

TUGAS AKHIR

**ANALISIS BANGKITAN PERJALANAN PADA KECAMATAN
HALONGONAN
KABUPATEN PADANG LAWAS UTARA
(Studi Kasus)**

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

Disusun Oleh:

SYAHRIAL EFENDI HASIBUAN
1207210139



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
MEDAN
2017**

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Syahrial Efendi Hasibuan

NPM : 1207210139

Program Studi : Teknik Sipil

Judul Skripsi : Analisa Bangkitan Perjalanan Pada Kecamatan Halongonan
Kabupaten Padang Lawas Utara

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, April 2017

Mengetahui dan menyetujui:

Dosen Pembimbing I / Penguji

Dosen Pembimbing II / Peguji

Ir. Zurkiyah MT

Hj. Irma Dewi, ST. MSi

Dosen Pembanding I / Penguji

Dosen Pembanding II / Peguji

Andri ST, MT

Dr. Ade Faisal, ST, MSc

Program Studi Teknik Sipil
Ketua,

Dr. Ade Faisal, ST, MSc

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Lengkap : Syahrial Efendi Hasibuan
Tempat /Tanggal Lahir: Pangirkiran, 21 Oktober 1993
NPM : 1207210139
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Sipil,

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


“Analisi Bangkitan Perjalanan Pada Kecamatan Halongonan Kabupaten Padang Lawas Utara”,

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 orisinil 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, April 2017

Saya yang menyatakan,

Syahrial Efendi Hasibuan

ABSTRAK

ANALISIS BANGKITAN PERJALANAN PADA KECAMATAN HALONGONAN KABUPATEN PADANG LAWAS UTARA (STUDI KASUS)

Syahrial Efendi Hasibuan
1207210139
Ir. Zurkiyah, MT
Hj. Irma Dewi, ST. MSi

Bangkitan pergerakan (*trip generation*) 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 Halongonan. 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 kuisioner pada 120 keluarga yang bermukim di Kecamatan Halongonan. Hasil dari kuisioner 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 Halongonan sebesar 2806 pergerakan pada masa yang akan datang, dimana produksi perjalanan sebelumnya sebesar 1279. Dan faktor yang mempengaruhi pada bangkitan perjalanan ditentukan oleh jumlah keluarga yang bekerja dan yang bersekolah.

Kata kunci: Bangkitan pergerakan (*trip generation*), matriks asal-tujuan, metode detroit

ABSTRACT

TRIP GENERATION ANALYSIS AT SUB-DISTRICT HALONGONAN DISTRICT NORT PADANG LAWAS (CASE STUDY)

Syahrial Efendi Hasibuan
1207210139
Ir. Zurkiyah, MT
Hj. Irma Dewi ST, MSi

Trip generation (trip generation) is the stage of modeling estimates the number of movements originating from a zone or land use, or to a certain number of moves that are interested in land use or zone. This study aims to determine trip generation at the District Halongonan. This study was conducted to determine and estimate the magnitude of the movement occurred in the district to anticipate the problems that occur in the future. The survey was conducted by means of filling the questionnaire on 120 families residing in the District Halongonan. The results of the questionnaire were made in the form of Matris Origin-Destination (OD), using methods Detroit, then analyzed by Microsoft Excel software. From the analysis concluded the total increase in the District Halongonan trip generation by 2806 the movement in the future, where production of the previous trip at 1279. And the factors that affect the trip generation is determined by the number of families who work and attend school.

Keywords: trip generation, origin-destination matrix, the method detroit

KATA PENGANTAR

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

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

1. Ibu Ir Zurkiyah MT selaku Dosen Pembimbing I dan Penguji yang telah banyak membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Ibu Hj. Irma Dewi ST, MSi selaku Dosen Pembimbing II dan Penguji yang telah banyak membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini, sekaligus sebagai Sekretaris Program Studi Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
3. Bapak Andri, ST, MT, selaku Dosen Pembimbing I dan Penguji yang telah banyak memberikan koreksi dan masukan kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
4. Bapak Dr. Ade Faisal ST, MSc selaku Dosen Pembimbing II dan Penguji, sekaligus sebagai Ketua Program Studi Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
5. Bapak Rahmatullah ST, MSc selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
6. Seluruh Bapak/Ibu Dosen di Program Studi Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah banyak memberikan ilmu ketekniksipilan kepada penulis.

7. Teristimewa sekali kepada ayahanda tercinta H. Syahban Hasibuan dan ibunda tercinta Hj. Nur Fajar Siregar, yang telah mengasuh dan membesarkan penulis dengan rasa cinta dan kasih sayang yang tulus.
8. Terimakasih tidak terhingga kepada kakak kandung saya Siti Amima Hasibuan, Lely Yanti Hasibuan dan abang kandung saya Arman Hasibuan, Rahman Hasibuan serta abang ipar dan kakak ipar saya, yang telah banyak membantu dan menyayangi saya serta memberikan materi maupun dukungan kepada saya hingga selesainya Tugas Akhir ini.
9. Bapak/Ibu Staf Administrasi di Biro Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
10. sahabat-sahabat terbaik saya Nova Astina Nasution, Anzor Dasopang, Andrianda, Taufik, Ari, Hasan, Syahrizal pulungan, Supri, dan Mutiah Nur serta teman-teman Teknik Sipil 2012 A2, 2012 B2, dan seluruh teman-teman dari dari alumni Ijtihat, dan tidak lupa kepada saudara-saudara di kost gang Daud yang memberikan semangat dan masukan yang sangat beratri bagi penulis.

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

Medan, April 2017

Syahrial Efendi Hasibuan

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 | xii |
| DAFTAR NOTASI | xiii |
| BAB 1 PENDAHULUAN | |
| 1.1. Latar Belakang | 1 |
| 1.2. Rumusan masalah | 2 |
| 1.3. Ruang lingkup penelitian | 2 |
| 1.4. Tujuan Penelitian | 2 |
| 1.5. Manfaat Penelitian | 3 |
| 1.6. Sistematika Penulisan | 3 |
| BAB 2 STUDI PUSTAKA | |
| 2.1. Perencanaan Transportasi empat tahap | 4 |
| 2.2. Bangkitan Pergerakan | 4 |
| 2.2.1 Konsep Pemodelan Bangkitan pergerakan | 6 |
| 2.3. Distribusi Perjalanan | 7 |
| 2.3.1 Pemisahan Ruang | 8 |
| 2.3.2 intensitas tata guna lahan | 8 |
| 2.3.3 Pemisahan ruang Dan tata guna lahan | 9 |
| 2.4. Penggunaan matriks asal-tujuan (MAT) dalam pergerakan | 9 |
| 2.4.1 metode tidak langsung | 12 |
| 2.4.2 metode analogi | 13 |
| 2.4.3 konsep metode Detroit | 14 |
| 2.5. Pemilihan moda transportasi | 14 |
| 2.6. Pemilihan rute | 16 |

| | | |
|------------------------------------|---|----|
| 2.7. | Karakteristik pelaku perjalanan | 17 |
| 2.7.1 | faktor sosial ekonomi | 17 |
| 2.8. | Hubungan transportasi dan penggunaan lahan | 18 |
| 2.8.1 | model interaksi transportasi dan penggunaan lahan | 18 |
| 2.8.2 | penggunaan lahan ditinjau dari sistem kegiatan | 21 |
| 2.9. | Aksesibilitas | 21 |
| 2.9.1 | aksesibilitas dan perilaku perjalanan | 22 |
| 2.10. | Migrasi | 23 |
| 2.11. | Aspek transportasi | 23 |
| 2.11.1 | pusat-pusat kegiatan | 24 |
| 2.12. | Parameter jaringan dan ruas jalan | 25 |
| 2.12.1 | berdasarkan fungsi jalan | 26 |
| 2.12.2 | berdasarkan sistem jaringan jalan | 26 |
| BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN | | |
| 3.1. | Baga Alir Penelitian | 28 |
| 3.2. | Lokasi Dan Waktu Penelitian | 29 |
| 3.3. | Metode Analisis Data | 30 |
| 3.4. | Instrument Penelitian | 30 |
| 3.5. | Teknik Pengumpulan Data | 31 |
| 3.6. | Pengambilan Data Kuisisioner | 31 |
| BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN | | |
| 4.1. | Populasi Dan Data Sampel | 32 |
| 4.2. | Karakteristi Responden | 35 |
| 4.1.1. | Jumlah Anggota Keluarga | 36 |
| 4.1.2. | Anggota Keluarga Yang Bekerja | 37 |
| 4.1.3. | Jumlah Anggota Keluarga Yang Bersekolah | 38 |
| 4.1.4. | Jumlah Kepemilikan Kendraan | 39 |
| 4.1.5. | Jenis Pekerjaan | 40 |
| 4.3. | Generator Pekerjaan | 41 |
| 4.4. | Analisis Bangkitan Perjalanan Dengan Metode Detroit | 41 |
| 4.4.1. | Analisa Bangkitan Beedasarkan Tujuan Sekolah | 41 |
| 4.4.1. | Analisa Bangkitan Beedasarkan Tujuan Bekerja | 46 |

| | | |
|-------|----------------------|----|
| BAB 5 | KESIMPULAN DAN SARAN | |
| 5.1. | Kesimpulan | 52 |
| 5.2. | Saran | 52 |
| | DAFTAR PUSTAKA | 53 |
| | LAMPIRAN | |
| | DAFTAR RIWAYAT HIDUP | |

DAFTAR TABEL

| | | |
|------------|--|----|
| Tabel 2.1 | <i>Trip production</i> dan <i>trip attraction</i> . | 5 |
| Tabel 4.1 | Data sampel sementara untuk pengambilan data sampel yang sebenarnya. | 32 |
| Tabel 4.2 | Deskripsi statistik data sampel untuk uji kecukupan data. | 34 |
| Tabel 4.3 | Jumlah anggota keluarga. | 36 |
| Tabel 4.4 | Anggota keluarga yang bekerja. | 37 |
| Tabel 4.5 | Jumlah anggota keluarga yang bersekolah. | 38 |
| Tabel 4.6 | Jumlah kepemilikan kendaraan. | 39 |
| Tabel 4.7 | Jenis pekerjaan. | 40 |
| Tabel 4.8 | Data awal produksi perjalanan(tujuan sekolah). | 42 |
| Tabel 4.9 | Iterasi 1. | 43 |
| Tabel 4.10 | Iterasi 2. | 43 |
| Tabel 4.11 | Iterasi 3. | 44 |
| Tabel 4.12 | Iterasi 4. | 44 |
| Tabel 4.13 | Iterasi 5. | 44 |
| Tabel 4.14 | Iterasi 6. | 45 |
| Tabel 4.15 | Iterasi 7. | 45 |
| Tabel 4.16 | Iterasi 8. | 45 |
| Tabel 4.17 | Iterasi 9. | 46 |
| Tabel 4.18 | Data awal produksi perjalanan (tujuan bekerja). | 46 |
| Tabel 4.19 | Iterasi 1. | 48 |
| Tabel 4.20 | Iterasi 2. | 48 |
| Tabel 4.21 | Iterasi 3. | 48 |
| Tabel 4.22 | Iterasi 4. | 49 |
| Tabel 4.23 | Iterasi 5. | 49 |
| Tabel 4.24 | Iterasi 6. | 49 |
| Tabel 4.25 | Iterasi 7. | 50 |
| Tabel 4.26 | Iterasi 8. | 50 |
| Tabel 4.27 | Iterasi 9. | 50 |

DAFTAR GAMBAR

| | | |
|------------|---|----|
| Gambar 2.1 | <i>Trip production</i> dan <i>trip attraction</i> . | 5 |
| Gambar 2.2 | Bangkitan dan tarikan pergerakan. | 5 |
| Gambar 2.3 | Sebaran pergerakan antara dua buah zona. | 8 |
| Gambar 2.4 | Pesimpangan dengan Matriks Asal-Tujuan (MAT). | 11 |
| Gambar 2.5 | Diagram metode untuk mendapatkan Asal-Tujuan (MAT). | 12 |
| Gambar 2.6 | Pemilihan moda transportasi. | 15 |
| Gambar 2.7 | Pemilihan rute. | 16 |
| Gambar 2.8 | Skema interaksi hubungan transportasi dan penggunaan lahan. | 19 |
| Gambar 2.9 | Tahapan model konvensional transportasi. | 19 |
| Gambar 3.1 | Bagan alir penelitian. | 28 |
| Gambar 3.2 | Denah lokasi penelitian. | 29 |
| Gambar 3.3 | Peta Kabupaten Padang Lawas Utara. | 30 |
| Gambar 4.1 | Jumlah anggota keluarga. | 36 |
| Gambar 4.2 | Jumlah anggota keluarga yang bekerja. | 37 |
| Gambar 4.3 | Jumlah anggota keluarga yang bersekolah. | 38 |
| Gambar 4.4 | Jumlah kepemilikan kendaraan. | 39 |
| Gambar 4.5 | Jenis pekerjaan. | 40 |

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

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Berdasarkan pusat statistik perekonomian Padang Lawas Utara pada Tahun 2014 mengalami peningkatan mencapai 6,12 % dimana sektor transportasi bertumbuh sebesar 2,18 %. Pertumbuhan ini sangat baik untuk perekonomian Padang Lawas Utara, baik dari sektor pemasaran dan lainnya

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

Di Kabupaten Padang Lawas Utara terdapat sembilan kecamatan yaitu; Kecamatan Batang Onang, Kecamatan Dolok, Kecamatan Dolok Sigompulan, Kecamatan Halongonan, Kecamatan Hulu Sihapas, Kecamatan Halongonan, Kecamatan Padang Bolak, Kecamatan Padang Bolak Julu, dan Kecamatan Portibi. Dan yang merupakan pusat kota terdapat pada Kecamatan Padang Bolak

Kecamatan Halongonan adalah salah satu kecamatan yang ada di Kabupaten Padang Lawas Utara dan merupakan salah satu kecamatan yang paling dekat dengan ibukota Kabupaten Padang Lawas Utara. Banyak masyarakat yang beraktivitas keluar dari lingkungan tempat tinggalnya ataupun ke arah kota untuk bekerja atau orang-orang yang berpergian untuk mendapatkan sarana rekreasi.

Dari data BPS Kabupaten Padang Lawas Utara tahun 2015, Kecamatan Halongonan memiliki luas 559,58 km² dengan jumlah desa sebanyak 44 desa. Dengan ibukota Kecamatan Halongonan ini adalah Hutaimbaru. Kecamatan ini memiliki 7.671 rumah tangga dengan jumlah penduduk 32.827 orang. Dengan pertimbangan jumlah penduduk serta jarak yang dekat dengan ibukota kabupaten maka Kecamatan Halongonan ditentukan sebagai lokasi penelitian.

1.2 Rumusan Masalah

Bangkitan 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.

1.3 Ruang Lingkup Penelitian

Lokasi penelitian berada di Kecamatan Halongonan Kabupaten Padang Lawas Utara. Dengan demikian pembahasan ini hanya dibatasi untuk mengetahui:

1. Apakah faktor-faktor yang mempengaruhi bangkitan pergerakan pada Kecamatan Halongonan Kabupaten Padang Lawas utara berdasarkan profesi pekerjaan.
2. Metode analisa adalah menggunakan metode Detroit hanya memperhitungkan pergerakan yang meninggalkan kawasan.
3. Pemodelan 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 Halongonan Kabupaten Padang Lawas Utara berdasarkan profesi pekerjaan.
2. Untuk membuat model bangkitan perjalanan pada Kecamatan Halongonan Kabupaten Padang Lawas Utara.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah:

1. Mengetahui model bangkitan perjalanan pada Kecamatan Halongonan Kabupaten Padang Lawas utara.
2. Hasil yang didapatkan dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan untuk memprediksi bangkitan pergerakan yang berasal dari Kecamatan Halongonan Kabupaten Padang Lawas utara.

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

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

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Perencanaan Transportasi Empat Tahap

Dalam sistem perencanaan transportasi terdapat empat langkah yang saling terkait satu dengan yang lain (Tamin, 1997):

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

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

2.2 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).

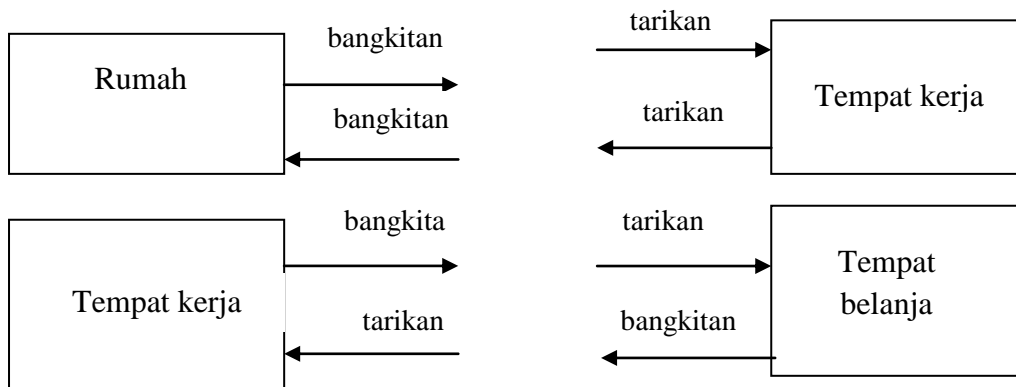
Waktu perjalanan bergantung pada kegiatan kota, karena penyebab perjalanan adalah adanya kebutuhan manusia untuk melakukan kegiatan dan mengangkut barang kebutuhannya. Setiap satu kegiatan pergerakan mempunyai zona asal tujuan, dimana asal merupakan zona yang menghasilkan perilaku pergerakan, sedangkan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

1. *Trip production* adalah jumlah perjalanan yang dihasilkan suatu zona
 2. *Trip attraction* adalah jumlah perjalanan yang ditarik oleh suatu zona
- Trip production* dan *trip attraction* dapat dilihat pada Gambar 2.1.



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

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



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

Bangkitan dan tarikan pergerakan digunakan untuk menyatakan bangkitan pergerakan pada masa sekarang, yang akan digunakan untuk meramalkan pergerakan pada masa yang akan mendatang. Bangkitan pergerakan ini 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 variabel, seperti: kepemilikan kendaraan, jumlah anggota keluarga, jumlah penduduk dewasa dan tipe dari struktur rumah.

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

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

2.2.1. Konsep Pemodelan Bangkitan Pergerakan

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

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

Semua model tersebut merupakan penyederhanaan realita untuk tujuan tertentu, seperti memberikan penjelasan, pengertian, serta peramalan. Pemodelan transportasi hanya merupakan salah satu unsur dalam perencanaan transportasi.

Lembaga, pengambil keputusan, masyarakat, administrator, peraturan, dan penegak hukum adalah beberapa unsur lainnya.

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

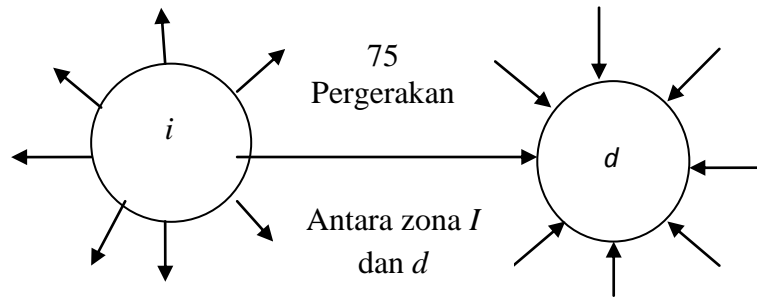
Model dapat digunakan untuk mencerminkan hubungan antara sistem tata guna lahan dengan sistem prasarana transportasi dengan menggunakan beberapa seri fungsi atau persamaan (model matematika). Model tersebut dapat menerangkan cara kerja sistem dan hubungan keterkaitan anatara sistem secara terukur. salah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

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

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

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

Data yang dibutuhkan dalam menyelesaikan permasalahan distribusi perjalanan adalah:

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

2.3.1. Pemisahan Ruang

Pemisahan 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).

2.3.2. Intensitas Tata Guna Lahan

Makin tinggi tingkat aktifitas suatu tata guna lahan, makin tinggi pula tinggi pula kemampuannya dalam menarik lalu lintas. Contohnya, pasar swalayan

menarik arus pergerakan lalu lintas lebih banyak dibandingkan dengan rumah sakit karena aktifitas dipasar swalayan lebih tinggi persatuan lahan di bandingkan dengan rumah sakit (Tamin, 1997).

2.3.3. Pemisahan Ruang dan Tata Guna Lahan

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

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

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

2.4. Penggunaan Matriks Asal-Tujuan (MAT) Dalam Pergerakan

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

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

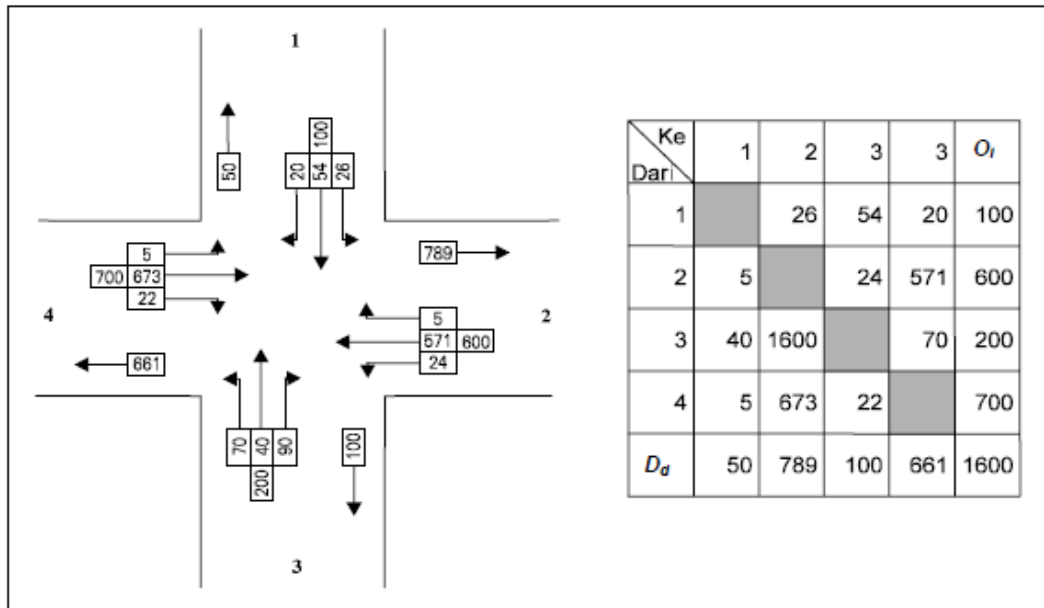
barang) yang bergerak dari zona asal I ke zona tujuan d selama selang waktu tertentu (Tamin, 1997).

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

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

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

MAT dapat pula menggambarkan pola pergerakan dari suatu sistem atau daerah kajian dengan ukuran yang sangat beragam, seperti pola pergerakan kendaraan disuatu persimpangan atau pola pergerakan dalam suatu kota maupun di dalam suatu Negara. Gambar 2.4 memperlihatkan persimpangan jalan lengkap dengan arus pergerakan kendaraan dari setiap lengan persimpangan dan MAT-nya. Disini, lengan persimpangan dianggap sebagai asal dan tujuan pergerakan. Terlihat bahwa MAT dapat digunakan untuk menggambarkan pola pergerakan di persimpangan (Tamin, 1997).

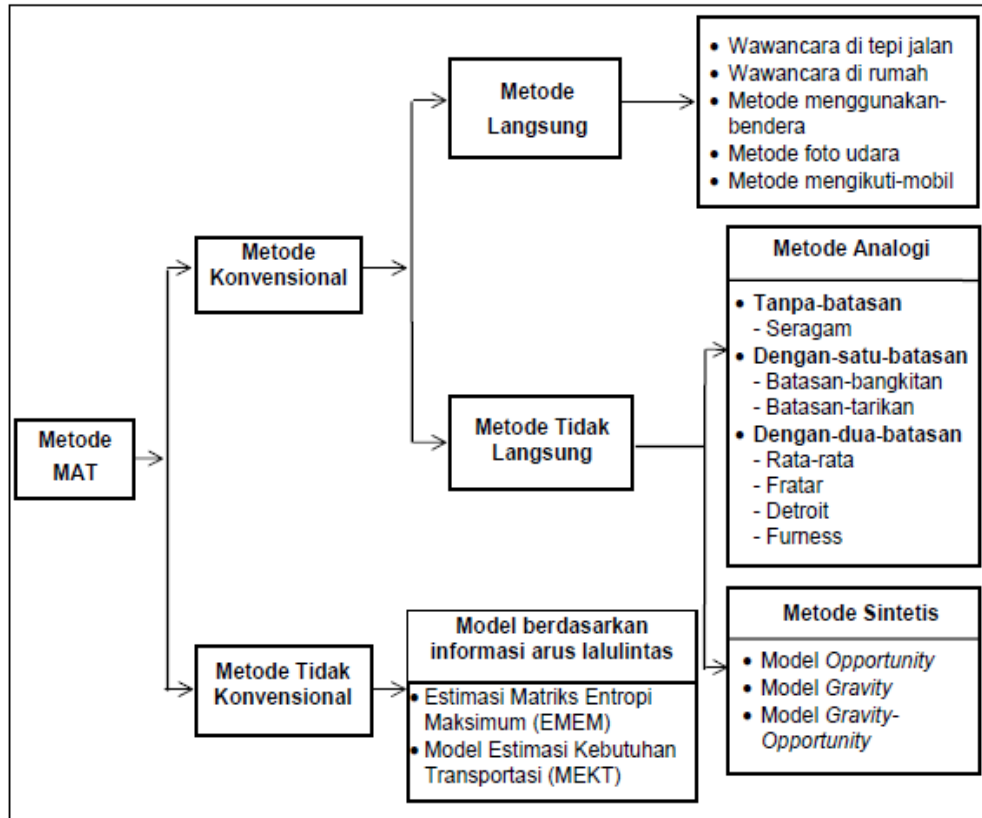


Gambar 2.4: Persimpangan dengan Matriks Asal-Tujuan (MAT) (Tamin, 1997).

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

- pemodelan kebutuhan akan transportasi untuk daerah pedalaman atau antara kota
- pemodelan kebutuhan akan transportasi untuk daerah perkotaan
- pemodelan dan perancangan manajemen lalu lintas baik di daerah perkotaan maupun antara kota
- pemodelan kebutuhan akan transportasi di daerah yang ketersediaan datanya tidak mendukung baik secara sisi kuantitas maupun kualitas (misalnya dinegara sedang berkembang)
- perbaikan data MAT pada masa lalu dan pemeriksaan MAT yang dihasilkan oleh metode lainnya
- pemodelan kebutuhan akan transportasi antar kota untuk angkutan barang multi-moda.

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



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

2.4.1. Metode Tidak Langsung

Pemodelan adalah penyederhanaan realita. Penyederhanaan tersebut dilakukan dengan menggunakan suatu sistem dalam bentuk unsur atau faktor yang dapat dipertimbangkan mempunyaikaitan 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 diinginkan.

2.4.2. 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:

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

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 digunakan 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.

2.4.3. 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:

$$T_{id} = t_{id} \left[\frac{E_i \cdot E_d}{E} \right] \quad (2.2)$$

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

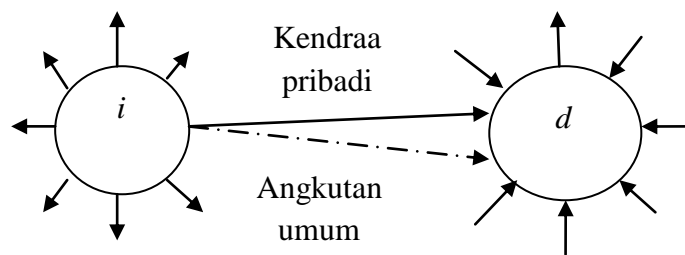
Nilai perjalanan untuk setiap sel matriks diatur dengan coba-coba dan iterasi sehingga total *trip production* dan *trip attraction* mendekati untuk faktor koreksi yang kecil (5 atau 10 %)

2.5. Pemilihan Moda Transportasi

Jika terjadi interaksi antara dua tata guna lahan di suatu kota atau daerah, seseorang akan memutuskan bagaimana interaksi tersebut harus dilakukan. Dalam kebanyakan kasus, pilihan pertama adalah dengan menggunakan telepon (atau pos) karena hal ini akan dapat menghindari terjadinya perjalanan. Akan tetapi, sering interaksi mengharuskan terjadinya perjalanan. Dalam kasus ini, keputusan harus ditentukan dalam pemilihan moda. Secara sederhana moda berkaitan dengan jenis transportasi yang digunakan. Pilihan pertama biasanya berjalan kaki atau menggunakan kendaraan. Jika menggunakan kendaraan pilihannya adalah kendaraan pribadi (sepeda, sepeda motor, mobil) atau angkutan umum (bus, kereta api, angkot, becak, dan lain-lain).

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

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



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

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

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

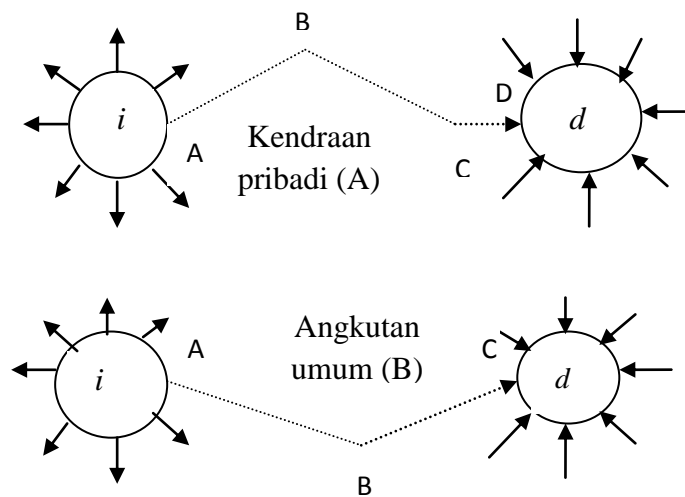
- pemodelan kebutuhan akan transportasi untuk daerah pedalaman atau antara kota

- pemodelan kebutuhan akan transportasi untuk daerah perkotaan
- pemodelan dan perancangan manajemen lalu lintas baik di daerah perkotaan maupun antara kota.

2.6. Pemilihan Rute

Semua yang telah diterangkan dalam pemilihan moda juga dapat digunakan untuk pemilihan rute. Untuk angkutan umum, rute ditentukan berdasarkan moda transportasi (bus dan kereta api mempunyai rute yang tetap). Dalam kasus ini pemilihan moda dan rute dilakukan bersama-sama. Untuk kendaraan pribadi, diasumsikan bahwa orang akan memilih moda transportasinya lebih dahulu, baru rutenya.

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



Gambar 2.7: Pemilihan rute (Tamin, 1997).

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

2.7. Karakteristik Pelaku Perjalanan

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

2.7.1 Faktor Sosial Ekonomi

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

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

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

Kemampuan untuk memenuhi kebutuhan perjalanan dipengaruhi oleh tersedianya alat angkut dan sistem jalan yang baik. Kepeilikan kendaraan bermotor, atau jumlah kendaraan yang tersedia untuk dipakai setiap anggota keluarga memberikan pengaruh yang penting terhadap terjadinya perjalanan, dimana keluarga yang memiliki lebih dari satu kendaraan bermotor lebih cenderung memberikan lebih banyak perjalanan dibanding dengan keluarga yang

hanya memiliki satu kendaraan bermotor atau tidak memiliki. Namun keluarga yang hanya memiliki satu kendaraan bermotor akan menggunakan cara yang lebih efektif.

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

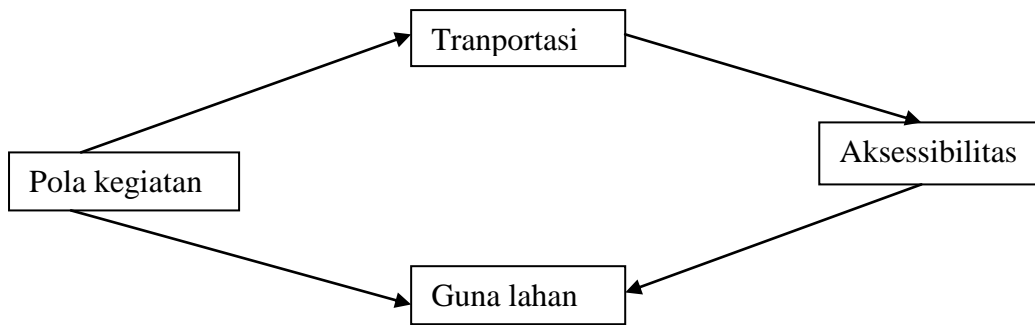
2.8. Hubungan Transportasi dan Penggunaan Lahan

Konsep paling mendasar yang menjelaskan terjadinya pergerakan atau perjalanan selalu dikaitkan dengan pola hubungan antara distribusi spasial perjalanan dengan distribusi spasial tata guna lahan yang terdapat dalam suatu wilayah, yaitu bahwa suatu perjalanan dilakukan untuk melakukan kegiatan tertentu dilokasi yang dituju, dan lokasi tersebut ditentukan oleh pola tata guna lahan kawasan tersebut.

Bangkitan perjalanan berhubungan dengan penentuan jumlah perjalanan keseluruhan yang dibangkitkan oleh suatu kawasan. Dalam kaitan antara aktifitas manusia dan antara wilayah ruang sangat berperan dalam menciptakan perjalanan.

2.8.1. Model Interaksi Transportasi dan Penggunaan Lahan

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

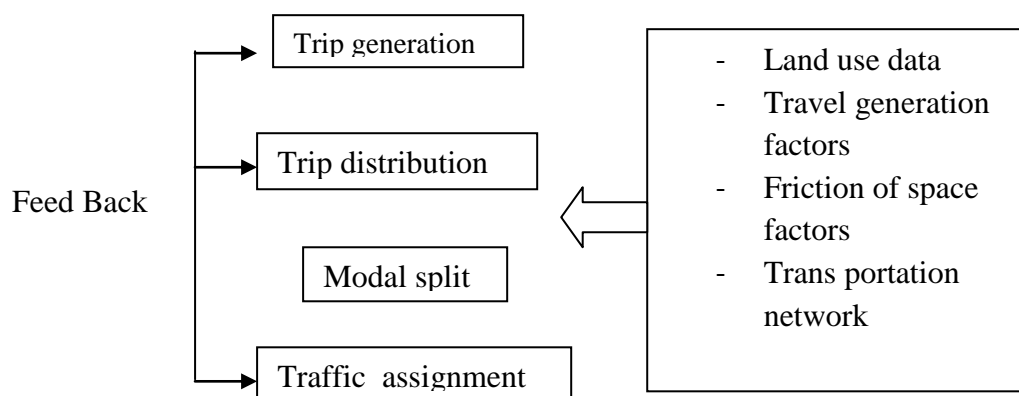


Gambar 2.8: Skema Interaksi Hubungan Transportasi dan Penggunaan Lahan (Tamin, 1997).

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

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

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



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

Model *behavioural* didasarkan bahwa pelaku perjalanan akan terus melakukan pilihan (*individual or person based*) atau bukan berbasis zona. Pelaku perjalanan akan melakukan pilihan berdasarkan pada utilitas yang merupakan fungsi dari aksesibilitas dan daya tarik tujuan perjalanan. Model *behavioural* yang dikenal dengan *multinomial logit models* yang didasarkan pada teori *random utility*.

Model *linked* melakukan analisis system transportasi serta analisis terhadap lokasi penduduk dan lokasi aktifitas tetapi guna lahan merupakan *exogenous variable*. Model *linked* yang dikenal adalah *selnec modal*. Pada *selnec* model output dari model guna lahan menjadi input untuk model transportasi. 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 terintegritas. Pada model integrasi analisis guna lahan yang dilakukan selain mempertimbangkan faktor aksesibilitas yang merupakan *out put* dari model transportasi juga mempertimbangkan daya tarik lahan dan faktor kebijakan.

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

Maksud perjalanan dan biaya perjalanan yang merupakan fungsi dari alokasi pusat aktifitas pada sebagian model tidak mempengaruhi moda angkutan yang digunakan, model yang demikian tersebut merupakan model yang *mode*

unresponse. Sebagian dari model tersebut juga melakukan analisis terhadap lingkungan, tetapi aspek lingkungan tidak dibahas karena pada saat ini masalah lingkungan belum menjadi masalah yang krusial pada kota-kota di Indonesia.

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

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

2.8.2. Penggunaan Lahan Ditinjau Dari Sistem Kegiatan

Sistem kegiatan secara komprehensif dapat diartikan sebagai suatu upaya untuk memahami pola-pola perilaku dari perorangan, lembaga dan firma-firma yang mengakibatkan terciptanya pola-pola keruangan didalam wilayah. Perorangan ataupun kelompok masyarakat selalu mempunyai nilai-nilai tertentu terhadap penggunaan setiap lahan (Tamin, 1997).

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

2.9. Aksesibilitas

Aksesibilitas adalah suatu ukuran kenyamanan atau kemudahan lokasi tataa guna lahan berinteraksi satu dengan yang lain dan mudh atau sulitnya lokasi

tersebut dicapai melalui sistem jaringan transportasi. Pernyataan mudah dan sulit merupakan hal yang sangat subyektif dan kualitatif, mudah bagi seseorang belum tentu mudah bagi orang lain, begitu pula dengan pernyataan sulit, oleh karena itu diperlukan kinerja kualitatif yang dapat menyatakan aksesibilitas.

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

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

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

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

2.9.1 Aksesibilitas dan Perilaku Perjalanan

Aksesibilitas adalah ukuran untuk menghitung potensial perjalanan dibandingkan dengan jumlah perjalanan. Ukuran ini dapat digunakan untuk menghitung jumlah perjalanan yang sebenarnya berhubungan dengan potensial tersebut. Salah satu cara sederhana adalah dengan memperlihatkan secara grafis

proporsi penghuni yang mencapai tujuannya dibandingkan dengan jumlah kumulatif aktivitas. Zona tujuan d diurut berdasarkan jarak, waktu, atau biaya yang semakin menjauh yang dipilih berdasarkan zona i .

Hal ini dapat ditafsir untuk menunjukkan jumlah kesempatan yang sebenarnya didapat. Hubungan antara aksesibilitas dan jumlah perjalanan sebenarnya membentuk dasar model *gravity* yang dapat digunakan untuk meramalkan arus lalu lintas antar zona di dalam daerah perkotaan.

2.10. Migrasi

Pertumbuhan penduduk umumnya disebabkan oleh dua factor, yaitu: pertumbuhan alamiah dan migrasi. Pertumbuhan alamiah adalah pertumbuhan akibat kelaghiran dikurangi oleh kematian, sedangkan migrasi adalah perpindahan penduduk dari suatu daerah ke daerah lain dengan tujuan (motivasi) tertentu. Seperti: faktor sosial, ekonomi maupun politik.

Migrasi terdiri dari dua jenis, yaitu: migrasi permanen dan migrasi sementara. Migrasi permanen adalah perpindahan penduduk yang berakhir pada menetapnya migrasi pada tujuannya, sedangkan migrasi sementara adalah perpindahan penduduk yang tidak menetap pada tujuan migrasi, tetapi kembali ketempat semula atau pindah ketempat lain .

Lebih lanjut dapat dijelaskan bahwa migrasi pada hakekatnya merupakan implikasi dari perbedaan ketersediaan fasilitas antara suatu daerah dengan daerah lain. Peruduk dari daerah yang berfasilitas kurang pada umumnya daerah pedesaan, akan berpotensi untuk pindah ke daerah yang berfasilitas lebih lengkap, yaitu daerah perkotaan. Migrasi seperti ini dinamakan migrasi desa ke kota.

2.11 Aspek Transportasi

Perkembangan kota berkaitan erat dengan perkembangan kegiatan penduduk, dan ekonomi. Sementara itu, kegiatan ekonomi tersebut di duga merupakan daya tarik masuknya sejumlah penduduk sehingga pertumbuhan penduduk relatif lebih

tinggi. Peningkatan jumlah penduduk diatas pada akhirnya memerlukan lahan yang lebih luas untuk areal pemukiman dan aktivitas kehidupan masyarakat.

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

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

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

2.11.1 Pusat-Pusat Kegiatan

Pusat-pusat kegiatan ekonomi kota biasanya dimulai dengan pusat perdagangan, yang kemudian menyebar kedaerah sekitarnya. Dengan penyediaan sarana dan prasarana transportasi yang memungkinkan, membuat ekspansi

wilayah kegiatan kota semakin meluas dengan tumbuhnya berbagai pusat kegiatan, hal ini mengacu pada teori *nuclei* ganda atau *multiple nuclei theory*. Pusat perdagangan, pusat manufaktur dan pemukiman penduduk dari berbagai lapisan memerlukan sarana angkutan sebagai bagian dari jaringan komunikasi.

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

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

Masalah transportasi yang dihadapi oleh beberapa kota besar di Indonesia diduga disebabkan oleh terbatasnya pembangunan jalan, sementara kenaikan kendaraan mengikuti pola eksponensial.

2.12. Parameter Jaringan dan Ruas Jalan

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

Berdasarkan pertimbangan tersebut maka pemerintah merasa perlu melakukan pemantapan fungsi jaringan jalan kota dengan mengacu pada undang-undang No.38 Tahun 2004 tentang jalan, ruas-ruas jalan yang ditetapkan harus

sesuai dengan fungsinya dapat dipakai sebagai pegangan dan petunjuk seperti untuk koordinasi dengan manajemen sistem transportasi dan tata guna lahan.

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

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

2.12.1 Berdasarkan Fungsi Jalan

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

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

2.12.2 Berdasarkan Sistem Jaringan Jalan

Jalan mempunyai sistem jaringan jalan yang mengikat dan menghubungkan pusat-pusat pertumbuhan dengan wilayah yang berbeda, macam sistem jaringan jalan (menurut peranan jasa distribusi) dapat dibagi atas:

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

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

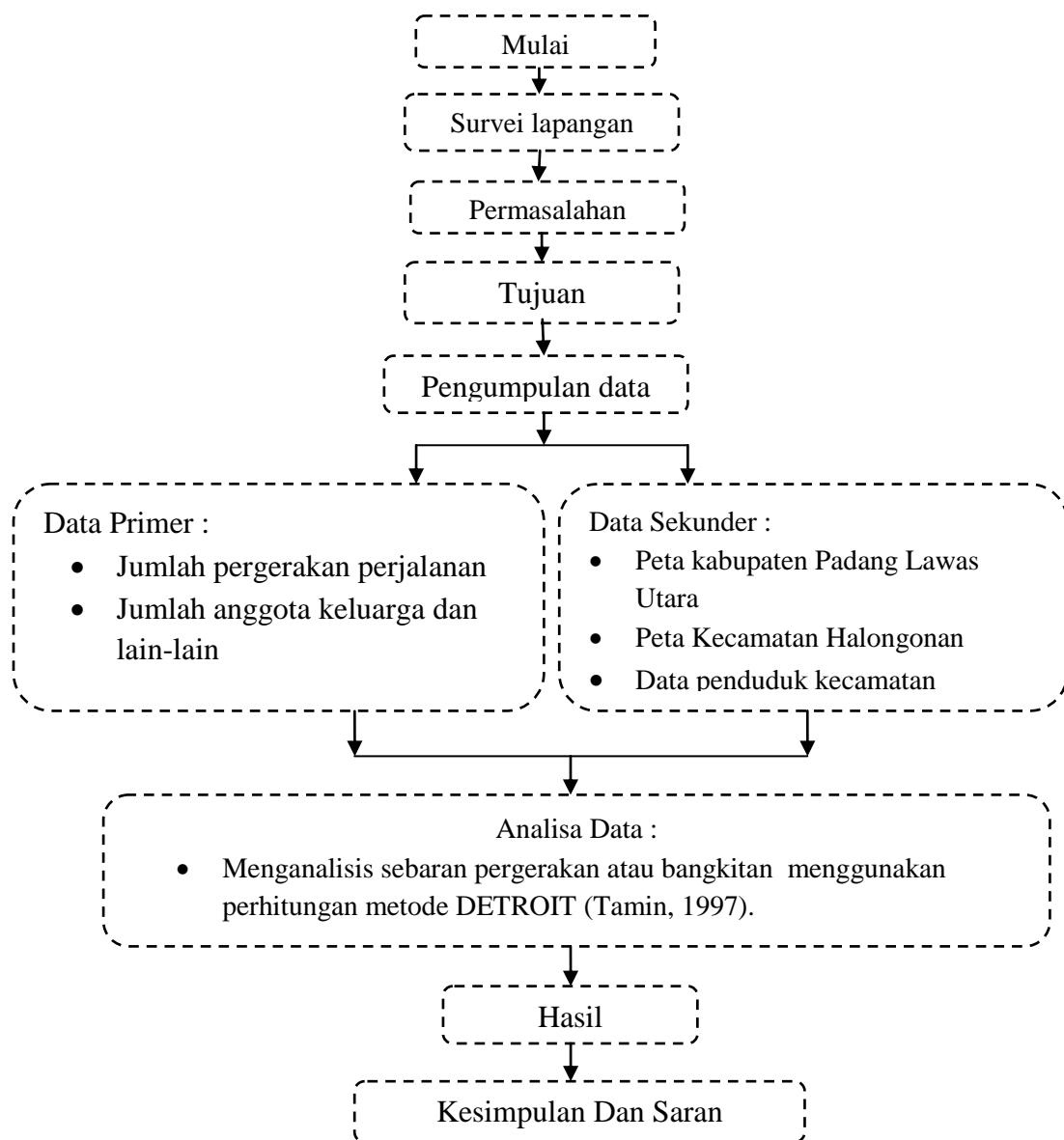
Sistem jaringan jalan sekunder adalah sistem jaringan jalan dengan peranan pelayanan distribusi barang dan jasa untuk masyarakat di dalam kawasan perkotaan.

BAB 3

METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Bagan Alir Penelitian

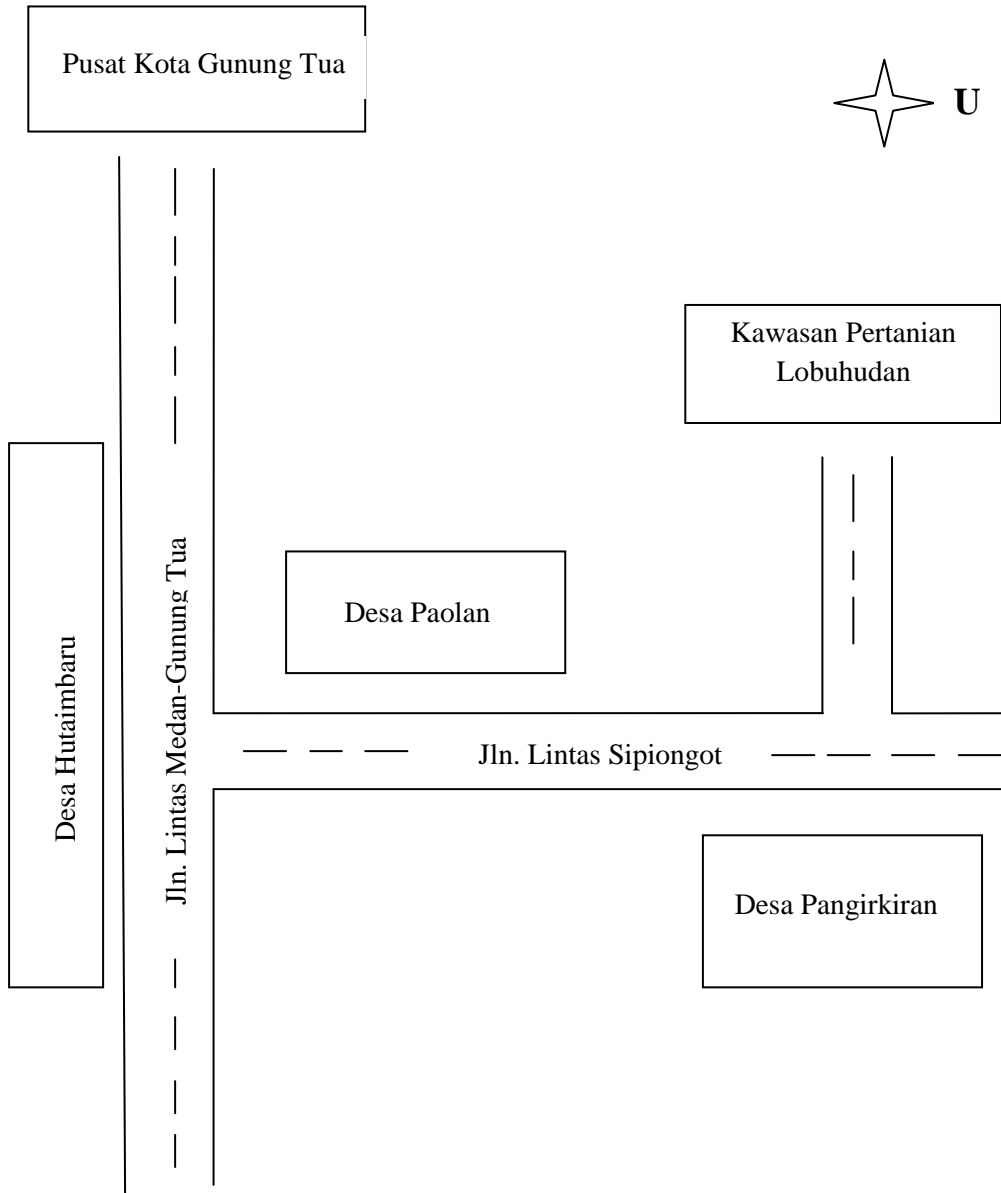
Kerangka pemecahan masalah sangat berguna agar dapat melihat secara jelas langka-langka yang akan dilakukan untuk mencapai tujuan. Bagan alir dapat dilihat pada Gambar 3.1.



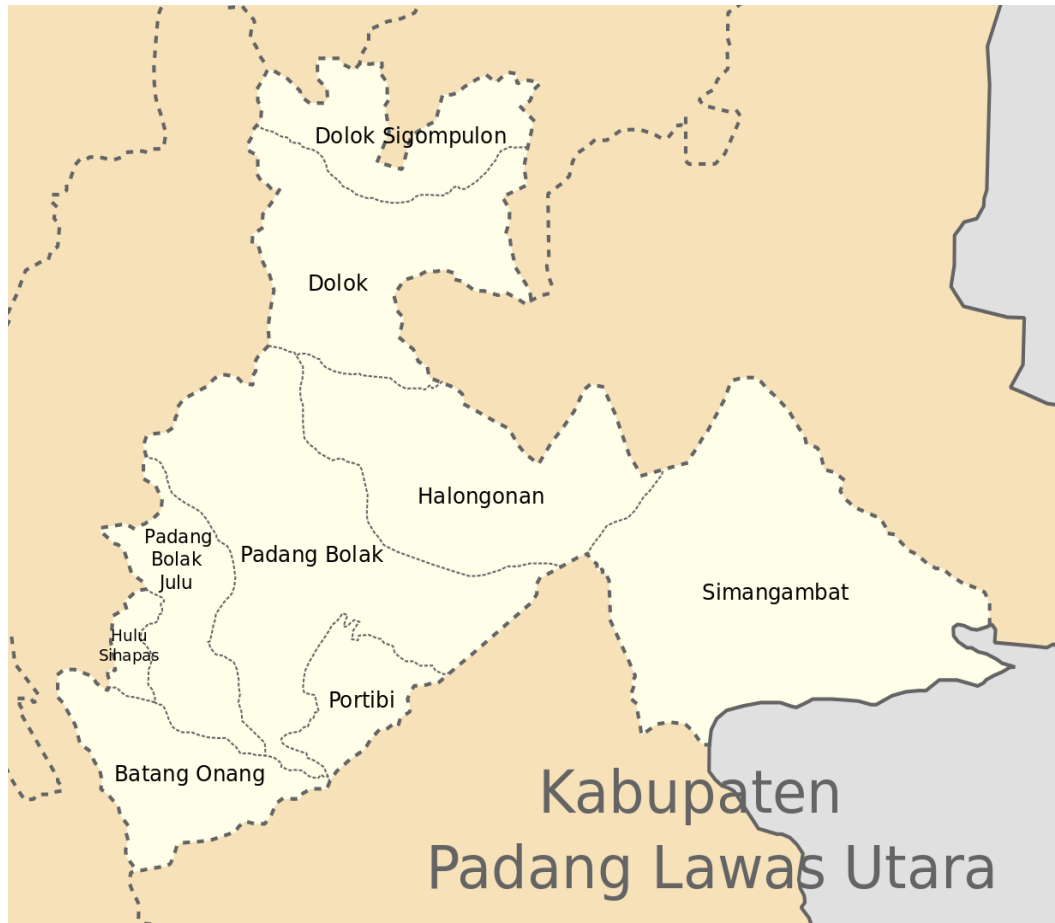
Gambar 3.1: Bagan alir penelitian.

3.2. Lokasi dan Waktu Penelitian

Lokasi yang dipilih untuk penelitian yaitu Kecamatan Halongonan Kabupaten Padang Lawas Utara (Gambar 3.2-3.3). Waktu penelitian direncanakan berlangsung selama 2 minggu yang dimulai pada tanggal 13 Februari sampai 26 Februari 2017.



Gambar 3.2: Denah lokasi penelitian.



Gambar 3.3: Peta Kabupaten Padang Lawas Utara.

3.3. Metode Analisis Data

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

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 Halongonan Kabupaten Padang Lawas Utara, 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.

BAB 4

ANALISA DATA

4.1. Populasi dan Data Sampel

Untuk mempelajari populasi diperlukan sampel yang diambil dari populasi yang bersangkutan, oleh karena itu dibutuhkan penarikan sampel. Jumlah rumah tangga untuk kecamatan Halongonan adalah 7.671. Maka jumlah total populasi di kabupaten ini adalah 7.671.

Salah satu pertimbangan yang bijaksana, sebaiknya sampel penelitian diambil sebanyak mungkin dari populasi, dengan demikian sifat dan karakteristik populasi terwakili, konsekuensi logis dari pertimbangan ini adalah peneliti mencurahkan waktu, tenaga, dan biaya yang besar.

Pengambilan sampel dalam penelitian ini diuraikan dengan penjelasan di bawah ini. Jumlah data yang diambil untuk data pendahuluan adalah 100 data karena asal variannya 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 4.1 dan Tabel 4.2.

Tabel 4.1: Data sampel sementara untuk pengambilan data sampel yang sebenarnya.

| No Sampel | Produksi Perjalanan Perhari | No Sampel | Produksi Perjalanan Perhari |
|-----------|-----------------------------|-----------|-----------------------------|
| 1 | 4 | 51 | 5 |
| 2 | 3 | 52 | 3 |
| 3 | 6 | 53 | 5 |
| 4 | 5 | 54 | 3 |
| 5 | 5 | 55 | 8 |
| 6 | 4 | 56 | 4 |
| 7 | 4 | 57 | 5 |
| 8 | 7 | 58 | 5 |
| 9 | 4 | 59 | 4 |
| 10 | 4 | 60 | 5 |

Tabel 4.1: *Lanjutan.*

| No Sampel | Produksi Perjalanan Perhari | No Sampel | Produksi Perjalanan Perhari |
|-----------|-----------------------------|-----------|-----------------------------|
| 11 | 4 | 61 | 4 |
| 12 | 6 | 62 | 4 |
| 13 | 5 | 63 | 3 |
| 14 | 6 | 64 | 6 |
| 15 | 8 | 65 | 5 |
| 16 | 4 | 66 | 5 |
| 17 | 5 | 67 | 4 |
| 18 | 5 | 68 | 4 |
| 19 | 4 | 69 | 7 |
| 20 | 5 | 70 | 4 |
| 21 | 3 | 71 | 4 |
| 22 | 5 | 72 | 4 |
| 23 | 3 | 73 | 6 |
| 24 | 8 | 74 | 5 |
| 25 | 4 | 75 | 6 |
| 26 | 5 | 76 | 8 |
| 27 | 5 | 77 | 4 |
| 28 | 4 | 78 | 5 |
| 29 | 5 | 79 | 5 |
| 30 | 4 | 80 | 4 |
| 31 | 5 | 81 | 5 |
| 32 | 4 | 82 | 3 |
| 33 | 4 | 83 | 5 |
| 34 | 7 | 84 | 3 |
| 35 | 4 | 85 | 8 |
| 36 | 5 | 86 | 4 |
| 37 | 4 | 87 | 5 |
| 38 | 6 | 88 | 5 |
| 39 | 5 | 89 | 4 |
| 40 | 6 | 90 | 5 |
| 41 | 8 | 91 | 4 |
| 42 | 4 | 92 | 5 |
| 43 | 5 | 93 | 4 |
| 44 | 5 | 94 | 4 |
| 45 | 4 | 95 | 7 |
| 46 | 5 | 96 | 5 |

Tabel 4.1: *Lanjutan.*

| No Sampel | Produksi Perjalanan Perhari | No Sampel | Produksi Perjalanan Perhari |
|--------------|-----------------------------|-----------|-----------------------------|
| 47 | 3 | 97 | 4 |
| 48 | 5 | 98 | 4 |
| 49 | 3 | 99 | 6 |
| 50 | 8 | 100 | 5 |
| jumlah | 244 | | 239 |
| jumlah total | 483 | | |

Tabel 4.2. Deskripsi statistik data sampel untuk uji kecukupan data.

| Produksi Perjalanan/Keluarga/Hari | | | | |
|-----------------------------------|---------|----------|------|--------------|
| N | Minimum | Maksimum | Mean | Std. deviasi |
| 100 | 3 | 8 | 4.83 | 1,262 |

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:

$$\begin{aligned}
 \text{Sampling error (Se) yang dapat diterima} &= 0,05 \times \text{rata-rata produksi perjalanan} \\
 &= 0,05 \times 4,83 \text{ perjalanan/kel/hari} \\
 &= 0.2415
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Maka: } Se(x) &= Se/z \\
 &= 0,24/1,96 \\
 &= 0.123
 \end{aligned}$$

Besarnya jumlah sampel:

$$\begin{aligned}
 n' &= (s^2) / [se(x)] \quad , \text{ untuk populasi yang tidak terbatas} \\
 &= (1,262)^2 / [0.123] \\
 &= 104
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 n &= (n') / [(1 + (n'/N))] \quad , \text{ untuk populasi yang terbatas} \\
 &= (104) / [(1 + (104/7671))] = 103
 \end{aligned}$$

Dari hasil perhitungan diatas dapat diambil kesimpulan bahwa jumlah data sampel yang harus dipenuhi adalah 103 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:

$$\begin{aligned}n &= 10\% \times 7671 \\ &= 767 \text{ rumah tangga}\end{aligned}$$

- b. Menurut tabel yang dibuat oleh Morgan dan Kreajcie jumlah sampel yang dibutuhkan dalam penelitian ini jumlah populasi 7671 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 dengan penambahan sampel sehingga jumlah sampel yang diambil yaitu sebanyak 120 sampel.

4.2. Karakteristik Responden

Karakteristik responden didapatkan dari data kuisisioner yang dibagikan kepada masyarakat Kecamatan Halongonan Kabupaten Padang Lawas Utara, kuisisioner yang dibagikan sebanyak 120 kuisisioner untuk 120 responden, dimana pengambilan datanya yaitu 1 kuisisioner dalam 1 rumah tangga. Beberapa data yang didapatkan sebagai berikut:

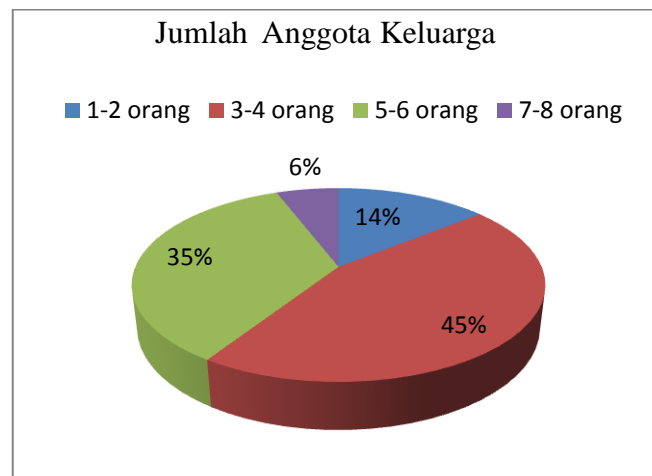
4.2.1. Jumlah Anggota Keluarga

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

Tabel 4.3: Jumlah anggota keluarga.

| Anggota Keluarga | | | |
|------------------|-----------|-----------|-----------|
| 1-2 orang | 3-4 orang | 5-6 orang | 7-8 orang |
| 17 | 54 | 42 | 7 |

Dari data anggota keluarga yang paling banyak dalam satu rumah tangga diperoleh dari hasil kuisisioner yaitu 3 sampai 4 orang sebanyak 54 kuisisioner, dan yang paling sedikit yaitu keluarga yang memiliki anggota keluarga 7-8 orang sebanyak 6 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 45%, dilanjutkan dengan 5 - 6 orang anggota keluarga yaitu sebanyak 35%, kemudian untuk keluarga 1-2 orang anggota keluarga sebanyak 14 %, dan yang paling sedikit 7-8 orang anggota keluarga sebanyak 6%.

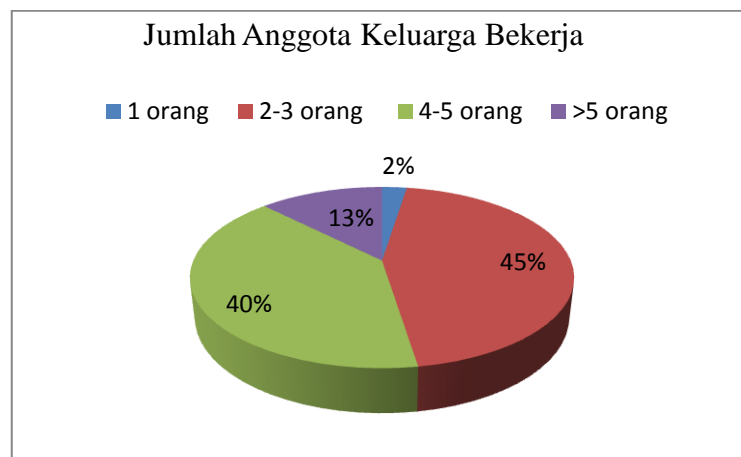
4.2.2. Anggota Keluarga yang Bekerja

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

Tabel 4.4: Anggota keluarga yang bekerja.

| Anggota Keluarga Bekerja | | | |
|--------------------------|-----------|-----------|----------|
| 1 orang | 2-3 orang | 4-5 orang | >5 orang |
| 3 | 54 | 48 | 15 |

Dari data anggota keluarga yang bekerja paling banyak dalam satu rumah tangga diperoleh dari hasil kuisisioner yaitu 2 - 3 orang sebanyak 54 kuisisioner , dan yang paling sedikit yaitu keluarga yang memiliki anggota keluarga 4-5 orang sebanyak 48 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 45%, dilanjutkan dengan 4-5 orang anggota keluarga yaitu sebanyak 40%, dan yang paling sedikit > 5 orang anggota keluarga sebanyak 2%.

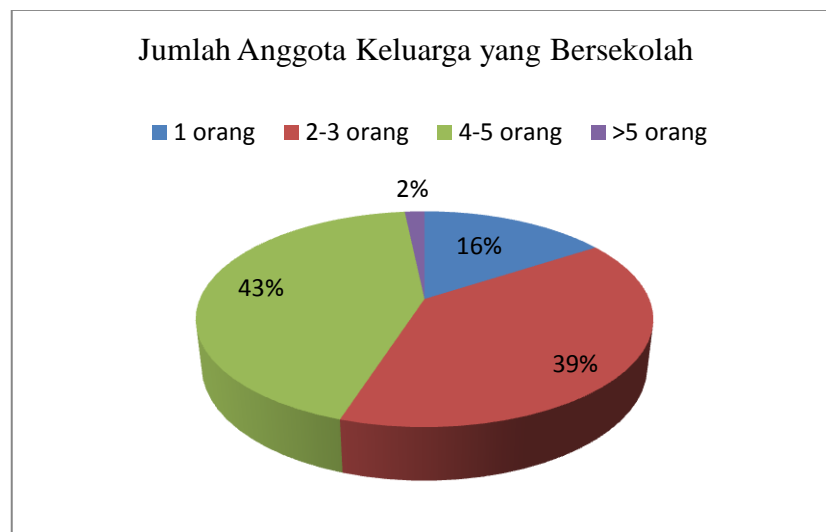
4.2.3. Jumlah Anggota Keluarga yang Bersekolah

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

Tabel 4.5: Anggota Keluarga yang Bersekolah.

| Anggota Keluarga yang Bersekolah | | | |
|----------------------------------|-----------|-----------|----------|
| 1 orang | 2-3 orang | 4-5 orang | >5 orang |
| 19 | 47 | 52 | 2 |

Dari data anggota keluarga yang bersekolah paling banyak dalam satu rumah tangga diperoleh dari hasil kuisisioner yaitu 2-3 orang sebanyak 47 kuisisioner, dan yang paling sedikit yaitu keluarga yang memiliki anggota keluarga 4-5 orang sebanyak 52 kuisisioner



Gambar 4.3: Jumlah anggota keluarga yang bersekolah.

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

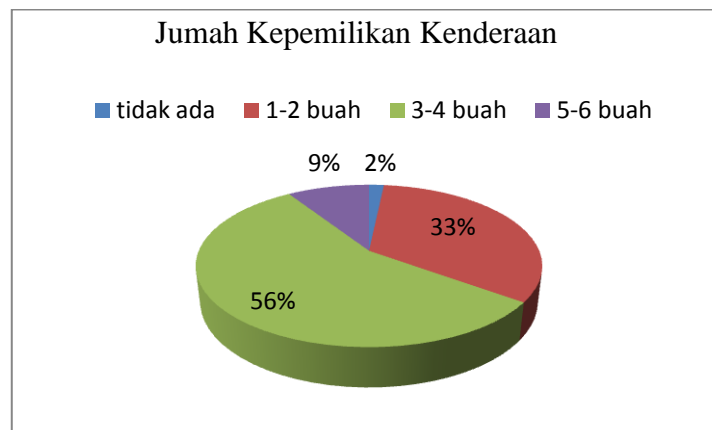
4.2.4. Jumlah Kepemilikan Kendaraan

Dari hasil kuesioner data jumlah kepemilikan kendaraan dalam satu rumah tangga sebagai mana yang ditunjukkan pada Tabel 4.6.

Tabel 4.6: Jumlah kepemilikan kendaraan.

| Jumlah kepemilikan kendaraan | | | |
|------------------------------|----------|----------|----------|
| tidak ada | 1-2 buah | 3-4 buah | 5-6 buah |
| 2 | 40 | 67 | 11 |

Dari data kepemilikan kendaraan yang paling banyak dalam satu rumah tangga diperoleh dari hasil kuisisioner yaitu 1-2 buah sebanyak 40 kuisisioner, dan yang paling sedikit yaitu keluarga yang memiliki kendaraan 5-6 buah sebanyak 11 kuisisioner.



Gambar 4.4: Jumlah kepemilikan kendaraan.

Pada Gambar 4.4 menunjukkan persentase jumlah kepemilikan yang paling banyak yaitu 3 - 4 buah sebanyak 56%, dilanjutkan dengan tidak ada kendaraan yaitu sebanyak 7 %, kemudian untuk 1 - 2 buah sebanyak 33 %, dan yang paling sedikit 5 - 6 buah sebanyak 9%.

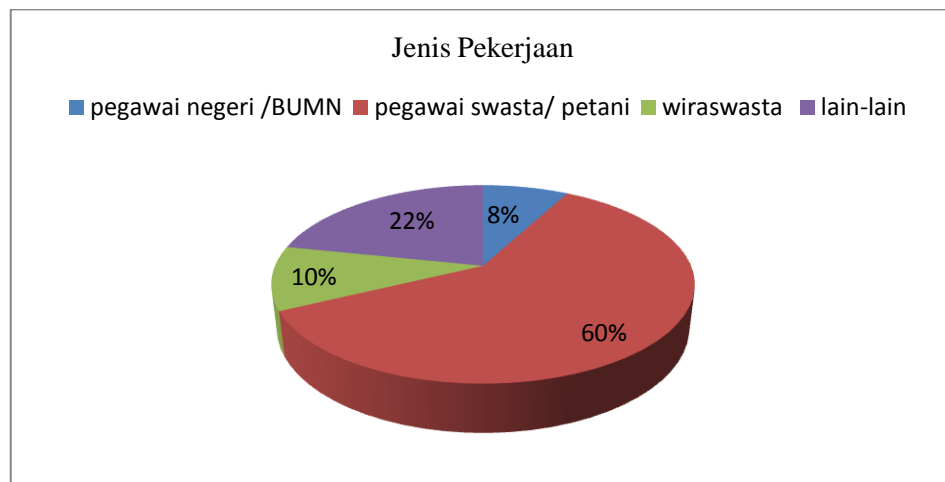
4.2.5. Jenis Pekerjaan

Dari hasil kuesioner data jenis pekerjaan satu rumah tangga sebagai mana yang ditunjukkan pada Tabel 4.7.

Tabel 4.7: Jenis pekerjaan.

| Jenis Pekerjaan | | | |
|----------------------|------------------------|------------|-----------|
| pegawai negeri /BUMN | pegawai swasta/ petani | wiraswasta | lain-lain |
| 9 | 69 | 12 | 25 |

Dari data jenis pekerjaan paling banyak dalam satu rumah tangga diperoleh dari hasil kuisisioner yaitu pegawaiswasta / petani sebanyak 69 kuisisioner, dan yang paling sedikit yaitu pegawai negeri/BUMN sebanyak 9 kuisisioner.



Gambar 4.5: Jenis pekerjaan.

Pada Gambar 4.5 menunjukkan persentase jenis pekerjaan yang paling banyak yaitu pegawai Swasta / petani sebanyak 60%, dilanjutkan dengan wiraswasta yaitu sebanyak 10 %, kemudian untuk pegawai negeri/ BUMN sebanyak 22 %, dan yang paling lain-lain sebanyak 8%.

4.3. 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 Bupati, Kantor Dinas Pekerjaan Umum, Kantor pertahanan, Kantor Dinas Pendapatan Daerah, Kantor Dinas Pertanian, dan lain-lain terdapat di Gunung Tua. Sedangkan Kantor Camat Halongonan terdapat di Desa Hutaimbaru. Dan untuk daerah pertanian terdapat di Lobuhudan.

b. Tujuan Sekolah

Beberapa sekolah mulai dari tingkat taman kanak-kanak hingga tingkat sekolah menengah pertama terdapat di Desa Paolan, beberapa sekolah menengah atas hingga perguruan tinggi terdapat di Gunung tua dan Desa Hutaimbaru.

c. Tujuan Belanja

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

4.4. Analisis Bangkitan Perjalanan dengan Metode Detroit

4.4.1. Analisa Bangkitan 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 4.8: Data awal produksi perjalanan (tujuan sekolah).

| | | TUJUAN | | | | Total | Total yad | Kenaikan |
|------|-------------|-------------|--------|------------|------------|-------|-----------|----------|
| | | Pangirkiran | Paolan | Hutaimbaru | Gunung Tua | | | |
| ASAL | Pangirkiran | 62 | 53 | 36 | 37 | 188 | 376 | 2 |
| | Paolan | 53 | 41 | 42 | 34 | 170 | 425 | 2.5 |
| | Hutaimbaru | 26 | 32 | 47 | 46 | 151 | 332.2 | 2.2 |
| | Gunung Tua | 37 | 24 | 46 | 85 | 192 | 384 | 2 |
| | Total | 178 | 150 | 171 | 202 | 701 | | |
| | Total yad | 356 | 315 | 513 | 363.6 | | 1517.2 | |
| | Kenaikan | 2 | 2.1 | 3 | 1.8 | | | 2.16434 |

Perhitungan untuk iterasi 1

a. Baris pertama

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

$$\bullet 62 \times \left[\frac{(2 \times 2)}{2,16296} \right] = 144,58476$$

$$\bullet 53 \times \left[\frac{(2 \times 2,1)}{2,16296} \right] = 102,85$$

$$\bullet 36 \times \left[\frac{(2 \times 3)}{2,16296} \right] = 99,799631$$

$$\bullet 37 \times \left[\frac{(2 \times 1,8)}{2,16296} \right] = 61,543106$$

b. Baris ke-dua

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

$$\bullet 53 \times \left[\frac{(2,5 \times 2)}{2,16296} \right] = 122,43936$$

$$\bullet 41 \times \left[\frac{(2,5 \times 2,1)}{2,16296} \right] = 99,453$$

$$\bullet 42 \times \left[\frac{(2,5 \times 3)}{2,16296} \right] = 145,54113$$

$$\bullet 34 \times \left[\frac{(2,5 \times 1,8)}{2,16296} \right] = 70,691405$$

c. Baris ke-tiga

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

$$\bullet 26 \times \left[\frac{(2,2 \times 2)}{2,16296} \right] = 52,856846$$

- $32 \times \left[\frac{(2,2 \times 2,1)}{2,16296} \right] = 68,307$
- $47 \times \left[\frac{(2,2 \times 3)}{2,16296} \right] = 143,32336$
- $46 \times \left[\frac{(2,2 \times 1,8)}{2,16296} \right] = 84,164355$

d. Baris ke-empat

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

- $37 \times \left[\frac{(2 \times 2)}{2,16296} \right] = 68,381229$
- $24 \times \left[\frac{(2 \times 2,1)}{2,1696} \right] = 46,573$
- $46 \times \left[\frac{(2 \times 3)}{2,16296} \right] = 127,52175$
- $85 \times \left[\frac{(2 \times 1,8)}{2,1696} \right] = 141,38281$

Tabel 4.9: Iterasi 1.

| | | TUJUAN | | | | Total | Total yad | Kenaikan |
|------|-------------|-------------|--------|------------|------------|-------|-----------|----------|
| | | Pangirkiran | Paolan | hutaimbaru | gunung tua | | | |
| ASAL | pangirkiran | 114.58476 | 102.85 | 99.799631 | 61.543106 | 379 | 376 | 0.99267 |
| | paolan | 122.43936 | 99.453 | 145.54113 | 70.691405 | 438 | 425 | 0.97004 |
| | hutaimbaru | 52.856842 | 68.307 | 143.32336 | 84.164355 | 349 | 332.2 | 0.95281 |
| | gunung tua | 68.381229 | 46.573 | 127.52175 | 141.38281 | 384 | 384 | 1.00037 |
| | Total | 358.26219 | 317.18 | 516.18587 | 357.78168 | 1549 | | |
| | Total yad | 356 | 315 | 513 | 363.6 | | 1517.2 | |
| | Kenaikan | 0.9936856 | 0.9931 | 0.9938281 | 1.0162622 | | | 0.97921 |

Tabel 4.10: Iterasi 2.

| | | TUJUAN | | | | Total | Total yad | Kenaikan |
|------|-------------|-------------|--------|------------|------------|-------|-----------|----------|
| | | Pangirkiran | Paolan | Hutaimbaru | Gunung Tua | | | |
| ASAL | Pangirkiran | 115.42631 | 103.55 | 100.547 | 63.40363 | 383 | 376 | 0.98192 |
| | Paolan | 120.52722 | 97.844 | 143.28874 | 71.168445 | 433 | 425 | 0.98191 |
| | Hutaimbaru | 51.107196 | 66.009 | 138.59899 | 83.227301 | 339 | 332.2 | 0.98011 |
| | Gunung Tua | 69.41761 | 47.252 | 129.47301 | 146.7865 | 393 | 384 | 0.97728 |
| | Total | 356.47834 | 314.65 | 511.90775 | 364.58588 | 1548 | | |
| | Total yad | 356 | 315 | 513 | 363.6 | | 1517.2 | |
| | Kenaikan | 0.9986581 | 1.0011 | 1.0021337 | 0.9972959 | | | 0.98034 |

Tabel 4.11: Iterasi 3.

| | | TUJUAN | | | | Total | Total yad | Kenaikan |
|-----------|-------------|-------------|--------|------------|------------|-------|-----------|----------|
| | | Pangirkiran | Paolan | Hutaimbaru | Gunung Tua | | | |
| ASAL | Pangirkiran | 115.45718 | 103.83 | 100.92391 | 63.334076 | 384 | 376 | 0.98033 |
| | Paolan | 120.55831 | 98.11 | 143.8245 | 71.089692 | 434 | 425 | 0.98021 |
| | Hutaimbaru | 51.026427 | 66.066 | 138.86154 | 82.98242 | 339 | 332.2 | 0.98012 |
| | Gunung Tua | 69.107551 | 47.157 | 129.34329 | 145.93154 | 392 | 384 | 0.98075 |
| Total | | 356.14946 | 315.16 | 512.95324 | 363.33772 | 1548 | | |
| Total yad | | 356 | 315 | 513 | 363.6 | | 1517.2 | |
| Kenaikan | | 0.9995803 | 0.9995 | 1.0000912 | 1.0007219 | | | 0.98036 |

Tabel 4.12: Iterasi 4.

| | | TUJUAN | | | | Total | Total yad | Kenaikan |
|-----------|-------------|-------------|--------|------------|------------|-------|-----------|----------|
| | | Pangirkiran | Paolan | Hutaimbaru | Gunung Tua | | | |
| ASAL | Pangirkiran | 115.40611 | 103.77 | 100.93083 | 63.378359 | 383 | 376 | 0.98047 |
| | Paolan | 120.48923 | 98.045 | 143.81555 | 71.130101 | 433 | 425 | 0.98044 |
| | Hutaimbaru | 50.992947 | 66.017 | 138.84135 | 83.022676 | 339 | 332.2 | 0.98031 |
| | Gunung Tua | 69.105956 | 47.151 | 129.40641 | 146.09482 | 392 | 384 | 0.9802 |
| Total | | 355.99425 | 314.99 | 512.99413 | 363.62595 | 1548 | | |
| Total yad | | 356 | 315 | 513 | 363.6 | | 1517.2 | |
| Kenaikan | | 1.0000161 | 1 | 1.0000114 | 0.9999286 | | | 0.98036 |

Tabel 4.13: Iterasi 5.

| | | TUJUAN | | | | Total | Total yad | Kenaikan |
|-----------|-------------|-------------|--------|------------|------------|-------|-----------|----------|
| | | Pangirkiran | Paolan | Hutaimbaru | Gunung Tua | | | |
| ASAL | Pangirkiran | 115.42187 | 103.79 | 100.94413 | 63.381463 | 384 | 376 | 0.98035 |
| | Paolan | 120.50115 | 98.058 | 143.8291 | 71.130908 | 434 | 425 | 0.98035 |
| | Hutaimbaru | 50.991108 | 66.017 | 138.83569 | 83.012417 | 339 | 332.2 | 0.98036 |
| | Gunung Tua | 69.095723 | 47.146 | 129.38664 | 146.0604 | 392 | 384 | 0.98037 |
| Total | | 356.00985 | 315.01 | 512.99555 | 363.58519 | 1548 | | |
| Total yad | | 356 | 315 | 513 | 363.6 | | 1517.2 | |
| Kenaikan | | 0.9999723 | 1 | 1.0000087 | 1.0000407 | | | 0.98036 |

Tabel 4.14: Iterasi 6.

| | | TUJUAN | | | | Total | Total yad | Kenaikan |
|------|-------------|-------------|--------|------------|------------|-------|-----------|----------|
| | | Pangirkiran | Paolan | Hutaimbaru | Gunung Tua | | | |
| ASAL | Pangirkiran | 115.41771 | 103.79 | 100.94416 | 63.383514 | 384 | 376 | 0.98036 |
| | Paolan | 120.49699 | 98.054 | 143.82936 | 71.133317 | 434 | 425 | 0.98036 |
| | Hutaimbaru | 50.989774 | 66.015 | 138.8371 | 83.015923 | 339 | 332.2 | 0.98035 |
| | Gunung Tua | 69.094814 | 47.145 | 129.38964 | 146.06847 | 392 | 384 | 0.98035 |
| | Total | 355.99928 | 315 | 513.00025 | 363.60122 | 1548 | | |
| | Total yad | 356 | 315 | 513 | 363.6 | | 1517.2 | |
| | Kenaikan | 1.000002 | 1 | 0.9999995 | 0.9999966 | | | 0.98036 |

Tabel 4.15: Iterasi 7.

| | | TUJUAN | | | | Total | Total yad | Kenaikan |
|------|-------------|-------------|--------|------------|------------|-------|-----------|----------|
| | | Pangirkiran | Paolan | Hutaimbaru | Gunung Tua | | | |
| ASAL | Pangirkiran | 115.41879 | 103.79 | 100.94486 | 63.383769 | 384 | 376 | 0.98036 |
| | Paolan | 120.49782 | 98.055 | 143.82999 | 71.133426 | 434 | 425 | 0.98036 |
| | Hutaimbaru | 50.989696 | 66.015 | 138.83654 | 83.015349 | 339 | 332.2 | 0.98036 |
| | Gunung Tua | 69.094291 | 47.145 | 129.38833 | 146.06658 | 392 | 384 | 0.98036 |
| | Total | 356.0006 | 315 | 512.99972 | 363.59912 | 1548 | | |
| | Total yad | 356 | 315 | 513 | 363.6 | | 1517.2 | |
| | Kenaikan | 0.9999983 | 1 | 1.0000006 | 1.0000024 | | | 0.98036 |

Tabel 4.16: Iterasi 8.

| | | TUJUAN | | | | Total | Total yad | Kenaikan |
|------|-------------|-------------|--------|------------|------------|-------|-----------|----------|
| | | Pangirkiran | Paolan | Hutaimbaru | Gunung tua | | | |
| ASAL | Pangirkiran | 115.41853 | 103.79 | 100.94485 | 63.383886 | 384 | 376 | 0.98036 |
| | Paolan | 120.49757 | 98.054 | 143.83001 | 71.133569 | 434 | 425 | 0.98036 |
| | Hutaimbaru | 50.989623 | 66.014 | 138.83665 | 83.01557 | 339 | 332.2 | 0.98036 |
| | Gunung Tua | 69.094228 | 47.145 | 129.3885 | 146.06704 | 392 | 384 | 0.98036 |
| | Total | 355.99995 | 315 | 513.00002 | 363.60007 | 1548 | | |
| | Total yad | 356 | 315 | 513 | 363.6 | | 1517.2 | |
| | Kenaikan | 1.0000001 | 1 | 1 | 0.9999998 | | | 0.98036 |

Tabel 4.17: iterasi 9.

| | | TUJUAN | | | | Total | Total yad | Kenaikan |
|------|-------------|-------------|--------|------------|------------|-------|-----------|----------|
| | | Pangirkiran | Paolan | Hutaimbaru | Gunung Tua | | | |
| ASAL | Pangirkiran | 115.4186 | 103.79 | 100.94489 | 63.383902 | 384 | 376 | 0.98036 |
| | Paolan | 120.49762 | 98.054 | 143.83005 | 71.133577 | 434 | 425 | 0.98036 |
| | Hutaimbaru | 50.989618 | 66.014 | 138.83661 | 83.015536 | 339 | 332.2 | 0.98036 |
| | Gunung Tua | 69.094198 | 47.145 | 129.38843 | 146.06693 | 392 | 384 | 0.98036 |
| | Total | 356.00004 | 315 | 512.99998 | 363.59995 | 1548 | | |
| | Total yad | 356 | 315 | 513 | 363.6 | | 1517.2 | |
| | Kenaikan | 0.9999999 | 1 | 1 | 1.0000001 | | | 0.98036 |

Pada iterasi ke-9 angka kenaikan sudah stabil yaitu 0,98 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 4.17.

4.4.2. Analisa Bangkitan Berdasarkan Tujuan Bekerja

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

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

| | | TUJUAN | | | | Total | Total yad | Kenaikan |
|------|-------------|-------------|--------|------------|------------|-------|-----------|----------|
| | | Pangirkiran | Paolan | Hutaimbaru | Gunung Tua | | | |
| ASAL | Pangirkiran | 41 | 66 | 15 | 18 | 140 | 280 | 2 |
| | Lobuhudan | 66 | 27 | 30 | 16 | 139 | 348 | 2.5 |
| | Hutaimbaru | 25 | 39 | 32 | 38 | 134 | 295 | 2.2 |
| | Gunung Tua | 28 | 26 | 38 | 73 | 165 | 330 | 2 |
| | Total | 160 | 158 | 115 | 145 | 578 | | |
| | Total yad | 320 | 331.8 | 345 | 261 | | 1252 | |
| | Kenaikan | 2 | 2.1 | 3 | 1.8 | | | 2.16661 |

Perhitungan untuk iterasi 1

a. Baris pertama

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

$$\bullet 41 \times \left[\frac{(2 \times 2)}{2,16296} \right] = 75,694322$$

$$\bullet 66 \times \left[\frac{(2 \times 2,1)}{2,16296} \right] = 127,94187$$

$$\bullet 15 \times \left[\frac{(2 \times 3)}{2,16296} \right] = 41,539567$$

$$\bullet 18 \times \left[\frac{(2 \times 1,8)}{2,16296} \right] = 29,908486$$

b. Baris ke-dua

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

$$\bullet 66 \times \left[\frac{(2,5 \times 2)}{2,16296} \right] = 152,31175$$

$$\bullet 27 \times \left[\frac{(2,5 \times 2,1)}{2,16296} \right] = 65,424818$$

$$\bullet 30 \times \left[\frac{(2,5 \times 3)}{2,16296} \right] = 103,84892$$

$$\bullet 16 \times \left[\frac{(2,5 \times 1,8)}{2,16296} \right] = 33,231654$$

c. Baris ke-tiga

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

$$\bullet 25 \times \left[\frac{(2,2 \times 2)}{2,16296} \right] = 50,770582$$

$$\bullet 39 \times \left[\frac{(2,2 \times 2,1)}{2,16296} \right] = 83,162214$$

$$\bullet 32 \times \left[\frac{(2,2 \times 3)}{2,16296} \right] = 97,479518$$

$$\bullet 38 \times \left[\frac{(2,2 \times 1,8)}{2,16296} \right] = 69,454156$$

d. Baris ke-empat

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

$$\bullet 28 \times \left[\frac{(2 \times 2)}{2,16296} \right] = 51,693684$$

$$\bullet 26 \times \left[\frac{(2 \times 2,1)}{2,1696} \right] = 50,401342$$

- $38 \times \left[\frac{(2 \times 3)}{2,16296} \right] = 105,23357$
- $73 \times \left[\frac{(2 \times 1,8)}{2,1696} \right] = 121,29554$

Tabel 4.19: Iterasi 1.

| | | TUJUAN | | | | Total | Total yad | Kenaikan |
|-----------|-------------|-------------|-----------|------------|------------|-------|-----------|----------|
| | | Pangirkiran | paolan | hutaimbaru | gunung tua | | | |
| ASAL | pangirkiran | 75.694322 | 127.94187 | 41.539567 | 29.908488 | 275 | 280 | 1.01787 |
| | Lobuhudan | 152.31175 | 65.424818 | 103.84892 | 33.231654 | 355 | 348 | 0.97938 |
| | hutaimbaru | 50.770582 | 83.162214 | 97.479518 | 69.454156 | 301 | 295 | 0.97984 |
| | gunung tua | 51.693684 | 50.401342 | 105.23357 | 121.29554 | 329 | 330 | 1.00419 |
| | Total | 330.47033 | 326.93024 | 348.10157 | 253.88983 | 1259 | | |
| Total yad | | 320 | 331.8 | 345 | 261 | | 1252 | |
| Kenaikan | | 0.9683169 | 1.0148954 | 0.99109 | 1.0280049 | | | 0.99437 |

Tabel 4.20: Iterasi 2.

| | | TUJUAN | | | | Total | Total yad | Kenaikan |
|-----------|-------------|-------------|---------|------------|------------|-------|-----------|----------|
| | | Pangirkiran | Paolan | Hutaimbaru | Gunung Tua | | | |
| ASAL | Pangirkiran | 75.028396 | 132.916 | 42.142465 | 31.472737 | 282 | 280 | 0.99446 |
| | Lobuhudan | 145.26255 | 65.3983 | 101.37196 | 33.647276 | 346 | 348 | 1.00526 |
| | Hutaimbaru | 48.44354 | 83.1674 | 95.199072 | 70.355761 | 297 | 295 | 0.99204 |
| | Gunung Tua | 50.550099 | 51.6571 | 105.32572 | 125.92358 | 333 | 330 | 0.98963 |
| | Total | 319.28458 | 333.139 | 344.03922 | 261.39935 | 1258 | | |
| Total yad | | 320 | 331.8 | 345 | 261 | | 1252 | |
| Kenaikan | | 1.0022407 | 0.99597 | 1.0027926 | 0.9984723 | | | 0.99558 |

Tabel 4.21: Iterasi 3.

| | | TUJUAN | | | | Total | Total yad | Kenaikan |
|-----------|-------------|-------------|----------|------------|------------|-------|-----------|----------|
| | | Pangirkiran | Paolan | Hutaimbaru | Gunung Tua | | | |
| ASAL | Pangirkiran | 75.112024 | 132.2333 | 42.212672 | 31.389348 | 281 | 280 | 0.99663 |
| | Lobuhudan | 147.0046 | 65.76914 | 102.64416 | 33.922758 | 349 | 348 | 0.99473 |
| | Hutaimbaru | 48.37949 | 82.53863 | 95.125563 | 69.998552 | 296 | 295 | 0.9958 |
| | Gunung Tua | 50.360908 | 51.14230 | 104.98931 | 124.98059 | 331 | 330 | 0.99556 |
| | Total | 320.85702 | 331.6834 | 344.97171 | 260.29125 | 1258 | | |
| Total yad | | 320 | 331.8 | 345 | 261 | | 1252 | |
| Kenaikan | | 0.997329 | 1.00035 | 1.000082 | 1.0027229 | | | 0.99562 |

Tabel 4.22: Iterasi 4.

| | | TUJUAN | | | | Total | Total yad | Kenaikan |
|-----------|-------------|-------------|-----------|------------|------------|-------|-----------|----------|
| | | Pangirkiran | Paolan | Hutaimbaru | Gunung Tua | | | |
| ASAL | Pangirkiran | 74.986886 | 132.41312 | 42.258677 | 31.506537 | 281 | 280 | 0.99586 |
| | Lobuhudan | 146.48037 | 65.733211 | 102.56045 | 33.9846 | 349 | 348 | 0.99639 |
| | Hutaimbaru | 48.258952 | 82.582513 | 95.150491 | 70.201789 | 296 | 295 | 0.99529 |
| | Gunung Tua | 50.222924 | 51.156747 | 104.99068 | 125.31225 | 332 | 330 | 0.99493 |
| Total | | 319.94913 | 331.88559 | 344.96029 | 261.00517 | 1258 | | |
| Total yad | | 320 | 331.8 | 345 | 261 | | 1252 | |
| Kenaikan | | 1.000159 | 0.9997421 | 1.0001151 | 0.9999802 | | | 0.99563 |

Tabel 4.23: Iterasi 5.

| | | TUJUAN | | | | Total | Total yad | Kenaikan |
|-----------|-------------|-------------|----------|------------|------------|-------|-----------|----------|
| | | Pangirkiran | Paolan | Hutaimbaru | Gunung Tua | | | |
| ASAL | Pangirkiran | 75.016031 | 132.4093 | 42.273246 | 31.513147 | 281 | 280 | 0.99569 |
| | Lobuhudan | 146.61607 | 65.76668 | 102.65096 | 34.010004 | 349 | 348 | 0.99558 |
| | Hutaimbaru | 48.250499 | 82.53363 | 95.129648 | 70.176942 | 296 | 295 | 0.99564 |
| | Gunung Tua | 50.195591 | 51.10759 | 104.92893 | 125.22166 | 331 | 330 | 0.99561 |
| Total | | 320.07819 | 331.8172 | 344.98279 | 260.92175 | 1258 | | |
| Total yad | | 320 | 331.8 | 345 | 261 | | 1252 | |
| Kenaikan | | 0.9997557 | 0.999947 | 1.0000499 | 1.0002999 | | | 0.99563 |

Tabel 4.24: Iterasi 6.

| | | TUJUAN | | | | Total | Total yad | Kenaikan |
|-----------|-------------|-------------|----------|------------|------------|-------|-----------|----------|
| | | Pangirkiran | Paolan | Hutaimbaru | Gunung Tua | | | |
| ASAL | Pangirkiran | 75.002491 | 132.4109 | 42.278054 | 31.52461 | 281 | 280 | 0.99568 |
| | Lobuhudan | 146.57289 | 65.75995 | 102.65093 | 34.018495 | 349 | 348 | 0.9957 |
| | Hutaimbaru | 48.239366 | 82.53045 | 95.135686 | 70.198941 | 296 | 295 | 0.99559 |
| | Gunung Tua | 50.182656 | 51.10424 | 104.93276 | 125.25753 | 331 | 330 | 0.99554 |
| Total | | 319.99741 | 331.8055 | 344.99743 | 260.99958 | 1258 | | |
| Total yad | | 320 | 331.8 | 345 | 261 | | 1252 | |
| Kenaikan | | 1.0000081 | 0.99998 | 1.0000075 | 1.0000016 | | | 0.99563 |

Tabel 4.25: Iterasi 7.

| | | TUJUAN | | | | Total | Total yad | Kenaikan |
|------|-------------|-------------|-----------|------------|------------|-------|-----------|----------|
| | | Pangirkiran | Paolan | Hutaimbaru | Gunung Tua | | | |
| ASAL | Pangirkiran | 75.006742 | 132.41513 | 42.280422 | 31.526192 | 281 | 280 | 0.99563 |
| | Lobuhudan | 146.58413 | 65.763359 | 102.65873 | 34.020881 | 349 | 348 | 0.99562 |
| | Hutaimbaru | 48.238175 | 82.526359 | 95.133276 | 70.196752 | 296 | 295 | 0.99563 |
| | Gunung Tua | 50.178844 | 51.099092 | 104.92472 | 125.24721 | 331 | 330 | 0.99563 |
| | Total | 320.00789 | 331.80394 | 344.99715 | 260.99103 | 1258 | | |
| | Total yad | 320 | 331.8 | 345 | 261 | | 1252 | |
| | Kenaikan | 0.9999754 | 0.9999881 | 1.0000083 | 1.0000344 | | | 0.99563 |

Tabel 4.26: Iterasi 8.

| | | TUJUAN | | | | Total | Total yad | Kenaikan |
|------|-------------|-------------|----------|------------|------------|-------|-----------|----------|
| | | Pangirkiran | Paolan | Hutaimbaru | Gunung tua | | | |
| ASAL | Pangirkiran | 75.005228 | 132.4141 | 42.280961 | 31.527416 | 281 | 280 | 0.99563 |
| | Lobuhudan | 146.58013 | 65.76240 | 102.65931 | 34.021962 | 349 | 348 | 0.99563 |
| | Hutaimbaru | 48.237015 | 82.52542 | 95.134119 | 70.199207 | 296 | 295 | 0.99562 |
| | Gunung Tua | 50.177527 | 51.09840 | 104.92542 | 125.25131 | 331 | 330 | 0.99562 |
| | Total | 319.9999 | 331.8003 | 344.99981 | 260.99989 | 1258 | | |
| | Total yad | 320 | 331.8 | 345 | 261 | | 1252 | |
| | Kenaikan | 1.0000003 | 0.999998 | 1.0000005 | 1.0000004 | | | 0.99563 |

Tabel 4.27: Iterasi 9.

| | | TUJUAN | | | | Total | Total yad | Kenaikan |
|------|-------------|-------------|----------|------------|------------|-------|-----------|----------|
| | | Pangirkiran | Paolan | Hutaimbaru | Gunung Tua | | | |
| ASAL | Pangirkiran | 75.00578 | 132.4149 | 42.281282 | 31.527652 | 281 | 280 | 0.99563 |
| | Lobuhudan | 146.58118 | 65.76278 | 102.66007 | 34.022207 | 349 | 348 | 0.99563 |
| | Hutaimbaru | 48.236861 | 82.52504 | 95.133839 | 70.198991 | 296 | 295 | 0.99563 |
| | Gunung Tua | 50.177038 | 51.09783 | 104.92443 | 125.2501 | 331 | 330 | 0.99563 |
| | Total | 320.00085 | 331.8005 | 344.99961 | 260.99895 | 1258 | | |
| | Total yad | 320 | 331.8 | 345 | 261 | | 1252 | |
| | Kenaikan | 0.9999973 | 0.999998 | 1.0000011 | 1.000004 | | | 0.99563 |

Pada iterasi ke-9 angka kenaikan sudah stabil yaitu 0,99 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 Halongonan Kabupaten Padang Lawas Utara, maka dapat diambil beberapa kesimpulan yaitu:

1. Dari hasil analisis 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 2806 perjalan
2. Faktor yang mempengaruhi bangkitan perjalanan di Kecamatan halongonan dan adalah jumlah anggota keluarga yang bekerja jumlah anggota keluarga yang bersekolah

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 Halongonan.
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

- Tamin, O.Z. (1997) *Perencanaan dan Pemodelan Transportasi*, Bandung: Penerbit ITB
- Warpani, S.P. (1990) *Pengelolaan Lalu Lintas dan Angkutan Jalan*, Bandung: Penerbit ITB
- 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
- Hobbs, F. D. (1995) *Perencanaan dan Teknik Lalu Lintas*, Yogyakarta: Gajah Mada University.
- Miro, F. (2002) *Perencanaan Transportasi*, Jakarta: Erlangga

FOTO DAN DOKUMENTASI



Gambar L.1: Kondisi saat wawancara secara langsung terhadap salah satu warga.



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



Gambar L.3: Kondisi saat warga menjawab kuisiner yang disebar.



Gambar L.4: Kondisi saat wawancara dengan salah seorang wiraswasta.



Gambar L.5: Kondisi saat wawancara dengan beberapa ibu-ibu rumah tangga.



Gambar L.6: Kondisi saat wawancara dengan seorang warga di kedai kopi.

**KUISIONER ANALISIS BANGKITAN PERJALANAN PADA
KECAMATAN HALONGONAN
KABUPATEN PADANG LAWAS UTARA**

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. 7 - 8 orang
 - e. 9 orang
 2. Berapa jumlah kendaraan bermotor yang anda miliki ?
 - a. Tidak ada
 - b. 1-2 unit
 - c. 3 - 4 unit
 - d. 5 - 6 unit
 - e. 7 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
 - d. Profesional
 - e. 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
 - b. mobil jemputan
 - c. angkutan umum
 - 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
 - b. Jarak 5-10 km, waktu 5-10 menit
 - c. Jarak 10-15 km, waktu 10-15 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. 1 orang
 - b. 2 – 3 orang
 - c. 4 -5 orang
 - d. > 5 orang
 9. Didaerah / 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
 - b. Mobil jemputan
 - c. angkutan umum
 - 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
 - b. Jarak 5-10 km, waktu 5-10 menit
 - c. Jarak 10-15 km, waktu 10-15 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
 - b. Warung
 - c. Swalayan/supermarket
 - d. Penjaja sayur keliling
 - e. 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
 - b. Mobil jemputan
 - c. Angkutan umum
 - 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
 - b. Jarak 5-10 km, waktu 5-10 menit
 - c. Jarak 10-15 km, waktu 10-15 menit
 - d. Jarak >15 km, waktu >15 menit

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



IDENTITAS DIRI

Nama Lengkap : Syahrrial Efendi Hasibuan
Jenis Kelamin : Laki-laki
Tempat/Tgl Lahir : Pangirkiran, 21 Oktober 1993
Agama : Islam
Alamat : Jl.Lintas Sipiongot–Desa Pangirkiran
Kec.Halongonan, Kab. Padang Lawas Utara
No. HP/Tel seluler : 082274470791
Nama Orang Tua
Ayah : H. Syahban Hasibuan
Ibu : Hj. Nur Fajar Siregar
E-mail : syahrrialdasopang@gmail.com

PENDIDIKAN FORMAL

No Induk Mahasiswa : 1207210139
Fakultas : Teknik
Program studi : Teknik Sipil
Perguruan tinggi : Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara
Alamat perguruan tinggi : Jl. Kapten Muchtar Basri No. 3 Medan 20238

| No | Tingkat Pendidikan | Nama dan Tempat | Tahun |
|----|--------------------|---|-------|
| 1 | Sekolah Dasar | SDN Rondaman Siburegar | 2006 |
| 2 | MTs | MTs Darul Arafah | 2009 |
| 3 | MA | MA Darul Arafah | 2012 |
| 4 | Perguruan Tinggi | Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara | |