

822/FT.01/SKRIP/07/2008

**RANCANGAN PENAHAN LAJU BERDASARKAN
KONDISI LALU LINTAS DAN LINGKUNGAN JALAN**

SKRIPSI

Oleh

FAUZAND HARDHY V.

04 04 01 023 6



**DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS INDONESIA
GENAP 2007/2008**

822/FT.01/SKRIP/07/2008

**RANCANGAN PENAHAN LAJU BERDASARKAN
KONDISI LALU LINTAS DAN LINGKUNGAN JALAN**

SKRIPSI

Oleh

FAUZAND HARDHY V.

04 04 01 023 6

**SKRIPSI INI DIAJUKAN UNTUK MELENGKAPI SEBAGIAN
PERSYARATAN MENJADI SARJANA TEKNIK**

**DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS INDONESIA
GENAP 2007/2008**

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul :

RANCANGAN PENAHAN LAJU BERDASARKAN KONDISI LALU LINTAS DAN LINGKUNGAN JALAN

Yang dibuat untuk melengkapi sebagian persyaratan menjadi Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil Departemen Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Indonesia, sejauh yang saya ketahui bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari skripsi yang sudah dipublikasikan dan atau pernah dipakai untuk mendapatkan gelar kesarjanaan di lingkungan universitas indonesia maupun di perguruan tinggi atau instansi manapun, kecuali bagian yang sumber informasinya dicantumkan sebagaimana mestinya.

Depok, Juli 2008

Fauzand Hardhy V.

NPM 04 04 01 023 6

PENGESAHAN

Skripsi dengan judul:

RANCANGAN PENAHAN LAJU BERDASARKAN KONDISI LALU LINTAS DAN LINGKUNGAN JALAN

dibuat untuk melengkapi sebagian persyaratan menjadi Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil Departemen Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Indonesia. Skripsi ini telah diujikan pada sidang ujian skripsi pada tanggal 10 Juli 2008 dan dinyatakan memenuhi syarat/sah sebagai skripsi pada Departemen Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Indonesia.

Depok, 18 Juli 2008

Pembimbing I

Pembimbing II

Ir. Tri Tjahjono, MSc., PhD.

NIP. 131646565

Ir. Nahry Chadidjah, MT.

NIP. 131856198

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur kehadiran Allah SWT. atas Rahmat dan Karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul “*Rancangan Penahan Laju Berdasarkan Kondisi Lalulintas Dan Lingkungan Jalan*” alhamdulillah dengan lancar dan tepat waktu.

Skripsi ini tidak akan dapat terselesaikan tanpa bantuan dari pihak-pihak yang telah berperan. Oleh karena itu penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Ir. Tri Tjahjono, MSc, PhD dan Ir. Nahry Chadidjah, MT selaku kedua pembimbing dalam penelitian skripsi ini yang telah bersedia meluangkan waktu untuk memberi pengarahan, diskusi dan bimbingan serta persetujuan sehingga skripsi ini dapat selesai dengan baik.
2. Papa, Mama, Adik-adik dan semua keluarga atas doa dan dukungannya.
3. Dr. Ir. Heru Purnomo, DEA selaku pembimbing akademik penulis.
4. Prof. Dr. Ir. Irwan Katili selaku Ketua Departemen Teknik Sipil UI.
5. Ir. Ellen SW Tangkudung Msc. selaku Kepala Laboratorium Transportasi Departemen Sipil FTUI yang telah membantu dalam peminjaman alat *digital theodolite* dan *speed gun* untuk skripsi ini sekaligus sebagai penguji sidang seminar dan skripsi.
6. Dr. Ir. Djoko M. Hartono M.Eng selaku Kepala Laboratorium Teknik Lingkungan Departemen Sipil FTUI dan Mas Prima yang telah membantu dalam peminjaman alat *sound level* dan *gas detector* untuk skripsi ini.
7. Nohan, Anggo dan Asep selaku tim survey dalam penelitian skripsi ini.
8. Evie dan Junior selaku rekan seperjuangan yang bersama-sama asistensi, seminar sampai sidang skripsi.
9. Teman-teman Peminatan Transportasi Sipil 2004.
10. Seluruh rekan-rekan Angkatan 2004 Sipil FTUI.
11. Anak-anak Hoki UI.
12. Teman-teman kos Strawberry Home dan Pondok Anugrah.
13. Seluruh Staf Departemen Sipil FTUI.
14. Dan pihak-pihak yang telah membantu dalam hal melengkapi referensi.

Fauzand Hardhy V.
NPM 04 04 01 023 6
Departemen Teknik Sipil

Dosen Pembimbing
I. Ir. Tri Tjahjono, Msc., PhD
II. Ir. Nahry C., MT.

RANCANGAN PENAHAN LAJU
BERDASARKAN KONDISI LALU LINTAS DAN LINGKUNGAN JALAN

ABSTRAK

Salah satu karakteristik pola hidup masyarakat di suatu daerah dapat dinyatakan dengan perkembangan transportasinya. Volume kendaraan bermotor dan tingkat kecepatannya dapat dijadikan salah satu parameter perkembangan di daerah tersebut. Namun, fenomena ini ditanggapi oleh masyarakat dengan membuat suatu alat yang dapat menahan laju kecepatan kendaraan di lingkungannya masing-masing dengan sesukanya tanpa memperhatikan lokasi penempatan dan ukuran dimensinya. Oleh karena itu dalam penelitian ini akan ditentukan desain penahan laju yang diinginkan sesuai kondisi lalu lintas dan lingkungan jalan.

Analisis dilakukan dengan menggunakan model regresi linear berganda. Regresi linear berganda digunakan untuk mengetahui variabel apa saja yang mempengaruhi kecepatan kendaraan dengan dimensi penahan laju. Persamaan yang diambil adalah persamaan terbaik yang telah melalui uji-uji standar statistik dengan menggunakan metode *backward elimination*.

Hasil dari penelitian tersebut adalah kecepatan kendaraan di antara penahan laju ditentukan oleh variabel kecepatan sebelum melintasi penahan laju pertama dan jarak antar penahan laju. Sedangkan tinggi penahan laju tidak mempengaruhi kecepatan kendaraan saat diantara kedua penahan laju. Model matematis regresi linier berganda yang dihasilkan menunjukkan hubungan yang linier antara jarak antar penahan laju dengan kecepatan awal kendaraan. Model yang digunakan dalam desain akhir penahan laju yang ditawarkan adalah model pada sampel motor.

Kata kunci : Kecepatan kendaraan, regresi linier berganda, fungsi dimensi penahan laju.

Fauzand Hardhy V
NPM 04 04 01 023 6
Civil Engineering Departemen

Counsellor
I. Ir. Tri Tjahjono, Msc., PhD
II. Ir. Nahry C., MT.

THE DESIGN OF ROAD HUMPS
BASED ON TRAFFIC AND ROAD ENVIRONMET CONDITIONS

ABSTRACT

One of the characteristic of the society pattern in one place can be shown by its transportation development. Volume of vehicles and its speed rate can be made as a parameter for the development in that area. So thus when people make road humps in their area as they like without give attentions to the placement location and dimension size. Since that, in this research will be defined the design of road humps wanted that agree with traffic and road environment conditions.

This analysis use double linear regression model. This method used for detect what variables that influence vehicles speed and road humps dimensions. The taken equation is the best equation that have passed statistical standard tests using *elimination backward* method.

Result of the research is the vehicles speed among road humps defined by speed variables before pass the first road humps and distance between acceleration resistance. Whereas, height of the road humps do not influence vehicles speed when the vehicle at the both road humps. Result of the mathematical model of double linear regression shows the linear connection between before pass the first road humps and distance between them. Model that used in the final design for road humps which offered is the model in motorcycle sample.

Keywords : Vehicle speed, double linear regression, function of road humps dimension.

DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	ii
PENGESAHAN	iii
UCAPAN TERIMA KASIH	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. LATAR BELAKANG	1
1.2. TUJUAN PENULISAN	2
1.3. BATASAN MASALAH	3
1.4. SISTEMATIKA PENULISAN	3
BAB II DASAR TEORI	5
2.1 KARAKTERISTIK PEREDAAN LALU LINTAS	5
2.2 ANALISIS REGRESI LINIER BERGANDA	15
2.3 TEORI PENGAMBILAN SAMPEL DAN DATA	20
2.4 JENIS DATA	22
BAB III METODOLOGI	23
3.1 METODOLOGI PENELITIAN	23
3.2 METODOLOGI SURVEY	24
3.3 METODOLOGI ANALISIS DATA	30
3.4 HIPOTESIS PENAHAN LAJU	33
BAB IV ANALISIS DATA	36
4.1 PENGAMBILAN DATA	36

4.2 LOKASI PENGAMBILAN DATA	38
4.2.1 Pilot Survey	38
4.2.2 Survey Utama	42
4.3 PENGHITUNGAN DATA LAPANGAN	50
BAB V PENUTUP	
5.1 KESIMPULAN	62
5.2 SARAN	65
DAFTAR PUSTAKA	66



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Grafik hubungan kecepatan kendaraan terhadap tingkat laka.....	6
Gambar 2.2	<i>Speed humps</i>	7
Gambar 2.3	<i>Speed table</i>	8
Gambar 2.4	<i>Cushion</i>	9
Gambar 2.5	Pita penggaduh	9
Gambar 2.6	Standar lokasi <i>speed humps</i> di Inggris	11
Gambar 2.7	Standar dimensi <i>speed humps</i> di Inggris	12
Gambar 2.8	Standar dimensi penahan laju di Indonesia	12
Gambar 2.9	Contoh garis regresi dan diagram sebar	17
Gambar 3.1	Diagram alur penelitian.....	24
Gambar 3.2	Kondisi lapangan survey pengukuran dimensi	26
Gambar 3.3	<i>Digital Theodolite</i>	26
Gambar 3.4	Kondisi lapangan studi <i>spot speed</i>	27
Gambar 3.5	<i>Speed gun</i>	28
Gambar 3.6	Kondisi kecepatan kendaraan pada jalan tidak memiliki penahan laju.....	33
Gambar 3.7	Kondisi kecepatan kendaraan pada jalan yang memiliki penahan Laju	34
Gambar 3.8	Kondisi kecepatan kendaraan yang diinginkan pada jalan Lingkungan	35
Gambar 4.1	Titik pengambilan data kecepatan	37
Gambar 4.2	Variabel-variabel pada persamaan regresi	38
Gambar 4.3	Lokasi Fakultas Hukum	38
Gambar 4.4	Tampak atas lokasi Fakultas Hukum	39
Gambar 4.5	Penampang Penahan laju Fakultas Hukum	39
Gambar 4.6	Grafik kecepatan kendaraan di lokasi Fakultas Hukum	39
Gambar 4.7	Lokasi Fakultas Psikologi 1	39

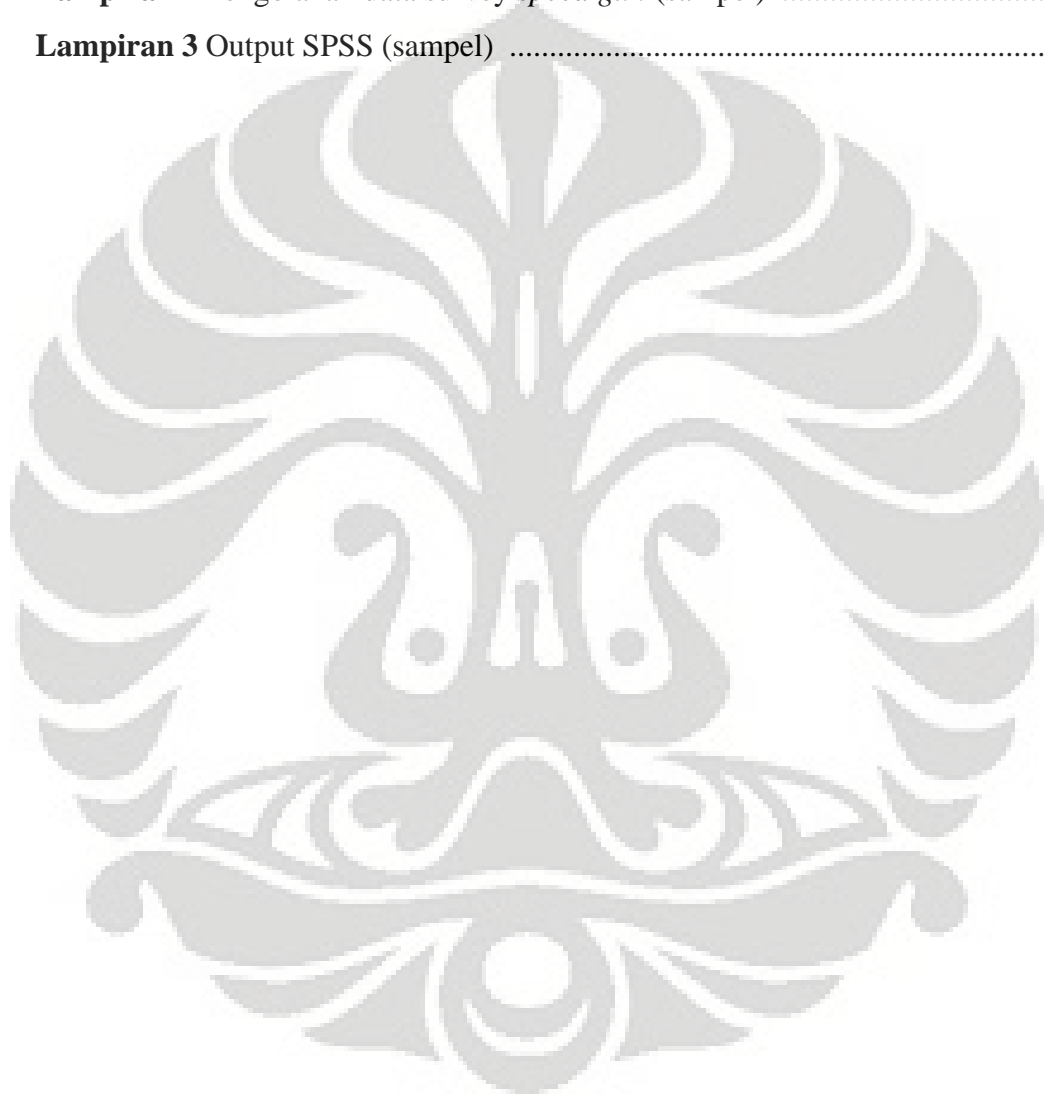
Gambar 4.8	Tampak atas lokasi Fakultas Psikologi 1	40
Gambar 4.9	Penampang Penahan laju Fakultas Psikologi 1	40
Gambar 4.10	Grafik kecepatan kendaraan di lokasi Fakultas Psikologi 1	40
Gambar 4.11	Lokasi Fakultas Psikologi 2	41
Gambar 4.12	Tampak atas lokasi Fakultas Psikologi 2	41
Gambar 4.13	Penampang Penahan laju Fakultas Psikologi 2	41
Gambar 4.14	Grafik kecepatan kendaraan di lokasi Fakultas Psikologi 2	42
Gambar 4.15	Lokasi Pondok Indah	42
Gambar 4.16	Tampak Atas Lokasi Pondok Indah	43
Gambar 4.17	Penampang Penahan laju Pondok Indah	43
Gambar 4.18	Grafik Kecepatan Kendaraan di Pondok Indah	43
Gambar 4.19	Lokasi Gading Serpong	44
Gambar 4.20	Tampak Atas Lokasi Gading Serpong	44
Gambar 4.21	Penampang Penahan laju Gading Serpong	45
Gambar 4.22	Grafik Kecepatan Kendaraan di Gading Serpong	45
Gambar 4.23	Lokasi Jalan Al Zaitun 3 Islamic Village	45
Gambar 4.24	Tampak Atas Lokasi Jalan Al Zaitun 3 Islamic Village	46
Gambar 4.25	Penampang Penahan laju Jalan Al Zaitun 3 Islamic Village	46
Gambar 4.26	Grafik Kecepatan Kendaraan Jalan Al Zaitun 3 Islamic Village ...	46
Gambar 4.27	Lokasi Jalan Villa Ilhami Raya Islamic Village	47
Gambar 4.28	Tampak Atas Lokasi Jalan Villa Ilhami Raya Islamic Village	47
Gambar 4.29	Penampang Penahan laju Jl. Villa Ilhami Islamic Village	48
Gambar 4.30	Grafik Kecepatan Kendaraan Jl. Villa Ilhami Islamic Village	48
Gambar 4.31	Lokasi Jalan Sono Kembang Depok	48
Gambar 4.32	Tampak Atas Lokasi Jalan Sono Kembang Depok	49
Gambar 4.33	Penampang Penahan laju Jalan Sono Kembang Depok	49
Gambar 4.34	Grafik Kecepatan Kendaraan Jalan Sono Kembang Depok	49
Gambar 4.35	Grafik hubungan jarak antar penahan laju dengan tinggi penahan laju 2 pada sampel mobil	59
Gambar 4.36	Grafik hubungan jarak antar penahan laju dengan tinggi penahan laju 2 pada sampel motor	59
Gambar 4.37	Grafik hubungan jarak antar penahan laju dengan kecepatan awal..	60

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Dampak peredaan lalu lintas terhadap perubahan kecepatan	13
Tabel 2.2	Dampak peredaan lalu lintas terhadap perubahan volume	14
Tabel 2.3	Dampak peredaan lalu lintas terhadap tingkat keselamatan	14
Tabel 3.1	Klasifikasi <i>speed gun</i> yang digunakan	29
Tabel 4.1	Karakteristik Lokasi Fakultas Hukum	38
Tabel 4.2	Karakteristik Lokasi Fakultas Psikologi 1	39
Tabel 4.3	Karakteristik Lokasi Fakultas Psikologi 2	41
Tabel 4.4	Karakteristik jalan kartika utama pondok indah	42
Tabel 4.5	Karakteristik jalan bulevar gading golf gading serpong	44
Tabel 4.6	Karakteristik jalan al zaitun 3 islamic village	46
Tabel 4.7	Karakteristik jalan villa ilhami raya Islamic village	47
Tabel 4.8	Karakteristik jalan sono kembang sukrajaya	49
Tabel 4.9	Variabel-variabel pada sampel mobil	50
Tabel 4.10	Variabel-variabel pada sampel motor	50
Tabel 4.11	Korelasi variabel pada sampel mobil	51
Tabel 4.12	Korelasi variabel pada sampel motor	51
Tabel 4.13	Keterangan Nilai Hubungan Korelasi antar variabel	52
Tabel 4.14	Variasi persamaan regresi pada sampel mobil	53
Tabel 4.15	Variasi persamaan regresi pada sampel motor	53
Tabel 4.16	Hasil uji-F pada sampel mobil	54
Tabel 4.17	Hasil uji-F pada sampel motor	54
Tabel 4.18	Hasil uji-t pada sampel mobil	55
Tabel 4.19	Hasil uji-t pada sampel motor	56
Tabel 4.20	Hasil uji-uji statistik pada sampel mobil	56
Tabel 4.21	Hasil uji-t pada sampel motor	57
Tabel 4.22	Pedoman Rancangan penahan laju yang ditawarkan	61

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Data hasil survey pengukuran (sampel)	67
Lampiran 2 Pengolahan data survey <i>speed gun</i> (sampel)	68
Lampiran 3 Output SPSS (sampel)	80



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Latar belakang pembuatan alat penahan laju tidak terlepas dari semakin bergesernya kultur budaya masyarakat dari kultur tradisional yang sarat tata krama, sopan santun, saling menghargai, gotong royong menjadi budaya *urban* yang cenderung egosentris, termasuk dalam budaya berlalulintas. Hal ini diperparah dengan derasnya budaya luar yang masuk dalam bentuk aglomerasi kultural.

Dalam hal berlalulintas, budaya *urban* identik dengan efisiensi waktu dan kecepatan akses, yang apabila tidak diimbangi dengan kesadaran norma dan peraturan, maka yang terjadi adalah penyakit-penyakit transportasi, seperti kesemrawutan, kemacetan, hingga kecelakaan.

Kebutuhan untuk bergerak cepat pun dipenuhi dengan kepemilikan sepeda motor dan mobil menggantikan sepeda dan delman. Ketika sepeda motor dan mobil merajai, kebutuhan untuk mengakses jalan pun menjadi tinggi dan cepat. Orang semakin butuh kecepatan untuk segera berakses, yang juga didukung oleh teknologi kecepatan kendaraan yang semakin pesat. Ketika budaya menghargai orang lain semakin luntur, pejalan kaki dan penyeberang jalan menjadi korban kebutuhan akan kecepatan, dan hasilnya adalah kecelakaan dan juga menciptakan pemisah secara sosial antara masyarakat sekitarnya.

Namun, saat ini fenomena di atas sudah semakin melanda hampir di seluruh kota besar di Indonesia. Masyarakat dengan sesukanya membuat alat penahan laju di lingkungannya masing-masing tanpa memperhatikan lokasi penempatan dan ukuran dimensinya. Karena mereka pikir semakin banyak dan tinggi alat penahan laju tersebut, maka semakin membuat kendaraan yang lewat akan lebih mengurangi kecepatannya.

Hal ini harusnya dikonsultasikan terlebih dahulu mengenai karakteristik dan sistem yang mengaturnya dengan para pengguna jalan lainnya seperti pemadam kebakaran, *ambulance*, dan instansi/ organisasi masyarakat yang menggunakan jalan tersebut. Karena sangat penting bagi pemerintah untuk berhati-hati melakukan pekerjaan desain penahan laju agar tujuan yang ingin dicapai tidak menjadi prasangka buruk demi keselamatan pengguna jalan.

Oleh karena itu, melalui penelitian ini diharapkan dapat mendapatkan pedoman rancangan penahan laju yang diinginkan sesuai kondisi lalulintas dan lingkungan jalan.

1.2 TUJUAN PENULISAN

Maksud dari penelitian ini adalah melakukan kajian mengenai hubungan kecepatan terhadap dimensi penahan laju, kondisi lalu-lintas dan lingkungan jalan sebagai bagian dari instrumen untuk redaan lalu lintas seperti *traffic calming*.

Tujuan Penelitian ini adalah :

1. Mengetahui hubungan kecepatan terhadap dimensi penahan laju, kondisi lalu-lintas dan lingkungan jalan.
2. Merancang penahan laju berdasarkan kondisi lalu lintas dan lingkungan jalan.

1.3 BATASAN MASALAH

Batasan di dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Daerah yang akan diteliti adalah jalan lingkungan pemukiman.
2. Jenis kendaraan yang akan diteliti adalah sepeda motor dan mobil pribadi.
3. Kondisi jalan yang akan diteliti adalah jalan kondisi baik dilengkapi dengan penahan laju yang paralel.

1.4 SISTEMATIKA PENULISAN

Sistematika penulisan skripsi ini akan disusun sebagai berikut :

JUDUL SKRIPSI : RANCANGAN PENAHAN LAJU BERDASARKAN
KONDISI LALU LINTAS DAN LINGKUNGAN JALAN

BAB I : PENDAHULUAN

Berisikan latar belakang, tujuan penulisan, batasan masalah dan sistematika penulisan dalam penelitian ini.

BAB II : DASAR TEORI

Berisikan teori-teori yang dipakai dalam pengerjaan penelitian ini. Teori-teori ini diambil dari buku-buku referensi pustaka yang didapat dari perpustakaan dan *browsing* di internet. Teori- teori tersebut terdiri dari dari karakteristik peredaan lalu-lintas, regresi linier berganda, teori pengambilan sampel, dan jenis data.

BAB III : METODOLOGI

Berisikan alur pengerjaan penelitian, mulai dari tahapan awal, pilot survey, survey utama, sampai ke pemodelan yang dilakukan sehingga mendapatkan output, yakni model regresi linier berganda.

BAB IV : ANALISIS DATA

Pada bab ini ditampilkan lokasi pengambilan data hasil survey, penghitungan data awal dan model regresi sampai ke bentuk pemodelannya. Ditampilkan dalam bentuk tabel, diagram atau *chart*.

BAB V : PENUTUP

Berisikan kesimpulan yang dapat ditarik yang tentunya menjawab tujuan dari penelitian ini serta memberikan suatu saran yang dapat menjadi masukan untuk hasil penelitian ini maupun untuk penelitian selanjutnya.



BAB II

DASAR TEORI

2.1 KARAKTERISTIK PEREDAAN LALU LINTAS.

Banyak definisi yang menjelaskan mengenai *Traffic Calming* atau peredaan lalu-lintas. Tetapi semua itu pada intinya menjelaskan usaha mengurangi kecepatan kendaraan, sehingga pengendara kendaraan bermotor lebih menghormati pejalan kaki walaupun jalan tidak mempunyai trotoar. Orang-orang bisa berjalan, mengendarai sepeda, bermain di jalan, dan bahkan berbicara dengan tetangga mereka tanpa ketakutan dan pada akhirnya dapat meningkatkan keselamatan dan mengurangi dampak yang kurang baik pada daerah yang padat penduduk atau pemukiman.

Berikut beberapa definisi dari organisasi transportasi dunia¹ :

Institute of Transportation Engineering (ITE)

Peredaan lalu-lintas adalah upaya menambahkan prasarana penahan laju ke dalam struktur jalan dalam bentuk tertentu untuk mengurangi kecepatan lalu lintas dan volume, demi kepentingan keselamatan jalan, *liveability* dan tujuan publik lainnya.

Transportation Assosiation of Canada

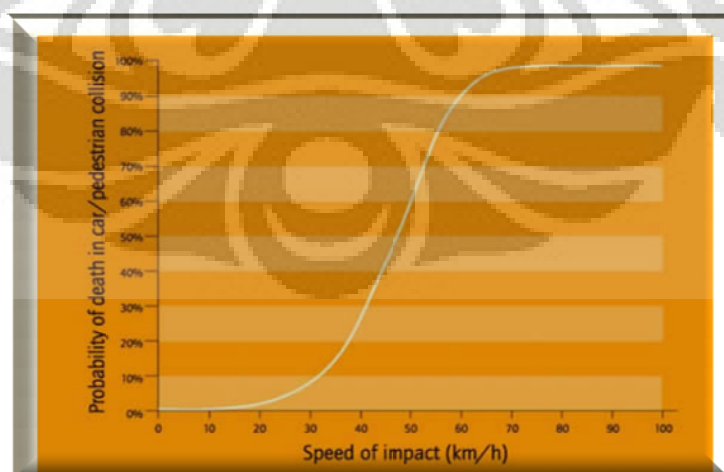
Peredaan lalu-lintas adalah upaya mengubah perilaku pengendara kendaraan bermotor pada suatu jalan atau suatu jaringan jalan. Upaya ini meliputi manajemen lalu lintas, yang melibatkan perubahan rute lalu lintas atau arus di dalam suatu lingkungan.

¹ www.trafficCalming.org

Dari beberapa definisi di atas dapat disimpulkan, prasarana peredaan lalu-lintas adalah suatu alat untuk mengontrol kecepatan kendaraan, mengurangi resiko kecelakaan dan mengembangkan lingkungan dengan menggunakan metode-metode manajemen teknik lalu lintas.

Perancangan dengan baik dan penerapan manajemen lalu lintas yang terkendali dapat mengurangi fatalitas kecelakaan kendaraan bermotor dan dapat membuat kondisi yang lebih nyaman bagi pengendara sepeda serta pejalan kaki dalam berlalulintas. Di dalam situasi tertentu, *traffic calming* atau alat pembatas kecepatan kendaraan digunakan untuk mengurangi banyaknya kendaraan bermotor yang melintas sepanjang jalan tertentu.

Dengan dibuatnya alat peredaan lalu lintas, diinginkan kendaraan akan terbiasa bergerak pada kecepatan 30 km/jam pada daerah pemukiman. Pada grafik di bawah ini dapat dilihat hubungan kecepatan kendaraan terhadap tingkat luka yang menimpa pada pejalan kaki, semakin tinggi kecepatan kendaraan maka akan semakin tinggi pula tingkat luka yang menimpa pada pejalan kaki. Pada kecepatan kendaraan 0-30 km/jam menyebabkan tingkat luka pada pejalan kaki sebesar 0-10%. Sedangkan tingkat luka pada pejalan kaki akan bertambah secara drastis pada saat kendaraan bergerak pada kecepatan antara 30-60 km/jam atau lebih.



Gambar 2.1 Grafik hubungan kecepatan kendaraan terhadap tingkat luka.²

² Draft Buku Pengantar Analisis dan Prevensi Kecelakaan Lalulintas, Tri Tjahjono, 2008.

Alat pembatasan kecepatan biasanya ditempatkan pada³ :

- a) Jalan di lingkungan pemukiman
- b) Jalan lokal yang mempunyai kelas jalan III C
- c) Pada jalan-jalan yang sedang dilakukan pekerjaan konstruksi

Ada beberapa teknik dalam membatasi kendaraan, diantaranya dengan membuat:

- a) Penahan Laju yang permukaannya berbentuk lingkaran (*Speed Humps*)
Profilnya dapat berupa lingkaran, berbentuk parabola, atau sinusoidal. Model ini baik untuk kondisi dimana kecepatan yang sangat rendah diinginkan, tetapi dapat meningkatkan polusi suara dan udara.

Kelebihan :

- biaya pembuatan relatif lebih murah.
- relatif lebih mudah bagi sepeda untuk dilewati.
- sangat efektif dalam upaya mengurangi kecepatan kendaraan.

Kekurangan :

- menyebabkan ketidaknyamanan perjalanan yang cukup mengganggu.
- memaksa kendaraan darurat berjalan pada kecepatan yang rendah.
- dapat meningkatkan polusi suara dan polusi udara.
- memiliki estetika yang kurang dibandingkan bentuk yang lainnya.



Gambar 2.2 *Speed Humps*

³ KM. 3 Tahun 1994

b) Penahan Laju yang permukaannya rata (*Speed Table*)

Penahan laju dengan permukaan datar di atasnya sering dibangun dengan konblok atau bahan-bahan lain dengan tekstur tertentu pada bagian permukaan yang datar itu. *Speed table* didesain untuk jalan yang memiliki kecepatan rencana lebih tinggi dibandingkan dengan *speed humps* yang penggunaannya menginginkan kecepatan rencana yang rendah di suatu bagian jalan. *Speed table* baik untuk penempatan dimana kecepatan rendah diinginkan tetapi tetap dapat memperlancar perjalanan untuk kendaraan yang lebih besar.

Kelebihan :

- lebih mudah dilewati untuk kendaraan yang besar (seperti mobil pemadam kebakaran) dibanding *speed humps*.
- lebih efektif dalam mengurangi kecepatan, meskipun masih di bawah *speed humps*.

Kekurangan :

- dapat mengurangi keindahan, jika tidak dilengkapi dengan tekstur-tekstur tertentu.
- penggunaan bahan-bahan tekstur dapat menambah biaya.
- menimbulkan polusi suara dan polusi udara.



Gambar 2.3 *Speed Table*

c) *Cushion*

Ini adalah alat pembatas kecepatan yang dirancang seperti *speed humps/speed table* tetapi terdapat ruang/celah di tengahnya. Hal ini dimaksudkan untuk memberikan keleluasaan bagi kendaraan darurat seperti mobil pemadam kebakaran dan ambulans untuk lewat tanpa mengalami halangan.



Gambar 2.4 *Cushion*

d) Pita Penggaduh

Pita penggaduh adalah kelengkapan tambahan pada jalan yang berfungsi untuk membuat pengemudi lebih meningkatkan kewaspadaan, dipasang melintang jalur lalu lintas dengan ketebalan maksimum 4 cm⁴.



Gambar 2.5 Pita Penggaduh

⁴ KM. 3 Tahun 1994

Bentuk-bentuk peredaan lalu lintas lainnya⁵, diantaranya :

- Penyempitan jalan
- Pemasangan gerbang
- Pelebaran jalur pejalan kaki
- Area penyeberangan pejalan kaki
- Penataan lansekap dan lingkungan
- Sinyal peringatan khusus
- Bundaran kecil
- Belokan horizontal
- Sistem prioritas

Tidak semua teknik peredaan lalulintas di atas cocok diterapkan di semua negara. Namun, yang penting adalah pengurangan kecepatan menurunkan terjadinya kecelakaan.

Efektifitas dari alat pembatas kecepatan.

1. Mengurangi kecepatan

Salah satu tujuan dari alat pembatasan kecepatan ini tentunya untuk mereduksi kecepatan kendaraan. Diharapkan pengurangan kecepatan ini dapat mencapai target kecepatan kendaraan adalah 85 persen berada dibawah 30 km/jam. Pengaturan jarak dan tinggi harus disesuaikan dengan hasil manajemen dan rekayasa lalu lintas.

2. Mengurangi Kecelakaan

Setelah pengurangan kecepatan tercapai, diharapkan tingkat fatalitas kecelakaan juga dapat ditekan seminimal mungkin sehingga liveabilitas jalan lingkungan menjadi lebih baik. Studi di Jerman menunjukkan tingkat kecelakaan di daerah yang dilengkapi alat pembatas kecepatan berkurang dari 6.2% menjadi 2.3 % per 100.000 penduduk.

3. Tingkat Polusi.

Efek negatif dari alat pembatas kecepatan ini adalah timbulnya polusi, yakni polusi udara dan polusi suara. Hal ini diakibatkan oleh aktivitas

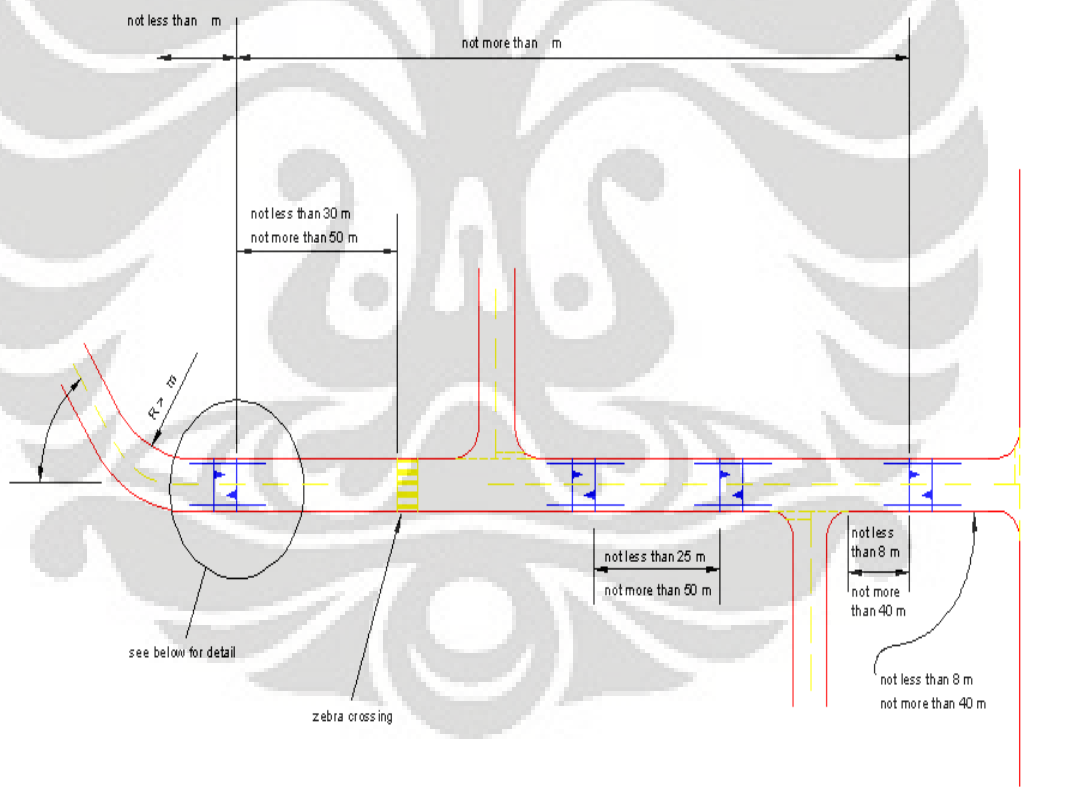
⁵ Panduan Keselamatan Jalan untuk Asia Pasifik

akselerasi dan pengereman kendaraan ketika melintasi alat pembatas kecepatan. Namun, ini dapat diminimalisir dengan pengaturan jarak antara alat pembatas kecepatan dan tinggi yang sesuai sehingga perubahan aktivitas kendaraan di daerah pembatas kendaraan tidak terlalu besar.

4. Estetika

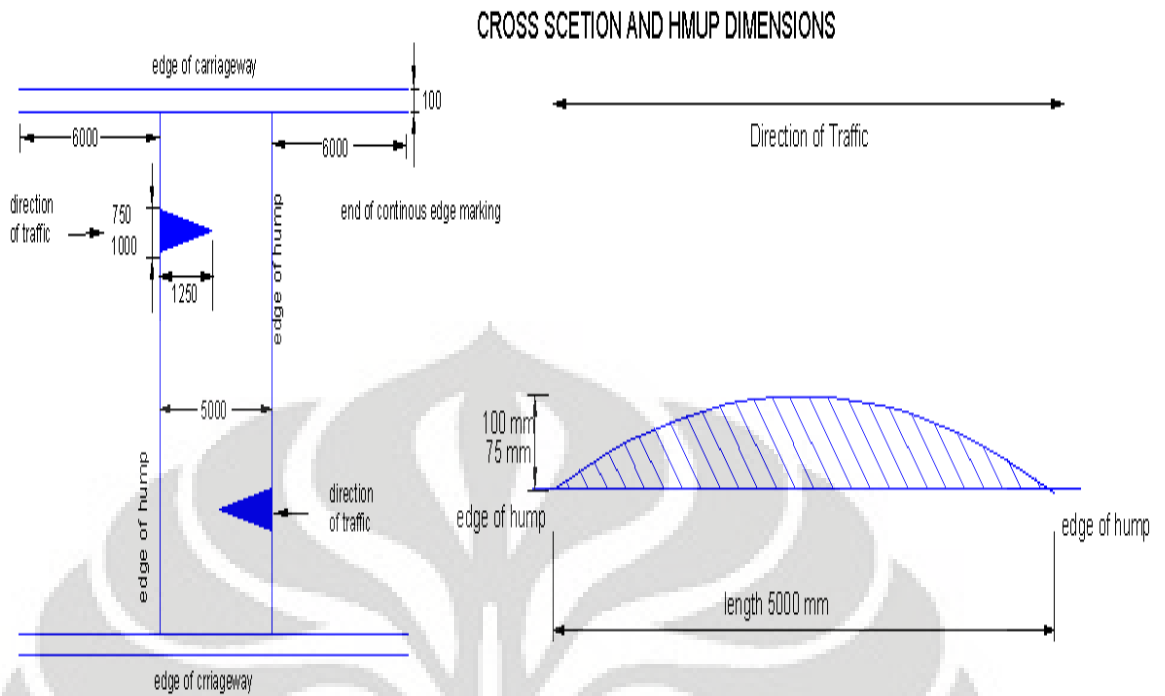
Pembangunan alat pembatas kecepatan dapat menambah estetika jalan bila didesain dengan baik dan diberikan warna-warna cerah sebagai penghias. Dengan bertambahnya estetika jalan diharapkan dapat sedikit mengalihkan anggapan ketidaknyamanan pengendara kendaraan ketika melewati alat pembatas kecepatan ini.

Berikut gambar lokasi dan penampang standar ukuran penahan laju di Inggris.



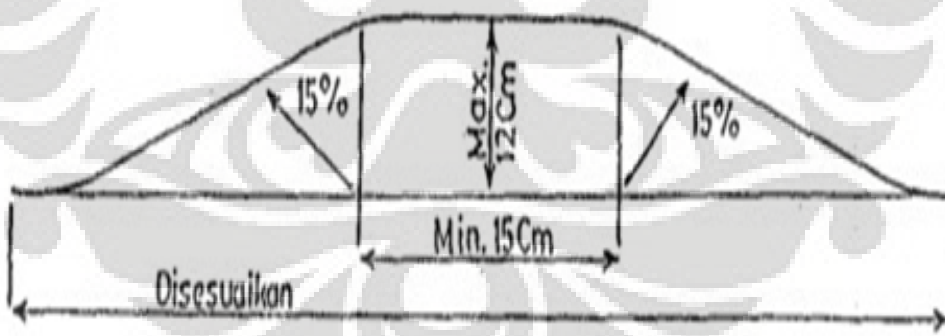
Gambar 2.6 Standar lokasi *speed humps* di Inggris⁶.

⁶ IHT Transport in Urban Environment 1997



Gambar 2.7 Standar dimensi *speed humps* di Inggris⁷.

Dan berikut adalah standar dimensi penahan laju menurut Keputusan Menteri No.3 tahun 1994.



Gambar 2.8 Standar dimensi penahan laju di Indonesia

⁷ IHT Transport in Urban Environment 1997

Efektifitas dari ukuran dan bentuk peredaan lalu-lintas dapat dilihat pada tabel 2.1, 2.2 dan 2.3 di bawah ini.

Tabel 2.1 Dampak peredaan lalu lintas terhadap perubahan kecepatan.

Speed Impacts of Traffic Calming Measures (standard deviations in parentheses)				
	Sample Size	85th Percentile Speed Afterward	Average Change in 85th Percentile Speed	Average % Change
12' Speed Hump	179	27.4 mph (4.0 mph)	-7.6 mph (3.5 mph)	-22% (9%)
14' Speed Hump	15	25.6 (2.1)	-7.7 (2.1 mph)	-23 (8)
22' Speed Table	58	30.1 (2.7)	-6.6 (3.2)	-18 (8)
Longer Table (>22')	10	31.6 (2.8)	-3.2 (2.4)	-9 (7)
Raised Intersection	3	34.3 (6.0)	-0.3 (3.8)	-1 (10)
Traffic Circle	45	30.3 (4.3)	-3.9 (3.2)	-11 (10)
Narrowing	7	32.3 (2.8)	-2.6 (5.5)	-7 (22)
Choker	5	28.6 (3.1)	-2.6 (1.3)	-14 (4)
Half Closure	16	26.3 (5.2)	-6.0 (3.6)	-19 (11)
Diagonal Diverter	7	27.9 (5.2)	-1.4 (4.7)	-0 (17)

Note: speeds are measured at midpoints between measures

(sumber : www.trafficCalming.org)

Tabel 2.2 Dampak peredaan lalu lintas terhadap perubahan volume.

Volume Impacts of Traffic Calming Measures (standard deviations in parentheses)			
	Sample Size	Average Change in Volume	Average % Change
Choker	5	-392 vehicles per day (384 vehicles per day)	-20% (19%)
Full Closure	19	-671 (786)	-44 (36)
Half Closure	53	-1611 (2444)	-42 (41)
Diagonal Diverter	27	-501 (622)	-35 (46)
Other Volume Control	10	-1167 (1781)	-31 (36)

(sumber : www.trafficCalming.org)

Tabel 2.3 Dampak peredaan lalu lintas terhadap tingkat keselamatan.

Safety Impacts of Traffic Calming Measures (U.S. Experience)				
	Number of Observations	Average Number of Collisions		% Change in Collisions
		Before Treatment	After Treatment	
12' Speed Hump	49	2.7	2.4	-11%
14' Speed Hump	5	4.4	2.6	-41%
22' Speed Table	8	6.7	3.7	-45%
Traffic Circle (w/o Seattle)	17	5.9	4.2	-29%
Traffic Circle (w/ Seattle)	130	2.2	0.6	-73%
All Measures				
w/o adjustments	192	2.6	1.3	-50%*
w/ adjustments	42	3.8	3.0	-21%**

* Significant at 0.001 probability level
** Significant at 0.04 probability level

(sumber : www.trafficCalming.org)

2.2 ANALISIS REGRESI LINIER BERGANDA.

Analisis regresi linier berganda adalah suatu metode statistik-matematika. Metode ini merupakan alat analisis statistik yang dapat menganalisis faktor-faktor penentu yang menimbulkan suatu kejadian tertentu yang diamati, sekaligus menguji sejauh manakah kekuatan faktor-faktor tertentu yang dimaksud berhubungan dengan kondisi yang ditimbulkan/ diciptakannya.

Analisis regresi linier berganda merupakan teknik analisis regresi yang menghubungkan 1 (satu) variabel terikat dengan 2 (dua) atau lebih variabel-variabel bebas yang dianggap atau mungkin mempengaruhi perubahan variabel terikat yang diamati.

Bentuk dari analisis regresi linier berganda ini tidak lebih hanya merupakan pengembangan dari persamaan analisis regresi linier sederhana adalah sebagai berikut :

$$y = a + bx_1 + cx_2 + dx_3 + \dots + E \quad (2.1)$$

- y : variabel terikat yang akan di ramalkan (*dependent variable*)
- x_1, x_2, \dots, x_n : variabel – variabel bebas berupa seluruh faktor yang mungkin berpengaruh terhadap timbulnya Y (*explanatory variable*)
- a : parameter konstanta (*constant parameter*) yang artinya kalau seluruh variabel bebas (x_1 s/d x_n) tidak menunjukkan perubahan atau tetap sama dengan nol, maka Y akan sama dengan A
- b, c, d... : parameter koefisien (*coefficient parameter*) berupa nilai yang akan digunakan untuk meramalkan Y atau disebut juga sebagai koefisien kemiringan garis regresi atau elastisitas.
- E : nilai kesalahan, untuk regresi linier berganda ini merupakan faktor di luar jangkauan akal manusia yang tidak bisa teramati kejadiannya yang disebut sebagai faktor x (*disturbance term*).

Beberapa kaidah statistik harus dipenuhi jika kita memakai analisis regresi linier untuk penelitian dan peramalan berupa prosedur pengujian keabsahan hasil peramalan (*validity test procedur*). Prosedur yang dimaksud diantaranya adalah :

1. Uji hubungan linier antara variabel terikat Y yang diramalkan dengan variabel bebas x.

Pengujian statistik ini dilakukan untuk mengetahui hubungan linier antara 2 variabel yang diasumsikan memiliki keterkaitan yang kuat. Jika hubungan variabel terikat dengan variabel bebas x ternyata tidak memiliki keterkaitan yang kuat, maka data-data pengukur seluruh variabel yang dimasukkan ke dalam model harus ditransformasikan terlebih dahulu atau dialogartmakan.

Adapun alat uji yang digunakan untuk hal ini adalah koefisien korelasi dan koefisien determinasi. Ada 2 koefisien korelasi dan determinasi yang tergantung pada analisis regresi, apakah sederhana atau berganda.

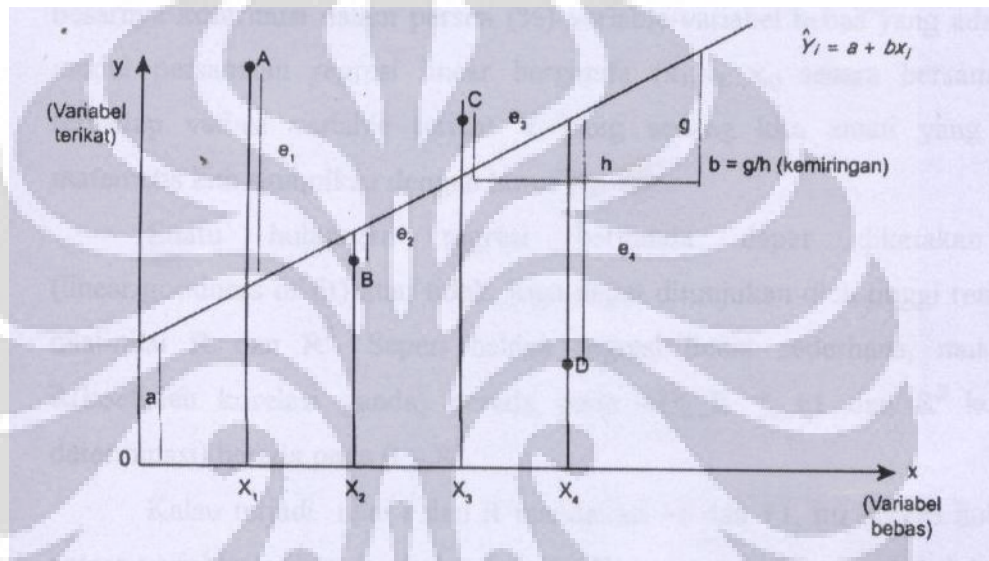
Kalau kita memakai analisis regresi linier sederhana koefisien korelasi adalah (r) dan koefisien determinasi adalah (r^2). Sedangkan untuk regresi linier berganda yang memiliki banyak variabel bebas yang mempengaruhi, koefisien korelasinya adalah koefisien korelasi ganda (R) dan koefisien korelasi parsial ($R_{y - X_n}$, hubungan antara variabel terikat dengan masing-masing variabel bebas) dan koefisien determinasi adalah koefisien determinasi ganda (R^2).

Koefisien korelasi sederhana (r) merupakan angka yang mengukur kekuatan antara 2 variabel (terikat dan bebas). Besarnya dapat dicari melalui paket program SPSS atau microstat dan secara manual. Secara manual dapat dicari melalui perumusan berikut (Enns, 1985) :

$$r = \frac{\sum xy - (\sum x \cdot \sum y)}{n} \div \sqrt{\frac{\sum x^2 - (\sum x)^2}{n} \cdot \frac{\sum y^2 - (\sum y)^2}{n}} \quad (2.2)$$

dimana : r = koefisien korelasi sederhana
x dan y = variabel
n = jumlah pengamatan

Koefisien determinasi (R^2) merupakan nilai yang digunakan untuk mengukur besar kecilnya sumbangan/ kontribusi perubahan variabel bebas terhadap perubahan variabel terikat yang diamati, secara manual dapat ditentukan cukup dengan cara mengkuadratkan nilai R yang sudah didapat dari formulasi di atas. Nilai R akan berkisar antara -1 sampai +1 ($-1 < R < +1$), tergantung kekuatan hubungan linier kedua variabel. Secara diagramatis, nilai r ini dapat digambarkan melalui diagram sebar (*scatter diagram*).



Gambar 2.8 Contoh Garis Regresi dan Diagram Sebar

Dari pola gambar di atas, kita dapat ambil kuat lemahnya hubungan (korelasi) antara variabel terikat yang diamati dengan variabel yang mempengaruhinya dengan menarik sebuah garis regresi berdasarkan data sampel yang dikumpulkan sebelumnya.

Hubungan antara variabel bebas x dengan variabel terikat y yang diamati, dikatakan berhubungan kuat dan linier, apabila e_1 sampai dengan e_4 seminimal mungkin dan mendekati nol sehingga titik A sampai D pada Gambar 2.1 hampir berada di dekat garis regresi $= a + bx_1$ atau bisa saja tepat di atas garis regresi itu dan menjadikan total e_1 kuadrat sampai e_4 kuadrat adalah nol, seperti persamaan berikut :

$$\sum e_i^2 = \sum (Y_i - \hat{Y}_i)^2 \quad (2.3)$$

dimana : e_i^2 = besarnya kesalahan pada pengamatan ke-1
dikuadratkan

$$(Y_i - \hat{Y}_i)^2 = \text{selisih } Y_i \text{ perkiraan}$$

Selanjutnya r^2 -nya akan bernilai antara $0 < r^2 < 1$. Sedangkan koefisien korelasi ganda dan koefisien determinasi ganda boleh dikatakan berupa angka yang mengukur kekuatan atau keeratn hubungan antara seluruh variabel bebas yang ada dalam model persamaan regresi linier berganda ($x_1, x_2, x_3 \dots x_n$) secara bersama-sama dengan variabel terikat Y yang sedang diamati yang secara matematis kita simbolkan dengan huruf R dan angka yang menunjukkan besarnya kontribusi dalam persen (%) variabel-variabel bebas yang ada dalam model persamaan regresi linier berganda ($x_1, x_2, x_3 \dots x_n$) secara bersama-sama terhadap variasi variabel terikat Y yang sedang kita amati yang secara matematis kita simbolkan dengan huruf R^2 .

Suatu hubungan regresi berganda dapat dikatakan baik (*linear/goodness of fit*) atau tidak, juga dapat ditunjukkan oleh tinggi rendahnya nilai-nilai R dan R^2 . Seperti halnya regresi linear sederhana, maka nilai R (koefisien korelasi ganda) berada pada $-1 \leq R \leq +1$ dan R^2 (koefisien determinasi) berada pada $0 \leq R^2$.

Kalau terjadi nilai r dan R mendekati -1 dan +1, itu berarti hubungan antara variabel terikat dan bebas bersifat linier atau kuat yang ditunjukkan pula dengan nilai r^2 dan R^2 nya mendekati 100%.

Dalam hal model regresi berganda yang memasukan seluruh variabel bebas ke dalam model, di samping R dan R^2 juga ada koefisien yang mengukur kuat lemahnya variabel terikat dengan masing-masing variabel bebas secara satu per satu yang disebut dengan koefisien korelasi untuk memastikan agar hubungan sesame variabel bebas ($x_1, x_2, x_3 \dots x_n$) harus benar-benar independen (bebas) atau tidak berkorelasi.

Cara penulisan koefisien ini adalah seperti :

- R_{yx_1} = koefisien antara y dan x_1
- $R_{x_2x_3}$ = koefisien antara x_2 dan x_3 dan seterusnya.

2. Uji t (t – test)

Uji t dilakukan untuk melihat apakah parameter ($x_1, x_2, x_3 \dots x_n$) yang melekat pada variabel bebas cukup berarti (signifikan) terhadap suatu konstanta (a) nol atau sebaliknya. Kalau signifikan, maka variabel bebas yang terkait dengan parameter harus ada dalam model. Adapun rumus untuk mendapatkan t adalah :

$$t = \frac{(b_k - B_0)}{S_e(b_k)} \quad (2.4)$$

- dimana :
- t = angka yang akan dicari
 - b_k = koefisien regresi bebas yang ke-k
 - B_0 = hipotesis nol
 - $S_e(b_k)$ = simpangan baku koefisien regresi bebas yang ke-k
 - n = jumlah variabel/ koefisien regresi
 - k = 1, 2, 3, ..., n

Jika nilai t dari persamaan di atas ternyata lebih besar dari nilai t yang terdapat pada tabel distribusi t ($t - \text{hitung} > t - \text{table}$) dengan derajat kebebasan $N - n$ dan tingkat kepercayaan (uji 2 arah) $\alpha/2$, maka hipotesis yang menyatakan berbeda dari nol diterima dan variabel dimaksud harus ada dalam model persamaan regresi.

3. Uji – F (F – test)

Uji – F ini dilakukan untuk melihat apakah seluruh koefisien regresi dan variabel bebas yang ada dalam model regresi linier berganda berbeda dari nol atau nilai konstanta tertentu. Secara statistik, nilai uji – F ini dapat dihitung :

$$F = \frac{\frac{SSR}{(k-1)}}{\frac{SSE}{(n-k)}} = \frac{\frac{\sum(Y_i - \bar{Y})}{(k-1)}}{\frac{\sum(Y_i - \hat{Y})}{(n-k)}} \quad (2.5)$$

dimana: F = angka yang dicari
 SSR = jumlah kuadrat dari regresi
 SSE = jumlah kuadrat dari kesalahan (*error*)
 n = jumlah pengamatan
 k = jumlah parameter (koefisien regresi)

Sama halnya dengan uji – t, hasil uji – F ini juga dibandingkan dengan nilai F yang terdapat dalam tabel distribusi F pada derajat kebebasan $n-1$, $N-n$ dan tingkat kepercayaan α (uji satu arah).

Jika F hitung $>$ F -tabel, maka hipotesis yang menyatakan seluruh koefisien regresi dan variabel bebas berbeda dengan nol dapat diterima. Uji – F ini lebih mudah dan baik dibanding uji – t untuk menguji persamaan regresi linier berganda yang memiliki variabel bebas banyak (lebih dari 2 variabel bebas). Untuk memudahkan proses pengujian uji – F ini, biasanya para peneliti sering menggunakan alat berupa tabel analisis varian.

Adapun maksud proses pengujian statistik di atas adalah untuk :

- Mengetahui atau melihat, apakah hubungan variabel terikat Y dengan variabel bebas x linier secara statistik.
- Mengetahui dan melihat apakah hubungan sesama variabel bebas nol (tidak berkolaborasi).
- Mengetahui dan melihat apakah semua variabel terutama variabel bebas telah diukur tanpa kesalahan (eror mendekati nol).
- Mengetahui dan melihat apakah nilai variabel terikat Y sudah tersebar normal (distribusi normal).

2. 3 TEORI PENGAMBILAN SAMPEL DAN DATA

Pengambilan sample merupakan hal yang wajib dalam sebuah penelitian. Kegiatan ini bertujuan memperoleh keterangan mengenai populasi dengan mengamati hanya sebagian saja dari populasi itu. Pengambilan sampel didasarkan kepada

anggapan bahwa di dalam sebuah populasi terdapat perbedaan-perbedaan atau simpangan-simpangan antara anggota populasi, perbedaan antara sifat-sifat anggota dengan sifat-sifat umum dari populasi itu.

Hal-hal yang perlu diperhatikan sebelum pengambilan sampel adalah sebagai berikut :

- a. Memperjelas keterangan-keterangan yang diinginkan.
- b. Menentukan jenis sampel yang paling efisien dan akan menghasilkan keterangan yang paling sesuai dengan masalah yang akan di selidiki
- c. Menentukan cara pengambilan sampel.
- d. Menyusun daftar pertanyaan (kuesioner) atau formulir wawancara.

Cara-cara pengambilan sampel :

1. Sampel tetap

Cara pengambilan sampel tetap adalah suatu cara dimana sampel tersebut dibentuk mengikiti aturan tertentu yang tidak akan diubah selama melakukan penarikan sampel. Adapun yang termasuk ke dalam sampel tetap adalah sebagai berikut :

- a. Sampel tak terbatas (*unrestricted random sample*), yaitu sampel yang anggota-anggotanya dipilih langsung (secara acak) dari seluruh population dengan tidak membagi population itu lebih dahulu atas golongan-golongan atau kelas-kelas. Dengan asumsi bahwa sample tersebut sudah mewakili populasi secara keseluruhan.
- b. Sampel terbatas (*restricted sampel*), yaitu sampel yang dibentuk dengan membagi populasi itu dahulu atas bagian-bagian atau golongan-golongan. Dari bagian-bagian tersebut kemudian dipilih beberapa buah untuk dipilih secara acak.

2. Sequential sample

Di dalam pengambilan sampel, sebuah sampel yang random berukuran kecil ditarik terlebih dahulu dan dianalisa. Dari menganalisa sampel kecil tersebut,

kemudian ditentukan apakah perlu dilakukan pengambilan sampel yang lebih besar untuk melengkapi sampel.

3. Sampel random dan sembarang

Didalam penarikan sampel, anggota-anggota sampel dapat dipilih secara random (*random selection*) atau secara sembarang (*arbitrary selectio*).

- *Random Selection.*

Didalam random selection, setiap anggota dari populasi tersebut harus memiliki probability yang sama untuk mewakili golongannya.

- *Arbitrary Selection.*

Didalam arbitrary selection, anggota-anggota populasinya tidak memiliki probabilitas yang sama untuk dimasukkan ke dalam sampel.

Didalam setiap penarikan sampel, harus terdapat sifat random. Sifat random tersebut merupakan syarat mutlak yang harus dipenuhi untuk dapat mengetahui nilai dari error yang terjadi.

2.4 JENIS DATA

Data merupakan hal paling utama dalam proses menganalisa sesuatu. Dengan adanya data kita mempunyai gambaran yang nyata tentang keadaan yang sebenarnya dari sebuah masalah. Dengan data pula kita juga dapat menganalisa dan menarik beberapa kesimpulan dari masalah tersebut, sehingga dapat dicarikan sebuah solusi jika hal tersebut dianggap perlu.

Berdasarkan sumbernya, data dapat dibedakan menjadi 2 (dua) bagian, yaitu :

- a. Data Primer, yaitu data yang didapat dari hasil obesrvasi langsung ke objek yang akan diuji. Bisa berupa wawancara ataupun penelitian.
- b. Data sekunder, yaitu data yang diperoleh dari media-media terkait yang berhubungan dengan penelitian. Media tersebut dapat berupa buku, literatur, dan dari internet.

BAB III

METODOLOGI

3.1 METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi penelitian berisi diagram alur yang merupakan tahapan-tahapan dalam melakukan penelitian. Penelitian ini dimulai dengan melihat kondisi awal, kondisi dimana dapat diketahui keadaan bentuk dan lokasi penahan laju saat ini di Indonesia. Kemudian kita dapat mengidentifikasi masalah apa saja yang terjadi, apakah lokasi yang tidak tepat sampai bentuk dimensi yang tidak sesuai. Setelah itu kita menentukan tujuan yang ingin dicapai dan metode yang dapat dilakukan dalam penelitian ini. Setelah tujuan sudah ditentukan, kita dapat mulai mengambil data sekunder dan primer. Data primer dapat melalui survey lokasi peredam lalu lintas dan kecepatan yang sudah ditentukan sebelumnya, sedangkan data sekunder bisa didapat dari buku-buku dan literatur-literatur.

Setelah dilakukan survey, dilakukan pengolahan data dengan menggunakan metode regresi linier berganda. Dengan metode ini kita dapat mengetahui hubungan antara variabel bebas dengan variabel terikatnya. Kita dapat mencoba-coba rumus variabel bebasnya agar dapat mencapai nilai variabel terikat yang diinginkan dan disesuaikan dengan kondisi lingkungan yang ada.

Tahap selanjutnya yang dilakukan adalah menarik kesimpulan dari hasil penelitian. Selain itu, didapatkan rumusan atau model regresi untuk mencapai tujuan yang diinginkan sehingga rancangan penahan laju yang sesuai dapat ditentukan. Rancangan yang didapatkan dapat berupa bermacam alternatif sesuai kondisi tertentu yang diinginkan.

Diagram alurnya adalah sebagai berikut :



Gambar 3.1 Diagram alur penelitian

3.2 METODOLOGI SURVEY

Penelitian ini menggunakan metodologi survey observasi langsung ke lokasi uji. Ada dua macam survey, yaitu survey penahan laju dan survey spot speed. Untuk survey penahan laju, lokasi jalan yang akan diteliti adalah jalan kondisi baik dilengkapi dengan penahan laju yang paralel.

Pengambilan data dilakukan dengan 2 tahapan yaitu :

- a. Pilot Survey (survey arahan), untuk mengetahui data awal penelitian dengan melakukan beberapa percobaan survey.

- b. Survey utama, dilakukan setelah survey pendahuluan, diambil data mengenai tingkat kecepatan dan dimensi penahan laju di lokasi uji yang telah ditentukan.

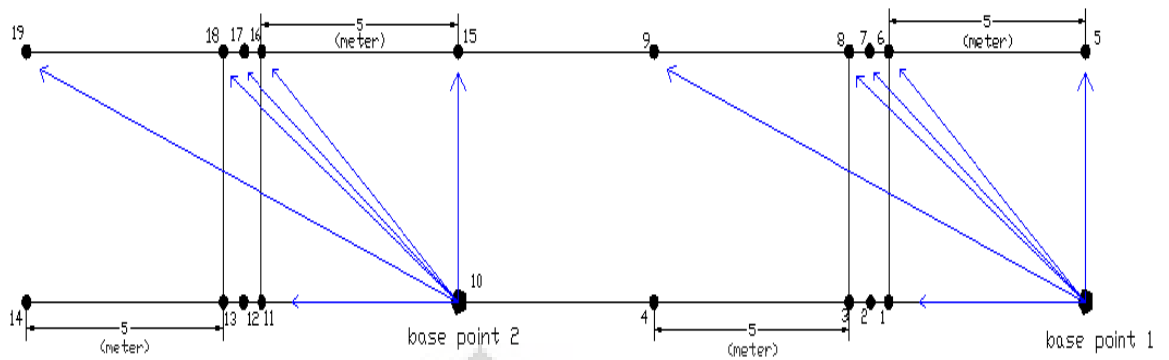
Survey Pengukuran Dimensi

Dalam survey ini diperlukan data dimensi penahan laju pada lokasi jalan yang telah ditentukan sebelumnya. Alat yang digunakan untuk survey penahan laju adalah menggunakan *digital theodolite*. *Digital theodolite* adalah alat yang digunakan untuk mengukur sudut horizontal dan sudut vertikal sehingga dapat diketahui jarak dan beda ketinggian antara titik bidik dengan titik acuan. Alat ini dilengkapi dengan display atau layar yang menunjukkan besarnya alfa vertikal dan horizontal.

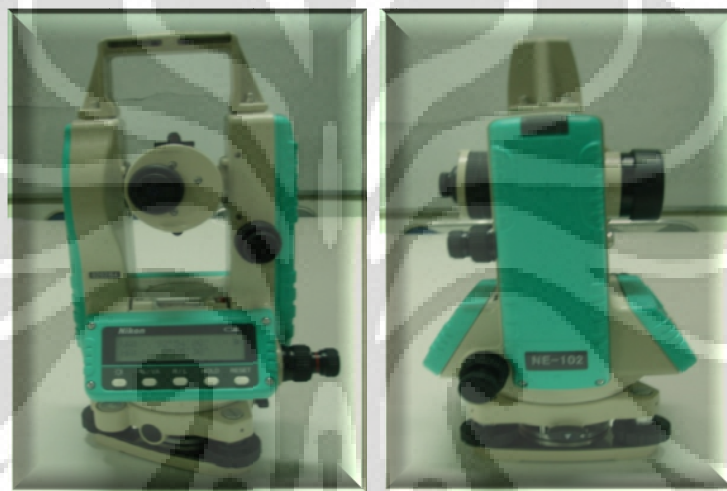
Berikut ini adalah cara kerja survey pengukuran dengan menggunakan *digital theodolite* :

1. Menentukan *basepoint* yang akan digunakan sebagai titik acuan. *Base point* diletakkan lima meter dari sisi terluar penahan laju pertama.
2. Menentukan titik-titik yang akan diukur, dengan memberikan tanda.
3. Pada penelitian ini dalam satu panahan laju terdapat 9 titik yang harus diketahui ketinggiannya. Titik sisi-sisi terluar penahan laju (1,3,6,8), titik puncak penahan laju (2,7) dan titik sejauh lima meter dari setiap sisi terluar penahan laju (4,5,9).
4. Kemudian dilakukan pada penahan laju kedua sesuai prosedur nomor 3. Bila jarak antar penahan laju cukup jauh, maka diperlukan *base point* baru dengan cara menembak titik *base point* itu terlebih dahulu untuk diketahui ketinggiannya yang nantinya akan disesuaikan dengan tinggi alat.

Alat *digital theodolite* digunakan untuk mendapatkan data ketinggian penahan laju lebar jalan dan jarak antar penahan laju, namun sebagai perbandingan dapat digunakan juga alat ukur meteran biasa.



Gambar 3.2 Kondisi lapangan survey pengukuran dimensi.



Gambar 3.3 Digital Thodolite

Survey Spot Speed

Pengukuran kecepatan sesaat (*spot speed*) dirancang untuk mendapatkan karakteristik kecepatan pada lokasi, kondisi lalu-lintas dan lingkungan tertentu pada saat survey dilakukan. Untuk memperoleh hasil pengukuran yang baik, maka jumlah kendaraan yang didata harus memadai secara statistik.

Berikut ini adalah peralatan yang digunakan pada survey *spot speed*, yaitu :

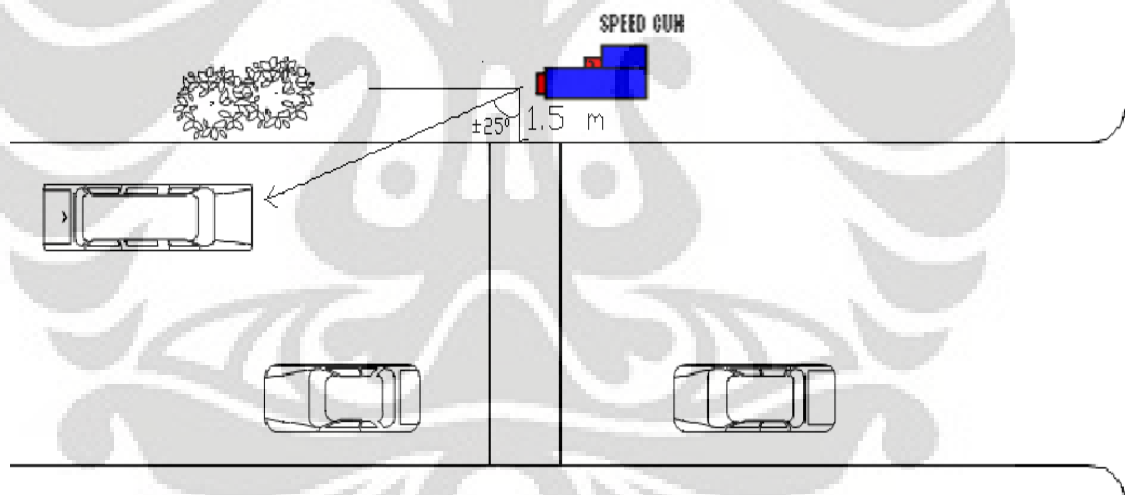
- | | |
|------------------------------------|--|
| 1) Papan alas (<i>clipboard</i>) | 4) <i>Speed Gun</i> |
| 2) Alat-alat tulis | 5) Atribut surveyor (tanda pengenal, mantel hujan) |
| 3) Alat pengukur waktu | |

Pelaksanaan pengamatan kecepatan dilakukan dengan Cara Mekanis. Semua sampel data kecepatan harus didapat secara acak, namun dapat mewakili kondisi lalu-lintas arus bebas sebenarnya.

Berikut ini adalah prosedur *sampling* yang digunakan :

1. Selalu mengamati kendaraan terdepan dari suatu iring-iringan kendaraan, karena kendaraan-kendaraan berikutnya mungkin bergerak dengan kecepatan mengikuti kendaraan di depannya yang tidak dapat dilaluinya pada saat observasi.
2. Menghindari pengambilan sampel dari proporsi terbesar pada satu kelompok kecepatan tertentu.
3. Posisi *speed gun* berjarak 1.5 m tegak lurus dengan jalur kendaraan dan sudut yang dibentuk sebesar $\pm 25^\circ$.

Ilustrasi survey *spot speed* dapat dilihat pada gambar di bawah :



Gambar 3.4 Kondisi lapangan survey *spot speed*

Alat yang digunakan untuk mengukur kecepatan kendaraan adalah *speed gun*. *Speed Gun* bekerja sesuai dengan prinsip kerja alat *doppler principle meter*, yaitu menggunakan radar atau gelombang ultrasonik yang diarahkan pada kendaraan yang lewat.

Alat tersebut bekerja dengan memantulkan gelombang ke objek yang dibidik dengan jarak jangkauan 400 meter. Pantulan gelombang tersebut akan memiliki frekuensi yang berbeda dan perubahan frekuensi ini akan sebanding dengan kecepatan kendaraan yang lewat. Kecepatan kendaraan dapat dibaca langsung pada layar digital.

Data kecepatan ini selanjutnya dicatat pada lembar data yang telah disediakan. Gelombang objek yang melaju tersebut kemudian diterima alat itu kembali dan muncul dalam bentuk angka kecepatan di layar *speed gun*. Namun alat ini memiliki kelemahan, yaitu tidak dapat mendeteksi kecepatan dibawah 15 km/jam. Sehingga jika mendapatkan kondisi seperti itu, harus dilakukan *trial and error* pada kondisi jalan tertentu. Berikut ini adalah spesifikasi alat yang digunakan untuk survey *speed gun*.



Gambar 3.5 *Speed Gun*

Tabel 3.1. Klasifikasi *speed gun* yang digunakan

SpeedLaser® R	
Laser	Class 1 eye-safe
Certifications	International, U.S. and European standards (IACP, CE) Listed on IECP consumer
Head-up display	LED crosshair, aiming dot or combined sights and a 1 line x 4 character readout
Rear panel display	4 line x 20 character LCD
Light source	Laser Diode, 904nm
Measurement time	0.3 seconds
Speed accuracy	+/- 1mph (1.6 kph)
Speed range	Approx. 4,000 feet (1,220 m)
Data capture	PCMCIA SRAM Type 2 card and slot RS-232 serial port
Power source	Nickel Metal Hydride (NiMh).Up to 24hr battery life with normal use per handle.
Recharge time	Standard: 10-12 hours Smart charger: 2 hours for 2 battery handles
Operating temperature	-22F to 140F (-30c to 60c)
Environmental	Water and dust resistant
Dimensions	w4.5 x h7.5 x d8.4 in (w11.5 x h19.0 x d21.5 cm)
Weight	With battery, 4.8 lbs. (2.2 kg)

(sumber : Laporan Hibah Panahan Laju di Depok 2008)

3.3 METODOLOGI ANALISIS DATA

Metode analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah regresi linier berganda. Dalam metode ini terdapat variabel bebas, variabel terikat, parameter konstanta, parameter koefisien dan faktor kesalahan. Variabel perkiraan pada persamaan analisis regresi linier berganda diambil dari faktor-faktor yang mempengaruhi besarnya kecepatan dan dimensi penahan laju, yaitu sebagai berikut :

$$U_1 = a + bU_3 + cD + dH_1 + eH_2 \quad (3.1)$$

U_1 = kecepatan sebelum melewati penahan laju

U_3 = kecepatan diantara dua penahan laju

D = jarak antar penahan laju

H_1 = tinggi penahan laju 1

H_2 = tinggi penahan laju 2

a = konstanta

b, c, d, e = koefisien regresi linier berganda

Model di atas dibedakan berdasarkan jenis kendaraan (mobil pribadi dan sepeda motor).

Metode analisis Model Regresi

Dari keempat variabel bebas yang telah ditentukan di atas, ditentukan satu persamaan regresi yang terbaik yang telah melalui uji-uji standar regresi, diantaranya uji-T dan uji-F.

Berikut beberapa metode analisis regresi untuk mencari persamaan yang terbaik.

1. Metode analisis langkah-demi-langkah tipe 1

Metode ini secara bertahap mengurangi jumlah peubah bebas sehingga didapatkan model terbaik yang hanya terdiri atas beberapa peubah saja.

a. Tahap I

Tentukan parameter yang akan digunakan sebagai peubah bebas.

Pertama, pilihlah parameter (peubah bebas) yang berdasarkan logika

saja sudah mempunyai keterkaitan (korelasi) dengan peubah tidak bebas. Kemudian, lakukan uji korelasi untuk mengabsahkan keterkaitannya dengan peubah tidak bebas. Dua persyaratan utama yang harus dipenuhi dalam memilih peubah bebas adalah :

- Peubah bebas harus mempunyai korelasi tinggi dengan peubah tidak bebas.
- Sesama peubah bebas tidak boleh saling berkorelasi. Jika terdapat dua peubah bebas yang berkorelasi, pilihlah salah satu yang mempunyai korelasi lebih tinggi terhadap peubah tidak bebasnya.

b. Tahap II

Lakukan analisis regresi-linier-berganda dengan semua peubah bebas terpilih untuk mendapatkan nilai koefisien determinasi serta nilai konstanta dan koefisien regresinya.

c. Tahap III

Tentukan parameter yang mempunyai korelasi terkecil terhadap peubah tidak bebasnya dan hilangkan parameter tersebut. Lakukan kembali analisis regresi-linier-berganda dan dapatkan kembali nilai koefisien determinasi serta nilai konstanta dan koefisien regresinya.

d. Tahap IV

Lakukan kembali tahap III satu demi satu sampai hanya tertinggal satu parameter saja.

e. Tahap V

Kaji nilai koefisien determinasi serta nilai konstanta dan koefisien regresi setiap tahap untuk menentukan model terbaik dengan kriteria sebagai berikut :

- Semakin banyak peubah bebas yang digunakan, semakin baik model tersebut
- Tanda koefisien regresi (+/-) sesuai dengan yang diharapkan
- Nilai konstanta regresi kecil (semakin mendekati satu, semakin baik)
- Nilai koefisien determinasi (R^2) besar (semakin mendekati satu, semakin baik)

2. Metode analisis langkah-demi-langkah tipe 2

Metode ini pada prinsipnya mirip dengan metode tipe 1, perbedaannya hanya pada tahap III, yaitu :

Tahap III :

Tentukan parameter yang mempunyai koefisien regresi terkecil dan hilangkan parameter tersebut. Lakukan kembali analisis regresi-linier-berganda dan dapatkan kembali nilai koefisien determinasi serta nilai konstanta dan koefisien regresinya.

3. Metode coba-coba

Sesuai dengan namanya, metode ini melakukan proses coba-coba dalam menentukan parameter yang dipilih. Secara lengkap, tahapan metode ini adalah sebagai berikut :

a. Tahap I

Sama dengan tahap I metode 1

b. Tahap II

Tentukan beberapa model dengan menggunakan beberapa kombinasi peubah bebas secara coba-coba berdasarkan uji korelasi yang dihasilkan pada tahap I. Kemudian, lakukan analisis regresi-linier-berganda untuk kombinasi model tersebut untuk mendapatkan nilai koefisien determinasi serta nilai konstanta dan koefisien regresinya.

c. Tahap III

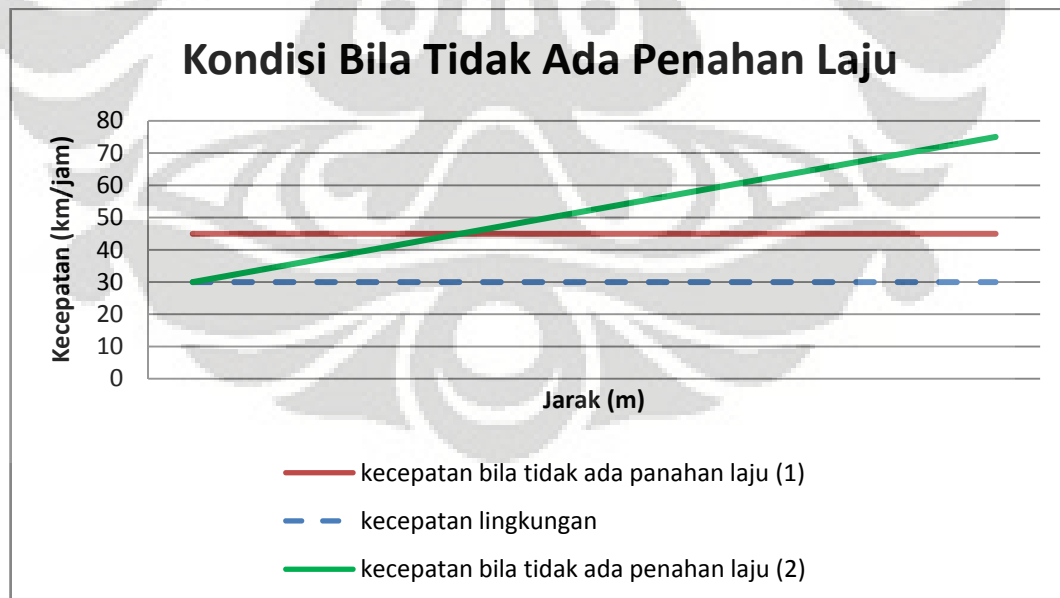
Kaji nilai koefisien determinasi serta nilai konstanta dan koefisien regresi setiap model untuk menentukan model terbaik dengan kriteria yang sama dengan tahap V pada metode langkah-demi-langkah tipe 1.

3.4 HIPOTESIS PENAHAN LAJU

Kondisi I.

Kondisi pertama yaitu kondisi ketika jalan di pemukiman yang tidak dilengkapi oleh penahan laju. Pada keadaan ini memungkinkan kendaraan bergerak di atas kecepatan 30 km/jam. Padahal setiap kenaikan 1 km/jam dapat meningkatkan resiko laka sebesar 3%. Oleh karena itu, timbul keinginan untuk mereda laju kendaraan yang lewat di pemukiman agar kecepatan dapat dikendalikan dan tingkat liveabilitas jalan baik dengan sebuah alat penahan laju yang lebih banyak dikenal di Indonesia sebagai polisi tidur.

Pada gambar 3.5 di bawah ini kita dapat melihat kondisi kecepatan kendaraan ketika jalan tidak dilengkapi dengan penahan laju. Satu kendaraan bisa saja berjalan dengan kecepatan konstan tapi tetap berada di atas batas kecepatan lingkungan. Sedangkan kendaraan yang lain mungkin malah berjalan dengan kecepatan semakin bertambah karena tidak adanya suatu alat atau tanda yang mengharuskan untuk menahan laju kendaraannya.



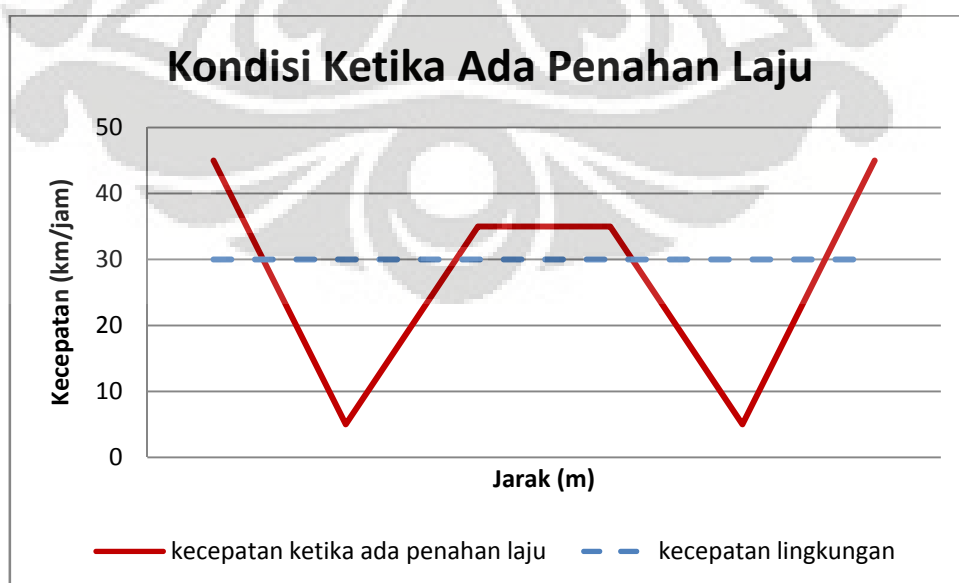
Gambar 3.6 Kondisi kecepatan kendaraan pada jalan tidak memiliki penahan laju.

Kondisi II

Kondisi kedua yaitu kondisi ketika jalan sudah dilengkapi dengan penahan laju yang sebagian besar dibuat oleh swadaya masyarakat tetapi mereka membuatnya tanpa memperhitungkan bentuk, lokasi, dan jumlahnya. Mereka beranggapan semakin banyak dan tingginya penahan laju, semakin dapat menahan laju kendaraan dan tingkat liveabilitas lebih baik.

Padahal di sisi lain pembuatan penahan laju yang tidak diperhitungkan bentuk, lokasi dan jumlahnya dapat menyebabkan ketidaknyamanan bagi pengendara kendaraan yang melintas, lebih menimbulkan polusi udara dan suara akibat dari seringnya frekuensi proses pengereman kendaraan bahkan sampai menyebabkan kecelakaan.

Pada gambar 3.6 dapat dilihat kondisi pergerakan kecepatan kendaraan pada lokasi jalan yang telah memiliki alat penahan laju tetapi tanpa memperhatikan bentuk, lokasi dan jumlahnya yang sesuai. Kendaraan datang dengan kecepatan tinggi, namun ketika melewati penahan laju kendaraan harus mengerem semaksimal mungkin sehingga hampir memberhentikan kendaraan. Hal ini yang sebagian besar membuat pengendara kendaraan menjadi tidak nyaman ketika melewati alat penahan laju di jalan.

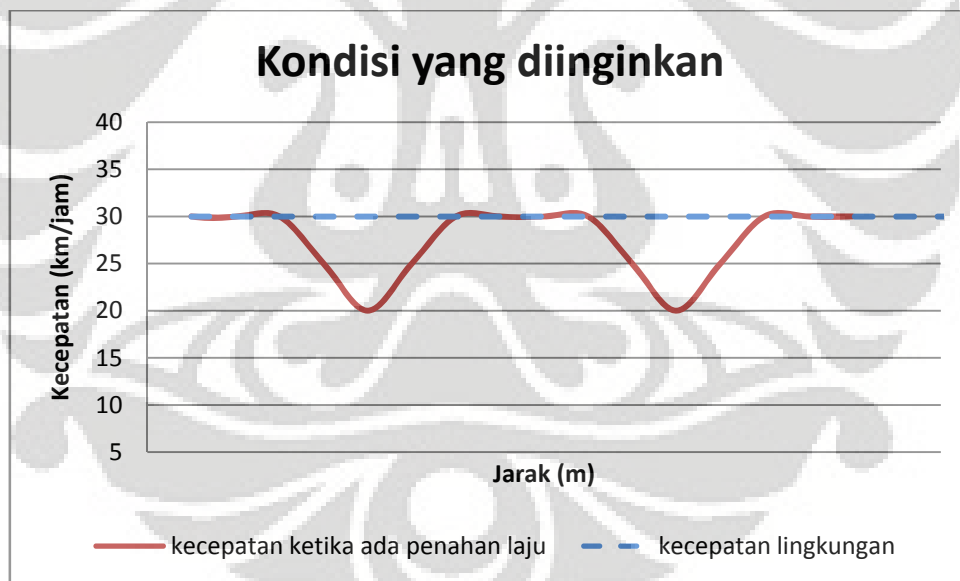


Gambar 3.7 Kondisi kecepatan kendaraan pada jalan yang memiliki penahan laju.

Kondisi III

Pada prinsipnya, penahan laju sendiri dibuat bukan untuk memberhentikan total kendaraan, melainkan hanya untuk meredakan laju kendaraan. Sehingga kendaraan diarahkan untuk terbiasa berjalan pada kecepatan tertentu, yaitu kecepatan lingkungan 30 km/jam. Serta diharapkan perbedaan kecepatan kendaraan saat berjalan normal dengan saat melintasi penahan laju tidak terlalu besar. Sehingga aktifitas kendaraan ketika berjalan normal dengan saat melintasi penahan laju pun tidak terlalu ekstrim.

Gambar 3.7 di bawah ini adalah grafik kecepatan kendaraan yang diharapkan dengan adanya penahan laju di jalan. Perbedaan kecepatan kendaraan ketika berjalan normal dan ketika melewati penahan laju tidak terlalu signifikan. Kendaraan akan terbiasa berjalan dengan kecepatan lingkungan sehingga tingkat kenyamanan meningkat sedangkan tingkat kecelakaan menurun.



Gambar 3.8 Kondisi kecepatan kendaraan yang diinginkan pada jalan lingkungan.

BAB IV

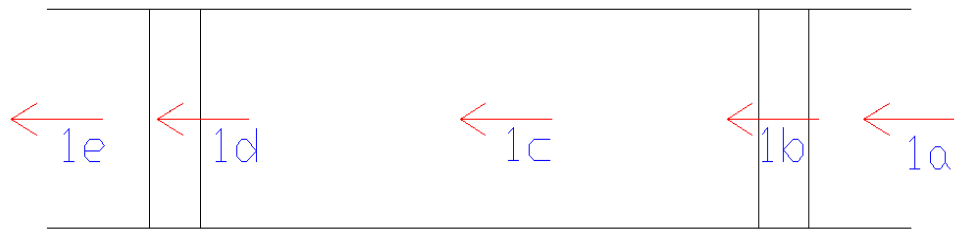
ANALISIS DATA

4.1 PENGAMBILAN DATA

Dalam penelitian ini, diambil dua jenis data yang diperlukan yaitu data karakteristik jalan, termasuk dimensi penahan laju dengan menggunakan alat theodolite dan data kecepatan kendaraan mobil dan motor masing-masing 30 kecepatan dengan menggunakan alat speed gun. Dalam pengambilan data kecepatan tersebut, pada satu lokasi didapatkan lima variasi kecepatan, yaitu kecepatan sebelum melewati penahan laju, kecepatan pada saat melewati penahan laju 1, kecepatan diantara penahan laju 1 dengan penahan laju 2, kecepatan pada saat melewati penahan laju 2 dan kecepatan setelah melewati penahan laju 2.

Berikut adalah proses pengambilan dan pengolahan data.

1. Pengambilan data terdiri dari dua proses, yaitu :
 - a. Pengukuran karakteristik jalan dan penahan laju, dilakukan dengan menggunakan alat digital theodolite. Dari survey ini didapatkan data jarak antar penahan laju, tinggi penahan laju, lebar jalan, dan perbedaan ketinggian jalan.
 - b. Pengambilan data kecepatan kendaraan (mobil dan motor) dengan menggunakan alat speed gun. Dalam survey ini didapatkan 5 variasi kecepatan, yaitu:
 - kecepatan sebelum melewati penahan laju. (1a)
 - kecepatan pada saat melewati penahan laju 1. (1b)
 - kecepatan diantara penahan laju 1 dengan penahan laju 2. (1c)
 - kecepatan pada saat melewati penahan laju 2. (1d)
 - kecepatan setelah melewati penahan laju 2. (1e)



Gambar 4.1 Titik pengambilan data kecepatan kendaraan.

2. Kemudian data yang telah diperoleh diolah sehingga didapatkan persamaan regresi untuk mengetahui hubungan masing-masing variabelnya. Proses pengolahan data terdiri dari beberapa tahap, yaitu :
 - a. Dari survey theodolite, data diolah dengan menggunakan software Auto Cad untuk mendapatkan ukuran karakteristik jalan sebenarnya yaitu, data jarak antar penahan laju, tinggi penahan laju, lebar jalan, dan perbedaan ketinggian jalan.
 - b. Dari survey speed gun, 30 variasi kecepatan mobil dan motor pada masing-masing titik diolah untuk mendapatkan kecepatan 85 persentil yang nantinya akan digunakan dalam persamaan regresi. Pada kecepatan 85 persentil, 85% dari seluruh kendaraan bergerak pada atau di bawah kecepatan tersebut dan sisanya 15% bergerak di atas kecepatan tersebut.
 - c. Setelah didapatkan data-data di atas, kemudian dicari nilai a, b, c, d dan e pada persamaan regresi linier berganda berikut :

$$y = a + bx_1 + cx_2 + dx_3 + ex_4 \quad (4.1)$$

dengan masing-masing variabel :

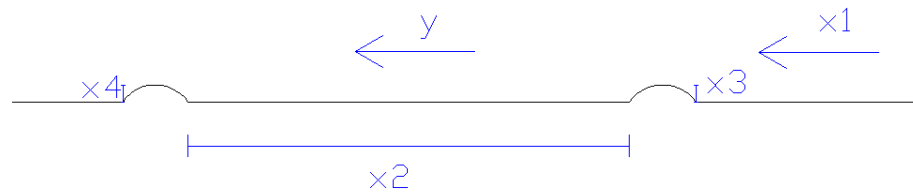
y = kecepatan kendaraan saat diantara penahan laju 1 dan 2

x_1 = kecepatan kendaraan sebelum penahan laju pertama

x_2 = jarak antar polisi tidur

x_3 = tinggi penahan laju 1

x_4 = tinggi penahan laju 2



Gambar 4.2 Variabel-variabel pada persamaan regresi.

- d. Setelah didapatkan nilai-nilai tersebut, langkah selanjutnya adalah mencari nilai perbandingan jarak antar penahan laju dan tinggi penahan laju yang paling baik dengan variasi beberapa kecepatan sebelum penahan laju pertama untuk mendapatkan kecepatan antar penahan laju 1 dan 2 sebesar 30 km/jam.
- e. Perbandingan yang didapatkan kemudian dianalisa untuk memperoleh standar yang diinginkan dengan beberapa kondisi tertentu.

4. 2 LOKASI PENGAMBILAN DATA

4.2.1. Pilot Survey

- a. Fakultas Hukum

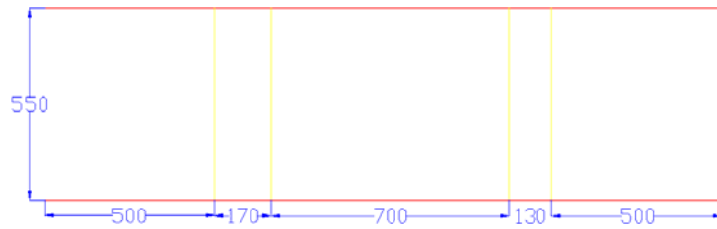


Gambar 4.3 Lokasi Fakultas Hukum

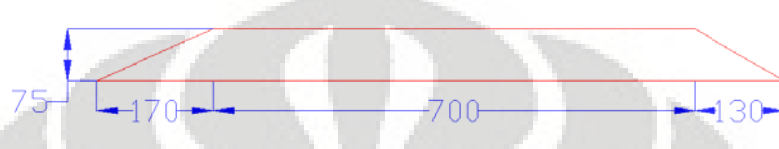
Tabel 4.1 Karakteristik Lokasi Fakultas Hukum

	Mobil	Motor
Lebar Polisi Tidur	700 cm	
Tinggi Polisi Tidur	75 cm	
V85 (masuk)	30.57 km/jam	31.8 km/jam
V85 (keluar)	23.57 km/jam	31.08 km/jam

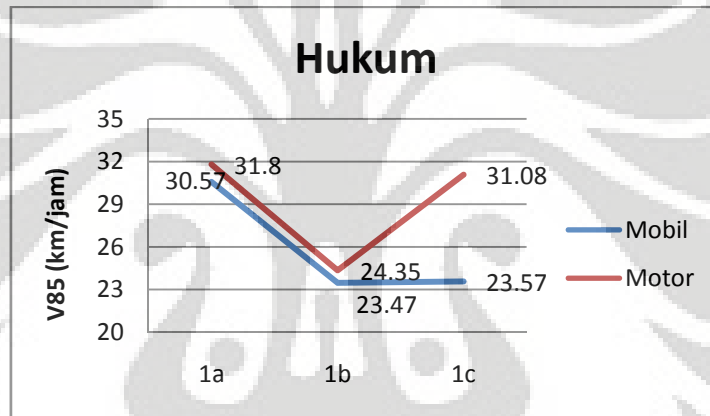
Fak. Hukum



Gambar 4.4 Tampak Atas Lokasi Fakultas Hukum



Gambar 4.5 Penampang Penahan Laju Lokasi Fakultas Hukum



Gambar 4.6 Grafik Kecepatan Kendaraan di Lokasi Fakultas Hukum

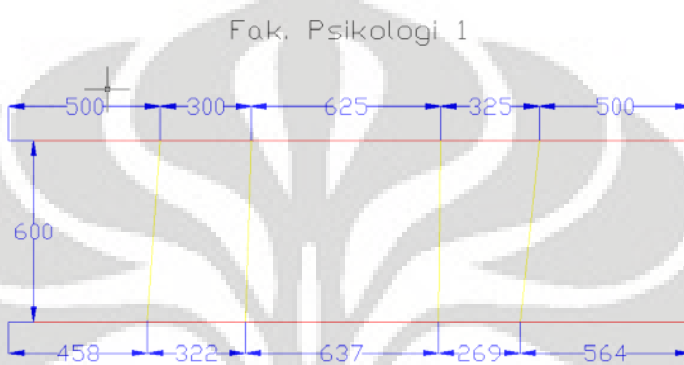
b. Fakultas Psikologi1



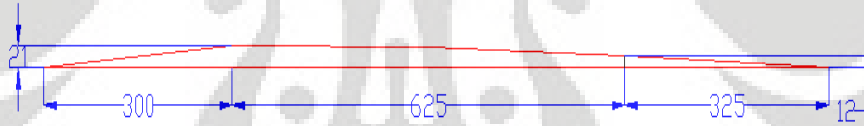
Gambar 4.7 Lokasi Fakultas Psikologi1

Tabel 4.2 Karakteristik Lokasi Fakultas Psikologi1

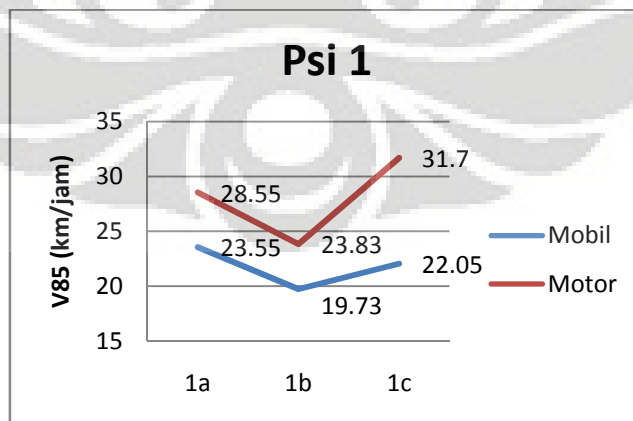
Jenis Kendaraan	Mobil	Motor
Lebar Polisi Tidur	1250 cm	
Tinggi Polisi Tidur	21 cm	
V85 (masuk)	23.55 km/jam	28.55 km/jam
V85 (keluar)	22.05 km/jam	31.7 km/jam



Gambar 4.8 Tampak Atas Lokasi Fakultas Psikologi1



Gambar 4.9 Penampang Penahan Laju Lokasi Fakultas Psikologi1



Gambar 4.10 Grafik Kecepatan Kendaraan di Lokasi Fakultas Psikologi1

c. Fakultas Psikologi 2

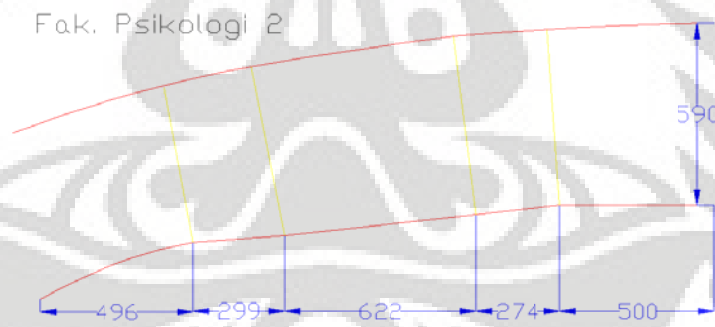


Gambar 4.11 Lokasi Fakultas Psikologi2

Tabel 4.3 Karakteristik Lokasi Fakultas Psikologi2

Jenis Kendaraan	Mobil	Motor
Lebar Polisi Tidur	622 cm	
Tinggi Polisi Tidur	49 cm	
V85 (masuk)	23.6 km/jam	24.25 km/jam
V85 (keluar)	17.25 km/jam	19.6 km/jam

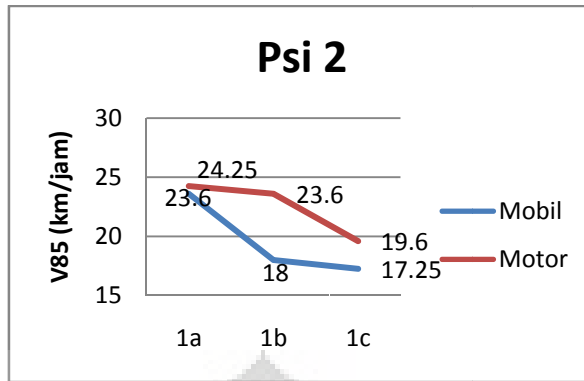
Fak. Psikologi 2



Gambar 4.12 Tampak Atas Lokasi Fakultas Psikologi2



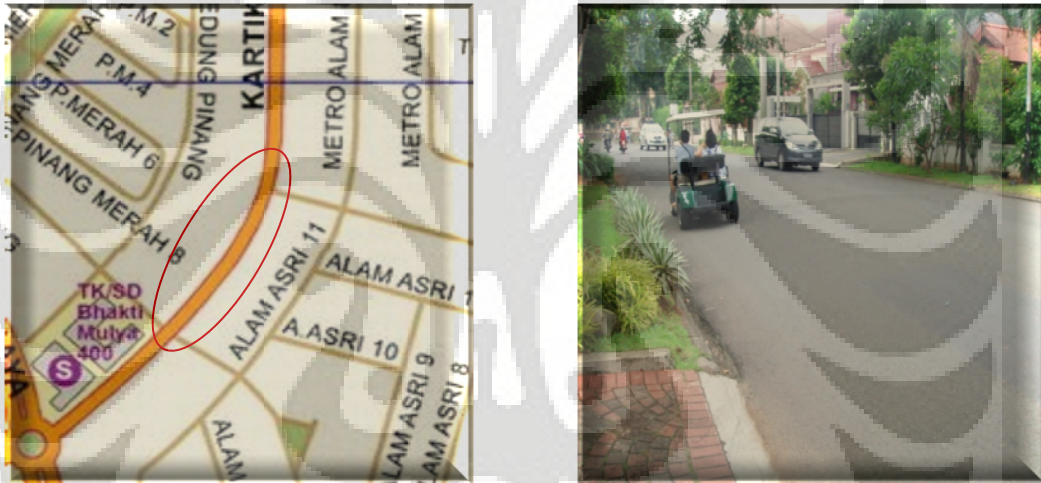
Gambar 4.13 Penampang Penahan Laju Lokasi Fakultas Psikologi2



Gambar 4.14 Grafik Kecepatan Kendaraan di Lokasi Fakultas Psikologi2

4.2.2 Survey Utama

a. Jalan Kartika Utama Pondok Indah Jakarta Selatan.

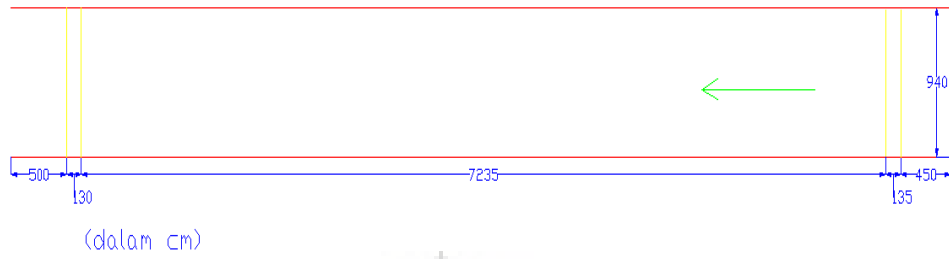


Gambar 4.15 Lokasi Pondok Indah

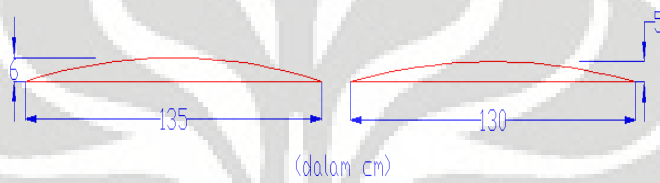
Tabel 4.4 Karakteristik Jalan Kartika Utama Pondok Indah

Jenis Kendaraan	Mobil	Motor
Lebar Polisi Tidur 1	135 cm	
Lebar Polisi Tidur 2	130 cm	
Tinggi Polisi Tidur 1	6 cm	
Tinggi Polisi Tidur 2	5 cm	
Jarak antar polisi tidur	72.35 m	
V85 (masuk)	27.65 km/jam	30.92 km/jam
V85 (diantara polisi tidur)	23.6 km/jam	23.25 km/jam

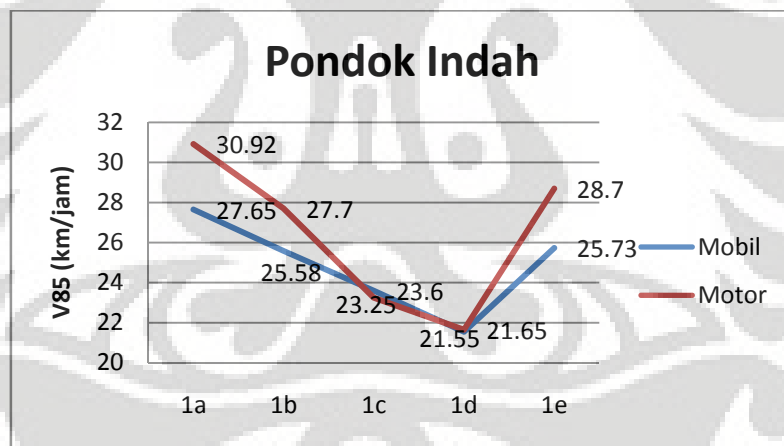
Pondok Indah



Gambar 4.16 Tampak Atas Lokasi Pondok Indah



Gambar 4.17 Penampang Penahan laju Pondok Indah



Gambar 4.18 Grafik Kecepatan Kendaraan di Pondok Indah

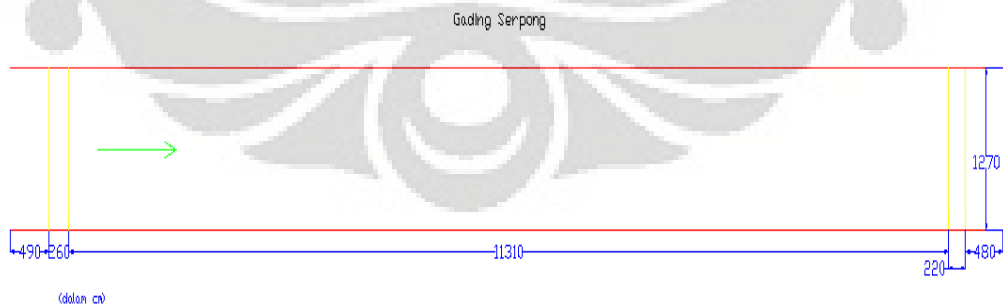
b. Jalan Bulevar Gading Golf Gading Serpong Tangerang



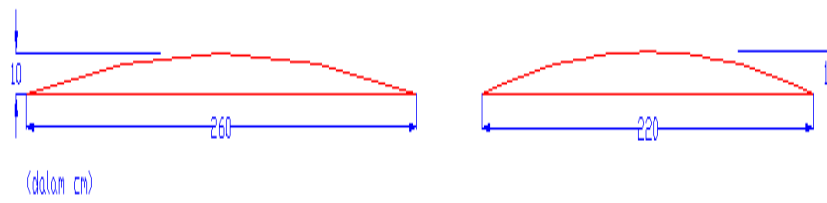
Gambar 4.19 Lokasi Gading Serpong

Tabel 4.5 Karakteristik Jalan Bulevar Gading Golf Gading Serpong

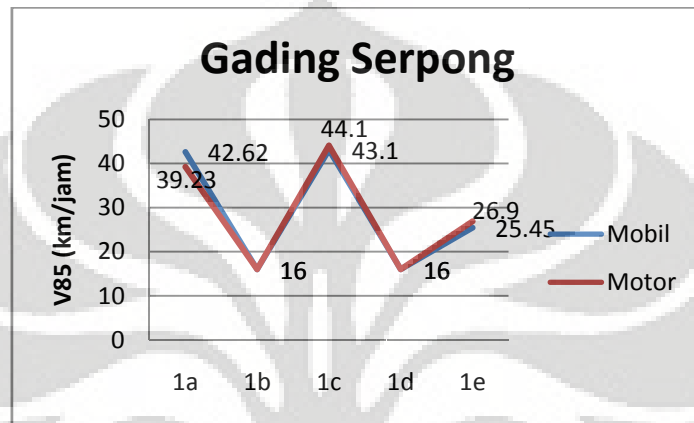
Jenis Kendaraan	Mobil	Motor
Lebar Polisi Tidur 1	260 cm	
Lebar Polisi Tidur 2	220 cm	
Tinggi Polisi Tidur 1	10 cm	
Tinggi Polisi Tidur 2	10 cm	
Jarak antar polisi tidur	11310 cm	
V85 (masuk)	42.62 km/jam	39.23 km/jam
V85 (diantara polisi tidur)	43.1 km/jam	44.1 km/jam



Gambar 4.20 Tampak Atas Lokasi Gading Serpong



Gambar 4.21 Penampang Penahan laju Gading Serpong



Gambar 4.22 Grafik Kecepatan Kendaraan di Gading Serpong

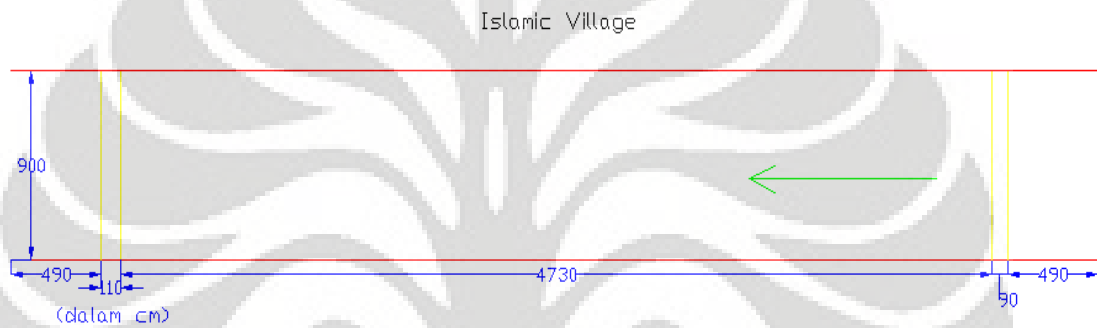
c. Jalan Al Zaitun 3 Islamic Village Tangerang



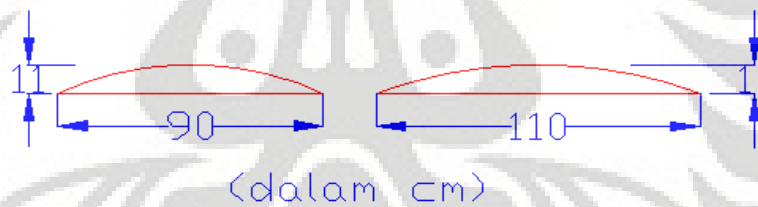
Gambar 4.23 Lokasi Jalan Al Zaitun 3 Islamic Village

Tabel 4.6 Karakteristik Jalan Al Zaitun 3 Islamic Village

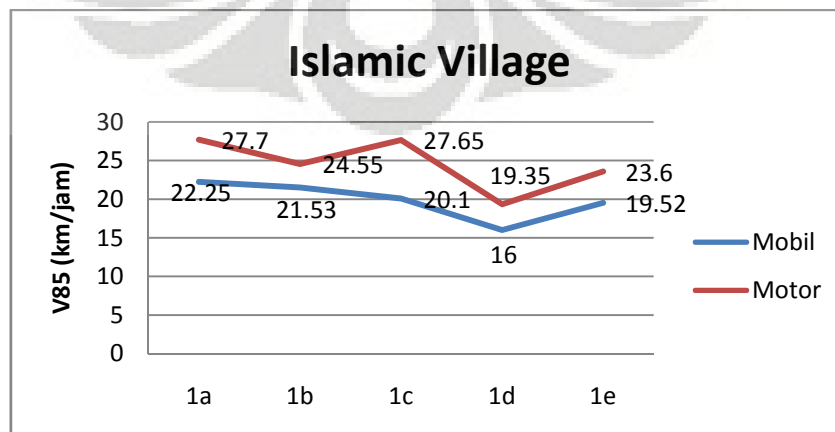
Jenis Kendaraan	Mobil	Motor
Lebar Polisi Tidur 1	90 cm	
Lebar Polisi Tidur 2	110 cm	
Tinggi Polisi Tidur 1	11 cm	
Tinggi Polisi Tidur 2	11 cm	
Jarak antar polisi tidur	4730 cm	
V85 (masuk)	22.25 km/jam	27.7 km/jam
V85 (diantara polisi tidur)	20.1 km/jam	27.65 km/jam



Gambar 4.24 Tampak Atas Lokasi Jalan Al Zaitun 3 Islamic Village



Gambar 4.25 Penampang Penahan laju Jalan Al Zaitun 3 Islamic Village



Gambar 4.26 Grafik Kecepatan Kendaraan Jln Al Zaitun 3 Islamic Village

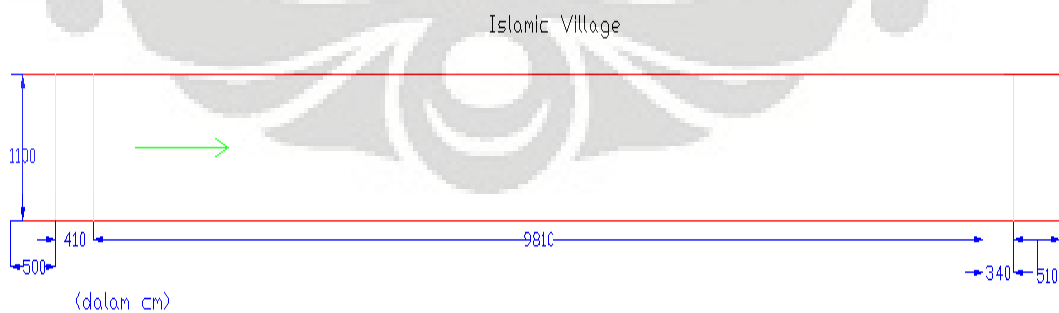
d. Jalan Villa Ilhami Raya Islamic Village Tangerang



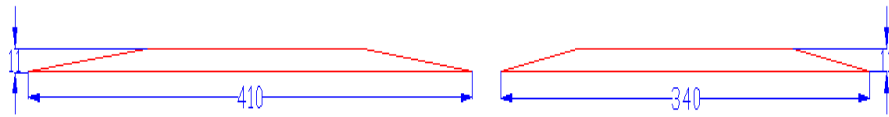
Gambar 4.27 Lokasi Jalan Villa Ilhami Raya Islamic Village

Tabel 4.7 Karakteristik Jalan Villa Ilhami Raya Islamic Village

Jenis Kendaraan	Mobil	Motor
Lebar Polisi Tidur 1	410 cm	
Lebar Polisi Tidur 2	340 cm	
Tinggi Polisi Tidur 1	11 cm	
Tinggi Polisi Tidur 2	11 cm	
Jarak antar polisi tidur	9810 cm	
V85 (masuk)	27.83 km/jam	28.1 km/jam
V85 (diantara polisi tidur)	28.97 km/jam	32.75 km/jam

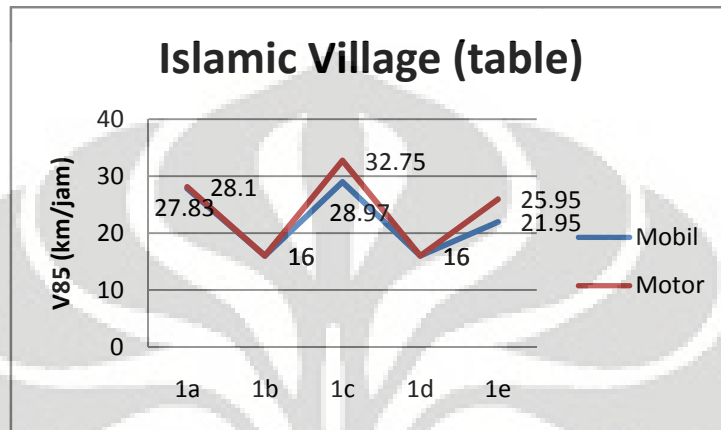


Gambar 4.28 Tampak Atas Lokasi Jalan Villa Ilhami Raya Islamic Village



(dalam cm)

Gambar 4.29 Penampang Penahan laju Jl Villa Ilhami Raya Islamic Village



Gambar 4.30 Grafik Kecepatan Jalan Villa Ilhami Raya Islamic Village

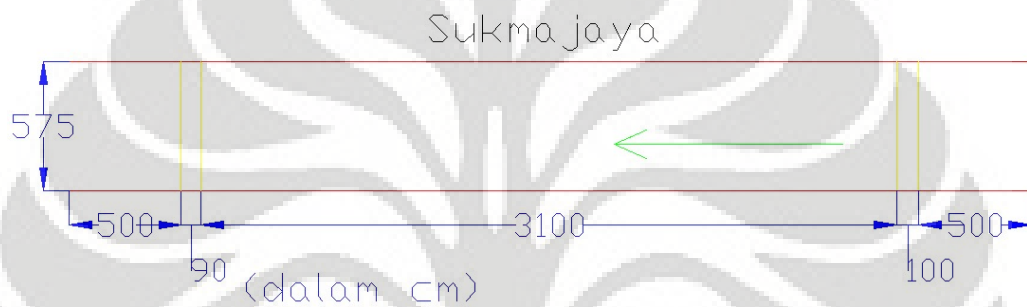
e. Jalan Sono Kembang Sukmajaya



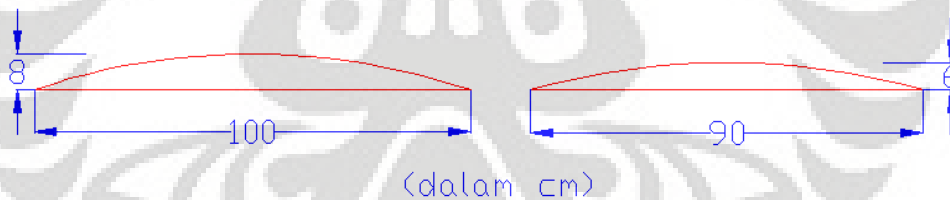
Gambar 4.31 Lokasi Jalan Sono Kembang Depok

Tabel 4.8 Karakteristik Jalan Sono Kembang Depok

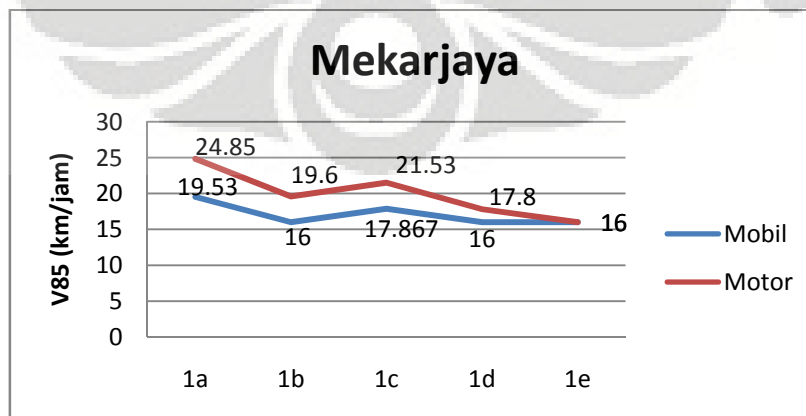
Jenis Kendaraan	Mobil	Motor
Lebar Polisi Tidur 1	100 cm	
Lebar Polisi Tidur 2	90 cm	
Tinggi Polisi Tidur 1	8 cm	
Tinggi Polisi Tidur 2	6 cm	
Jarak antar polisi tidur	3100 cm	
V85 (masuk)	19.53 km/jam	24.5 km/jam
V85 (diantara polisi tidur)	17.867 km/jam	21.53 km/jam



Gambar 4.32 Tampak Atas Lokasi Jalan Sono Kembang Depok



Gambar 4.33 Penampang Penahan laju Jalan Sono Kembang Depok



Gambar 4.34 Grafik Kecepatan Kendaraan Jalan Sono Kembang Depok

4.3 PENGHITUNGAN DATA LAPANGAN.

Dari survey speed gun yang dilakukan didapatkan 30 variasi kecepatan dari kendaraan mobil dan motor. Variasi tersebut didapatkan lima variasi kecepatan, yaitu kecepatan sebelum melewati penahan laju, kecepatan pada saat melewati penahan laju 1, kecepatan diantara penahan laju 1 dengan penahan laju 2, kecepatan pada saat melewati penahan laju 2 dan kecepatan setelah melewati penahan laju 2. Data yang didapat dari hasil survey diolah untuk mencari persamaan regresinya, kemudian dilihat hubungan antara variabel-variabel sebagai berikut.

- y = kecepatan kendaraan saat diantara penahan laju
- x₁ = kecepatan kendaraan sebelum penahan laju pertama
- x₂ = jarak antar polisi tidur
- x₃ = tinggi penahan laju 1
- x₄ = tinggi penahan laju 2

Tabel 4.9. Variabel-variabel pada sampel mobil

sampel	y	x1	x2	x3	x4
1	23.6	27.65	72.35	6	5
2	43.1	42.62	113	10	10
3	20.1	22.25	47.3	11	11
4	28.97	27.83	98.1	11	11
5	17.867	19.53	31	8	6

Tabel 4.10. Variabel-variabel pada sampel motor

sampel	y	x1	x2	x3	x4
1	23.25	30.92	72.35	6	5
2	44.1	39.23	113	10	10
3	27.65	27.7	47.3	11	11
4	32.75	28.1	98.1	11	11
5	21.53	24.5	31	8	6

Untuk metodologi pengolahan data awal, analisa regresi linear berganda ini menggunakan metode *enter* pada program SPSS, yaitu sebuah metode yang memasukkan seluruh variabel bebas (X_n) ke dalam persamaan regresi, sehingga

dapat dilihat pengaruh tiap variabel bebas (Xn) terhadap variabel tidak bebasnya (Y). Sedangkan untuk merodologi pengolahan data berikutnya, analisa regresi linier berganda menggunakan metode *backward*, yaitu metode yang mengeliminasi setiap variabel bebas (Xn) satu per satu sehingga akan didapatkan suatu persamaan yang paling baik.

Sebelum kita mengolah data lebih jauh, kita perlu mengetahui hubungan korelasi antara variabel – variabel di atas. Oleh karena itu kita lakukan tes korelasi terlebih dahulu, berikut hasil tes korelasi variabel-variabel di atas:

Tabel 4.11. Korelasi variabel pada sampel mobil

		Correlations				
		VAR00001	VAR00002	VAR00003	VAR00004	VAR00005
VAR00001	Pearson Correlation	1	.983**	.914*	.296	.403
	Sig. (2-tailed)	.	.003	.030	.629	.502
	N	5	5	5	5	5
VAR00002	Pearson Correlation	.983**	1	.890*	.159	.287
	Sig. (2-tailed)	.003	.	.043	.798	.639
	N	5	5	5	5	5
VAR00003	Pearson Correlation	.914*	.890*	1	.282	.423
	Sig. (2-tailed)	.030	.043	.	.646	.478
	N	5	5	5	5	5
VAR00004	Pearson Correlation	.296	.159	.282	1	.977**
	Sig. (2-tailed)	.629	.798	.646	.	.004
	N	5	5	5	5	5
VAR00005	Pearson Correlation	.403	.287	.423	.977**	1
	Sig. (2-tailed)	.502	.639	.478	.004	.
	N	5	5	5	5	5

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

* . Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

Tabel 4.12. Korelasi variabel pada sampel motor

		Correlations				
		VAR00001	VAR00002	VAR00003	VAR00004	VAR00005
VAR00001	Pearson Correlation	1	.841	.851	.556	.641
	Sig. (2-tailed)	.	.074	.067	.330	.244
	N	5	5	5	5	5
VAR00002	Pearson Correlation	.841	1	.801	.072	.215
	Sig. (2-tailed)	.074	.	.103	.909	.729
	N	5	5	5	5	5
VAR00003	Pearson Correlation	.851	.801	1	.282	.423
	Sig. (2-tailed)	.067	.103	.	.646	.478
	N	5	5	5	5	5
VAR00004	Pearson Correlation	.556	.072	.282	1	.977**
	Sig. (2-tailed)	.330	.909	.646	.	.004
	N	5	5	5	5	5
VAR00005	Pearson Correlation	.641	.215	.423	.977**	1
	Sig. (2-tailed)	.244	.729	.478	.004	.
	N	5	5	5	5	5

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Dari tabel korelasi di atas, dapat dilihat besarnya korelasi untuk setiap variabel, baik antara variabel bebas dengan variabel bebas lainnya dan variabel bebas dengan variabel terikat. Dari nilai korelasi ini dapat langsung dilakukan uji korelasi untuk melihat keeratan hubungan variabel satu dengan yang lain. Nilai korelasi model desain penahan laju adalah sebagai berikut :

1. Korelasi Pearson

Tabel ini menunjukkan nilai korelasi antar variabel. Pada sampel mobil, korelasi variabel bebas dengan variabel tidak bebas yang paling besar nilainya adalah kecepatan antar penahan laju dengan kecepatan awal yaitu 0.983. Sedangkan pada sampel motor, korelasi variabel bebas dengan variabel tidak bebas yang paling besar nilainya adalah kecepatan antar penahan laju dengan jarak antar penahan laju yaitu sebesar 0.851.

2. 2 – Tailed significance dari setiap korelasi

Probabilitas *one-tailed* untuk setiap koefisien korelasi. Korelasi tersebut signifikan karena dibawah nilai $\alpha/2 = 2.5\% = 0.025$

3. Jumlah kasus untuk setiap korelasi

N atau jumlah data adalah 5. Selain melihat besarnya korelasinya, ada cara lain untuk memeriksa apakah sesama variabel bebas adalah variabel yang saling bebas dengan cara melihat koefisien determinannya. Nilai koefisien determinan = 0, artinya adalah setiap variabel bebas saling bergantung (*dependent*). Semakin besar nilai koefisien determinannya berarti semakin bebas (*independent*) variabel bebas yang terlibat.

Tabel. 4.13. Keterangan Nilai Hubungan Korelasi antar Variabel.

Nilai hubungan Stastistika dua variabel	Keterangan
< 0.2	Tidak terdapat hubungan antara kedua variabel
antara 0.2 s/d 0.4	Hubungan kedua variabel lemah
antara 0.4 s/d 0.7	Hubungan kedua variabel sedang
antara 0.7 s/d 0.9	Hubungan kedua veriabel kuat
antara 0.9s/d 1	Hubungan kedua veriabel sangat kuat

Kemudian dari 1 variabel terikat dan 4 variabel bebas kita mendapatkan 15 variasi persamaan yang nantinya akan diambil satu persamaan terbaik setelah melawati uji-uji statistik. Berikut kelimabelas variasi persamaan tersebut.

Tabel 4.14. Variasi persamaan regresi pada sampel mobil

No	Persamaan
1	$y = -17.836 + 0.968x_1 + 0.068x_2 + 3.751x_3 - 2.553x_4$
2	$y = -4.281 + 1.108x_1$
3	$y = 7.202 + 0.270x_2$
4	$y = 14.080 + 1.375x_3$
5	$y = 14.632 + 1.406x_4$
6	$y = -3.003 + 0.918x_1 + 0.056x_2$
7	$y = -9.680 + 1.083x_1 + 0.665x_3$
8	$y = -7.031 + 1.066x_1 + 0.458x_4$
9	$y = 5.677 + 0.266x_2 + 1.379x_3$
10	$y = 6.790 + 0.267x_2 + 0.068x_4$
11	$y = 42.753 - 9.766x_3 + 8.584x_4$
12	$y = -8.430 + 0.982x_1 + 0.030x_2 + 0.596x_3$
13	$y = -5.991 + 0.973x_1 + 0.029x_2 + 0.395x_4$
14	$y = -16.608 + 1.153x_1 + 2.712x_3 - 1.612x_4$
15	$y = -5.692 + 0.307x_2 + 3.930x_3 - 3.019x_4$

Tabel 4.15. Variasi persamaan regresi pada sampel motor

No	Persamaan
1	$y = -39.785 + 1.152x_1 + 0.091x_2 + 6.618x_3 - 3.782x_4$
2	$y = -11.201 + 1.364x_1$
3	$y = 13.481 + 0.226x_2$
4	$y = 8.440 + 2.328x_3$
5	$y = 12.495 + 2.019x_4$
6	$y = -1.397 + 0.723x_1 + 0.131x_2$
7	$y = -28.647 + 1.306x_1 + 2.086x_3$
8	$y = -19.221 + 1.196x_1 + 1.520x_4$
9	$y = 2.115 + 0.201x_2 + 1.438x_3$
10	$y = 9.688 + 0.188x_2 + 1.079x_4$
11	$y = 30.729 - 6.332x_3 + 6.673x_4$
12	$y = -22.783 + 1.037x_1 + 0.056x_2 + 1.886x_3$
13	$y = -14.593 + 0.966x_1 + 0.051x_2 + 1.362x_4$
14	$y = -41.376 + 1.481x_1 + 5.077x_3 - 2.330x_4$
15	$y = -4.821 + 0.225x_2 + 3.718x_3 - 1.841x_4$

Uji-F.

Uji – F ini dilakukan untuk melihat apakah seluruh koefisien regresi dan variabel bebas yang ada dalam model regresi linier berganda berbeda dari nol atau nilai konstanta tertentu. Nilai F (*F-Ratio*) menggambarkan rasio atau perbandingan dari perbaikan suatu prediksi sebagai hasil dari pencocokan ketidak telitian yang ada pada model.

Hasil uji-F ini juga dibandingkan dengan nilai F yang terdapat dalam tabel distribusi F pada derajat kebebasan tertentu dan tingkat kepercayaan α (uji satu arah). Jika $F\text{-hitung} < F\text{-tabel}$, maka hipotesis yang menyatakan seluruh koefisien regresi dan variabel bebas dapat diterima.

Berikut adalah hasil uji-F masing-masing persamaan untuk menentukan apakah persamaan dapat diterima atau tidak.

Tabel 4.16. Hasil uji-F pada sampel mobil

No	Persamaan	F-hitung	df	F- tabel
1	$y = -4.281 + 1.108x_1$	85.222	(1,3)	10.127964
2	$y = 7.202 + 0.270x_2$	15.306	(1,3)	10.127964
3	$y = -9.680 + 1.083x_1 + 0.665x_3$	70.381	(2,2)	19
4	$y = -7.031 + 1.066x_1 + 0.458x_4$	53.817	(2,2)	19
5	$y = 5.677 + 0.266x_2 + 1.379x_3$	5.162	(2,2)	19
6	$y = 6.790 + 0.267x_2 + 0.068x_4$	5.114	(2,2)	19
7	$y = -8.430 + 0.982x_1 + 0.030x_2 + 0.596x_3$	27.368	(3,1)	215.70735
8	$y = -5.991 + 0.973x_1 + 0.029x_2 + 0.395x_4$	19.84	(3,1)	215.70735
9	$y = -16.608 + 1.153x_1 + 2.712x_3 - 1.612x_4$	41.472	(3,1)	215.70735
10	$y = -5.692 + 0.307x_2 + 3.930x_3 - 3.019x_4$	1.959	(3,1)	215.70735

Tabel 4.17. Hasil uji-F pada sampel motor

No	Persamaan	F-hitung	df	F- tabel
1	$y = -11.201 + 1.364x_1$	7.274	(1,3)	10.127964
2	$y = 13.481 + 0.226x_2$	7.879	(1,3)	10.127964
3	$y = -28.647 + 1.306x_1 + 2.086x_3$	21.38	(2,2)	19
4	$y = -19.221 + 1.196x_1 + 1.520x_4$	13.379	(2,2)	19
5	$y = 2.115 + 0.201x_2 + 1.438x_3$	4.988	(2,2)	19
6	$y = 9.688 + 0.188x_2 + 1.079x_4$	4.579	(2,2)	19
7	$y = -22.783 + 1.037x_1 + 0.056x_2 + 1.886x_3$	10.439	(3,1)	215.70735
8	$y = -14.593 + 0.966x_1 + 0.051x_2 + 1.362x_4$	5.329	(3,1)	215.70735
9	$y = -41.376 + 1.481x_1 + 5.077x_3 - 2.330x_4$	10.451	(3,1)	215.70735
10	$y = -4.821 + 0.225x_2 + 3.718x_3 - 1.841x_4$	1.76	(3,1)	215.70735

Dari hasil uji-F seluruh persamaan di atas dapat kita simpulkan bahwa persamaan yang memenuhi adalah persamaan 5-10 pada sampel mobil dan seluruh persamaan kecuali persamaan 3 pada sampel motor.

Uji-t

Uji-t dilakukan untuk melihat apakah parameter ($x_1, x_2, x_3,$ dan x_4) yang melekat pada variabel bebas cukup berarti (signifikan) terhadap suatu konstanta (a) nol atau sebaliknya. Kalau signifikan, maka variabel bebas yang terkait dengan parameter harus ada dalam model.

Untuk menentukan apakah variabel signifikan adalah dengan membandingkan nilai t-hitung dengan t-tabel, apabila nilai t hitung ternyata lebih besar dari nilai t yang terdapat pada tabel distribusi t ($t\text{-hitung} < t\text{-table}$) dengan derajat kebebasan tertentu dan tingkat kepercayaan $\alpha/2$ (uji 2 arah), maka hipotesis dapat diterima dan variabel dimaksud harus ada dalam model persamaan regresi.

Berikut adalah hasil uji-t masing-masing persamaan untuk menentukan apakah koefisien variabel bebas dalam persamaan dapat diterima atau tidak.

Tabel 4.18. Hasil uji-t pada sampel mobil

koef.	t-hitung	df	t-tabel	hasil	koef.	t-hitung	df	t-tabel	hasil
$y = -4.281 + 1.108x_1$					$y = 7.202 + 0.270x_2$				
a	-1.225	1	12.70621	diterima	a	1.33	1	12.70621	diterima
b	9.232			diterima	c	3.912			diterima
$y = -9.680 + 1.083x_1 + 0.665x_3$					$y = -7.031 + 1.066x_1 + 0.458x_4$				
a	-2.297	2	4.302653	diterima	a	-1.866	2	4.302653	diterima
b	11.325			ditolak	b	9.48			ditolak
d	1.69			diterima	e	1.315			diterima
$y = 5.677 + 0.266x_2 + 1.379x_3$					$y = 6.790 + 0.267x_2 + 0.068x_4$				
a	0.446	2	4.302653	diterima	a	0.724	2	4.302653	diterima
c	3.04			diterima	c	2.872			diterima
d	0.14			diterima	e	0.062			diterima
$y = -8.430 + 0.982x_1 + 0.030x_2 + 0.596x_3$					$y = -5.991 + 0.973x_1 + 0.029x_2 + 0.395x_4$				
a	-1.333	3	3.182446	diterima	a	0.997	3	3.182446	diterima
b	3.534			ditolak	b	2.983			diterima
c	0.405			diterima	c	0.323			diterima
d	1.098			diterima	e	0.779			diterima
$y = -16.608 + 1.153x_1 + 2.712x_3 - 1.612x_4$					$y = -5.692 + 0.307x_2 + 3.930x_3 - 3.019x_4$				
a	-1.816	3	3.182446	diterima	a	-0.152	3	3.182446	diterima
b	8.86			ditolak	c	1.833			diterima
d	1.135			diterima	d	0.353			diterima
e	0.87			diterima	e	-0.341			diterima

Tabel 4.19. Hasil uji-t pada sampel motor

koef.	t-hitung	df	t-tabel	hasil	koef.	t-hitung	df	t-tabel	hasil
$y = -11.201 + 1.364x_1$					$y = 13.481 + 0.226x_2$				
a	-0.726	1	12.70621	diterima	a	0.123	1	12.70621	diterima
b	2.697			diterima	c	0.067			diterima
$y = -28.647 + 1.306x_1 + 2.086x_3$					$y = -19.221 + 1.196x_1 + 1.520x_4$				
a	-3.161	2	4.302653	diterima	a	-1.971	2	4.302653	diterima
b	5.376			ditolak	b	3.865			diterima
d	3.327			diterima	e	2.529			diterima
$y = 2.115 + 0.201x_2 + 1.438x_3$					$y = 9.688 + 0.188x_2 + 1.079x_4$				
a	0.182	2	4.302653	diterima	a	0.79	2	4.302653	diterima
c	2.504			diterima	c	2.138			diterima
d	1.141			diterima	e	1.038			diterima
$y = -22.783 + 1.037x_1 + 0.056x_2 + 1.886x_3$					$y = -14.593 + 0.966x_1 + 0.051x_2 + 1.362x_4$				
a	-1.648	3	3.182446	diterima	a	0.873	3	3.182446	diterima
b	2.097			diterima	b	1.43			diterima
c	0.666			diterima	c	0.426			diterima
d	2.369			diterima	e	1.573			diterima
$y = -41.376 + 1.481x_1 + 5.077x_3 - 2.330x_4$					$y = -4.821 + 0.225x_2 + 3.718x_3 - 1.841x_4$				
a	-1.894	3	3.182446	diterima	a	-0.136	3	3.182446	diterima
b	3.825			ditolak	c	1.426			diterima
d	1.118			diterima	d	0.354			diterima
e	0.668			diterima	e	-0.22			diterima

Dari hasil uji-t seluruh persamaan di atas dapat kita simpulkan bahwa persamaan yang memenuhi adalah persamaan 1, 2, 5, 6, 8, 10 pada sampel mobil dan persamaan 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, dan 10 pada sampel motor.

Berikut adalah rekap hasil uji-uji statistik model penahan laju dengan menggunakan metode *backward elimination*.

Tabel 4.20. Hasil uji-uji statistik pada sampel mobil

No	Persamaan	R square	Uji-F	Uji-t
1	$y = -17.836 + 0.968x_1 + 0.068x_2 + 3.751x_3 - 2.553x_4$	1	-	-
2	$y = -4.281 + 1.108x_1$	0.966	ditolak	diterima
3	$y = 7.202 + 0.270x_2$	0.836	ditolak	diterima
4	$y = 14.080 + 1.375x_3$	0.088	-	-
5	$y = 14.632 + 1.406x_4$	0.162	-	-
6	$y = -3.003 + 0.918x_1 + 0.056x_2$	0.973	ditolak	ditolak
7	$y = -9.680 + 1.083x_1 + 0.665x_3$	0.986	ditolak	ditolak
8	$y = -7.031 + 1.066x_1 + 0.458x_4$	0.982	ditolak	ditolak
9	$y = 5.677 + 0.266x_2 + 1.379x_3$	0.838	diterima	diterima
10	$y = 6.790 + 0.267x_2 + 0.068x_4$	0.836	diterima	diterima
11	$y = 42.753 - 9.766x_3 + 8.584x_4$	0.366	-	-
12	$y = -8.430 + 0.982x_1 + 0.030x_2 + 0.596x_3$	0.988	diterima	ditolak
13	$y = -5.991 + 0.973x_1 + 0.029x_2 + 0.395x_4$	0.983	diterima	diterima
14	$y = -16.608 + 1.153x_1 + 2.712x_3 - 1.612x_4$	0.992	diterima	ditolak
15	$y = -5.692 + 0.307x_2 + 3.930x_3 - 3.019x_4$	0.855	diterima	diterima

Tabel 4.21. Hasil uji-uji statistik pada sampel motor

No	Persamaan	R square	Uji-F	Uji-t
1	$y = -39.785 + 1.152x_1 + 0.091x_2 + 6.618x_3 - 3.782x_4$	1	-	-
2	$y = -11.201 + 1.364x_1$	0.708	diterima	diterima
3	$y = 13.481 + 0.226x_2$	0.724	diterima	diterima
4	$y = 8.440 + 2.328x_3$	0.31	-	-
5	$y = 12.495 + 2.019x_4$	0.411	-	-
6	$y = -1.397 + 0.723x_1 + 0.131x_2$	0.795	-	-
7	$y = -28.647 + 1.306x_1 + 2.086x_3$	0.955	ditolak	ditolak
8	$y = -19.221 + 1.196x_1 + 1.520x_4$	0.93	diterima	diterima
9	$y = 2.115 + 0.201x_2 + 1.438x_3$	0.833	diterima	diterima
10	$y = 9.688 + 0.188x_2 + 1.079x_4$	0.821	diterima	diterima
11	$y = 30.729 - 6.332x_3 + 6.673x_4$	0.517	-	-
12	$y = -22.783 + 1.037x_1 + 0.056x_2 + 1.886x_3$	0.969	diterima	diterima
13	$y = -14.593 + 0.966x_1 + 0.051x_2 + 1.362x_4$	0.941	diterima	diterima
14	$y = -41.376 + 1.481x_1 + 5.077x_3 - 2.330x_4$	0.969	diterima	ditolak
15	$y = -4.821 + 0.225x_2 + 3.718x_3 - 1.841x_4$	0.841	diterima	diterima

Untuk mengetahui seberapa besar kualitas model regresi yang terbentuk adalah dengan memperhatikan koefisien determinasi (*R square*) dari persamaan tersebut. Semakin mendekati 1 maka semakin bagus kualitas model regresinya atau semakin baik kemampuan variabel bebas menjelaskan perilaku variabel tidak bebas.

Dari hasil uji-uji statistik, dapat disimpulkan persamaan terbaik yang dapat dijadikan model pada penelitian ini dari sampel motor dan mobil adalah persamaan nomor 13 karena memenuhi semua uji statistik yang diperlukan, yaitu :

Variabel tidak bebas = kecepatan kendaraan saat di antara penahan laju

Variabel bebas 1 = kecepatan kendaraan sebelum penahan laju pertama

Variabel bebas 2 = jarak antar penahan laju

Variabel bebas 4 = tinggi penahan laju kedua

Jadi model persamaan regresi terbaik adalah :

$$\text{Mobil : } y = -5.991 + 0.973x_1 + 0.029x_2 + 0.395x_4 \quad (4.2)$$

$$\text{Motor : } y = -14.593 + 0.966x_1 + 0.051x_2 + 1.362x_4 \quad (4.3)$$

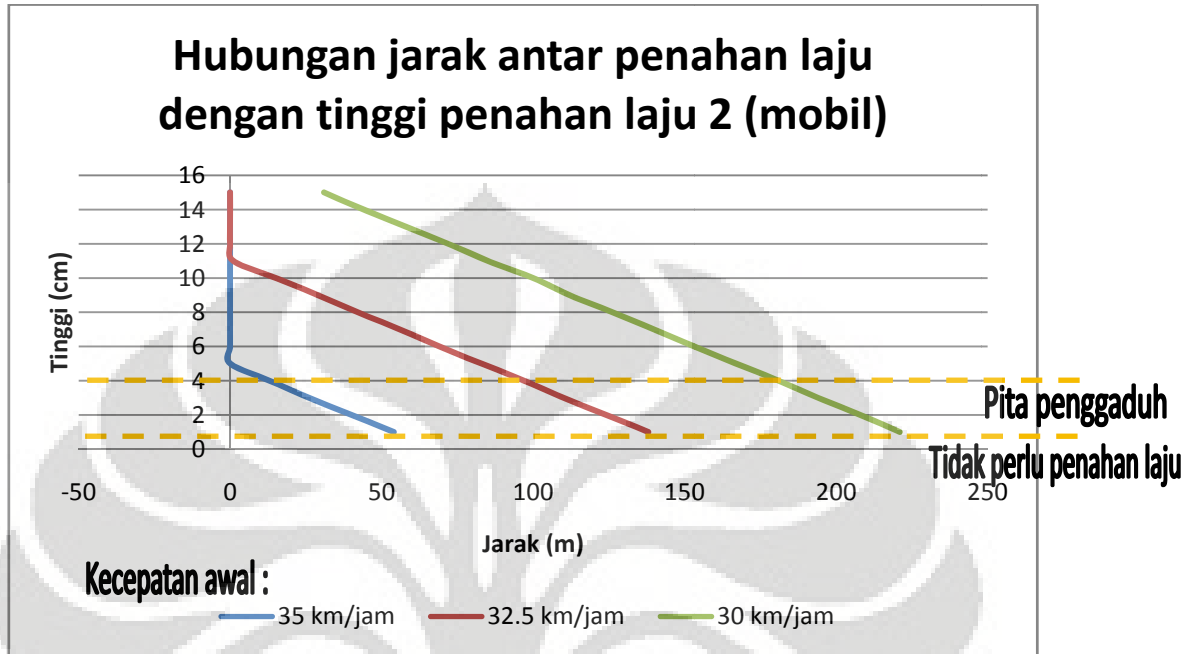
Pada persamaan di atas nilai koefisien positif berarti terdapat hubungan yang positif antara *predictors* (variabel bebas) dan *outcome* (variabel tidak bebas) dan berlaku juga sebaliknya untuk koefisien bernilai negatif. Dan dapat disimpulkan sebagai berikut :

- Kecepatan Awal dengan koefisien 0.973 pada persamaan mobil dan 0.966 pada persamaan motor. Nilai ini mengindikasikan jika kecepatan meningkat sebesar satu unit, maka kecepatan di antara penahan laju akan meningkat sebesar 0.973 pada persamaan mobil dan 0.966 pada persamaan motor.
- Jarak antar penahan laju dengan koefisien 0.029 pada persamaan mobil dan 0.051 pada persamaan motor. Nilai ini mengindikasikan jika kecepatan meningkat sebesar satu unit, maka kecepatan di antara penahan laju akan meningkat sebesar 0.029 pada persamaan mobil dan 0.051 pada persamaan motor.
- Tinggi penahan laju kedua dengan koefisien 0.395 pada persamaan mobil dan 1.362 pada persamaan motor. Nilai ini mengindikasikan jika kecepatan meningkat sebesar satu unit, maka kecepatan di antara penahan laju akan meningkat sebesar 0.395 pada persamaan mobil dan 1.362 pada persamaan motor.

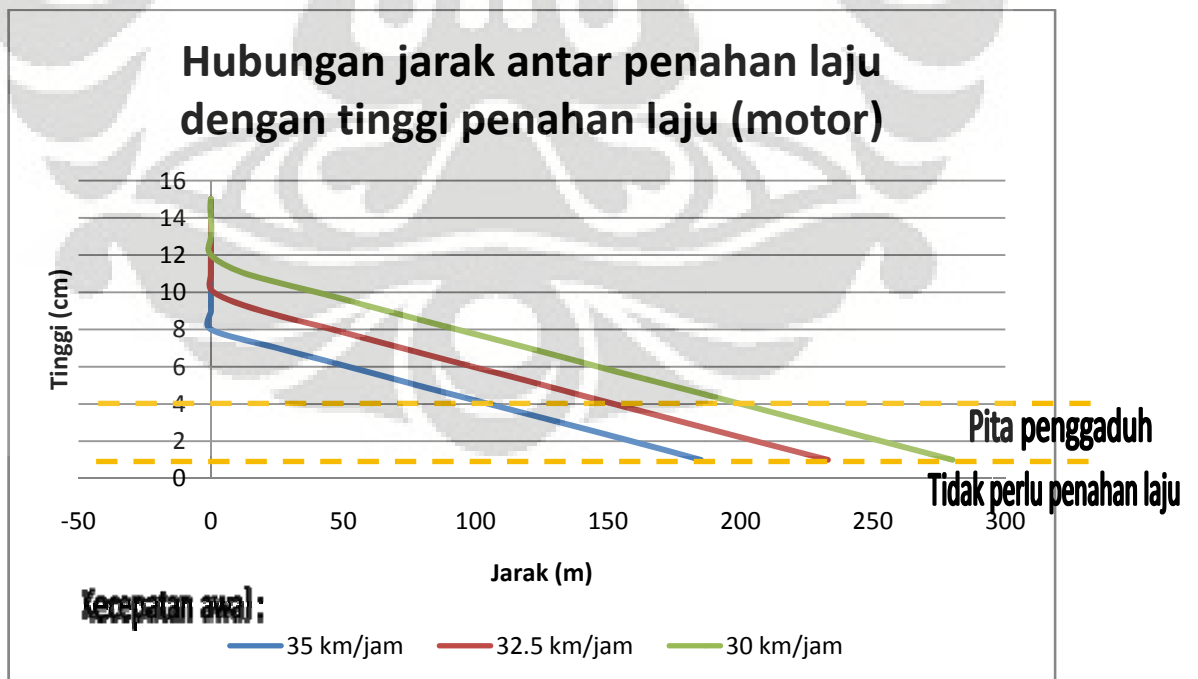
Pada penelitian ini didapat persamaan regresi linier hubungan kecepatan kendaraan dengan dimensi penahan laju dipengaruhi oleh kecepatan kendaraan saat sebelum melewati penahan laju pertama, jarak antar penahan laju, dan tinggi penahan laju kedua. Sedangkan tinggi penahan laju pertama tidak mempengaruhi kecepatan kendaraan saat diantara kedua penahan laju.

Hal ini mungkin disebabkan oleh sebagian besar pengemudi kendaraan tidak terlalu memperdulikan tinggi penahan laju pertama. Mungkin mereka menganggap keberadaan penahan laju pertama hanya merupakan peringatan awal saja tetapi tidak untuk menyesuaikan kecepatan saat setelah melewati penahan laju pertama. Ketika sudah melewati penahan laju pertama maka mereka akan mulai menyesuaikan kecepatan kendaraannya untuk menghadapi penahan laju kedua.

Dari hasil persamaan regresi di atas, kita dapat memodelkan hubungan kecepatan terhadap dimensi penahan laju. Berikut grafik hubungannya :



Gambar 4.35 Grafik hubungan jarak antar penahan laju dengan tinggi penahan laju 2 pada sampel mobil.



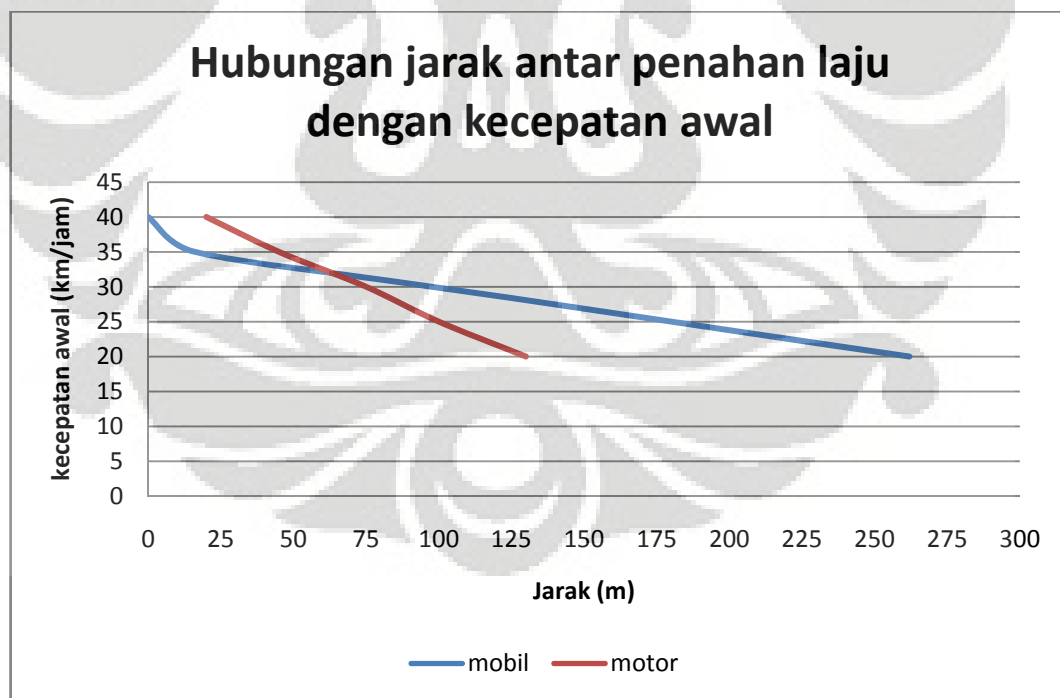
Gambar 4.36 Grafik hubungan jarak antar penahan laju dengan tinggi penahan laju 2 pada sampel motor.

Dari grafik di atas dapat dilihat hubungan antara jarak antar penahan laju dengan tinggi penahan laju pada kecepatan awal tertentu dan diinginkan kecepatan diantara penahan laju adalah 30 km/jam. Hubungan yang di dapat adalah linier. Semakin besar jaraknya, semain rendah penahan laju yang diperlukan. Hal ini dapat dikatakan bahwa tinggi penahan laju tidak terlalu mempengaruhi penurunan kecepatan kendaraan. Yang lebih mempengaruhi adalah jarak antar penahan laju, semakin besar jaraknya, semakin besar kemungkinan kendaraan manambah kecepatannya.

Oleh karena itu, untuk membuat pedoman rancangan penahan laju, diambil persamaan yang menghubungkan jarak antar penahan laju dengan kecepatan awal kendaraan. Persamaannya adalah sebagai berikut :

$$\text{Motor : } y = -3.003 + 0.981x_1 + 0.056x_2 \quad (4.4)$$

$$\text{Mobil : } y = -1.397 + 0.723 x_1 + 0.131 x_2 \quad (4.5)$$



Gambar 4.37 Grafik hubungan jarak antar penahan laju dengan kecepatan awal.

Hubungan ini lebih masuk akal karena dapat dilihat dengan kecepatan kendaraan yang semakin tinggi maka jarak yang dibutuhkan untuk membuat penahan laju yang paralel akan semakin dekat.

Pada akhirnya dari kedua persamaan regresi linier berganda di atas, harus diambil satu persamaan untuk pedoman rancangan di lapangan. Karena pedoman ini didesain untuk jalan lingkungan umum, bukan jalan khusus mobil atau jalan khusus motor. Maka persamaan yang diambil adalah persamaan regresi pada sampel motor karena sesuai dengan hasil survey trend kecepatan kendaraan motor lebih tinggi dibandingkan dengan mobil.

Tabel 4.22 Pedoman rancangan penahan laju yang ditawarkan

V1 (km/jam)	Jarak (m)
40	20
35	50
30	75
25	100
20	130

Data di atas tidak 100% sesuai dengan kondisi dilapangan karena ada banyak faktor yang mempengaruhi terjadinya kesalahan-kesalahan. Seperti alat *speed gun* yang digunakan hanya untuk kendaraan yang bergerak di atas kecepatan 10 mph atau 16 km/jam. Pada penelitian ini, jika ada kendaraan yang bergerak di bawah kecepatan 16 km/jam maka kecepatan kendaraan tersebut tidak dapat didefinisi dan dianggap bergerak di atas 16 km/jam.

BAB V

PENUTUP

5.1 KESIMPULAN

Dari data dan hasil pengolahan data yang telah didapat dari hasil survey *spot speed* dan survey pengukuran dimensi penahan laju, maka dapat disimpulkan beberapa poin di bawah ini :

1. Persamaan regresi linier hubungan kecepatan kendaraan dengan dimensi penahan laju yang terbaik berdasarkan perhitungan statistik adalah sebagai berikut:

- a. Mobil

$$y = -5.991 + 0.973x_1 + 0.029x_2 + 0.395x_4$$

Besarnya kecepatan kendaraan di antara penahan laju (y) sangat dipengaruhi oleh kecepatan kendaraan saat sebelum melintas penahan laju pertama (x_1), jarak antar penahan laju (x_2), dan tinggi penahan laju kedua (x_4)

- b. Motor

$$y = -14.593 + 0.966x_1 + 0.051x_2 + 1.362x_4$$

Besarnya kecepatan kendaraan di antara penahan laju (y) sangat dipengaruhi oleh kecepatan kendaraan saat sebelum melintas penahan laju pertama (x_1), jarak antar penahan laju (x_2), dan tinggi penahan laju kedua (x_4)

2. Variabel bebas x_3 (tinggi penahan laju pertama) tidak mempengaruhi kecepatan kendaraan saat diantara kedua penahan laju. Hal ini mungkin disebabkan oleh sebagian besar pengendara kendaraan tidak terlalu memperdulikan tinggi penahan laju pertama. Mungkin mereka

menganggap keberadaan penahan laju pertama hanya merupakan peringatan awal untuk menyesuaikan kecepatan saat setelah melewati penahan laju pertama. Ketika sudah melewati penahan laju pertama maka mereka akan mulai menyesuaikan kecepatan kendaraanya untuk menghadapi penahan laju kedua.

3. Hasil di atas menunjukkan hubungan antara kecepatan awal kendaraan, jarak antar penahan laju dan tinggi penahan laju kedua adalah linier. Semakin besar jaraknya, semakin rendah penahan laju yang diperlukan. Hal ini dapat dikatakan bahwa tinggi penahan laju tidak terlalu mempengaruhi penurunan kecepatan kendaraan. Yang lebih mempengaruhi adalah jarak antar penahan laju, semakin besar jaraknya, semakin besar kemungkinan kendaraan manambah kecepatannya.

Oleh karena itu, untuk membuat pedoman rancangan penahan laju, diambil persamaan yang menghubungkan jarak antar penahan laju dengan kecepatan awal kendaraan. Persamaannya adalah sebagai berikut :

Mobil : $y = -3.003 + 0.981x_1 + 0.056x_2$

Motor : $y = -1.397 + 0.723 x_1 + 0.131 x_2$

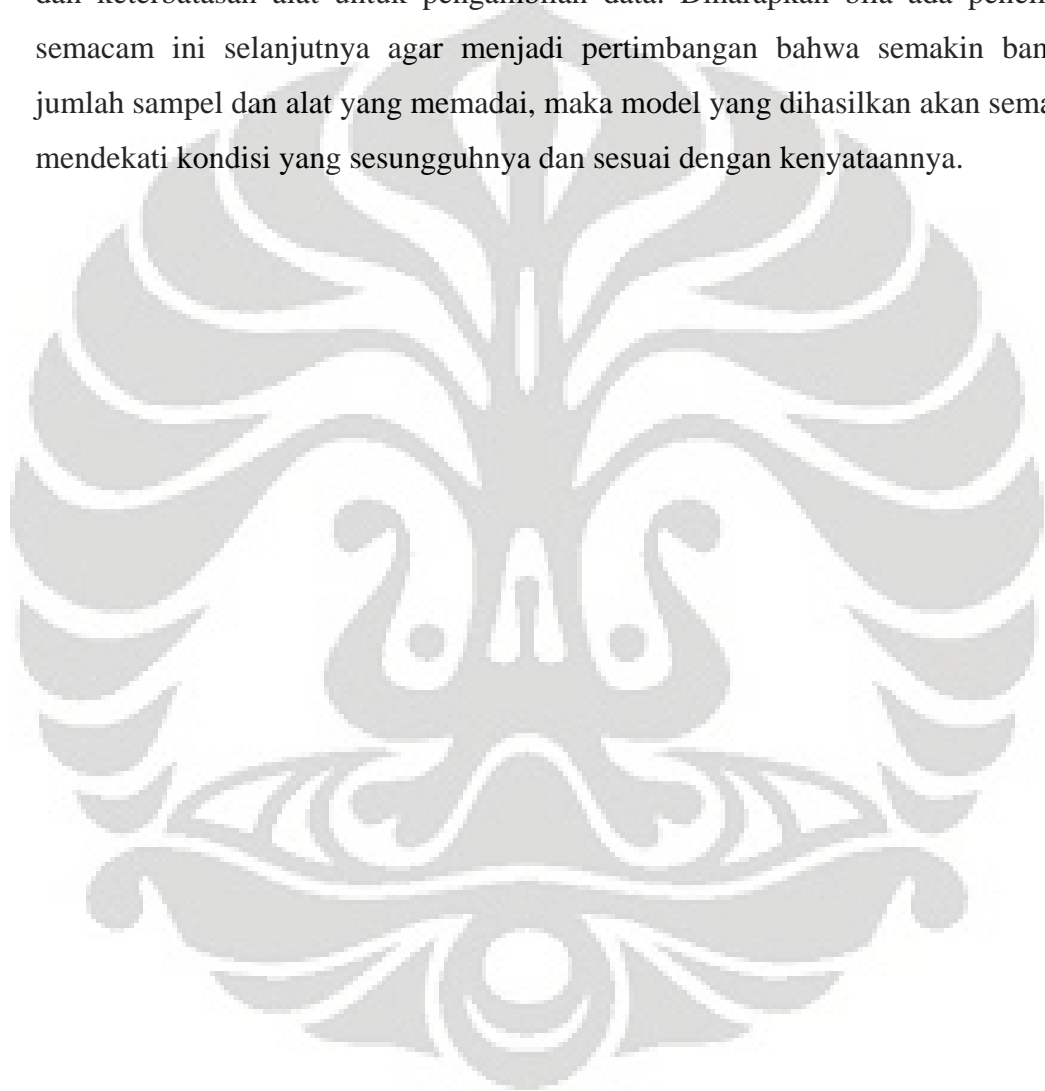
4. Akhirnya persamaan regresi linier berganda yang digunakan dalam pedoman rancangan penahan laju yang ditawarkan adalah persamaan yang mengubungkan kecepatan kendaraan dan jarak antar penahan laju pada sampel motor.

Hasil pedoman rancangan penahan laju adalah sebagai berikut :

V1 (km/jam)	Jarak (m)
40	20
35	50
30	75
25	100
20	130

5.2 SARAN

Dari hasil yang permodelan ini diharapkan dapat dijadikan salah satu pertimbangan dalam pembuatan desain penahan laju di daerah pemukiman. Disadari model dalam penelitian ini masih jauh dari sempurna, kesulitan-kesulitan yang dihadapi dalam pembentukan model ini adalah kurangnya jumlah sampel dan keterbatasan alat untuk pengambilan data. Diharapkan bila ada penelitian semacam ini selanjutnya agar menjadi pertimbangan bahwa semakin banyak jumlah sampel dan alat yang memadai, maka model yang dihasilkan akan semakin mendekati kondisi yang sesungguhnya dan sesuai dengan kenyataannya.



DAFTAR PUSTAKA

Asian Development Bank. *Panduan Keselamatan Jalan*, terj. Asian Development Bank. Manila, 1996.

Conference Associates. *Traffic, transportation and urban planning*. George Godwin. London, 1981.

Dimitriou, Harry T., *Transport Planning for Third World Cities*. Routledge. London, 1990.

Ogden, K. W., Bennet D. W. *Traffic Engineering Practice (third edition)*. Departement Civil Engineering Monash University. Australia, 1984.

Spiegel, Murray R. *Statistika (edisi kedua)*, terj. Drs. I. Nyoman Susila. Erlangga, 1988.

www.trafficCalming.org

LAMPIRAN



Lampiran 1 Data hasil survey theodolite



Lampiran 2 Pengolahan data *survey speed gun*



Lampiran 3 Output data hasil SPSS

