan (trip generation) yang berbasis rumah tangga menunjukkan bahwa variabel-variabel penting yang berkaitan dengan produksi perjalanan seperti perjalanan ketempat kerja, sekolah dan perdagangan yaitu:

1. Pendapatan rumah tangga
2. Kepemilikan kendaraan
3. Struktur rumah tangga
4. Ukuran rumah tangga
5. Aksesibilitas

Secara khusus penelitian ini mengkaji faktor-faktor tersebut, termasuk menentukan faktor-faktor utama yang berpengaruh di obyek penelitian.

Ada beberapa tahapan dalam pemodelan dengan metode analisis regresi linear berganda adalah sebagai berikut :

- a). Tahap pertama adalah analisis bivariat, yaitu analisis uji korelasi untuk melihat hubungan antar variabel yaitu variabel terikat dengan variabel bebas. Variabel bebas harus mempunyai korelasi tinggi terhadap variabel terikat dan sesama variabel bebas tidak boleh saling berkorelasi. Apabila terdapat korelasi diantara variabel bebas, pilih salah satu yang mempunyai nilai korelasi yang terbesar untuk mewakili.
- b). Tahap kedua adalah analisis multivariat, yaitu analisis untuk mendapatkan model yang paling sesuai (*fit*) menggambarkan pengaruh satu atau beberapa variabel bebas terhadap variabel terikatnya, dapat digunakan analisis regresi linier berganda (*Multiple Linear Regression Analysis*).

Analisis regresi linear berganda (*Multiple Linear Regression Analysis*) yaitu suatu cara yang dimungkinkan untuk melakukan beberapa proses iterasi dengan langkah-langkah sebagai berikut :

- 1). Pada langkah awal adalah memilih variabel bebas yang mempunyai korelasi yang besar dengan variabel terikatnya.
- 2). Pada langkah berikutnya menyeleksi variabel bebas yang saling

berkorelasi, jika ada antara variabel bebas memiliki korelasi besar maka untuk ini dipilih salah satu, dengan kata lain korelasi harus kecil antara sesama variabel bebas.

3. Pada tahap akhir memasukkan variabel bebas dan variabel terikat ke dalam persamaan model regresi linear berganda:

$$Y = a + b_1 X_1 + b_2 X_2 \dots\dots\dots + b_n X_n \quad (2-3)$$

*Dimana:*

Y = variabel terikat (*jumlah produksi perjalanan*), terdiri dari:

a = konstanta (angka yang akan dicari)

b<sub>1</sub>, b<sub>2</sub>... b<sub>n</sub> = koefisien regresi (angka yang akan dicari)

X<sub>1</sub>, X<sub>2</sub> ... X<sub>n</sub> = variabel bebas (*faktor-faktor berpengaruh*)

### **2.6.3. Konsep Metode Analisis Kategori**

Metode analisis kategori dikembangkan pertama sekali pada *The Puget Sound Transportation Study* pada tahun 1964. Metode analisis kategori ini didasarkan pada adanya keterkaitan antara terjadinya pergerakan dengan atribut rumah tangga. Asumsi dasarnya adalah tingkat bangkitan pergerakan dapat dikatakan stabil dalam waktu untuk setiap stratifikasi rumah tangga tertentu.

Konsep dasarnya sederhana, dan variabel yang umum digunakan dalam analisis kategori adalah:

1. Ukuran rumah tangga (jumlah orang).
2. Kepemilikan kendaraan.
3. Pendapatan rumah tangga.

Kategori ditetapkan menjadi tiga dan kemudian rata-rata tingkat bangkitan pergerakan (dari data empiris) dibebankan untuk setiap kategori.

## 2.7. Karakteristik Perjalanan

Karakteristik perjalanan meliputi :

### 1. Berdasarkan tujuan perjalanan

Dalam kasus perjalanan berbasis rumah, lima kategori tujuan perjalananyang sering digunakan adalah:

- a. Pergerakan menuju tempat kerja.
- b. Pergerakan menuju tempat pendidikan (sekolah atau kampus).
- c. Pergerakan menuju tempat belanja.
- d. Pergerakan untuk kepentingan sosial dan rekreasi.

Tujuan pergerakan menuju tempat kerja dan pendidikan disebut tujuan pergerakan utama yang merupakan keharusan untuk dilakukan oleh setiap orang setiap hari, sedangkan tujuan lain sifatnya hanya sebagai pilihan dan tidak rutin dilakukan.

### 2. Berdasarkan Waktu

Pergerakan berdasarkan waktu umumnya dikelompokkan menjadi pergerakan pada jam sibuk dan jam tidak sibuk. Proporsi pergerakan yang dilakukan oleh setiap tujuan pergerakan sangat bervariasi sepanjang hari. Pergerakan pada selang jam sibuk pagi hari terjadi antara pukul 07.00 sampai dengan pukul 09.00. Untuk jam sibuk pada sore hari terjadi pada waktu antara pukul 03.00 sampai dengan pukul 05.00. Untuk jam tidak sibuk berlangsung antara pukul 10.00 pagi sampai dengan pukul 12.00 siang.

### 3. 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 dan mobil) atau angkutan umum (bus, becakdan lain-lain). Dalam beberapa kasus, mungkin terdapat sedikit pilihan atau tidak ada pilihan sama sekali. Orang yang ekonominya lemah mungkin tidak mampu membeli kendaraan atau membayar 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 bepergian jauh tentu menggunakan angkutan umum. Orang yang hanya mempunyai satu pilihan moda saja disebut dengan *captive* terhadap moda tersebut. Sedangkan yang mempunyai banyak pilihan moda disebut dengan *choice*. Faktor lain yang mempengaruhi adalah ketidaknyamanan dan keselamatan. Adapun faktor - faktor yang mempengaruhi pemilihan moda adalah sebagai berikut:

a. Jarak perjalanan

Jarak perjalanan mempengaruhi orang dalam menentukan pilihan moda. Hal ini dapat diukur dengan tiga cara konvensional, yaitu jarak fisik udara, jarak fisik yang diukur sepanjang lintasan yang dilalui dan jarak jarak pendek, orang mungkin memilih menggunakan sepeda. Sedangkan untuk perjalanan jauh orang mungkin menggunakan bus.

b. Tujuan perjalanan

Tujuan perjalanan juga mempengaruhi pemilihan moda. Untuk tujuan tertentu, ada yang memilih menggunakan angkutan umum pulang – pergi meskipun memiliki kendaraan sendiri. Dengan alasan tertentu, sejumlah orang lain memilih menggunakan bentor atau kendaraan bermotor lain.

c. Waktu Tempuh

Lama waktu tempuh dari pintu ke pintu (tempat asal sebenarnya ke tempat tujuan akhir) adalah ukuran waktu yang lebih banyak dipilih, karena dapat merangkum seluruh waktu yang berhubungan dengan perjalanan tersebut. Makin dekat jarak tempuh, pada umumnya orang makin cenderung memilih moda yang paling praktis, bahkan mungkin memilih berjalan kaki saja.

## 2.8. Pengertian Aksesibilitas

Jhon Black mengatakan bahwa aksesibilitas merupakan suatu ukuran kenyamanan atau kemudahan pencapaian lokasi dan hubungannya satu sama lain, mudah atau sulitnya lokasi tersebut dicapai melalui transportasi. Aksesibilitas adalah konsep yang luas dan fleksibel. Kevin Lynch mengatakan aksesibilitas adalah masalah waktu dan juga tergantung pada daya tarik dan identitas rute perjalanan. Derek Halden Conculancy (DHC, 2000) mencirikan pemahaman aksesibilitas dalam tiga pertanyaan: siapa/dimana, apa, dan bagaimana. Siapa atau di mana orang itu berada - aksesibilitas adalah bagian dari orang atau tempat. Apa peluang yang akan dicapai – fungsi tata guna lahan, aktivitas di dalamnya, atau sumber daya (termasuk orang-orang) yang memungkinkan orang itu memenuhi kebutuhan mereka. Bagaimana: faktor-faktor yang memisahkan orang-orang dengan tempat-tempat seperti jarak, waktu, biaya, informasi dan faktor-faktor lain yang bertindak sebagai pencegah atau hambatan untuk mengakses suatu tempat. Venturi (1998) mengatakan bahwa berjalan kaki merupakan mobilitas yang memberikan dampak positif baik untuk diri sendiri maupun lingkungan.

Berjalan kaki menjaga hubungan langsung dengan kota, misalnya melalui indra, berinteraksi dengan pedestrian lainnya, berpartisipasi dalam aktivitas perdagangan dan kebudayaan di sepanjang jalan. Pedestrian sebagai mobilitas menikmati alam, lingkungan arsitektonis.

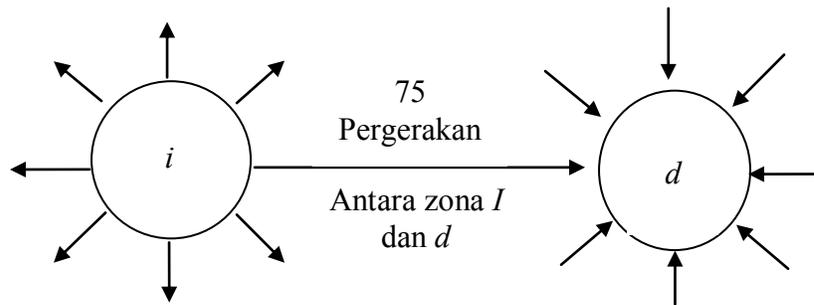
Bintarto (1989) mengatakan salah satu variabel yang dapat dinyatakan apakah tingkat aksesibilitas itu tinggi atau rendah dapat dilihat dari banyaknya sistem jaringan yang tersedia pada daerah tersebut. Semakin banyak sistem jaringan yang tersedia pada daerah tersebut maka semakin mudah aksesibilitas yang didapat begitu pula sebaliknya semakin rendah tingkat aksesibilitas yang didapat maka semakin sulit daerah itu dijangkau dari daerah lainnya.

Sumaatmadja (1988) mengatakan faktor yang mempengaruhi fungsi rendahnya aksesibilitas adalah topografi, sebab dapat menjadi penghalang bagi kelancaran untuk mengadakan interaksi di suatu daerah.

## 2.9. 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 lalulintas 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 lalulintas dan pemisah ruang interaksi antara dua buah tataguna lahan yang akan menghasilkan pergerakan manusia dan/atau barang (Tamin, 1997).



Gambar 2.4: 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 impedensi transportasi.

## 2.10. 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).

### 2.10.1. 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).

### 2.10.2. 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

### 2.11. 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.

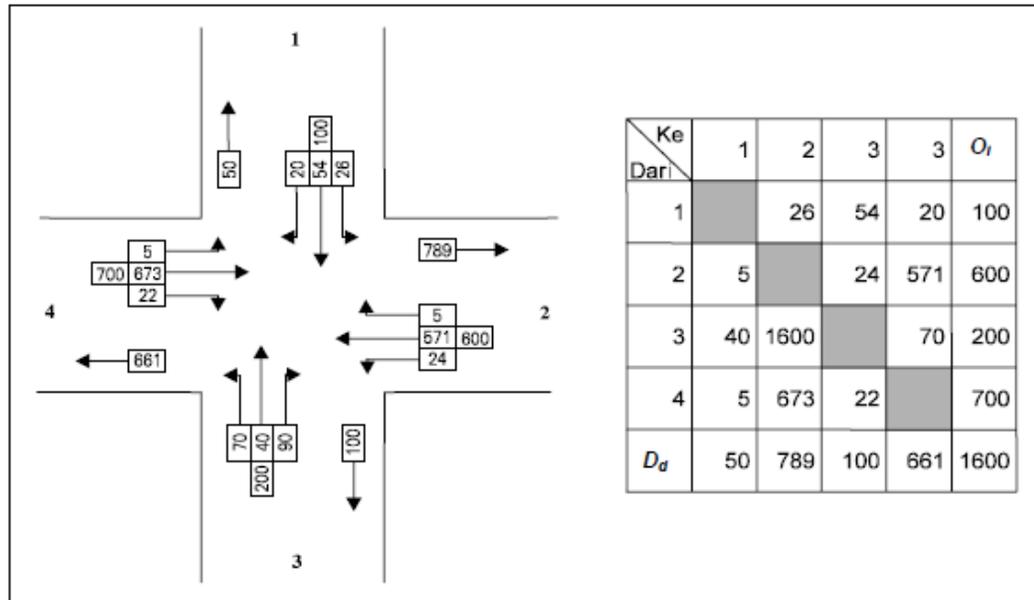
MAT adalah matriks berdimensi dua yang berisi informasi mengenai besarnya pergerakan antar lokasi (zona) di dalam daerah tertentu. Baris menyatakan zona asal dan kolom menyatakan zona tujuan, sehingga sel matriksnya menyatakan besarnya arus dari zona asal ke zona tujuan. Dalam hal ini, notasi  $T_{id}$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

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).



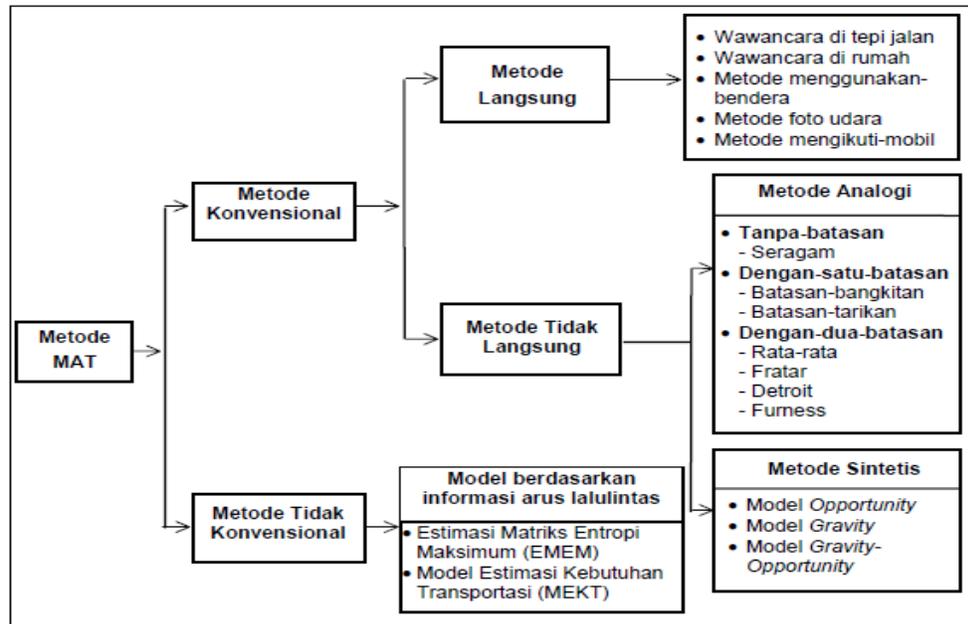
Gambar 2.5: Persimpangan dengan Matriks Asal-Tujuan (MAT) (Tamin, 1997).

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:

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 2.6



Gambar 2.6: Diagram metode untuk mendapatkan Matriks Asal-Tujuan (MAT) (Tamin, 1997).

### 2.11.1. Metode Tidak Langsung

Pemodelan adalah penyederhanaan realita. Penyederhanaan tersebut dilakukan dengan menggunakan suatu sistem dalam bentuk unsur atau faktor yang dapat dipertimbangkan mempunyai kaitan dengan situasi yang hendak digambarkan. Memperkirakan kebutuhan akan pergerakan merupakan bagian terpenting dalam proses perencanaan transportasi karena kebutuhan akan pergerakan baik pada masa sekarang maupun pada masa mendatang

berpengaruh besar pada kebijakan transportasi dan kebutuhan akan sistem jaringan.

Model yang baik harus bisa menggambarkan semua faktor yang mewakili semua perilaku manusia. Akan tetapi, kemampuan pemodelan yang dibatasi waktu dan biaya menyebabkan tidak dihasilkan model yang lengkap. Meskipun didapat model yang lengkap, pastilah model yang sangat kompleks dan mahal untuk digunakan. Secara praktis, dibutuhkan berbagai macam jenis model untuk berbagai tujuan sehingga dapat dipilih model yang paling cocok untuk tujuan tertentu atau untuk pemecahan masalah tertentu.

Sebaran pergerakan merupakan salah satu tahapan dalam model perencanaan transportasi empat tahap. Pada tahap ini, jumlah pergerakan yang dibangkitkan dari suatu zona asal atau tertarik kesuatu zona tujuan akan disebarkan pada setiap zona asal dan zona tujuan yang ada. Hasil ini akan membentuk MAT yang di inginkan.

### **2.11.2. Metode Analogi**

Beberapa 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. Semua metode mempunyai persamaan umum seperti berikut:

$$T_{id} = t_{id} \cdot E \quad (2.4)$$

$T_{id}$  = 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  $d$ .

$E$  = tingkat pertumbuhan.

Tergantung pada metode 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 di gunakan untuk mendapat Matriks Asal-Tujuan (MAT).

Metode analogi dapat dikelompokkan menjadi tiga keelompok 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.

### 2.11.3. Konsep 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 umum:

$$T_{id} = t_{id} \left[ \frac{E_i \cdot E_d}{E} \right] \quad (2.5)$$

$T_{id}$  = 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  $d$

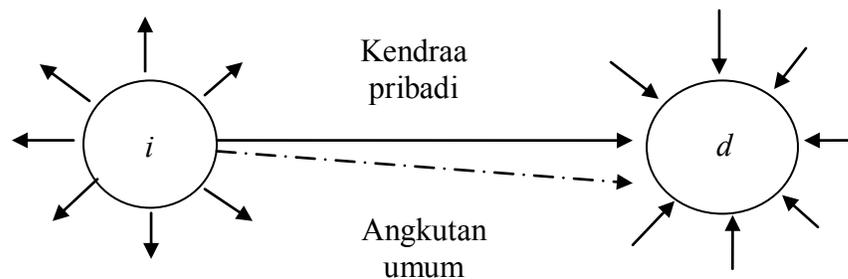
$E$  = tingkat pertumbuhan keseluruhan

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 %).

### 2.12. Pemilihan Moda Transportasi

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.



Gambar 2.7: Pemilihan moda transportasi (Tamin,1997).

Pada Gambar 2.7 menunjukkan jumlah lalu lintas dari zona  $i$  ke zona  $d$ . beberapa menggunakan kendaraan pribadi dan ada yang menggunakan kendaraan umum.

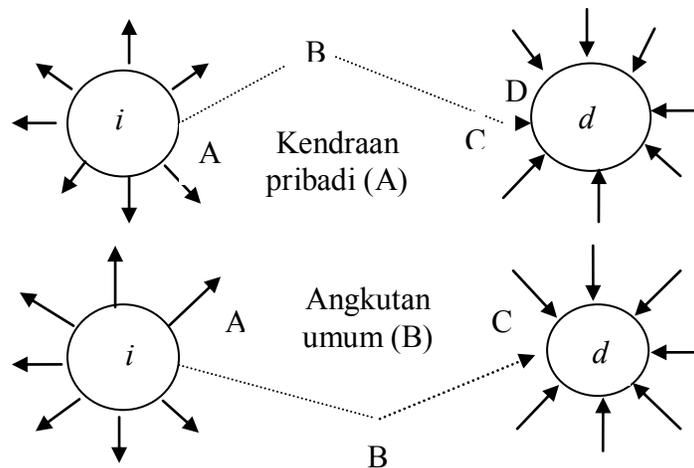
Berbagai usaha dilakukan untuk mendapatkan MAT dan terdapat beberapa metode yang dapat digunakan. Hadirnya beberapa metode yang tidak begitu mahal pelaksanaannya dirasakan sangat berguna karena MAT sangat sering dipakai dalam berbagai kajian transportasi. Contohnya MAT dapat digunakan untuk (Tamin,1997):

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.

### 2.13. 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.



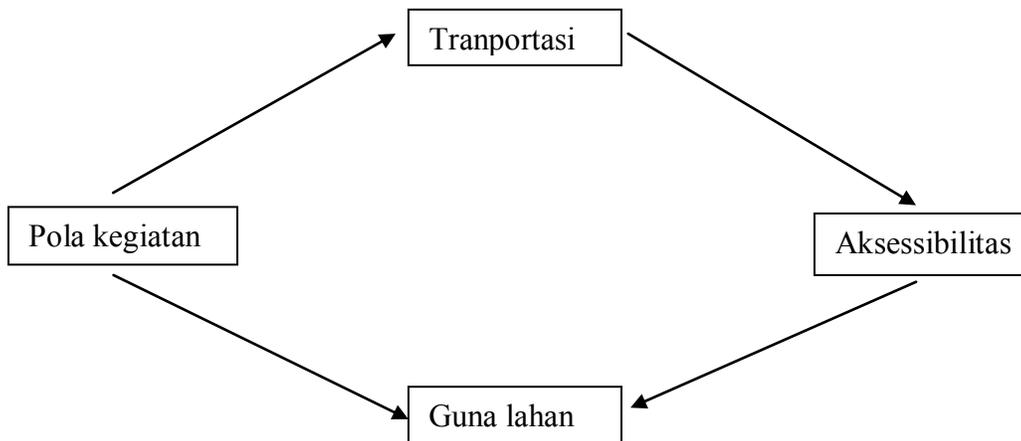
Gambar 2.8: Pemilihan rute (Tamin, 1997).

Pada Gambar 2.8 menunjukkan kendaraan pribadi (A) akan mengikuti rute tersingkat yaitu rute ABCD sedangkan angkutan umum akan memilih rute terpendek atau tersingkat yaitu ABC.

### 2.14. 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

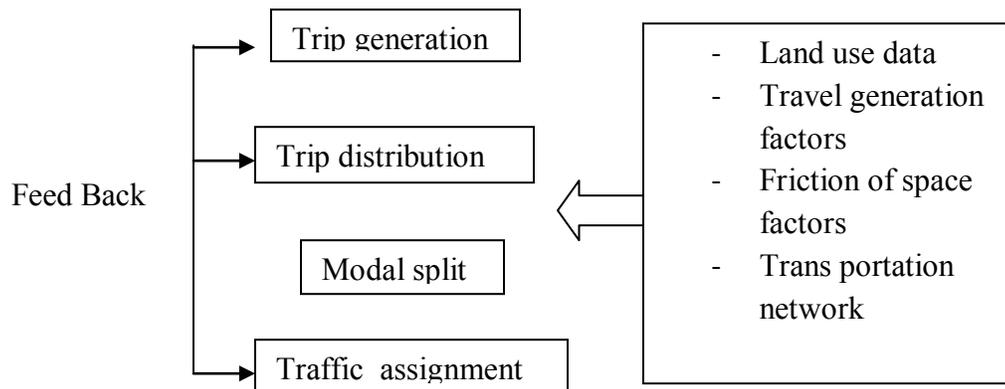
direncanakan merupakan dasar analisisnya. Skema interaksi hubungan transportasi dan penggunaan lahan dapat dilihat pada Gambar 2.9.



Gambar 2.9: 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 moda (*modal split*), pemilihan rute (*trip/traffic assignment*). Tahapan konvensional dalam perencanaan transportasi, dapat dilihat pada Gambar 2.10.



Gambar 2.10: 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 sistem 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. Jadipada 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 terintegrasi. 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:

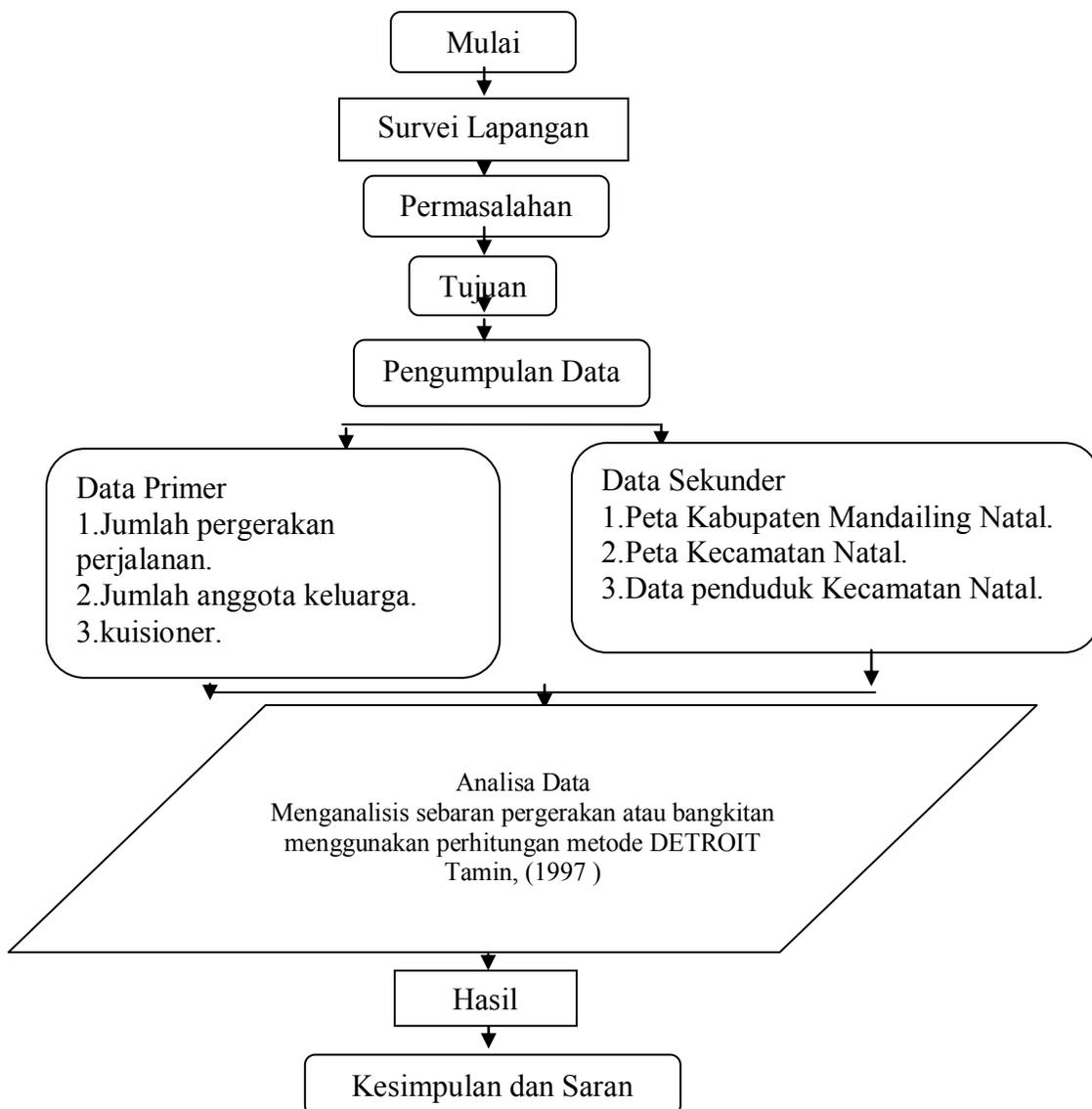
1. Perubahan guna lahan ditentukan oleh *basic employment, residential* (tempat tinggal) dan *service employment*.
2. Basic employment sebagai input awal, kemudian dialokasikan tempat tinggal berdasarkan lokasi *basic employment* tersebut. Alokasi dari *service employment* didasarkan pada alokasi tempat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

## BAB 3

### METODOLOGI PENELITIAN

#### 3.1. Bagan Alir Penelitian

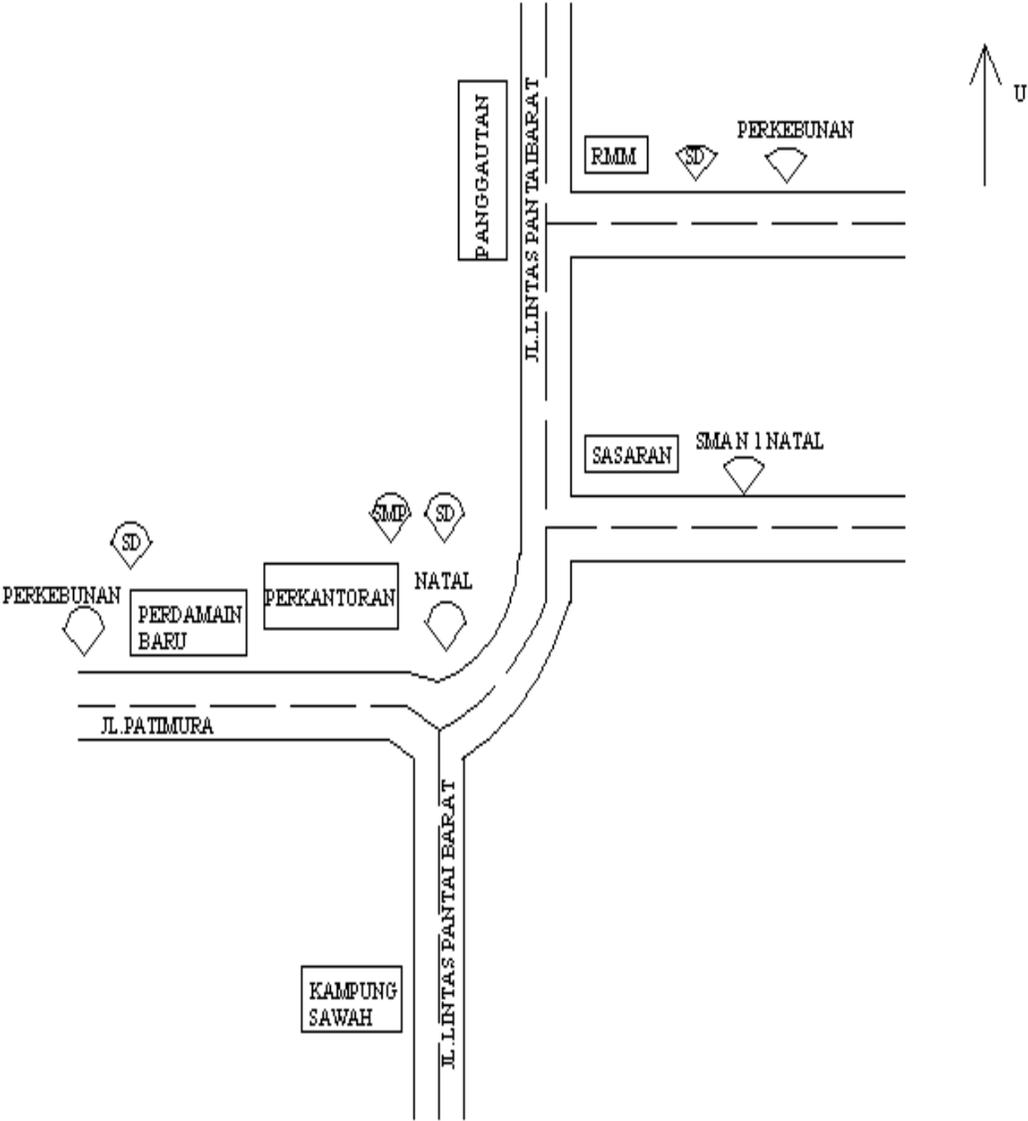
Kerangka pemecahan masalah sangat berguna agar dapat melihat secara jelas langkah-langkah yang akan dilakukan untuk mencapai tujuan. Bagan alir dapat dilihat pada Gambar 3.1



Gambar 3.1 ; Bagan alir.

### 3.2. Lokasi dan Waktu Penelitian

Lokasi yang dipilih untuk penelitian yaitu Kecamatan Natal Kabupaten Mandailing Natal (Gambar 3.2-3.3). Waktu penelitian disesuaikan dengan lamanya pengambilan data kuisisioner.



Gambar 3.2: Denah lokasi penelitian.



Gambar 3.3; Peta Kabupaten Mandailing Natal.

### 3.3. Metode Analisis Data

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

### 3.4. 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.

### 3.5. Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data lapangan dilakukan dengan cara seteliti mungkin agar diperoleh data akurat dan memenuhi. Data yang diambil adalah jumlah kependudukan pada Kecamatan Natal Kabupaten Mandailing Natal, dan data yang diambil lapangan berdasarkan kuisisioner yang telah dibuat pada sub-Bab 3.6.

### 3.6. 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.

Pengambilan sampel dalam penelitian ini diuraikan dengan penjelasan di bawah ini. Jumlah data yang diambil adalah 100 data karena asal varaiantnya terhingga, maka rata-rata sampel akan mendekati distribusi normal. Untuk  $N \geq 100$  pendekatan ini sudah berlaku. Data produksi perjalanan yang diperoleh akan digunakan sebagai dasar untuk menentukan jumlah sampel dapat dilihat pada Tabel 3.1 dan Tabel 3.2.

Tabel 3.1: Data sampel sementara untuk pengambilan data sampel yang sebenarnya.

No Sampel	Produksi Perjalanan Perhari	No Sampel	Produksi Perjalanan Perhari
1	4	11	2
2	3	12	3
3	2	13	5
4	5	14	3
5	5	15	3
6	4	16	4

7	4	17	5
8	3	18	5
9	4	19	4
10	4	20	5

Tabel 3.1: *Lanjutan.*

No Sampel	Produksi Perjalanan Perhari	No Sampel	Produksi Perjalanan Perhari
21	4	57	4
22	3	58	4
23	5	59	3
24	6	60	6
25	5	61	5
26	4	62	5
27	5	63	4
28	5	64	4
29	4	65	4
30	5	66	4
31	3	67	4
32	5	68	4
33	3	69	6
34	3	70	5
35	4	71	4
36	5	72	3
37	5	73	4
38	4	74	5
39	5	75	5
40	4	76	4
41	5	77	5
42	4	78	3
43	4	79	5
44	4	80	3
45	4	81	5
46	3	82	4

47	4	83	3
48	3	84	5
49	3	85	4
50	4	86	5
51	3	87	4
52	4	88	5
53	5	89	4
54	5	90	4
55	4	91	4
56	5	92	5

Tabel 3.1: *Lanjutan.*

No Sampel	Produksi Perjalanan Perhari	No Sampel	Produksi Perjalanan Perhari
93	3	97	4
94	5	98	4
95	3	99	3
96	3	100	4
Jumlah	206		209
jumlah total	415		

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

Produksi Perjalanan/Keluarga/Hari				
N	Minimum	Maksimum	Mean	Std. deviasi
100	2	6	4,15	0,841

Ket ;

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

Std.deviasi ; N = 100

$$\sum_{i=1}^k f_i x_i = 409$$

$$\sum_{i=1}^k f_i x_i^2 = 1743$$

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

$$S^2 = \frac{1743 - \frac{(409)^2}{100}}{100 - 1}$$

$$= 0,708$$

$$S = \sqrt{0,708} = 0,841$$

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:

$$\begin{aligned} \text{Sampling error (Se) yang dapat diterima} &= 0,05 \times \text{rata-rata produksi perjalanan} \\ &= 0,05 \times 4,15 \text{ perjalanan/ke/hari} \\ &= 0.2075 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Maka: } Se(x) &= Se/z \\ &= 0,21/1,96 \\ &= 0.107 \end{aligned}$$

Besarnya jumlah sampel:

$$\begin{aligned} n' &= (s^2) / [se(x)]^2 \quad , \text{ untuk populasi yang tidak terbatas} \\ &= (0,708)^2 / [0.107]^2 \\ &= 43,78 \approx 44 \text{ sampel.} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} n &= (n') / [(1 + (n'/N))] \quad , \text{ untuk populasi yang terbatas} \\ &= (44) / [(1 + (44/7032))] = 43,726 \approx 44 \text{ sampel.} \end{aligned}$$

Dimana :

$$n' = \text{Besarnya jumlah sampel}$$

$N =$  Jumlah kepala rumah tangga

Dari hasil perhitungan diatas dapat diambil kesimpulan bahwa jumlah data sampel yang harus dipenuhi adalah 44 sampel.

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:

$$n = 10\% \times 7032$$

$$= 703 \text{ rumah tangga}$$

- b. Menurut tabel yang dibuat oleh Morgan dan Kreajcie jumlah sampel yang dibutuhkan dalam penelitian ini jumlah populasi 7032 adalah berkisar 200 sampel.
- c. Menurut Guys dalam buku sampel yang dibutuhkan dalam suatu penelitian dengan populasi  $>30$  sampel yang harus diambil adalah 10% dari jumlah populasi.

Dengan pertimbangan keterbatasan waktu, tenaga, dan biaya penulis menggunakan cara pertama dengan rumus diatas sebagai acuan mewakili sampel sehingga jumlah sampel yang diambil yaitu sebanyak 100 sampel.

### **3.7. Karakteristik Responden**

Karakteristik responden didapatkan dari data kuisisioner yang dibagikan kepada masyarakat Kecamatan Natal Kabupaten Mandailing Natal, kuisisioner yang dibagikan sebanyak 100 kuisisioner untuk 100 responden, dimana pengambilan datanya yaitu 1 kuisisioner dalam 1 rumah tanga. Beberapa data yang didapatkan sebagai berikut:

### 3.7.1. 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			
2-3 orang	3-4 orang	5-6 orang	>7 orang
15	56	24	5

### 3.7.2. Anggota Keluarga yang Bekerja

Dari hasil kuesioner data jumlah anggota keluarga yang bekerja dalam satu rumah tangga sebagai mana yang ditunjukkan pada Tabel 3.4.

Tabel 3.4: Anggota keluarga yang bekerja.

Anggota Keluarga Bekerja			
2 orang	2-3 orang	4-5 orang	>5 orang
8	44	38	10

### 3.7.3. Jumlah Anggota Keluarga yang Bersekolah

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

Tabel 3.5: Anggota Keluarga yang Bersekolah.

Anggota Keluarga yang Bersekolah			
1 orang	2-3 orang	4-5 orang	>5 orang
13	43	39	5

#### 3.7.4. Jumlah Kepemilikan Kendaraan

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

Tabel 3.6: Jumlah kepemilikan kendaraan.

Jumlah kepemilikan kendaraan			
tidak ada	1-2 buah	3-4 buah	$\geq 5$ buah
1	67	25	7

#### 3.7.5. Jenis Pekerjaan

Dari hasil kuesioner data jenis pekerjaan satu rumah tangga sebagai mana yang ditunjukkan pada Tabel 3.7.

Tabel 3.7: Jenis pekerjaan.

Jenis Pekerjaan			
pegawai negeri/BUMN	pegawai swasta/petani	wiraswasta	lain-lain
28	54	7	11

## BAB 4

### ANALISA DATA

#### 4.1. Analisa Populasi Dengan Metode Exel

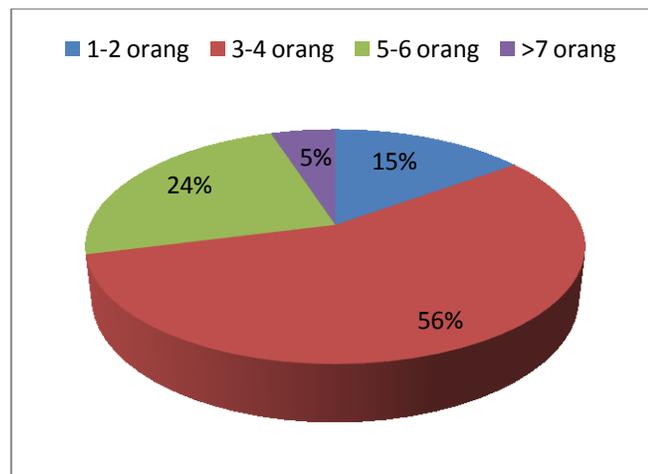
##### 4.1.1 Jumlah Anggota Keluarga

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			
2-3 orang	3-4 orang	5-6 orang	>7 orang
15	56	24	5

Dari data anggota keluarga yang paling banyak dalam satu rumah tangga diperoleh dari hasil kuisisioner yaitu 3 sampai 4 orang sebanyak 56 kuisisioner, dan yang paling sedikit yaitu keluarga yang memiliki anggota keluarga >7 orang sebanyak 5 kuisisioner.



Gambar 4.1: Jumlah anggota keluarga.

Pada Gambar 4.1 menunjukkan persentase jumlah anggota keluarga yang paling banyak yaitu 3 - 4 orang anggota keluarga sebanyak 56%, dilanjutkan dengan 5 - 6 orang anggota keluarga yaitu sebanyak 24%, kemudian untuk keluarga 1-2 orang anggota keluarga sebanyak 15%, dan yang paling sedikit > 7 orang anggota keluarga sebanyak 5%.

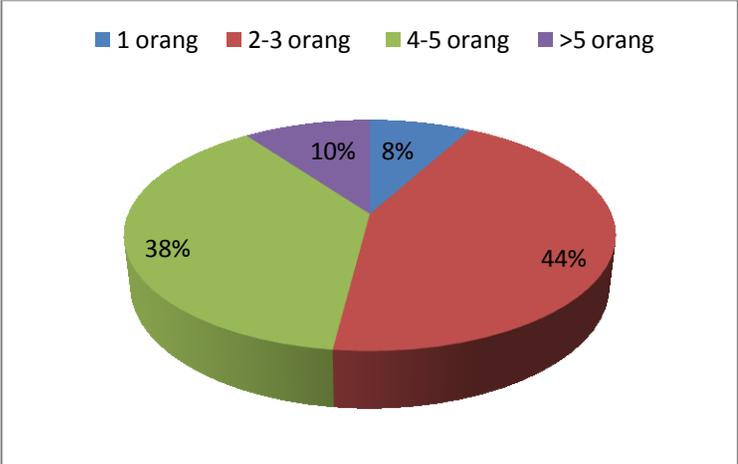
**4.1.2. Anggota Keluarga yang Bekerja**

Dari hasil kuesioner data jumlah anggota keluarga yang bekerja dalam satu rumah tangga sebagai mana yang ditunjukkan pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2: Anggota keluarga yang bekerja.

Anggota Keluarga Bekerja			
1 orang	2-3 orang	4-5 orang	>5 orang
8	44	38	10

Dari data anggota keluarga yang bekerja paling banyak dalam satu rumah tangga diperoleh dari hasil kuisisioner yaitu 2 - 3 orang sebanyak 44 kuisisioner , dan yang paling sedikit yaitu keluarga yang memiliki anggota keluarga 1 orang sebanyak 8 kuisisioner.



Gambar 4.2: Jumlah anggota keluarga yang bekerja.

Pada Gambar 4.2 menunjukkan persentase jumlah anggota keluarga bekerja yang paling banyak yaitu 2-3 orang anggota keluarga sebanyak 44%, dilanjutkan dengan 4-5 orang anggota keluarga yaitu sebanyak 38%, dan yang paling sedikit 1 orang anggota keluarga sebanyak 8%.

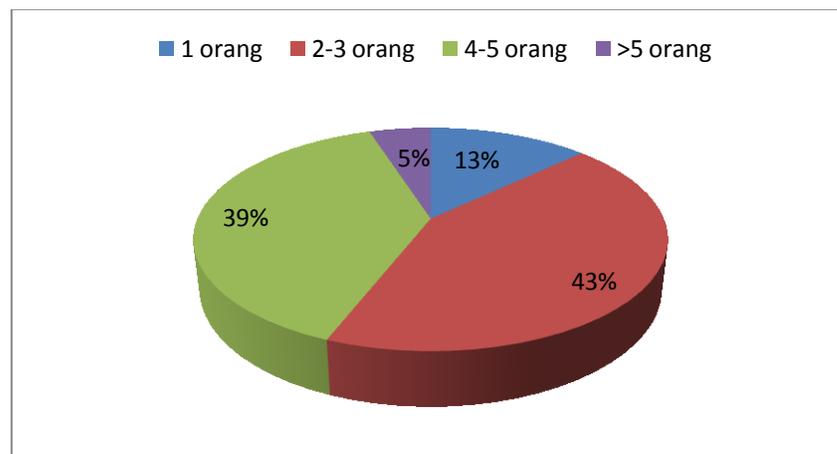
#### 4.1.3. Jumlah Anggota Keluarga yang Bersekolah

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

Tabel 4.3: Anggota Keluarga yang Bersekolah.

Anggota Keluarga yang Bersekolah			
1 orang	2-3 orang	4-5 orang	>5 orang
13	43	39	5

Dari data anggota keluarga yang bersekolah paling banyak dalam satu rumah tangga diperoleh dari hasil kuisisioner yaitu 2-3 orang sebanyak 43 kuisisioner, dan yang paling sedikit yaitu keluarga yang memiliki anggota keluarga >5 orang sebanyak 5 kuisisioner.



Gambar 4.3: Jumlah anggota keluarga yang bersekolah.

Pada Gambar 4.3 menunjukkan persentase jumlah anggota keluarga yang bersekolah paling banyak yaitu 2 - 3 orang anggota keluarga sebanyak 43%, dilanjutkan dengan 4 - 5 orang anggota keluarga yaitu sebanyak 39%, dan yang paling sedikit > 5 orang anggota keluarga sebanyak 5%.

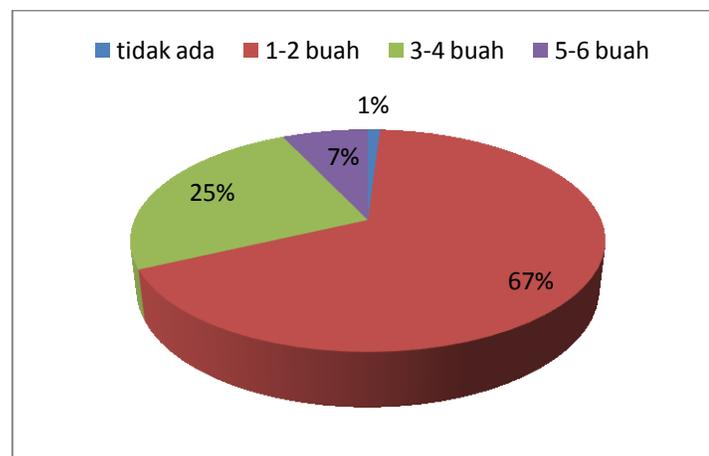
#### 4.1.4. Jumlah Kepemilikan Kendaraan

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

Tabel 4.4: Jumlah kepemilikan kendaraan.

Jumlah kepemilikan kendaraan			
tidak ada	1-2 buah	3-4 buah	≥ 5 buah
1	67	25	7

Dari data kepemilikan kendaraan yang paling banyak dalam satu rumah tangga diperoleh dari hasil kuisisioner yaitu 1-2 buah sebanyak 67 kuisisioner, dan yang paling sedikit yaitu keluarga yang memiliki kendaraan >5 buah sebanyak 7 kuisisioner.



Gambar 4.4: Jumlah kepemilikan kendaraan.

Pada Gambar 4.4 menunjukkan persentase jumlah kepemilikan yang paling banyak yaitu 1 - 2 buah sebanyak 67%, dilanjutkan dengan tidak ada kendaraan 3 – 4 buah yaitu sebanyak 25%, kemudian > 5 buah sebanyak 7%, dan yang paling sedikit yaitu tidak ada sebanyak 1%.

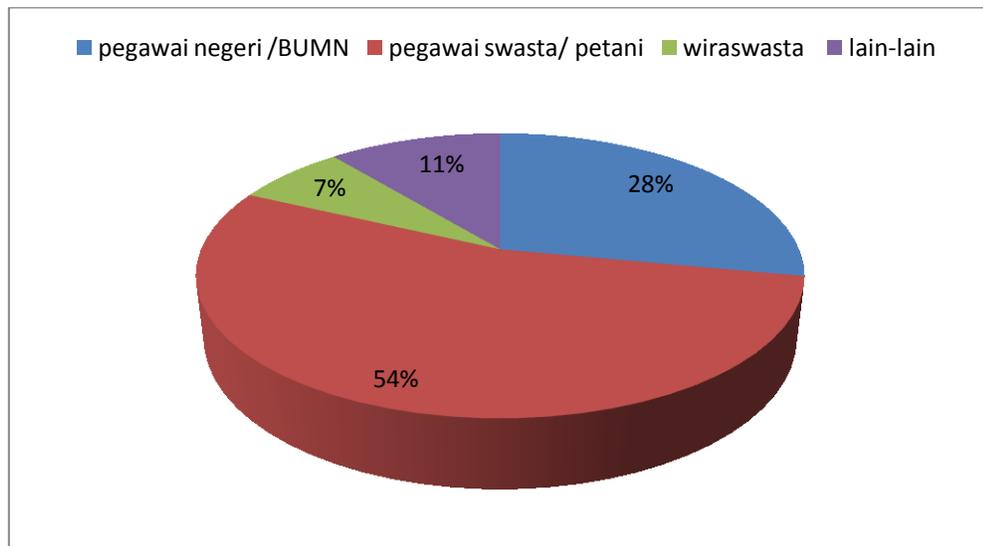
#### 4.1.5. Jenis Pekerjaan

Dari hasil kuesioner data jenis pekerjaan satu rumah tangga sebagai mana yang ditunjukkan pada Tabel 4.5.

Tabel 4.5: Jenis pekerjaan.

Jenis Pekerjaan			
pegawai negeri/BUMN	pegawai swasta/petani	Wiraswasta	lain-lain
28	54	7	11

Dari data jenis pekerjaan paling banyak dalam satu rumah tangga diperoleh dari hasil kuisisioner yaitu pegawai swasta/petani sebanyak 54 kuisisioner, dan yang paling sedikit yaitu wiraswasta sebanyak 7 kuisisioner.



Gambar 4.5: Jenis pekerjaan.

Pada Gambar 4.5 menunjukkan persentase jenis pekerjaan yang paling banyak yaitu pegawai Swasta/petani sebanyak 54%, dilanjutkan dengan pegawai negeri/BUMN yaitu sebanyak 28%, kemudian untuk lain-lain 11%, dan dilanjutkan yang paling sedikit yaitu wiraswasta 7%.

## **4.2. Generator Aktifitas**

Dari survey yang dilakukan terdapat beberapa tempat yang menjadi generator aktifitas bagi masyarakat yang tinggal di kawasan kecamatan Halongonan khususnya di desa Pangirkiran yaitu:

### **a. Tujuan Bekerja**

Beberapa instansi pemerintah seperti, Kantor Dinas Pekerjaan Umum, Kantor pertahanan, Kantor Dinas Pendapatan Daerah, Kantor Camat Natal dan lain-lain terdapat di Natal. Sedangkan Kantor Dinas Pertanian terdapat di Desa Patiluban. Dan untuk daerah Pertanian atau Perkebunan terdapat di RMM dan Perdamean Baru.

### **b. Tujuan Sekolah**

Beberapa sekolah mulai dari tingkat taman kanak-kanak hingga tingkat sekolah menengah pertama terdapat di Natal, beberapa sekolah menengah atas dan kejuruan terdapat di Desa Sasaran dan Desa Panggautan.

### **c. Tujuan Belanja**

Untuk aktifitas berbelanja yang ada pada kawasan tersebut dominan belanja di pasar tradisional Natal.

## **4.3. Analisis Bangkitan dan Tarikan Perjalanan dengan Metode Detroit**

### **4.3.1. Analisa Bangkitan dan Tarikan Berdasarkan Tujuan Sekolah**

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

Tabel 4.6: Data awal produksi perjalanan (tujuan sekolah).

		TUJUAN				Total	Total yad	Kenaikan
		Natal	RMM	Panggautan	Sasaran			
ASAL	Natal	63	25	43	51	182	364	2
	RMM	51	39	31	42	163	407.5	2.5
	Panggautan	25	15	30	37	107	235.4	2.2
	Sasaran	35	13	42	63	153	306	2
	Total	174	92	146	193	605		
	Total yad	348	193.2	438	347.4		1312.9	
	Kenaikan	2	2.1	3	1.8			2.17008

Perhitungan untuk iterasi 1

a. Baris pertama

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

- $63 \times \left[ \frac{(2 \times 2)}{2,16296} \right] = 116,12461$
- $25 \times \left[ \frac{(2 \times 2,1)}{2,16296} \right] = 48,385$
- $43 \times \left[ \frac{(2 \times 3)}{2,16296} \right] = 118,88948$
- $51 \times \left[ \frac{(2 \times 1,8)}{2,16296} \right] = 84,605073$

b. Baris ke-dua

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

- $51 \times \left[ \frac{(2,5 \times 2)}{2,16296} \right] = 117,50705$
- $39 \times \left[ \frac{(2,5 \times 2,1)}{2,16296} \right] = 94,351$
- $31 \times \left[ \frac{(2,5 \times 3)}{2,16296} \right] = 107,13878$
- $42 \times \left[ \frac{(2,5 \times 1,8)}{2,16296} \right] = 87,093457$

c. Baris ke-tiga

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

- $25 \times \left[ \frac{(2,2 \times 2)}{2,16296} \right] = 50,689314$
- $15 \times \left[ \frac{(2,2 \times 2,1)}{2,16296} \right] = 31,934$
- $30 \times \left[ \frac{(2,2 \times 3)}{2,16296} \right] = 91,240765$
- $37 \times \left[ \frac{(2,2 \times 1,8)}{2,16296} \right] = 67,518166$

d. Baris ke-empat

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

- $35 \times \left[ \frac{(2 \times 2)}{2,16296} \right] = 64,513672$
- $13 \times \left[ \frac{(2 \times 2,1)}{2,1696} \right] = 25,16$
- $42 \times \left[ \frac{(2 \times 3)}{2,16296} \right] = 116,12461$
- $63 \times \left[ \frac{(2 \times 1,8)}{2,1696} \right] = 104,85630$

Tabel 4.7: Iterasi 1.

		TUJUAN				Total	Total yad	Kenaikan
		Natal	RMM	Panggautan	Sasaran			
ASAL	Natal	116.12461	48.385	118.88948	84.605073	368	364	0.98912
	RMM	117.50705	94.351	107.13878	87.093457	406	407.5	1.00347
	Panggautan	50.689314	31.934	91.240765	67.518166	241	235.4	0.97522
	Sasaran	64.513672	25.16	116.12461	104.51215	310	306	0.98611
	Total	348.83464	199.83	433.39363	343.72884	1326		
	Total yad	348	193.2	438	347.4		1312.9	
Kenaikan	0.9976073	0.9668	1.0106286	1.0106804			0.99028	

Tabel 4.8: Iterasi 2.

		TUJUAN				Total	Total yad	Kenaikan
		Natal	RMM	Panggautan	Sasaran			
ASAL	Natal	115.71103	46.725	120.01233	85.408501	368	364	0.98952
	RMM	118.78752	92.436	109.71993	89.196257	410	407.5	0.99357
	Panggautan	49.798838	30.405	90.807906	67.201294	238	235.4	0.98819
	Sasaran	64.088262	24.223	116.86459	105.18352	310	306	0.98595
	Total	348.38565	193.79	437.40476	346.98957	1327		
	Total yad	348	193.2	438	347.4		1312.9	
	Kenaikan	0.998893	0.997	1.0013608	1.0011828			0.9897

Tabel 4.9: Iterasi 3.

		TUJUAN				Total	Total yad	Kenaikan
		Natal	RMM	Panggautan	Sasaran			
ASAL	Natal	115.56183	46.574	120.1537	85.493903	368	364	0.98971
	RMM	119.11983	92.515	110.2987	89.650821	412	407.5	0.99008
	Panggautan	49.66806	30.267	90.793188	67.178457	238	235.4	0.98947
	Sasaran	63.77523	24.058	116.58109	104.9097	309	306	0.98925
	Total	348.12494	193.41	437.82667	347.23288	1327		
	Total yad	348	193.2	438	347.4		1312.9	
	Kenaikan	0.9996411	0.9989	1.0003959	1.0004813			0.98967

Tabel 4.10: Iterasi 4.

		TUJUAN				Total	Total yad	Kenaikan
		Natal	RMM	Panggautan	Sasaran			
ASAL	Natal	115.52477	46.525	120.20585	85.538317	368	364	0.98969
	RMM	119.1255	92.45	110.38724	89.730443	412	407.5	0.98981
	Panggautan	49.639782	30.227	90.810011	67.19664	238	235.4	0.9896
	Sasaran	63.725272	24.021	116.57772	104.91563	309	306	0.98952
	Total	348.01531	193.22	437.98082	347.38103	1327		
	Total yad	348	193.2	438	347.4		1312.9	
	Kenaikan	0.999956	0.9999	1.0000438	1.0000546			0.98967

Tabel 4.11: Iterasi 5.

		TUJUAN				Total	Total yad	Kenaikan
		Natal	RMM	Panggautan	Sasaran			
ASAL	Natal	115.52115	46.52	120.21265	85.544079	368	364	0.98967
	RMM	119.13727	92.453	110.40784	89.748166	412	407.5	0.98969
	Panggautan	49.634112	30.221	90.80761	67.195591	238	235.4	0.98966
	Sasaran	63.712823	24.015	116.56518	104.90548	309	306	0.98966
	Total	348.00536	193.21	437.99328	347.39331	1327		
	Total yad	348	193.2	438	347.4		1312.9	
	Kenaikan	0.9999846	1	1.0000153	1.0000193			0.98967

Tabel 4.12: Iterasi 6.

		TUJUAN				Total	Total yad	Kenaikan
		Natal	RMM	Panggautan	Sasaran			
ASAL	Natal	115.51958	46.518	120.21471	85.545876	368	364	0.98967
	RMM	119.1373	92.45	110.41126	89.751294	412	407.5	0.98968
	Panggautan	49.632953	30.219	90.808282	67.196351	238	235.4	0.98967
	Sasaran	63.710772	24.013	116.56501	104.90574	309	306	0.98967
	Total	348.0006	193.2	437.99926	347.39926	1327		
	Total yad	348	193.2	438	347.4		1312.9	
	Kenaikan	0.9999983	1	1.0000017	1.0000021			0.98967

Tabel 4.13: Iterasi 7.

		TUJUAN				Total	Total yad	Kenaikan
		Natal	RMM	Panggautan	Sasaran			
ASAL	Natal	115.51945	46.518	120.21498	85.546112	368	364	0.98967
	RMM	119.13775	92.45	110.41205	89.751979	412	407.5	0.98967
	Panggautan	49.632729	30.219	90.808183	67.196307	238	235.4	0.98967
	Sasaran	63.710286	24.013	116.56452	104.90534	309	306	0.98967
	Total	348.00021	193.2	437.99974	347.39974	1327		
	Total yad	348	193.2	438	347.4		1312.9	
	Kenaikan	0.9999994	1	1.0000006	1.0000008			0.98967

Tabel 4.14: Iterasi 8.

		TUJUAN				Total	Total yad	Kenaikan
		Natal	RMM	panggautan	Sasaran			
ASAL	Natal	115.51939	46.518	120.21506	85.546182	368	364	0.98967
	RMM	119.13775	92.45	110.41219	89.752101	412	407.5	0.98967
	Panggautan	49.632684	30.219	90.808209	67.196337	238	235.4	0.98967
	Sasaran	63.710206	24.013	116.56451	104.90535	309	306	0.98967
	Total	348.00002	193.2	437.99997	347.39997	1327		
	Total yad	348	193.2	438	347.4		1312.9	
	Kenaikan	0.9999999	1	1.0000001	1.0000001			0.98967

Tabel 4.15: iterasi 9.

		TUJUAN				Total	Total yad	Kenaikan
		Natal	RMM	Panggautan	Sasaran			
ASAL	Natal	115.51938	46.518	120.21507	85.546191	368	364	0.98967
	RMM	119.13776	92.45	110.41222	89.752128	412	407.5	0.98967
	Panggautan	49.632675	30.219	90.808205	67.196335	238	235.4	0.98967
	Sasaran	63.710187	24.013	116.5645	104.90534	309	306	0.98967
	Total	348.00001	193.2	437.99999	347.39999	1327		
	Total yad	348	193.2	438	347.4		1312.9	
	Kenaikan	1	1	1	1			0.98967

Tabel 4.16 data tahun pertama :

		TUJUAN			
		Natal	RMM	Panggautan	Sasaran
ASAL	Natal	63	25	43	51
	RMM	51	39	31	42
	Panggautan	25	15	30	37
	Sasaran	35	13	42	63

Tabel 4.17 data tahun terakhir :

		TUJUAN			
		Natal	RMM	Panggautan	Sasaran
ASAL	Natal	115.51938	46.518	120.21507	85.546191
	RMM	119.13776	92.45	110.41222	89.752128
	Panggautan	49.632675	30.219	90.808205	67.196335
	Sasaran	63.710187	24.013	116.5645	104.90534

Pada iterasi ke-9 angka kenaikan sudah stabil yaitu 1 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 4.15.

#### 4.3.2. Analisa Bangkitan dan Tarikan Berdasarkan Tujuan Bekerja

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

Tabel 4.18: Data awal produksi perjalanan (tujuan bekerja).

		TUJUAN				Total	Total yad	Kenaikan
		Natal	RMM	Panggautan	Sasaran			
ASAL	Natal	45	71	15	21	152	304	2
	RMM	23	69	21	18	131	328	2.5
	Panggautan	29	33	27	21	110	242	2.2
	Sasaran	32	35	12	32	111	222	2
	Total	129	208	75	92	504		
	Total yad	258	436.8	225	165.6		1096	
	Kenaikan	2	2.1	3	1.8			2.17361

Perhitungan untuk iterasi 1

a. Baris pertama

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

- $45 \times \left[ \frac{(2 \times 2)}{2,16296} \right] = 82,81150$
- $71 \times \left[ \frac{(2 \times 2,1)}{2,16296} \right] = 137,19105$
- $15 \times \left[ \frac{(2 \times 3)}{2,16296} \right] = 41,40575$
- $21 \times \left[ \frac{(2 \times 1,8)}{2,16296} \right] = 34,78031$

b. Baris ke-dua

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

- $23 \times \left[ \frac{(2,5 \times 2)}{2,16296} \right] = 52,90734$
- $69 \times \left[ \frac{(2,5 \times 2,1)}{2,16296} \right] = 166,65815$
- $21 \times \left[ \frac{(2,5 \times 3)}{2,16296} \right] = 72,46006$
- $18 \times \left[ \frac{(2,5 \times 1,8)}{2,16296} \right] = 37,26517$

c. Baris ke-tiga

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

- $29 \times \left[ \frac{(2,2 \times 2)}{2,16296} \right] = 58,70415$
- $33 \times \left[ \frac{(2,2 \times 2,1)}{2,16296} \right] = 70,14134$
- $27 \times \left[ \frac{(2,2 \times 3)}{2,16296} \right] = 81,98338$
- $21 \times \left[ \frac{(2,2 \times 1,8)}{2,16296} \right] = 38,25891$

d. Baris ke-empat

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

- $32 \times \left[ \frac{(2 \times 2)}{2,16296} \right] = 58,88817$
- $35 \times \left[ \frac{(2 \times 2,1)}{2,1696} \right] = 67,62939$
- $12 \times \left[ \frac{(2 \times 3)}{2,16296} \right] = 33,12460$
- $32 \times \left[ \frac{(2 \times 1,8)}{2,1696} \right] = 52,99936$

Tabel 4.19: Iterasi 1.

		TUJUAN				Total	Total yad	Kenaikan
		Natal	RMM	Panggautan	Sasaran			
ASAL	Natal	82.811502	137.19105	41.405751	34.780831	296	304	1.02637
	RMM	52.907348	166.65815	72.460064	37.265176	329	328	0.99456
	Panggautan	58.704153	70.141342	81.983387	38.258914	249	242	0.97154
	Sasaran	58.888179	67.629393	33.124601	52.999361	213	222	1.04401
Total		253.31118	441.61994	228.9738	163.30428	1087		
Total yad		258	436.8	225	165.6		1096	
Kenaikan		1.0185101	0.9890858	0.9826452	1.0140579			1.00763

Tabel 4.20: Iterasi 2.

		TUJUAN				Total	Total yad	Kenaikan
		Natal	RMM	Panggautan	Sasaran			
ASAL	Natal	85.913458	138.21811	41.444087	35.925921	302	304	1.00829
	RMM	53.188026	162.70205	70.279387	37.29911	323	328	1.01246
	Panggautan	57.649803	66.891615	77.675889	37.407532	240	242	1.00991
	Sasaran	62.143983	69.306675	33.72508	55.685101	221	222	1.00516
Total		258.89527	437.11845	223.12444	166.31766	1085		
Total yad		258	436.8	225	165.6		1096	
Kenaikan		0.996542	0.9992715	1.0084059	0.995685			1.00925

Tabel 4.21: Iterasi 3.

		TUJUAN				Total	Total yad	Kenaikan
		Natal	RMM	Panggautan	Sasaran			
ASAL	Natal	85.53435	137.9851	41.752427	35.736633	301	304	1.00994
	RMM	53.172667	163.10058	71.095533	37.256273	325	328	1.00886
	Panggautan	57.487937	66.886501	78.379936	37.270423	240	242	1.00823
	Sasaran	61.677776	68.975139	33.870561	55.219822	220	222	1.01027
	Total	257.87273	436.94732	225.09846	165.48315	1085		
	Total yad	258	436.8	225	165.6		1096	
	Kenaikan	1.0004935	0.9996628	0.9995626	1.0007061			1.0093

Tabel 4.22: Iterasi 4.

		TUJUAN				Total	Total yad	Kenaikan
		Natal	RMM	Panggautan	Sasaran			
ASAL	Natal	85.630356	138.02529	41.760398	35.784347	301	304	1.00929
	RMM	53.175319	162.97329	71.032923	37.266047	324	328	1.00941
	Panggautan	57.455071	66.792758	78.262238	37.257029	240	242	1.00931
	Sasaran	61.767273	69.017872	33.888147	55.311698	220	222	1.00916
	Total	258.02802	436.8092	224.94371	165.61912	1085		
	Total yad	258	436.8	225	165.6		1096	
	Kenaikan	0.9998914	0.9999789	1.0002503	0.9998845			1.00931

Tabel 4.23: Iterasi 5.

		TUJUAN				Total	Total yad	Kenaikan
		Natal	RMM	Panggautan	Sasaran			
ASAL	Natal	85.620173	138.02095	41.770417	35.779846	301	304	1.00933
	RMM	53.174959	162.98645	71.057936	37.265539	324	328	1.00929
	Panggautan	57.44926	66.791849	78.282407	37.253006	240	242	1.00927
	Sasaran	61.751661	69.006467	33.891741	55.297338	220	222	1.00933
	Total	257.99605	436.80572	225.0025	165.59573	1085		
	Total yad	258	436.8	225	165.6		1096	
	Kenaikan	1.0000153	0.9999869	0.9999889	1.0000258			1.00931

Tabel 4.24: Iterasi 6.

		TUJUAN				Total	Total yad	Kenaikan
		Natal	RMM	Panggautan	Sasaran			
ASAL	Natal	85.623153	138.02184	41.770767	35.781466	301	304	1.00931
	RMM	53.175071	162.98217	71.056208	37.266009	324	328	1.00931
	Panggautan	57.448306	66.788844	78.27904	37.252778	240	242	1.0093
	Sasaran	61.754306	69.007464	33.892297	55.300287	220	222	1.0093
	Total	258.00084	436.80031	224.99831	165.60054	1085		
	Total yad	258	436.8	225	165.6		1096	
	Kenaikan	0.9999968	0.9999993	1.0000075	0.9999967			1.00931

Tabel 4.25: Iterasi 7.

		TUJUAN				Total	Total yad	Kenaikan
		Natal	RMM	Panggautan	Sasaran			
ASAL	Natal	85.622886	138.02176	41.771086	35.781354	301	304	1.00931
	RMM	53.175087	162.98263	71.056993	37.266019	324	328	1.0093
	Panggautan	57.448097	66.78877	78.279596	37.252642	240	242	1.0093
	Sasaran	61.7538	69.007072	33.892383	55.299832	220	222	1.00931
	Total	257.99987	436.80023	225.00006	165.59985	1085		
	Total yad	258	436.8	225	165.6		1096	
	Kenaikan	1.0000005	0.9999995	0.9999997	1.0000009			1.00931

Tabel 4.26: Iterasi 8.

		TUJUAN				Total	Total yad	Kenaikan
		Natal	RMM	Panggautan	Sasaran			
ASAL	Natal	85.62298	138.02177	41.7711	35.781408	301	304	1.00931
	RMM	53.175093	162.98248	71.056948	37.26604	324	328	1.00931
	Panggautan	57.448071	66.788671	78.2795	37.25264	240	242	1.00931
	Sasaran	61.75388	69.007092	33.892402	55.299927	220	222	1.00931
	Total	258.00002	436.80001	224.99995	165.60002	1085		
	Total yad	258	436.8	225	165.6		1096	
	Kenaikan	0.9999999	1	1.0000002	0.9999999			1.00931

Tabel 4.27: Iterasi 9.

		TUJUAN				Total	Total yad	Kenaikan
		Natal	RMM	Panggautan	Sasaran			
ASAL	Natal	85.622974	138.02177	41.77111	35.781406	301	304	1.00931
	RMM	53.175095	162.9825	71.056973	37.266041	324	328	1.00931
	Panggautan	57.448063	66.788667	78.279515	37.252635	240	242	1.00931
	Sasaran	61.753864	69.007078	33.892404	55.299913	220	222	1.00931
Total		258	436.80001	225	165.59999	1085		
Total yad		258	436.8	225	165.6		1096	
Kenaikan		1	1	1	1			1.00931

Tabel 4.28 Data Tahun Pertama.

		TUJUAN			
		Natal	RMM	Panggautan	Sasaran
ASAL	Natal	45	71	15	21
	RMM	23	69	21	18
	Panggautan	29	33	27	21
	Sasaran	32	35	12	32

Tabel 4.29 Data Tahun Terakhir.

		TUJUAN			
		Natal	RMM	Panggautan	Sasaran
ASAL	Natal	85.622974	138.02177	41.77111	35.781406
	RMM	53.175095	162.9825	71.056973	37.266041
	Panggautan	57.448063	66.788667	78.279515	37.252635
	Sasaran	61.753864	69.007078	33.892404	55.299913

Pada iterasi ke-9 angka kenaikan sudah stabil yaitu 1 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 4.27.

## **BAB 5**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1. Kesimpulan**

Berdasarkan dari hasil analisis data responden Pada Kecamatan Natal Kabupaten Mandailing Natal, maka dapat diambil beberapa kesimpulan yaitu:

1. Faktor yang mempengaruhi bangkitan dan tarikan perjalanan di Kecamatan Natal adalah jumlah anggota keluarga yang bekerja dan jumlah anggota keluarga yang bersekolah.
2. Dari hasil analisis maka di dapat jumlah pergerakan perjalanan masyarakat dimasa sekarang yaitu 1109 perjalanan, dimana jumlah perjalanan tujuan sekolah sebanyak 605 perjalanan dan jumlah perjalanan tujuan bekerja sebanyak 504 perjalanan. Dan dimasa yang akan datang yaitu sebanyak 2413 perjalanan dimana jumlah perjalanan tujuan sekolah sebanyak 1327 perjalanan dan jumlah perjalanan tujuan bekerja sebanyak 1085 perjalanan.
3. Dari hasil analisis model MAT menggunakan metode Detroit maka pertumbuhan atau model bangkitan perjalanan di dapatkan pada iterasi ke-9. Sehingga diketahui nilai kenaikan (E) sebesar 2,2 berdasarkan tujuan bersekolah dan 2,1 berdasarkan tujuan bekerja. Sehingga jumlah produksi perjalanan yang terjadi adalah 2413 perjalanan

#### **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 pembangunan sarana pendidikan yang lebih layak agar warga wilayah tersebut tidak melakukan urbanisasi untuk mendapatkan pendidikan yang lebih baik. Dan

perlu adanya pengembangan dari segi ekonomi 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 Natal.
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: Gajah Mada University.
- <https://mandailingnatakab.bps.go.id>
- Miro, F. (2002) *Perencanaan Transportasi*, Jakarta: Erlangga.
- Miro, F. (2004) *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*, Medan: Universitas Sumatera 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

**KUISIONER ANALISIS BANGKITAN DAN TARIKAN PERJALANAN  
PADA KECAMATAN NATAL  
KABUPATEN MANDAILING NATAL**

Nama Responden :

Umur :

Alamat :

**A. Umum**

*Petunjuk*

- Pilihlah jawaban yang menurut anda paling benar..
  - Setiap pertanyaan jawablah hanya dengan satu jawaban saja.
1. Beberapa jumlah anggota keluarga anda yang tinggal dalam 1 rumah ?
    - a. 1 - 2 orang
    - b. 3 - 4 orang
    - c. 5 - 6 orang
    - d.  $\geq 7$  orang
  2. Berapa jumlah kendaraan bermotor yang anda miliki ?
    - a. Tidak ada
    - b. 1-2 unit
    - c. 3 - 4 unit
    - d.  $\geq 5$  unit

**B. Tujuan Ke tempat Bekerja**

*Petunjuk*

- Untuk pertanyaan No.3 s/d 7, bila memungkinkan boleh memilih lebih dari 1 (satu) jawaban. Dan coret bila tidak diperlukan
  - Istilah titik-titik yang ada (bila diperlukan) dengan alasan anda yang paling tepat.
3. Berapa jumlah anggota keluarga Anda yang bekerja ?
    - a. 1 orang
    - b. 2 – 3 orang
    - c. 4 – 5 orang
    - d.  $> 5$  orang
  4. Apa jenis pekerjaan Anda ?
    - a. Pegawai Negeri / BUMN
    - b. Pegawai swasta
    - c. wiraswasta /Petani

- d. lain-lain (sebutkan.....)
5. Di daerah / kawasan mana lokasi Anda bekerja ? (.....)
6. Jenis kendaraan apa yang anda selalu kenakan untuk tujuan bekerja ?
- a. kendaraan pribadi                      c. angkutan umum
- b. mobil jemputan                      d. lain-lain (sebutkan.....)
7. Berapa jarak dan waktu tempuh rata-rata dari rumah Anda ke tempat Anda bekerja ?
- a. Jarak 0-5 km, waktu 0-5 menit              c. Jarak 10-15 km, waktu 10-15 menit
- b. Jarak 5-10 km, waktu 5-10 menit              d. Jarak >15 km, waktu >15 menit

### **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.
8. Berapa jumlah anggota keluarga Anda yang masih bersekolah ?
- a. Tidak ada                      c. 2 - 3 orang
- b. 1 orang                      d.  $\geq$  4 orang
9. Di daerah / kawasan mana rata-rata anggota keluarga Anda bersekolah ? (.....)
10. 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 :.....)
11. Berapa jarak dan waktu tempuh rata-rata dari rumah Anda ketempat anggota keluarga anda bersekolah ?
- a. Jarak 0-5 km, waktu 0-5 menit            c. Jarak 10-15 km, waktu 10-15 menit  
b. Jarak 5-10 km, waktu 5-10 menit        d. Jarak >15 km, waktu >15 menit

**D. Tujuan Untuk berbelanja**

12. Dimana keluarga Anda biasa membeli bahan dapur dan keperluan sehari-hari?
- a. Pasar tradisional                            c. Swalayan/supermarket  
b. Warung                                        d. lain-lain(.....)
13. Dimana lokasi paling sering di kunjungi oleh keluarga Anda bisa membeli bahan dapur dan keperluan sehari-hari tersebut ? (.....)
14. Jenis kendaraan apa yang selalu keluarga Anda gunakan untuk tujuan berbelanja?
- a. Kendaraan Pribadi            c. Angkutan umum  
b. Mobil jemputan            d. Lain-lain (.....)
15. Berapa jarak dan waktu tempuh rata-rata dari rumah Anda ketempat anggota keluarga anda berbelanja ?
- a. Jarak 0-5 km, waktu 0-5 menit            c. Jarak 10-15 km, waktu 10-15 menit  
b. Jarak 5-10 km, waktu 5-10 menit        d. Jarak >15 km, waktu >15 menit

**KUISIONER ANALISIS BANGKITAN DAN TARIKAN PERJALANAN  
PADA KECAMATAN NATAL  
KABUPATEN MANDAILING NATAL**

Nama Responden :

Umur :

Alamat :

**B. Umum**

*Petunjuk*

- Pilihlah jawaban yang menurut anda paling benar..
- Setiap pertanyaan jawablah hanya dengan satu jawaban saja.

16. Beberapa jumlah anggota keluarga anda yang tinggal dalam 1 rumah ?

- |                |                   |
|----------------|-------------------|
| a. 1 - 2 orang | c. 5 - 6 orang    |
| b. 3 - 4 orang | d. $\geq 7$ orang |

17. Berapa jumlah kendaraan bermotor yang anda miliki ?

- |              |                  |
|--------------|------------------|
| a. Tidak ada | c. 3 - 4 unit    |
| b. 1-2 unit  | d. $\geq 5$ unit |

**B. Tujuan Ke tempat Bekerja**

*Petunjuk*

- Untuk pertanyaan No.3 s/d 7, bila memungkinkan boleh memilih lebih dari 1 (satu) jawaban. Dan coret bila tidak diperlukan
- Istilah titik-titik yang ada (bila diperlukan) dengan alasan anda yang paling tepat.

18. Berapa jumlah anggota keluarga Anda yang bekerja ?

- |                |                |
|----------------|----------------|
| a. 1 orang     | c. 4 – 5 orang |
| b. 2 – 3 orang | d. > 5 orang   |

19. Apa jenis pekerjaan Anda ?

- |                          |                       |
|--------------------------|-----------------------|
| a. Pegawai Negeri / BUMN | c. wiraswasta /Petani |
| b. Pegawai swasta        |                       |

- d. lain-lain (sebutkan.....)
20. Di daerah / kawasan mana lokasi Anda bekerja ? (.....)
21. Jenis kendaraan apa yang anda selalu kenakan untuk tujuan bekerja ?
- c. kendaraan pribadi                      c. angkutan umum  
d. mobil jemputan                      d. lain-lain (sebutkan.....)
22. Berapa jarak dan waktu tempuh rata-rata dari rumah Anda ke tempat Anda bekerja ?
- a. Jarak 0-5 km, waktu 0-5 menit              c. Jarak 10-15 km, waktu 10-15 menit  
b. Jarak 5-10 km, waktu 5-10 menit              d. Jarak >15 km, waktu >15 menit

### **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.
23. Berapa jumlah anggota keluarga Anda yang masih bersekolah ?
- a. Tidak ada                      c. 2 - 3 orang  
b. 1 orang                      d.  $\geq$  4 orang
24. Di daerah / kawasan mana rata-rata anggota keluarga Anda bersekolah ?  
(.....)
25. 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 :.....)
26. Berapa jarak dan waktu tempuh rata-rata dari rumah Anda ketempat anggota keluarga anda bersekolah ?
- a. Jarak 0-5 km, waktu 0-5 menit            c. Jarak 10-15 km, waktu 10-15 menit
- b. Jarak 5-10 km, waktu 5-10 menit            d. Jarak >15 km, waktu >15 menit

**D. Tujuan Untuk berbelanja**

27. Dimana keluarga Anda biasa membeli bahan dapur dan keperluan sehari-hari?
- a. Pasar tradisional            c. Swalayan/supermarket
- b. Warung            d. lain-lain(.....)
28. Dimana lokasi paling sering di kunjungi oleh keluarga Anda bisa membeli bahan dapur dan keperluan sehari-hari tersebut ? (.....)
29. Jenis kendaraan apa yang selalu keluarga Anda gunakan untuk tujuan berbelanja?
- a. Kendaraan Pribadi            c. Angkutan umum
- b. Mobil jemputan            d. Lain-lain (.....)
30. Berapa jarak dan waktu tempuh rata-rata dari rumah Anda ketempat anggota keluarga anda berbelanja ?
- a. Jarak 0-5 km, waktu 0-5 menit            c. Jarak 10-15 km, waktu 10-15 menit
- b. Jarak 5-10 km, waktu 5-10 menit            d. Jarak >15 km, waktu >15 menit

**KUISIONER ANALISIS BANGKITAN DAN TARIKAN PERJALANAN  
PADA KECAMATAN NATAL  
KABUPATEN MANDAILING NATAL**

Nama Responden :

Umur :

Alamat :

**C. Umum**

*Petunjuk*

- Pilihlah jawaban yang menurut anda paling benar..
- Setiap pertanyaan jawablah hanya dengan satu jawaban saja.

31. Beberapa jumlah anggota keluarga anda yang tinggal dalam 1 rumah ?

- |                |                   |
|----------------|-------------------|
| a. 1 - 2 orang | c. 5 - 6 orang    |
| b. 3 - 4 orang | d. $\geq 7$ orang |

32. Berapa jumlah kendaraan bermotor yang anda miliki ?

- |              |                  |
|--------------|------------------|
| a. Tidak ada | c. 3 - 4 unit    |
| b. 1-2 unit  | d. $\geq 5$ unit |

**B. Tujuan Ke tempat Bekerja**

*Petunjuk*

- Untuk pertanyaan No.3 s/d 7, bila memungkinkan boleh memilih lebih dari 1 (satu) jawaban. Dan coret bila tidak diperlukan
- Istilah titik-titik yang ada (bila diperlukan) dengan alasan anda yang paling tepat.

33. Berapa jumlah anggota keluarga Anda yang bekerja ?

- |                |                |
|----------------|----------------|
| a. 1 orang     | c. 4 – 5 orang |
| b. 2 – 3 orang | d. $> 5$ orang |

34. Apa jenis pekerjaan Anda ?

- |                          |                       |
|--------------------------|-----------------------|
| a. Pegawai Negeri / BUMN | c. wiraswasta /Petani |
| b. Pegawai swasta        |                       |

- d. lain-lain (sebutkan.....)
35. Di daerah / kawasan mana lokasi Anda bekerja ? (.....)
36. Jenis kendaraan apa yang anda selalu kenakan untuk tujuan bekerja ?
- e. kendaraan pribadi                      c. angkutan umum
- f. mobil jemputan                      d. lain-lain (sebutkan.....)
37. Berapa jarak dan waktu tempuh rata-rata dari rumah Anda ke tempat Anda bekerja ?
- a. Jarak 0-5 km, waktu 0-5 menit              c. Jarak 10-15 km, waktu 10-15 menit
- b. Jarak 5-10 km, waktu 5-10 menit              d. Jarak >15 km, waktu >15 menit

### **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.
38. Berapa jumlah anggota keluarga Anda yang masih bersekolah ?
- a. Tidak ada                      c. 2 - 3 orang
- b. 1 orang                      d.  $\geq$  4 orang
39. Di daerah / kawasan mana rata-rata anggota keluarga Anda bersekolah ? (.....)
40. 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 :.....)
41. Berapa jarak dan waktu tempuh rata-rata dari rumah Anda ketempat anggota keluarga anda bersekolah ?
- a. Jarak 0-5 km, waktu 0-5 menit            c. Jarak 10-15 km, waktu 10-15 menit  
b. Jarak 5-10 km, waktu 5-10 menit        d. Jarak >15 km, waktu >15 menit

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

42. Dimana keluarga Anda biasa membeli bahan dapur dan keperluan sehari-hari?
- a. Pasar tradisional                            c. Swalayan/supermarket  
b. Warung                                        d. lain-lain(.....)
43. Dimana lokasi paling sering di kunjungi oleh keluarga Anda bisa membeli bahan dapur dan keperluan sehari-hari tersebut ? (.....)
44. Jenis kendaraan apa yang selalu keluarga Anda gunakan untuk tujuan berbelanja?
- a. Kendaraan Pribadi            c. Angkutan umum  
b. Mobil jemputan            d. Lain-lain (.....)
45. Berapa jarak dan waktu tempuh rata-rata dari rumah Anda ketempat anggota keluarga anda berbelanja ?
- a. Jarak 0-5 km, waktu 0-5 menit            c. Jarak 10-15 km, waktu 10-15 menit  
b. Jarak 5-10 km, waktu 5-10 menit        d. Jarak >15 km, waktu >15 menit

## FOTO DAN DOKUMENTASI



Gambar L.1: Kondisi saat wawancara secara langsung terhadap salah satu anggota polisi / pegawai negeri.



Gambar L.2: Kondisi saat wawancara secara langsung terhadap salah satu warga.



Gambar L.3: Kondisi saat wawancara dengan salah seorang wiraswasta



Gambar L.4: Kondisi saat wawancara dengan salah satu warga diwarung kopi.



Gambar L.5: Kondisi saat wawancara dengan seorang ibu rumah tangga / wiraswasta.

Data Produksi Perjalanan Tujuan Sekolah di Natal

No Sampel	Produksi Perjalanan Perhari	No Sampel	Produksi Perjalanan Perhari
1	3	26	2
2	3	27	3
3	2	28	2
4	5	29	3
5	2	30	3
6	4	31	2
7	4	32	5
8	3	33	3
9	2	34	4
10	4	35	5
11	4	36	2
12	3	37	4
13	5	38	3
14	6	39	6
15	5	40	5
16	4	41	5
17	5	42	2
18	5	43	4
19	1	44	4
20	5	45	4
21	3	46	3
22	5	47	4
23	3	48	6
24	2	49	2
25	4	50	4
Jumlah total	182		

Data Produksi Perjalanan Tujuan Sekolah di RMM

No Sampel	Produksi Perjalanan Perhari	No Sampel	Produksi Perjalanan Perhari
1	2	26	2
2	3	27	2
3	2	28	2
4	5	29	3
5	2	30	3
6	3	31	2
7	4	32	3
8	3	33	3
9	2	34	4
10	3	35	5
11	4	36	2
12	3	37	4
13	5	38	3
14	2	39	3
15	5	40	5
16	4	41	4
17	3	42	2
18	5	43	4
19	2	44	3
20	3	45	4
21	3	46	3
22	5	47	4
23	3	48	5
24	2	49	2
25	4	50	4
Jumlah total	163		

Data Produksi Perjalanan Tujuan Sekolah di Panggautan

No Sampel	Produksi Perjalanan Perhari	No Sampel	Produksi Perjalanan Perhari
1	2	26	2
2	1	27	2
3	2	28	2
4	3	29	4
5	1	30	2
6	1	31	2
7	1	32	3
8	3	33	3
9	2	34	4
10	2	35	1
11	1	36	2
12	2	37	1
13	2	38	3
14	2	39	3
15	1	40	2
16	2	41	2
17	2	42	2
18	3	43	2
19	2	44	3
20	2	45	2
21	3	46	4
22	2	47	3
23	2	48	1
24	2	49	2
25	2	50	2
Jumlah total	107		

Data Produksi Perjalanan Tujuan Sekolah di Sasaran

No Sampel	Produksi Perjalanan Perhari	No Sampel	Produksi Perjalanan Perhari
1	2	26	2
2	3	27	2
3	2	28	2
4	5	29	3
5	2	30	3
6	3	31	2
7	4	32	3
8	3	33	3
9	2	34	4
10	3	35	3
11	4	36	2
12	3	37	4
13	5	38	3
14	2	39	3
15	3	40	3
16	4	41	4
17	3	42	2
18	3	43	4
19	2	44	3
20	3	45	4
21	3	46	3
22	5	47	4
23	3	48	3
24	2	49	2
25	4	50	4
Jumlah total	153		

Data Produksi Perjalanan Tujuan Bekerja di Natal

No Sampel	Produksi Perjalanan Perhari	No Sampel	Produksi Perjalanan Perhari
1	2	26	2
2	3	27	2
3	2	28	2
4	4	29	3
5	2	30	3
6	3	31	2
7	4	32	3
8	3	33	3
9	2	34	4
10	3	35	3
11	4	36	2
12	3	37	4
13	5	38	3
14	2	39	3
15	3	40	3
16	4	41	4
17	3	42	2
18	3	43	4
19	2	44	3
20	3	45	4
21	3	46	3
22	5	47	4
23	3	48	3
24	2	49	2
25	4	50	4
Jumlah total	152		

Data Produksi Perjalanan Tujuan Bekerja di RMM

No Sampel	Produksi Perjalanan Perhari	No Sampel	Produksi Perjalanan Perhari
1	3	26	2
2	3	27	2
3	2	28	2
4	3	29	3
5	2	30	3
6	3	31	2
7	2	32	3
8	3	33	3
9	2	34	2
10	3	35	3
11	2	36	2
12	3	37	2
13	2	38	3
14	2	39	3
15	3	40	3
16	4	41	2
17	3	42	2
18	3	43	4
19	2	44	3
20	3	45	4
21	3	46	3
22	2	47	2
23	3	48	3
24	2	49	2
25	2	50	3
Jumlah total	131		

Data Produksi Perjalanan Tujuan Bekerja di Panggautan

No Sampel	Produksi Perjalanan Perhari	No Sampel	Produksi Perjalanan Perhari
1	2	26	2
2	2	27	2
3	2	28	2
4	3	29	4
5	1	30	2
6	2	31	2
7	1	32	3
8	3	33	3
9	2	34	4
10	2	35	1
11	1	36	2
12	2	37	2
13	2	38	3
14	2	39	3
15	1	40	2
16	2	41	2
17	2	42	2
18	3	43	2
19	2	44	3
20	2	45	2
21	3	46	4
22	2	47	3
23	2	48	1
24	2	49	2
25	2	50	2
Jumlah total	110		

Data Produksi Perjalanan Tujuan Bekerja di Sasaran

No Sampel	Produksi Perjalanan Perhari	No Sampel	Produksi Perjalanan Perhari
1	2	26	2
2	2	27	2
3	2	28	2
4	1	29	2
5	2	30	2
6	3	31	2
7	2	32	3
8	1	33	3
9	2	34	2
10	1	35	3
11	2	36	2
12	3	37	2
13	2	38	3
14	2	39	3
15	1	40	3
16	2	41	2
17	2	42	2
18	3	43	2
19	2	44	3
20	3	45	2
21	2	46	3
22	2	47	2
23	3	48	3
24	2	49	2
25	2	50	3
Jumlah total	111		

## CURRICULUM VITAE



### IDENTITAS DIRI

Jenis Kelamin : Laki-laki  
Tempat/Tgl Lahir : Kampung Sawah, 19 Oktober 1994  
Agama : Islam  
Alamat : Jl.Lintas Pantai Barat Mandailing Natal  
Kec.Natal, Kab. Mandailing Natal  
P. Terakhir : S1 Teknik Sipil  
Status : Belum Menikah  
No. HP/Tel seluler : 0821 - 6124 - 0369  
E-mail : Lhands.ka19@gmail.com

### PENDIDIKAN FORMAL

No	Tingkat Pendidikan	Nama dan Tempat	Tahun
1	Sekolah Dasar	SDN 371 Patiluban Hilir	2007
2	SMP	SMPN 1 Natal	2010
3	SMA	SMAN 1 Natal	2013
4	Perguruan Tinggi	Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara	2018

### PELATIHAN DAN PENGALAMAN BEKERJA

Selatan/Subulussalam – Bts.Prov. Sumut dan Lipat Kajang – Bts. Prov. Sumut.  
Pada Juni 2016.