

## **TUGAS AKHIR**

### **PEMILIHAN MODA TRANSPORTASI PENUMPANG DARI GAYO LUES MENUJU KOTA MEDAN ANTARA MINI BUS DAN TAKSI DENGAN MENGGUNAKAN METODE REGRESI LINIER BERGANDA (Studi Kasus)**

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

**Disusun Oleh:**

**SUKRI MULYA  
1507210020**



**UMSU**  
Unggul | Cerdas | Terpercaya

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA  
MEDAN  
2020/2021**

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

## LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : SUKRI MULYA

NPM : 1507210020

Program Studi : Teknik Sipil

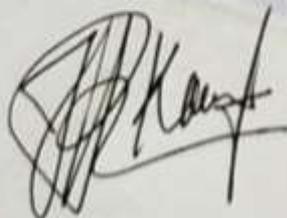
Judul Skripsi : PEMILIHAN MODA TRANSPORTASI PENUMPANG DARI GAYO LUES MENUJU KOTA MEDAN ANTARA MINI BUS DAN TAKSI DENGAN MENGGUNAKAN METODE REGRESI LINIER BERGANDA (Studi Kasus)

Bidang Ilmu : Transportasi.

Disetujui Untuk Disampaikan Kepada  
Panitia Ujian

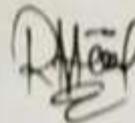
Medan, 06 April 2021

Pembimbing I



Ir. Zurkiyah, MT.

Pembimbing II



Rizki Efrida, ST, MT.

## HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Sukri Mulya

NPM : 1507210020

Program Studi : Teknik Sipil

Judul Skripsi : PEMILIHAN MODA TRANSPORTASI PENUMPANG DARI GAYO LUES MENUJU KOTA MEDAN ANTARA MINI BUS DAN TAKSI DENGAN MENGGUNAKAN METODE REGRESI LINIER BERGANDA (Studi Kasus)

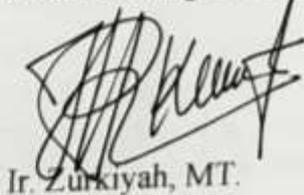
Bidang ilmu : Transportasi

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, 06 April 2021

Mengetahui dan menyetujui:

Dosen Pembimbing I / Penguji



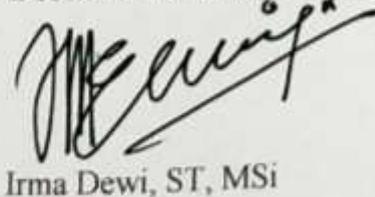
Ir. Zurkiyah, MT.

Dosen Pembimbing II/Penguji



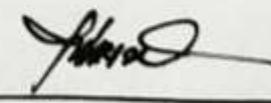
Rizki Efrida, ST, MT.

Dosen Pembimbing I / Penguji



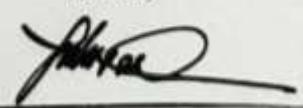
Irma Dewi, ST, MSi

Dosen Pembimbing II/Penguji



Dr. Fahrizal Zulkarnain, ST, MSc

Program Studi Teknik Sipil  
Ketua,



Dr. Fahrizal Zulkarnain, ST, MSc

## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Lengkap : Sukri Mulya

Tempat /Tanggal Lahir: Uning Gelung / 17 Juli 1997

NPM : 1507210020

Fakultas : Teknik

Program Studi : Teknik Sipil,

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

“PEMILIHAN MODA TRANSPORTASI PENUMPANG DARI GAYO LUES MENUJU KOTA MEDAN ANTARA MINI BUS DAN TAKSI DENGAN MENGGUNAKAN METODE REGRESI LINIER BERGANDA (Studi Kasus)”.

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

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

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

Medan, 06 April 2021

Saya yang menyatakan,



Sukri Mulya

## **ABSTRAK**

### **PEMILIHAN MODA TRANSPORTASI PENUMPANG DARI GAYO LUES MENUJU KOTA MEDAN ANTARA MINI BUS DAN TAKSI DENGAN MENGUNAKAN METODE REGRESI LINIER BERGANDA (*Studi Kasus*)**

Sukri Mulya  
1507210020  
Ir.Zurkyah,MT  
Rizki Efrida, ST, MT

Setiap tahunnya jumlah kendaraan semakin meningkat. Namun, banyaknya kepemilikan kendaraan pribadi menimbulkan masalah berupa kemacetan lalu lintas dan polusi udara. Hal itu menyebabkan banyaknya masyarakat memilih menggunakan angkutan umum. Seperti halnya Mini Bus dan Taksi yang dibahas dalam penelitian ini. Dalam penelitian ini dilakukan survei, serta melakukan pengumpulan data berupa wawancara dengan penumpang angkutan Mini Bus dan Taksi sesuai dengan point-point (pernyataan) yang ada pada kuisioner yang telah disusun guna mendapatkan data yang dibutuhkan. Hasil kuisioner kemudian diolah menggunakan software Microsoft Excel 2007 dan SPSS 21 dalam melakukan analisis statistik. Hasil yang didapatkan dari analisis data yaitu didapat proporsi untuk pemilihan moda transportasi adalah 49% memilih kendaraan Mini Bus dan 51% memilih kendaraan Taksi dan moda yang diperkirakan dominan atau sering digunakan dalam pengangkutan tujuan Gayo Lues – Medan (Mini Bus dan Taksi) dengan menggunakan Metode Regresi Linier Berganda adalah moda transportasi Mini Bus dan Taksi.

Kata kunci: Rute Gayo Lues-Medan, Transportasi, Angkutan Umum.

## **ABSTRACT**

### **SELECTION OF PASSENGER TRANSPORTATION MODE FROM GAYO LUES TO MEDAN CITY BETWEEN MINI BUS AND TAXI USING MULTIPLE LINIER REGRESSION METHOD (Case study)**

Sukri Mulya  
1507210020  
Ir.Zurkyah,MT  
Rizki Efrida, S.T, M.T

*Every year the number of vehicles is increasing. However, the large number of private vehicle ownership creates problems in the form of traffic jams and air pollution. This causes many people to choose to use public transportation. As well as the Mini Bus and Taxi discussed in this study. In this study, a survey was conducted, as well as data collection in the form of interviews with passengers of mini buses and taxis in accordance with the points (statements) in the questionnaire that had been compiled in order to obtain the required data. The results of the questionnaire were then processed using Microsoft Excel 2007 and SPSS 21 software to perform statistical analysis. The results obtained from the data analysis are that the proportion for choosing the mode of transportation is 51% choosing a Mini Bus vehicle and 49% choosing a taxi vehicle and the mode that is estimated to be dominant or often used in the transportation of the destination Gayo Lues - Medan (Mini Bus and Taxi) using the method Multiple Linear Regression is a mode of transportation for Mini Bus and Taxi.transportation.*

*Keywords: Gayo Lues-medan route, transportation, public transportation.*

## 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 “Analisis Pemilihan Moda Transportasi Gayo Lues – Medan (Mini Bus dan Taksi) dengan menggunakan Metode Regresi Linier Berganda adalah moda transportasi Mini Bus dan Taksi (studi kasus)” 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 terima kasih yang tulus dan dalam kepada:

1. Ibu Ir.Zurkyah.MT selaku Dosen Pembimbing I dan sebagai koordinator tugas akhir Teknik Sipil konsentrasi transportasi yang telah membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Ibu Rizki Efrida, S.T, M.Si selaku Dosen Pembimbing II yang telah membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
3. Ibu Irma Dewi, ST, MSi selaku Dosen Pembimbing I dan Penguji yang telah memberikan koreksi dan masukan kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
4. Bapak Dr. Fahrizal Zulkarnain, ST, MSc selaku Dosen Pembimbing II dan selaku Ketua Prodi Teknik Sipil yang telah memberikan koreksi dan masukan kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
5. Bapak Munawar Alfansury Siregar, S.T, M.T, selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
6. Seluruh Bapak/Ibu Dosen di Program Studi Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah memberikan ilmu keteknik sipil kepada penulis.

7. Bapak/Ibu Staf Administrasi di Biro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
8. Terima kasih yang teristimewa sekali kepada Ayahanda tercinta Sahbudin dan Ibunda tercinta Murni yang telah bersusah payah mendidik dan membiayai saya serta memberikan semangat kepada saya serta senantiasa mendo'akan saya sehingga penulisan dapat menyelesaikan studi ini tepat pada waktunya.
9. Adik-adik penulis Reza Hariadi dan Bunga Savana yang telah memberikan dukungan kepada penulis.
10. Sahabat-sahabat penulis: Fadhil Ahmad, Bambang Kurniawan, Fadli Aziz Nasution, Febri Hamdani Purba, Ahmad Alfian, Putri Fadhilah, Ferdian Filipo Nando, Fajar Arif Pamuji, Ikhwan Swandy, Andry Abdullah Nasution dan lainnya yang tidak mungkin namanya disebut satu persatu.

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

Medan, Februari 2021

Sukri Mulya

## DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR PERNYATAN KEASLIAN SKRIPSI	iv
ABSTRAK	v
<i>ABSTRACT</i>	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR NOTASI	xiv
<b>BAB 1 PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Ruang Lingkup	2
1.4 Tujuan Penelitian	2
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Sistematika Penulisan	3
<b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Sistem Transportasi	5
2.1.1 Pengertian	5
2.1.2 Komponen Sistem Transportasi	7
2.1.3 Pendekatan Sistem Transportasi	8
2.2 Model Pemilihan Moda Transportasi ( <i>Mode Choice Models</i> )	9
2.2.1 Moda Transportasi	10
2.3 Faktor Yang Mempengaruhi Pemilihan Moda	11
2.3.1 Pemilihan Moda Transportasi	13
2.4 Angkutan Umum	14
2.4.1 Tingkat Pelayanan Angkutan Umum	14
2.4.2 Karakteristik Pengguna Angkutan Umum	15

2.4.3	Pihak Yang Berkepentingan Dengan Pelayanan Angkutan Umum	17
2.4.4	Jenis Angkutan Umum	18
2.4.5	Biaya Angkutan Umum	19
2.5	Pemodelan Transportasi	20
2.5.1	Definisi Model	20
2.5.2	Prosedur Pemilihan Moda	21
2.6	Teknik Menyatakan Pilihan ( <i>Stated preference</i> )	22
2.6.1	Pengertian Metode <i>stated preference</i>	22
2.6.2	Identifikasi Pilihan ( <i>Identification Of Preference</i> )	23
2.6.3	Analisa Data Teknik Menyatakan Pilihan ( <i>Stated Preference</i> )	24
2.6.4	Regresi Linier	26
2.6.5	Regresi Linier Sederhana	27
2.6.6	Regresi Linier Berganda	28
2.6.7	Koefisien Determinasi	29
2.6.8	Uji Sensitifitas	29
2.7	Pengambilan Dan Pengumpulan Data Sampel	30
2.7.1	Metode Pengumpulan Data	30
2.7.2	Metode Pengambilan Sample	30
<b>BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN</b>		
3.1	Bagan Alir Penelitian	32
3.2	Waktu dan Lokasi Penelitian	34
3.3	Populasi dan Sample	35
3.4	Peralatan Penelitian	36
3.5	Rencana Kerja	37
3.5.1	Studi pendahuluan Dan Kajian Pustaka	37
3.5.2	Perancangan Dan Pelaksanaan Survei Penelitian	37
3.6	Pengumpulan dan Pengolahan Data	38

<b>BAB 4 ANALISA DATA</b>	
4.1 Jalur Lintas	39
4.2 Analisa Data Penumpang	39
4.3 Pemaparan Hasil Survei	40
4.4 Pengguna Moda	41
4.5 Persentasi Minat Pemilihan Moda	45
<b>BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
5.1 Kesimpulan	50
5.2 Saran	50
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	
<b>LAMPIRAN</b>	
<b>DAFTAR RIWAYAT HIDUP</b>	

## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Data penumpang Taksi bulan September – November 2020 Dari rute Blang Kejeran-Medan dan sebaliknya.	35
Tabel 3.2	Data penumpang Mini Bus bulan September –November 2020 Dari rute Blang Kejeran-Medan dan sebaliknya.	36
Tabel 4.1	Kriteria kuisisioner yang tidak memenuhi syarat.	41
Tabel 4.2	Hasil kuisisioner minat pengguna Taksi, dan Mini Bus..	41
Tabel 4.3	Indikator tingkat pelayanan dan kenyamanan.	42
Tabel 4.4	Hasil kuisisioner pengguna Taksi untuk variabel pelayanan.	42
Tabel 4.5	Hasil kuisisioner pengguna Mini Bus untuk variabel pelayanan.	43
Tabel 4.6	Hasil kuisisioner pengguna Taksi untuk variabel pertimbangan.	44
Tabel 4.7	Hasil kuisisioner pengguna Mini Bus untuk variabel pertimbangan.	44
Tabel 4.8	Nilai data X dan Y untuk Taksi.	46
Tabel 4.9	Nilai data X dan Y untuk Mini Bus.	46
Tabel 4.10	Nilai persentase tertinggi pemilihan moda.	48

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Proses pemilihan dua moda angkutan umum dan mobil (Tamin,2000)	21
Gambar 2.2	Proses Pemilihan Moda Untuk Indonesia (Tamin, 2000).	22
Gambar 3.1	Bagan Alir Penelitian.	32
Gambar 3.2	Peta Rute Gayo Lues – Medan dan sebaliknya. Sumber: Google map	35
Gambar 4.1	Grafik perbedaan minat penumpang bulan September– November 2020.	40
Gambar 4.2	Grafik Pengaruh tingkat pelayanan	43
Gambar 4.3	Grafik Tingkat Pertimbangan Taksi dan Mini Bus	45

## DAFTAR NOTASI

$Y$	= Variabel Tidak Bebas
$a$	= Nilai Konstanta
$b_1, b_2, b_n$	= Koefisien Regresi
$X_1, X_2, X_n$	= Variabel Bebas (Variabel Pelayanan dan Pertimbangan)
$n$	= Jumlah Sampel
$N$	= Jumlah Populasi
$e$	= Persen Tingkat Kesalahan

# **BAB 1**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Sarana dan prasarana transportasi disuatu negara mempunyai peranan yang sangat penting dalam pengembangan suatu kawasan tertentu baik ekonomi, sosial, budaya, dan sebagainya. Dimana kesemuanya itu membutuhkan pergerakan transportasi sebagai penunjang untuk memenuhi kebutuhan tersebut. Penyelenggaraan pergerakan transportasi akan mengarah pada penyediaan jasa transportasi terpadu antar moda yang efektif, efisien, aman, dan nyaman, serta cepat dan murah yang mengintegrasikan dengan moda transportasi yang ada. Namun dalam kenyataannya kebutuhan akan transportasi belum terpenuhi seluruhnya.

Kebutuhan transportasi merupakan pola kegiatan di dalam sistem tata guna lahan yang membutuhkan pergerakan sebagai sarana penunjang kebutuhan tersebut. Keduanya harus saling berhubungan baik agar hasil yang diharapkan dapat tercapai. Untuk memenuhi semua aspek diatas, sudah seharusnya sistem transportasi dipikirkan sejak dini agar seterusnya tidak menimbulkan persoalan. Pengangkutan diperlukan karena sumber kegiatan manusia tidak hanya terpusat pada satu tempat saja. Oleh sebab itu, pergerakan (manusia/barang) ini memerlukan sarana (moda angkutan) maupun prasarana (media tempat moda angkutan dapat bergerak) yang baik.

Pilihan moda transportasi yang dapat dipilih oleh penduduk. Keseimbangan pemilihan moda tersebut tidaklah tercapai karena masih dihambat oleh banyak faktor lain, misalnya kondisi jalan rusak, ketidak lancaran lalu lintas dan keterbatasan sumber daya manusia yang kesemuanya itu menyebabkan perbedaan yang sangat jauh antara prasarana transportasi dengan peningkatan kebutuhan manusia. Dengan mengetahui perilaku perjalanan yang mempengaruhi probabilitas pemilihan moda, maka akan dapat dilakukan upaya perbaikan dan peningkatan pelayanan bagi pengguna moda yang bersangkutan. Diharapkan dengan kondisi pelayanan yang semakin meningkat, masyarakat akan lebih

memilih menggunakan angkutan umum dalam melakukan perjalanannya sehingga akan mengurangi beban lalu-lintas. Adapun pemilihan terhadap moda transportasi yang digunakan tentunya didasari oleh kenyataan bahwa pelaku perjalanan mempunyai pertimbangan-pertimbangan ataupun alasan tertentu untuk menentukan moda transportasi yang akan digunakan dalam perjalanannya dari segala atribut yang ada pada moda-moda tersebut.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang diatas rumusan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana proporsi pengalokasian perjalanan transportasi tujuan Gayo Lues-Medan?
2. Bagaimana moda yang diperkirakan dominan atau yang sering digunakan dalam pengangkutan tujuan Gayo Lues-Medan (Antara Mini Bus dan Taksi) dengan Metode Regresi linier berganda?

## **1.3 Ruang Lingkup**

Agar studi kasus ini dapat terarah dan sesuai dengan tujuan, maka diperlukan pembatasan masalah yaitu:

1. Survei dilakukan pada rute Gayo Lues-Medan dan sebaliknya dengan cara penyebaran kuisisioner. Responden yang dipilih adalah calon penumpang yang berada di angkutan umum Mini Bus dan Taksi.
2. Pemodelan yang digunakan adalah Metode Regresi Linier berganda.
3. Penelitian dilakukan 2 arah yaitu trayek Gayo lues menuju Medan dan trayek Medan menuju Gayo lues.

## **1.4 Tujuan Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Untuk mengetahui proporsi pengalokasian perjalanan transportasi, khususnya rute Gayo lues-Medan dan sebaliknya.

2. Untuk mengetahui moda yang diperkirakan mempunyai peran dominan dalam pengangkutan di lokasi Gayo Lues-Medan dan sebaliknya (Antara Mini Bus dan Taksi) dengan Metode Regresi linier berganda.

## **1.5 Manfaat Penelitian**

### **1.5.1 Manfaat Teoritis**

Manfaat dari penulisan tugas akhir ini penulis dapat memberikan berupa informasi tentang evaluasi pemilihan moda transportasi oleh para penumpang. Dari hasil penelitian tersebut akan dapat diketahui permasalahan yang ada dan mencari alternatif pemecahan masalah yang dihadapi.

Dari hasil penelitian ini juga diharapkan nantinya dapat menambah pengetahuan, pengalaman dan wawasan untuk kita semua.

### **1.5.2 Manfaat Praktis**

Dari hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan masukan yang bermanfaat bagi pihak terkait dalam meningkatkan pelayanan angkutan umum baik itu Mini Bus maupun Taksi.

## **1.6 Sistematika Penulisan Penelitian**

Untuk mencapai tujuan penelitian ini dilakukan beberapa tahapan yang dianggap perlu. Metode dan prosedur pelaksanaannya secara garis besar adalah sebagai berikut:

### **BAB 1 PENDAHULUAN**

Dalam bab ini dibahas mengenai latar belakang, rumusan masalah, ruang lingkup, tujuan, manfaat penelitian dan sistematika penulisan. Dalam bab ini diuraikan secara jelas latar belakang penulisan melakukan penelitian, serta maksud dan tujuan penelitian tersebut untuk dijadikan landasan dalam penulisan tugas akhir ini.

### **BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini meliputi pengambilan teori-teori serta rumus-rumus dari beberapa sumber bacaan yang mendukung analisis permasalahan yang berkaitan dengan tugas akhir ini. Bab ini juga berisikan teori-teori yang didapat dari sumber lainnya seperti internet yang berkaitan dengan permasalahan yang akan diteliti.

### **BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN**

Bab ini membahas langkah-langkah kerja yang akan dilakukan dan cara memperoleh data yang relevan dengan penelitian ini. Dalam bab ini juga diterangkan secara jelas proses pengambilan data, pengolahan data dan analisa data.

### **BAB 4 ANALISA DATA**

Bab ini merupakan sajian data penerapan teknik analisa yang sesuai dengan objek studi. Kemudian data-data tersebut dibahas dan di analisa guna mencapai tujuan dan sasaran studi yang dimaksud.

### **BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini berisikan kesimpulan logis berdasarkan analisa data, temuan dan bukti yang disajikan sebelumnya yang menjadi dasar untuk menyusun suatu saran sebagai suatu usulan.

## **BAB 2**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Sistem Transportasi**

##### **2.1.1 Pengertian**

Sistem transportasi merupakan gabungan dari dua defenisi, yaitu sistem dan transportasi. Sistem adalah suatu bentuk keterikatan dan keterkaitan antara satu variabel dengan variabel yang lain dalam tatanan yang terstruktur, sedangkan transportasi adalah suatu usaha untuk memindahkan, menggerakkan, mengangkut atau mengalihkan orang atau barang dari suatu tempat ke tempat yang lain. Maka dari kedua pengertian diatas dapat disimpulkan bahwa sistem transportasi adalah suatu bentuk keterikatan dan keterkaitan antara berbagai variabel dalam suatu kegiatan atau usaha untuk memindahkan, menggerakkan, mengangkut atau mengalihkan orang atau barang dari satu tempat ke tempat lain secara terstruktur untuk tujuan tertentu.

Sistem transportasi didukung oleh alat pendukung untuk menjamin lancarnya proses perpindahan sesuai dengan waktu yang diinginkan sehingga memberikan optimalisasi proses pergerakan tersebut. Alat pendukung ini berupa sarana dan prasarana yang meliputi ruang untuk bergerak (jalan raya), tempat awal atau akhir pergerakan (terminal), yang bergerak (alat angkut atau kendaraan dalam bentuk apapun), dan pengelolaan unsur tersebut. Adapun tujuan perencanaan sistem transportasi ini adalah:

- a. Mencegah masalah yang tidak diinginkan yang diduga akan terjadi pada masa yang akan datang.
- b. Mencari jalan keluar untuk berbagai masalah yang ada.
- c. Melayani kebutuhan transportasi seoptimum dan seimbang mungkin.
- d. Mempersiapkan tindakan atau kebijakan untuk tanggapan dimasa yang akan datang.
- e. Mengoptimalkan penggunaan daya dukung (sumber daya) yang ada.

Adapun jenis-jenis transportasi yang ada di Indonesia, yaitu:

a. Transportasi Jalan

Moda transportasi jalan dapat dikelompokkan atas dua kelompok besar yaitu moda kendaraan tidak bermotor dan moda kendaraan bermotor. Pembagian lain yang juga masih bisa dilakukan adalah moda kendaraan pribadi dan moda kendaraan umum.

b. Transportasi Kereta Api

Kereta api merupakan sarana transportasi berupa kendaraan dengan tenaga gerak, baik berjalan sendiri maupun dirangkaikan dengan kendaraan lainnya ataupun sedang bergerak di atas rel. Dengan demikian kereta api hanya dapat bergerak atau berjalan pada lintasan (jaringan) rel. Transportasi ini sangat efisien untuk jumlah penumpang yang tinggi dan angkutan barang dalam jumlah yang besar. Karena sifatnya sebagai angkutan massal efektif. Beberapa negara sudah berusaha memanfaatkannya secara maksimal sebagai alat transportasi utama.

c. Transportasi Laut

Kamus besar bahasa Indonesia mendefinisikan kapal sebagai kendaraan pengangkut penumpang dan barang melalui laut. Kapal didefinisikan kendaraan air dengan bentuk dan jenis tertentu, yang digerakan dengan tenaga angin, tenaga mekanik, energi, ditarik, termasuk kendaraan yang berdaya dukung dinamis, serta alat apung dan bangunan terapung yang tidak berpindah-pindah.

d. Transportasi Udara

Penerbangan didefinisikan sebagai kesatuan sistem yang terdiri atas pemanfaatan wilayah udara, pesawat udara, bandar udara, angkutan udara, dan navigasi penerbangan. Pesawat udara adalah alat yang dapat terbang di Atmosfer karena gaya angkat dari reaksi udara.

e. Transportasi Pipa

Transportasi pipa merupakan perangkat transportasi angkutan barang melalui pipa. Biasanya digunakan untuk angkutan gas dan cairan dalam jumlah yang besar, tetapi dapat juga mengangkut barang yang dikemas dalam kapsul yang didorong dengan tekanan udara, ataupun air kebutuhan industri ataupun ke perumahan.

### **2.1.2 Komponen Sistem Transportasi**

Dalam pemenuhan kebutuhannya, transportasi sangat diperlukan manusia karena sumber kebutuhan manusia tidak selalu berada pada satu tempat saja tetapi banyak tempat. Kesenjangan antara jarak dengan lokasi sumber melahirkan adanya kebutuhan transportasinya. Dalam sistem transportasi terdapat lima unsur pokok yaitu:

- a. Orang yang membutuhkan,
- b. Barang yang dibutuhkan,
- c. Kendaraan sebagai alat angkut,
- d. Jalan sebagai prasarana angkutan,
- e. Organisasi (pengelola angkutan).

Adapun beberapa komponen sistem transportasi yang sangat penting sebagai elemen dasar dalam perencanaan sistem transportasi adalah sebagai berikut:

- a. Fasilitas fisik meliputi jalan raya, dan saluran,
- b. Armada angkutan,
- c. Fasilitas operasional meliputi fasilitas pemeliharaan angkutan dan ruang kantor,
- d. Lembaga yang terdiri dari 2 jenis yaitu lembaga fasilitas orientasi dan lembaga pengoperasian. Lembaga fasilitas orientasi adalah dasar utama dalam perencanaan, perancangan, struktur, pemeliharaan, dan fasilitas pengoperasian. Sedangkan lembaga pengoperasian adalah dasar keterkaitan dengan pengoperasian armada dalam pelayanan transportasi yang meliputi perusahaan Mini Bus, perusahaan Taksi, dan lain-lain,
- e. Strategi pengoperasian meliputi rute kendaraan, jadwal, dan mengontrol lalulintas.

### 2.1.3 Pendekatan Sistem Transportasi

Untuk mendapatkan pengertian yang lebih mendalam dan usaha untuk mendapatkan alternatif-alternatif pemecahan masalah yang baik, sistem transportasi makro perlu dipecahkan menjadi sistem transportasi mikro. Sistem transportasi secara menyeluruh (*makro*) dapat dipecahkan menjadi beberapa sub-sistem dimana masing-masing sistem mikro tersebut akan saling terkait dan saling mempengaruhi. Sistem mikro tersebut adalah sebagai berikut:

a. Sistem kegiatan (*transport demand*)

Setiap tata guna tanah atau sistem kegiatan mempunyai tipe kegiatan tertentu yang akan membangkitkan pergerakan (*traffic generation*) dan akan menarik pergerakan (*traffic attraction*). Sistem tersebut merupakan suatu sistem pola kegiatan tata guna tanah (*land use*) yang terdiri dari sistem pola kegiatan sosial, ekonomi, kebudayaan dan lain-lain. Kegiatan yang timbul dalam sistem ini membutuhkan adanya pergerakan sebagai alat pemenuhan kebutuhan yang perlu dilakukan setiap harinya yang tidak dapat dipenuhi oleh tata guna tanah tersebut. Besarnya pergerakan yang ditimbulkan tersebut sangat berkaitan erat dengan jenis atau tipe dan intensitas kegiatan yang dilakukan.

b. Sistem jaringan (*transport supply*)

Pergerakan tersebut baik berupa pergerakan manusia atau barang jelas membutuhkan suatu moda transportasi (sarana) dan media (prasarana) tempat moda transportasi tersebut dapat bergerak. Prasarana transportasi yang diperlukan tersebut merupakan sistem mikro yang kedua yang biasa dikenal dengan sistem jaringan yang meliputi jaringan Jalan raya, Terminal Mini Bus dan Taksi.

c. Sistem pergerakan (lalu-lintas/*traffic*)

Interaksi antara sistem kegiatan dan sistem jaringan ini akan menghasilkan suatu pergerakan manusia atau barang dalam bentuk pergerakan kendaraan atau orang (pejalan kaki). Suatu sistem pergerakan yang aman, cepat, nyaman, murah, dan sesuai dengan lingkungannya akan dapat tercipta jika pergerakan tersebut diatur oleh suatu sistem rekayasa dan manajemen lalu-lintas yang baik.

d. Sistem kelembagaan

Sesuai dengan GBHN 1988, dalam usaha untuk menjamin terwujudnya suatu sistem pergerakan yang aman, nyaman, lancar, murah, dan sesuai dengan

lingkungannya, maka dalam sistem transportasi makro terdapat suatu sistem mikro tambahan lainnya yang disebut dengan sistem kelembagaan yang terdiri beberapa individu, kelompok, lembaga, instansi pemerintah serta swasta yang terlibat dalam masing-masing sistem mikro tersebut.

Di negara Indonesia sistem kelembagaan (instansi) yang berkaitan dengan masalah transportasi adalah sebagai berikut:

1) Sistem kegiatan

BAPPENAS, BAPPEDA, BANGDA, dan PEMDA.

2) Sistem jaringan

Departemen Perhubungan (darat, laut, dan udara), dan Bina Marga.

3) Sistem pergerakan

DLLAJR, ORGANDA dan POLANTAS.

BAPPENAS, BAPPEDA, BANGDA, PEMDA memegang peranan yang sangat penting dalam menentukan sistem kegiatan melalui kebijaksanaan-kebijaksanaan baik wilayah, regional, maupun sektoral. Kebijakan sistem jaringan secara umum ditentukan oleh departemen perhubungan baik darat, laut dan udara serta Departemen Pekerjaan Umum melalui Direktorat Jenderal Bina Marga.

Sistem pergerakan ditentukan oleh DLLAJR, DEPHUB, POLANTAS, Masyarakat sebagai pemakai jalan (*Road user*) dan lain-lain. Kebijakan yang diambil tentunya dapat dilaksanakan dengan baik melalui suatu peraturan yang secara tidak langsung juga memerlukan adanya suatu sistem penegakan hukum yang baik pula. Sehingga secara umum dapat disebutkan bahwa pemerintah, swasta, dan masyarakat seluruhnya dapat berperan dalam mengatasi masalah dalam sistem transportasi ini terutama dalam hal mengatasi masalah kemacetan.

## **2.2 Model Pemilihan Moda Transportasi (*Mode Choice Models*)**

Pemilihan moda merupakan suatu tahapan proses perencanaan angkutan yang bertugas untuk menentukan pembebanan perjalanan atau mengetahui jumlah (dalam arti proporsi) orang dan barang yang akan menggunakan atau memilih berbagai moda transportasi yang tersedia untuk melayani suatu titik asal-tujuan tertentu, demi beberapa maksud perjalanan tertentu pula. Tahap pemilihan moda

transportasi ini merupakan pengembangan dari tahap model asal-tujuan (sebaran perjalanan) dan bangkitan perjalanan, karena pada tahap sebaran perjalanan kita menentukan jumlah perjalanan ke masing-masing zona asal dan tujuan (Tamin, 2000).

Memodelkan realita yang terjadi di dunia nyata sebagai akibat dari sulitnya peneliti untuk membaca perilaku orang banyak, terutama masyarakat pengguna jasa transportasi, dan di pihak lain di dunia nyata tersebut pun banyak tersedia bentuk-bentuk pelayanan transportasi baik dari segi jarak geografis, teknik, ukuran, kecepatan, ekonomis, dan lain-lain yang kesemuanya menawarkan karakteristik layanan yang tidak sama antara satu dengan lainnya sehingga timbulah masalah pada para peneliti/perencana transportasi berupa kesulitan untuk mengkuantifikasikannya, memodelkannya, menganalisisnya serta mengidentifikasi berbagai faktor yang mempengaruhinya (Tamin, 2000).

Hasil analisis tahap pemilihan moda transportasi sangat bermanfaat sebagai masukan bagi pihak penyedia jasa transportasi (*transport supplier*) seperti perusahaan mobil bus, kereta api, kapal laut, perusahaan penerbangan. Bahkan pengusaha ojek dapat memanfaatkannya untuk melihat pangsa pasar (*market share*) mereka sebagai dasar pertimbangan untuk memperkirakan jumlah kendaraan atau armada yang harus mereka sediakan pada masa yang akan datang buat melayani suatu jaringan asal-tujuan (Tamin, 2000).

### **2.2.1. Moda Transportasi**

Moda Transportasi atau Jenis Pelayanan Transportasi yang akan dibahas di dalam penelitian ini membahas angkutan transportasi Mini Bus dan Taksi, sehingga perlu dibicarakan secara tersendiri dan jelas.

#### **a. Mini Bus**

Mini Bus adalah kendaraan bermotor yang mengangkut penumpang yang didesain untuk membawa penumpang lebih banyak dari sekedar mobil mobil minivan tetapi masih lebih sedikit daripada bus besar. bus besar memiliki kapasitas tempat duduk antara 8 samapai 30 kursi. Bus kecil yang berukuran lebih besar biasa disebut bus sedang. Bus kecil biasanya bermesin depan.

b. Taksi /Travel

Biro perjalanan atau yang biasa disebut dengan travel oleh masyarakat luas ini adalah jasa pelayanan angkutan antar daerah dengan menggunakan mobil pribadi . Travel dianggap oleh sebagian masyarakat sebagai salah satu sarana angkutan umum antar daerah yang lebih nyaman di bandingkan dengan sarana angkutan umum lainnya.

### 2.3 Faktor Yang Mempengaruhi Pemilihan Moda

Model pemilihan moda bertujuan untuk mengetahui proporsi orang yang akan menggunakan setiap moda. Proses ini dilakukan dengan maksud untuk mengkalibrasikan model pemilihan moda pada tahun dasar dengan mengetahui peubah atribut yang mempengaruhi pemilihan moda tersebut. Setelah dilakukan proses kalibrasi, model dapat digunakan untuk meramalkan pemilihan moda dengan menggunakan nilai peubah atribut untuk masa mendatang (Tamin, 2000).

Ada 4 (empat) kelompok faktor yang dianggap kuat pengaruhnya terhadap perilaku perjalanan atau calon pengguna (*trip maker behavior*). Masing-masing faktor ini terbagi lagi menjadi beberapa variabel yang dapat diidentifikasi. Variabel-variabel ini dapat dinilai secara kuantitatif dan kualitatif (Miro, 2005).

Faktor-faktor atau variabel-variabel tersebut adalah :

- a. Kelompok faktor karakteristik perjalanan (*travel characteristics factor*), meliputi variabel:
  - 1) Tujuan perjalanan (*trip purpose*), seperti pergi bekerja, sekolah, belanja, dan lain-lain.
  - 2) Waktu perjalanan (*time of trip made*), seperti pagi hari, siang, sore, malam, hari libur, dan seterusnya.
  - 3) Panjang perjalanan (*trip length*), merupakan jarak fisik antara asal dengan tujuan, termasuk panjang rute/ruas, waktu perbandingan kalau menggunakan moda- moda lain.
- b. Kelompok faktor karakteristik si pelaku perjalanan (*traveler characteristics factor*) Pada kelompok faktor ini, seluruh variabel ikut serta berkontribusi mempengaruhi perilaku si pelaku perjalanan dalam memilih moda transportasi. Variabel tersebut adalah:

- 1) Pendapatan (*income*), berupa daya beli si pelaku perjalanan untuk membiayai perjalanannya, baik dengan mobil pribadi atau angkutan umum.
  - 2) Kepemilikan kendaraan (*car ownership*), berupa tersedianya kendaraan pribadi sebagai sarana melakukan perjalanan.
  - 3) Kondisi kendaraan pribadi (tua, jelek, baru, dan lain-lain).
  - 4) Kepadatan pemukiman (*density of residential development*).
  - 5) Sosial-ekonomi, seperti struktur dan ukuran keluarga (pasangan muda, punya anak, pensiunan atau bujangan), usia, jenis kelamin, jenis pekerjaan, lokasi pekerjaan, punya lisensi mengemudi (SIM) atau tidak.
- c. Kelompok faktor karakteristik sistem transportasi (*Transportation System Characteristics Factor*). Semua variabel yang berpengaruh terhadap perilaku si pelaku perjalanan berhubungan dengan kinerja pelayanan sistem transportasi seperti variabel:
- 1) Waktu relatif (lama) perjalanan (*relative travel time*) mulai dari lamanya waktu menunggu kendaraan di pemberhentian (terminal), waktu jalan ke terminal (*walk to terminal time*), dan waktu di atas kendaraan.
  - 2) Biaya relatif perjalanan (*relative travel cost*), yaitu seluruh biaya yang timbul akibat melakukan perjalanan dari asal ke tujuan untuk semua moda yang berkompetisi seperti tarif tiket, bahan bakar, dan lain-lain.
  - 3) Tingkat pelayanan relatif (*relatif level of service*), yaitu variabel yang cukup bervariasi dan sulit diukur, contohnya adalah variabel kenyamanan dan kesenangan, yang membuat orang mudah gonta-ganti moda transportasi.
  - 4) Tingkat akses/indeks daya hubung/kemudahan pencapaian tempat tujuan.
  - 5) Tingkat kehandalan angkutan umum dari segi waktu (tepat waktu/reliability), ketersediaan ruang parkir dan tarif. Ketiga variabel terakhir ini (3, 4, dan 5) merupakan kelompok variabel yang sangat subjektif sehingga sulit diukur (dikuantifikasikan) dan masuk kelompok variabel kualitatif (*difficult to quantify*).

- d. Kelompok faktor karakteristik kota dan zona (*spacial characteristics factor*), meliputi:
  - 1) Variabel jarak kediaman dengan tempat kegiatan.
  - 2) Variabel kepadatan penduduk (*population density*).

### **2.3.1 Pemilihan Moda Transportasi**

Dalam memodelkan pergerakan, pemilihan moda transportasi sangat tergantung oleh beberapa hal, misalnya tergantung pada pelaku perjalanan (*trip maker*) dan moda transportasi yang digunakan baik kendaraan pribadi maupun angkutan umum. Pemilihan moda transportasi tersebut dapat dikelompokkan dalam 2 (dua) kelompok, yaitu (Tamin, 2000):

- a. Pengguna Jasa Transportasi/Pelaku Perjalanan (*Trip maker*)
  - 1) Golongan paksawan (*captive*), yaitu golongan masyarakat yang terpaksa menggunakan angkutan umum karena ketiadaan mobil pribadi. Mereka adalah golongan masyarakat lapisan menengah ke bawah.
  - 2) Golongan pilihwan (*choice*), yaitu golongan masyarakat yang mempunyai kemudahan (akses) ke kendaraan pribadi dan dapat memilih untuk menggunakan angkutan umum atau angkutan pribadi.
- b. Bentuk Alat (Moda) Transportasi/Jenis Pelayanan Transportasi
  - 1) Pribadi (*private transportation*), yaitu moda transportasi yang dikhususkan untuk pribadi seseorang yang bebas menggunakannya kemana Kendaraan aja, kapan saja, dan dimana saja yang diinginkan atau tidak menggunakannya sama sekali.
  - 2) Kendaraan umum (*public transportation*), yaitu moda transportasi yang diperuntukkan untuk kepentingan bersama (banyak orang), menerima pelayanan bersama, mempunyai arah dan titik tujuan yang sama, serta terikat dengan peraturan trayek yang sudah ditentukan.

## **2.4 Angkutan Umum**

Angkutan dapat dikatakan sebagai sarana untuk memindahkan orang atau barang dari satu tempat ke tempat lain dengan menggunakan kendaraan, sedangkan kendaraan umum adalah setiap kendaraan bermotor yang disediakan untuk dipergunakan oleh umum dengan dipungut bayaran (langsung maupun tidak langsung). Tujuannya membantu orang atau kelompok orang menjangkau berbagai tempat yang dikehendaki, atau mengirimkan barang dari tempat asalnya ke tempat tujuannya secara baik dan layak. Ukuran pelayanan yang baik adalah pelayanan yang aman, cepat, murah, dan nyaman.

Mobil penumpang yang digunakan untuk mengangkut penumpang umum disebut juga dengan mobil penumpang umum (MPU). Sedangkan aset kendaraan mobil penumpang umum yang dipertanggung jawabkan perusahaan, baik yang dalam keadaan siap guna maupun dalam konservasi (sejumlah bus yang tidak beroperasi lagi karena rusak berat atau tidak layak jalan) disebut armada. Wilayah yang melingkupi beroperasinya angkutan umum disebut wilayah trayek, dan kumpulan trayek yang menjadi satu kesatuan pelayanan angkutan orang disebut jaringan trayek. Sementara biaya yang dibebankan kepada penumpang kendaraan umum oleh perusahaan angkutan disebut dengan tarif.

Angkutan umum penumpang pada umumnya adalah jenis angkutan yang pelayanannya dengan lintasan tetap yang dapat dipolakan secara tegas. Angkutan umum (bus) merupakan angkutan massal yang penumpangnya memiliki kesamaan asal dan tujuan perjalanan. Kesamaan tujuan tidak selalu berarti kesamaan maksud, artinya penumpang yang bertujuan ke satu tempat yang sama belum tentu melakukan kegiatan yang sama.

### **2.4.1 Tingkat Pelayanan Angkutan Umum**

Angkutan umum adalah layanan transportasi penumpang, biasanya dengan jangkauan lokal yang tersedia bagi siapapun dengan membayar ongkos yang telah ditentukan. Angkutan ini biasanya beroperasi pada jalur khusus tetap atau jalur umum potensial yang terpisah dan digunakan secara eksklusif sesuai jadwal yang ditetapkan dengan rute atau lini yang didesain dengan perhentian-perhentian

tertentu walaupun angkutan umum terkadang juga beroperasi dalam lalu lintas yang beragam. Ini dirancang untuk memindahkan sejumlah besar orang dalam waktu yang bersamaan.

Jenis pelayanan angkutan umum penumpang (bus) yang ditawarkan adalah pelayanan yang menyelenggarakan suatu pelayanan angkutan yang baik dan layak bagi masyarakat atau pengguna jasa angkutan, dimana ukuran pelayanannya dapat dilihat dari pelayanan yang aman, cepat, murah, dan nyaman. Peningkatan kualitas pelayanan angkutan umum bus bisa melalui pengolaan dan pengoperasian yang lebih baik dari perusahaan-perusahaan bus dan meningkatkan partisipasi peran swasta dalam pengadaan pelayanan angkutan bus.

Dilihat dari segi operasi pelayanannya, angkutan umum penumpang dioperasikan dalam lintasan yang tetap dan teratur yang dapat dipolakan secara tegas serta tidak dalam trayeknya. Pembagian trayek tetap dan teratur disini adalah:

- a. Trayek Antar Kota Antar Propinsi (AKAP) dan lintas batas negara, trayek yang wilayah pelayanannya lebih dari satu propinsi.
- b. Trayek Antar Kota Dalam Propinsi (AKDP), trayek yang wilayah pelayanannya melebihi satu wilayah kabupaten/kota namun masih dalam satu propinsi.
- c. Trayek perkotaan dan pedesaan, trayek yang wilayah pelayanannya hanya dalam satu kota atau pedesaan tertentu.

#### **2.4.2 Karakteristik Pengguna Angkutan Umum**

Karakteristik pengguna angkutan umum kota dipengaruhi oleh faktor kecepatan, jarak perjalanan, kenyamanan, kesenangan, biaya, ketersediaan moda, ukuran kota, usia, dan status sosial-ekonomi pelaku perjalanan serta faktor-faktor lainnya .

Dalam karakteristik pengguna angkutan umum bus ini ada beberapa tambahan faktor pendukung yang mempengaruhi pengguna angkutan umum bus. Bila ditinjau dari segi pemenuhan mobilitasnya, pengguna jasa transportasi dapat dibagi menjadi 2 (dua) kelompok yaitu kelompok *choice* dan *captive*. Kelompok *choice* adalah kelompok atau orang-orang yang mempunyai pilihan dalam

pemenuhan kebutuhan mobilitasnya yang terdiri dari orang-orang yang menggunakan kendaraan pribadi karena secara finansial, legal, dan fisik hal tersebut dimungkinkan. Orang-orang ini adalah kelompok yang berada pada strata menengah keatas. Kelompok *choice* ini biasanya banyak dijumpai di negara-negara maju, kaya, dan makmur. Namun tidak menutup kemungkinan kelompok ini menggunakan angkutan umum untuk pemenuhan kebutuhan mobilitasnya. Sebagian kelompok ini juga menggunakan angkutan umum karena alasan-alasan tertentu. Sedangkan, kelompok *captive* adalah orang-orang yang tergantung atau terpaksa menggunakan angkutan umum dalam pemenuhan kebutuhan mobilitasnya. Kelompok ini sering dijumpai di negara-negara sedang berkembang atau orang-orang yang berada dalam kondisi ekonomi menengah ke bawah. Bagi kelompok ini tidak ada pilihan lain yang tersedia dalam pemenuhan kebutuhan mobilitasnya, kecuali menggunakan angkutan umum.

Melihat karakteristik-karakteristik diatas, *choice* dan *captive*, maka jelaslah bahwa pengguna angkutan umum terdiri dari seluruh kelompok *choice* dan sebagian kelompok *captive* yang kebetulan menggunakan angkutan umum untuk pemenuhan kebutuhan mobilitasnya. Dengan melihat penjelasan diatas, dapat disimpulkan bahwa di negara manapun, kota manapun, baik berkembang, sedang berkembang, maupun maju, pengguna angkutan umum selalu ada karena sekaya apapun negara tersebut selalu ada kelompok masyarakat *captive*, yaitu kelompok yang tergantung atau terpaksa menggunakan angkutan umum untuk pemenuhan kebutuhan mobilitasnya.

Dari penjelasan diatas dapat disimpulkan bahwa pengguna jasa angkutan umum (bus) di suatu kota atau negara pada dasarnya sangat dipengaruhi oleh 2 (dua) faktor, yaitu:

- a. Kondisi perekonomian dari kota yang dimaksud, dengan asumsi bahwa aspek finansial menjadi faktor dominan yang mempengaruhi seseorang untuk accessible atau tidak memiliki kendaraan pribadi selain faktor legal dan fisik.
- b. Kondisi pelayanan angkutan umum, baik atau jeleknya sangat mempengaruhi penggunaan angkutan umum baik untuk kelompok *choice* dan *captive*.

Di Indonesia umumnya dan di Sumatera Utara khususnya yang termasuk dalam kategori negara dan kota sedang berkembang dimana kelompok *captive* (pengguna angkutan umum) lebih mayoritas daripada kelompok *choice* (pengguna angkutan umum).

### **2.4.3 Pihak Yang Berkepentingan Dengan Pelayanan Angkutan Umum**

Pihak yang berkaitan dalam pengoperasian angkutan umum penumpang diklasifikasikan atas tiga kelompok. Ketiga pihak yang berkepentingan adalah penumpang, operator, dan masyarakat banyak.

#### **a. Pihak penumpang.**

Menghendaki adanya unsur-unsur berikut ini :

- 1) Ketersediaan, yang mengandung arti lokasi kasional dan temporal. Lokasi kasional yaitu dekat dengan pusat-pusat kegiatan dan sistem terminal Temporal diwujudkan dengan frekuensi pelayanan.
- 2) Ketepatan waktu, berkaitan dengan penjadwalan pelayanan yang tepat.
- 3) Kecepatan (waktu perjalanan), merupakan komposisi dari 5 aspek yaitu : akses, menunggu, perpindahan, perjalanan, dan waktu keberangkatan.
- 4) Tarif, merupakan faktor penting bagi para penumpang, berkaitan dengan kemampuan dan kondisi sosial ekonomi penumpang yang bersangkutan.
- 5) Menyenangkan, merupakan konsep yang sukar karena hal ini mencakup banyak faktor yang sifatnya kualitatif dan berkaitan dengan faktor kendaraan yang bersangkutan.

Kenyamanan, hal ini berkaitan dengan sistem secara keseluruhan. Konsep kenyamanan ini juga bersifat kualitatif.

#### **b. Pihak operator.**

Menghendaki adanya unsur-unsur berikut ini :

- 1) Cakupan wilayah pelayanan, kawasan potensial, dan aksesibilitas perlu dipertimbangkan dalam lintasan pelayanan
- 2) Frekuensi pelayanan yang diekspresikan dengan jumlah keberangkatan kendaraan dalam setiap satuan waktu. *Headway* yang teratur merupakan elemen penting untuk menarik perjalanan penumpang.

- 3) Kecepatan perjalanan, pihak operator dalam hal ini memperhatikan faktor kecepatan kendaraan yang dapat mempengaruhi biaya secara keseluruhan, baik terhadap bahan bakar, pemeliharaan penumpang serta untuk menarik penumpang.
  - 4) Biaya. Guna memperoleh keuntungan, pihak operator perlu menekan biaya operasi serendah mungkin dan memperoleh penumpang sebanyak mungkin.
  - 5) Kapasitas, berupa kapasitas jalan dan kapasitas terminal yang memadai untuk keberadaan angkutan umum tersebut.
  - 6) Keamanan, dalam hal ini pihak operator harus memberikan perhatian besar, tidak hanya untuk kemandirian penumpang tapi juga untuk keamanan sistem operasi secara keseluruhan.
- c. Masyarakat banyak. Persyaratan yang dituntut oleh masyarakat banyak, dapat berpengaruh langsung maupun tidak langsung. Aspek-aspek yang dimiliki meliputi :
- 1) Tingkat pelayanan dari angkutan umum.
  - 2) Keberadaan angkutan umum untuk jangka waktu panjang.
  - 3) Pengaruh terhadap lingkungan.
  - 4) Aspek energi dan penghematannya.
  - 5) Efisiensi ekonomi.

#### **2.4.4 Jenis Angkutan Umum**

Jenis angkutan umum dapat dikelompokkan menjadi 6 bagian, yaitu:

a. Angkutan kota

Angkutan kota yaitu angkutan dengan kendaraan bermotor umum yang melayani trayek dalam kota yang terdiri dari :Bus besar, bus sedang, dan bus kecil. Angkutan kota yang tidak melayani dalam trayek adalah: Taksi.

b. Angkutan perkotaan

Angkutan perkotaan yaitu angkutan dengan kendaraan bermotor umum yang pelayanannya melampaui batas kota yang bersifat komuter.

c. Angkutan antar kota

Angkutan antar kota yaitu angkutan dengan kendaraan bermotor umum yang melayani trayek antar kota dalam satu provinsi (AKDP) atau antar provinsi dari satu terminal ke terminal lain antar kota antar provinsi (AKAP).

d. Angkutan pariwisata

Angkutan pariwisata yaitu angkutan dengan kendaraan bermotor umum yang dipergunakan khusus mengangkut wisatawan ke dan dari suatu daerah tujuan wisata.

e. Angkutan sewaan

Angkutan sewaan yaitu angkutan dengan kendaraan bermotor umum yang dipergunakan oleh masyarakat dengan cara sewa.

f. Angkutan barang

Angkutan barang yaitu angkutan dengan kendaraan bermotor umum yang melayani kegiatan pengangkutan barang.

#### **2.4.5. Biaya Angkutan Umum**

Biaya angkutan umum ditinjau dari sudut pandang masing-masing pihak yang terkait dalam sistem angkutan yaitu pemakai jasa angkutan, perusahaan pengangkutan, pemerintah, daerah, dan pihak-pihak diluar pemakai jasa angkutan.

- a. Pemakai jasa angkutan memandang ongkos sebagai harga yang dibayar untuk mendapatkan jasa angkutan (misalnya tarif angkutan dan tol), waktu yang dikorbankan untuk kegiatan transportasi, ketidaknikmatan dalam perjalanan, dan kehilangan serta kerusakan dalam pengiriman barang. Konsep ini muncul dari pengertian pengorbanan yang dikeluarkan untuk melakukan perpindahan dengan harapan mendapatkan kepuasan dalam perjalanan. Bila pengorbanan yang dikeluarkan tersebut lebih kecil dari kepuasan yang diterimanya, maka perpindahan akan dilakukan.
- b. Perusahaan pengangkutan memandang ongkos angkutan sebagai ongkos langsung yang dikeluarkan untuk investasi, operasi, dan pemeliharaan fasilitas transportasi.
- c. Pemerintah memandang ongkos angkutan sebagai pengeluaran yang diperlukan untuk membiayai kegiatan transportasi (misalnya subsidi dan bantuan modal untuk investasi jaringan transportasi).

- d. Daerah memandang ongkos sebagai pengorbanan tidak langsung karena adanya fasilitas transportasi (misalnya ongkos reorganisasi penggunaan lahan untuk jaringan transportasi).
- e. Pihak-pihak di luar pemakai jasa angkutan memandang ongkos sebagai pengorbanan karena perubahan nilai tanah yang digunakan untuk jaringan transportasi dan penurunan kehidupan lingkungan, misalnya kebisingan, polusi dan penurunan nilai-nilai estetika.

## **2.5 Permodelan Transportasi**

### **2.5.1 Defenisi Model**

Model dapat didefenisikan sebagai suatu representasi ringkas dari kondisi ril dan berwujud suatu bentuk rancangan yang dapat menjelaskan atau mewakili kondisi ril tersebut untuk suatu tujuan tertentu.

Model merupakan representasi atau simplifikasi dari alam/kenyataan, agar terkendali dengan pengabaian dan pembatasan sampai tingkat tertentu sehingga detail eksternal dapat dihindari dan faktor-faktor utama yang menjadi tinjauan menjadi terobservasi. Tujuan utama model umumnya adalah untuk mengestimasi perilaku sistem tertentu di alam terhadap perubahan-perubahan yang mungkin terjadi. Dengan pemodelan perilaku sistem tersebut dapat diestimasi dengan biaya dan resiko yang relatif rendah.

Model transportasi terdiri atas model perilaku dasar interaksi antar komponen sistem transportasi dan model interaksi komponen sistem transportasi dengan waktu. Kedua sub model ini memiliki dimensi ruang dan tingkat kedalaman/akurasi tertentu. Model dengan akurasi tinggi memiliki implikasi terhadap besarnya sumber daya (termasuk biaya dan waktu) yang diperlukan untuk pembangunannya juga kemungkinan tidak praktis dalam penggunaannya yang berakibat model menjadi kurang efisien.

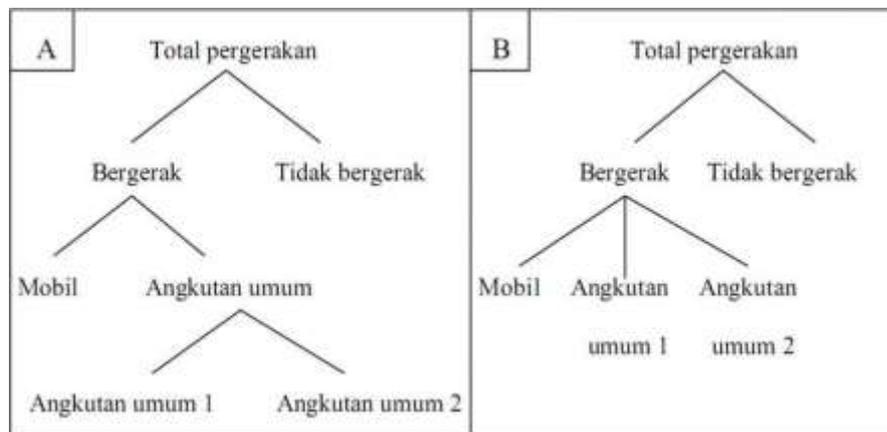
Maka, model transportasi yang baik semestinya memenuhi beberapa kriteria sebagai berikut:

- Tingkat akurasi model yang sesuai tujuan dan lingkup kajian
- Praktis dan ekonomis dalam pembangunan dan penggunaan model

- Mampu menghasilkan parameter yang sesuai dengan tujuan dan lingkup kajian
- Mampu merepresentasikan proses dan interaksi, komponen transportasi tinjauan
- Memiliki dimesi ruang yang mencukupi
- Dapat diketahui tingkat keandalannya

### 2.5.2 Prosedur Pemilihan Moda

Adapun prosedur dalam pemilihan moda transportasi lihat Gambar 2.1:



Gambar 2.1: Proses pemilihan dua moda angkutan umum dan mobil (Tamin,2000)

Gambar A mengasumsikan pemakai jalan membuat pilihan antara bergerak dan tidak bergerak. Jika diputuskan untuk membuat pergerakan, pertanyaannya adalah dengan angkutan umum atau pribadi. Jika angkutan umum yang dipilih, pertanyaan selanjutnya apakah bus atau kereta api.

Sedangkan pada gambar B mengasumsikan bahwa begitu keputusan menggunakan kendaraan diambil, pemakai jalan memilih moda yang tersedia. Model pemilihan moda yang berbeda tergantung pada jenis keputusan yang diambil. Gambar sebelah kiri lebih sederhana dan mungkin lebih cocok untuk kondisi di Indonesia.

Beberapa prosedur pemilihan moda memodel pergerakan denganhanya dua buah moda transportasi: angkutan umum dan angkutan pribadi. Di beberapa negara Barat terdapat pilihan lebih dari dua moda, misalnya, London mempunyai kereta api bawah tanah, kereta api, bus, dan mobil. Di Indonesia terdapat beberapa jenis moda kendaraan bermotor (termasuk ojek di tambah becak dan berjalan kaki). Pejalan kaki termasuk penting di Indonesia.

Akan tetapi, Khusus untuk Indonesia, pendekatan yang lebih cocok adalah seperti yang di perlihatkan pada gambar 2.2, Lihat Gambar 2.2 :



Gambar 2.2: Proses Pemilihan Moda Untuk Indonesia (Tamin, 2000).

## 2.6 Teknik Menyatakan Pilihan (*stated preference*)

### 2.6.1 Pengertian Metode *stated preference*

Metode *stated preference* merupakan pendekatan terhadap responden untuk mengetahui respon mereka terhadap situasi yang berbeda. Dalam metode ini peneliti dapat mengontrol secara penuh faktor-faktor yang ada pada situasi yang dihipotesis. Masing-masing individu ditanya tentang responnya jika mereka dihadapkan kepada situasi yang diberikan dalam keadaan yang sebenarnya (bagaimana preferesinya terhadap pilihan yang ditawarkan). Kebanyakan *stated*

*preference* menggunakan perancangan eksperimen untuk menyusun alternatif-alternatif yang disajikan kepada responden. Rancangan ini biasanya dibuat orthogonal, artinya kombinasi antara atribut yang disajikan bervariasi secara bebas satu sama lain. Keuntungannya adalah bahwa efek dari setiap atribut yang direspon lebih mudah diidentifikasi (Ortuzar dan Willumsen, 2001).

Sifat utama dari survei teknik *stated preference* adalah:

- a *Stated preference* didasarkan pada pernyataan pendapat responden tentang bagaimana respon mereka terhadap beberapa alternative hipotesa.
- b Setiap pilihan direpresentasikan sebagai paket dari atribut yang berbeda seperti waktu, ongkos, *headway*, *reliability* dan lain-lain.
- c Peneliti membuat alternatif hipotesa sedemikian rupa sehingga pengaruh individu pada setiap atribut dapat diestimasi, ini diperoleh dengan teknik desain eksperimen (*eksperimental design*).
- d Alat interview (*questionnaire*) harus memberikan alternative hipotesa yang dapat dimengerti oleh responden, tersusun rapih dan dapat masuk akal.
- e Responden menyatakan pendapatnya pada setiap pilihan (*option*) dengan melakukan *ranking*, *rating* dan *choice* pendapat terbaiknya dari sepasang atau sekelompok pernyataan.
- f Respon sebagai jawaban yang diberikan oleh individu dianalisa untuk mendapatkan ukuran secara *quantitative* mengenai hal yang penting (relatif) pada setiap atribut.

Kemampuan dalam menggunakan teknik *stated preference* terletak pada kebebasan membuat desain eksperimen dalam upaya menemukan variasi yang luas bagi keperluan penelitian. Kemampuan ini harus diimbangi oleh keperluan untuk memastikan bahwa respon yang diberikan cukup realistis (Ortuzar dan Willumsen, 2001).

### **2.6.2 Identifikasi Pilihan (*Identification Of Preference*)**

Terdapat 3 (tiga) teknik/cara untuk mengetahui dan mengumpulkan informasi mengenai preference responden terhadap alternatif pilihan yang ditawarkan yaitu (Ortuzar dan Willumsen, 2001):

- a. *Ranking responses*: seluruh pilihan pendapat disampaikan kepada responden, kemudian responden diminta untuk merankingnya sehingga merupakan nilai hirarki dari utilitas.
- b. *Rating techniques*: responden mengekspresikan tingkat pilihan terbaiknya dengan menggunakan aturan skala. Biasanya dipakai antara 1 samapi 10 dengan disertakan label spesifik sebagai angka kunci, contoh 1 = sangat tidak suka, 5 = tidak peduli, 10 = sangat disukai. Pilihan terbaik individu yang didapat kemudian diterjemahkan ke dalam skala cardinal.
- c. *Choice experiment*: responden memilih pilihan yang lebih disukainya (*preference*) dari beberapa alternatif (dua atau lebih) dalam sekumpulan pilihan. Hal ini analog dengan survey *Revealed Preference*, kecuali untuk kenyataan bahwa *alternative* dan pilihan keduanya adalah hipotesa. Pada akhir kuisisioner responden ditawarkan skala *semantic* (makna). Beberapa tipe yang digunakan adalah sebagai berikut:
  - Tentu lebih suka pilihan pertama.
  - Kemungkinan menyukai pilihan pertama.
  - Tidak dapat memilih (berimbang).
  - Kemungkinan menyukai pilihan kedua.
  - Tentu lebih suka pilihan kedua.

### 2.6.3 Analisa Data Teknik Menyatakan Pilihan (*Stated Preference*)

Teknik *stated preference* mendasarkan pada konsep *indirect utility* (utilitas tidak langsung). Nilai utilitas dapat diketahui dengan melakukan pengukuran terhadap atribut-atribut suatu pro-duk yang diprediksikan memberikan nilai kepuasan terhadap produk tersebut. Agustin dkk. (2006) menyatakan bahwa bentuk umum utilitas suatu produk adalah merupakan model linier yang merupakan kombinasi dari berbagai atribut:

$$U_i = a + a_1.x_1 + a_2.x_2 + \dots + a_n.x_n \quad (2.1)$$

Dengan:

$U_i$  = utilitas moda

$x_1 \dots x_n$  = atribut moda  
 $a_1 \dots a_n$  = koefisien atribut moda  
 $a$  = konstanta

Atribut moda angkutan yang ditinjau yaitu atribut biaya perjalanan ( $x_1$ ), waktu tempuh perjalanan ( $x_2$ ), waktu tunggu angkutan ( $x_3$ ).

Dengan menentukan estimasi nilai  $\alpha$  sampai  $\alpha_i$  dimana nilai-nilai tersebut sebagai bobot pilihan atau komponen utilitas, dapat diketahui efek relatif setiap atribut pada seluruh utilitas.

Setelah komponen utilitas dapat diestimasi, maka selanjutnya dapat digunakan untuk berbagai tujuan, seperti menentukan kepentingan relatif dari atribut yang termasuk dalam eksperimen dan menentukan fungsi utilitas untuk peramalan model. Terdapat beberapa cara yang secara keseluruhan dapat menentukan komponen utiliti. Empat teknik analisis *stated preference* adalah:

a. Naive atau metode grafik

Naive atau metode grafik digunakan sangat sederhana dengan pendekatan yang didasarkan pada prinsip bahwa tiap level dari tiap atribut sering muncul sama-sama dalam desain eksperimen tertentu, sehingga beberapa ciri utilitas (relatif) dari pasangan level atribut tersebut dapat ditentukan dengan menghitung rata-rata (mean) nilai ranking, rating atau choice setiap pilihan yang telah dimasukkan dalam level tersebut, dan membandingkannya dengan rata-rata mean yang sama untuk level dan atribut lain. Kenyataannya, plotting nilai rata-rata ini pada grafik sering memberikan ciri yang sangat berguna tentang penting (relatif) dari berbagai atribut yang termasuk dalam eksperimen. Model ini tidak menggunakan teori statistic dan oleh karena itu gagal dalam memberikan indikasi hasil statistik yang signifikan.

b. Analisa Monotonic Variance

Metode ini menggunakan pendekatan yang digunakan untuk skala non metric. Metode ini sangat cocok untuk menganalisis data dalam bentuk ranking pilihan yang diperoleh dengan eksperimen *Stated Preference*. Akan tetapi kurang dapat diandalkan dalam hasil tes kesesuaian (*goodness to fit*) sehingga jarang digunakan.

c. Metode Regresi

Teknik regresi secara luas digunakan dalam pemodelan transportasi. Dalam penggunaan analisa *Stated Preference*, teknik regresi digunakan pada pilihan rating. Pengolahan data dilakukan untuk mendapatkan hubungan kuantitatif antara sekumpulan atribut dan respon individu.

Hubungan tersebut dinyatakan dalam bentuk persamaan linier sebagai berikut:

$$Y = \alpha + \alpha_1 x_1 + \alpha_2 x_2 + \dots + \alpha_k x_k \quad (2.2)$$

Dimana  $y$  adalah respon individu,  $x_1, x_2, \dots$  adalah atribut pelayanan,  $\alpha$  adalah konstanta dan  $\alpha_1, \alpha_2, \dots$  adalah parameter model. Residual untuk setiap kejadian dirumuskan sebagai berikut:

$$y = (\alpha + \alpha_1 x_1 + \alpha_2 x_2 + \dots + \alpha_k x_k) \quad (2.3)$$

Dan jumlah kuadrat residual untuk sejumlah  $n$  observasi adalah:

$$\sum^2 = y = \sum [ - (\alpha + \alpha_1 x_1 + \alpha_2 x_2 + \dots + \alpha_k x_k) ] \quad (2.4)$$

Menggunakan prinsip kuadrat terkecil, dengan meminimalka nilai  $\sum^2$ , diperoleh jika turunan parsial  $\sum^2$  berturut-turut terhadap  $\alpha, \alpha_1, \alpha_2$  adalah sama dengan nol. Dengan langkah ini maka akan diperoleh  $k+1$  persamaan dengan sejumlah  $k+1$  koefisien regresi, sehingga masing-masing koefisien regresi dapat ditentukan.

d. Analisa Logit dan Probit

Metode analisis yang diperkirakan, paling banyak digunakan dalam praktek adalah model Unit Probabilitas Logistik. Untuk membangun model probabilitas ini, perlu dibuat asumsi-asumsi bahwa komponen random berdistribusi secara independen berdistribusi secara identik dan Mengikuti distribusi Gumbell.

## 2.6.4 Regresi Linear

Regresi linear adalah alat statistik yang dipergunakan untuk mengetahui pengaruh antara satu atau beberapa variabel terhadap satu buah variabel. Variabel yang mempengaruhi sering disebut variabel bebas, variabel independen atau variabel penjelas. Variabel yang dipengaruhi sering disebut dengan variabel terikat atau variabel dependen.

Secara umum regresi linear terdiri dari dua, yaitu regresi linear sederhana yaitu dengan satu buah variabel bebas dan satu buah variabel terikat; dan regresi linear berganda dengan beberapa variabel bebas dan satu buah variabel terikat. Analisis regresi linear merupakan metode statistik yang paling jamak dipergunakan dalam penelitian-penelitian sosial, terutama penelitian ekonomi. Program komputer yang paling banyak digunakan adalah SPSS (*Statistical Package For Service Solutions*)

### 2.6.5 Regresi Linear Sederhana

Analisis regresi linear sederhana dipergunakan untuk mengetahui pengaruh antara satu buah variabel bebas terhadap satu buah variabel terikat. Persamaan umumnya adalah:

$$Y = a + b X. \tag{2.5}$$

Keterangan:

Y = Variabel tidak bebas (independen)

X = Variabel bebas (independen)

a = Nilai konstanta

b = Koefisien regresi

Dengan Y adalah variabel terikat dan X adalah variabel bebas. Koefisien a adalah konstanta (intercept) yang merupakan titik potong antara garis regresi dengan sumbu Y pada koordinat kartesius.

Langkah penghitungan analisis regresi dengan menggunakan program SPSS adalah: Analyse → regression → linear. Pada jendela yang ada, klik variabel terikat lalu klik tanda panah pada kota dependent. Maka variabel tersebut akan

masuk ke kotak sebagai variabel dependen. Lakukan dengan cara yang sama untuk variabel bebas (independent). Lalu klik OK dan akan muncul output SPSS.

### 2.6.6 Regresi Linear Berganda

**Regresi Linear Berganda adalah model regresi linear dengan melibatkan lebih dari satu variabel bebas atau predictor. Dalam bahasa Inggris, istilah ini disebut dengan *multiple linear regression*.**

Pada artikel yang lain, yaitu pada artikel penjelasan berbagai jenis regresi berganda, saya sudah jelaskan perbedaan antara regresi berganda dengan regresi sederhana. Pada dasarnya regresi linear berganda adalah model prediksi atau peramalan dengan menggunakan data berskala interval atau rasio serta terdapat lebih dari satu predictor.

Skala data yang dimaksud diatas adalah pada semua variabel terutama variabel terikat. Pada regresi linear, tidak menutup kemungkinan digunakannya data dummy pada variabel bebas. Yaitu pada regresi linear dengan dummy.

Model regresi adalah suatu model statistik untuk mengetahui hubungan antara sifat suatu permasalahan yang diselidiki. Dengan model regresi diharapkan dapat memodelkan hubungan dua variabel atau lebih, dimana terdapat variabel tidak bebas (Y) dan variabel bebas (X) atau lebih dari satu variabel bebas ( $X_1, X_2, \dots, X_n$ ) dan terdapat hubungan fungsional antara variabel hubungan bebas dan variabel tidak bebas, yaitu Y sebagai fungsi dari X. Para ahli statistik menamakan hubungan fungsional tersebut dengan sebutan *Regresi Y dan X*.

Model regresi yang menentukan hubungan variabel tidak bebas (Y) dengan satu variabel bebas (X) disebut dengan regresi linier sederhana. Sedangkan model regresi yang menentukan hubungan variabel tidak bebas (Y) dengan dua atau lebih variabel tidak bebas (X) disebut *Regresi Linier Berganda*, untuk persamaan regresi berganda (*multiple regression*) adalah:

$$Y = a + b_1 X_1 + b_2 X_2 + \dots + b_n X_n \quad (2.6)$$

Harga a dan b dapat dihitung dengan persamaan:

$$a = \frac{(y) - (b_1 \cdot X_1) - (b_2 \cdot X_2)}{n} \quad (2.7)$$

$$b_1 = \frac{(x_2^2 \cdot x_1 y) - (x_2 y \cdot x_1 x_2)}{(x_1^2 \cdot x_2^2) - (x_1 x_2)^2} \quad (2.8)$$

$$b_2 = \frac{(x_1^2 \cdot x_2 y) - (x_1 y \cdot x_1 x_2)}{(x_1^2 \cdot x_2^2) - (x_1 x_2)^2} \quad (2.9)$$

Keterangan:

Y = Variabel tidak bebas (moda Taksi, Mini Bus)

a = Nilai konstanta

$b_1, b_2, b_n$  = Koefisien regresi

$X_1, X_2, X_n$  = Variabel bebas (variabel pelayanan dan pertimbangan)

n = Jumlah sampel

### 2.6.7 Koefisien Determinasi

Menurut Santoso dan Ashari. (2005). Koefisien Determinasi (R) digunakan untuk mengetahui seberapa besar hubungan dari beberapa variabel. Dalam pengertian yang lebih jelas, Koefisien determinasi akan menjelaskan seberapa besar perubahan atau variasi pada variabel yang lain. Nilai koefisien ini antara nol dan satu. Jika hasil lebih mendekati angka nol berarti kemampuan variabel-variabel independen dalam menjelaskan variasi variabel sangat terbatas. Tapi jika hasil mendekati satu berarti variabel-variabel independen memberikan hampir semua informasi yang dibutuhkan untuk memprediksi variasi variabel dependen

### 2.6.8 Uji Sensitifitas

Uji sensitifitas dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui serta memahami perubahan nilai dari probabilitas pemilihan angkutan bus dan pemilihan angkutan kereta api seandainya dilakukan perubahan nilai atribut pelayanannya. Untuk menggambarkan sensitivitas ini dapat dilakukan beberapa perubahan atribut terhadap model pada masing-masing kelompok, yakni:

- a. Biaya perjalanan dikurangi atau ditambah.
- b. Waktu perjalanan diperlambat atau dipercepat.

- c. Jarak tempuh dikurangi atau ditambah.
- d. Kenyamanan dikurangi atau ditambah.
- e. Keandalan semakin meningkat atau menurun.
- f. Frekuensi keberangkatan semakin dipercepat atau diperlambat.

Dari uji sensitivitas juga akan diperlihatkan bagaimana nilai probabilitas dari setiap perubahan atribut dengan model binomial logit selisih, dan selanjutnya akan dibahas bagaimana hasil dari model tersebut

## **2.7 Pengambilan Dan Pengumpulan Data Sampel**

### **2.7.1 Metode Pengumpulan Data**

Untuk mendapatkan informasi lalu lintas yang terjadi dan bergerak hanya dalam daerah kajian tertentu (internal) maka mekanisme pengumpulan data yang dapat digunakan dalam penelitian ini adalah teknik pengumpulan data survei dengan menggunakan kusioner. Survei kusioner adalah metode pengumpulan data dengan cara menyusun sejumlah daftar pertanyaan lalu kemudian diajukan kepada responden. Apabila digunakan teknik pengumpulan data dengan cara survei kusioner maka para surveyor mendatangi responden dan menanyakan informasi yang telah disusun dalam daftar kusioner dan kemudian para surveyor mencatat jawaban dari responden. Alasan pemilihan teknik survei adalah sebagai berikut :

- a. Adanya kendala waktu dan biaya ketika penelitian.
- b. Informasi yang diperlukan dapat diperoleh dengan teknik survei kusioner.
- c. Objek yang diinginkan telah ditentukan dan dirumuskan dengan jelas.

### **2.7.2 Metode Pengambilan Sampel**

Dalam pengambilan sampel diperlukan data yang tepat dan akurat, karena apabila jumlah sampel kurang maka hasilnya tidak dapat menggambarkan kondisi sebenarnya dari hal yang diteliti, dan apabila data terlalu banyak maka hal tersebut dapat menimbulkan pemborosan terhadap biaya dan waktu.

Berikut adalah beberapa langkah dalam teknik sampling:

- a. Penentuan jumlah populasi.
- b. Pemilihan sampel yang representativ.

c. Penentuan jumlah sampel yang tersedia.

Terdapat beberapa metode yang biasa digunakan pada teknik sampling. Teknik sampling berdasarkan pengambilan sampel secara acak (randomisasi) dibedakan menjadi 2 kelompok yaitu *probability sampling* dan *non-probability sampling*.

*Probability sampling* adalah cara pengambilan *sampling* yang memberi peluang yang sama terhadap setiap unsur populasi untuk dapat dipilih menjadi sampel. *Probability sampling* terdiri dari :

- a. Sampling acak (*simple random sampling*).
- b. Sampling sistematis (*systematic sampling*).
- c. Sampling terstratifikasi (*stratified sampling*).
- d. Sampling kluster (*cluster sampling*).

*Non-probability sampling* adalah teknik pengambilan *sampling* yang tidak memberi peluang atau kesempatan yang setara bagi setiap anggota populasi atau unsur untuk dapat dipilih menjadi sampel. *Non-probability sampling* terdiri dari:

- a. Sampling berbasis ketersediaan subjek (*convenience sampling*).
- b. Sampling bertujuan (*purposive sampling*).
- c. Sampling snowball (*snowball sampling*).
- d. Sampling kuota (*quota sampling*).

Karena populasi penumpang pada satu hari tidak dapat diketahui jumlahnya, maka rumus yang dibutuhkan untuk mengetahui jumlah sampel adalah menggunakan rumus Lemeshow (dalam Riduwan & Akdon, 2010), yaitu:

$$n = \frac{Z\alpha^2 \times P \times Q}{L^2} \quad (2.10)$$

Keterangan:

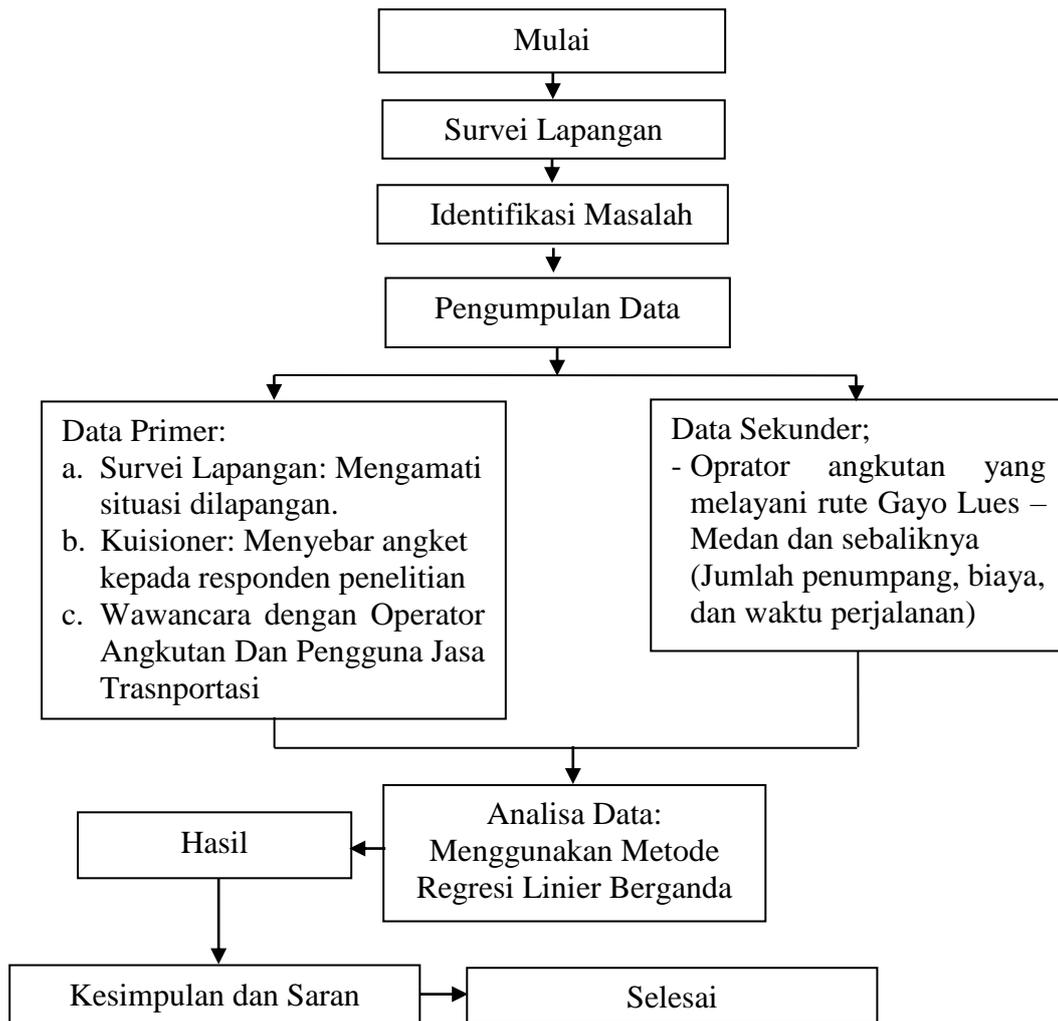
- n = Jumlah sampel minimal yang diperlukan  
Z $\alpha$  = Nilai standar dari distribusi sesuai nilai  $\alpha = 5\%$ , maka Z $\alpha = 1.96$   
P = Prevalensi *outcome*, karena data belum didapat, maka dipakai 50%  
Q = 1 – P  
L = Tingkat ketelitian 10%

## BAB 3

### METODOLOGI PENELITIAN

#### 3.1 Bagan Alir Penelitian

Adapun tahapan penyusunan Tugas Akhir ini seperti yang terlihat dalam bagan alir di Gambar 3.1.



Gambar 3.1: Bagan alir (*Flowchart*) penelitian.

Penelitian ini dimulai dengan melakukan pengumpulan bahan literatur dan data-data primer dan sekunder berupa pengamatan dilapangan dan dari instansi-instansi terkait mengenai penelitian yang dilakukan. Dalam pelaksanaan survei dilapangan, data primer dapat diperoleh dari dua cara, yaitu:

1. Pembagian kuisisioner kepada pengguna moda angkutan Mini Bus dan Taksi.
2. Dengan teknik wawancara secara langsung kepada pengguna angkutan Mini Bus dan Taksi yang dilakukan oleh surveyor.

Sedangkan data sekunder dapat diperoleh dari instansi pemerintah maupun swasta, misalnya Departemen Dinas Perhubungan Sumatera Utara, Data yang diperoleh dapat berupa data apa saja yang akan diperlukan dalam menunjang penelitian ini.

Bentuk pertanyaan yang terdapat pada formulir angket yang akan disurvei meliputi dua hal, yaitu:

1. Pertanyaan akan difokuskan untuk mengetahui kondisi sebenarnya dan karakteristik umum pengguna moda transportasi dengan harga BBM kondisi sosial ekonomi dari pengguna moda transportasi dan informasi perjalanan pengguna moda transportasi.
2. Pertanyaan difokuskan untuk preferensi responden seandainya beberapa atribut pelayanan yang ditawarkan mengalami perubahan pada biaya perjalanan, tingkat pelayanan dan fasilitas atau frekuensi keberangkatan.

Dari kedua bentuk pertanyaan diatas, akan dilihat sensitifitas pengguna jasa angkutan umum terhadap pemilihan moda transportasi antara Mini Bus dan Taksi. Apakah tetap menggunakan Mini Bus, tetap menggunakan Taksi, atau ada peralihan dari penggunaan Mini Bus ke Taksi atau sebaliknya ada peralihan dari Taksi ke penggunaan Mini Bus.

1. Tahap pertama adalah menentukan jalur lalu lintas angkutan umum Mini Bus dan Taksi yang melayani rute Gayo Lues-Medan sesuai dengan penelitian.
2. Tahap kedua adalah menentukan data-data yang diperlukan dengan survei ke lapangan.
3. Tahap ketiga adalah penyajian data yaitu dari data survei. Semua data yang diperoleh dari survei lapangan disajikan dalam bentuk tabulasi.

4. Tahap terakhir adalah analisis data dari survei lapangan. Dalam penelitian ini meliputi klasifikasi data-data yang dikumpulkan, analisis setiap parameter, evaluasi kondisi angkutan umum Mini Bus dan Taksi rute Medan-Gayo Lues.
5. Kesimpulan dan saran  
Secara skematis, rencana program kerja dari penelitian ini dapat ditunjukkan dalam Gambar 3.1.

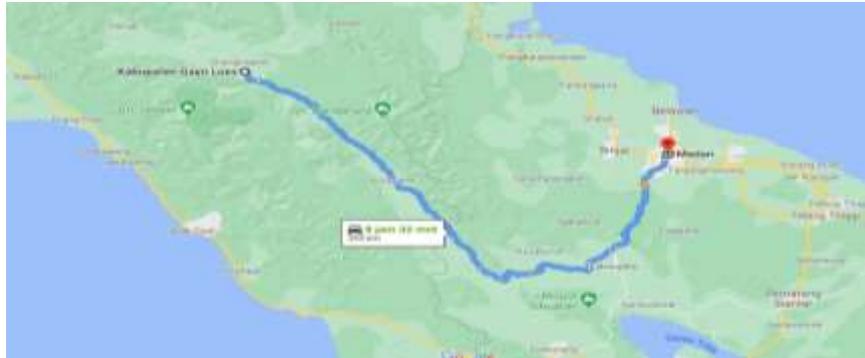
### **3.2 Waktu dan Lokasi Penelitian**

Survei dilakukan pada pagi hari pukul 07.30 WIB sampai pukul 12.00 WIB pada hari Rabu tanggal 17 Februari 2021, dan survey juga dilakukan pada siang dan sore hari pada pukul 12.00 WIB sampai pukul 17.00 WIB pada hari Kamis tanggal 18 Februari 2021. Pada hari pertama pengambilan data ke perusahaan terkait, pada hari selanjutnya melakukan pengambilan data dengan penyebaran kuisisioner

Adapun lokasi penelitian yang dipilih sebagai sampel dalam penelitian adalah bertujuan untuk mengetahui gambaran umum kondisi lapangan dan lingkungannya serta jarak tempuh yang dilakukan setiap hari dari lokasi A ke lokasi B. Pada kegiatan ini dilakukan pengamatan secara visual terhadap lokasi yang diteliti untuk mendapatkan sejumlah informasi atau data-data yang diperlukan.

Lokasi yang di survey yaitu dari jalan Blang Kejeren menuju Kota Medan, Sumatera Utara, Lokasi ini dipilih dikarenakan adanya faktor-faktor yang dapat di bahas dan perlu untuk dikaji kedepannya, mulai dari keadaan lalu lintas, keadaan jalan, serta kenyamanan penumpang pada rute Blang Kejeren-Medan.

Agar lebih jelas, Rute perjalanan dari Gayo Lues – Medan dan sebaliknya dapat di lihat pada Gambar 3.2:



Gambar 3.2: Peta Rute Gayo Lues – Medan dan sebaliknya.

Sumber: Google map

### 3.3 Populasi dan Sample

#### a Populasi

Pada penelitian ini populasi yang akan diteliti adalah para pengguna jasa transportasi darat yaitu mini bus dan taksi. Adapun data yang didapat dari instansi terkait adalah

Tabel 3.1: Data penumpang Taksi bulan September – November 2020 Dari rute Blang Kejeren-Medan dan sebaliknya.

No	Bulan	Jumlah Penumpang
1	September	621
2	Oktober	578
3	November	726

Tabel 3.2: Data penumpang Mini Bus bulan September –November 2020 Dari rute Blang Kejeren-Medan dan sebaliknya.

No	Bulan	Jumlah Penumpang
1	September	786
2	Oktober	743
3	November	707

#### b Sample

Karena populasi penumpang pada satu hari tidak dapat diketahui jumlahnya, maka rumus yang dibutuhkan untuk mengetahui jumlah sampel adalah menggunakan rumus *Lemeshow*. Berdasarkan rumus *Lemeshow*, maka  $n = [(1.96)^2 \times 0.5 \times 0.5] / (0.1^2) = 96.04$  dibulatkan menjadi 100 Responden. Maka diperoleh hasil jumlah sampel minimal yang dibutuhkan dalam penelitian ini adalah 96 responden, dibulatkan menjadi 100 responden.

Pengambilan sample dilakukan dengan secara acak dengan cara menyebarkan 100 kuisisioner kepada 100 responden yang mana 50 kuisisioner disebar kepada responden yang menggunakan moda transportasi mini bus dan 50 kuisisioner disebar kepada responden yang menggunakan moda transportasi taksi, untuk trayek Medan- Gayo Lues sebanyak 50 kuisisioner dengan 25 responden dari pengguna moda transportasi Taksi dan 25 responden dari pengguna moda transportasi Mini Bus dan begitu juga pada trayek Gayo Lues - Medan.

### 3.4 Peralatan Penelitian

Peralatan yang digunakan dalam penelitian adalah sebagai berikut:

- a. Lembar kuisisioner dan alat tulis.
- b. Arloji atau jam tangan sebagai alat penunjuk waktu.
- c. Kamera sebagai alat untuk mengambil foto dokumentasi.

### **3.5 Rencana Kerja**

#### **3.5.1 Studi Pendahuluan Dan Kajian Pustaka**

Sebelum memulai suatu kegiatan penelitian diperlukan studi pendahuluan untuk mendapatkan data yang ada, Kemudian dicari maksud dari penelitian serta tujuan akhir yang akan dicapai dari penelitian ini. Setelah itu dilakukan studi pustaka untuk mencari dan mengumpulkan bahan-bahan literatur berupa landasan teori, metode-metode yang akan digunakan dalam pengolahan data maupun dalam melakukan analisis. Dalam tahapan analisa dengan melakukan analisis terhadap moda transportasi antara Taksi dan Mini Bus

#### **3.5.2 Perancangan Dan Pelaksanaan Survei Penelitian**

Dalam perancangan survei pendahuluan kegiatan-kegiatan yang dilakukan mencakup:

- a. Penentuan metode survei untuk mendapatkan data-data yang digunakan dalam penelitian, data primer diperoleh dengan wawancara langsung dan pengisian kuisisioner oleh responden.
- b. Perancangan desain kuisisioner dengan melakukan analisa teknik *Stated Preference*.

Adapun variabel yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

- a. Biaya Perjalanan (*Cost*)  
Biaya yang dikeluarkan untuk pembayaran ongkos transportasi dalam satuan rupiah per-orangnya, yang merupakan biaya dari stasiun ataupun terminal hingga ke tempat tujuan.
- b. Waktu Tempuh Perjalanan (*Time*)  
Waktu tempuh kendaraan dalam satuan jam, yang merupakan waktu tempuh dari stasiun ataupun terminal hingga ke tempat tujuan.
- c. Jadwal Keberangkatan (*Headway*)  
Jarak waktu keberangkatan kendaraan saat meninggalkan terminal, antara satu kendaraan dengan kendaraan berikutnya.

### **3.6 Pengumpulan dan Pengolahan Data**

Data primer dan data sekunder yang telah diperoleh dari hasil survei selanjutnya diolah agar dapat digunakan sebagai data masukan dalam bentuk data kualitatif. Kemudian dilakukan kuantifikasi dan tranformasi terhadap data kualitatif.

## **BAB 4**

### **ANALISA DATA**

#### **4.1 Jalur Lintas**

Jalur lintas yang digunakan baik untuk Mini Bus ataupun Taksi dari Medan menuju Gayo Lues adalah jalur lintas Timur Sumatera, jalur lintas yang dilewati oleh Mini Bus maupun Taksi meliputi Medan – Pancur Batu – Brastagi – Kota Cane – Gayo Lues. Jarak yang ditempuh dari Medan menuju Gayo Lues adalah ± 300 KM.

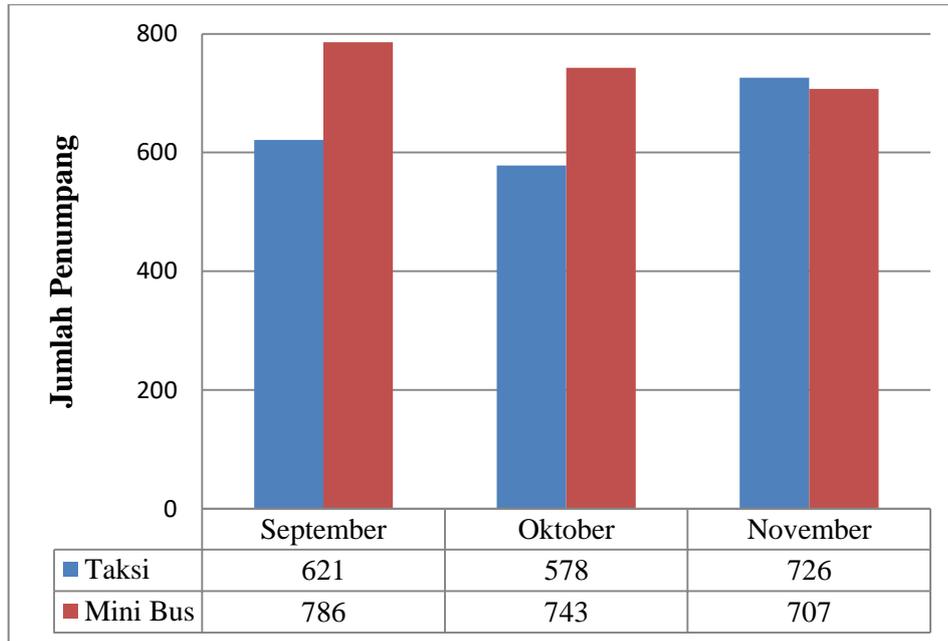
#### **4.2 Analisa Data Penumpang**

Data dari instansi terkait merupakan data sekunder. Instansi terkait antara lain Taksi dan Mini Bus. Data yang didapat merupakan yaitu data penumpang pada bulan September, Oktober, November tahun 2020

Adapun data penumpang Taksi bulan September – November 2020 dari rute Blang Kejeren-Medan dan sebaliknya dapat dilihat pada Tabel 3.1. Dari tabel 3.1 dapat dilihat bahwa pada bulan September-Oktober jumlah peminat untuk moda transportasi Taksi dari rute Blang Kejeren-Medan dan sebaliknya mengalami penurunan yang besar yaitu 43 penumpang dari jumlah penumpang dari bulan September, sedangkan pada bulan Oktober-November dapat dilihat peminat untuk moda transportasi Taksi rute Blang Kejeren-Medan dan sebaliknya mengalami kenaikan yang cukup besar yaitu 148 penumpang.

Penulis juga mendapatkan data penumpang Mini bulan September – November 2020 dari rute Blang Kejeren-Medan dan sebaliknya dapat dilihat pada Tabel 3.2

Dari tabel 3.2 dapat dilihat bahwa pada bulan September-Oktober jumlah peminat untuk moda transportasi Minibus mengalami penurunan yaitu sebesar 43 penumpang lalu dibulan berikutnya yaitu bulan Oktober-November mengalami penurunan lagi yaitu sebesar 36 penumpang, yang artinya minat penumpang setiap bulan dari bulan September-November mengalami Penurunan yang signifikan. Lihat Gambar 4.1:



Gambar 4.1: Grafik perbedaan minat penumpang bulan September–November 2020.

Dari Gambar 4.1 di atas dapat disimpulkan penggunaan moda transportasi Mini Bus lebih banyak dipilih penumpang pada bulan September dan Oktober dari pada moda transportasi Taksi untuk perjalanan dari rute Blang Kejeren-Medan dan sebaliknya, tetapi pada bulan November pemilihan moda transportasi Mini Bus mengalami penurunan dan pemilihan moda transportasi Taxi mengalami kenaikan sehingga dapat kita Simpulkan minat penumpang lebih dominan kepada penggunaan moda transportasi Taksi pada bulan ini.

### 4.3 Pemaparan Hasil Survei

Data yang diperoleh dari hasil survei dengan 100 responden dikurang 3 responden yang tidak termasuk kriteria sehingga jumlah responden yang ada sebanyak 97 responden. Berdasarkan hasil di lapangan dengan responden yang memenuhi syarat dan 3 responden yang tidak memenuhi syarat. Responden yang tidak memenuhi syarat dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1: Kriteria kuisisioner yang tidak memenuhi syarat.

No	Kriteria	Jumlah
1	Kuisisioner yang tidak kembali	1
2	Jawaban tidak konsisten	1
3	Jawaban tidak lengkap	1

Dari Tabel 4.1 diatas penulis mendapatkan 3 buah kuisisioner yang tidak memenuhi syarat yaitu 1 kuisisioner dari pengguna moda transportasi Taksi, dan 2 kuisisioner dari pengguna moda transportasi Mini Bus.

#### 4.4 Pengguna Moda

Responden dalam survei ini merupakan masyarakat pengguna moda Taksi, dan Mini Bus dalam melakukan perjalanan dari Medan ke Gayo Lues dan sebaliknya. Adapun hasil minat pengguna moda transportasi Taksi, dan Mini Bus (data primer) ditunjukkan pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2: Hasil kuisisioner minat pengguna Taksi, dan Mini Bus.

No	Pengguna Moda	Jumlah
1	Taksi	49 responden
2	Mini Bus	48 responden
Jumlah responden		97 responden

##### a. Variabel pelayanan

Ada beberapa indikator yang dapat mempengaruhi masyarakat terhadap pemilihan moda transportasi Taksi, dan Mini Bus. Indikator tersebut antara lain dapat dilihat pada Tabel 4.3

Table 4.3: Indikator tingkat pelayanan dan kenyamanan.

Variabel	Sub variabel	Indikator
Tingkat pelayanan	Sangat baik	Lengkapya sarana dan prasarana terminal (stasiun), AC, Kursi yang nyaman, Audio dan Wifi
	Baik	Sarana dan prasarana terminal (stasiun) lengkap, Kursi yang nyaman dan Audio
	Buruk	Sarana dan prasarana terminal (stasiun) tidak lengkap, kursi yang tidak nyaman dan tidak ada audio.

Penulis memberikan beberapa tujuan tingkat pelayanan kepada responden antara lain sangat baik, baik dan buruk. Adapun hasil kuisisioner untuk variabel pelayanan dapat dilihat Tabel 4.3 dan Tabel 4.4.

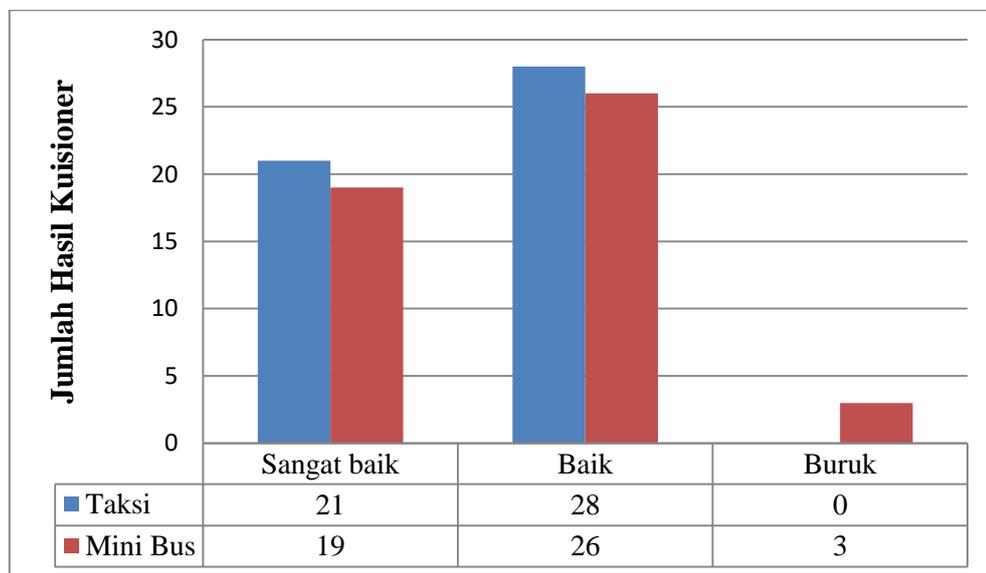
Tabel 4.4: Hasil kuisisioner pengguna Taksi untuk variabel pelayanan.

No	Pelayanan Taksi	Jumlah	Persentase (%)
1	Sangat baik	21	21,64
2	Baik	28	28,86
3	Buruk	0	0
Total Populasi		97	50,5

Tabel 4.5: Hasil kuisisioner pengguna Mini Bus untuk variabel pelayanan.

No	Pelayanan Mini Bus	Jumlah	Persentase (%)
1	Sangat baik	19	19,59
2	Baik	26	26,8
3	Buruk	3	3,09
Total Populasi		97	49,5

Dari Tabel 4.3 dan Tabel 4.4 dapat disimpulkan untuk penilaian terhadap pelayanan moda transportasi Taksi Lebih banyak dari pada penilaian moda transportasi Mini Bus pada kategori Sangat baik, dan pada kategori Baik penilaian moda transportasi Taksi juga lebih baik dari pada penilaian moda transportasi Mini Bus, dan pada kategori buruk hanya moda transportasi Mini bus saja yang memiliki penilaian sebanyak 3 responden, hal ini dapat penulis artikan bahwa responden lebih menyukai moda transportasi Taksi dalam hal pelayanannya, Untuk memudahkan dalam melihat Perbandingan dari hasil kuisisioner Pelayanan moda transportasi Taksi dan moda transportasi Mini bus Lihat Gambar 4.2.



Gambar 4.2: Grafik Pengaruh tingkat pelayanan

b. Variabel pertimbangan

Responden dalam survei ini merupakan masyarakat pengguna moda transportasi Taksi dan Mini Bus yang melakukan perjalanan Medan – Gayo Lues. Surveyor memberikan beberapa tujuan tingkat pertimbangan kepada responden antara lain harga (biaya), waktu tempuh, dan berangkatan. Adapun hasil kuisisioner untuk variabel pertimbangan dapat dilihat dalam Tabel 4.5 – 4.6.

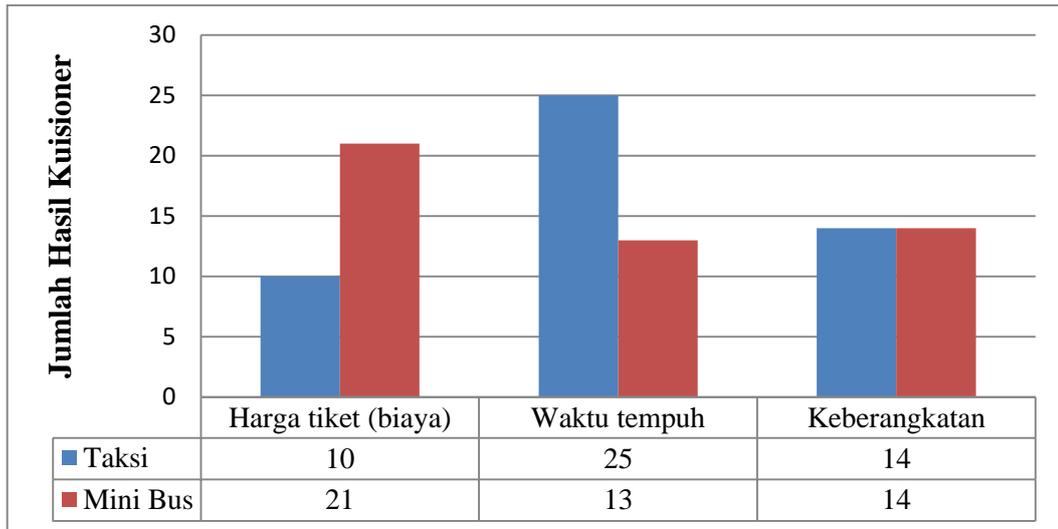
Tabel 4.6: Hasil kuisioner pengguna Taksi untuk variabel pertimbangan.

No	Pertimbangan Taksi	Jumlah	Persentasi (%)
1	Harga tiket (biaya)	10	10,31
2	Waktu tempuh	25	25,77
3	Keberangkatan	14	14,44
Total Populasi		97	50,51

Tabel 4.7: Hasil kuisioner pengguna Mini Bus untuk variabel pertimbangan.

No	Pertimbangan Mini Bus	Jumlah	Persentasi (%)
1	Harga tiket (biaya)	21	21,65
2	Waktu tempuh	13	13,40
3	Keberangkatan	14	14,44
Total Populasi		97	49,49

Dari Tabel 4.5 dan Tabel 4.6 berdasarkan kategori pertimbangan untuk harga tiket responden lebih banyak memilih untuk moda transportasi Mini Bus dengan selisih 10 responden, pada kategori waktu tempuh responden lebih memilih moda transportasi Taksi dari pada moda transportasi Mini Bus dengan selisih 12 responden, sedangkan untuk kategori keberangkatan kedua moda transportasi Taksi dan Mini Bus memiliki penilaian yang sama yaitu 14 responden. Untuk memudahkan dalam melihat Perbandingan dari hasil kuisioner Untuk variable pertimbangan moda transportasi Taksi dan moda transportasi Mini Bus Lihat Gambar 4.3.



Gambar 4.3: Grafik Tingkat Pertimbangan Taksi dan Mini Bus

#### 4.5 Persentase Minat Pemilihan Moda

Dalam mengetahui persentase minat pemilihan moda, masing-masing moda transportasi digunakan model regresi dimana terdapat variabel tidak bebas ( $Y$ ) dan variabel bebas ( $X$ ) atau lebih dari satu variabel bebas ( $X_1, X_2, \dots, X_n$ ) dan terdapat hubungan fungsional antara variabel hubungan bebas dan variabel tidak bebas, yaitu  $Y$  sebagai fungsi dari  $X$ . Para ahli statistik menamakan hubungan fungsional tersebut dengan sebutan *regresi*  $Y$  dan  $X$ .

Untuk menyelesaikan analisa data penelitian ini, metode yang digunakan adalah metode regresi linier berganda yaitu hubungan secara linier antara dua atau lebih variabel bebas ( $X_1, X_2, \dots, X_n$ ) dengan variabel terikat ( $Y$ ).

Tabel 4.8: Nilai data X dan Y untuk Taksi.

Jumlah Sampel (N)	Jumlah Responden Memilih Taksi (Y)	Tingkat Pelayanan (X <sub>1</sub> )	Tingkat Pertimbangan (X <sub>2</sub> )	X <sub>1</sub> <sup>2</sup>	X <sub>2</sub> <sup>2</sup>	Y <sup>2</sup>	X <sub>1</sub> X <sub>2</sub>	X <sub>1</sub> X Y	X <sub>2</sub> X Y
97	49	28	25	784	625	2401	700	1372	1225

Tabel 4.9: Nilai data X dan Y untuk Mini Bus.

Jumlah Sampel (N)	Jumlah Responden Memilih Mini Bus (Y)	Tingkat Pelayanan (X <sub>1</sub> )	Tingkat Pertimbangan (X <sub>2</sub> )	X <sub>1</sub> <sup>2</sup>	X <sub>2</sub> <sup>2</sup>	Y <sup>2</sup>	X <sub>1</sub> X <sub>2</sub>	X <sub>1</sub> X Y	X <sub>2</sub> X Y
97	48	26	21	676	441	2304	546	1248	1008

Analisa Regresi Linier Berganda untuk Taksi

$$X_1^2 = X_1^2 - \frac{X_1^2}{n} = 784 - \frac{784}{97} = 775,92$$

$$X_2^2 = X_2^2 - \frac{X_2^2}{n} = 625 - \frac{625}{97} = 618,28$$

$$Y^2 = Y^2 - \frac{Y^2}{n} = 2401 - \frac{2401}{97} = 2376,24$$

$$X_1Y = X_1Y - \frac{X_1 \cdot Y}{n} = 1372 - \frac{1372}{97} = 1357,86$$

$$X_2Y = X_2Y - \frac{X_2 \cdot Y}{n} = 1225 - \frac{1225}{97} = 1212,37$$

$$X_1X_2 = X_1X_2 - \frac{X_1 \cdot X_2}{n} = 700 - \frac{700}{97} = 692,78$$

$$\begin{aligned} b_1 &= \frac{(X_2^2 \cdot X_1Y) - (X_2Y \cdot X_1X_2)}{(X_1^2 \cdot X_2^2) - (X_1X_2)^2} \\ &= \frac{(618,28 \times 1357,86) - (1212,37 \times 692,78)}{(775,92 \times 618,28) - (692,78)^2} = 1,77 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} b_2 &= \frac{(X_1^2 \cdot X_2Y) - (X_1Y \cdot X_1X_2)}{(X_1^2 \cdot X_2^2) - (X_1X_2)^2} \\ &= \frac{(775,92 \times 1212,37) - (1357,86 \times 692,78)}{(775,92 \times 618,28) - (692,78)^2} = -0,02 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} a &= \frac{(Y) - (b_1 \cdot X_1) - (b_2 \cdot X_2)}{n} \\ &= \frac{(49) - (1,77 \times 28) - (-0,02 \times 25)}{97} = -0,001 \end{aligned}$$

Jadi, persamaan Regresi Taksi adalah:

$$Y_{Taksi} = -0,001 + 1,77 X_1 - 0,02 X_2$$

Analisa Regresi Linier Berganda untuk Mini Bus

$$X_1^2 = X_1^2 - \frac{X_1^2}{n} = 676 - \frac{676}{97} = 669,03$$

$$X_2^2 = X_2^2 - \frac{X_2^2}{n} = 441 - \frac{441}{97} = 436,45$$

$$Y^2 = Y^2 - \frac{Y^2}{n} = 2304 - \frac{2304}{97} = 2280,24$$

$$X_1Y = X_1Y - \frac{X_1 \cdot Y}{n} = 1248 - \frac{1248}{97} = 1235,13$$

$$X_2Y = X_2Y - \frac{X_2 \cdot Y}{n} = 1008 - \frac{1008}{97} = 997,61$$

$$X_1X_2 = X_1X_2 - \frac{X_1 \cdot X_2}{n} = 546 - \frac{546}{97} = 540,37$$

$$b_1 = \frac{(X_2^2 \cdot X_1Y) - (X_2Y \cdot X_1X_2)}{(X_1^2 \cdot X_2^2) - (X_1X_2)^2}$$

$$= \frac{(436,45 \times 1235,13) - (997,61 \times 540,37)}{(669,03 \times 436,45) - (540,37)^2} = 3,78$$

$$b_2 = \frac{(X_1^2 \cdot X_2Y) - (X_1Y \cdot X_1X_2)}{(X_1^2 \cdot X_2^2) - (X_1X_2)^2}$$

$$= \frac{(669,03 \times 997,61) - (1235,13 \times 540,37)}{(669,03 \times 436,45) - (540,37)^2} = -2,4$$

$$a = \frac{(Y) - (b_1 \cdot X_1) - (b_2 \cdot X_2)}{n}$$

$$= \frac{(48) - (3,78 \times 26) - (-2,4 \cdot 21)}{97} = 0,001$$

Jadi, persamaan Regresi Mini Bus adalah:

$$Y_{Mini\ Bus} = 0,001 + 3,78 X_1 - 2,4 X_2$$

Tabel 4.10: Nilai persentase tertinggi pemilihan moda.

Variabel bebas (X)	Taksi	Mini Bus
Tingkat pelayanan (X1)	28,86 %	26,8 %
Tingkat pertimbangan (X2)	25,77 %	21,65 %

Didapat persamaan regresi pada masing-masing moda transportasi, yaitu:

- Taksi, persamaan regresinya

$$Y_{Taksi} = -0.001 + 1,77 X_1 - 0.02 X_2$$

- Mini Bus, persamaan regresinya

$$Y_{Mini Bus} = 0.001 + 3.78 X_1 - 2.4 X_2$$

Maka untuk mengetahui minat pemilihan masing-masing moda transportasi dapat diperoleh dengan memasukkan nilai persentase tertinggi variabel pelayanan dan pertimbangan pada Tabel 4.7 di atas ke dalam persamaan regresi sebagai berikut:

- Taksi

$$Y_{Taksi} = -0.001 + 1,77 (28,86\%) - 0.02(25,77\%) = 0.51 = 51\%$$

- Mini Bus

$$Y_{Mini Bus} = 0.001 + 3.78 (26,8\%) - 2.4(21,65\%) = 0.49 = 49\%$$

Berdasarkan perhitungan diatas diperoleh bahwa ketika sekelompok orang ingin melakukan perjalanan dari Medan ke Gayo Lues maka sebanyak 51% akan memilih moda transportasi Taksi dan sisanya sebanyak 49% akan memilih moda transportasi Mini Bus.

## **BAB 5**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1 Kesimpulan**

Dari Hasil analisis dan pembahasan studi kasus di bab 4 tentang pemilihan moda transportasi antara Mini Bus dan Taksi dengan rute Gayo Lues – Medan dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Respon yang diperoleh dari pelaku perjalanan penumpang dalam pemilihan moda transportasi antara Mini Bus dan Taksi rute Gayo Lues - Medan tidak begitu berpengaruh terhadap pemilihan moda transportasi masyarakat karena tingkat selisih persentase yang tidak berbeda jauh yaitu sebesar 1 % sehingga tidak ada peralihan dari penggunaan Mini Bus ke Taksi atau sebaliknya dari Taksi ke pengguna Mini Bus.
2. Model pemilihan moda transportasi bila ditinjau dari segi pelayanan dan Pertimbangan dengan menggunakan metode regresi linier berganda, dapat disimpulkan persentase minat masyarakat lebih besar dalam menggunakan jasa moda transportasi Taksi yaitu sebesar 51 % dari pada jasa moda transportasi Mini Bus yaitu sebesar 49 %.

#### **5.2 Saran**

Dari hasil penelitian ini, ada beberapa saran yang mungkin akan berguna bagi instansi terkait, yaitu:

1. Analisa pemilihan moda yang diamati dalam penelitian ini merupakan analisis untuk pergerakan angkutan penumpang untuk rute Medan – Gayo Lues. Penelitian ini dapat dikembangkan untuk pergerakan angkutan penumpang pada rute - rute lainnya.
2. Hambatan yang diperoleh dalam penelitian ini adalah pada saat survei pengambilan data dilapangan dikarenakan responden dalam mengisi kuisisioner ini merasa enggan untuk menjawab sehingga sering kali jawaban yang diperoleh tidak memadai bahkan terkesan seadanya.

3. Pada penelitian ini pemodelan dibatasi pada 2 (dua) jenis moda angkutan yaitu Taksi dan Mini Bus. Penelitian selanjutnya dapat dikembangkan dengan melibatkan jenis moda lainnya yang juga melayani rute Medan – Gayo Lues.
4. Diharapkan tugas akhir ini dapat diteruskan atau dievaluasi kembali dalam rangka mendapatkan hasil yang optimal dan dapat dilakukan perbandingan terhadap hasil yang ada.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ependi, K. (2016). *Evaluasi Minat Penumpang Terhadap Pengangkutan Umum Kereta Api, Mini Bus Damri dan Taksi Bandara Tujuan Medan-Kuala Namu*. Tugas Akhir Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, Medan.
- Lubis, K. (2010). *Model Pemilihan Angkutan Taksi di Kota Medan*. Tugas Akhir. Universitas Sumatera Utara, Medan.
- Lesmana (2002) *Sistem Perencanaan Pengangkutan Kota Medan*. Tugas Akhir. Universitas Sumatera Utara, Medan.
- Miro, F. (2005) *Perencanaan Transportasi*. Erlangga, Jakarta.
- Morlok, E. K. (1995) *Pengantar Teknik dan Perencanaan Transportasi*. PT. Gelora Aksara Pratama, Jakarta.
- Silalahi, L. G. (2010) *Analisa Pemilihan Moda Transportasi Bus*. Tugas Akhir. Universitas Sumatera Utara. Medan
- Tamin, O. Z. (1997) *Perencanaan dan pemodelan Transportasi*. Penerbit ITB, Bandung.
- Warpani, S. (1990). *Merencanakan Sistem Perangkutan*. Penerbit ITB, Bandung.

# **LAMPIRAN**

FORMAT KUISIONER PENELITIAN

**PEMILIHAN MODA TRANSPORTASI PENUMPANG  
DARI GAYO LUES MENUJU KOTA MEDAN ANTARA  
MINI BUS DAN TAKSI DENGAN MENGGUNAKAN  
METODE REGRESI LINIER BERGANDA  
(Studi Kasus)**

---

**A. Diisi oleh Surveyor**

1. Lokasi survei :  Terminal Mini Bus  Terminal Taksi
2. Tanggal : .....
3. Hari :  Kerja  Libur
4. Waktu :  Pagi (07.00-12.00)  
 Sore (14.00-17.00)

**B. Diisi oleh Responden**

1. Data Responden
  - Nama : .....
  - Jenis Kelamin :  Laki-laki  Perempuan
  - Umur : ..... tahun
  - Pendidikan Terakhir :  SD  Akademi  
 SMP  Diploma  
 SMA  Sarjana
  - Status :  Sudah Menikah  Belum Menikah
  - Pekerjaan : .....
2. Seberapa sering anda bepergian keluar kota menggunakan transportasi darat dalam satu bulan?
  - Setiap Minggu  Dua minggu sekali
  - Tiga minggu Sekali  Satu bulan sekali
3. Apakah anda pernah menggunakan Mini Bus atau Taksi dalam perjalanan Medan-Gayo Lues?
  - Ya, kedua-duanya pernah  Ya, salah satunya pernah
4. Dari kedua moda transportasi diatas, mana yang lebih sering anda gunakan?
  - Mini Bus  Taksi

5. Apa maksud perjalanan anda?

Bisnis/kerja

Belanja

Pendidikan

Berlibur/rekreasi

Lain-lain.....(tuliskan)

6. Pendapat/penghasilan anda perbulan?

< Rp. 500.000,-

Rp. 1000.000 – 2000.000,-

Rp. 500.000 – Rp. 1.000.000,-

> Rp. 2000.000,-

Indikator tingkat pelayanan dan kenyamanan.

Variabel	Sub variabel	Indikator
Tingkat pelayanan	Sangat baik	Lengkapya sarana dan prasarana terminal (stasiun), AC, Kursi yang nyaman, Audio dan Wifi
	Baik	Sarana dan prasarana terminal (stasiun) lengkap, Kursi yang nyaman dan Audio
	Buruk	Sarana dan prasarana terminal (stasiun) tidak lengkap, kursi yang tidak nyaman dan tidak ada audio.

Untuk mengisi kuisisioner No 7, pilihlah salah satu dari Mini Bus & Taksi (dicoret), lalu centang indikator yang diinginkan dengan acuan tabel di atas.

7. Manakah moda transportasi yang lebih baik pada tingkat pelayanan dan kenyamanannya, Mini Bus / Taksi ?

Sangat baik

Buruk

Baik

8. Apakah faktor yang membuat anda memilih moda transportasi tersebut?

Harga Tiket

Waktu keberangkatan

Waktu Tempuh Perjalanan

9. Kendala apa yang sering anda jumpai ketika menggunakan transportasi di atas?

Kendala akibat kerusakan armada

Kendala yang diakibatkan alam

10. Apakah manajemen transportasi menerima saran/kritik dari pengguna jasa?

Ya, manajemen transportasi sangat terbuka dengan saran/kritik

Tidak, manajemen transportasi tidak menerima saran/ kritik



Gambar L.1: Pembagian kuisisioner di terminal Mini Bus.



Gambar L.2: Tempat parkir Mini Bus.



Gambar L.3: Suasana saat keberangkatan Mini Bus.



Gambar L.5: Pembagian kuisisioner di terminal Taksi.



Gambar L.6: Tempat parkir Taksi.



Gambar L.7: Suasana saat keberangkatan Taksi.

## RIWAYAT HIDUP



### DATA DIRI PESERTA

Nama Lengkap : Sukri Mulya  
Tempat, Tanggal Lahir : Uning Gelung, 14 Juli 1997  
Alamat : Dusun Blang Cike, Kec. Dabun Gelang, Kab. Gayo Lues, Aceh (NAD) 24652  
Jenis Kelamin : Laki-Laki  
Agama : Islam  
No. HP/Telp. Seluler : 0853-6214-8818  
E-Mail : [sukrimulya1997@gmail.com](mailto:sukrimulya1997@gmail.com)  
Nama Orang Tua :  
Ayah : Syahbudin  
Ibu : Murni

### RIWAYAT PENDIDIKAN

Nomor Induk Mahasiswa : 1507210020  
Fakultas : Teknik  
Program Studi : Teknik Sipil  
Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara  
Alamat Perguruan Tinggi : Jl. Kapten Muchtar Basri BA, No.3, Medan 20238\

No	Tingkat Pendidikan	Nama dan Tempat	Tahun Kelulusan
1	SD	SD N 4 DABUN GELANG GAYO LUES	2009
2	SMP	SMP N 1 BLANGKEJEREN GAYO LUES	2012
3	SMA	SMA N 1 BLANGKEJEREN GAYO LUES	2015
4	Melanjutkan Kuliah di Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil di Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Tahun 2015 Hingga Selesai		