

TUGAS AKHIR

**ANALISIS MODEL BANGKITAN TARIKAN
KENDARAAN PADA SEKOLAH NEGERI DI KOTA
TAKENGON
(Studi Kasus)**

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

Disusun Oleh:

**RASYID RIDHA
1407210145**



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

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Rasyid Ridha

NPM : 1407210145

Program Studi : Teknik Sipil

Judul Skripsi : Analisis Model Bangkitan Tarikan Kendaraan Pada Sekolah Negeri Di Kota Takengon (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, Maret 2019

Mengetahui dan menyetujui:

Dosen Pembimbing I / Penguji



Hj. Irma Dewi, ST, Msi

Dosen Pembimbing II / Peguji



Ir. Zurkiyah, M.T

Dosen Pemanding I / Penguji



Ir. Sri Asfiati, M.T

Dosen Pemanding II / Peguji



Dr. Fakhrizal Zulkarnaen, ST, MSc

Program Studi Teknik Sipil

Ketua,



Dr. Fakhrizal Zulkarnaen, ST, MSc

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Lengkap : Rasyid Ridha

Tempat /Tanggal Lahir: Paya Reje 12 Oktober 1995

NPM : 1407210145

Fakultas : Teknik

Program Studi : Teknik Sipil,

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

“Analisis Model Bangkitan Tarikan Kendaraan Pada Sekolah Negeri Di Kota Takengon”,

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

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

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

Medan, Maret 2019

Saya yang menyatakan,



RASYID RIDHA

ABSTRAK

ANALISIS MODEL BANGKITANTARIKAN KENDARAAN PADA SEKOLAH NEGERI DI KOTA TAKENGN (Studi Kasus)

Rasyid Ridha
1407210145

HJ Irma Dewi. ST M,SI
Ir.Zurkiyah, M.T

Banyaknya moda pengantar dan penjemput pelajar menimbulkan masalah kemacetan, khususnya pada jam masuk dan jam pulang sekolah karena sekolah pada umumnya tidak memiliki tempat/jalur khusus untuk menurunkan dan menaikkan penumpang, sehingga kendaraan pengantar dan penjemput pelajar mau tidak mau berhenti atau parkir dibadan jalan dan mengurangi kapasitas jalan. Hal yang perlu dilakukan adalah menganalisis volume pergerakan dari luar menuju kedalam sekolah. Pengambilan data dilakukan selama 1 minggu untuk mewakili kegiatan populasi yang berada disekolah selama 1 (satu) semester. Berdasarkan karakteristik kegiatan sekolah dikota Takengon dimana aktifitas sekolah dilaksanakan selama enam hari, dimulai pada hari Senin sampai dengan Sabtu. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis regresi linier berganda. Dari hasil analisis diperoleh bangkitan tarikan kendaraan sekolah Negeri pada kecamatan di Kota Takengon (Y) dipengaruhi perbandingan jumlah siswa dengan dengan kapasitas kelas X10 (34,153), dan perbandingan luas kelas dengan luas sekolah X16 (518,781). Tarikan pergerakan moda pengantar siswa pada sekolah dikota Takengon(Y) dipengaruhi oleh jumlah siswa dengan dengan kapasitas kelas X10 (0,740), dan luas kelas dengan luas sekolah X16 (487,822).

Kata kunci : bangkitan-tarikan, tataguna lahan, analisis regresi.

ABSTRACT

ANALYSIS OF VEHICLE RANNING MODEL ANALYSIS AT STATE SCHOOL IN TAKENONG CITY

(Case study)

Rasyid Ridha

1407210145

HJ Irma Dewi. ST M,SI

Ir.Zurkiyah, M.T

The number of modes of delivery and pick-up of students raises congestion problems, especially at the time of admission and time to go home from school because schools generally do not have special places / lanes to reduce and increase passengers, so that delivery and pick-up vehicles will stop or park and reduce roads road capacity. The thing to do is to analyze the volume of movement from the outside to the school. Data collection is done for 1 week to represent the activities of the population who are in school for 1 (one) semester. Based on the characteristics of school activities in the city of Takengon where school activities are held for six days, starting on Monday to Saturday. The method used in this study is multiple linear regression analysis. From the results of the analysis, the generation of public school vehicle seizures in the sub-districts in Takengon City (Y) was influenced by the comparison of the number of students with the capacity of class X10 (34,153), and the comparison of the class area with school area X16 (518,781). The pull of the student's mode of delivery movement in schools in the city of Takengon (Y) is influenced by the number of students with the capacity of class X10 (0.740), and the area of the class with the area of school X16 (487,822).

Keywords: generation, land use, regression analysis

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 Model Bangkitan Tarikan Kendaraan Pada Sekolah Negeri Di Kota Takengon” 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 menghanturkan rasa terima kasih yang tulus dan dalam kepada:

1. Ibu Hj Irma Dewi ST, M.Si, selaku Dosen Pembimbing I dan Penguji yang telah banyak membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini, sekaligus sebagai Sekretaris Program Studi Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
2. Ibu Ir. Zurkiyah MT selaku Dosen Pembimbing II dan Penguji yang telah banyak membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
3. Ibu Ir. Sri Asfiati, MT 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, S.T.MSc yang telah banyak memberikan koreksi dan masukan kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini, sekaligus sebagai Ketua Program Studi Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
5. Bapak Dr. Ade Faesal, ST, MSc selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
6. Seluruh Bapak/Ibu Dosen dan Staf Administrasi Biro Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah banyak memberikan ilmu ketekniksipilan kepada penulis.

7. Terima kasih untuk kedua orang tua Bpk Hairullah, Ibu Hamidah yang telah bersusah payah membesarkan dan membiayai studi penulis.
8. Terima kasih kepada Alm Awan Umar, Anan Aisyah Bpk Karimudin Bpk Ihwana, Ibu Musfida, kakak Karmila dan adik Maharani yang telah memberikan semangat, motivasi, serta amanah hingga akhirnya penulis dapat menyelesaikan skripsi.
9. Rekan rekan seperjuangan.

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, Maret 2019

Rasyid Ridha

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAN KEASLIAN SKRIPSI	iii
ABSTRAK	iv
<i>ABSTRACT</i>	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR NOTASI	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan masalah	3
1.3. Ruang lingkup penelitian	3
1.4. Tujuan Penelitian	4
1.5. Manfaat Penelitian	4
1.6. Sistematika Penulisan	4
BAB 2 STUDI PUSTAKA	
2.1. Penelitian Terdahulu	6
2.2. Tata Guna Lahan	6
2.3. Landasan Konsef Bangkitan dan Tarikkan	8
2.3.1. Defenisi Dasar Bangkitan dan Tarikkan	9
2.3.2. Karakteristik Perjalanan	10
2.4. Konsef Perencanaan Transportasi	12
2.4.1. Aksesibilitas	13
2.4.1.1. Aksesibilitas dan Perilaku Pejalan	14
2.4.1.2. Migrasi	14
2.4.1.3. Aspek Transportasi	15
2.4.2. Bangkitan dan Tarikkan Perjalanan	16
2.4.2.1. Konsef Permodelan Bangkitan Perjalanan	16
	viii

2.4.3.	Distribusi Perjalanan	17
2.4.4.	Sebaran Pergerakan	18
2.4.5.	Pemilihan Rute	19
2.4.6.	Arus Lalu Lintas Dinamis	19
2.5.	Hubungan Transportasi dan Penggunaan Lahan	20
2.5.1.	Model Interaksi Transportasi dan Penggunaan Lahan	20
2.6.	Model Tarikkan Moda Kendaraan Pelajar	23
2.6.1.	Analisa Regresi Sederhana	23
2.6.2.	Analisa Regresi Linier Berganda	24
2.7.	Koefisien Korelasi	25
2.7.1.	Pengujian Nilai Koefisien Korelasi	26
2.8.	Moda Pergerakan	27
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN		
3.1.	Bagian Alir Penelitian	29
3.2.	Lokasi dan Waktu Penelitian	30
3.2.1.	Tempat Pelaksanaan Survei	30
3.2.2.	Waktu Pelaksanaan Survei	30
3.3.	Metode Pengambilan Data	31
3.3.1.	Survei Primer	31
3.3.2.	Survei Sekunder	32
3.4.	Variabel Penelitian	32
3.5.	Tabulasi Data	33
3.6.	Metode Analisa Data	34
3.7.	Metode Studi Kepustakaan	35
3.8.	Instrumen Penelitian	36
3.8.	Penarikan Kesimpulan dan Saran	36
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN		
4.1.	Analisa Kendaraan Pengantar Dan Penjemput	37
4.2.	Analisis Sekolah Pada lokasi Penelitian	42
4.3.	Model Bangkitan Tarikan Moda Pengantar pelajar	44
4.4.	Model Bangkitan Tarikan Moda Penjemput Pelajar	47

BAB 5	KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1.	Kesimpulan	51
5.2.	Saran	52
	DAFTAR PUSTAKA	53
	LAMPIRAN	
	DAFTAR RIWAYAT HIDUP	

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1.	Interpretasi nilai R	26
Tabel 3.1.	Data primer kendaraan pengantardan penjemput	
Tabel 3.2	Data sekunder sekolah	32
Tabel 3.3	Variabel Model Bangkitan	34
Tabel 4.1.	Kendaraan Pengantar dan Penjemput	37
Tabel 4.2.	Lanjutan	38
Tabel 4.3.	Pengambilan DataTerbesar	39
Tabel 4.4.	Data Sekunder Sekolah	42
Tabel 4.5.	Variabel Bebas	43
Tabel 4.6.	Variabel Bebas Turunan	43
Tabel 4.7.	Tabel Hasil Uji Korelasi pengantar Y1	44
Tabel 4.8.	Hasil Analisis Model Regresi Pengantar	45
Tabel 4.9.	Hasil Uji Multikolinieritas Model Tarikan Moda Pengantar	46
Tabel 4.10.	Tabel Hasil Uji Korelasi penjemput Y2	47
Tabel 4.11.	Hasil Analisis Model Regresi Penjemput	48
Tabel 4.10.	Hasil Uji Multikolinieritas Model Tarikan Moda	49

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1.	Sistem Transportasi	8
Gambar 2.2.	Bangkitan dan Tarikan Perjalanan	8
Gambar 2.3.	Contoh Bangkitan dan Tarikkan Perjalanan	10
Gambar 2.4.	Sebaran Pergerakan antara dua buah zona	17
Gambar 2.5.	Pemilihan rute	19
Gambar 2.6.	Skema interaksi dan transportasi dan penggunaan lahan	20
Gambar 2.7.	Tahapan model konvensional transportasi	21
Gambar 3.1.	Bagan Alir Penelitian	29
Gambar 3.2.	Lokasi Penelitian	30
Gambar 4.1.	Model Regresi Bangkitan Moda Pengantar	46
Gambar 4.1.	Model Regresi Bangkitan Moda Penjemput	49

DAFTAR NOTASI

Y	: Variabel Terikat
X1, Xn	: Variabel bebas
b1, bn	: Koefisien regresi
a	: Konstanta
R ²	: R Square
SEE	: Standar Kesalahan Estimasi
VIF	: Variance influence factor

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pergerakan yang terjadi antara dua tempat yaitu tempat dimana barang/jasa dibutuhkan ke tempat dimana barang/jasa tersedia merupakan jawaban dalam permasalahan proses pemenuhan kebutuhan, dimana kebutuhan itu tidak dipenuhi ditempat ia berada tetapi dapat dipenuhi ditempat lain. Semakin meningkatnya pembangunan diberbagai sector termasuk kemajuan teknologi membawa pengaruh negatif lainnya bagi kehidupan manusia. Salah satu sector kemajuan yang sangat pesat adalah sarana transportasi yang dapat mempermudah dan juga mempercepat manusia dalam melanjutkan suatu kegiatan.

Terdapat bermacam-macam jenis pemenuhan kebutuhan seperti perjalanan untuk pemenuhan kebutuhan pendidikan, pekerjaan, rekreasi, dan lain-lain. Bentuk kegiatan tersebut akan menentukan jenis pola perjalanan yang terjadi dalam suatu zona/wilayah. Di mana perjalanan individu pada suatu zona akan berbeda dengan zona lainnya, yang akan dipengaruhi oleh karakteristik-karakteristik individu pelaku pergerakan/perjalanan dalam zona kajian.

Saat ini pendidikan adalah kebutuhan primer yang harus dipenuhi untuk menciptakan kemakmuran dan kesejahteraan dalam hidup bermasyarakat. Perjalanan untuk memenuhi kebutuhan pendidikan termasuk ke dalam kategori memenuhi kebutuhan utama.

Di Indonesia, pendidikan formal wajib dibagi menjadi tiga jenjang, yaitu Sekolah Dasar (SD), Sekolah Menengah Pertama (SMP), dan Sekolah Menengah Atas (SMA). Berdasarkan hal tersebut dapat kita ketahui bahwa sekolah adalah tahapan pendidikan wajib untuk mendukung program pendidikan pemerintah yaitu program pendidikan wajib belajar 9 tahun.

Pelajar adalah istilah lain yang digunakan bagi peserta didik yang mengikuti pendidikan formal tingkat dasar maupun tingkat menengah di sebuah lembaga pendidikan yang dinamakan sekolah. Sesuai dengan defenisi tersebut, perjalanan

yang dilakukan oleh pelajar dalam kesehariannya adalah untuk memenuhi kebutuhan pendidikannya. Namun tidak menutupi kemungkinan pelajar juga melakukan perjalanan untuk memenuhi kebutuhan lainnya, seperti kebutuhan belanja, hiburan, dan sebagainya. Pemenuhan kebutuhan pelajar itu akan mempengaruhi pola perjalanannya sehari-hari.

Untuk mendukung proses pemenuhan kebutuhan tersebut, diperlukan suatu sistem perencanaan sarana dan prasarana transportasi yang memadai. Hal ini dikarenakan karakteristik perjalanan setiap pelajar yang berbeda-beda. Pemilihan moda mempengaruhi perjalanan pelajar. Pelajar yang bertempat tinggal jauh dari sekolah cenderung memilih moda yang efisien atau praktis berjalan kaki menuju sekolahnya, beda halnya dengan pelajar yang bertempat tinggal jauh dari sekolah. Beberapa pelajar tersebut memilih moda tertentu untuk mengantar atau menjemput mereka.

Banyaknya moda pengantar dan penjemput pelajar tersebut menimbulkan masalah baru, yaitu masalah kemacetan, khususnya pada jam masuk dan jam pulang sekolah. Hal ini disebabkan sekolah pada umumnya tidak memiliki tempat/jalur khusus untuk menurunkan dan menaikkan penumpang, sehingga kendaraan pengantar dan penjemput pelajar mau tidak mau berhenti atau parkir dibadan jalan dan mengurangi kapasitas jalan.

Terdapat beberapa masalah pada sekolah yang ditinjau, diantaranya adalah sekolah negeri di Kota Takengon.

Sekolah SMA Negeri 1 Takengon yang terletak di Jl. Pahlawan Belang Kolak 1 Kecamatan Lut Tawar, Sekolah Negeri 8 Takengon yang terletak di Jl. Lemah Burbana Kecamatan Bebesen, dan sekolah Negeri 4 Takengon yang terletak di Jl. Raya Bireuen Kecamatan Kebayakan. Permasalahan sekolah-sekolah ini adalah tidak adanya lahan parkir tetap luasnya dapat menampung kendaraan pribadi siswa, dan tidak adanya halte untuk kendaraan umum di sekitar sekolah. Sehingga pengemudi kendaraan umum biasanya menurunkan siswa di ruas jalan. Hal ini berpotensi menimbulkan kemacetan di sepanjang jalan di sekitar sekolah tersebut, sehingga kendaraan pengantar dan penjemput siswa parkir diruas jalan sekolah.

Berkaitan dengan itu maka perbaikan perencanaan dan kontrol arus lalu lintas sangat diperlukan. Hal pertama yang perlu dilakukan adalah menganalisis volume pergerakan dari luar menuju ke dalam sekolah, sehingga nantinya kita dapat menemukan perhitungan untuk mengantisipasi agar kejadian serupa tidak terulang kembali. Untuk itu disusunlah Tugas Akhir ini dengan judul: Analisis Model Bangkitan Tarikan Kendaraan Pada Sekolah Negeri Di Kota Takengon.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas maka dapat dirumuskan beberapa masalah sebagai berikut:

1. Faktor apa yang mempengaruhi bangkitan tarikan pada kendaraan di Kota Takengon?
2. Bagaimana model bangkitan tarikan kendaraan disekitar sekolah di Kota Takengon?

1.3 Ruang Lingkup

Sebagai pokok bahasan dalam penelitian ini adalah mengkaji karakteristik pemilihan moda pergerakan pelajar sekolah di Kota Takengon.

Adapun batasan masalah yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

1. Penelitian hanya dilakukan di 3 kecamatan di Kota Takengon, meliputi 3 sekolah di Kecamatan Lut Tawar, Kecamatan Bebesen dan Kecamatan Kebayakan. Ketiga Sekolah tersebut dipilih karena letak geografisnya berada di Kota Takengon.
2. Pengumpulan data untuk keperluan analisa diperoleh dengan cara survey volume lalu lintas pada jam masuk dan jam pulang sekolah, selama 1 minggu (10 juli – 19 juli 2018) menggunakan model bangkitan kendaraan dengan metode analisa regresi linier.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Untuk mengidentifikasi faktor–faktor yang mempengaruhi bangkitan tarikan kendaraan di sekolah melalui survei karakteristik sekolah negeri di Kota Takengon.
2. Untuk menganalisis model bangkitan tarikan kendaraan sekolah Negeri di Kota Takengon melalui pengujian statistik.

1.5. Manfaat Penelitian

Secara teoritis, melalui penelitian ini akan menambah pengetahuan dan pemahaman di bidang transportasi, khususnya yang menyangkut tentang konsep pemodelan tarikan perjalanan. Secara praktis pemodelan yang diperoleh dapat digunakan untuk memprediksikan jumlah tarikan perjalanan pada Kota Takengon, baik dimasa sekarang maupun dimasa yang akan datang.

1.6. Sistem Penulisan

Untuk memudahkan pembahasan dalam penelitian ini, maka sistematika penulisan penelitian disusun dalam lima bab. Adapun sistematika penulisan penelitian adalah sebagai berikut:

BAB 1. PENDAHULUAN

Mengurangi tentang latar belakang masalah, perumusan masalah, maksud dan tujuan penelitian, ruang lingkup, serta sistematika penulisan.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

Menyajikan teori – teori yang digunakan sebagai landasan untuk menganalisis dan membahas permasalahan penelitian.

BAB 3. METODE PENELITIAN

Menjelaskan mengenai langkah-langkah atau prosedur pengambilan dan pengolahan data hasil penelitian meliputi jenis penelitian, lokasi dan waktu penelitian, langkah-langkah penelitian, prosedur penelitian, dan variabel penelitian.

BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN

Menyajikan data-data hasil penelitian lapangan, analisis data, hasil analisis data, dan pembahasannya.

BAB 5. PENUTUP

Berisikan kesimpulan dari rangkaian penelitian dan saran-saran terkait pengembangan hasil penelitian.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Penelitian Terdahulu

Pemilihan lokasi kajian seharusnya dilakukan dengan mempertimbangkan perkiraan bangkitan dan tarikan pergerakan lalu lintas yang akan terjadi dengan mempertimbangkan kendaraan siswa. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membuat model bangkitan tarikan pergerakan (*Trip Generation*) dari kendaraan siswa di sekolah.

Lembaga pendidikan merupakan salah satu lokasi yang biasa mengalami masalah kemacetan lalu lintas. Hal ini disebabkan oleh beberapa faktor antara lain terjadinya peningkatan jumlah kendaraan, buruknya pelayanan angkutan umum serta kondisi sistem jaringan jalan yang tidak memadai.

2.2. Tata Guna Lahan

Sistem pergerakan sangat mempengaruhi tata guna lahan. Perbaikan akses transportasi akan meningkatkan atraksi/tarikan kegiatan dan berkembangnya guna lahan kota. Sistem transportasi yang baik akan menjamin pula efektivitas pergerakan antar fungsi kegiatan di dalam kota itu sendiri. Sistem transportasi perkotaan terdiri dari berbagai aktivitas seperti bekerja, sekolah, olahraga, belanja dan bertamu yang berlangsung di atas sebidang tanah (rumah, sekolah, pertokoan dan lain-lain). Potongan lahan ini biasa disebut tata guna lahan.

Tata guna lahan berkaitan erat dengan kegiatan (aktivitas) manusia. Guna lahan dibentuk oleh 3 (tiga) unsur yaitu manusia, aktivitas dan lokasi yang saling berinteraksi satu sama yang lain. Manusia sebagai makhluk sosial memiliki sifat yang sangat dinamis yang diperlihatkan dari berbagai aktivitas yang diperbuatnya. Manusia membutuhkan ruang untuk melakukan aktivitasnya yang menjadi guna lahan. Dalam lingkup kota, guna lahan adalah pemanfaatan lahan untuk kegiatan. Secara umum, jenis guna lahan kota ada 4 (empat) jenis yaitu pemukiman, jaringan transportasi, kegiatan industri/komersial dan fasilitas pelayanan umum.

Untuk memenuhi kebutuhannya, manusia melakukan perjalanan di antara tata guna lahan dengan menggunakan sistem jaringan transportasi (misalnya berjalan kaki atau naik bus). Hal ini menimbulkan pergerakan arus manusia, kendaraan dan barang. Kebutuhan perjalanan antar guna lahan ini akan menentukan jumlah dan pola perjalanan penduduk kota. Sebagai contoh, besarnya jumlah perjalanan yang terjadi ke pusat perdagangan akan sebanding dengan intensitas kegiatan kawasan perdagangan itu sendiri, baik dilihat dari tingkat pelayanan maupun jenis kegiatan yang terjadi didalamnya. Dengan kata lain, jumlah dan pola perjalanan yang terjadi dalam kota atau dapat disebut dengan pola bangkitan dan tarikan perjalanan tergantung pada dua aspek tata guna lahan:

- a. Jenis tata guna lahan (jenis penggunaan lahan).
- b. Jumlah aktifitas dan intensitas pada tata guna lahan tersebut.

Pergerakan penduduk untuk mencapai satu tempat tujuan tertentu melahirkan apa yang disebut sebagai perjalanan. Karakteristik perjalanan penduduk yang dihasilkan tentu akan berbeda satu sama lain, tergantung dari tujuan perjalanan itu sendiri.

Hubungan yang mendasar dalam aspek transportasi adalah keterkaitan antara guna lahan dan transportasi. Hubungan ini memiliki sifat yang saling mempengaruhi. Pola pergerakan, volume dan distribusi moda angkutan merupakan fungsi dari distribusi guna lahan. Sebaliknya, pola guna lahan dipengaruhi oleh tingkat aksesibilitas sistem transportasi. Sistem transportasi dipengaruhi oleh sistem kegiatan, pergerakan, dan jaringan. Adanya sistem kegiatan akan mengakibatkan pembentukan sistem jaringan melalui perubahan tingkat pelayanan dan sistem pergerakan. Munculnya sistem jaringan akan mempengaruhi sistem peningkatan mobilitas dan aksesibilitas. Sistem pergerakan dalam mengakomodir kelancaran lalu lintas akan mempengaruhi sistem kegiatan dan sistem jaringan. Sistem transportasi dapat dilihat pada Gambar 2.1.



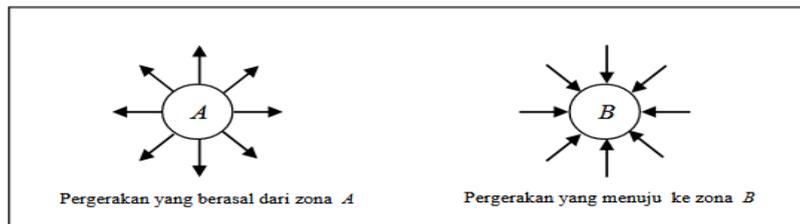
Gambar2.1: Gambar sistem transportasi makro (Tamin, 1997).

2.3. Landasan Konsep Bangkitan dan Tarikan Lalu Lintas

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

- Lalu lintas yang meninggalkan suatu lokasi.
- Lalu lintas yang menuju atau tiba kesuatu lokasi.

Bangkitan dan tarikan perjalanan terlihat secara diagram pada Gambar 2.2.



Gambar 2.2 : Bangkitan dan tarikan perjalanan (Wells, 1975).

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

- Jenis tata guna lahan
- Jumlah aktifitas dan intensitas pada tata guna lahan tersebut

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

- Jumlah arus lalu lintas
- Jenis lalu lintas (pejalan kaki, truk atau mobil)
- Lalu lintas pada waktu tertentu (sekolah menghasilkan arus lalu lintas pada pagi dan siang hari, pertokoan menghasilkan arus lalu lintas di sepanjang hari).

2.3.1. Definisi Dasar Bangkitan dan Tarikan Perjalanan

Beberapa definisi dasar mengenai bangkitan dan Tarikan perjalanan:

a. Perjalanan

Pergerakan satu arah dari zona asal ke zona tujuan, termasuk pergerakan berjalan kaki. Berhenti secara kebetulan tidak dianggap sebagai tujuan perjalanan, meskipun perubahan rute terpaksa dilakukan. Meskipun perjalanan sering diartikan dengan perjalanan pulang dan pergi, dalam ilmu transportasi biasanya analisis keduanya harus dipisahkan.

b. Pergerakan berbasis rumah

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

c. Pergerakan berbasis bukan rumah

Pergerakan yang baik asal maupun tujuan pergerakan adalah bukan rumah.

d. Bangkitan perjalanan

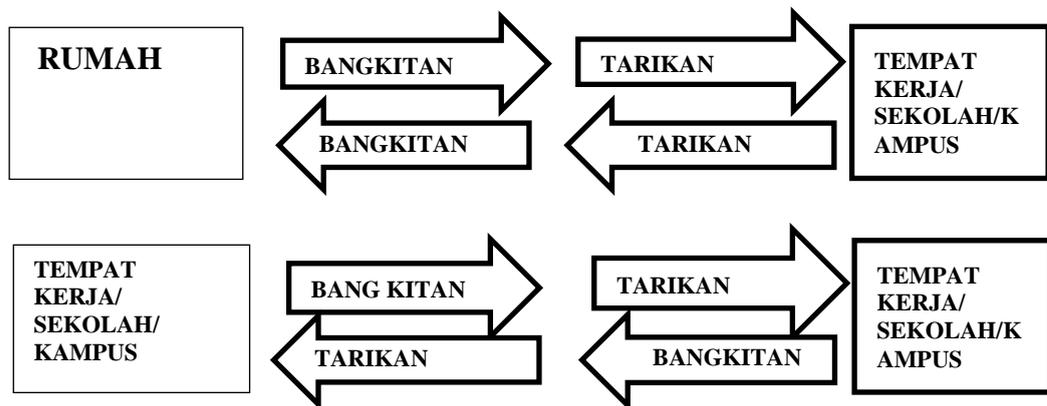
Digunakan untuk suatu perjalanan berbasis rumah yang mempunyai tempat asal dan/atau tujuan adalah rumah atau pergerakan yang dibangkitkan oleh pergerakan berbasis bukan rumah (lihat Gambar 2.3).

e. Tarikan perjalanan

Digunakan untuk suatu perjalanan berbasis rumah yang mempunyai tempat asal dan/atau tujuan bukan rumah atau perjalanan yang tertarik oleh perjalanan berbasis bukan rumah. (Masrianto,2004). Tarikan pergerakan adalah jumlah

pergerakan yang tertarik kesuatu tata guna lahan atau zona (Tamin,2000). Tarikan pergerakan tersebut berupa tarikan lalu lintas yang menuju atau tiba kelokasi.

Model pergerakan didapatkan dengan memodelkan secara terpisah pergerakan yang mempunyai tujuan yang berbeda. Untuk lebih jelasnya jenis pergerakan dapat dibagi dua yaitu pergerakan berbasis rumah dan pergerakan berbasis bukan rumah dapat dilihat pada Gambar 2.3.



Gambar 2.3: Contoh bangkitan dan tarikan perjalanan (Tamin, 1997).

Berdasarkan asal dan akhir pergerakan, terdapat dua macam pergerakan yaitu *home based* dan *non-home based*, berdasarkan sebab pergerakan diklasifikasikan sebagai produk pergerakan dan tarikan pergerakan.

Bangkitan pergerakan adalah total pergerakan yang dibangkitkan rumah tangga pada suatu zona baik *home based* maupun *non-home based*.

2.3.2. Karakteristik Perjalanan

Karakteristik perjalanan meliputi:

1. Berdasarkan tujuan perjalanan

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

- Pergerakan menuju tempat kerja.
- Pergerakan menuju tempat pendidikan (sekolah atau kampus).
- Pergerakan menuju tempat belanja.

- Pergerakan untuk kepentingan sosial dan rekreasi.
- Pergerakan menuju tempat olahraga.

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

2. Berdasarkan Waktu

Pergerakan berdasarkan waktu umumnya dikelompokkan menjadi pergerakan pada jam sibuk dan jam tidak sibuk. Proporsi pergerakan yang dilakukan oleh setiap tujuan pergerakan sangat bervariasi sepanjang hari. Pergerakan pada selang jam sibuk pagi hari terjadi antara pukul 07.00 sampai dengan pukul 09.00. Untuk jam sibuk pada sore hari terjadi pada waktu antara pukul 15.00 sampai dengan pukul 17.00. Untuk jam tidak sibuk berlangsung antara pukul 10.00 pagi sampai dengan pukul 12.00 siang.

3. Pemilihan moda

Secara sederhana moda berkaitan dengan jenis transportasi yang digunakan. Pilihan pertama biasanya berjalan kaki atau menggunakan kendaraan. Jika menggunakan kendaraan, pilihannya adalah kendaraan pribadi (sepeda, sepeda motor dan mobil) atau angkutan umum (bus, becak dan lain-lain).

Dalam beberapa kasus, mungkin terdapat sedikit pilihan atau tidak ada pilihan sama sekali. Orang yang ekonominya lemah mungkin tidak mampu membeli sepeda atau membayar transportasi sehingga mereka biasanya berjalan kaki. Sementara itu, keluarga berpenghasilan kecil yang tidak mempunyai mobil atau sepeda motor biasanya menggunakan angkutan umum. Selanjutnya, seandainya keluarga tersebut mempunyai sepeda, jika harus bepergian jauh tentu menggunakan angkutan umum. Orang yang hanya mempunyai satu pilihan moda saja disebut dengan *captive* terhadap moda tersebut. Sedangkan yang mempunyai banyak pilihan moda disebut dengan *choice*. Faktor lain yang mempengaruhi adalah ketidaknyamanan dan keselamatan.

Adapun faktor-faktor yang mempengaruhi pemilihan moda adalah sebagai berikut:

a. Jarak perjalanan

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

b. Tujuan perjalanan

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

c. Waktu Tempuh

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

2.4. Konsep Perencanaan Transportasi

Konsep perencanaan transportasi telah berkembang hingga saat ini, dan yang paling populer adalah model perencanaan 4 (empat) tahap. Model ini memiliki beberapa seri *sub-model* yang masing-masing harus dilakukan secara terpisah dan berurutan. *Sub-model* itu dapat dijelaskan sebagai berikut:

2.4.1. Aksesibilitas

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

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

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

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

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

2.4.1.1. Aksesibilitas dan Perilaku Perjalanan

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

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

2.4.1.2. Migrasi

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

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

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

2.4.1.3. Aspek Transportasi

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

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

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

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

2.4.2. Bangkitan dan Tarikan Perjalanan (*Trip Generation*)

Bangkitan perjalanan/pergerakan adalah banyaknya jumlah perjalanan/pergerakan lalu lintas yang dibangkitkan oleh suatu zona (kawasan) persatuan waktu (Micro, 2002).

Bangkitan Pergerakan adalah tahapan pemodelan yang memperkirakan jumlah pergerakan yang berasal dari suatu zona atau tata guna lahan atau jumlah pergerakan yang tertarik ke suatu tata guna lahan atau zona (Tamin, 1997). Model bangkitan pergerakan memperkirakan jumlah pergerakan berdasarkan tujuan dasar tata guna lahan atau karakteristik sosial ekonomi tiap kawasan (Morlok, 1978).

2.4.2.1. Konsep Pemodelan Bangkitan Perjalanan

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

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

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

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

Model dapat digunakan untuk mencerminkan hubungan antara sistem tata guna lahan dengan sistem prasarana transportasi dengan menggunakan beberapa

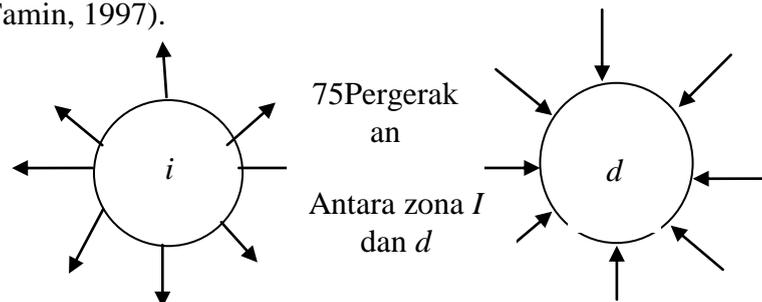
seri fungsi atau persamaan (model matematika). Model tersebut dapat menerangkan cara kerja sistem dan hubungan keterkaitan antara sistem secara terukur. salah satu alasan penggunaan model matematika untuk mencerminkan sistem tersebut adalah bahasa yang jauh lebih cepat dibandingkan dengan bahasa verbal.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

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

2.4.3. Distribusi Perjalanan

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

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



Gambar 2.4: Sebaran pergerakan antara dua buah zona (Tamin, 1997).

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

Data yang dibutuhkan dalam menyelesaikan permasalahan distribusi perjalanan adalah:

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

2.4.4. Sebaran Pergerakan (*Trip Distribution*)

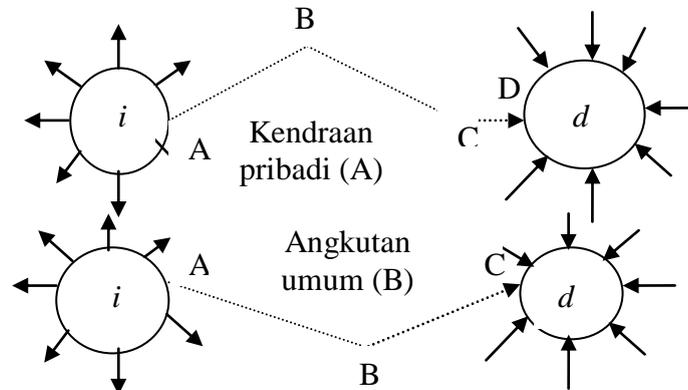
Sebaran pergerakan atau distribusi perjalanan merupakan salah satu tahapan dalam model perencanaan transportasi yang menghubungkan interaksi antara tata guna lahan, jaringan transportasi dan arus lalu lintas. Sebaran pergerakan ini menunjukkan kemana dan dari mana arus lalu lintas bergerak dalam suatu wilayah. Pola sebaran arus lalu-lintas asal ke zona tujuan adalah hasil dari dua hal yang terjadi secara bersamaan, yaitu lokasi dan intensitas tata guna lahan yang akan menghasilkan lalu lintas dan pemisah ruang, serta interaksi antara dua buah tata guna lahan yang akan menghasilkan pergerakan manusia dan atau barang (Tamin, 2008).

Semakin tinggi intensitas suatu tata guna lahan, akan semakin tinggi pula tingkat kemampuannya dalam menarik lalu lintas, namun apabila jarak yang harus ditempuh semakin besar, maka daya tarik suatu tata guna lahan akan semakin berkurang. Sistem transportasi hanya dapat mengurangi hambatan pergerakan dalam ruang, tetapi tidak dapat mengurangi jarak. Oleh karena itu jumlah pergerakan lalu lintas antara dua buah tata guna lahan bergantung dari intensitas kedua tata guna lahan dan pemisahan ruang (jarak, waktu dan biaya) antara kedua zonanya. Sehingga arus lalu lintas antara dua buah tata guna lahan mempunyai korelasi positif dengan intensitas guna lahan dan korelasi negatif dengan jarak.

2.4.5. Pemilihan Rute (*Route Choice*)

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

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



Gambar 2.5: Pemilihan rute (Tamin, 1997).

Pada Gambar 2.5 menunjukkan kendaraan pribadi (A) akan mengikuti rute tersingkat yaitu rute ABCD sedangkan angkutan umum akan memilih rute terpendek atau tersingkat yaitu ABC.

2.4.6. Arus Lalu Lintas Dinamis (Arus Lalu Lintas Pada Jaringan Jalan)

Arus lalu lintas berinteraksi dengan sistem jaringan transportasi. Jika arus lalu lintas meningkat pada ruas jalan tertentu, waktu tempuh pasti bertambah (karena kecepatan menurun). Arus maksimum yang dapat melewati suatu ruas jalan biasa disebut kapasitas ruas jalan tersebut. Arus maksimum yang dapat melewati suatu titik (biasanya pada persimpangan dengan lampu lalu lintas) biasa disebut arus jenuh.

2.5. Hubungan Transportasi dan Penggunaan Lahan

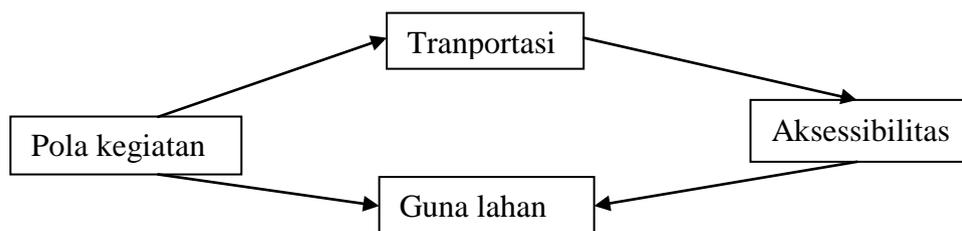
Konsep paling mendasar yang menjelaskan terjadinya pergerakan atau perjalanan selalu dikaitkan dengan pola hubungan antara distribusi spasial pergerakan dengan distribusi spasial tata guna lahan yang terdapat dalam suatu wilayah, yaitu bahwa suatu pergerakan dilakukan untuk melakukan kegiatan

tertentu dilokasi yang dituju, dan lokasi tersebut ditentukan oleh pola tata guna lahan kawasan tersebut.

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

2.5.1. Model Interaksi Transportasi dan Penggunaan Lahan

Perencanaan transportasi tanpa pengendalian tata guna lahan adalah mubazir karena perencanaan transportasi pada dasarnya adalah usaha untuk mengantisipasi kebutuhan akan pergerakan di masa mendatang dan faktor aktifitas yang direncanakan merupakan dasar analisisnya. Skema interaksi hubungan transportasi dan penggunaan lahan dapat dilihat pada Gambar 2.6.



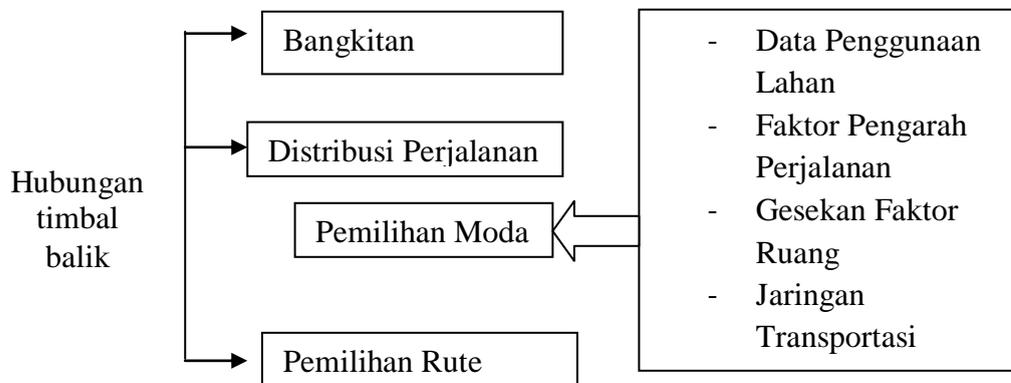
Gambar 2.6: Skema interaksi hubungan transportasi dan penggunaan lahan (Tamin, 1997).

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

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

Model konvensional (model 4 tahap) terdiri dari sub model bangkitan perjalanan (*trip generation*) yang merupakan fungsi dari factor tata guna lahan dan factor sosial ekonomi, distribusi perjalanan (*trip distribution*), pemilihan moda

(*modal split*), pemilihan rute (*trip/traffic assignment*). Tahapan konvensional dalam perencanaan transportasi, dapat dilihat pada Gambar 2.7.



Gambar 2.7: Tahapan model konvensional transportasi (Tamin, 1997).

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

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

Model integrasi merupakan model yang melakukan analisis guna lahan (lokasi penduduk dan pusat aktifitas) dan sistem transportasi secara terintegrasi. Pada model integrasi analisis guna lahan yang dilakukan selain

mempertimbangkan faktor aksesibilitas yang merupakan *out put* dari model transportasi juga mempertimbangkan daya tarik lahan dan faktor kebijakan.

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

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

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

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

2.6. Model Tarikan Moda Kendaraan Pelajar

2.6.1. Analisis Regresi Sederhana

Analisis regresi digunakan untuk mengetahui apakah suatu variabel dapat dipergunakan untuk memprediksi atau meramalkan variabel lain, Jika suatu variable tak bebas (*dependent variable*) bergantung pada satu variable bebas (*independent variable*), hubungan antara kedua variable disebut analisis regresi sederhana. Bentuk matematis dari analisis regresi sederhana adalah:

$$Y = a + bx \quad (2.1)$$

dimana :

Y = variable dependen (tidak bebas)

X = variable independen (bebas)

a = intercept (konstanta)

b = koefisien variabel independen (bebas)

Koefisien-koefisien regresi a dan b untuk regresi linear dapat dihitung dengan rumus:

$$a : \frac{(\sum Y)(\sum X^2) - (\sum X)(\sum XY)}{n\sum X^2 - (\sum X)^2} \quad (2.2)$$

$$b : \frac{n\sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{n\sum X^2 - (\sum X)^2} \quad (2.3)$$

2.6.2 Analisis Regresi Linear Berganda

Konsep ini merupakan pengembangan lanjutan dari uraian sebelumnya, khususnya pada kasus yang mempunyai lebih banyak perubah bebas dan parameter b. Hal ini sangat diperlukan dalam realita yang menunjukkan bahwa beberapa perubah tata guna lahan secara simultan ternyata mempengaruhi bangkitan dan tarikan pergerakan. Persamaan regresi linear berganda merupakan persamaan matematik yang menyatakan hubungan antara sebuah variabel tak bebas dengan variabel bebas.

Bentuk umum dari persamaan regresi linear berganda untuk menggambarkan bangkitan atau tarikan pergerakan adalah:

$$Y = a + b_1X_1 + b_2X_2 + \dots + b_nX_n \quad (2.4)$$

dimana:

Y = variabel dependen (tidak bebas)

a = konstanta

b_1, b_2, \dots, b_n = koefisien variabel independen (bebas)

X_1, X_2, \dots, X_n = Variabel independen (bebas)

Analisis regresi linear berganda adalah suatu metode dalam ilmu Statistik. Untuk menggunakannya, terdapat beberapa asumsi yang perlu diperhatikan:

1. Nilai perubah, khususnya perubah bebas mempunyai nilai yang didapat dari hasil survei tanpa kesalahan berarti.
2. Perubah tidak bebas (Y) harus mempunyai hubungan korelasi linear dengan perubah bebas (X), jika hubungan tersebut tidak linear, transformasi linear harus dilakukan, meskipun batasan ini akan mempunyai implikasi lain dalam analisis residual.
3. Efek perubah bebas pada perubah tidak bebas merupakan penjumlahan dan harus tidak ada korelasi yang kuat sesama perubah bebas.
4. Variasi perubah tidak bebas terhadap garis regresi harus sama untuk semua nilai perubah bebas.
5. Nilai perubahan bebas sebaiknya merupakan besaran yang relative mudah dan diproyeksikan.

2.7. Koefisien Korelasi

Merupakan besar kecilnya hubungan antara dua variabel yang dinyatakan dalam bilangan yang disebut dengan koefisien korelasi. Koefisien korelasi disimbolkan dengan huruf R. Besarnya koefisien korelasi adalah antara -1; 0; dan +1.

Besarnya korelasi -1 adalah negative sempurna yakni terdapat hubungan di antara dua variabel atau lebih namun arahnya terbalik +1 adalah korelasi yang positif sempurna (sangat kuat) yakni adanya sebuah hubungan di antara dua variabel atau lebih, sedangkan koefisien korelasi 0 dianggap tidak terdapat hubungan antara dua variabel atau lebih yang diuji sehingga dapat dikatakan tidak ada hubungan sama sekali.

Di atas telah dibahas tentang korelasi antara dua variabel X dan Y . koefesien korelasi antara X dan Y sering diberi simbol r_{xy} atau r saja.

$$r = \frac{\sum X_{1y}Y_I}{\sqrt{\sum X_{1y}^2}\sqrt{\sum y_i^2}} \quad (2.5)$$

dimana

$$X_i = X_{1I} - \bar{X}$$

$$Y_1 = Y_1 - \bar{Y}$$

Apabila kita mempunyai tiga variabel Y , X_1 , X_2 maka korelasi X_1 dan Y digambarkan dengan rumus berikut:

$$r_{x_1y} = r_{1y} = \frac{\sum X_{1y}Y_I}{\sqrt{\sum X_{1y}^2}\sqrt{\sum y_i^2}} \quad (2.6)$$

dimana

$$x_{1y} = x_{1i} - x_1$$

$$y_I = Y_i - \bar{Y}$$

Sedangkan harga R akan dikonsultasikan dengan tabel interpretasi nilai R dapat dilihat pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1: Interpretasi nilai R.

R	Intepretasi
0	TidakBerkorelasi
0,01– 0,20	Sangat rendah
0,21– 0,40	Rendah
0,41– 0,60	Agak rendah
0,61– 0,80	Cukup
0,81– 0,99	Tinggi
1	Sangat tinggi

2.7.1. Pengujian Nilai koefisien Korelasi

Pengujian nilai R untuk mengetahui hasilnya signifikan atau tidak, dapat di uji melalui tabel F teoritik dengan jumlah pasangan data = N atau dengan derajat bebas db = N-2. Dalam pengujian ini digunakan F teoritik dengan tarif signifikan 5%. Apabila $R > r$ -teoritik, berarti korelasi antara X dan Y signifikan Apabila $R < r$ - teoritik, berarti korelasi antara X dan Y tidak signifikan.

Tarif signifikan 5% maksudnya adalah besarnya kemungkinan membuat kesalahan dari korelasi tersebut sebesar 5%. Tingkat kebenaran yang dapat diterima dari korelasi hitungan sebesar 95%.

- Hipotesis yang digunakan:
 - $H_0 : r = 0$, artinya korelasi tidak signifikan.
 - $H_1 : r \neq 0$, artinya korelasi signifikan.

Uji dilakukan 2 sisi karena akan dicari ada atau tidaknya hubungan / korelasi, dan bukan lebih besar / kecil.

- Dasar pengambilan keputusan
 - a. Berdasarkan probabilitas
 - Jika probabilitas > 0.05 maka H_0 diterima.
 - Jika probabilitas < 0.05 maka H_0 ditolak.
 - b. Berdasarkan tanda * yang diberikan SPSS
Adanya tanda * pada pasangan data yang korelasi menunjukkan adanya korelasi yang signifikan pada data tersebut.

Bentuk umum dari persamaan uji korelasi untuk menggambarkan bangkitan atau tarikan pergerakan adalah:

$$r = \frac{n \cdot (\sum XY) - (\sum X) \cdot (\sum Y)}{\sqrt{\{n \cdot \sum X^2 - (\sum X)^2\} \cdot \{n \cdot \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}} \quad (2.7)$$

dimana:

N = Banyaknya pasangan data X dan Y

$\sum X$ = Total jumlah dari variabel X

$\sum Y$ = Total jumlah dari variabel Y

$\sum X^2$ = Kuadrat dari total jumlah variabel X

$\sum Y^2$ = Kuadrat dari total jumlah variabel

$\sum XY$ = Hasil perkalian dari total jumlah variabel X dan variabel Y

2.8. Moda Pergerakan

Menurut Tamin (2005) Moda pada dasarnya adalah sarana untuk memindahkan orang atau barang dari suatu tempat ke tempat lainnya. Tujuannya adalah untuk membantu orang atau kelompok orang dalam menjangkau tempat yang dikehendaki atau mengirim barang dari tempat asal ke tempat tujuan. Vuchic dalam Tahir (2005) membagi moda pergerakan menurut tipe dan penggunaannya sebagai berikut:

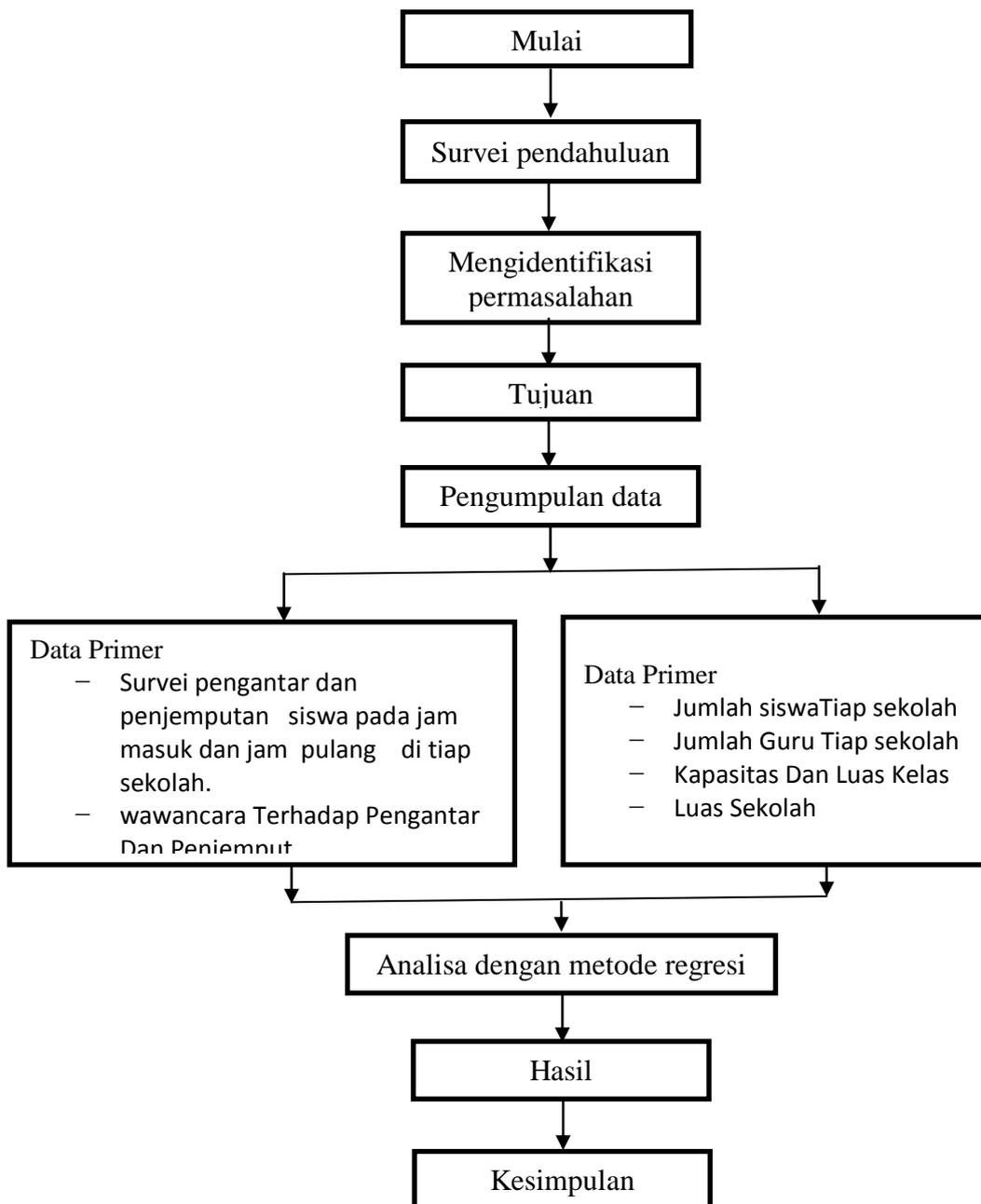
- a. Moda angkutan pribadi (*private transport*)
- b. Moda angkutan umum (*public transport*)
- c. Moda angkutan yang disewa (*for-hir*)

Untuk memenuhi kebutuhan sehari-harinya manusia melakukan suatu perjalanan atau pergerakan dari satu tempat ke tempat lainnya dengan memanfaatkan sarana transportasi. Hal ini menimbulkan pergerakan arus manusia, kendaraan dan barang. Interaksi antara sistem kegiatan dan sistem jaringan ini menghasilkan pergerakan manusia dan atau barang dalam bentuk pergerakan kendaraan atau orang (pejalan kaki). Pemilihan jenis sarana angkutan bagi kebutuhan pergerakan sangat berpengaruh dengan efisiensi pergerakan yang ditimbulkan di daerah perkotaan. Dalam menentukan pilihan jenis angkutan untuk pergerakan, orang mempertimbangkan faktor maksud perjalanan, biaya, jarak tempuh dan tingkat kenyamanan (Tamin, 2000).

BAB 3
METODE PENELITIAN

3.1. Diagram Alir Penelitian

Urutan prosedur penelitian yang akan dilakukan dalam mengerjakan studi ini disajikan dalam *flowchart* berikut:

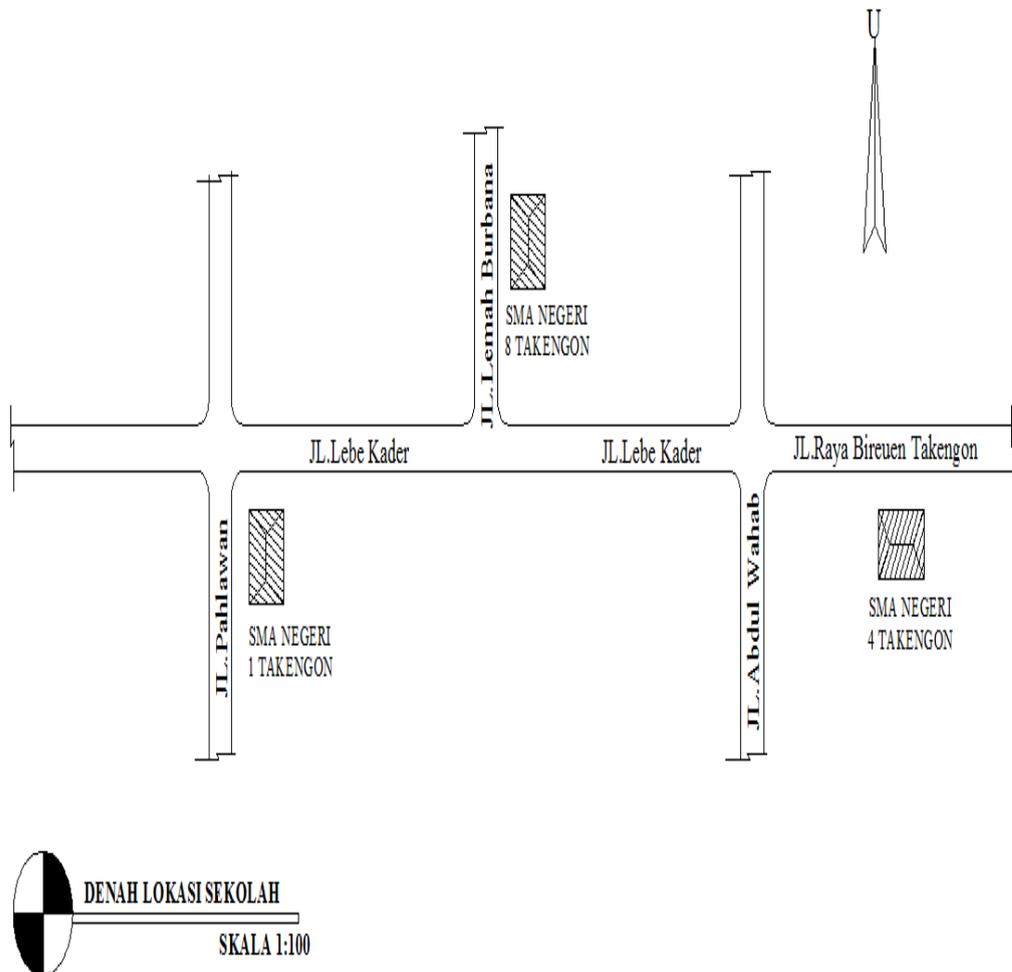


Gambar 3.1: Bagan Alir Penelitian.

3.2. Tempat dan Waktu Pelaksanaan Survei

3.2.1. Tempat Pelaksanaan Survei

Lokasi yang dipilih untuk penelitian yaitu SMA N1 Takengon, SMA N4 Takengon, dan SMA N8 Takengon, seperti yang di ilustrasikan pada Gambar 3.2.



Gambar 3.2: Gambar lokasi penelitian.

3.2.2. Waktu Pelaksanaan Survei

Pengambilan data dilakukan selama satu minggu untuk mewakili kegiatan populasi yang berada di sekolah selama 1(satu) semester. Berdasarkan karakteristik kegiatan Sekolah di Kota Takengon dimana aktifitas sekolah dilaksanakan selama enam hari, dimulai pada hari Senin sampai dengan Sabtu.

3.3. Metode Pengambilan Data

Pengambilan data penelitian dilakukan secara survey dan wawancara, data tersebut dapat dibedakan menjadi 2 (dua) berdasarkan sumber data, yaitu sebagai berikut:

3.3.1 Data Primer

Pengambilan data melalui survei pengantar dan penjemput di tiap sekolah yang dilakukan selama 1 minggu dengan menghitung jumlah kendaraan pengantar dan penjemput siswa pada jam masuk dan jam pulang, seperti dijabarkan pada table 3.1.

Tabel 3.1 kendaraan pengantar dan Penjemput

Nama sekolah	Hari	Pengantar			Penjemput		
		mc	Lv	Total	mc	lv	Total
		Kend/ jam	Kend/ Jam		Kend/ jam	Kend/ jam	
SMA N 1 Takengon	Senin	241	22	263	158	21	179
	Selasa	240	24	264	236	20	258
	Rabu	256	26	282	248	23	271
	Kamis	242	25	267	238	20	258
	Jumat	250	19	269	242	23	265
	Sabtu	238	20	258	214	24	238
SMA N 4 Takengon	Senin	210	18	228	187	19	206
	Selasa	246	27	273	236	23	259
	Rabu	225	22	247	230	21	251
	Kamis	232	18	250	227	24	251
	Jumat	215	23	238	234	18	252
	Sabtu	228	10	248	225	20	245
SMA N 8 Takengon	Senin	184	20	204	179	20	199
	Selasa	168	20	288	184	22	206
	Rabu	192	20	212	189	24	213
	Kamis	182	19	201	178	22	200
	Jumat	193	213	197	232	20	252
	Sabtu	176	197	218	193	20	213

3.3.2 Data Sekunder

Data Sekunder merupakan data yang dihasilkan dari survey pendahuluan, data didapatkan dari pihak tata usaha tiap sekolah yang ditinjau. Data sekunder adalah berupa:

1. Jumlah siswa dan guru disetiap sekolah yang ditinjau.
2. Luas kelas, jumlah kelas wilayah serta tata guna lahan wilayah studi.

Data karakteristik sekolah negeri di kota Takengon yang diperoleh dari masing masing sekolah disajikan pada tabel 3.2

Tabel 3.2: Data Sekunder Sekolah

No	Sekolah	Karakteristik Sekolah
1	SMA N1 Takengon	Jumlah Pelajar 657 Orang
		Jumlah Pengajar 57 Orang
		Luas Sekolah 4389 m ²
		Jumlah Kelas 21 Kelas
		Kapasitas Kelas 36 Orang
		Luas Kelas 72 m ²
2	SMA N4 Takengon	Jumlah Pelajar 591 Orang
		Jumlah Pengajar 57 Orang
		Luas Sekolah 35572 m ²
		Jumlah Kelas 24 Kelas
		Kapasitas Kelas 30 Orang
		Luas Kelas 70 m ²
3	SMA N8 Takengon	Jumlah Pelajar 420 Orang
		Jumlah Pengajar 43 Orang
		Luas Sekolah 8450 m ²
		Jumlah Kelas 19 Kelas
		Kapasitas Kelas 30 Orang
		Luas Kelas 72 m ²

3.4. Variabel Penelitian

Variabel-variabel yang berpengaruh dalam perancangan model bangkitan pergerakan ke sekolah adalah sebagai berikut:

1. Jumlah moda pengantar (Y)

Merupakan akumulasi moda pengantar dan penjemput siswa disekolah.

2. Jumlah siswa (X1)

Yang dimaksud adalah jumlah seluruh siswa pada setiap sekolah yang ditinjau.

3. Jumlah guru (X2)

Yang dimaksud adalah jumlah guru beserta staf pada setiap sekolah yang ditinjau.

4. Luas sekolah (X3)

Yang dimaksud adalah luas tanah sekolah secara keseluruhan.

5. Jumlah kelas (X4)

Yang dimaksud adalah banyak kelas yang terdapat di masing- masing sekolah.

6. Kapasitas kelas (X5)

Yang dimaksud adalah jumlah siswa yang dapat ditampung dalam satu kelas di setiap sekolah.

7. Luas kelas (X6)

Yang dimaksud adalah luas rata-rata dari kelas disekolah.

Untuk memperoleh hasil yang akurat, data di atas diturunkan untuk memperoleh lebih banyak variabel. Adapun kandidat variabel tersebut adalah:

8. Perbandingan jumlah siswa dengan jumlah guru (X7)

9. Perbandingan jumlah siswa dengan luas sekolah (X8)

10. Perbandingan jumlah siswa dengan jumlah kelas (X9)

11. Perbandingan jumlah siswa dengan kapasitas kelas (X10)

12. Perbandingan jumlah siswa dengan luas kelas (X11)

13. Perbandingan jumlah guru dengan luas sekolah (X12)

14. Perbandingan jumlah guru dengan jumlah kelas (X13)

15. Perbandingan jumlah guru dengan kapasitas kelas (X14)

16. Perbandingan jumlah guru dengan luas kelas (X15)

17. Perbandingan luas kelas dengan luas sekolah (X16)

3.5. Tabulasi Data

Dari data primer dan data sekunder yang tersedia, dapat ditabulasikan sebagai berikut:

1. Variabel bebas terdiri atas jumlah siswa (X1), jumlah guru (X2), luas sekolah (X3), jumlah kelas (X4), kapasitas kelas (X5), dan luas kelas (X6).

2. Variabel terikat merupakan jumlah moda pengantar (Y1) dan jumlah moda penjemput (Y2).

Tabel 3.1: Variabel Model Bangkitan Pergerakan.

Simbol Variabel	Variabel Tarikan ModaTransportasi
Y1	Jumlah moda pengantar (smp/jam)
Y2	Jumlah moda penjemput (smp/jam)
X1	Jumlah siswa (orang)
X2	Jumlah guru (orang)
X3	Luas sekolah (m ²)
X4	Jumlah kelas (kelas)
X5	Kapasitas kelas (orang/kelas)
X6	Luas kelas (m ²)
X7	Perbandingan jumlah siswa dengan jumlah guru
X8	Perbandingan jumlah siswa dengan luas sekolah
X9	Perbandingan jumlah siswa dengan jumlah kelas
X10	Perbandingan jumlah siswa dengan kapasitas kelas
X11	Perbandingan jumlah siswa dengan luas kelas
X12	Perbandingan jumlah guru dengan luas sekolah
X13	Perbandingan jumlah guru dengan jumlah kelas
X14	Perbandingan jumlah guru dengan kapasitas kelas
X15	Perbandingan jumlah guru dengan luas kelas
X16	Perbandingan luas kelas dengan luas sekolah

3.6. Metode Analisis Data

Metode analisis data yang digunakan dalam studi ini adalah cara analisis regresi linier berganda dengan menggunakan perangkat lunak *Statistic Programfor Special Science* (SPSS). Dalam menganalisis data beberapa tahapan uji statistic harus dilakukan agar model bangkitan pergerakan yang dihasilkan nantinya dapat dinyatakan dalam beberapa tahapan, adapun tahapan-tahapan itu adalah :

a. Uji Korelasi

Uji korelasi dilakukan untuk mengetahui kekuatan/keeratn hubungan antara variable bebas dengan variable tak bebas. Hasil dari uji korelasi dinyatakan dengan koefisien korelasi, dimana dengan nilai koefisien korelasi ini dapat diketahui tingkat keterhubungan antara variabel tak bebas dan variable bebas yang mana sangat berguna dalam menganalisis tingkat keterhubungan tersebut.

Untuk hubungan antar variable bebas akan dipilih variable bebas yang memiliki nilai korelasi tidak kuat atau $< 0,5$ dalam suatu persamaan, sedangkan hubungan antara variabel bebas dan variabel tak bebas akan dipilih variable bebas yang memiliki korelasi yang kuat atau $>0,5$ dalam suatu persamaan.

b. Uji Asumsi Regresi Beganda

1. Uji Multikolinearitas

Untuk menguji apakah pada model regresi ditemukan adanya korelasi antar variable independen. Jika terjadi korelasi, maka dinamakan terdapat problem multikolinieritas. Model regresi yang baik seharusnya tidak terjadi korelasi antara variabel independen.

2. Uji Normalitas

Untuk menguji apakah dalam sebuah model regresi, variable *dependent*, variabel *independent* atau keduanya mempunyai distribusi normal ataukah tidak. Model regresi yang baik adalah distribusi data atau mendekati normal.

3.7 Metode Studi Kepustakaan

Pelaksanaan studi pustaka dilakukan untuk memperoleh teori-teori, konsep-konsep, variabel-variabel dari catatan, buku, jurnal, dan sebagainya untuk mendukung dan memperkuat penelitian.

3.8. Instrumen Penelitian

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

3.9. Penarikan Kesimpulan dan Saran

Setelah memperoleh hasil dari pengolahan data dan analisis data maka peneliti mampu menarik kesimpulan yang merupakan jawaban dari pertanyaan ilmiah yang ada pada tujuan penelitian. Setelah itu peneliti mampu memberikan kontribusi berupa saran kepada pembaca mengenai hambatan dan solusi yang berhubungan dengan masalah pada penelitian ini.

BAB 4

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Analisa Kendaraan Pengantar Dan Penjemput

Hasil survey volume kendaraan pengantar dan penjemput yang dilakukan di masing-masing Sekolah di Kota Takengon yang ditinjau, dijabarkan pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1: Kendaraan pengantar dan penjemput.

Selasa,10-07-2018												
NAMA SEKOLAH	MC		LV		Total Moda Pengantar		MC		LV		\Total Moda Penjemput	
	EMP = 0,25		EMP = 1,00				EMP = 0,25		EMP = 1,00			
	kend/ jam	smp/ Jam	kend/ jam	smp/ jam	kend/ jam	smp/ Jam	kend/ jam	smp/ Jam	kend/ jam	smp/ jam	kend/ jam	smp/ jam
SMA N 1 Takengon	240	60	24	24	264	84	236	59	20	20	256	79
SMA N 4 Takengon	246	61,5	27	27	273	88,5	236	59	23	23	259	82
SMA N 8 Takengon	168	42	20	20	188	62	184	46	22	22	206	68
Rabu,11-07-2018												
NAMA SEKOLAH	MC		LV		Total Moda Pengantar		MC		LV		\Total Moda Penjemput	
	EMP = 0,25		EMP = 1,00				EMP = 0,25		EMP = 1,00			
	kend/ jam	smp/ Jam	kend/ jam	smp/ jam	kend/ jam	smp/ Jam	kend/ jam	smp/ Jam	kend/ jam	smp/ jam	kend/ jam	smp/ jam
SMA N 1 Takengon	256	64	26	26	282	90	248	62	23	23	271	85
SMA N 4 Takengon	225	56.25	22	22	247	78.25	230	57.5	21	21	251	78.5
SMA N 8 Takengon	192	48	20	20	212	68	189	47.25	24	24	213	71.25
Kamis,12-07-2018												
NAMA SEKOLAH	MC		LV		Total Moda Pengantar		MC		LV		Total Moda Penjemput	
	EMP = 0,25		EMP = 1,00				EMP = 0,25		EMP = 1,00			
	kend/ jam	smp/ Jam	kend/ jam	smp/ jam	kend/ jam	smp/ Jam	kend/ jam	smp/ Jam	kend/ jam	smp/ jam	kend/ jam	smp/ jam
SMA N 1 Takengon	242	60.5	25	25	267	85,5	238	59.5	20	20	258	79.5
SMA N 4 Takengon	232	58	18	18	250	76	227	56.75	24	24	251	80.75
SMA N 8 Takengon	182	45,5	19	19	201	64,5	178	44.5	22	22	200	66.5

Tabel 4.2 lanjutan.

Jumat,13-07-2018													
NAMA SEKOLAH	MC		LV		Total Moda Pengantar		MC		LV		Total Moda Penjemput		
	EMP = 0,25		EMP = 1,00				EMP = 0,25		EMP = 1,00				
	kend / jam	smp/ Jam	kend / jam	smp / jam	kend / jam	smp/ jam	kend / jam	smp/ jam	kend / jam	smp / jam	kend / jam	smp/ Jam	
SMA N 1 Takengon	250	62,5	19	19	269	81,5	242	60,5	23	23	265	83,5	
SMA N 4 Takengon	215	53,75	23	23	238	76,75	234	58,5	18	18	252	76,5	
SMA N 8 Takengon	193	48,25	20	20	213	68,25	232	58	20	20	252	78	
Sabtu,13-07-2018													
NAMA SEKOLAH	MC		LV		Total Moda Pengantar		MC		LV		Total Moda Penjemput		
	EMP = 0,25		EMP = 1,00				EMP = 0,25		EMP = 1,00				
	kend / jam	smp/ Jam	kend / jam	smp / jam	kend / Jam	smp/ jam	kend / jam	smp/ jam	kend / jam	smp / jam	kend / jam	smp/ Jam	
SMA N 1 Takengon	238	59,6	20	20	258	79,5	214	53,5	24	24	238	77,5	
SMA N 4 Takengon	228	57	18	18	246	75	225	56,25	19	19	244	75,25	
SMA N 8 Takengon	176	44	21	21	197	65	193	48,25	20	20	213	68,25	
Senin,13-07-2018													
NAMA SEKOLAH	MC		LV		Total Moda Pengantar		MC		LV		Total Moda Penjemput		
	EMP = 0,25		EMP = 1,00				EMP = 0,25		EMP = 1,00				
	kend / jam	smp/ Jam	kend / jam	smp / jam	kend / Jam	smp/ jam	kend / jam	smp/ jam	kend / jam	smp / jam	kend / jam	smp/ Jam	
SMA N 1 Takengon	241	60,25	22	22	263	82,25	158	39,5	21	21	179	60,5	
SMA N 4 Takengon	210	52,5	18	18	228	70,5	187	46,75	19	19	206	65,75	
SMA N 8 Takengon	184	46	20	20	204	66	179	44,75	20	20	199	64,75	

Tabel 4.3.Pengambilan data terbesar.

Nama Sekolah	Jumlah Moda Pengantar (smp/hari)	Jumlah Moda Penjemput (smp/hari)
SMA N1Takengon	90 Rabu	85 Rabu
SMA N4Takengon	88,5 Selasa	82 Selasa
SMA N8Takengon	68.25 Jumat	78 Jumat

Untuk menghitung volume kendaraan untuk jenis kendaraan dikalikan dengan faktor emp, yaitu:

$$\text{emp sepeda motor (MC)} = 0,25$$

$$\text{emp kendaraan ringan (LV)} = 1,00$$

$$\text{emp kendaraan berat (HV)} = 1,20$$

1) Perhitungan volume kendaraan pengantar pada sekolah SMA Negeri 1 Takengon.

$$\text{Volume kendaraan MC} \times 0,25$$

$$= 256 \times 0,25$$

$$= 64 \text{ smp/menit}$$

$$\text{Volume kendaraan LV} \times 1,00$$

$$= 26 \times 1,00$$

$$= 26 \text{ smp}$$

Maka

$$\text{MC} + \text{LV}$$

$$= 64 + 26$$

$$= 90 \text{ smp/jam}$$

Perhitungan volume kendaraan penjemput pada sekolah SMA Negeri 1 Takengon

$$\text{Volume kendaraan MC} \times 0,25$$

$$= 248 \times 0,25$$

$$= 62 \text{ smp/jam}$$

$$\text{Volume kendaraan LV} \times 1,00$$

$$= 23 \times 1,00$$
$$= 23 \text{ smp/jam}$$

Maka

$$\text{MC} + \text{LV}$$
$$= 62 + 23$$
$$= 85 \text{ smp/jam.}$$

2. Perhitungan volume kendaraan pengantar pada sekolah SMA Negeri 4 Takengon.

Volume kendaraan MC x 0,25

$$= 246 \times 0,25$$
$$= 61,5 \text{ smp/jam}$$

Volume kendaraan LV x 1,00

$$= 27 \times 1,00$$
$$= 27 \text{ smp/jam}$$

Maka

$$\text{MC} + \text{LV}$$
$$= 61,5 + 27$$
$$= 88,5 \text{ smp/jam}$$

Perhitungan volume kendaraan penjemput pada sekolah SMA Negeri 4 Takengon.

Volume kendaraan MC x 0,25

$$= 236 \times 0,25$$
$$= 59 \text{ smp/jam}$$

Volume kendaraan LV x 1,00

$$= 20 \times 1,00$$
$$= 20 \text{ smp/jam}$$

Maka

$$\text{MC} + \text{LV}$$
$$= 59 + 20$$
$$= 79 \text{ smp/jam}$$

3). Perhitungan volume kendaraan pengantar pada sekolah SMA N 8 Takengon.

$$\text{Volume kendaraan MC} \times 0,25$$

$$= 193 \times 0,25$$

$$= 48,25 \text{ smp/jam}$$

$$\text{Volume kendaraan LV} \times 1,00$$

$$= 20 \times 1,00$$

$$= 20 \text{ smp/jam}$$

Maka

$$\text{MC} + \text{LV}$$

$$= 48,25 + 20$$

$$= 68,25 \text{ smp/jam}$$

Perhitungan volume kendaraan penjemput pada sekolah SMA N4 Takengon.

$$\text{Volume kendaraan MC} \times 0,25$$

$$= 232 \times 0,25$$

$$= 58 \text{ smp/jam}$$

$$\text{Volume kendaraan LV} \times 1,00$$

$$= 20 \times 1,00$$

$$= 20 \text{ smp/jam}$$

Maka

$$\text{MC} + \text{LV}$$

$$= 58 + 20$$

$$= 78 \text{ smp/jam}$$

Hasil survey menunjukkan terdapat perbedaan bangkitan tarikan moda pengantar maupun penjemput pelajar disetiap sekolah tinjauan. Tarikan moda pengantar terbesar adalah 90 smp/jam pada sekolah SMA N1 Takengon, dan terkecil yaitu 68,25 smp/jam pada sekolah SMA N8 Takengon. Adapun tarikan moda penjemput terbesar adalah 85 smp/jam di sekolah SMA N1 Takengon, dan terkecil adalah 78 smp/jam disekolah SMA N8 Takengon. Data jumlah moda

pengantar dan penjemput tersebut akan digunakan sebagai variable tarikan moda untuk memodelkan tarikan moda pengantar dan penjemput pelajar.

4.2. Analisis Sekolah Pada Lokasi Penelitian

Data karakteristik sekolah di 3 sekolah Negeri di Kota Takengon yang diperoleh dari sekolah masing-masing disajikan pada Tabel 4.4.

Tabel 4.4: Data Sekunder Sekolah

No	Sekolah	Karakteristik Sekolah
1	SMA N1 Takengon	Jumlah Pelajar 657 Orang
		Jumlah Pengajar 57 Orang
		Luas Sekolah 4389 m ²
		Jumlah Kelas 21 Kelas
		Kapasitas Kelas 36 Orang
		Luas Kelas 72 m ²
2	SMA N4 Takengon	Jumlah Pelajar 591 Orang
		Jumlah Pengajar 57 Orang
		Luas Sekolah 35572 m ²
		Jumlah Kelas 24 Kelas
		Kapasitas Kelas 30 Orang
		Luas Kelas 70 m ²
3	SMA N8 Takengon	Jumlah Pelajar 420 Orang
		Jumlah Pengajar 43 Orang
		Luas Sekolah 8450 m ²
		Jumlah Kelas 19 Kelas
		Kapasitas Kelas 30 Orang
		Luas Kelas 72 m ²

Dari data pada Tabel 4.4, diketahui populasi pelajar terbanyak terdapat di Sekolah SMA N1 Takengon, yaitu sebanyak 657 pelajar. Sedangkan populasi pelajar terkecil adalah di Sekolah SMA N8 Takengon, yaitu 420 pelajar. Data karakteristik sekolah tersebut akan diolah sebagai variabel bebas seperti yang ditampilkan pada Tabel 4.5

Tabel 4.5: Variabel bebas.

No	Nama Sekolah	X1	X2	X3	X4	X5	X6
1	SMA N1 Takengon	657	57	4389	21	36	72
2	SMA N4 Takengon	591	64	12500	24	30	70
3	SMA N8 Takengon	420	43	8450	19	30	72

Adapun data variable bebas turunan yang merupakan hasil perbandingan variabel bebas pada Tabel 4.6.

Tabel 4.6: Variabel bebas turunan.

No.	Nama Sekolah	X7	X8	X9	X10	X11	X12	X13	X14	X15	X16
1.	SMA N1 Takengon	11.52	0,1496	31.285 7	18.25	9.125	0,0129	2.714 2	1.583 3	1.7812	0,0164 0
2.	SMA N4 Takengon	9.23	0,0176	24.625	19.7	8.4428	0.0001 8	2,6667	2.13 33	0,914 2	0,0019 6
3.	SMA N8 Takengon	9.33	0.0497	22.105 2	14.000	5.8333	0,0050 9	2,631	1.433 3	0,5972	0,0085 2

Berdasarkan data pada Tabel 4,6, dilakukan analisis untuk mendapatkan model persamaan matematis yang dapat memperkirakan model moda pengantar dan penjemput pada sekolah secara signifikan. Kriteria dari suatu model persamaan matematis yang baik harus memenuhi syarat antara lain:

- Nilai koefisien determinasi, $R^2 \approx 1$;
- Jumlah variabel bebas yang digunakan relatif memadai;
- Tanda (positif atau negatif) pada variabel bebas dapat diterima oleh logika;
- Variabel bebas dalam persamaan regresi tidak berkorelasi satu sama lain (Pearson Correlation ≈ 0);
- Selisih antara nilai variabel tidak bebas (Y) hasil survei dengan hasil pemodelan $< 5\%$.

4.3. Model Bangkitan Tarikan Moda Pengantar Pelajar

a. Uji Korelasi

Uji korelasi digunakan untuk mengetahui tentang ada tidaknya hubungan antar variable satu dengan yang lain. Variabel terikat, variable bebas dan variabel bebas turunan diuji nilai korelasinya satu sama lain. Hasil uji korelasi dapat dilihat pada Tabel 4.7.

Tabel 4.7: Tabel Hasil uji Korelasi Pengantar Y₁.

	Y1	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	X12	X13	X14	X15	X16
Y1	1.000	1.000	.837	.157	.633	.696	-.274	.668	.510	.862	.881	.999	.459	.938	.464	.858	.294
X1	1.000	1.000	.822	.130	.612	.715	-.248	.688	.532	.875	.868	.997	.483	.947	.440	.872	.319
X2	.837	.822	1.000	.672	.954	.189	-.756	.151	-.045	.443	.996	.862	-.102	.594	.873	.436	-.278
X3	.157	.130	.672	1.000	.863	-.600	-.993	-.631	-.770	-.366	.606	.205	-.805	-.196	.948	-.373	-.898
X4	.633	.612	.954	.863	1.000	-.115	-.918	-.153	-.343	.153	.924	.670	-.396	.325	.979	.146	-.554
X5	.696	.715	.189	-.600	-.115	1.000	.500	.999	.972	.964	.273	.660	.957	.902	-.313	.966	.891
X6	-.274	-.248	-.756	-.993	-.918	.500	1.000	.533	.688	.252	-.697	-.320	.729	.077	-.979	.259	.839
X7	.668	.688	.151	-.631	-.153	.999	.533	1.000	.981	.953	.235	.631	.968	.885	-.350	.955	.908
X8	.510	.532	-.045	-.770	-.343	.972	.688	.981	1.000	.876	.041	.467	.998	.777	-.526	.879	.972
X9	.862	.875	.443	-.366	.153	.964	.252	.953	.876	1.000	.519	.836	.846	.984	-.050	1.000	.738
X10	.881	.868	.996	.606	.924	.273	-.697	.235	.041	.519	1.000	.903	-.016	.661	.828	.512	-.194
X11	.999	.997	.862	.205	.670	.660	-.320	.631	.467	.836	.903	1.000	.415	.920	.507	.832	.247
X12	.459	.483	-.102	-.805	-.396	.957	.729	.968	.998	.846	-.016	.415	1.000	.739	-.574	.850	.984
X13	.938	.947	.594	-.196	.325	.902	.077	.885	.777	.984	.661	.920	.739	1.000	.127	.983	.607
X14	.464	.440	.873	.948	.979	-.313	-.979	-.350	-.526	-.050	.828	.507	-.574	.127	1.000	-.057	-.711
X15	.858	.872	.436	-.373	.146	.966	.259	.955	.879	1.000	.512	.832	.850	.983	-.057	1.000	.743
X16	.294	.319	-.278	-.898	-.554	.891	.839	.908	.972	.738	-.194	.247	.984	.607	-.711	.743	1.000

Pada Tabel 4.7 terlihat bahwa variable bebas X2 dan X3 mempunyai koefisien korelasi $r = 0,672 > 0,5$ berarti hubungan antara keduanya cukup tinggi. Berdasarkan persyaratan, hanya salah satu saja diantara kedua variable bebas tersebut yang boleh digunakan dalam model. Dalam hal ini, variable bebas X2 yang terpilih karena mempunyai koefisien korelasi yang lebih tinggi terhadap variable terikat Y dibandingkan variable bebas X3. Hal yang sama dilakukan untuk semua variable yang memiliki koefisien korelasi $> 0,5$, sehingga yang variabel bebas yang terpilih adalah X10, dan X16.

b. Analisis Model Regresi Tarikan Moda Pengantar.

Tabel 4.8: Hasil Analisis Model Regresi Pengantar.

No	Variabel	ParameterModel	Model
1	Konstanta	C	5,694
2	Jumlah siswa dengan kapasitas kelas	X10	4,153
3	Luas kelas dengan luas sekolah	X16	518,781
		R^2	0.974
		SEE	0.9022

Pada Tabel 4.8 diatas terlihat bahwa model diperoleh dengan hanya memasukkan variable bebas yang terpilih dari hasil uji korelasi, yaitu variable X10, dan X16. Selanjutnya dilakukan analisis regresi dan variable yang tidak layak masuk dalam regresi dikeluarkan satu persatu.

Dari model yang dianalisis, diperoleh R^2 sebesar 0,974 ($R^2 \approx 1$) Menunjukkan besarnya peran/kontribusi variable bebas (X10, dan X16.) mampu menjelaskan variabel terikat (Y) yang baik. Standar Error of Estimate (SEE) adalah 0.9022 atau 0.91/hari (satuan yang dipakai adalah variabel terikat/ jumlah kendaraan sehari).

Persamaan Regresinya:

$$Y = 5,694 + 34,153 X10 + (518,781) X16$$

c. Uji Asumsi Regresi Berganda Model Tarikan Moda Pengantar

1) Uji Multikolinieritas

Hasil uji multikolinieritas dari model dapat dilihat pada Tabel 4.9.

Tabel 4.9: Hasil Uji Multikolinieritas Model Tarikan Moda Pengantar.

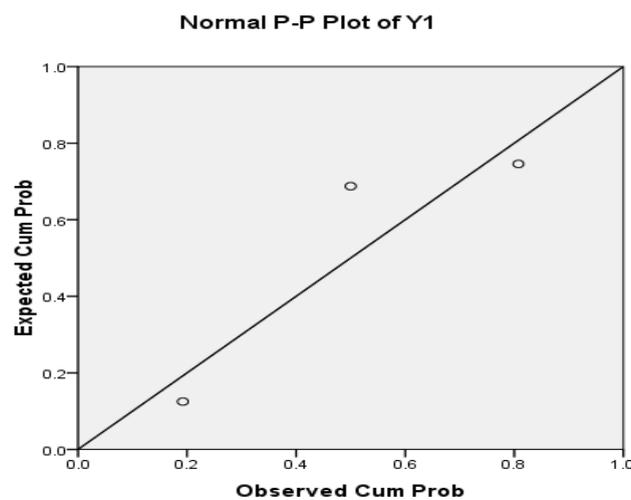
Model	Indikator Multikolinieritas		Korelasi	
	Tolerance	VIF	X10	X16
X10	.962	1.039	1.000	0,945
X16	.962	1.309	0,504	1.000

Besaran VIF (*Variance Inflation Factor*) dan *Tolerance* pada tabel 4.9 terlihat bahwa variabel model mempunyai nilai VIF di sekitar 1. Demikian juga dengan nilai *tolerance* untuk variabel nilainya mendekati 1. Dengan demikian dapat disimpulkan model regresi tersebut tidak terdapat problem multikolinieritas.

Besaran korelasi antar variabel bebas pada kolom korelasi terlihat semua angka korelasi antar variabel independent di bawah 0,5. Sebagai contoh korelasi antara variabel X10 dan X16 sebesar 0,284. Hal ini menunjukkan tidak adanya problem multiko dalam model regresi di atas.

2) Uji Normalitas

Hasil analisis regresi model tarikan moda pengantar pelajar yang menunjukkan grafik dari model seperti yang terlihat pada Gambar 4.10.



Gambar 4.10. Model regresi bangkitan moda pengantar.

Berdasarkan Gambar 4.10 dapat diketahui plot probabilitas normal untuk model tarikan moda pengantar. Model yang baik adalah yang sebaran plotnya mengikuti garis diagonal regresi. Model yang diperoleh dapat mengikuti garis diagonal tersebut sehingga model tersebut dapat digunakan untuk meramalkan tarikan moda pengantar pelajar Sekolah Negeri di Kota Takengon.

4.4. Model Bangkitan Tarikan Moda Penjemput Pelajar

a. Uji Korelasi

Uji korelasi digunakan untuk mengetahui tentang ada tidaknya hubungan antar variabel satu dengan yang lain. Variabel terikat, variabel bebas dan variabel bebas turunan diuji nilai korelasinya satu sama lain. Hasil uji korelasi dapat dilihat pada Tabel 4.10.

Tabel 4.10: Hasil uji kolerasi Penjemput Y2.

	Y1	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	X12	X13	X14	X15	X16
Y1	1.000	.801	.317	-.489	.017	.991	.381	.985	.933	.991	.398	.754	.911	.951	-.185	.992	.823
X1	.801	1.000	.822	.130	.612	.715	-.248	.688	.532	.875	.868	.997	.483	.947	.440	.872	.319
X2	.317	.822	1.000	.672	.954	.189	-.756	.151	-.045	.443	.996	.862	-.102	.594	.873	.436	-.278
X3	-.489	.130	.672	1.000	.863	-.600	-.993	-.631	-.770	-.366	.606	.205	-.805	-.196	.948	-.373	-.898
X4	.017	.612	.954	.863	1.000	-.115	-.918	-.153	-.343	.153	.924	.670	-.396	.325	.979	.146	-.554
X5	.991	.715	.189	-.600	-.115	1.000	.500	.999	.972	.964	.273	.660	.957	.902	-.313	.966	.891
X6	.381	-.248	-.756	-.993	-.918	.500	1.000	.533	.688	.252	-.697	-.320	.729	.077	-.979	.259	.839
X7	.985	.688	.151	-.631	-.153	.999	.533	1.000	.981	.953	.235	.631	.968	.885	-.350	.955	.908
X8	.933	.532	-.045	-.770	-.343	.972	.688	.981	1.000	.876	.041	.467	.998	.777	-.526	.879	.972
X9	.991	.875	.443	-.366	.153	.964	.252	.953	.876	1.000	.519	.836	.846	.984	-.050	1.000	.738
X10	.398	.868	.996	.606	.924	.273	-.697	.235	.041	.519	1.000	.903	-.016	.661	.828	.512	-.194
X11	.754	.997	.862	.205	.670	.660	-.320	.631	.467	.836	.903	1.000	.415	.920	.507	.832	.247
X12	.911	.483	-.102	-.805	-.396	.957	.729	.968	.998	.846	-.016	.415	1.000	.739	-.574	.850	.984
X13	.951	.947	.594	-.196	.325	.902	.077	.885	.777	.984	.661	.920	.739	1.000	.127	.983	.607
X14	-.185	.440	.873	.948	.979	-.313	-.979	-.350	-.526	-.050	.828	.507	-.574	.127	1.000	-.057	-.711
X15	.992	.872	.436	-.373	.146	.966	.259	.955	.879	1.000	.512	.832	.850	.983	-.057	1.000	.743
X16	.823	.319	-.278	-.898	-.554	.891	.839	.908	.972	.738	-.194	.247	.984	.607	-.711	.743	1.000

Pada Tabel 4.10 terlihat bahwa variabel bebas X1 dan X7 mempunyai koefisien korelasi = 0,688 > 0,5 berarti hubungan antara keduanya cukup tinggi. Berdasarkan persyaratan, hanya salah satu saja di antara kedua variabel bebas tersebut yang boleh digunakan dalam model. Dalam hal ini, variabel bebas X1 yang terpilih karena mempunyai koefisien korelasi yang lebih tinggi terhadap variabel terikat Y dibandingkan variabel bebas X8. Hal yang sama dilakukan untuk semua variabel yang memiliki koefisien korelasi > 0.5, sehingga yang variabel bebas yang terpilih adalah X10, dan X16.

b. Analisis Model Regresi Tarikan Moda Penjemput.

Hasil analisis model regresi dapat dilihat pada Tabel 4.11.

Tabel 4.11: Hasil Analisis Model Regresi Penjemput.

No	Variabel	ParameterModel	Model
1	Konstanta	C	63,490
2	Jumlah siswa dengan kapasitas kelas kelas	X10	0,740
3	LuasKelas dengan luas sekolah	X16	487,822
		R ²	0.998
		SEE	3,7305

Pada Tabel 4.12 di atas terlihat bahwa model diperoleh dengan hanya memasukkan variabel bebas yang terpilih dari hasil uji korelasi, yaitu variabel X15 dan X16. Selanjutnya dilakukan analisis regresi dan variabel yang tidak layak masuk dalam regresi dikeluarkan satu persatu. Dari model yang dianalisis, diperoleh R₂ sebesar 0,998 (R₂ ≈ 1) menunjukkan besarnya peran/kontribusi variabel bebas (X15, dan X16) mampu menjelaskan variabel terikat (Y) yang baik. Standar Error of Estimate (SEE) adalah 3,7305 atau 3,7305/hari (satuan yang dipakai adalah variabel terikat/jumlah kendaraan sehari) Persamaan Regresinya :

$$Y = 63,490 + (0,740)X_{10} + (487,822) X_{16}$$

c. Uji Asumsi Regresi Berganda Model Tarikan Moda Penjemput

1) Uji Multikolinieritas

Hasil uji multikolinieritas dari model dapat dilihat pada Tabel 4.12.

Tabel 4.12: Hasil Uji Multikolinieritas Model Tarikan Moda Penjemput.

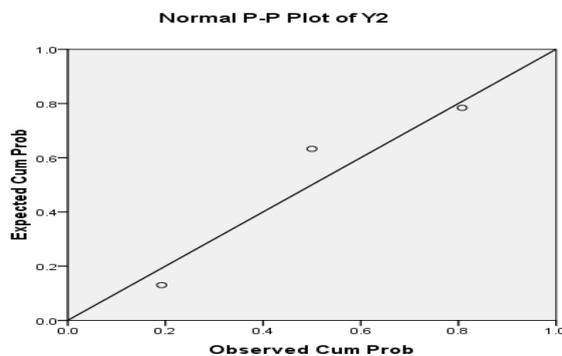
Model	Indikator Multikolinieritas		Korelasi	
	Tolerance	VIF	X15	X16
X15	.962	1.684	1.000	-0,373
X16	.962	1.169	-0,373	1.000

Pada Tabel 4.13 terlihat bahwa variabel model mempunyai nilai VIF di sekitar 1. Demikian juga dengan nilai *tolerance* untuk variabel nilainya mendekati 1. Dengan demikian dapat disimpulkan model regresi tersebut tidak terdapat problem multikolinieritas.

Besaran korelasi antar variabel bebas pada kolom korelasi terlihat semua angka korelasi antar variabel independent dibawah 0,5. Sebagai contoh korelasi antara variabel X15, dan X16 sebesar -0.375. Hal ini menunjukkan tidak adanya problem multiko dalam model regresi di atas.

2) Uji Normalitas

Hasil analisis regresi model tarikan moda penjemput pelajar yang menunjukkan grafik dari model seperti yang terlihat pada Gambar 4.14.



Gambar 4.14: Model Regresi bangkitan moda penjemput.

Berdasarkan Gambar 4.14 dapat diketahui plot probabilitas normal untuk model tarikan moda penjemput. Model yang baik adalah yang sebaran plotnya mengikuti garis diagonal regresi. Model yang diperoleh dapat mengikuti garis diagonal tersebut sehingga model tersebut dapat digunakan untuk meramalkan tarikan moda penjemput pelajar Sekolah Negeri di Kota Takengon.

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisa maka dapat diketahui bahwa:

1. Dari hasil menganalisis model bangkitan tarikan kendaraan pengantar siswa pada sekolah negeri di kota Takengon (Y) tarikan moda pengantar terbesar adalah 90 smp/jam pada sekolah Sma n 1 Takengon yang dipengaruhi oleh perbandingan jumlah siswa dengan kapasitas kelas (X10), dan perbandingan luas kelas dengan luas sekolah (X16). Dan tarikan moda penjemput terbesar adalah 85 smp/jam pada sekolah sma n 1 Takengon yang dipengaruhi oleh perbandingan jumlah siswa dengan kapasitas kelas (X10), dan perbandingan luas kelas dengan luas sekolah (X16).
2. Dari Hasil menganalisis model bangkitan tarikan sekolah di Kota Takengon melalui pengujian statistik di dapat bahwa nilai moda pengantar siswa pada sekolah di Kota Takengon adalah $Y = 5,694 + 34,153 X10 + (518,781) X16$ dengan nilai R^2 (R Square) sebesar 0,997, terdapan pada sekolah Sma n 1 Takengon dan penjemput siswa di Kota Takengon adalah $Y = 63,490 + (0,740)X10 + (487,822) X16$ dengan nilai R^2 (R Square) sebesar 0,998 juga pada Sma n 1 Takengon

5.1. Saran

- a. Diharapkan adanya penelitian lain yang dilakukan pada instansi atau lembaga pendidikan lainnya baik swasta maupun negeri sehingga dapat diperoleh model bangkitan untuk meramalkan jumlah pergerakan lalu lintas pada kawasan pendidikan di Kota Takengon secara khusus dan Indonesia pada umumnya.
- b. Metode pengambilan data diharapkan menggunakan metode lain yang memenuhi kriteria sehingga hasil dari pengambilan data penelitian ini dapat dibandingkan dengan hasil dari metode pengambilan data lain.

DAFTAR PUSTAKA

- Dajan, A. (1986) Pengantar Statistik, Jilid II, LP3ES: Jakarta.
- Evi, Y.S. (2001) Identifikasi Model Tarikan Perjalanan ke Kampus Institut Teknologi Nasional Malang. Universitas Brawijaya; Malang.
- Fivi, Z. (2002) Kajian Model Bangkitan dan Tarikan Perjalanan dengan Metoda Analisa Regresi: Studi Kasus di Wilayah DKI-Jakarta. *Prosiding Simposium III Forum Studi Transportasi Antar Perguruan Tinggi*. Universitas Indonesia: Jakarta.
- Papacostas, C. S. dkk. (1993) *Transportation Engineering and Planning*. Edisi kedua, University of Hawaii at Manoa. Honolulu: Hawaii.
- Santoso, S. (2000) *Buku Latihan SPSS Statistik Parametrik*, Jakarta: PT Elex Media Komputindo.
- Sugiyono (2002) *Statistik untuk Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Suharsimi, A. (2002) *Prosedur Penelitian (Suatu Pendekatan Praktek)*. Edisi Revisi V. Jakarta: Rineka Cipta.
- Tamin, Z. O. (2000) *Perencanaan dan Permodelan Transportasi*. Bandung: Penerbit ITB.
- Uyanto, S. S. (2009) *Pedoman Analisis Data dengan SPSS*. Edisi ketiga, Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Miro, F. (2002) *Sistem Transportasi Kota*. Bandung: Tarsito.
- Morlok, E. K., (1991) *Pengantar Teknik dan Perencanaan Transportasi*. Jakarta: Erlangga.
- Tamrin, (1997) *sistem transportasi makro*.
- Wells, (1975) *Bangkitan Dan Tarikan Perjalanan*

LAMPIRAN

Lampiran-01

**HASIL UJI
MULTIKOLINEARITAS**

Data Bangkitan Moda Pengantar
Siswa Di Kota Takengon

	Y1	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	X12	X13	X14	X15	X16
Y1	1.000	1.000	.837	.157	.633	.696	-.274	.668	.510	.862	.881	.999	.459	.938	.464	.858	.294
X1	1.000	1.000	.822	.130	.612	.715	-.248	.688	.532	.875	.868	.997	.483	.947	.440	.872	.319
X2	.837	.822	1.000	.672	.954	.189	-.756	.151	-.045	.443	.996	.862	-.102	.594	.873	.436	-.278
X3	.157	.130	.672	1.000	.863	-.600	-.993	-.631	-.770	-.366	.606	.205	-.805	-.196	.948	-.373	-.898
X4	.633	.612	.954	.863	1.000	-.115	-.918	-.153	-.343	.153	.924	.670	-.396	.325	.979	.146	-.554
X5	.696	.715	.189	-.600	-.115	1.000	.500	.999	.972	.964	.273	.660	.957	.902	-.313	.966	.891
X6	-.274	-.248	-.756	-.993	-.918	.500	1.000	.533	.688	.252	-.697	-.320	.729	.077	-.979	.259	.839
X7	.668	.688	.151	-.631	-.153	.999	.533	1.000	.981	.953	.235	.631	.968	.885	-.350	.955	.908
X8	.510	.532	-.045	-.770	-.343	.972	.688	.981	1.000	.876	.041	.467	.998	.777	-.526	.879	.972
X9	.862	.875	.443	-.366	.153	.964	.252	.953	.876	1.000	.519	.836	.846	.984	-.050	1.000	.738
X10	.881	.868	.996	.606	.924	.273	-.697	.235	.041	.519	1.000	.903	-.016	.661	.828	.512	-.194
X11	.999	.997	.862	.205	.670	.660	-.320	.631	.467	.836	.903	1.000	.415	.920	.507	.832	.247
X12	.459	.483	-.102	-.805	-.396	.957	.729	.968	.998	.846	-.016	.415	1.000	.739	-.574	.850	.984
X13	.938	.947	.594	-.196	.325	.902	.077	.885	.777	.984	.661	.920	.739	1.000	.127	.983	.607
X14	.464	.440	.873	.948	.979	-.313	-.979	-.350	-.526	-.050	.828	.507	-.574	.127	1.000	-.057	-.711
X15	.858	.872	.436	-.373	.146	.966	.259	.955	.879	1.000	.512	.832	.850	.983	-.057	1.000	.743
X16	.294	.319	-.278	-.898	-.554	.891	.839	.908	.972	.738	-.194	.247	.984	.607	-.711	.743	1.000

Lampiran-02

ANALISIS REGRESI LINIER BERGANDA

Data Bangkitan Moda Pengantar
Siswa Sekolah Di Kota Takengon

Regression

Variables Entered/Removed^b

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	X16, X10 ^a		. Enter

a. Tolerance = ,000 limits reached.

b. Dependent Variable: Y1

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Change Statistics				
					R Square Change	F Change	df1	df2	Sig. F Change
1	1.000 ^a	0,974	.	0.9022.	1.000	.	2	0	.

a. Predictors: (Constant), X16, X10

ANOVA^b

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	281.292	2	140.646	.	. ^a
	Residual	.000	0	.	.	.
	Total	281.292	2			

a. Predictors: (Constant), X16, X10

b. Dependent Variable: Y1

Lampiran-03

HASIL UJI MULTIKOLINEARITAS

Data Bangkitan Moda Penjemput Siswa Sekolah
Di kota Takengon

ANOVA^b

Model		Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	281.292	2	140.646		^a
	Residual	.000	0			
	Total	281.292	2			

a. Predictors: (Constant), X16, X10

b. Dependent Variable: Y1

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	Correlations			Collinearity Statistics	
		B	Std. Error	Beta	Zero-order	Partial	Part	Tolerance	VIF
1	(Constant)	5.694	.000						
	X10	4.153	.000	1.013	.952	1.000	.993	.962	1.039
	X16	518.781	.000	.311	.115	1.000	.306	.962	1.039

a. Dependent Variable: Y1

Casewise Diagnostics^a

Case Number	Std. Residual	Y1	Predicted Value	Residual
1	.	90.00	90.0000	.00000
2	.	88.50	88.5000	.00000
3	.	68.75	68.7500	.00000

a. Dependent Variable: Y1

Lampiran-04

ANALISIS KORELASI

Data Bangkitan Moda Pengantar
Siswa di Kota Takengon

	Y1	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	X12	X13	X14	X15	X16
Y1	1,000	1,000	.837	.157	.633	.696	-.274	.668	.510	.862	.881	.999	.459	.938	.464	.858	.294
X1	1,000	1,000	.822	.130	.612	.715	-.248	.688	.532	.875	.868	.997	.483	.947	.440	.872	.319
X2	.837	.822	1,000	.672	.954	.189	-.756	.151	-.045	.443	.996	.862	-.102	.594	.873	.436	-.278
X3	.157	.130	.672	1,000	.863	-.600	-.993	-.631	-.770	-.366	.606	.205	-.805	-.196	.948	-.373	-.898
X4	.633	.612	.954	.863	1,000	-.115	-.918	-.153	-.343	.153	.924	.670	-.396	.325	.979	.146	-.554
X5	.696	.715	.189	-.600	-.115	1,000	.500	.999	.972	.964	.273	.660	.957	.902	-.313	.966	.891
X6	-.274	-.248	-.756	-.993	-.918	.500	1,000	.533	.688	.252	-.697	-.320	.729	.077	-.979	.259	.839
X7	.668	.688	.151	-.631	-.153	.999	.533	1,000	.981	.953	.235	.631	.968	.885	-.350	.955	.908
X8	.510	.532	-.045	-.770	-.343	.972	.688	.981	1,000	.876	.041	.467	.998	.777	-.526	.879	.972
X9	.862	.875	.443	-.366	.153	.964	.252	.953	.876	1,000	.519	.836	.846	.984	-.050	1,000	.738
X10	.881	.868	.996	.606	.924	.273	-.697	.235	.041	.519	1,000	.903	-.016	.661	.828	.512	-.194
X11	.999	.997	.862	.205	.670	.660	-.320	.631	.467	.836	.903	1,000	.415	.920	.507	.832	.247
X12	.459	.483	-.102	-.805	-.396	.957	.729	.968	.998	.846	-.016	.415	1,000	.739	-.574	.850	.984
X13	.938	.947	.594	-.196	.325	.902	.077	.885	.777	.984	.661	.920	.739	1,000	.127	.983	.607
X14	.464	.440	.873	.948	.979	-.313	-.979	-.350	-.526	-.050	.828	.507	-.574	.127	1,000	-.057	-.711
X15	.858	.872	.436	-.373	.146	.966	.259	.955	.879	1,000	.512	.832	.850	.983	-.057	1,000	.743
X16	.294	.319	-.278	-.898	-.554	.891	.839	.908	.972	.738	-.194	.247	.984	.607	-.711	.743	1,000

Lampiran-05

ANALISIS REGRESI LINIER BERGANDA

Data Bangkitan Moda Penjemput
Siswa Sekolah di Kota Takengon

reression

Variables Entered/Removed^b

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	X16, X10 ^a		. Enter

a. Tolerance = ,000 limits reached.

b. Dependent Variable: Y1

Model Summary^b

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	1.000 ^a	1.000		

a. Predictors: (Constant), X16, X10

b. Dependent Variable: Y1

ANOVA^b

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	28.667	2	14.333		^a
	Residual	.000	0			
	Total	28.667	2			

a. Predictors: (Constant), X16, X10

b. Dependent Variable: Y1

Lampiran-06

HASIL UJI MULTIKOLINEARITAS

Data Bangkitan Moda Pengantar Siswa Sekolah
Di kota Takengon

Coefficients^a

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	Correlations			Collinearity Statistics	
	B	Std. Error	Beta	Zero-order	Partial	Part	Tolerance	VIF
1 (Constant)	63.490	.000						
X10	0.740	.000	1.013	.952	1.000	.993	.962	1.684
X16	487,822	.000	.311	.115	1.000	.306	.962	1.169

a. Dependent Variable: Y1

Casewise Diagnostics^a

Case Number	Std. Residual	Y1	Predicted Value	Residual
1	.	90.00	90.0000	.00000
2	.	88.50	88.5000	.00000
3	.	68.75	68.7500	.00000

a. Dependent Variable: Y1

Lampiran-07

**SURAT BALASAN
PENGAMBILAN DATA
SEKOLAH**

Data Bangkitan Moda Penjemput
Siswa Sekolah di Kota Takengon



PEMERINTAH ACEH
DINAS PENDIDIKAN
SMA NEGERI 1 TAKENGON

Jalan Lebe Kader No.13 Telp (0643) 21550.Kode Pos.24552. Takengon

Nomor : 800.2.043/1010 /SMA-N 1 /2018
Lamp : 1 Eks
Hal :

Telah Melakukan Penelitian

Takengon, 16 Maret 2018

Kepada, Yth
Dekan UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH
FAKULTAS TEKNIK
Di

Tempat

Berdasarkan Saudara Nomor : 1046/II.3-AU/UMSU-07//2018 Tanggal 10 Juli 2018 hal: Izin pengumpulan data Informasi Penelitian (research) dalam rangka penulisan Tugas Akhir, Maka kami beritahukan bahwa:

Nama : RASYID RIDHA
NPM : 1407210145
Semester : VIII (Delapan)
Jurusan : Teknik Sipil

Telah Melaksanakan Penelitian (Research) dan mendapatkan informasi data-data di SMA Negeri 1 Takengon untuk kelengkapan Penulisan Skripsi dengan Judul "Analisis Model Bangkitan Tarikan Kendaraan Pada Sekolah Negeri Maupun Swasta Di Zona Pinggiran Kota Takengon " dari tanggal 10 s.d 16 Juli 2018 Demikianlah kami sampaikan dan terima kasih

Kepala SMA Negeri 1 Takengon



Drs.KHALIDIN,M.Pd

Nip : 19650302 199412 1 001



**PEMERINTAH ACEH
DINAS PENDIDIKAN
SMA NEGERI 4 TAKENGON**

Jln. Takengon-Bireuen Desa Pinangan Telp (0643) 21093
E-mail : smantkn4@gmail.com. Website:www.sman4-takengon,sch.id

Nomor : 422 / 216 /SMA N 4 TKN /2018
Lampir : -
Prihal : Telah Selesai Melaksanakan Penelitian

Takengon,16 Juli 2018

Berdasarkan surat Dinas Pendidikan Kabupaten Aceh Tengah Nomor : 1046/ II.3- AU/ UMSU-07/F/2018 Tanggal 16 Juli 2018. Prihal melaksanakan penelitian untuk mencapai gelar sarjana (S.1) dengan judul “ Analisis Model Bangkitan Tarikan Kendaraan Pada Sekolah Negeri Maupun Swasta Di Zona Pinggiran Kota Takengon kelas XII IPS pada SMA Negeri 4 Takengon Kabupaten Aceh Tengah .

Nama : Rasyid Ridha
NIM : 1407210145
Jurusan /Prodi : S 1

Telah Melaksanakan Penelitian pada SMA Negeri 4 Takengon pada tanggal **16 Juli s.d 19 juli 2018** .

Demikian surat keterangan penelitian ini kami buat dengan sebenarnya,untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.



Kepala,

Misbahuddin,S.Pd.MM

Pembina Utama Muda

Nip. 19600510 198403 1004



PEMERINTAH ACEH
DINAS PENDIDIKAN

SMA NEGERI 8 TAKENGON UNGGUL

Jln. Pertamina - Kebet Kec. Bebesen Kab. Aceh Tengah Kode Pos 24552
Tlp / Faks (0643) 2625535 email : sman8.takengonunggul@yahoo.co.id

SURAT KETERANGAN

Nomor : 422/ 425 /2018

Yang bertandatangan dibawah ini, Kepala SMA Negeri 8 Takengon Unggul Kec. Bebesen Kab. Aceh Tengah Prov. Aceh menerangkan bahwa :

Nama : **RASYID RIDHA**
NPM : 1407210145
Semester : VIII (Delapan)
Jurusan : Teknik Sipil

Benar nama tersebut diatas telah mengambil data di SMA Negeri 8 Takengon Unggul sejak tanggal 10 s.d 16 Juli 2018 sebagai bahan untuk penulisan tugas akhir berjudul “ **ANALISIS MODEL BANGKITAN TARIKAN KENDERAAN PADA SEKOLAH NEGERI MAUPUN SWASTA DI ZONA PINGGIRAN KOTA TAKENGON** “

Demikianlah Surat Keterangan ini dibuat agar dapat dipergunakan seperlunya.

Takengon, 19 Juli 2018

Kepala SMA Negeri 8 Takengon Unggul



Drs. ALI MAKHUDI

Pembina / 19640904 200701 1 003



FAKULTAS TEKNIK

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA

Jalan Kapten Mukhtar Basri, BA No. 3 Tel. 061-6619056, 6622400

MEDAN- SUMATERA UTARA

LEMBAR ASSISTENSI

NAMA : RASYID RIDHA

NPM : 1407210145

JUDUL : ANALISIS MODEL BANGKITAN TARIKAN KENDARAAN PADA SEKOLAH NEGERI DI KOTA TAKENGON

NO.	TANGGAL	KETERANGAN	PARAF
1.	5/3 - 18.	<ul style="list-style-type: none">- Letak belahing hrs ada kaitannya dgn rumus masalah.- Rumus masalah harus dibuat dgn teguan.- cek margin	

Dosen Pembimbing 1

(HJ IRMA DEWIST M,SC)



FAKULTAS TEKNIK

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA

Jalan Kapten Mukhtar Basri, BA No. 3 Tel. 061-6619056, 6622400

MEDAN- SUMATERA UTARA

LEMBAR ASSISTENSI

NAMA : RASYID RIDHA

NPM : 1407210145

JUDUL : ANALISIS MODEL BANGKITAN TARIKAN KENDARAAN PADA SEKOLAH NEGERI MAUPUN SWASTA DI ZONA PINGGIRAN KOTA TAKENGON

NO.	TANGGAL	KETERANGAN	PARAF
1	9/4 - 2019	<ul style="list-style-type: none">- Survei di hari dan jam yang sama- Tentukan variabel yang digunakan- Kesesuaian nilai R dan interpretasinya- Rumus korelasi- Buat bagan alir lengkap jelas dan metode yang digunakan- Buat denah lokasi	

Dosen Pembimbing

(HJ IRMA DEWI ST M,Sc)



FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
Jalan Kapten Mukhtar Basri, BA No. 3 Tel. 061-6619056, 6622400
MEDAN- SUMATERA UTARA

LEMBAR ASSISTENSI

NAMA : RASYID RIDHA
NPM : 1407210145
JUDUL : ANALISIS MODEL BANGKITAN TARIKAN KENDARAAN PADA SEKOLAH NEGERI DI KOTA TAKENGON

NO.	TANGGAL	KETERANGAN	PARAF
3.	3/8 - 18	<ul style="list-style-type: none">- Data sekunder pd bagan alir harus sama dg ori pd bab 3.- Buat persamaan korelasi pd bab 2.- Tabel tdk di buat terperinci- judul sub bab di buat sesuai urut analisisnya	

Dosen Pembimbing 11

Irma Dewi ST, M. Si.
(~~IRMA~~ ZURKIYAH, M. T.)



FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
Jalan Kapten Mukhtar Basri, BA No. 3 Tel. 061-6619056, 6622400
MEDAN- SUMATERA UTARA

LEMBAR ASSISTENSI

NAMA : RASYID RIDHA

NPM : 1407210145

JUDUL : ANALISIS MODEL BANGKITAN TARIKAN KENDARAAN PADA SEKOLAH NEGERI DI KOTA TAKENGON

NO.	TANGGAL	KETERANGAN	PARAF
4.	16/8 - 18.	- Lanjutkan ke Gab 5	af
5.	27/8 - 18.	- Lanjutkan ke perbiting II	af
6.	15/9 - 18.	- Acc. Utk Seminar	af

Dosen Pembimbing 1

(HJ IRMA DEWIST M.SC)



FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
Jalan Kapten Mukhtar Basri, BA No. 3 Tel. 061-6619056, 6622400
MEDAN- SUMATERA UTARA

LEMBAR ASSISTENSI

NAMA : RASYID RIDHA
NPM : 1407210145
JUDUL : ANALISIS MODEL BANGKITAN TARIKAN KENDARAAN PADA SEKOLAH NEGERI DI KOTA TAKENGON

NO.	TANGGAL	KETERANGAN	PARAF
1.	5-9-2018.	- Koreksi kembali pers di hal 25 dan buat 10 pers - Spasi antar baris sudah kesempurnaan di koreksi kembali. - Buat foto pengantar penelitian melalui deputi. Dikembalikan ke pembimbing I	
2	10-9-2018		

Dosen Pembimbing 11

(Ir.ZURKIYAH, M. T)

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



DATA DIRI PESERTA

Nama Lengkap : Rasyid Ridha
Panggilan : Rasyid
Tempat, Tanggal Lahir : Paya Reje, 12 Oktober 1995
Jenis kelamin : laki laki
Alamat Sekarang : Jl. Setia jadi gg idris no 22^l Medan Timur
Nomor KTP : 110411121090004
Alamat KTP : Paya Reje Gunung Bahgie Kec Kebayakan
No HP/ Telp Seluler : 085296744487
Nama Orang Tua
Ayah : Hairullah
Ibu : Hamidah

RIWAYAT PENDIDIKAN

No Induk Mahasiswa : 1407210145
Fakultas : Teknik
Jurusan : Teknik Sipil
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 NEGERI 2 KEBAYAKAN	2008
2	SMP	SMP NEGERI 6 TAKENGON	2011
3	MA	MADRASAH ALIYAH NEGERI 1 TAKENGON	2014
4	Melanjutkan kuliah di universitas muhammadiyah sumatera utara tahun 2014 sampai selesai		

