

## **TUGAS AKHIR**

# **ANALISIS TARIKAN PERGERAKAN PADA SEKOLAH PRIMBANA DAN SEKOLAH ASY-SYAFI'YAH INTERNASIONAL (SMA) DI MEDAN**

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

**Disusun Oleh:  
RIFQI UMARA  
1407210240**



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA  
MEDAN  
2019**



MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA  
FAKULTAS TEKNIK

Jl. Kapten Mukhtar Basri No.3 Medan 20238 Telp. (061) 6623301

Website: <http://www.umsu.ac.id> Email: [rektor@umsu.ac.id](mailto:rektor@umsu.ac.id)

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Rifqi Umara

Npm : 1407210240

Program Studi : Teknik Sipil

Judul Skripsi : Analisis Tarikan Pergerakan Pada Sekolah Primbana Dan Sekolah  
Asy-Syafi'yah Internasional (SMA) Di Medan (Study Kasus)

Bidang Ilmu : Transportasi

Disetujui Untuk Disampaikan Kepada  
Panitia Ujian

Medan, 27 September 2019

Pembimbing I

Ir. Sri Asfiati, M.T

Pembimbing II

Andri, S.T, M.T

## HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : RIFQI UMARA

NPM : 1407210240

Program Studi : Teknik Sipil

Judul Skripsi : Analisis Tarikan Pergerakan Pada Sekolah Primbana Dan Sekolah Asy-Syafi'iyah Internasional (SMA) Di Medan

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, 27 September 2019

Mengetahui dan menyetujui:

Dosen Pembimbing I / Penguji



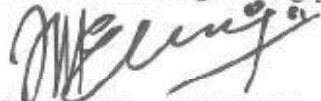
(Ir. Sri Asfiati, M.T)

Dosen Pembimbing II/Penguji



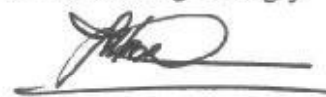
(Andri, S.T, M.T)

Dosen Pembanding I / Penguji



(Hj. Irma Dewi, ST, M.Si)

Dosen Pembanding II/Penguji



(Dr. Fahrizal Zulkarnain)



Program Studi Teknik Sipil  
Ketua,



(Dr. Fahrizal Zulkarnain)

## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Lengkap : Rifqi Umara

Tempat /Tanggal Lahir: Lhokseumawe / 31 Oktober 1996

NPM : 1407210240

Fakultas : Teknik

Program Studi : Teknik Sipil

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

“Analisis Tarikan Pergerakan Pada Sekolah Primbana Dan Sekolah Asy-Syafi'iyah Internasional (SMA) Di Medan”,

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, 27 September 2019



Saya yang menyatakan,

Rifqi Umara

## ABSTRAK

### ANALISIS TARIKAN PERGERAKAN PADA SEKOLAH PRIMBANA DAN SEKOLAH ASY-SYAFT'YAH INTERNASIONAL (SMA) DI MEDAN

Rifqi Umara

1407210240

Ir. Sri Asfiati, M.T

Andri , S.T, M.T

Medan merupakan kota yang terletak di provinsi Sumatera Utara juga terkenal sebagai kota metropolitan. Berdasarkan sensus penduduk 2018 Medan memiliki penduduk sebanyak 2.210.624 jiwa dengan luas wilayah mencapai 265 km<sup>2</sup>. Kota Medan memiliki 213 sekolah, dengan jumlah siswa SMA 72.097 dan jumlah guru SMA 3.606 orang. Hal ini dapat dilihat dari aktifitas perjalanan menuju dan keluar sekolah yang dapat mempengaruhi kondisi sekitar sekolah seperti parkir selama jam sekolah berlangsung atau parkir sementara sehingga menyebabkan kemacetan pada saat berangkat dan pulang sekolah. Pelaksanaan survei dilaksanakan selama 11 hari di hari sekolah pada tanggal 7-11 dan dilanjutkan pada tanggal 14-19. Metode pelaksanaan yang dilakukan adalah perencanaan dan pemodelan transportasi, analisis tarikan pergerakan, variabel terikat dan variabel bebas sebagai identifikasi awal dan mempersiapkan alat penelitian untuk survei. Dari hasil analisis dapat diketahui pengaruh antara variabel bebas dan variabel terikat. Dari hasil menunjukkan bahwa rata-rata variabel bebas yaitu jumlah ruang kelas, jumlah siswa, jumlah guru dan jumlah pegawai memiliki korelasi yang sempurna dengan hasil 1. Sedangkan luas lahan memiliki korelasi yang sangat kuat dengan hasil 0.99. Berdasarkan analisis yang telah dilakukan diperoleh proporsi rata-rata kendaraan. Pengguna kendaraan yang paling tinggi adalah sepeda motor yang mencapai 50.70%, sepeda 1.12%, mobil 26.05% dan angkutan umum 22.12%. Model persamaan yang digunakan adalah  $Y = -0.2 + 2.67 X_2 + 0.74 X_3 + 6 X_4 + 6 X_5 + 1.92 X_6$ .

Kata kunci : sekolah, transportasi, korelasi, proporsi kendaraan

## **ABSTRACT**

### ***THE CORRELATION BETWEEN DELAY AND QUEUE LENGTH AGAINST FUEL CONSUMPTION ON APPROACH LANE INTERSECTION (Case Study at Arterial Road in Medan City)***

Rifqi Umara

1407210240

Ir. Sri Asfiati, M.T

Andri , S.T, M.T

*Medan is a city located in the province of North Sumatra also known as a metropolitan city. Based on the 2018 population census Medan has a population of 2,210,624 people with an area of 265 km<sup>2</sup>. Medan city has 213 schools, with 72,097 high school students and 3,606 high school teachers. This can be seen from the activities of the trip to and out of school that can affect conditions around the school such as parking during school hours or temporary parking, causing traffic jams when leaving and returning from school. The survey was conducted for 11 days on school days on 7-11 and continued on 14-19. The method of implementation carried out is the planning and modeling of transportation, the analysis of the pull of movement, the dependent variable and the independent variables as initial identification and prepare research tools for the survey. From the results of the analysis can be seen the effect between the independent variables and the dependent variable. The results show that the average of the independent variables, namely the number of classrooms, the number of students, the number of teachers and the number of employees has a perfect correlation with the results obtained as 1. While the area of land has a very strong correlation with the results of 0.99. Based on the analysis conducted, an average proportion of vehicles is obtained. The highest vehicle users were motorcycles which reached 50.70%, bicycles 1.12%, cars 26.05% and public transport 22.12%. The equation model used is  $Y = -0.2 + 2.67 X_2 + 0.74 X_3 + 6 X_4 + 6 X_5 + 1.92 X_6$ .*

*Keywords: school, transportation, correlation, vehicle proportion*

## 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 Tarikan Pergerakan Pada Sekolah Primbana Dan Sekolah Asy-Syafi’iyah Internasional (SMA) Di Medan)” sebagai syarat untuk meraih gelar akademik Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (UMSU), Medan.

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

1. Ibu Ir. Sri Asfiati, M.T selaku Dosen Pembimbing I dan sekaligus Sekretaris Prodi yang telah banyak membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Bapak Andri, S.T, M.T selaku Dosen Pembimbing II dan Penguji yang telah banyak membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
3. Ibu Hj. Irma Dewi, ST, M.Si selaku Dosen Pembimbing I dan Penguji yang telah banyak memberikan koreksi dan masukan kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
4. Bapak Dr. Fahrizal Zulkarnain selaku Dosen Pembimbing II dan Penguji sekaligus Ketua Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah banyak memberikan koreksi dan masukan kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
5. Bapak Munawar Alfansury Siregar S.T, M.Sc selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
6. Seluruh Bapak/Ibu Dosen di Program Studi Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah banyak memberikan ilmu ketekniksipilan kepada penulis.

7. Bapak/Ibu Staf Administrasi di Biro Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
8. Orang tua penulis: Azinar Abdullah dan Ida Iriani Johan yang telah memberikan dukungan dan membantu baik secara doa, materi dan nasihat sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
9. Sahabat-sahabat penulis:Reno Halilintar Junior, Fahrul Rozi, Willy Lumban Tobing, Bagas Raja Sulaimandan lainnya yang tidak mungkin namanya disebut satu per satu.
10. Teman-teman Teknik Sipil angkatan 2014 terkhusus teman-teman C1 pagi.

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

Medan, 27 September 2019

Rifqi Umara



## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	iii
ABSTRAK	iv
<i>ABSTRACT</i>	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR NOTASI	xiv
BAB 1    PENDAHULUAN	1
1.1    Latar Belakang	1
1.2    Rumusan Masalah	2
1.3    Batasan Masalah	2
1.4    Tujuan Penelitian	2
1.5    Manfaat Penelitian	3
1.6    Sistematika Pembahasan	3
BAB 2    TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1    Umum	4
2.2    Dasar Teori	6
2.2.1    Konsep Perencanaan Transportasi	6
2.2.2    Bangkitan dan Tarikan Pergerakan	7
2.2.3    Klasifikasi Pergerakan	9
2.2.4    Konsep Pemodelan Pergerakan	10
2.2.5    Peramalan Peubah (Variabel Bebas)	12
2.2.6    Model Tarikan Pergerakan	12
2.2.7    Analisis Regresi	13
2.2.7.1    Analisis Regresi Linier Sederhana	13
2.2.7.2    Analisis Regresi Linier Berganda	14
2.2.8    Analisis Korelasi	15
2.2.8.1    Koefisien Korelasi	16

	2.2.8.2 Koefisien Determinasi	16
	2.2.9 Uji Signifikansi (Uji-t)	17
	2.2.10 Analisis Variansi (Uji-F)	18
BAB 3	METODOLOGI PENELITIAN	21
	3.1 Diagram Alir Penelitian	21
	3.2 Tahapan Awal Penelitian	22
	3.3 Lokasi dan Waktu Penelitian	22
	3.3.1 Lokasi Penelitian	22
	3.3.2 Waktu Penelitian	22
	3.4 Alat Penelitian	23
	3.5 Pengumpulan Data Penelitian	23
	3.5.1 Data Primer	23
	3.5.2 Data Sekunder	23
	3.6 Pengolahan Data	24
	3.6.1 Analisis Data	24
	3.6.2 Pengujian Statistik	24
	3.6.3 Perhitungan Persentase Pengguna dan Proporsi Kendaraan	25
BAB 4	ANALISIS DAN PEMBAHASAN	37
	4.1 Analisis dan Pembahasan	37
	4.1.1 Analisis Korelasi	38
	4.1.2 Menentukan Persamaan Regresi Linier Berganda	39
	4.1.3 Pengujian Hipotesis Secara Simultan (Uji-F)	41
	4.1.4 Pengujian Hipotesis Secara Parsial	42
	4.1.5 Koefisien Determinasi ( <i>R square</i> )	45
	4.1.6 Persentase Pengguna dan Okupansi Kendaraan	46
	4.1.7 Proporsi Kendaraan	49
BAB 5	KESIMPULAN	53
	5.1 Kesimpulan	53
	5.2 Saran	55
	DAFTAR PUSTAKA	
	LAMPIRAN	

## RIWAYAT HIDUP

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Bangkitan dan tarikan pergerakan dari beberapa aktivitas tata guna lahan ( <i>Black 1978</i> )	7
Tabel 2.2	Bangkitan lalu lintas, jenis perumahan dan kepadatannya ( <i>Black 1978</i> )	
Tabel 2.3	Analisis Variansi dengan Metode Skor Deviasi (Sutrisno Hadi, 1995)	
Tabel 2.4	Analisis variansi untuk Regresi Berganda (Sutrisno Hadi, 1995)	
Tabel 3.1	Data jumlah orang dan moda yang memasuki sekolah yang telah di survei pada sekolah Primbana, Johor Hari Senin (07-01-2019)	19
Tabel 3.2	Data jumlah orang dan moda yang memasuki sekolah yang telah di survei pada sekolah Primbana, Johor Hari Selasa (08-01-2019)	20
Tabel 3.3	Data jumlah orang dan moda yang memasuki sekolah yang telah di survei pada sekolah Primbana, Johor Hari Rabu (09-01-2019)	21
Tabel 3.4	Data jumlah orang dan moda yang memasuki sekolah yang telah di survei pada sekolah Primbana, Johor Hari Kamis (10-01-2019)	22
Tabel 3.5	Data jumlah orang dan moda yang memasuki sekolah yang telah di survei pada sekolah Primbana, Johor Hari Jumat (11-01-2019)	24
Tabel 3.6	Data jumlah orang dan moda yang memasuki sekolah yang telah di survei pada sekolah Asy-Syafi'iyah Internasional, Johor Hari Senin (14-01-2019)	25
Tabel 3.7	Data jumlah orang dan moda yang memasuki sekolah yang telah di survei pada sekolah Asy-Syafi'iyah Internasional, Johor Hari Selasa (15-01-2019)	26
Tabel 3.8	Data jumlah orang dan moda yang memasuki sekolah yang telah di survei pada sekolah Asy-Syafi'iyah Internasional, Johor Hari Rabu (16-01-2019)	27
Tabel 3.9	Data jumlah orang dan moda yang memasuki sekolah yang telah di survei pada sekolah Asy-Syafi'iyah Internasional, Johor Hari Kamis (17-01-2019)	28
Tabel 3.10	Data jumlah orang dan moda yang memasuki sekolah yang telah di survei pada sekolah Asy-Syafi'iyah Internasional, Johor Hari Jumat (18-01-2019)	29
Tabel 3.11	Data jumlah orang dan moda yang memasuki sekolah yang telah di survei pada sekolah Asy-Syafi'iyah Internasional, Johor Hari Sabtu (19-01-2019)	30

Tabel 3.12	Data Sekunder	31
Tabel 4.1	Data Primer dan Data Sekunder	52
Tabel 4.2	Hasil Analisis Korelasi Antara Variabel	53
Tabel 4.3	Tabel Anova	54
Tabel 4.4	Persentase Pengguna dan Okupansi kendaraan SMA Primbana Medan Saat Jam Puncak	56
Tabel 4.5	Persentase Pengguna dan Okupansi Kendaraan SMA Asy-Syafi'iyah Internasional Medan Saat Jam Puncak	57
Tabel 4.6	Hasil dan Persentase Rata – Rata Pengguna Kendaraan	59
Tabel 4.7	Rekap Hasil dan Rata – rata Oupansi Pengguna Kendaraan	61
Tabel 4.8	Proporsi Kendaraan di SMA Primbana Medan Saat Jam Puncak	62
Tabel 4.9	Proporsi Kendaraan di SMA Asy-Syafi'iyah Internasional Medan Saat Jam Puncak	63
Tabel 4.10	Rata – Rata Proporsi Kendaraan Saat Jam Puncak	65

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Bangkitan dan Tarikan Pergerakan	15
Gambar 2.2	Nilai Korelasi	48
Gambar 3.1	Bagan Alir Tahapan Penelitian	53
Gambar 4.2	Grafik lama tundaan	56
Gambar 4.3	Grafik panjang antrian	56

## DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

A	= Konstanta
b	= Koefisien Regresi
t	= Uji Signifikansi
F	= Analisis Variansi
$Rk_{reg}$	= Rerata Kuadrat Garis Regresi
$RK_{res}$	= Rerata Kuadrat Residu
$F_{reg}$	= Harga F Garis Regresi
m	= Banyak Prediktor
Sb	= Standar Error Koefisien Korelasi
B	= <i>Slope</i> Garis Regresi Sebenarnya
JKE	= Jumlah Kuadrat <i>Error</i>
JKR	= Jumlah Kuadrat Regresi
JKT	= Jumlah Kuadrat Total
k	= Banyak variabel
LV	= Mobil
MC	= Sepeda Motor
n	= Banyak Data
r	= Koefisien Korelasi
$R^2$	= Koefisien Determinasi
RKE	= Rata-rata Kuadrat <i>Error</i>
RKR	= Rata-rata Kuadrat Regresi
Se	= <i>Standart Error Estimate</i>
$X_1$	= LuasLahan (Variabel Bebas)
$X_2$	= Jumlah Ruang Kelas (Variabel Bebas)
$X_3$	=Jumlah Siswa(Variabel Bebas)
$X_4$	=Jumlah Guru (Variabel Bebas)
$X_5$	= Jumlah Pegawai Sekolah (Variabel Bebas)
$X_6$	= Luas Ruang Kelas Maksimum (Variabel Bebas)
Y	= Tarikan (Variabel Terikat)
$\square$	=Total Penjumlahan

# **BAB 1**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Seiring dengan perkembangan jaman dan kemajuan IPTEK pendidikan seorang anak sangatlah penting. Hal ini pun tidak terlepas dari program pemerintah dalam penunjang pendidikan. Karena tanpa adanya sarana dan prasarana pendidikan, kegiatan belajar dan mengajar tidak dapat berlangsung secara lancar. Dengan adanya suatu aktifitas yang terjadi pada suatu bangunan maka akan menyebabkan terjadinya tarikan dan bangkitan terhadap bangunan tersebut.

Medan merupakan kota yang terletak di provinsi Sumatera Utara juga terkenal sebagai kota metropolitan. Berdasarkan sensus penduduk 2018 Medan memiliki penduduk sebanyak 2.210.624 jiwa dengan luas wilayah mencapai 265 km<sup>2</sup>. Kota Medan memiliki 213 sekolah, dengan jumlah siswa SMA 72.097 dan jumlah guru SMA 3.606 orang. Jumlah siswa yang menempuh pendidikan sekolah menengah atas ini dapat memberikan dampak terhadap peningkatan jumlah kendaraan untuk perjalanan ke/dari sekolah pada waktu pagi hari dan siang hari. Hal ini dapat dilihat dari aktifitas perjalanan menuju dan keluar sekolah yang dapat mempengaruhi kondisi sekitar sekolah seperti parkir selama jam sekolah berlangsung atau parkir sementara sehingga menyebabkan kemacetan pada saat berangkat dan pulang sekolah.

Dengan adanya perkembangan jaman penggunaan moda transportasi menuju sekolah sangat bervariasi, mulai dari penggunaan angkutan umum, sepeda motor atau kendaraan pribadi. Bagi siswa SMA pada umumnya perjalanan menuju sekolah mulai dari pukul 6:30-7:30 yang dilakukan secara serentak oleh siswa lain dan bersamaan dengan perjalanan menuju kantor atau pasar, sehingga ruas jalan sekolah mengalami gangguan kemacetan dan terjadi antrian panjang pada ruas jalan tersebut.



## **1.2 Rumusan Masalah**

Dari latar belakang yang telah diuraikan sebelumnya, maka dapat diambil rumusan masalah sebagai berikut :

1. Apa saja faktor yang mempengaruhi tarikan pergerakan sekolah?
2. Berapa persentase pejalan kaki dan pengguna kendaraan serta okupasinya?
3. Berapa proporsi kendaraan yang digunakan menuju sekolah?

## **1.3 Batasan Masalah**

Agar penelitian ini tidak menyimpang dan lebih berfokus pada rumusan masalah yang ditinjau, maka dibuat batasan – batasan masalah sebagai berikut:

1. Lokasi penelitian adalah sekolah menengah atas (SMA) di Medan. SMA tersebut antara lain: SMA Primbana dan SMA As-Syafi'iyah Internasional, Medan.
2. Variabel terikat yang digunakan adalah perjalanan orang pengguna kendaraan. Variabel bebas yang digunakan antara lain: luas lahan, jumlah ruang kelas, jumlah siswa, jumlah guru, jumlah pegawai sekolah, luas kantin, dan luas ruang kelas maksimum.
3. Kendaraan yang dihitung adalah mobil pribadi, sepeda motor, sepeda, angkutan umum dan menghitung orang yang turun dari kendaraan serta pejalan kaki.
4. Penelitian ini hanya membahas tarikan pergerakan yang menuju sekolah dan tidak mempertimbangkan faktor sosial masyarakat.
5. Metode analisis yang digunakan pada penelitian ini menggunakan metode analisis regresi linier berganda.

## **1.4 Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian ini adalah:

1. Mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi tarikan pergerakan ke sekolah.
2. Mengetahui persentase pejalan kaki dan pengguna kendaraan serta okupasinya?
3. Mengetahui proporsi kendaraan yang digunakan menuju sekolah.

## **1.5 Manfaat Penelitian**

Manfaat yang didapatkan dari penelitian ini adalah:

### 1. Manfaat teoritis

Memberikan pengetahuan dan pemahaman di bidang perencanaan dan pemodelan transportasi khususnya terhadap suatu model tarikan pergerakan.

### 2. Manfaat praktis

Hasil penelitian yang diperoleh yaitu berupa model tarikan pergerakan pada Sekolah Menengah Atas (SMA) ini dapat digunakan untuk memprediksi jumlah tarikan pergerakan yang terjadi pada sekolah, baik pada saat ini maupun masa mendatang. Serta model tarikan pergerakan ini dapat digunakan sebagai informasi dan bahan pertimbangan untuk penelitian analisis dampak lalu lintas pada sekolah

## **1.6 Sistematika Penulisan**

### Bab I Pendahuluan

Menguraikan hal-hal umum mengenai tugas akhir seperti latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, rumusan masalah, sistematika pembahasan.

### Bab II Tinjauan Pustaka

Pada Bab II ini berisikan teori-teori, konsep, dan rumus sesuai dengan acuan judul tugas akhir ini.

### Bab III Metode Penelitian

Menjelaskan rencana atau prosedur yang dilakukan penulis untuk memperoleh jawaban yang sesuai dengan kasus permasalahan.

### Bab IV Hasil Pembahasan

Menguraikan hasil pembahasan analisis desain dan kinerja struktur.

### Bab V Kesimpulan Dan Saran

Berisi kesimpulan sesuai dengan analisis terhadap penelitian dan beberapa saran untuk pengembangan lebih lanjut yang lebih baik di masa yang akan datang.

## **BAB 2**

### **LANDASAN TEORI**

#### **2.1 Tinjauan Pustaka**

Mobilitas mempunyai pengertian pergerakan atau perpindahan dari suatu tempat ke tempat yang lain dengan sebuah tujuan tertentu. Dalam implementasinya mobilitas membutuhkan alat (instrument) yang dapat mendukung baik kendaraan pribadi atau moda angkutan masal. Bidang yang selalu dikaitkan adalah transportasi, pengertian transportasi adalah proses pengangkutan manusia, barang dan jasa dari satu tempat ke tempat lain. Proses perpindahan ini tentunya memerlukan sarana dan prasarana transportasi, sarana yang dimaksud adalah kendaraan sedangkan prasarananya yaitu jalan dan pendukungnya.

Perkembangan jaman membuat kebutuhan transportasi semakin meningkat sehingga menimbulkan berbagai masalah transportasi, diantaranya berkaitan dengan jumlah pergerakan suatu dari dan menuju suatu zona akibat dari bertambahnya jumlah kendaraan pribadi. Perencanaan dan pemodelan transportasi merupakan solusi untuk mengatasi permasalahan transportasi baik pada saat ini maupun masa mendatang sehingga banyak penelitian yang dilakukan untuk mempelajari pergerakan untuk semua jenis tata guna lahan.

Farid Achmadi (2001), menganalisis tarikan perjalanan pasar swalayan di wilayah Surakarta dan menghasilkan model  $Y = 3,743 + 0,164 X$ . Dimana variabel terikat (Y) merupakan tarikan rata-rata orang dan variabel bebas (X) merupakan total luas komersil sedangkan aspek ekonomi yang mempengaruhi tarikan perjalanan adalah pendapatan, jumlah kendaraan bermotor, dan jarak yang harus ditempuh.

Achmad Muhyidin Arifa'i (2007), meneliti model tarikan pergerakan kendaraan pada rumah sakit di Surakarta dengan studi kasus rumah Sakit Dr. Moewardi, Rumah sakit Dr.Oen, Rumah Sakit Kasih Ibu, dan Rumah Sakit Slamet Riyadi. Penelitian ini menghasilkan model  $Y = 6,974 + 0,548 X1$ . Variabel terikat (Y) adalah tarikan pergerakan kendaraan dan variabel bebas

yang digunakan adalah jumlah tempat tidur (X1), luas lahan (X2), luas bangunan (X3), luas parkir (X4), jumlah perawat (X5), jumlah dokter (X6) dan jumlah karyawan (X7).

Sugiyanto (2007), meneliti mengenai tarikan pergerakan kendaraan di sekolah dasar di Kota Malang menghasilkan kesimpulan sebagai berikut: pertama, tarikan pergerakan kendaraan roda dua terdiri dari biaya operasional sekolah selama setahun (BOS), pendapatan keluarga diatas Rp.1000.000 per bulan dan jarak perjalanan dari rumah ke sekolah diatas 5 km. Kedua, tarikan pergerakan kendaraan roda empat terdiri waktu tempuh dari rumah ke sekolah kurang dari 25 menit, luas total ruang interaksi, dan biaya perjalanan ke sekolah kurang dari Rp.100.000 per bulan.

Meirawati Dwijayani (2009), meneliti tentang tarikan pergerakan *department store* di wilayah Surakarta dan menghasilkan model  $Y = 82,224 + 0,008 X4$ . Variabel terikat (Y) adalah tarikan pergerakan kendaraan menuju *department store* dan variabel bebas yang digunakan berupa jumlah karyawan (X1), total luas lahan (X2), luas lantai dasar bangunan (X3), total luas bangunan (X4), total luas lantai komersil (X5), dan total luas area parkir (X6).

Robin Pantas Halomoan (2009), membuat pemodelan tarikan pergerakan pada profil hotel berbintang di daerah Surakarta. Penelitian tersebut menghasilkan model  $Y = 35,904 + 0,019 X5$ . Variabel terikat (Y) adalah tarikan pergerakan kendaraan ke hotel dan variabel bebas yang digunakan adalah luas lahan (X1), luas bangunan (X2), luas parkir (X3), total jumlah kamar yang tersedia (X4), luas maksimum ruang rapat (X5), dan jumlah ruang rapat (X5).

O. S. Abiola dan J. D. Ayodeji (2012), meneliti mengenai pengembangan model permintaan perjalanan untuk Universitas Nigeria dengan studi kasus Universitas Federal Pertanian Abeokuta berdasarkan model logit multinomial (MNL) untuk jumlah perjalanan dan pemilihan moda perjalanan ke kampus. Dalam jurnal disebutkan bahwa hasil dari penelitian menunjukkan bahwa 52% siswa melakukan perjalanan sekali sehari dan sekitar 40% siswa melakukan dua perjalanan sehari. Selain itu 54% siswa tinggal sangat dekat dengan kampus yang dapat dibandingkan dengan 52,6% siswa universitas Dakota Utara yang tinggal pada jarak 3.2 Km dari kampus. Model menunjukkan bahwa biaya untuk

sekolah, lokasi, pendapatan dan jumlah pemberhentian perjalanan adalah variabel yang signifikan untuk menentukan jumlah perjalanan yang dilakukan oleh siswa. Model MNL mengenai pemilihan moda ke kampus menunjukkan bahwa lokasi, waktu tunggu di halte bus, jumlah perjalanan, biaya untuk sekolah dan waktu ke halte bus adalah variabel yang signifikan.

Md Majbah Uddin, dkk (2012), melakukan penelitian yang berjudul *A Comprehensive Study on Trip Attraction Rates of Shopping Centers in Dhanmondi*, membahas mengenai analisis yang digunakan untuk memperkirakan tingkat daya tarik perjalanan pusat perbelanjaan di Mirpur Road, Dhanmondi daerah Dhaka. Dijelaskan bahwa hal-hal yang menjadi daya tarik perjalanan pusat perbelanjaan adalah berdasara dari ciri-ciri fisik pusat perbelanjaan tersebut seperti: Total ruang parkir, luas lantai kotot, dan jumlah toko.

Peraturan Pemerintah Nomor 19 tahun 2005 Pasal 1, butir 8, menyebutkan bahwa standar sarana dan prasarana adalah kriteria minimal yang dapat disediakan sekolah meliputi ruang belajar kelas (kelas), tempat olah raga, tempat ibadah, perpustakaan, laboratorium, bengkel kerja, tempat bermain, tempat berkreas, dan sumber belajar lain yang diperlukan untuk menunjang proses pembelajaran, termasuk teknologi informasi dan komunikasi. Ketersediaan sarana pra-sarana antara lain merupakan salah satu kebutuhan yang dapat meningkatkan jumlah siswa. Menurut Harry, dkk (2002) jumlah siswa dapat memberikan pengaruh pada jumlah pergerakan kendaraan pada sekolah dasar swasta di Surabaya.

Penelitian dalam skripsi ini membahas model tarikan pergerakan yang terjadi pada sekolah menengah atas. Variabel bebas yang digunakan adalah luas lahan, jumlah ruang kelas, jumlah siswa, jumlah guru, jumlah pegawai sekolah, luas kantin dan luas ruang kelas maksimum, sedangkan variabel terikatnya *person trip*. Dalam menganalisis model tarikan perjalanan tersebut digunakan analisis regresi linier berganda untuk mengkaji hubungan antara variabel bebas dengan variabel terikat dengan harapan hasil dari analisis tersebut dapat digunakan sebagai pertimbangan dalam meramal jumlah tarikan pergerakan di masa mendatang. (Tamin, 2000)

## 2.2 Dasar Teori

### 2.2.1 Konsep Perencanaan Transportasi

Perencanaan transportasi dapat didefinisikan sebagai suatu proses yang tujuannya mengembangkan sistem transportasi yang memungkinkan manusia dan barang bergerak atau berpindah tempat dengan aman dan murah. Tujuan dasar perencanaan transportasi adalah untuk memperkirakan jumlah dan lokasi kebutuhan akan transportasi (jumlah perjalanan, baik untuk angkutan umum ataupun angkutan pribadi) pada masa yang akan datang (tahun rencana) untuk kepentingan kebijaksanaan investasi perencanaan transportasi.

Ciri dasar perencanaan transportasi (Ofyar Z. Tamin, 1997), adalah:

a. Multimoda

Kajian perencanaan transportasi selalu melibatkan lebih dari satu moda transportasi sebagai bahan kajian.

b. Multidisiplin

Kajian perencanaan transportasi yang melibatkan banyak disiplin keilmuan karena aspek kajiannya sangat beragam mulai dari ciri pergerakan, pengguna jasa, sampai dengan prasarana ataupun sarana transportasi itu sendiri.

c. Multisektoral

Kajian perencanaan transportasi yang melibatkan banyak lembaga baik pemerintah ataupun swasta yang masing-masing mempunyai kepentingan berbeda, sehingga diperlukan koordinasi dan penanganan yang baik.

d. Multimasalah

Karena kajian perencanaan transportasi merupakan kajian multimoda, multidisiplin, multisektoral, tentu saja menimbulkan masalah.

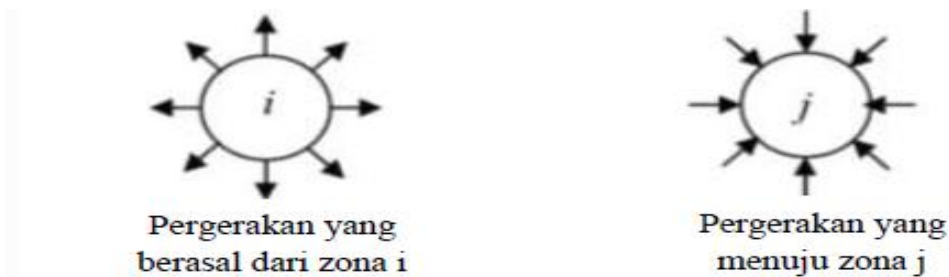
Permasalahan yang dihadapi mempunyai yang cukup beragam dan luas mulai dari yang berkaitan dengan aspek pengguna jasa, rekayasa, operasional, ekonomi, sampai dengan aspek sosial. (Tamin, 2000)

### 2.2.2 Bangkitan dan Tarikan Pergerakan

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

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

Bangkitan dan tarikan pergerakan terlihat secara diagram pada gambar berikut:



Gambar 2.1. Bangkitan dan Tarikan Pergerakan (*Wells, 1975*)

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

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

Analisis bangkitan pergerakan digunakan untuk mengetahui tingkat intensitas pelaku perjalanan dari dan ke sebuah tata guna lahan yang sekaligus juga untuk mengukur intensitas tata guna lahan tersebut (*Hutchinson, 1974*).

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

- a) Jumlah arus lalu lintas.
- b) Jenis lalu lintas (pejalan kaki, truk, mobil).
- c) Lalu lintas pada waktu tertentu (kantor menghasilkan arus lalu lintas pada pagi dan sore hari, sedangkan pertokoan menghasilkan arus lalu lintas di sepanjang hari).

Jumlah dan jenis lalu lintas yang dihasilkan oleh setiap tata guna lahan merupakan hasil dari fungsi parameter sosial dan ekonomi; seperti contoh di Amerika Serikat (Black, 1978):

- a) 1 ha perumahan menghasilkan 60-70 pergerakan kendaraan per minggu;
- b) 1 ha perkantoran menghasilkan 700 pergerakan kendaraan per hari; dan
- c) 1 ha tempat parkir umum menghasilkan 12 pergerakan kendaraan per hari.

Beberapa contoh lain (juga di Amerika Serikat) diberikan dalam tabel 2.1.

Tabel 2.1 Bangkitan dan tarikan pergerakan dari beberapa aktivitas tata guna lahan \*4.645-9.2990(m<sup>2</sup>) \*\*46.452-92.903(m<sup>2</sup>) (Black 1978)

Deskripsi aktivitas tata guna lahan	Rata-rata jumlah pergerakan kendaraan per 100 m <sup>2</sup>	Jumlah kajian
Pasar swalayan	136	3
Pertokoan lokal*	85	21
Pusat pertokoan**	38	38
Restoran siap santap	595	6
Restoran	60	3
Gedung perkantoran	13	22
Rumah sakit	18	12
Perpustakaan	45	2
Daerah industri	5	98

Bangkitan pergerakan bukan saja beragam dalam jenis tata guna lahan, tetapi juga tingkat aktivitasnya. Semakin tinggi tingkat penggunaan sebidang tanah, semakin tinggi pergerakan arus lalu lintas yang dihasilkan. Salah satu ukuran intensitas aktivitas sebidang tanah adalah kepadatannya. Tabel 2.2



memperlihatkan bangkitan lalu lintas dari suatu daerah permukiman yang mempunyai tingkat kepadatan berbeda di Inggris (Black, 1978).

Tabel 2.2 Bangkitan lalu lintas, jenis perumahan dan kepadatannya (Black 1978)

Jenis perumahan	Kepadatan permukiman (keluarga/ha)	Pergerakan per hari	Bangkitan pergerakan per ha
Permukiman di luar kota	15	10	150
Permukiman d batas kota	45	7	315
Unit rumah	80	5	400
Flat tinggi	100	5	500

Menurut Arif Budiarto dan Amirotul M.H. Mahmudah (2007) luas lantai suatu bangunan akan mempengaruhi jumlah kendaraan yang akan parkir pada area dekat bangunan tersebut. Luas lantai bangunan merupakan islah satu faktor yang mempengaruhi tarikan pergerakan kendaraan.(Tamin, 2000)

### 2.2.3 Klasifikasi Pergerakan

Klasifikasi pergerakan menurut Ofyar Z. Tamin, 2003 meliputi:

a) Berdasarkan tujuan pergerakan

Pada prakteknya, sering dijumpai bahwa model bangkitan dan tarikan pergerakan yang lebih baik bisa didapatkan dengan memodel secara terpisah pergerakan yang mempunyai tujuan berbeda. Dalam kasus pergerakan berbasis rumah, 6 kategori tujuan pergerakan yang sering digunakan adalah:

1. Pergerakan ke tempat kerja
2. Pergerakan ke tempat pendidikan
3. Pergerakan ke tempat belanja
4. Pergerakan untuk kepentingan sosial dan rekreasi

## 5. Pergerakan ke tempat ibadah

Dua tujuan pergerakan pertama (bekerja dan pendidikan) disebut tujuan pergerakan utama yang merupakan keharusan untuk dilakukan oleh setiap orang setiap hari, sedangkan tujuan pergerakan lain sifatnya hanya pilihan dan tidak rutin dilakukan. Pergerakan berbasis bukan rumah tidak selalu harus dipisahkan karena jumlahnya kecil, hanya sekitar 15-20% dari total pergerakan yang terjadi.

### b) Berdasarkan waktu

pergerakan umumnya dikelompokkan menjadi pergerakan pada jam sibuk dan jam tidak sibuk. Proporsi pergerakan yang dilakukan oleh setiap tujuan pergerakan sangat bervariasi sepanjang hari.

### c) Berdasarkan jenis orang

Hal ini merupakan salah satu jenis pengelompokan yang penting karena perilaku pergerakan individu sangat dipengaruhi oleh atribut sosio-ekonomi. Atribut yang dimaksud adalah:

1. Tingkat pendapatan: biasanya terdapat tiga tingkat pendapatan di Indonesia: tinggi, menengah, dan rendah;
2. Tingkat kepemilikan kendaraan: biasanya terdapat empat tingkat: 0,1,2, atau lebih dari dua (2+) kendaraan per rumah tangga;
3. Ukuran dan struktur rumah tangga.

Hal penting yang harus diamati adalah bahwa jumlah tingkat dapat meningkat pesat dan ini berimplikasi cukup besar bagi kebutuhan akan data, kalibrasi model, dan penggunaannya.(Tamin, 2000)

## 2.2.4 Konsep Pemodelan Pergerakan

Model adalah alat bantu atau media yang dapat digunakan untuk mencerminkan dan menyederhanakan suatu realita (dunia sebenarnya) secara terukur, beberapa di antaranya adalah:

1. Model fisik (model arsitek, model teknik, wayang golek, dan lain-lain);
2. Model peta dan diagram;

3. Model statistik dan matematik (fungsi atau persamaan) yang dapat menerangkan secara terukur beberapa aspek fisik, sosial ekonomi, atau model transportasi.

Pembentukan model mempunyai suatu tujuan yaitu untuk mengerti cara kerja sistem dan untuk meramalkan perubahan arus lalu lintas ketika dilakukan suatu perubahan pada sistem tata guna lahan dan suatu sistem transportasi. (Tamin, 2000).

Pemilihan metode tergantung pada tujuan model karena setiap tujuan model membutuhkan sifat statistik yang berbeda. Tujuan pembuatan model antara lain:

- a) Untuk menguji teori ekonomi
- b) Untuk mengevaluasi berbagai alternatif kebijakan
- c) Untuk meramalkan kondisi mendatang

Dalam menentukan hasil dari dari suatu sistem angkutan, maka model bukan merupakan alat bantu untuk memahami proses yang kompleks tapi juga ukuran untuk tingkat efektifitasnya. Umumnya pembuatan model memberikan interpretasi yang memenuhi prinsip-prinsip dan suatu sistem yang sudah terdefiniskan secara termal yaitu hubungan fungsional dapat dinyatakan guna menyusun perilaku sistem yang diteliti. (FD. Hobbs, 1979)

Menurut Black (1981), salah satu alasan menggunakan model matematik untuk mencerminkan sistem karena matematik adalah bahasa yang jauh lebih tepat dibanding dengan bahasa verbal. Ketepatan yang didapat dari penggantian kata dengan simbol sering menghasilkan penjelasan yang lebih baik dari bahasa verbal.

Beberapa faktor penting dari spesifik model yang harus diperhatikan adalah sebagai berikut:

- a) Struktur Model

Model selalu mempunyai bentuk parameter untuk bisa menunjukkan aspek struktural dari model tersebut, dan dengan metodologi yang sudah berkembang sangat mungkin membentuk model dengan banyak peubah.

b) Bentuk Fungsional

Pemecahan dengan bentuk tidak linier akan dapat mencerminkan realita secara lebih tepat, tetapi membutuhkan sumber daya dan teknik untuk proses pengkalibrasian model tertentu.

c) Spesifikasi Peubah

Peubah yang dapat digunakan serta hubungan antar peubah dalam suatu model harus dipertimbangkan, sehingga diperlukan proses tertentu dalam menentukan peubah yang dominan, antara lain dengan proses kalibrasi dan pengabsahan.(Tamin, 2000)

### **2.2.5 Peramalan peubah (Variabel Bebas)**

Beberapa kajian yang pernah dilakukan memperlihatkan bahwa peubah tata guna lahan untuk tarikan pergerakan adalah lapangan pekerjaan, luas daerah, luas perkantoran, dan luas tempat berjualan. (Black, 1981)

Menurut Tamin (2000) agar diperoleh model yang optimum, perlu dipilih peubah bebas (dari karakteristiknya) yang paling signifikan (paling tinggi korelasi statistiknya dengan bangkitan dan tarikan pergerakan). Untuk kawasan perkantoran, peubah bebas yang saling signifikan adalah jumlah pegawai, sedangkan karakteristik lainnya seperti luas tanah dan bangunan, meskipun tidak signifikan jumlah pegawai, juga memiliki korelasi yang tidak terlalu kecil.

Untuk kawasan pendidikan, luas tanah dan bangunan memiliki korelasi yang sangat rendah dengan bangkitan dan tarikan pergerakan; sebaliknya, peubah tidak bebas yang dapat menggambarkan bangkita dan tarikan kawasan pendidikan adalah jumlah kelas, jumlah murid, jumlah guru, dan jumlah karyawan (non-guru). Untuk perumahan, peubah rumah tangga yang paling signifikan adalah jumlah penghuni, jumlah pemilikan kendaraan, dan luas bangunan atau tipe rumah.(Tamin, 2000)

## 2.2.6 Model Tarikan Pergerakan

Model tarikan pergerakan diperlukan apabila pengaruh tata guna lahan dan pemilikan pergerakan terhadap besarnya bangkitan dan tarikan pergerakan berubah sebagai fungsi waktu. Faktor-faktor yang mempengaruhi dalam pemodelan tarikan pergerakan tidak hanya manusia tetapi juga pergerakan barang. Tujuan dasar model tarikan pergerakan adalah menghasilkan model hubungan yang mengaitkan tata guna lahan dengan jumlah pergerakan yang menuju ke suatu zona.(Tamin, 2000)

## 2.2.7 Analisis Regresi

Analisis regresi linier adalah metode statistik yang dapat digunakan untuk mempelajari bagaimana suatu variabel tidak bebas dihubungkan dengan satu atau lebih variabel bebas.(Eko Putra, 2014)

### 2.2.7.1 Analisis Regresi Linier Sederhana

Analisis regresi linier adalah metode statistik yang dapat digunakan untuk mempelajari bagaimana suatu variabel tidak bebas dihubungkan dengan satu atau lebih variabel bebas.

$$Y = A + BX \quad (2.3)$$

Keterangan, Y : Variabel tidak bebas

A : Konstanta regresi

B : Koefisien regresi

X : Variabel Bebas

Menentukan konstanta dan koefisien regresi sebagai berikut:

$$\sum X_i^2 = \sum X_i^2 - \frac{(\sum X_i)^2}{n} \quad (2.4)$$

$$\sum Y^2 = \sum Y^2 - \frac{(\sum Y)^2}{n} \quad (2.5)$$

$$\sum X_i Y = \sum X_i Y \quad \frac{(\sum_i Y)}{\quad} \quad (2.6)$$

$$\sum X_i X_i = \sum X_i X_i \quad \frac{\sum_i Y_i}{\quad} \quad (2.7)$$

Dalam kasus paling sederhana hubungan secara umum dapat dinyatakan dalam persamaan berikut:

Parameter A dan B diperkirakan dengan menggunakan metode kuadrat terkecil yang meminimalkan total kuadratis residual antara hasil model dengan hasil pengamatan. Nilai parameter A dan B bisa didapatkan dari persamaan berikut:

$$\frac{\sum_{i=1}^n \sum_{i=1}^n \sum_{i=1}^n}{\sum_{i=1}^n \quad 2 \quad \sum_{i=1}^n \quad 2} \quad (2.8)$$

$$\bar{Y} = A = B\bar{X} \quad (2.9)$$

$\bar{Y}$  dan  $\bar{X}$  merupakan nilai rata-rata dari  $x_i$  dan  $y_i$ . (Eko Putra, 2014)

### 2.2.7.2 Analisis Regresi Linier Berganda

Analisis regresi linier berganda merupakan pengembangan lanjut dari analisis regresi linier, secara khusus pada kasus yang memiliki banyaknya variabel bebas. Hal ini sangat diperlukan dalam realita yang menunjukkan bahwa beberapa peubah tata guna lahan secara simultan mempengaruhi bangkitan pergerakan.

$$Y = A + B_1 X_1 + B_2 X_2 + \dots + B_n X_n \quad (2.10)$$

Keterangan,      Y : Variabel tidak bebas  
                           A : Konstanta regresi  
                           B<sub>1</sub>, ..., B<sub>n</sub> : Koefisien regresi

Terdapat beberapa asumsi yang harus diperhatikan dalam menggunakan analisis regresi linier berganda:

- a) Nilai variabel, khususnya variabel bebas mempunyai nilai tertentu atau merupakan nilai yang didapat dari hasil survei tanpa kesalahan yang berarti.
- b) Variabel tidak bebas (Y) harus mempunyai hubungan korelasi linier dengan variabel bebas (X). Jika hubungan tersebut tidak linier, transformasi linier harus dilakukan meskipun batasan ini akan mempunyai implikasi lain dalam analisis residual.
- c) Pengaruh variabel bebas pada variabel tidak bebas merupakan penjumlahan dan harus tidak ada korelasi yang kuat antara sesama variabel bebas.
- d) Variansi variabel tidak bebas terhadap garis regresi harus sama untuk semua nilai variabel bebas.
- e) Nilai variabel bebas sebaiknya merupakan besaran yang relatif mudah diproyeksi. (Ndruru, dkk 2014)

### 2.2.8 Analisis Korelasi

Analisis korelasi berfungsi untuk mengetahui kuat tidaknya tingkat hubungan linier antara dua variabel atau lebih. Suatu variabel dapat diramalkan dari variabel lainnya apabila terdapat korelasi yang signifikan. Arah hubungan antara variabel (*direct of correlation*) dapat dibedakan menjadi 3, yaitu:

#### a. *Positive Correlation*

*Positive correlation* atau korelasi positif terjadi apabila perubahan suatu variabel diikuti perubahan lain secara beraturan dengan arah yang sama. Misal antara variabel y dan x, kenaikan variabel y akan diikuti oleh kenaikan variabel x dan penurunan variabel y juga diikuti penurunan x.

#### b. *Negative Correlation*

*Negative Correlation* atau korelasi negatif terjadi apabila perubahan suatu variabel diikuti dengan perubahan variabel lain dengan arah yang berlawanan.

#### c. *Null Correlation*

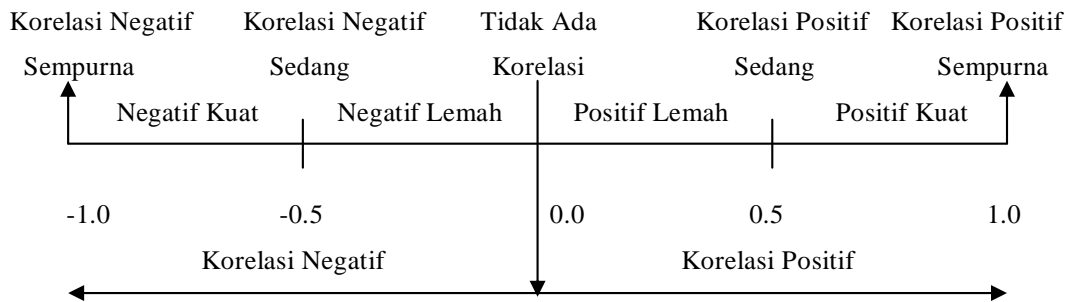
*Null correlation* atau korelasi nihil terjadi apabila perubahan suatu variabel tidak diikuti variabel lain secara beruntun. Arah hubungan yang terjadi secara acak terkadang searah dan terkadang berlawanan arah. (Jurnal, IPTEK 2014)

### 2.2.8.1 Koefisien Korelasi

Koefisien korelasi digunakan untuk menentukan korelasi antara peubah tidak bebas dengan peubah bebas atau antara sesama peubah bebas.

$$r = \frac{\sum x_i y_i}{\sqrt{\sum x_i^2 \sum y_i^2}} \quad (2.2)$$

Jika nilai  $r = 1$ , berarti bahwa korelasi antara peubah  $y$  dan  $x$  adalah positif (meningkatkan nilai  $x$  akan mengakibatkan meningkatnya nilai  $y$ ). Jika nilai  $r = -1$ , berarti bahwa korelasi antar peubah  $y$  dan  $x$  adalah negatif (meningkatkan nilai  $x$  akan mengakibatkan menurunnya nilai  $y$ ). Jika nilai  $r = 0$ , berarti tidak ada korelasi antar peubah.



Gambar 2.2 Nilai Korelasi

### 2.2.8.2 Koefisien Determinasi

Koefisien determinasi ( $R^2$ ) didefinisikan sebagai perbandingan antara variasi terdefinisi dengan variasi total. Koefisien determinasi adalah bagian dari keragaman total variabel terikat yang dapat diterangkan atau diperhitungkan oleh keragaman variabel bebas.



$$R^2 = 1 - \frac{\sum(Y_i - \bar{Y}_i)^2}{\sum(Y_i - \bar{Y}_i)^2} \quad (2.1)$$

Koefisien ini mempunyai batas limit sama dengan satu dan nol. Nilai antara kedua batas limit ini ditafsirkan sebagai presentase total variasi yang dijelaskan oleh analisis regresi linier. Jadi koefisien determinasi ( $R^2$ ) adalah kemampuan variabel bebas untuk mempengaruhi variabel terikat. Semakin besar koefisien determinasi ( $R^2$ ) menunjukkan semakin baik kemampuan variabel bebas mempengaruhi variabel terikat. (Ushrina et al., 2017)

### 2.2.9 Uji signifikansi (Uji-t)

Secara umum uji signifikansi dapat dilakukan sebagai uji hipotesis terhadap koefisien regresi secara individu masing-masing variabel bebas. Uji ini digunakan untuk melihat signifikan pengaruh variabel independen secara individu terhadap variabel dependen dengan menganggap variabel lain bersifat konstan.

Uji signifikansi sering disebut juga sebagai uji parsial. Uji parsial ini menggunakan statistik uji-t dengan rumus:

$$t = \frac{b - \beta}{s_b} \quad (2.7)$$

Keterangan,  $S_b$  : Standar error koefisien korelasi.

$b$  : Koefisien regresi yang didapatkan.

$\beta$  : Slope garis regresi sebenarnya.

Nilai  $S_b$  dapat dicari dengan menggunakan rumus sebagai berikut.

$$S_b = \frac{Se}{\sqrt{\sum_i(X_i^2) - \frac{(\sum_i X_i)^2}{n}}} \quad (2.8)$$

Nilai  $Se$  dapat dicari dengan menggunakan rumus sebagai berikut.

$$Se = \frac{\sum_i(Y_i - \bar{Y}_i)^2}{n-2} \quad (2.9)$$

Hipotesis yang digunakan:

- a.  $H_0 : \beta = 0$ , artinya koefisien regresi tidak signifikan.
- b.  $H_1 : \beta \neq 0$ , artinya koefisien regresi signifikan.

Dasar pengambilan keputusan:

- a. Membandingkan statistik hitung dengan statistik tabel, dengan tingkat signifikansi 1% atau 4% dan derajat kebebasan  $n-2$ , dimana  $n$  merupakan jumlah yang dilibatkan.

Jika statistik  $t$  hitung  $< t$  tabel, maka  $H_0$  diterima, yaitu menerima anggapan bahwa koefisien regresi tidak signifikan.

Jika statistik  $t$  hitung  $> t$  tabel, maka  $H_0$  ditolak, yaitu menolak anggapan bahwa koefisien regresi tidak signifikan.

- b. Berdasarkan probabilitas.

Jika probabilitas  $> 0.05$ , maka  $H_0$  diterima.

Jika probabilitas  $> 0.05$ , maka  $H_0$  ditolak. (Usrina et al., 2017)

### 2.2.10 Analisis Variansi (Uji-F)

Analisis variansi terhadap garis regresi perlu dilakukan untuk menguji signifikansi garis regresi tersebut. Berdasarkan analisis regresi, akan didapatkan bilangan  $F$  regresi yang diperoleh dari rumus:

$$F_{reg} = \frac{RK_{reg}}{RK_{res}} \quad (2.10)$$

Keterangan,  $F_{reg}$  : Harga bilangan  $F$  untuk garis regresi

$RK_{reg}$  : Rerata kuadrat garis regresi

$RK_{res}$  : Rerata kuadrat residu

Bilangan  $F$  regresi diperoleh dengan membandingkan  $RK$  regresi dengan  $RK$  residu. Semakin besar harga  $RK$  residu, maka akan semakin kecil harga  $F$  regresinya. Jika harga  $F$  regresi sangat kecil dan tidak signifikan, maka garis regresinya tidak akan memberikan landasan untuk memprediksi secara efisien.

Analisis variansi garis regresi dapat dilakukan dengan metode skor deviasi, seperti yang disajikan dalam tabel 2.1 berikut.

Tabel 2.3 Analisis Variansi dengan Metode Skor Deviasi(Sutrisno Hadi, 1995)

Sumber Variasi	Db	JK	RK	F <sub>reg</sub>
Regresi (reg)	1	$\frac{(\sum xy)^2}{\sum x^2}$	$\frac{JK_{reg}}{db_{reg}}$	$\frac{RK_{reg}}{RK_{res}}$
Residu (res)	N-2	$\sum y^2 - \frac{(\sum xy)^2}{\sum x^2}$	$\frac{JK_{res}}{db_{res}}$	
Total	N-1	$\sum y^2$	-	-

$$\text{Dimana, } \sum xy = \sum XY - \frac{(\sum x)(\sum y)}{N} \quad (2.11)$$

$$\sum x^2 = \sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{N} \quad (2.12)$$

$$\sum y^2 = \sum y^2 - \frac{(\sum y)^2}{N} \quad (2.13)$$

Persamaan garis regresi hasil hitungan diuji apakah signifikan atau tidak. Apabila hasil pengujian signifikan berarti persamaan regresi tersebut dapat dipakai sebagai hasil kesimpulan, tetapi jika pengujian tidak signifikan berarti persamaan regresi tersebut tidak bisa dipakai sebagai kesimpulan dan harus dicari persamaan garis regresi non liniernya.

Rumus F yang paling efisien untuk analisi variansi pada regresi linier berganda dengan dua variabel X apabila koefisien korelasinya sudah dihitung sebelumnya adalah:

$$F_{reg} = \frac{R^2(N-m-1)}{m(1-R^2)} \quad (2.14)$$

Keterangan,  $F_{reg}$  : Harga F garis regresi

$N$  : Banyak data

$m$  : Banyak predictor

$R$  : Koefisien korelasi antar  $Y, X_1, X_2$

Rumus F regresi diperoleh dari proses analisis variansi garis regresi yang dirangkum pada tabel 2.4 berikut:

Tabel 2.4 Analisis variansi untuk Regresi Berganda(Sutrisno Hadi, 1995)

Sumber Variasi	Db	JK	RK
Regresi (reg)	M	$R^2 \left( \sum y^2 \right)$	$\frac{R^2 (\sum y^2)}{m}$
Residu (res)	N-m-1	$(1 - R^2) \left( \sum y^2 \right)$	$\frac{(1 - R^2) (\sum y^2)}{N - m - 1}$
Total	N-1	$\sum y^2$	-

$$\frac{\frac{R^2(\sum y^2)}{m}}{\frac{(1-R^2)(\sum y^2)}{N-m-1}} = \frac{2}{2} \quad (2.15)$$

Keterangan,  $F_{reg}$  : Harga F garis regresi

$N$  : Banyak data

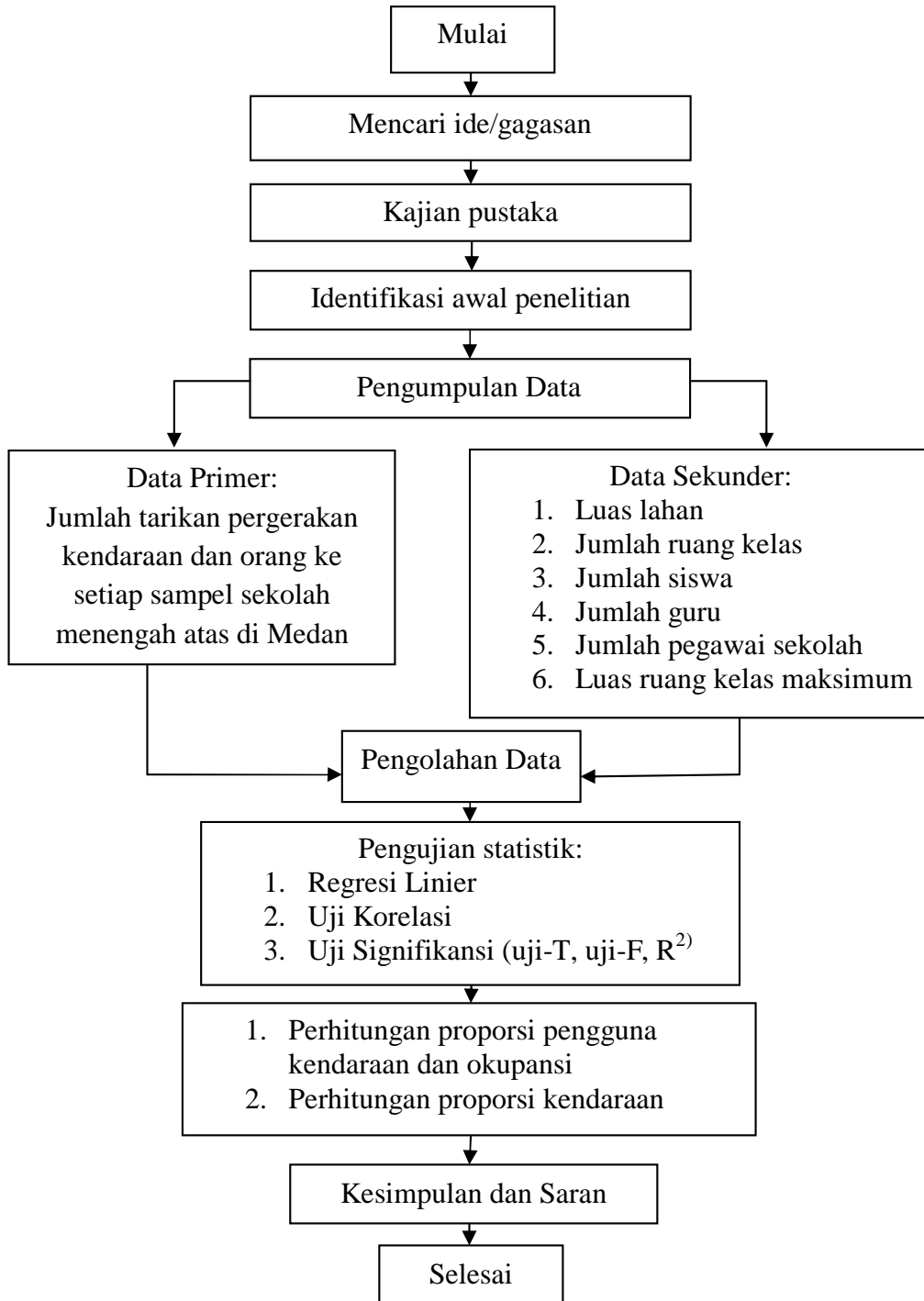
$M$  : Banyak predictor

$R$  : Koefisien korelasi antara kriterium dengan prediktor

Uji presisi garis regresi dilakukan dengan membandingkan nilai F regresi hasil hitungan dengan F regresi tabel untuk mengetahui nilai perbedaan perhitungan. Pada pengujian ini digunakan taraf signifikansi 5% atau tingkat kepercayaan 95%. Apabila F regresi hasil hitungan  $>$  F regresi tabel, berarti persamaan garis regresi tersebut tidak dapat digunakan sebagai kesimpulan dan harus dicari persamaan non liniernya. Pengujian nilai F berdasarkan probabilitas yaitu apabila probabilitas hitung kurang dari 5% maka koefisien regresi secara simultan signifikan terhadap Y, sedangkan bila probabilitasnya lebih dari 5%, maka koefisien regresi secara simultan tidak signifikan terhadap Y.(Usrina et al., 2017)

**BAB 3**  
**METODE PENELITIAN**

**3.1 Diagram Alir Penelitian**



3.1. Bagan Alir Tahapan Penelitian

### **3.2 Tahapan Awal Penelitian**

Tahapan awal penelitian analisis tarikan pergerakan pada sekolah menengah atas ini adalah sebagai berikut:

1. Mencari ide atau gagasan untuk penelitian terkait dengan perencanaan dan pemodelan transportasi.
2. Melakukan kajian pustaka terkait dengan ide yang telah diterapkan yaitu analisis tarikan pergerakan pada sekolah menengah atas dengan penelitian yang pernah ada sebelumnya atau yang berhubungan dengan analisis tarikan pergerakan.
3. Menentukan lokasi penelitian dan waktu penelitian serta variabel terikat dan variabel bebas sebagai identifikasi awal dalam melakukan penelitian.
4. Mempersiapkan alat penelitian untuk survey. Persiapan alat penelitian ini sangat penting untuk kelancaran survei dilapangan.

### **3.3 Lokasi Penelitian dan Waktu Penelitian**

#### **3.3.1 Lokasi Penelitian**

Lokasi penelitian pada penelitian ini dilakukan pada Sekolah Menengah Atas (SMA) di kota Medan dengan mengambil sampel secara acak tanpa ada parameter khusus. Lokasi penelitian pada penelitian ini antara lain:

1. SMA Primbana Medan, Jln Jenderal Besar A.H. Nasution , Medan Johor.
2. Perguruan Asy-Syafi'iyah International, Gg. Wisata II Pangkalan Mahsyur, Medan Johor.

#### **3.3.2 Waktu Penelitian**

Waktu penelitian atau survei pada penelitian ini dilakukan pada hari Senin – Sabtu. Survei dilakukan pada jam berangkat siswa sekolah jam 05:30 – 07:30. Penentuan waktu ini berdasarkan jam berangkat sekolah siswa SMA di Medan.

### 3.4 Alat Penelitian

Peralatan survei pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

- 1) Formulir survey untuk mencatat kendaraan dan jumlah pengguna kendaraan serta pejalan kaki yang memasuki sekolah menengah atas tersebut atau yang digunakan menuju sekolah.
- 2) Alat tulis seperti pulpen atau pensil dan papan.
- 3) *Stopwatch* dan *hand tally counter*.

### 3.5 Pengumpulan Data Penelitian

Pengumpulan data penelitian untuk analisis data pada penelitian ini ada dua macam yaitu data primer dan data sekunder.

#### 3.5.1 Data Primer

Data primer adalah data yang diperoleh dari survei langsung ke lokasi. Survei data primer pada penelitian ini dilakukan dengan cara menghitung banyaknya kendaraan dan orang yang tertarik/masuk ke lokasi titik survei yaitu SMA di Medan. SMA di Medan yang menjadi sample penelitian dapat dilihat pada sub bab 3.2.1. Pada saat survei ini dilakukan yang dicatat adalah sepeda motor (MC). Mobil (LV), angkutan umum, sepeda, pejalan kaki, dan jumlah orang yang menggunakan moda transportasi tersebut. Pencatatan survei dilakukan per 15 menit selama 2 jam yaitu dari jam 05:30 – 07:30. Data hasil survei ini merupakan tarikan pergerakan sekolah sebagai variabel terikat (Y).

Tabel 3.1: Data jumlah orang dan moda yang memasuki sekolah yang telah di survei pada sekolah Primbana, Johor Hari Senin (07-01-2019)

JAM	PEJALAN KAKI	SEPEDA		SEPEDA MOTOR		MOBIL		ANGKUTAN UMUM	
	Orang	Moda	Orang	Moda	Orang	Moda	Orang	Moda	Orang
05:30 – 05:45				1	2				

Tabel 3.1: *Lanjutan*

05:45 – 06:00	1			1	2				
06:00 – 06:15	3			4	6				
06:15 – 06:30	6	1	1	1	2	2	2	1	1
06:30 – 06:45	9			7	12			6	6
06:45 – 07:00	8			8	14			16	29
07:00 – 07:15	13			10	16	11	12	22	57
07:15 – 07:30	7			76	102	6	9	8	40

Tabel 3.2: Data jumlah orang dan moda yang memasuki sekolah yang telah di survei pada sekolah Primbana, Johor Hari Selasa (08-01-2019)

JAM	PEJALAN KAKI	SEPEDA		SEPEDA MOTOR		MOBIL		ANGKUTAN UMUM	
	Orang	Moda	Orang	Moda	Orang	Moda	Orang	Moda	Orang
05:30 – 05:45									
05:45 – 06:00				1	2				
06:00 – 06:15	2			4	6				
06:15 – 06:30	3			2	4	2	2	1	1



Tabel 3.2: *Lanjutan*

06:30 – 06:45	7	1	1	6	12			6	5
06:45 – 07:00	10			12	20			20	30
07:00 – 07:15	14			12	26	8	12	26	62
07:15 – 07:30	6			46	100	6	9	7	44

Tabel 3.3: Data jumlah orang dan moda yang memasuki sekolah yang telah di survei pada sekolah Primbana, Johor Hari Rabu (09-01-2019)

JAM	PEJALAN KAKI	SEPEDA		SEPEDA MOTOR		MOBIL		ANGKUTAN UMUM	
	Orang	Moda	Orang	Moda	Orang	Moda	Orang	Moda	Orang
05:30 – 05:45									
05:45 – 06:00				1	2				
06:00 – 06:15	3			4	6				
06:15 – 06:30	3	1	1	2	5	2	2	1	1
06:30 – 06:45	7			6	14			8	12
06:45 – 07:00	12			12	20			18	32
07:00 – 07:15	14			12	24	8	16	23	54

Tabel 3.3: *Lanjutan*

07:15 – 07:30	7			46	98	6	11	8	31
---------------------	---	--	--	----	----	---	----	---	----

Tabel 3.4: Data jumlah orang dan moda yang memasuki sekolah yang telah di survei pada sekolah Primbana, Johor Hari Kamis (10-01-2019)

JAM	PEJALAN KAKI	SEPEDA		SEPEDA MOTOR		MOBIL		ANGKUTAN UMUM	
	Orang	Moda	Orang	Moda	Orang	Moda	Orang	Moda	Orang
05:30 – 05:45									
05:45 – 06:00				1	2				
06:00 – 06:15	1			4	8				
06:15 – 06:30	3	1	1	4	9	3	5	2	2
06:30 – 06:45	4			5	10			4	10
06:45 – 07:00	10			12	20			20	32
07:00 – 07:15	11			14	20	7	14	23	56
07:15 – 07:30	4			50	101	6	11	10	31

Tabel 3.5: Data jumlah orang dan moda yang memasuki sekolah yang telah di survei pada sekolah Primbana, Johor Hari Jumat (11-01-2019)

JAM	PEJALAN KAKI	SEPEDA		SEPEDA MOTOR		MOBIL		ANGKUTAN UMUM	
	Orang	Moda	Orang	Moda	Orang	Moda	Orang	Moda	Orang
05:30 – 05:45									
05:45 – 06:00				2	2				
06:00 – 06:15	1			6	8				
06:15 – 06:30	4	1	1	4	9	1	4	1	1
06:30 – 06:45	5			5	10			6	12
06:45 – 07:00	10			9	18			17	30
07:00 – 07:15	10			15	22	10	18	23	59
07:15 – 07:30	2			38	78	6	14	12	33

Tabel 3.6: Data jumlah orang dan moda yang memasuki sekolah yang telah di survei pada sekolah Asy-Syafi'iyah Internasional, Johor Hari Senin (14-01-2019)

JAM	PEJALAN KAKI	SEPEDA		SEPEDA MOTOR		MOBIL		ANGKUTAN UMUM	
	Orang	Moda	Orang	Moda	Orang	Moda	Orang	Moda	Orang
05:30 – 05:45									
05:45 – 06:00									
06:00 – 06:15									
06:15 – 06:30	2			8	18	3	3		
06:30 – 06:45	2			18	34	12	30	3	3
06:45 – 07:00	4	1	1	21	44	18	44	3	12
07:00 – 07:15	24			25	56	12	31	6	22
07:15 – 07:30	16	1	1	20	41	16	29	6	16

Tabel 3.7: Data jumlah orang dan moda yang memasuki sekolah yang telah di survei pada sekolah Asy-Syafi'iyah Internasional, Johor Hari Selasa (15-01-2019)

JAM	PEJALAN KAKI	SEPEDA		SEPEDA MOTOR		MOBIL		ANGKUTAN UMUM	
	Orang	Moda	Orang	Moda	Orang	Moda	Orang	Moda	Orang
05:30 – 05:45									
05:45 – 06:00									
06:00 – 06:15									
06:15 – 06:30	2			8	18	3	3		
06:30 – 06:45	2			16	34	12	30	3	3
06:45 – 07:00	4	1	1	18	41	14	40	4	10
07:00 – 07:15	20			22	53	12	29	5	16
07:15 – 07:30	16	1	1	20	38	16	31	6	20

Tabel 3.8: Data jumlah orang dan moda yang memasuki sekolah yang telah di survei pada sekolah Asy-Syafi'iyah Internasional, Johor Hari Rabu (16-01-2019)

JAM	PEJALAN KAKI	SEPEDA		SEPEDA MOTOR		MOBIL		ANGKUTAN UMUM	
	Orang	Moda	Orang	Moda	Orang	Moda	Orang	Moda	Orang
05:30 – 05:45									
05:45 – 06:00									
06:00 – 06:15									
06:15 – 06:30	1			6	16	1	3		
06:30 – 06:45	2			16	40	14	28	1	3
06:45 – 07:00	4	1	1	20	51	18	41	3	12
07:00 – 07:15	20			25	56	13	29	6	19
07:15 – 07:30	14	1	1	20	38	16	32	6	16

Tabel 3.9: Data jumlah orang dan moda yang memasuki sekolah yang telah di survei pada sekolah Asy-Syafi'iyah Internasional, Johor Hari Kamis (17-01-2019)

JAM	PEJALAN KAKI	SEPEDA		SEPEDA MOTOR		MOBIL		ANGKUTAN UMUM	
	Orang	Moda	Orang	Moda	Orang	Moda	Orang	Moda	Orang
05:30 – 05:45									
05:45 – 06:00									
06:00 – 06:15									
06:15 – 06:30	1			8	18	3	3		
06:30 – 06:45	1			14	34	12	26	3	3
06:45 – 07:00	6	1	1	17	39	18	41	3	14
07:00 – 07:15	23			22	48	17	34	4	16
07:15 – 07:30	16	1	1	21	51	15	22	6	16

Tabel 3.10: Data jumlah orang dan moda yang memasuki sekolah yang telah di survei pada sekolah Asy-Syafi'iyah Internasional, Johor Hari Jumat (18-01-2019)

JAM	PEJALAN KAKI	SEPEDA		SEPEDA MOTOR		MOBIL		ANGKUTAN UMUM	
	Orang	Moda	Orang	Moda	Orang	Moda	Orang	Moda	Orang
05:30 – 05:45									
05:45 – 06:00									
06:00 – 06:15									
06:15 – 06:30	2			4	12	2	2		
06:30 – 06:45	2			16	30	13	33	2	3
06:45 – 07:00	5	1	1	21	49	19	40	4	11
07:00 – 07:15	22			23	53	15	28	6	18
07:15 – 07:30	13	1	1	18	35	16	29	5	15



Tabel 3.11: Data jumlah orang dan moda yang memasuki sekolah yang telah di survei pada sekolah Asy-Syafi'iyah Internasional, Johor Hari Sabtu (19-01-2019)

JAM	PEJALAN KAKI	SEPEDA		SEPEDA MOTOR		MOBIL		ANGKUTAN UMUM	
	Orang	Moda	Orang	Moda	Orang	Moda	Orang	Moda	Orang
05:30 – 05:45									
05:45 – 06:00									
06:00 – 06:15									
06:15 – 06:30	1			4	10	1	1		
06:30 – 06:45	1			18	32	16	32	1	3
06:45 – 07:00	7	1	1	19	44	20	37	4	16
07:00 – 07:15	24			21	49	17	29	8	21
07:15 – 07:30	15	1	1	18	32	17	31	5	15

### 3.5.2 Data Sekunder

Data sekunder adalah data yang diperoleh dari beberapa sumber dan beberapa instansi terkait. Penentuan variabel bebas berdasar pada penjelasan Tamin tentang pemilihan perubah pada kawasan pendidikan dan ditambah beberapa variabel bebas yang memiliki potensi untuk mempengaruhi variabel terikat. Data sekunder pada penelitian ini diperoleh dari data yang memiliki oleh masing-masing SMA. Melalui pendekatan yang ada, maka data sekunder yang diperlukan pada penelitian ini adalah:

- 1) Luas lahan (variabel bebas X1).
- 2) Jumlah ruang kelas (variabel bebas X2).
- 3) Jumlah siswa (variabel bebas X3).
- 4) Jumlah guru (variabel bebas X4).
- 5) Jumlah pegawai sekolah (variabel bebas X5).
- 6) Luas ruang kelas maksimum (variabel bebas X6)

Data sekunder diperoleh dari pihak bersangkutan. Data sekunder dapat dilihat pada tabel 3.12 berikut:

No	Variabel bebas	SMA Primbana	SMA As-Syafi'iyah Internasional
1	Luas Lahan (M <sup>2</sup> )	2080	1800
2	Jumlah Ruang Kelas	10	28
3	Jumlah Siswa	305	370
4	Jumlah Guru	18	26
5	Jumlah Pegawai	22	30
6	Luas Ruang Kelas Maksimum (M <sup>2</sup> )	56	81

### **3.6 Pengolahan Data**

Pengolahan data dapat dilakukan setelah pengumpulan semua data terlengkap. Data hasil survei dilapangan dan data yang diperoleh dari masing – masing SMA direkap ke dalam Microsoft Excel 2010. Rekap ini bertujuan untuk mempermudah proses pengolahan data.

#### **3.6.1 Analisis Data**

Data hasil survei dilapangan (data primer) setiap 15 menit selama 2 jam digunakan untuk mendapatkan pergerakan pada jam puncak. Untuk mendapatkan pergerakan pada jam puncak dapat dilakukan dengan cara mengolah satuan pergerakan orang/15 menit menjadi satuan pergerakan orang/jam yaitu dengan menjumlahkan data pergerakan orang 15 menit yang pertama sampai satu jam, selanjutnya 15 menit yang kedua sampai satu jam, dan seterusnya.

#### **3.6.2 Pengujian Statistik**

Alternatif bentuk model yang diperoleh kemudian diuji untuk mendapatkan model terbaik. Tahap pertama adalah pengujian statistik. Pengujian yang dilakukan adalah:

1. Uji Koefisien Determinasi ( $R^2$ )
2. Uji Signifikansi (Uji-t)
3. Uji Variansi (Uji-F)

#### **3.6.3 Perhitungan Persentase Pengguna dan Proporsi Kendaraan**

Data yang digunakan untuk perhitungan proporsi kendaraan berasal dari hasil survei (data primer). Data yang diperoleh adalah jumlah orang dan kendaraan/15 menit. Data kemudian dihitung sehingga diperoleh jumlah kendaraan/jam pada saat jam puncak. Selanjutnya data saat jam puncak diolah sehingga mendapatkan persentase pengguna, okupansi dan proporsi kendaraan untuk masing-masing sampel sekolah dan rata-rata proporsi kendaraan.

## BAB 4

### ANALISIS DAN PEMBAHASAN

#### 4.1 Analisis dan Pembahasan

Tahap analisis bertujuan untuk menghasilkan model persamaan antara variabel bebas dan variabel terikat. Variabel terikat pada penelitian ini adalah pergerakan kendaraan dan orang yang menuju ke sekolah, sedangkan variabel bebas dalam penelitian ini adalah luas lahan, jumlah ruang kelas, jumlah siswa, jumlah guru, jumlah pegawai sekolah, luas ruang kelas maksimum. Untuk lebih lengkap dapat dilihat dalam tabel 4.1 berikut.

Tabel 4.1 Data Primer dan Data Sekunder

SMA	Tarikan Pergerakan	Luas Lahan	Jumlah R. Kelas	Jumlah Siswa	Jumlah Guru	Jumlah Pegawai	Luas R. Kelas Maks.
Variabel	Y	X1	X2	X3	X4	X5	X6
SMA Primbana	366	2080	10	305	18	22	56
SMA As-Syafi'iyah Internasional	414	1800	28	370	26	30	81

Berdasarkan data yang diperoleh maka dilakukan perhitungan atau penentuan konstanta nilai regresi sebagai berikut:

$$\sum X_1^2 = \sum x_1^2 - \frac{(\sum x_1)^2}{n} = 7566400 - \frac{3880^2}{2} = 39200 \square$$

$$\sum X_2^2 = \sum x_2^2 - \frac{(\sum x_2)^2}{n} = 884 - \frac{38^2}{2} = 162$$

$$\sum X_3^2 = \sum x_3^2 - \frac{(\sum x_3)^2}{n} = 229925 - \frac{675^2}{2} = 2112.5$$

$$\sum X_4^2 = \sum x_4^2 - \frac{(\sum x_4)^2}{n} = 1000 - \frac{44^2}{2} = 32$$

$$\sum X_5^2 = \sum x_5^2 - \frac{(\sum x_5)^2}{n} = 1384 - \frac{52^2}{2} = 32$$

$$\sum X_6^2 = \sum x_6^2 - \frac{(\sum x_6)^2}{n} = 9697 - \frac{137^2}{2} = 312.5$$

$$\sum Y^2 = \sum y^2 - \frac{(\sum y)^2}{n} = 305352 - \frac{780^2}{2} = 1152$$

$$\sum X_1Y = \sum x_1y - \frac{(\sum x_1 \cdot \sum y)}{n} = 1506480 - \frac{3880 \times 780}{2} = -6720$$

$$\sum X_2Y = \sum x_2y - \frac{(\sum x_2 \cdot \sum y)}{n} = 15252 - \frac{38 \times 780}{2} = 432$$

$$\sum X_3Y = \sum x_3y - \frac{(\sum x_3 \cdot \sum y)}{n} = 264810 - \frac{675 \times 780}{2} = 1560$$

$$\sum X_4Y = \sum x_4y - \frac{(\sum x_4 \cdot \sum y)}{n} = 17352 - \frac{44 \times 780}{2} = 192$$

$$\sum X_5Y = \sum x_5y - \frac{(\sum x_5 \cdot \sum y)}{n} = 20472 - \frac{52 \times 780}{2} = 192$$

$$\sum X_6Y = \sum x_6y - \frac{(\sum x_6 \cdot \sum y)}{n} = 54030 - \frac{137 \times 780}{2} = 600$$

$$\sum X_1X_2 = \sum x_1x_2 - \frac{\sum x_1 \cdot \sum x_2}{n} = 71200 - \frac{3880 \times 38}{2} = -2520$$

$$\sum X_1X_3 = \sum x_1x_3 - \frac{\sum x_1 \cdot \sum x_3}{n} = 1300400 - \frac{3880 \times 675}{2} = -9100$$

$$\sum X_1X_4 = \sum x_1x_4 - \frac{\sum x_1 \cdot \sum x_4}{n} = 84240 - \frac{3880 \times 44}{2} = -1120$$

$$\sum X_1X_5 = \sum x_1x_5 - \frac{\sum x_1 \cdot \sum x_5}{n} = 99760 - \frac{3880 \times 52}{2} = -1120$$

$$\sum X_1X_6 = \sum x_1x_6 - \frac{\sum x_1 \cdot \sum x_6}{n} = 262280 - \frac{3880 \times 137}{2} = -3500$$

$$\sum X_3X_4 = \sum x_3x_4 - \frac{\sum x_3 \cdot \sum x_4}{n} = 15110 - \frac{675 \times 44}{2} = 260$$

$$\sum X_5X_6 = \sum x_5x_6 - \frac{\sum x_5 \cdot \sum x_6}{n} = 3662 - \frac{52 \times 137}{2} = 100$$

#### 4.1.1 Analisis Korelasi

Hasil analisis korelasi antara variabel dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4.2 Hasil analisis korelasi antara variabel dapat dilihat pada tabel 4.2 berikut.

Korelasi	Tarikan	Luas Lahan	Jumlah R. Kelas	Jumlah Siswa	Jumlah Guru	Jumlah Pegawai	Luas R. Kelas Maks.

Tabel 4.2: *Lanjutan*

	Y	X1	X2	X3	X4	X5	X6
Tarikan	1	-1	1	1	1	1	1
Luas Lahan		1	-1	-1	-1	-1	-1
Jumlah R. Kelas			1	1	1	1	1
Jumlah Siswa				1	0.18	1	1
Jumlah Guru					1	1	1
Jumlah Pegawai						1	1
Luas R. Kelas Maks.							1

Berdasarkan tabel 4.2 dapat disimpulkan variabel bebas yang mempunyai nilai korelasi lebih dari 0.5 atau mempunyai korelasi yang kuat terhadap variabel terikat adalah jumlah ruang kelas, jumlah siswa, jumlah guru, jumlah pegawai dan luas ruang kelas maksimum. Sedangkan variabel bebas luas lahan mempunyai nilai korelasi kurang dari 0.5, artinya variabel bebas tersebut tidak mempunyai pengaruh kuat terhadap variabel terikat.

Nilai korelasi antar variabel bebas akan mempengaruhi terbentuknya model. Jika antar variabel bebas mempunyai korelasi yang kuat, maka variabel bebas yang mempunyai korelasipaling kuat dengan variabel terikat akan muncul dalam model dan variabel yang mempunyai korelasi lebih lemah akan tereliminasi secara otomatis.

#### 4.1.2 Menentukan Persamaan Regresi Linear Berganda

Berikut ini adalah analisis perhitungan regresi linier berganda yang digunakan untuk menentukan persamaan atau model yang sesuai dengan variabel – variabel di atas.

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

$$b_1 = \frac{2(162)(-6720) - (-2520)(432)}{2(39200)(162) - (-2520)^2} = -0.17$$

$$b_2 = \frac{n(\sum X_1^2)(\sum X_2 Y) - (\sum X_1 X_2)(\sum X_1 Y)}{n(\sum X_1^2)(\sum X_2^2) - (\sum X_1 X_2)^2}$$

$$b_2 = \frac{2(39200)(432) - (-2520)(-6720)}{2(39200)(162) - (-2520)^2} = 2.67$$

$$b_3 = \frac{n(\sum X_4^2)(\sum X_3 Y) - (\sum X_3 X_4)(\sum X_4 Y)}{n(\sum X_3^2)(\sum X_4^2) - (\sum X_3 X_4)^2}$$

$$b_3 = \frac{2(32)(1560) - (260)(192)}{2(2112.5)(32) - (260)^2} = 0.74$$

$$b_4 = \frac{n(\sum X_3^2)(\sum X_4 Y) - (\sum X_3 X_4)(\sum X_3 Y)}{n(\sum X_3^2)(\sum X_4^2) - (\sum X_3 X_4)^2}$$

$$b_4 = \frac{2(2112.5)(192) - (260)(1560)}{2(2112.5)(32) - (260)^2} = 6$$

$$b_5 = \frac{n(\sum X_6^2)(\sum X_5 Y) - (\sum X_5 X_6)(\sum X_6 Y)}{n(\sum X_5^2)(\sum X_6^2) - (\sum X_5 X_6)^2}$$

$$b_5 = \frac{2(312.5)(192) - (100)(600)}{2(32)(312.5) - (100)^2} = 6$$

$$b_6 = \frac{n(\sum X_5^2)(\sum X_6 Y) - (\sum X_5 X_6)(\sum X_5 Y)}{n(\sum X_5^2)(\sum X_6^2) - (\sum X_5 X_6)^2}$$

$$b_6 = \frac{2(32)(600) - (100)(192)}{2(32)(312.5) - (100)^2} = 1.92$$

$$a = \frac{(\sum Y) - (b_1 x \sum X_1) - (b_2 x \sum X_2) - (b_3 x \sum X_3) - (4 x \sum X_4) - (b_5 x \sum X_5) - (b_6 x \sum X_6)}{n} = \frac{(780) - (-0.17 x 3880) - (2.67 x 38) - (0.74 x 675) - (6 x 44) - (6 x 52) - (1.92 x 137)}{2} = -0.2$$

$$Y = -0.2 + -0.17 X_1 + 2.67 X_2 + 0.74 X_3 + 6 X_4 + 6 X_5 + 1.92 X_6$$

### 4.1.3 Pengujian Hipotesis Secara Simultan (Uji – F)

1. Hipotesis :

- $H_0 : b_1 = b_2 = 0$  (tidak ada pengaruh secara bersama-sama antara variabel terikat terhadap variabel bebas).
- $H_a: b_1 \neq b_2 \neq 0$  (tidak ada pengaruh secara bersama-sama antara variabel terikat terhadap variabel bebas).

2. Perhitungan Statistik Uji – F

$$k-1 = 7 - 1 = 6$$

$$n-k = 2 - 6 = -4$$

$$JKT = \sum Y^2 = 305352$$

$$\begin{aligned} JKR &= b_1 \sum X_1 Y + b_2 \sum X_2 Y + b_3 \sum X_3 Y + b_4 \sum X_4 Y + b_5 \sum X_5 Y + b_6 \sum X_6 Y \\ &= -0.17 \times 1506480 + 2.67 \times 15252 + 0.74 \times 264810 + 6 \times 17352 + 6 \times 20472 + 1.92 \times \\ &\quad 54030 \\ &= 311262.24 \end{aligned}$$

$$JKE = JKT - JKR = 305352 - 311262.24 = -5910.24$$

$$RKR = JKR/k-1 = 311262.24/6 = 51877.04$$

$$RKE = JKE/n-1 = -5910.24/-5 = 1182.048$$

$$F_0 = RKE/RKR = 1182.048/51877.04 = 0.023$$

Tabel 4.3: Tabel Anova

Sumber Varians	db	Jumlah Kuadrat (JK)	Rata-Rata Kuadrat (RK)	F-hitung (F0)
Regresi	6	311262.24	51877.04	43.89
Error	-4	-5910.24	1182.048	
Total	2	305352		

3. Daerah kritis :  $H_0$  ditolak karena  $F_0 > F_{\text{tabel } 0,05 (k-1)(n-k)}$  (dapat dilihat pada tabel distribusi F dengan 5%) yaitu  $43.89 > 3.44$ , maka  $H_a$  diterima, artinya ada pengaruh secara bersama-sama antara variabel terikat dan variabel bebas.



#### 4.1.4 Pengujian Hipotesis Secara Parsial

1. Hipotesis 1 ( $X_1$  terhadap  $Y$ )

- $H_{01} : b_1 = 0$  (tidak ada pengaruh antara tarikan dengan luas lahan).
- $H_{a1} : b_1 \neq 0$  (ada pengaruh antara tarikan dengan luas lahan).

2. Perhitungan Statistik Uji-t

$$S_e = \sqrt{\frac{\sum Y^2 - b_1 \sum X_1 Y - b_2 \sum X_2 Y - b_3 \sum X_3 Y - b_4 \sum X_4 Y - b_5 \sum X_5 Y - b_6 \sum X_6 Y}{n-k}}$$

$$= \sqrt{\frac{1152 - (-0.17 \times 6720) - (2.67 \times 432) - (0.74 \times 1560) - (6 \times 192) - (6 \times 192) - (1.92 \times 600)}{-4}}$$

$$= 37.93$$

$$r_{12} = \frac{n \sum X_1 X_2 - \sum X_1 \sum X_2}{\sqrt{[n \sum X_1^2 - (\sum X_1)^2][n \sum X_2^2 - (\sum X_2)^2]}}$$

$$= \frac{2 \times 2520 - (3880 \times 38)}{\sqrt{(2 \times 39200 - (3880)^2)(2 \times 162 - (38)^2)}}$$

$$= -1.17$$

$$S_{b1} = \frac{S_e}{\sqrt{(\sum X_1^2)(1 - r_{12}^2)}} = \frac{37.93}{\sqrt{39200 \times (1 - 1.37)}} = 0.12$$

$$|t_{01}| = \frac{b_1}{s_{b1}} = \frac{-0.17}{0.12} = -1.42$$

4. Daerah kritis :  $H_0$  diterima jika  $t_{01} > t_{tabel} 0,05 (n-k)$ . Jadi  $H_0$  diterima karena  $t_{01} > t_{tabel}$  yaitu  $-1.42 < 0.2$ , maka  $H_{a1}$  ditolak, artinya tidak ada pengaruh secara bersama-sama antara variabel terikat dan variabel bebas.

3. Hipotesis II ( $X_2$  terhadap  $Y$ )

- $H_{01} : b_1 = 0$  (tidak ada pengaruh antara tarikan dengan jumlah ruang kelas).
- $H_{a1} : b_1 \neq 0$  (ada pengaruh antara tarikan dengan jumlah ruang kelas).

4. Perhitungan Statistik Uji-t

$$S_{b2} = \frac{S_e}{\sqrt{(\sum X_2^2)(1-r_{12}^2)}} = \frac{37.93}{\sqrt{2112.5x(1+1.37)}} = 0.54$$

$$|t_{02}| = \frac{b_2}{s_{b2}} = \frac{0.74}{0.54} = 1.36$$

5. Daerah kritis :  $H_0$  ditolak jika  $t_{02} > t_{tabel 0,05 (n-k)}$ . Jadi  $H_0$  ditolak karena  $t_{02} > t_{tabel}$  yaitu  $1.36 > 0.2$ , maka  $H_{a1}$  diterima, artinya ada pengaruh secara bersama-sama antara variabel terikat dan variabel bebas.

5. Hipotesis III ( $X_3$  terhadap Y)

a.  $H_{01} : b_1 = 0$  (tidak ada pengaruh antara tarikan dengan jumlah siswa).

b.  $H_{a1} : b_1 \neq 0$  (ada pengaruh antara tarikan dengan jumlah siswa).

6. Perhitungan Statistik Uji-t

$$r_{13} = \frac{n \sum X_1 X_3 - \sum X_1 \sum X_3}{\sqrt{[n \sum X_1^2 - (\sum X_1)^2][n \sum X_3^2 - (\sum X_3)^2]}}$$

$$= \frac{2x - 9100 - (3880 \times 675)}{\sqrt{(2 \times 39200 - (3880)^2)(2 \times 2112.5 - (675)^2)}}$$

$$= -1.01$$

$$S_{b3} = \frac{S_e}{\sqrt{(\sum X_3^2)(1-r_{13}^2)}} = \frac{37.93}{\sqrt{2112.5x(1+1.01)}} = 0.58$$

$$|t_{03}| = \frac{b_3}{s_{b3}} = \frac{0.74}{0.58} = 1.34$$

7. Hipotesis IV ( $X_4$  terhadap Y)

a.  $H_{01} : b_1 = 0$  (tidak ada pengaruh antara tarikan dengan jumlah guru).

b.  $H_{a1} : b_1 \neq 0$  (ada pengaruh antara tarikan dengan jumlah guru).

8. Perhitungan Statistik Uji-t

$$r_{14} = \frac{n \sum X_1 X_4 - \sum X_1 \sum X_4}{\sqrt{[n \sum X_1^2 - (\sum X_1)^2][n \sum X_4^2 - (\sum X_4)^2]}}$$

$$= \frac{2x - 1120 - (3880 \times 44)}{\sqrt{(2 \times 39200 - (3880)^2) \times (2 \times 32 - (44)^2)}}$$

$$= -1.03$$

$$S_{b4} = \frac{S_e}{\sqrt{(\sum X_4^2)(1 - r_{14}^2)}} = \frac{37.93}{\sqrt{32 \times (1 + 1.03)}} = 4.71$$

$$|t_{04}| = \frac{b_4}{S_{b4}} = \frac{6}{4.71} = 1.27$$

9. Hipotesis V ( $X_5$  terhadap Y)

a.  $H_0$  :  $b_1 = 0$  (tidak ada pengaruh antara tarikan dengan jumlah pegawai).

b.  $H_a$  :  $b_1 \neq 0$  (ada pengaruh antara tarikan dengan jumlah pegawai).

10. Perhitungan Statistik Uji-t

$$r_{15} = \frac{n \sum X_1 X_5 - \sum X_1 \sum X_5}{\sqrt{[n \sum X_1^2 - (\sum X_1)^2][n \sum X_5^2 - (\sum X_5)^2]}}$$

$$= \frac{2x - 1120 - (3880 \times 52)}{\sqrt{(2 \times 39200 - (3880)^2) \times (2 \times 32 - (52)^2)}}$$

$$= -1.03$$

$$S_{b5} = \frac{S_e}{\sqrt{(\sum X_5^2)(1 - r_{15}^2)}} = \frac{37.93}{\sqrt{32 \times (1 + 1.03)}} = 4.71$$

$$|t_{05}| = \frac{b_5}{S_{b5}} = \frac{6}{4.71} = 1.27$$

11. Hipotesis VI ( $X_6$  terhadap Y)

a.  $H_0$  :  $b_1 = 0$  (tidak ada pengaruh antara tarikan dengan jumlah ruang kelas maksimum).

b.  $H_a$  :  $b_1 \neq 0$  (ada pengaruh antara tarikan dengan jumlah ruang kelas maksimum).

12. Perhitungan Statistik Uji-t

$$r_{16} = \frac{n \sum X_1 X_6 - \sum X_1 \sum X_6}{\sqrt{[n \sum X_1^2 - (\sum X_1)^2][n \sum X_6^2 - (\sum X_6)^2]}}$$

$$= \frac{2x - 1120 - (3880 \times 52)}{\sqrt{(2 \times 39200 - (3880)^2) \times (2 \times 32 - (52)^2)}}$$

$$= -1.03$$

$$S_{b6} = \frac{S_e}{\sqrt{(\sum X_6^2)(1 - r_{16}^2)}} = \frac{37.93}{\sqrt{32 \times (1 + 1.03)}} = 4.71$$

$$|t_{06}| = \frac{b_6}{S_{b6}} = \frac{6}{4.71} = 1.27$$

#### 4.1.5 Koefisien Determinasi (*R Square*)

Koefisien determinasi bertujuan untuk mengetahui seberapa besar pengaruh suatu variabel bebas terhadap variabel terikat.

$$\begin{aligned} R_{Y.2}^2 &= \frac{b_2 \sum X_2 Y}{\sum Y^2} \\ &= \frac{2.67 \times 432}{1152} = 1 \end{aligned}$$

Nilai koefisien determinasi (*R Square*) sebesar 1 menunjukkan bahwa besarnya pengaruh antara tarikan dan jumlah ruang kelas 100%.

$$\begin{aligned} R_{Y.3}^2 &= \frac{b_3 \sum X_3 Y}{\sum Y^2} \\ &= \frac{0.74 \times 1560}{1152} = 1 \end{aligned}$$

Nilai koefisien determinasi (*R Square*) sebesar 1 menunjukkan bahwa besarnya pengaruh antara tarikan dan jumlah siswa 100%.

$$\begin{aligned} R_{Y.4}^2 &= \frac{b_4 \sum X_4 Y}{\sum Y^2} \\ &= \frac{6 \times 192}{1152} = 1 \end{aligned}$$

Nilai koefisien determinasi (*R Square*) sebesar 1 menunjukkan bahwa besarnya pengaruh antara tarikan dan jumlah guru 100%.

$$R_{Y.5}^2 = \frac{b_5 \sum X_5 Y}{\sum Y^2}$$

$$= \frac{6 \times 192}{1152} = 1$$

Nilai koefisien determinasi (*R Square*) sebesar 1 menunjukkan bahwa besarnya pengaruh antara tarikan dan jumlah pegawai 100%.

$$R_{Y.6}^2 = \frac{b_6 \sum X_6 Y}{\sum Y^2}$$

$$= \frac{1.92 \times 600}{1152} = 1$$

Nilai koefisien determinasi (*R Square*) sebesar 1 menunjukkan bahwa besarnya pengaruh antara tarikan dan jumlah ruang kelas maksimum 100%.

#### 4.1.6 Persentase Pengguna dan Okupansi Kendaraan

Perhitungan persentase pengguna dan okupansi jumlah pengguna terhadap jumlah kendaraan nantinya digunakan untuk memberikan gambaran jumlah kendaraan untuk setiap jenis kendaraan berdasarkan tarikan yang dihasilkan oleh setiap SMA. Data untuk perhitungan diambil hanya 11 pada jam puncak. Hasil perhitungan dapat dilihat pada tabel 4.4 sampai 4.7

Tabel 4.4 Persentase Pengguna dan Okupansi Kendaraan SMA Primbana Medan Saat Jam Puncak.

Jam	Pejalan Kaki	Sepeda		Sepeda Motor		Mobil		Angkutan Umum	
	Orang	Moda	Orang	Moda	Orang	Moda	Orang	Moda	Orang
06:15 – 06:30	3	1	1	4	9	3	4	2	2
06:30 – 06:45	4	1	1	7	14	0	0	8	12
06:45 – 07:00	7	0	0	12	20	0	0	20	32

Tabel 4.4: *Lanjutan*

07:00 – 07:15	14	0	0	15	26	11	18	26	62
07:15 – 07:30	7	0	0	50	102	6	14	12	44
Jumlah	35	2	2	88	171	20	36	68	152
Total Pengguna	396								
Total Kendaraan	178								
Proporsi Pengguna	8.84%	0.51%		43.18%		9.09%		38.38%	
Okupansi	-	1		0.51		0.56		0.45	

Tabel 4.5 Persentase Pengguna dan Okupansi Kendaraan SMA Asy-Syafi'iyah Internasional Medan Saat Jam Puncak. Tabel 4.5: *Lanjutan*

Jam	Pejalan Kaki	Sepeda		Sepeda Motor		Mobil		Angkutan Umum	
		Orang	Moda	Orang	Moda	Orang	Moda	Orang	Moda
06:15 – 06:30	2	0	0	8	18	3	3	0	0
06:30 – 06:45	5	0	0	18	40	16	33	3	3
06:45 – 07:00	7	1	1	21	51	20	44	4	16
07:00 – 07:15	24	0	0	25	56	17	34	8	22

Tabel 4.5: *Lanjutan*

07:15 – 07:30	16	1	1	21	51	17	32	6	20
Jumlah	54	2	2	93	216	73	146	21	61
Total Pengguna	479								
Total Kendaraan	189								
Proporsi Pengguna	11.3%	0.42%		45.09%		30.48%			12.73%
Okupansi	-	1		0.43		0.5			0.34

Tabel 4.6 Rekap Hasil dan Persentase Rata – Rata Pengguna Kendaraan

Sekolah	Pejalan Kaki	Sepeda	Sepeda Motor	Mobil	Angkutan Umum
SMA Primbana Medan	8.84%	0.51%	43.18%	9.09%	38.4%
SMA Asy- Syafi'iyah Internasional	11.3%	0.42%	45.09%	30.48%	12.73%
Rata - Rata	10.07%	0.465%	44.15%	19.8%	25.55%

Tabel 4.7 Rekap Hasil dan Rata – rata Oupansi Pengguna Kendaraan

Sekolah	Sepeda	Sepeda Motor	Mobil	Angkutan Umum
SMA Primbana Medan	1	0.51	0.56	0.45
SMA Asy-Syafi'iyah Internasional	1	0.43	0.5	0.34
Rata - Rata	1	0.47	0.53	0.395

Berdasarkan tabel 4.6 diperoleh persentase rata-rata untuk setiap pengguna kendaraan sebagai berikut:

1. Pejalan Kaki : 10.07%
2. Sepeda : 0.465%
3. Sepeda Motor : 44.15%
4. Mobil : 19.8%
5. Angkutan Umum : 25.55%

Pada tabel 4.7 diperoleh hasil perhitungan okupansi rata-rata jumlah pengguna kendaraan terhadap jumlah kendaraan sebagai berikut:

1. Sepeda : 1
2. Sepeda Motor : 0.47
3. Mobil : 0.53
4. Angkutan Umum : 0.395

#### 4.1.7 Proporsi Kendaraan

Proporsi kendaraan ditentukan dari data yang diperoleh melalui survey yang dilakukan dengan menghitung jumlah kendaraan yang menuju ke sekolah. Data yang digunakan adalah kondisi pada saat jam puncak dan kendaraan yang dihitung adalah mobil (LV), sepeda motor (MC), sepeda (UM), serta angkutan umum.



Rumus untuk menghitung proporsi:

$$\text{Proporsi moda} = \frac{\text{Jumlah Moda} \left( \frac{\text{kend}}{\text{jam}} \right)}{\text{Total Kendaraan} \left( \frac{\text{kend}}{\text{jam}} \right)} \times 100\%$$

Perhitungan proporsi kendaraan pada jam puncak untuk setiap sekolah dapat dilihat pada tabel 4.8 sampai 4.9, sedangkan untuk proporsi kendaraan rata-rata dapat dilihat pada tabel 4.10.

Tabel 4.8 Proporsi Kendaraan di SMA Primbana Medan Saat Jam Puncak

Jam	Sepeda	Sepeda Motor	Mobil	Angkutan Umum
06:15 – 06:30	1	4	3	2
06:30 – 06:45	1	7	0	8
06:45 – 07:00	0	12	0	20
07:00 – 07:15	0	15	11	26
07:15 – 07:30	0	50	6	12
Jumlah (kend/jam)	2	88	20	58
Total Kendaraan	168			
Proporsi	1.19%	52.38%	11.90%	34.52%

Tabel 4.9 Proporsi Kendaraan di SMA Asy-Syafi'iyah Internasional Medan Saat Jam Puncak

Jam	Sepeda	Sepeda Motor	Mobil	Angkutan Umum
06:15 – 06:30	0	8	3	0
06:30 – 06:45	0	18	16	3

Tabel 4.9: *Lanjutan*

06:45 – 07:00	1	21	20	4
07:00 – 07:15	0	25	17	8
07:15 – 07:30	1	21	17	6
Jumlah (kend/jam)	2	93	73	21
Total Kendaraan	189			
Proporsi	1.06%	49.21%	38.62%	11.11%

Tabel 4.10 Rata – Rata Proporsi Kendaraan Saat Jam Puncak

Sekolah	Sepeda	Sepeda Motor	Mobil	Angkutan Umum
SMA Primbana Medan	2	88	20	58
SMA Asy- Syafi'iyah Internasional	2	93	73	21
Jumlah	4	181	93	79
Total	357			
Proporsi Rata - Rata	1.12%	50.70%	26.05%	22.12

Berdasarkan analisis yang telah dilakukan diperoleh proporsi rata-rata setiap kendaraan pada jam puncak sebagai berikut:

1. Sepeda : 1.12%
2. Sepeda Motor : 50.70%
3. Mobil : 26.05%
4. Angkutan Umum : 22.12%

Sebagian besar siswa menggunakan sepeda motor untuk menuju ke sekolah baik diantar maupun tidak, ini ditunjukkan dengan proporsi rata-rata yang mencapai 50.70% dan sisanya menggunakan moda transportasi lain.

## BAB 5

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

Hasil analisis dan pembahasan menghasilkan kesimpulan sebagai berikut:

1. Beberapa faktor yang mempunyai pengaruh kuat terhadap tarikan pergerakan pada sekolah menengah atas (SMA) di Medan adalah jumlah ruang kelas, jumlah siswa, jumlah guru, jumlah pegawai dan luas ruang kelas maksimum. Sedangkan faktor luas lahan mempunyai pengaruh kurang kuat terhadap tarikan pergerakan. Semua variabel bebas mempunyai pengaruh terhadap tarikan pergerakan maupun antara variabel bebas. Variabel bebas yang mempunyai pengaruh paling kuat terhadap tarikan pergerakan adalah jumlah ruang kelas, jumlah siswa, jumlah guru, jumlah pegawai dan luas ruang kelas maksimum.
2. Model terbaik tarikan pergerakan pada sekolah menengah atas (SMA) di Medan setelah dilakukan analisis persamaan regresi linier berganda dan pengujian terhadap masing-masing model, seperti uji-f, uji-t, korelasi dan uji determinasi, adalah:

$$Y = -0.2 + -0.17 X_1 + 2.67 X_2 + 0.74 X_3 + 6 X_4 + 6 X_5 + 1.92 X_6$$

Model tersebut mempunyai beberapa karakteristik yaitu:

1. Model ini menunjukkan bahwa faktor yang mempengaruhi tarikan pergerakan pada sekolah menengah atas (SMA) di Medan adalah jumlah ruang kelas, jumlah siswa, jumlah guru, jumlah pegawai dan luas ruang kelas maksimum.
2. Model tersebut mempunyai tanda positif yang menunjukkan bahwa semakin besar nilai variabel bebas (jumlah ruang kelas, jumlah siswa, jumlah guru, jumlah pegawai dan luas ruang kelas maksimum) maka semakin besar pula tarikan pergerakan yang terjadi.

3. Perhitungan persentase pengguna kendaraan dan okupansi pengguna terhadap jenis kendaraan memberikan hasil sebagai berikut:

a. Penggunaan jenis kendaraan sepeda motor menuju ke sekolah sangat dominan, dapat dilihat persentase pengguna sepeda motor mencapai 44.15%. Persentase pengguna jenis kendaraan lain selengkapnya sebagai berikut:

- Pejalan Kaki : 10.07%
- Sepeda : 0.465%
- Sepeda Motor : 44.15%
- Mobil : 19.8%
- Angkutan Umum : 25.55%

b. Okupansi jumlah pengguna kendaraan terhadap jumlah kendaraan yang digunakan adalah sebagai berikut:

- Sepeda : 1
- Sepeda Motor : 0.47
- Mobil : 0.53
- Angkutan Umum : 0.395

4. Proporsi kendaraan yang digunakan untuk melakukan pergerakan menuju sekolah menengah atas (SMA) pada saat jam sibuk didominasi oleh sepeda motor sebesar 50.70%, dan selengkapnya sebagai berikut:

- Sepeda : 1.12%
- Sepeda Motor : 50.70%
- Mobil : 26.05%
- Angkutan Umum : 22.12%

## 5.2 Saran

Beberapa saran untuk penelitian selanjutnya agar mendapatkan hasil penelitian yang lebih baik adalah sebagai berikut:

1. Penelitian serupa dilakukan di lokasi berbeda dengan karakteristik yang berbeda, sebaiknya menggunakan variabel bebas yang sesuai dengan karakteristik lokasi studi dan rata-rata variabel bebas yang digunakan di setiap daerah studi lain.
2. Penelitian serupa dapat dilakukan pada jenjang pendidikan yang lain seperti sekolah dasar (SD), sekolah menengah pertama (SMP) dan universitas.
3. Penelitian yang sama dapat dilakukan pada jenis tata guna lahan yang berbeda seperti kawasan wisata, perkantoran, bandara dan sebagainya.

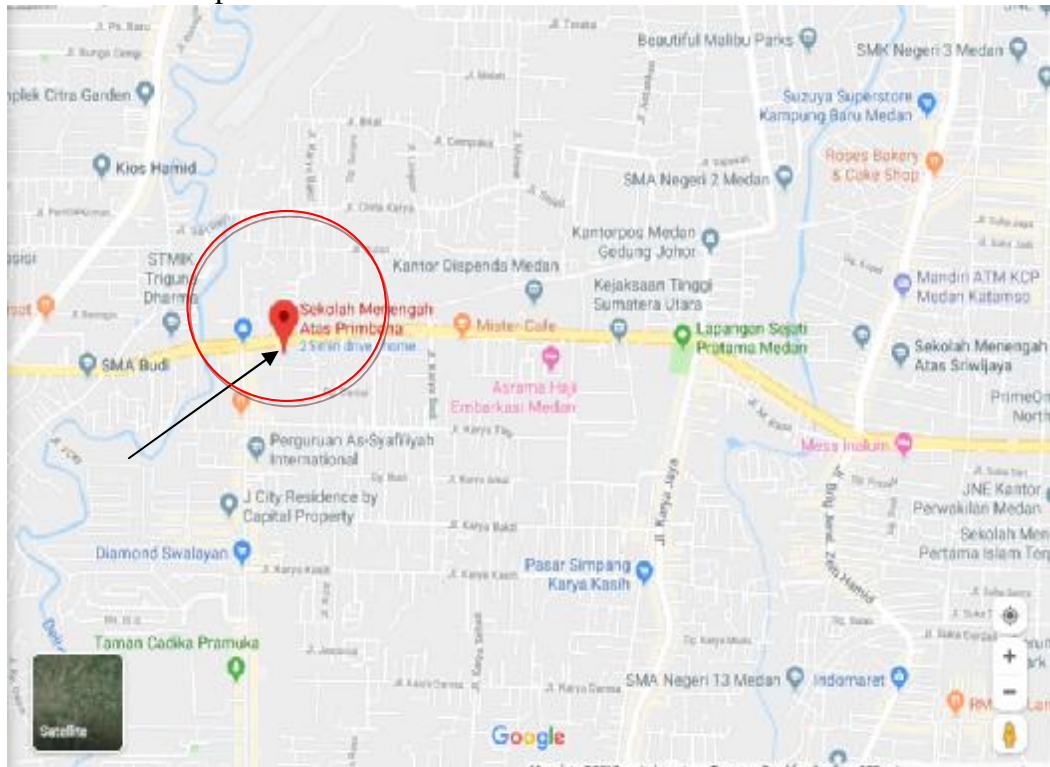
## DAFTAR PUSTAKA

- Eko Putra. (2014). Pengaruh Harga Terhadap Kepuasan Konsumen Pada Citra Swalayan Dengan Variabel Intervening Service Quality. *E-Journal Apresiasi Ekonomi*. Retrieved from <https://media.neliti.com/media/publications/40236-ID-pengaruh-harga-terhadap-kepuasan-konsumen-pada-citra-swalayan-dengan-variabel-in.pdf>
- Ndruru, E, M.Situmorang, G. T. (2014). ANALISA FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI HASIL PRODUKSI PADI DI DELI SERDANG Riang Enjelita Ndruru , Marihat Situmorang , Gim Tarigan. *Saintia Matematika*, 2(1), 71–83.
- Tamin, O. Z. (2000). *Perencanaan dan Pemodelan Transportasi, Edisi Kedua. Perencanaan dan pemodelan transportasi.*
- Tinggi, P. (2014). Analisis korelasi variabel - variabel yang mempengaruhi siswa dalam memilih perguruan tinggi. *Jurnal IPTEK*, 18(2).
- Usrina, N., Anggraini, R., Isya, M., Magister, M., Sipil, T., Teknik, F., ... Kuala, U. S. (2017). Analisa Karakteristik Tarikan Pergerakan Pengunjung Kedai Kopi Di Kota Banda Aceh Berdasarkan Tata Guna Lahan. *Jurnal Teknik Sipil*, 1(2), 431–440.

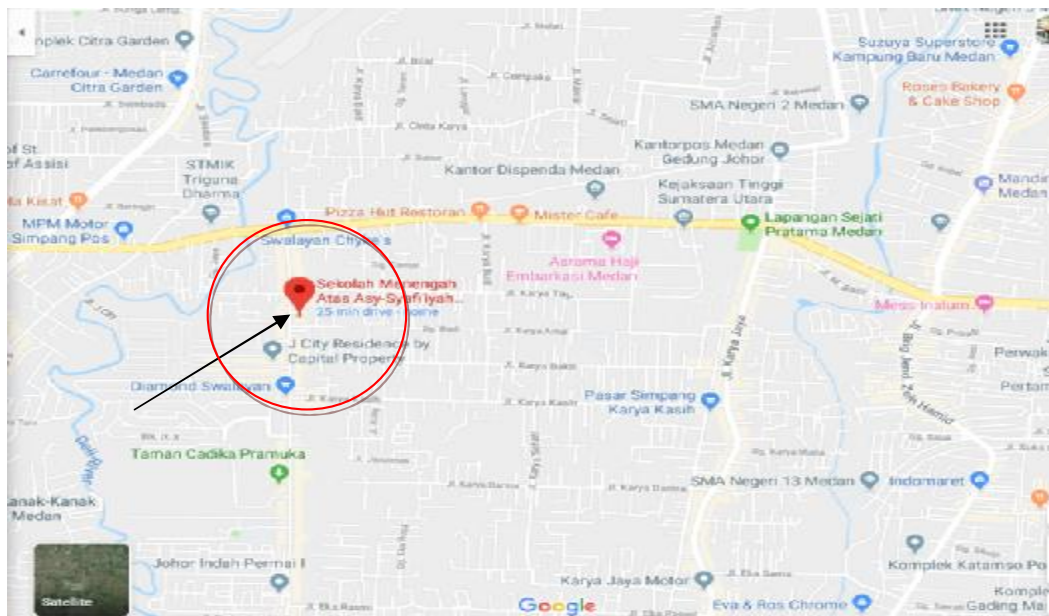
# LAMPIRAN



L.1: Foto lokasi penelitian



(a)



(b)

Gambar L.1.1: Peta lokasi penelitian (a) sekolah Primbana, (b) sekolah Asy-Syafi'iyah internasional

L.2: Tabel data regresi linier

n	1	2	Total
y	366	414	780
X1	2080	1800	3880
X2	10	28	38
X3	305	370	675
X4	18	26	44
X5	22	30	52
X6	56	81	137
X1 <sup>2</sup>	4326400	3240000	7566400
X2 <sup>2</sup>	100	784	884
X3 <sup>2</sup>	93025	136900	229925
X4 <sup>2</sup>	324	676	1000
X5 <sup>2</sup>	484	900	1384
X6 <sup>2</sup>	3136	6561	9697
Y <sup>2</sup>	133956	171396	305352
X1 x y	761280	745200	1506480
X2 x y	3660	11592	15252
X3 x y	111630	153180	264810
X4 x y	6588	10764	17352
X5 x y	8052	12420	20472
X6 x y	20496	33534	54030
X1 x X2	20800	50400	71200
X1 x X3	634400	666000	1300400
X1 x X4	37440	46800	84240
X1 x X5	45760	54000	99760
X1 x X6	116480	145800	262280
X2 x X3	3050	10360	13410
X2 x X4	180	728	908
X2 x X5	220	840	1060

Tabel L.2 :*Lanjutan*

X2 x X6	560	2268	2828
X3 x X4	5490	9620	15110
X3 x X5	6710	11100	17810
X3 x X6	17080	29970	47050
X4 x X5	396	780	1176
X4 x X6	1008	2106	3114
X5 x X6	1232	2430	3662

(a)

$$r = \sqrt{\frac{2(432) - (38)(780)}{[2(162) - (1444)][2(1152) - (608400)]}} = -1.10$$

$$r = \sqrt{\frac{2(1560) - (675)(780)}{[2(2112.5) - (455625)][2(1152) - (608400)]}} = -1.0006$$

$$r = \sqrt{\frac{2(192) - (44)(780)}{[2(32) - (1936)][2(1152) - (608400)]}} = -1.007$$

$$r = \sqrt{\frac{2(192) - (52)(780)}{[2(32) - (2704)][2(1152) - (608400)]}} = -1.004$$

$$r = \sqrt{\frac{2(600) - (137)(780)}{[2(312.5) - (18769)][2(1152) - (608400)]}} = -1.007$$

$$rx1y = \sqrt{\frac{2(1506480) - (3880)(780)}{[2(7566400) - (15054400)][2(305352) - (608400)]}} = -1$$

$$rx2y = \sqrt{\frac{2(15252) - (38)(780)}{[2(884) - (1444)][2(305352) - (608400)]}} = 1$$

$$rx3y = \sqrt{\frac{2(264810) - (675)(780)}{[2(229925) - (455625)][2(305352) - (608400)]}} = 1$$

$$rx4y = \sqrt{\frac{2(17352)-(44)(780)}{[2(1000)-(1936)][2(305352)-(608400)]}} = 1$$

$$rx5y = \sqrt{\frac{2(20472)-(52)(780)}{[2(1384)-(2704)][2(305352)-(608400)]}} = 1$$

$$rx6y = \sqrt{\frac{2(54030)-(137)(780)}{[2(9697)-(18769)][2(305352)-(608400)]}} = 1$$

$$rx1x2 = \sqrt{\frac{2(71200)-(3880)(38)}{[2(7566400)-(15054400)][2(884)-(1444)]}} = -1$$

$$rx1x3 = \sqrt{\frac{2(1300400)-(3880)(675)}{[2(7566400)-(15054400)][2(229925)-(455625)]}} = -1$$

$$rx1x4 = \sqrt{\frac{2(84240)-(3880)(44)}{[2(7566400)-(15054400)][2(1000)-(1936)]}} = -1$$

$$rx1x5 = \sqrt{\frac{2(99760)-(3880)(52)}{[2(7566400)-(15054400)][2(1384)-(2704)]}} = -1$$

$$rx1x6 = \sqrt{\frac{2(262280)-(3880)(137)}{[2(7566400)-(15054400)][2(9697)-(18769)]}} = -1$$

$$rx2x3 = \sqrt{\frac{2(13410)-(38)(675)}{[2(884)-(1444)][2(229925)-(455625)]}} = 1$$

$$rx2x4 = \sqrt{\frac{2(908)-(38)(44)}{[2(884)-(1444)][2(1000)-(1936)]}} = 1$$

$$r_{x2x5} = \sqrt{\frac{2(1060) - (38)(52)}{[2(884) - (1444)][2(1384) - (2704)]}} = 1$$

$$r_{x2x6} = \sqrt{\frac{2(2828) - (38)(137)}{[2(884) - (1444)][2(9697) - (18769)]}} = 1$$

$$r_{x3x4} = \sqrt{\frac{2(15110) - (675)(44)}{[2(229925) - (455625)][2(1000) - (88)]}} = 0.18$$

$$r_{x3x5} = \sqrt{\frac{2(17810) - (675)(52)}{[2(229925) - (455625)][2(1384) - (2704)]}} = 1$$

$$r_{x3x6} = \sqrt{\frac{2(47050) - (675)(137)}{[2(229925) - (455625)][2(9697) - (18769)]}} = 1$$

$$r_{x4x5} = \sqrt{\frac{2(1176) - (44)(52)}{[2(1000) - (1936)][2(1384) - (2704)]}} = 1$$

$$r_{x4x6} = \sqrt{\frac{2(3114) - (44)(137)}{[2(1000) - (1936)][2(9697) - (18769)]}} = 1$$

$$r_{x5x6} = \sqrt{\frac{2(3662) - (52)(137)}{[2(1384) - (2704)][2(9697) - (18769)]}} = 1$$

(b)

Tabel L.2.1: (a) Tabel data regresi linier, (b) perhitungan analisis korelasi

L.3: Foto Dokumentasi di lokasi penelitian



(a)



(b)

GambarL.3.2: (a) Penghitungan jumlah kendaraan dan orang yang memasuki sekolah Primbana, (b) penghitungan jumlah kendaraan dan orang yang memasuki sekolah Asy-Syafi'iyah Internasional



(c)



(d)



(e)

GambarL3.2: (c) *hand tally counter*, (d) *stopwatch*, (e) *alat tulis*



## DAFTAR RIWAYAT HIDUP



### DAFTAR DIRI PESERTA

Nana Lengkap : RIFQI UMARA  
Panggilan : RIFQI  
Tempat/Tanggal Lahir : Lhokseumawe, 31 Oktober 1996  
Jenis Kelamin : Laki-laki  
Alamat: Jln.Beo Indah I No. 1 Sei Sikambing, Medan Sunggal  
Agama : Islam  
Nama Orang Tua  
Ayah : Azinar Abdullah  
Ibu : Ida Iriani Johan  
No. HP : 081283744545  
E-mail : [xx\\_quiksilver@hotmail.com](mailto:xx_quiksilver@hotmail.com)

### RIWAYAT PENDIDIKAN

Nomor Pokok Mahasiswa : 1407210240  
Fakultas : Teknik  
Program Studi : Teknik Sipil  
Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara  
Alamat Perguruan Tinggi : Jln.Kapten Muchtar Basri BA. No. 3 Medan 20238

No.	Tingkat Pendidikan	Nama dan Tempat
1.	Sekolah Dasar	AL-KHOR INTERNATIONAL SCHOOL
2.	SMP	AL-KHOR INTERNATIONAL SCHOOL
3.	SMA	AL-KHOR INTERNATIONAL SCHOOL
4.	Melanjutkan Kuliah di Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Tahun 2014	