

**ANALISIS PELAYANAN ARUS LALU LINTAS PADA
PERSIMPANGAN JL. PERINTIS KEMERDEKAAN –
JL KAPASA' RAYA – JL PACCERAKKANG - JL PAJAIYANG**

TUGAS AKHIR (SKIRIPSI)



**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan Tugas Akhir
Pada Program Studi Teknik Sipil**

Disusun Oleh :

F. WERLIN A.M	45 01 041 065
KURNIA	45 03 041 056

**PROGRAM STUDI STRATA SATU (S-1)
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS "45" MAKASSAR
2006**

UNIVERSITAS "45"

Jl. Urip Sumoharjo Km. 4

Telp. (0411) 452901 - Telex 71303 Marannu MKS

MAKASSAR

FAKULTAS TEHNIK

LEMBAR PENGESAHAN

Berdasarkan Surat Keputusan Dekan Fakultas Teknik Universitas "45" Makassar No. 98/ SK- FT/ U-45 / XII/ 2006 tanggal 07 Desember 2006 PUKUL 08.30 – 14.00 WITA, perihal Tim penguji Ujian Akhir, maka :

Pada hari / Tanggal : Kamis, 07 Desember 2006
Nama : **F. WERLIN A. M / KURNIA**
Stambuk : **45 01 041 065 / 45 03 041 056**
Fakultas / Jurusan : Teknik / Sipil
Judul Skripsi : **" ANALISA PELAYANAN ARUS LALU LINTAS PADA PERSIMPANGAN JALA PERINTIS KEMERDEKAAN – JALAN KAPASA RAYA – JALAN PACCEREKKANG – JALAN PAJAIYANG "**

Telah diterima dan disahkan oleh panitia Ujian Sarjana Fakultas Teknik Universitas "45" Makassar setelah mempertahankan di depan Tim Penguji Ujian Sarjana untuk memenuhi salah satu syarat guna memperoleh gelar Sarjana Strata Satu (S-1) pada Jurusan Sipil Fakultas Teknik Universitas "45" Makassar.

Pengawas Umum

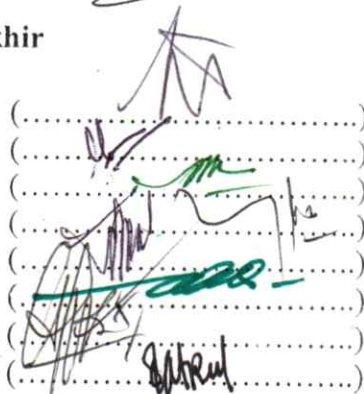
PROF. DR. H. ABU HAMID

(Rektor Universitas "45")



Tim Penguji Tugas Akhir

Ketua : Ir. H. M. Nur Ali, MT
Sekretaris : Ir. Fauzy Lebang
Anggota : Ir. Abd. Rahman Dj, MSC
: Ir. M. Natsir Abduh, MSI
: Ir. H. M. Ridwan Abdullah, MSC
Ex. Officio : Ir. H. Abd. Rahim Nurdin
: Ir. Tamrin M, MT
: Ir. Hj. Satriawati Cangara



Mengetahui

Dekan fakultas Teknik
Univ "45" Makassar

(Ir. M. Natsir Abduh, MSI)
D. 450-070

Ketua Jurusan Sipil
Univ "45" Makassar

(Ir. Syahrul Sariman, MT)
NIP. 132 092 389





KATA PENGANTAR

Assalamu Alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Haturan sembah syukur kehadiran Sang Penguasa Jagad, atas limpahan berkat dan rahmat yang Dia taburkan ke segenap penghuni alam semesta, hingga untuk menuntaskan segala tugas dan kewajiban kita dapat di laksanakan.

Atas limpahan rahmat dan rahim-Nya jualah hingga penyusunan skripsi yang merupakan persyaratan kurikulum program akhir pendidikan sarjana Teknik Sipil pada Fakultas Teknik Universitas "45" Makassar dapat dirampungkan, yang berjudul :

ANALISIS PELAYANAN ARUS LALU LINTAS PADA PERSIMPANGAN

JL. PERINTIS KEMERDEKAAN - JL KAPASA' RAYA -

JL PACCERAKKANG-JL PAJAIYANG

Harapan penulis, semoga skripsi ini dapat memenuhi standar, sebagaimana yang dituntut dalam persyaratan di Jurusan Sipil.

Keberhasilan penulis dalam menyelesaikan Karya Tulis ini tidak lepas dari bimbingan dan arahan dari pembimbing :

1. **Bapak Ir. H. Abd. Rahim Nurdin**
2. **Bapak Ir. Tamrin. M, MT**
3. **Ibu Ir. Hj. Satriawati. C**

Semoga hasil akhir yang penulis rampungkan tidak mengecewakan bapak/ibu pembimbing yang telah meluangkan waktu dan pikirannya yang tentunya untuk mendapatkan hasil yang terbaik.

Juga tidak lepas penulis mengucapkan terima kasih kepada :

- ♣ **Bapak Prof. Dr. H. Abu Hamid** selaku Rektor Universitas "45" Makassar,
- ♣ **Bapak Ir. H. M. Natsir Abduh, M.Si**, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas "45" Makassar,

- ♣ **Bapak Ir. Syahrul Sariman, MT**, selaku Ketua Jurusan Sipil Fakultas Teknik Universitas “45” Makassar,
- ♣ **Segenap Staff pengajar** Jurusan Sipil Fakultas Teknik Universitas “45” Makassar,
- ♣ **Pihak Instansi pemerintah** yang telah membantu memberikan data-data dalam penyelesaian Tugas Akhir ini,
- ♣ Dan seluruh **Keluarga** yang selama ini memberikan bantuan baik moral maupun materi
- ♣ Dan **Semua Rekan-rekan** mahasiswa, Fyan, Osy, Cillunk, Asbiana, Kadek, Ros, Anita, Ani, Igo, Topan, Arfha, Agus, Alam, Hajir, Phay, Rul, Ivan, Iram, Icha dan yang tidak sempat disebut satu-persatu
- ♣ Dan terkhusus tentunya kepada **Ibunda dan Ayahanda** tercinta, setulus doa-doamu dan pengorbananmu setidaknya menjadi setulus air mata bahagia dari keringat yang selama ini terkuras dan telah mulai membuahakan hasil. Kuhaturkan kepangkuanmu.

Semoga hasil karya ini dapat labia bermanfaat bagi orang banyak dan dapat menjadi wujud perkembangan Karya Teknik Sipil Indonesia umumnya dan karya mahasiswa Universitas “45” Makassar khususnya. Amin.

Wassalamu Alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Makassar,September 2006

PENULIS

DAFTAR NOTASI

No.	Simbol	Pengertian	Keterangan
1.	SMP	Satuan Mobil Penumpang	Satuan arus lalu lintas dari berbagai tipe kendaraan yang diubah menjadi kendaraan ringan (termasuk mobil penumpang).
2.	Type O	Arus berangkat terlawan	Keberangkatan dengan konflik antara gerak belok kanan dan gerak lurus dengan lampu hijau pada fase yang sama.
3.	Type P	Arus berangkat terlindung	Keberangkatan tanpa konflik antara gerak lalu lintas belok kanan dan lurus.
4.	LT	Belok kiri	Indeks untuk lalu lintas yang belok kiri.
5.	LTOR	Belok kiri langsung	Indeks untuk lalu lintas belok kiri yang diizinkan lewat pada saat sinyal merah.
6.	ST	Lurus	Indeks untuk lalu lintas yang lurus.
7.	RT	Belok kanan	Indeks untuk lalu lintas yang belok kanan.
8.	P_{RT}	Rasio belok kanan	Rasio untuk lalu lintas belok kanan.
9.	Q	Arus lalu lintas	Jumlah unsur lalu lintas per satuan waktu (smp/jam).
10.	Q_{RTO}	Arus melawan, belok kanan	Arus lalu lintas belok kanan dari pendekat yang berlawanan (smp/jam).
11.	S	Arus jenuh	Besarnya keberangkatan antrian dalam suatu pendekat selama kondisi yang ditentukan (smp/jam hijau).
12.	S_o	Arus jenuh dasar	Besarnya keberangkatan antrian didalam suatu pendekat selama kondisi ideal (smp/jam hijau).
13.	DS	Derajat kejenuhan	Rasio arus lalu lintas terhadap kapasitas untuk suatu pendekat ($Q \times c / S \times g$).
14.	FR	Rasio arus	Rasio arus terhadap arus jenuh (Q / S) dari suatu pendekat.

15.	IFR	Rasio arus simpang	Jumlah rasio arus kritis (tertinggi) untuk semua fase sinyal yang berurutan dalam suatu siklus ($IFR = \sum F_{cirt}$).
16.	PR	Rasio fase	Rasio arus kritis dibagi dengan rasio arus simpang (FR/IFR).
17.	C	Kapasitas	Arus lalu lintas maksimum yang dapat dipertahankan (smp/jam).
18.	F	Faktor penyesuaian	Faktor koreksi untuk penyesuaian dari nilai ideal ke nilai sebenarnya dari suatu variabel.
19.	D	Tundaan	Waktu tempuh tambahan yang diperlukan untuk melalui simpang apabila dibandingkan lintasan tanpa melalui suatu simpang. Tundaan terdiri dari tundaan lalu lintas (DT) dan tundaan geometrik (DG).
20.	GL	Panjang antrian	Panjang antrian dalam suatu pendekat (m).
21.	NQ	Antrian	Jumlah kendaraan henti dalam suatu pendekat (smp).
22.	NS	Angka henti	Jumlah rata-rata berhenti per kendaraan.
23.	P_{SV}	Rasio kendaraan terhenti	Rasio dari arus lalu lintas yang terpaksa berhenti sebelum melewati garis henti akibat pengendalian sinyal.
24.	W_A	Lebar pendekat	Lebar dari pendekat yang diperkeras, dari bagian tersempit sebelah hulu (m).
25.	W_{ENTRY}	Lebar masuk	Lebar dari pendekat yang diperkeras, diukur pada garis henti (m).
26.	W_{EXT}	Lebar keluar	Lebar dari bagian pendekat yang diperkeras, yang digunakan oleh lalu lintas buangan setelah melewati persimpangan jalan (m).
27.	W_e	Lebar efektif	Lebar dari bagian pendekat yang diperkeras, yang digunakan dalam perhitungan kapasitas (m).
28.	GRAD	Landai jalan	Kemiringan dari suatu kemiringan jalan dalam arah perjalanan (+/-%).



29.	COM	Komersial	Tata guna lahan komersial (toko, restoran, kantor) dengan jalan masuk langsung bagi pejalan kaki dan kendaraan.
30.	RES	Pemukiman	Tata guna lahan tempat tinggal dengan jalan masuk langsung bagi pejalan kaki dan kendaraan.
31.	CS	Ukuran kota	Jumlah penduduk dalam suatu daerah perkotaan.
32.	SF	Hambatan samping	Interaksi antara arus lalu lintas dengan kegiatan disamping jalan.
33.	I	Fase	Bagian dari siklus-siklus dengan lampu hijau disediakan bagi kombinasi tertentu dari gerakan lalu lintas.
34.	E	Waktu siklus	Waktu untuk urutan lengkap dari indikasi sinyal (detik).
35.	G	Waktu hijau	Waktu nyala hijau dalam suatu pendekat (detik).
36.	GR	Rasio hijau	Perbandingan antara waktu hijau dan waktu siklus dalam suatu pendekat ($GR = g / c$).
37.	All red	Waktu merah semua	Waktu dimana sinyal merah menyala bersamaan dalam pendekat-pendekat yang dilayani oleh dua fase sinyal berurutan (detik).
38.	Amber	Waktu kuning	Waktu dimana lampu kuning dinyalakan setelah hijau dalam suatu pendekat (detik).
39.	LTI	Waktu hilang	Jumlah semua periode antar hijau dalam suatu siklus yang lengkap (detik).
40.	IG	Antar hijau	Periode kuning + merah semua antara dua fase sinyal yang berurutan (detik).
41.	c	Waktu siklus	Selang waktu untuk urutan perubahan sinyal yang lengkap (detik).
42.	S	Arus jenuh	Berangkat rata-rata dari antrian dalam pendekat selama sinyal hijau (smp/jam hijau).

43.	So	Arus jenuh dasar	Besarnya arus keberangkatan antrian pada suatu pendekatan selama kondisi ideal (smp/jam hijau).
44.	S	Arus jenuh	Besarnya keberangkatan pada suatu pendekatan pada suatu kondisi yang ditentukan (smp/jam hijau).
45.	Clearance time	Waktu pengosongan	Waktu yang dibutuhkan oleh pejalan kaki untuk menyeberangi suatu kaki persimpangan pada saat lampu merah hampir berakhir sehingga tidak terjadi konflik antara kendaraan (<i>Advancing Vehicle</i>) dan pejalan kaki (<i>Evacuating Pedestrian</i>).
46.	PIEV	Waktu reaksi	Waktu yang diperlukan dari saat informasi diterima sampai reaksi

DAFTAR TABEL

		Halaman
Tabel II.1.	Tabel Jumlah Sarana Angkutan (Umum dan Pribadi).....	II - 13
Tabel II.2.	Jumlah Penduduk di Kota Makassar	II - 14
Tabel III.1.	Faktor Satuan Mobil Penumpang	III -11
Tabel III.2.	Tipe Persimpangan.....	III - 20
Tabel III.3.	Faktor Penyesuaian Ukuran Kota.....	III -24
Tabel III.4.	Faktor Penyesuaian Hambatan Samping.....	III -24
Tabel III.5.	Faktor Kapasitas Dasar.....	III - 37
Tabel III.6.	Tipe Persimpangan.....	III - 37
Tabel III.7.	Faktor Koreksi Median Jalan Utama.....	III - 39
Tabel III.8.	Faktor Koreksi Ukuran Kota.....	III -40
Tabel III.9.	Faktor Koreksi Tipe Lingkungan, Gesekan Samping Kendaraan Tidak Bermotor.....	III - 40
Tabel III.10.	Tingkat Pelayanan Jalan (TPJ)	III - 50
Tabel IV.1.	Volume lalu lintas pada Persimpangan Jl. Perintis kemerdekaan – Jl. Kapasa Raya – Jl. Paccerrakkang	IV - 2
Tabel IV.2.	Komposisi lalu lintas.....	IV – 6
Tabel IV.3.	Lebar Pendekat efektif.....	IV - 9
Tabel IV.4.	Arus Jenuh Dasar.....	IV - 10
Tabel IV.5.	Factor Rasio Arus/Arus Jenuh (Fr).....	IV - 13

Tabel IV.6.	Waktu Hijau (Green Time = g).....	IV - 14
Tabel IV.7.	Kapasitas Simpang Menurut MKJI	IV - 14
Tabel IV.8.	Derajat Kejenuhan menurut MKJI.....	IV - 15
Tabel IV.9.	Rasio Hijau (GR).....	IV - 15
Tabel IV.10.	Jumlah Kendaraan Antri (NQ1).....	IV - 16
Tabel IV.11.	Jumlah Kendaraan Antri (NQ2).....	IV - 16
Tabel IV.12.	Total Kendaraan Antri (NQ)	IV - 16
Tabel IV. 13	Panjang Antian (QL)	IV - 17
Tabel IV.14.	Angka Henti (NS)	IV - 17
Tabel IV.15.	Kendaraan Terhenti (N_{sv})	IV - 18
Tabel IV.16.	Tundaan (Delay)	IV - 19
Tabel IV.17.	Tundaan Geometrik Rata-rata	IV - 20
Tabel IV.18.	Tundaan Rata-Rata (D_i)	IV - 20
Tabel IV.19.	Tundaan Total	IV - 21
Tabel. IV.20.	Volume lalu lintas	IV - 23
Tabel. IV.21.	Volume lalu lintas	IV - 24
Tabel.IV.22.	Komposisi lalu lintas	IV - 25
Tabel. IV.23.	Komposisi lalu lintas	IV - 28

DAFTAR GAMBAR



Halaman

Gambar II.1.	Pola arus lalu lintas pada Jl. Perintis Kemerdekaan Utara – Jl. Perintis Kemerdekaan Selatan- Jl Kapasa' Raya – Jl. Paccerakkang Barat	II - 5
Gambar II.2.	Pola arus lalu lintas pada Jl. Paccerakkang Barat – Jl. Paccerakkang Timur – Jl Pajaiyang Utara – Jl Pajaiyang Selatan	II - 6
Gambar II.3.	Pola arus lalu lintas pada Jl Petrintis Kemerdekaan Selatan – Jl. Pajaiyang Selatan	II - 6
Gambar II.4.	Penempatan pos pengamatan	II - 12
Gambar III.1.	Potongan Melintang Jalan	III - 14
Gambar III.2.	Jenis-jenis Kendaraan yang Digunakan Berlalu Lintas Dijalan	III - 10
Gambar III.3.	Berbagai jenis persimpangan	III - 17
Gambar III.4.	Kondisi Geometrik	III - 19
Gambar III.5.	Grafik Faktor Penyesuaian Kelandaian	III - 19
Gambar III.7.	Faktor Penyesuaian Terhadap Arus Belok Kanan	III - 20
Gambar III.8.	Faktor Penyesuaian terhadap Arus Belok Kiri	III - 20
Gambar III.9.	Faktor Penyesuaian terhadap Arus Belok Kiri	III - 20
Gambar III.10.	Faktor Koreksi Lebar Mulut Persimpangan	III - 20

Gambar III.11.	Faktor Koreksi Kendaraan Belok Kiri	III - 20
Gambar III.12.	Faktor Koreksi Kendaraan Belok Kanan	III - 20
Gambar III.13.	Faktor Koreksi Kendaraan Belok Kanan	III - 21
Gambar III.14.	Waktu Tundaan (DS)	III - 39
Gambar III.15.	Probabilitas Antrian	III - 40
Gambar III.16.	Konflik yang terjadi pada Persimpangan	III - 41
Gambar III.17.	Tingkat Pelayanan Jalan (TPJ)	III - 42
Gambar IV.2.	Kondisi Lalu Lintas (traffic condition)	IV - 2
Gambar IV.3.	Grafik Hubungan Rasio Arus Simpang (IFR).....	IV - 2
Gambar IV.4.	Kondisi Geometrik Persimpangan Jl. Paccerakkang (Barat) – Jl. Pajjaiyang (Utara) – Jl. Paccerakkang (Timur)	IV - 32
Gambar IV.5.	Kondisi Lalu Lintas	IV - 32
Gambar IV.6.	Kondisi Geometrik Persimpangan Jl. Perintis kemerdekaan (Selatan) – Jl. Pajjaiyang (Selatan)	IV - 32
Gambar IV.7.	Kondisi Lalu Lintas	IV - 33

DAFTAR ISI

SAMPUL TUGAS AKHIR	i
LEMBARAN PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR NOTASI.....	v
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR ISI	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	I – I
1.1 Latar Belakang Masalah	I – I
1.2 Maksud Dan Tujuan Penulisan.....	I – 5
1.3 Lingkup Dan Batasan Masalah.....	I – 5
1.4 Metode Penulisan	I – 6
1.5 Sistematika Penulisan.....	I – 6
BAB II GAMBARAN UMUM LOKASI PENELITIAN	II – 1
2.1 Lokasi Studi.....	II – 1
2.2 Kondisi Lalu lintas.....	II – 1
2.3 Kondisi Lalu Lintas	II – 4
2.4 Pengumpulan Data.....	II - 7

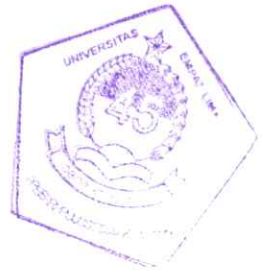
2.4.1 Data Primer.....	II - 7
2.4.1.1 Data Geometrik Jalan	II - 7
2.4.1.2 Data Volume Lalu Lintas.....	II - 7
2.4.2 Data Sekunder.....	II - 12
BAB III TINJAUAN PUSTAKA	III - 1
3.1 Pengertian Lalu Lintas.....	III - 1
3.2 Unsur –Unsur Lalu Lintas	III - 1
3.2.1 Karakteristik Manusia.....	III - 1
3.2.2 Karakteristik Jalan	III - 5
3.2.3 Karakteristik Kendaraan	III - 8
3.3 Karakteristik Lalu Lintas	III - 11
3.3.1 Volume Lalu Lintas	III - 11
3.3.2 Kecepatan Lalu Lintas	III - 12
3.4 Persimpangan.....	III - 14
3.4.1 Defenisi Persimpangan	III - 14
3.4.2 Jenis – Jenis Persimpangan	III - 14
3.4.3 Geometrik Simpang.....	III - 17
3.4.4 Kapasitas Simpang	III - 18
3.4.4.1 Simpang Bersinyal.....	III - 18
3.4.4.2 Simpang Tak Bersinyal.....	III - 36
3.4.5 Titik Konflik Pada Persimpangan.....	III - 45

3.5	Tingkat Pelayanan Jalan	III - 47
3.6	Pengaturan Pola Arus Lalu Lintas	III - 51
3.6.1	Pengaturan Pola Arus Lalu Lintas Dengan Memakai Median..	III - 51
3.6.2	Pengaturan Pola Arus Lalu Lintas Dengan Memakai Lampu...	III - 53
 BAB IV PERHITUNGAN DAN PEMBAHASAN.....		IV - 1
4.1	Simpang Bersinyal.....	IV - 1
4.1.1	Perhitungan Volume Lalu Lintas.....	IV - 1
4.1.2	Perhitungan Pengguna Sinyal	IV - 3
4.1.3	Perhitungan Kapasitas Simpang	IV - 14
4.1.4	Rasio Hijau	IV - 15
4.1.5	Antrian.....	IV - 16
4.1.6	Kendaraan Terhenti	IV - 17
4.1.7	Tundaan	IV - 19
4.1.8	Perhitungan Tingkat Pelayanan	IV - 21
4.1.9	Pembahasan Hasil Perhitungan	IV - 21
4.2	Simpang Tak Bersinyal.....	IV - 23
4.2.1	Perhitungan Volume Lalu Lintas.....	IV - 23
4.2.2	Perhitungan Kapasitas Simpang	IV - 24
4.2.3	Perhitungan Derajat Kejenuhan.....	IV - 36
4.2.4	Perhitungan Waktu Tunda.....	IV - 37
4.2.5	Perhitungan Probabilitas Antri	IV - 38

4.2.6 Perhitungan Tingkat Pelayanan	IV - 39
4.2.7 Pembahasan Hasil Perhitungan	IV - 40
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	V - 1
5.1 Kesimpulan	V - 1
5.2 Saran-Saran	V - 3

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN



BAB I

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Transportasi dapat diartikan sebagai usaha memindahkan, menggerakkan, mengangkut, atau mengalihkan suatu objek dari suatu tempat ke tempat lain, dimana di tempat lain ini objek tersebut lebih bermamfaat atau dapat berguna untuk tujuan-tujuan tertentu. Transportasi sebagai salah satu disiplin ilmu yang berkembang pada dekade terakhir ini disebabkan semakin disadarinya keterbatasan fisik manusia dalam menjalankan aktivitas kehidupan sehari-hari.

Untuk memacu perkembangan kota Makassar yang berada pada tahap pembangunan, transportasi yang merupakan integral dari fungsi dan aktivitas masyarakat mempunyai peranan yang penting dalam bidang, politik, sosial, ekonomi, dan budaya. Sejalan dengan itu maka manusia sebagai salah satu unsur dalam kegiatan transportasi merupakan indikator terhadap terciptanya sistem transportasi yang efektif dan efisien yakni transportasi yang aman, selamat, cepat, lancar, nyaman, tertib, teratur, ekonomis dan terjamin kesediaannya.

Salah satu yang menjadi penyebab besarnya tuntutan akan transportasi ialah tingkat pertumbuhan penduduk. faktor lain yang mempengaruhi besarnya permintaan transportasi ialah tingkat gaya hidup. Selain itu, masih ada beberapa faktor-faktor lain yang mempengaruhi pertumbuhan transportasi kota, yaitu

perluasan daerah perkotaan, ketersediaan angkutan kendaraan serta peningkatan kegiatan perdagangan dan industri.

Persimpangan adalah suatu titik pertemuan arus lalu lintas dari berbagai arah di suatu jalan raya, yang merupakan suatu tempat yang potensial dalam menimbulkan permasalahan lalu lintas yaitu kemacetan, dimana dapat menyebabkan waktu penundaan kendaraan (*delay time*) yang berkepanjangan sehingga dapat menimbulkan kerugian bagi pemakai jalan.

Di persimpangan diperlukan adanya suatu sistem pengendalian yang perlu diterapkan berdasarkan data-data yang logis dan akurat, yaitu :

- a. Sistem pengendalian dengan prioritas waktu
- b. Sistem pengendalian dengan lampu lalu lintas (*traffic light*)
- c. Sistem pengendalian dengan kanalisasi termasuk median
- d. Sistem pengendalian dengan satu arah

Penggunaan system ini harus disesuaikan dengan karakteristik fisik dari simpang maupun kondisi lalu lintas.

Kemacetan lalu lintas merupakan problem yang patut mendapatkan perhatian yang serius. Meningkatnya kemacetan di suatu jalan raya besar sekali pengaruhnya terhadap masalah kelancaran mobilitas dari masyarakat. Masalah-masalah yang terjadi pada daerah persimpangan pada umumnya dapat berupa kemacetan, tundaan, panjang antrian dan rasio kendaraan terhenti. Hal ini tidak terlepas dari beberapa faktor yaitu : faktor fasilitas jalan yang tidak berfungsi dengan baik seperti lampu lalu lintas, marka jalan, dan rambu-rambu lalu lintas

dan juga faktor manusia yang sangat berperan dalam pengaturan lalu lintas terutama dipersimpangan. Semua peraturan yang telah ditetapkan tidak akan ada artinya apabila pengemudi tidak mematuhi sehingga hambatan yang terjadi dipersimpangan semakin besar.

Persimpangan Jalan Perintis Kemerdekaan, Jalan Kapasa' Raya, Jalan Paccerakang dan persimpangan Jalan Paccerakang-Jalan Pajaiyang adalah simpang empat yang terletak di KM. 14 Daya Makassar. Berdasarkan pengamatan pada jam-jam tertentu terjadi ketidakberaturan arus yang menyebabkan terjadinya waktu tunda kendaraan disebabkan tidak adanya pengaturan arus serta kapasitas simpang.

Persimpangan Jalan Perintis Kemerdekaan, Jalan Kapasa' Raya, dan Jalan Paccerakang merupakan salah satu jalan utama menuju pusat kota sehingga kepadatan lalu lintas dapat menimbulkan kemacetan lalu lintas yang tidak dapat dihindarkan lagi. Pada kaki persimpangan Jalan Perintis Kemerdekaan arah Selatan terdapat bangunan sekolah, rumah sakit dan pertokoan yang menimbulkan tarikan besar bagi sopir mikrolet dalam menaikkan dan menurunkan penumpang sehingga mengurangi kapasitas jalan dan menyebabkan kemacetan. Kaki persimpangan Jalan Kapasa' Raya terdapat warung makan, pertokoan, dan tukang ojek yang menempati bahu jalan sehingga mengurangi kapasitas jalan. Kaki persimpangan Jalan Perintis Kemerdekaan arah Utara terdapat pertokoan, tempat ibadah (Mesjid), Pos Polisi dan Perum DAMRI, juga terdapat Tukang Ojek dan Tukang Becak yang menempati Bahu Jalan dan menyebabkan sopir pete-pete

(mikrolet) mengambil penumpang di badan Jalan. Pada Kaki persimpangan Jalan Paccerakkang arah barat terdapat pasar yang merupakan tempat jual beli dan melibatkan banyak pedagang-pedagang kecil yang menempati bahu jalan seandainya, juga Tukang ojek dan Tukang becak yang memanfaatkan bahu jalan sebagai tempat parkir untuk menunggu serta menaikkan dan menurunkan penumpang yang mengganggu pergerakan dan mengurangi kapasitas Jalan.

Pada persimpangan Jalan Paccerakkang arah timur dan Jalan Pajaiyang, selain kegiatan pasar kemacetan juga diakibatkan oleh badan jalan yang kurang lebar dan hampir tidak mempunyai bahu jalan. Pada Jalan keluar dari jalan Pajaiyang ke Jalan Perintis Kemerdekaan terdapat banyak mikrolet yang menunggu penumpang yang juga mengganggu pergerakan arus lalu lintas pada Persimpangan Jl. Perintis Kemerdekaan, Jl. Kapasa' Raya dan Jl. Paccerakkang dan sekitarnya.

Dari hal tersebut di atas yang melatar belakangi penulis mengajukan studi tugas akhir dengan judul :

**ANALISIS PELAYANAN ARUS LALU LINTAS PADA PERSIMPANGAN
JL. PERINTIS KEMERDEKAAN - JL KAPASA' RAYA -
JL PACCERAKKANG-JL PAJAIYANG**



1.2 Maksud dan Tujuan Penulisan

Adapun maksud penulisan adalah untuk memberikan usulan pengaturan arus lalu lintas pada persimpangan jalan tersebut.

Sedangkan tujuan penulisan ini adalah :

- Menentukan kapasitas lalu lintas dan tingkat pelayanan tertentu yang akan dicapai pada persimpangan Jl. Perintis Kemerdekaan, Jl Kapasa' Raya, dan Jl Paccerakang
- Memberikan alternatif penanganan arus lalu lintas yang mungkin untuk memecahkan masalah berdasarkan analisa yang dipakai, sehingga kemacetan dan waktu tunda yang cukup lama dapat dihindari.

1.3. Lingkup dan Batasan Masalah

Pokok bahasan penulisan tugas akhir ini adalah mengadakan studi pengaturan arus lalu lintas pada persimpangan dan jalan untuk kondisi sekarang dan masa akan datang.

Menyadari akan permasalahan tersebut, maka penulis perlu membatasi masalah yang akan dibahas, yaitu :

- Daerah studi yaitu persimpangan Jl. Perintis kemerdekaan, Jl Kapasa' Raya, Jl Paccerakang Kota Makassar.
- Volume lalu lintas pada persimpangan Jalan Perintis Kemerdekaan - Jalan Kapasa' Raya - Jalan Paccerakkang
- Volume lalu lintas pada persimpangan Jalan Paccerakang – Jalan Pajaiyang

- Data perhitungan volume lalu lintas diambil pada jam puncak yang diperoleh langsung dari lapangan dan terjadi pada keadaan biasa, bukan yang disebabkan oleh demonstrasi atau insiden lain.
- Mengadakan pengaturan arus lalu lintas untuk kondisi sekarang.

I.4 Metode Penulisan

Metode penulisan yang dipakai pada penyusunan tugas akhir ini adalah :

- Metode penulisan kepustakaan (Library Research Methode)

Penelitian ini dilakukan dengan cara mengumpulkan data-data yang berhubungan dengan penulisan, baik yang diadakan dipergustakaan maupun ditempat lain dengan menggunakan teknik kutipan langsung maupun tak langsung.

- Metode penelitian lapangan (Field Research Methode)

Metode penelitian lapangan dilakukan untuk menunjang penulisan yang membutuhkan data-data langsung dari lokasi penelitian.

I.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dalam tugas akhir ini disajikan dalam 5 (lima) bab, sebagai berikut :

Bab I : PENDAHULUAN

Merupakan bab pendahuluan yang menguraikan latar belakang masalah, maksud dan tujuan penulisan, pokok bahasan, dan batasan masalah,

metode penulisan dan sistematika penulisan, serta sebagai pengantar untuk memasuki pembahasan selanjutnya dari tugas akhir ini.

Bab II : GAMBARAN UMUM LOKASI PENELITIAN

Bab ini menyajikan gambaran umum daerah studi dan data yang akan dipergunakan dalam memecahkan masalah, baik data langsung dan tidak langsung.

Bab III: TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisikan pengertian dasar dan teori-teori yang dipergunakan untuk pemecahan dan factor-faktor yang berhubungan dengan lalu lintas dan rumus-rumus yang akan digunakan untuk perhitungan selanjutnya.

Bab IV : ANALISA DAN PEMBAHASAN

Merupakan bab yang menyajikan perhitungan arus lalu lintas, kapasitas persimpangan dan alternatif pemecahan masalah.

Bab V : KESIMPULAN DAN SARAN-SARAN

Bab ini merupakan kesimpulan dan saran berdasarkan hasil studi dan perhitungan didalam penulisan tugas akhir ini, yang merupakan usulan dan alternatif penjelasan masalah.

BAB II

BAB II

GAMBARAN UMUM LOKASI PENELITIAN

2.1. Lokasi Studi

Dalam rangka penelitian ini, penulis mengambil lokasi penelitian pada tiga daerah titik rawan kemacetan, yaitu persimpangan pada Jl. Perintis Kemerdekaan - Jl Kapasa' Raya - Jl Paccerrakkang , persimpangan Jl Paccerrakkang - Jl Pajaiyang, dan persimpangan Jl Pajaiyang - Jl. Perintis Kemerdekaan.

2.2. Kondisi Fisik dan Sarana Pelengkap Jalan

Adapun jalan tersebut diatas memiliki data spesifikasi dan data geometrik jalan sebagai berikut :

1. Kaki persimpangan Jl. Perintis Kemerdekaan Selatan
 - a. Jumlah jalur lalu lintas = 2 Jalur
 - b. Jumlah lajur lalu lintas = 4 lajur
 - c. Lebar jalur lalu lintas = 20 meter
 - d. Lebar median = 1.10 meter
 - e. Lebar trotoar kanan = 3.00 meter
 - f. Lebar trotoar kiri = 2.2 meter

2. Kaki persimpangan Jl. Perintis Kemerdekaan Utara

- a. Jumlah jalur lalu lintas = 2 jalur
- b. Jumlah lajur lalu lintas = 4 lajur
- c. Lebar jalur lalu lintas = 19.50 meter
- d. Lebar median = 1.10 meter
- e. Lebar trotoar kanan = 1.70 meter
- f. Lebar trotoar kiri = 3.00 meter

3. Kaki simpang Jl. Kapasa' Raya

- a. Jumlah jalur lalu lintas = 2 jalur
- b. Jumlah lajur lalu lintas = 4 lajur
- c. Lebar jalur lalu lintas = 14.50 meter
- d. Lebar median = 2.60 meter
- e. Lebar trotoar kanan = 1.50 meter
- f. Lebar trotoar kiri = 1.50 meter

4. Kaki simpang Jl. Paccerakkang barat

- a. Jumlah jalur lalu lintas = 1 jalur
- b. Jumlah lajur lalu lintas = 2 lajur
- c. Lebar jalur lalu lintas = 9.50 meter
- d. Lebar median = 0 meter
- e. Lebar trotoar kanan = 1.10 meter
- f. Lebar trotoar kiri = 1.00 meter

5. Kaki simpang Jl. Paccerakkang timur
 - a. Jumlah jalur lalu lintas = 2 jalur
 - b. Jumlah lajur lalu lintas = 2 lajur
 - c. Lebar jalur lalu lintas = 7.80 meter
 - d. Lebar median = 0 meter
 - e. Lebar trotoar kanan = 1.90 meter
 - f. Lebar trotoar kiri = 1.70 meter

6. Kaki simpang Jl. Pajjaiyang utara
 - a. Jumlah jalur lalu lintas = 2 jalur
 - b. Jumlah lajur lalu lintas = 2 lajur
 - c. Lebar jalur lalu lintas = 3.70 meter
 - d. Lebar median = 0 meter
 - e. Lebar trotoar kanan = 0.80 meter
 - f. Lebar trotoar kiri = 1.10 meter

7. Kaki simpang Jl. Pajjaiyang selatan
 - a. Jumlah jalur lalu lintas = 1 jalur
 - b. Jumlah lajur lalu lintas = 2 lajur
 - c. Lebar jalur lalu lintas = 3.70 meter
 - d. Lebar median = 0 meter
 - e. Lebar trotoar kanan = 0.40 meter
 - f. Lebar trotoar kiri = 0.80 meter

Kondisi sarana pelengkap jalan pada daerah tersebut secara umum sangat kurang, diantaranya yang disebutkan adalah :

- a. Marka jalan bagi penyeberang pejalan kaki belum ada, sehingga penyeberang harus lebih berhati-hati bila ingin menyeberang.
- b. Belum ada rambu-rambu lalu lintas yang menyatakan kecepatan maksimum, sehingga pengemudi menjalankan kendaraan dengan seenaknya.

2.3. Kondisi Lalu Lintas

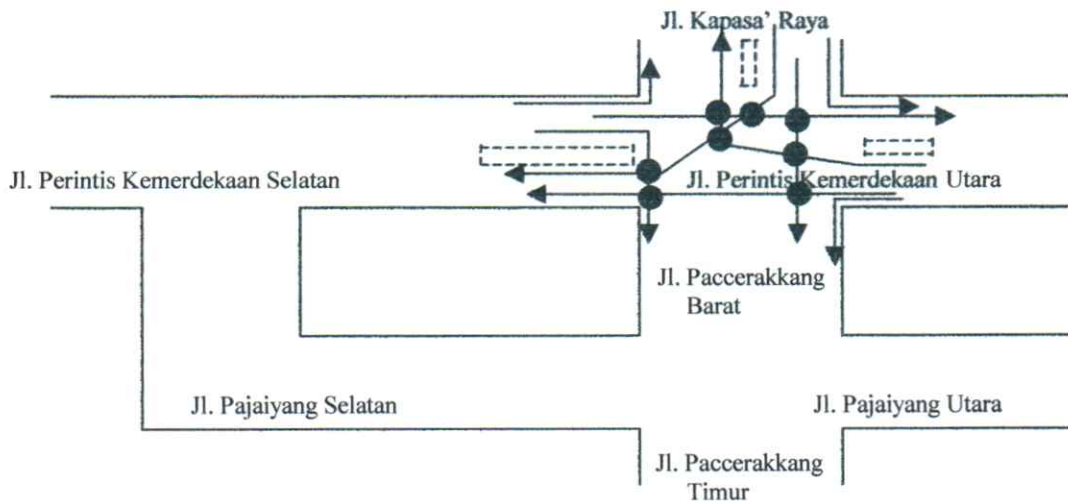
Sesuai dengan pengamatan dilapangan, arus lalu lintas pada persimpangan Jl. Perintis Kemerdekaan - Jl Kapasa' Raya - Jl Paccerakkang , persimpangan Jl Paccerakkang - Jl Pajaiyang dan persimpangan Jl Pajaiyang - Jl. Perintis Kemerdekaan, umumnya dilewati oleh kendaraan angkutan pribadi, truk, bus dan kendaraan umum lainnya, dimana pengguna kendaraan masih dominant bergerak kepusat perdagangan, perkantoran dan industri serta pendidikan. Berdasarkan hasil pengamatan dilapangan, arus lalu lintas mencapai puncaknya pada jam 07.00 – 09.00 pagi, jam 12.00 – 14.00 siang dan jam 16.00 – 18.00 sore.

Kemacetan persimpangan tersebut diakaibatkan oleh adanya kendaraan yang parker disekitar persimpangan yang mengakibatkan terjadinya penyempitan badan jalan. Masalah pejalan kaki utamanya di jalan paccerakkang dimana pada jalan ini terdapat pasar yang menimbulkan suatu arus pejalan kaki yang besar dan semrawut serta adanya arus kendaraan

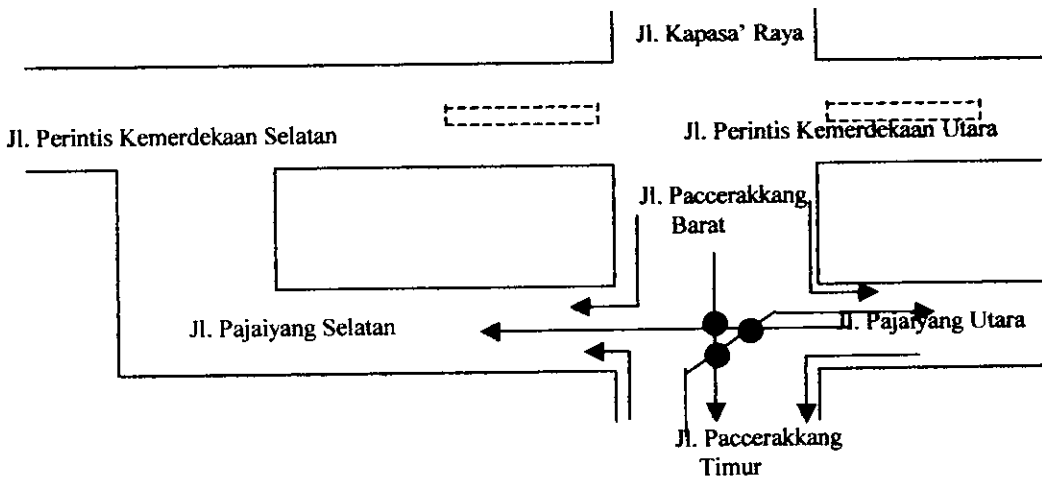


becak dan ojek. Hal ini pula yang menyebabkan jalan ini menjadi tempat bongkar muat penumpang dan barang dagangan. Dan akibat rendahnya disiplin para pemakai jalan maka sebagian daerah manfaat jalan digunakan tidak sebagaimana mestinya. Adanya kendaraan yang parkir/berhenti dibadan jalan juga sangat mengganggu arus lalu lintas.

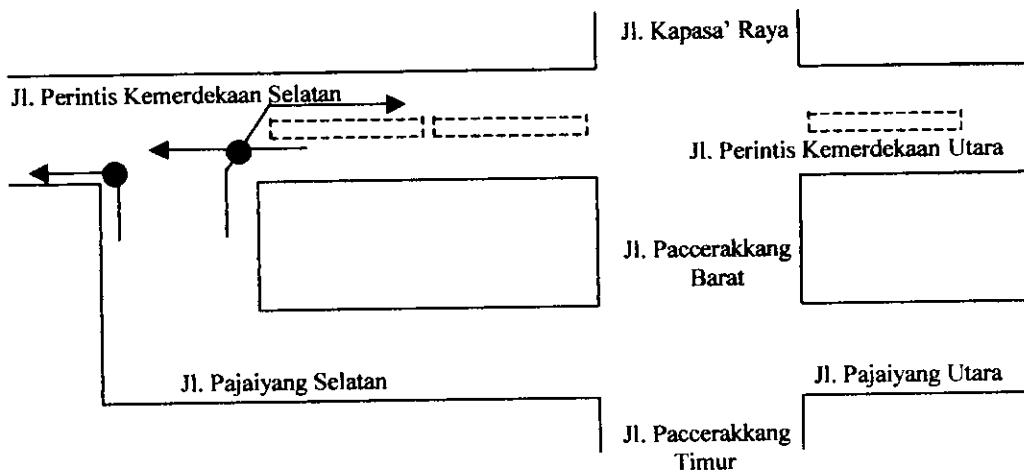
Gambaran kasar pola arus lalu lintas pada ketiga daerah tersebut disajikan dalam bentuk seperti dibawah ini :



Gambar II.1. Pola arus lalu lintas pada Jl. Perintis Kemerdekaan Utara- Jl. Perintis Kemerdekaan Selatan- Jl Kapasa' Raya – Jl paccerrakang Barat.



Gambar II.2. Pola arus lalu lintas pada Jalan Paccerakkang Barat – Jl Paccerakkang Timur – Jl Pajaiyang Utara – Jl Pajaiyang Selatan



Gambar II.3. Pola arus lalu lintas pada Jl Perintis Kemerdekaan Selatan – Jl. Pajaiyang Selatan

2.4. Pengumpulan Data

2.4.1. Data Primer

Data primer merupakan data yang langsung diperoleh dilapangan yang dapat dijadikan dasar, tapi dapat juga digunakan sebagai data pembanding dari data sekunder yang ada.

2.4.1.1 Data Geometrik Jalan

Untuk mendapatkan data geometrik jalan yang akurat maka pengambilan data dilakukan saat jalan dalam keadaan sepi dan jumlah kendaraan sedikit. Dengan pertimbangan tersebut maka pengambilan data dilakukan pada waktu tengah malam. Adapun data yang diperoleh antara lain : Lebar jalan dan jumlah lajur jalan, lebar bahu dan lain-lain. Dan telah dijelaskan dalam “kondisi fisik dan sarana pelengkap jalan”.

2.4.1.2 Data Volume Lalu Lintas

Melihat arus lalu lintas terdiri dari beberapa jenis kendaraan, maka dalam pengamatan ini jenis kendaraan yang dicatat diklasifikasikan berdasarkan ekivalensi jenis kendaraan tertentu terhadap mobil penumpang dalam empat kelompok

sesuai metode IHCM (Indonesia Highway Capacity Manual) yaitu :

- a. Kelompok I : Kendaraan Ringan (LV) yaitu Jeep, Mikrolet, Pick Up, dan < 5 ton

- b. Kelompok II : Kendaraan Berat (HV) yaitu : Bus, Truck, dan > 5 ton

- c. Kelompok III : Kendaraan Bermotor (HC) yaitu Sepeda Motor

- d. Kelompok IV : Kendaraan Tak Bermotor (UM) yaitu Sepeda, Becak, Dan Gerobak

Dalam pengambilan data volume lalu lintas ini dilakukan dengan penempatan pos pengamatan pada daerah rawan kemacetan antara lain adalah :

Pos Pengamatan A

- Lokasi : Antara Jalan Perintis Kemerdekaan Selatan
- Arus : Menerus dari Jalan Perintis Kemerdekaan Selatan ke jalan Perintis Kemerdekaan Utara

Pos Pengamatan B

- Lokasi : Antara Jalan Perintis Kemerdekaan Selatan
- Arus : Menerus dari Jalan Perintis Kemerdekaan Utara ke jalan
Perintis Kemerdekaan Selatan

Pos Pengamatan C

- Lokasi : Antara Jalan Perintis Kemerdekaan Selatan sebelah
kanan
- Arus : Dari Jalan Perintis Kemerdekaan Selatan ke jalan
Paccerakang Barat

Pos Pengamatan D

- Lokasi : Tepi Jalan Kapasa' Raya sebelah kanan
- Arus : Dari Jalan Kapasa' Raya ke Jalan Perintis Kemerdekaan
Selatan

Pos Pengamatan E

- Lokasi : Tepi Jalan Kapasa' Raya sebelah kiri
- Arus : Dari Jalan Kapasa' Raya ke Jalan Perintis Kemerdekaan
Utara

Pos Pengamatan F

- Lokasi : Tepi Jalan Kapasa' Raya
- Arus : Menerus dari Jalan Kapasa' Raya ke Jalan Paccerakang
Barat

Pos Pengamatan G

- Lokasi : Antara Jalan Perintis Kemerdekaan Utara sebelah kanan
- Arus : Dari Jalan Perintis Kemerdekaan Utara ke jalan
Kapasa' Raya

Pos Pengamatan H

- Lokasi : Antara Jalan Perintis Kemerdekaan Utara sebelah kiri
- Arus : Dari Jalan Perintis Kemerdekaan Utara ke jalan
Paccerakang Barat

Pos Pengamatan I

- Lokasi : Tepi Jalan Paccerakang Barat
- Arus : Menerus dari Jalan Paccerakang Barat ke Jalan
Paccerakang Timur

Pos Pengamatan J

- Lokasi : Tepi Jalan Paccerakang Barat Kiri
- Arus : Dari Jalan Paccerakang barat ke Pajaiyang Utara

Pos Pengamatan K

- Lokasi : Tepi Jalan Paccerakang Barat Kanan
- Arus : Dari Jalan Paccerakang barat ke Pajaiyang Selatan

Pos Pengamatan L

- Lokasi : Tepi Jalan Pajaiyang Utara
- Arus : Menerus dari Jalan Pajaiyang Utara ke Jalan Pajaiyang
Selatan



Pos Pengamatan M

- Lokasi : Tepi Jalan Paccerakang Timur Kiri
- Arus : Dari Jalan Paccerakang Timur ke Pajaiyang Selatan

Pos Pengamatan N

- Lokasi : Tepi Jalan Paccerakang Timur Kanan
- Arus : Dari Jalan Paccerakang Timur ke Pajaiyang Utara

Pos Pengamatan O

- Lokasi : Tepi Jalan Pajaiyang Selatan Kanan
- Arus : Dari Jalan Pajaiyang Selatan ke Jalan Perintis Kemerdekaan Selatan (Jembatan)

Pos Pengamatan P

- Lokasi : Tepi Jalan Pajaiyang Selatan Kiri
- Arus : Dari Jalan Pajaiyang Selatan ke Jalan Perintis Kemerdekaan Utara (Terminal).

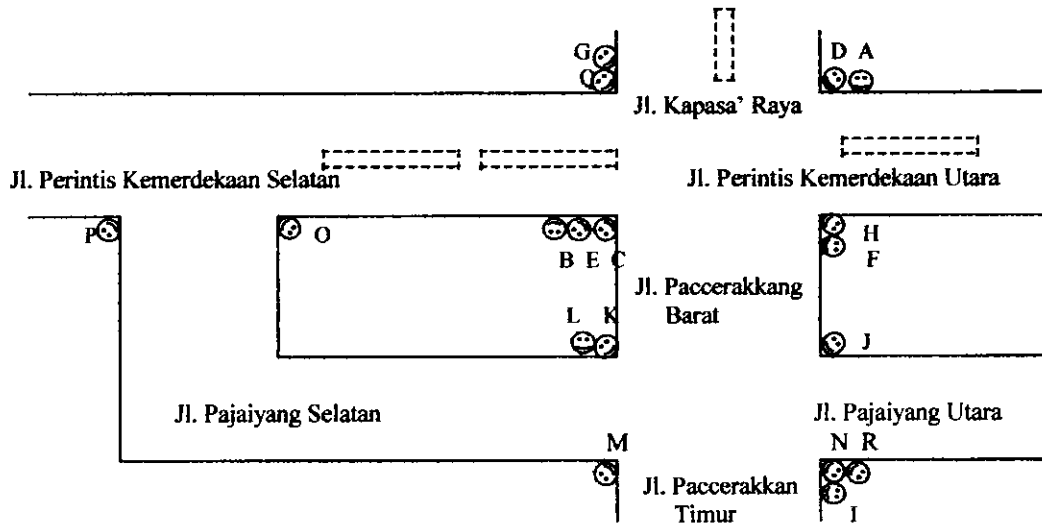
Pos Pengamatan Q

- Lokasi : Tepi Jalan Perintis Kemerdekaan Selatan sebelah kiri
- Arus : Dari Jalan Perintis Kemerdekaan Selatan ke jalan Kapasa' Raya

Pos Pengamatan R

- Lokasi : Tepi Jalan Pajaiyang Utara sebelah kiri
- Arus : Dari Jalan Pajaiyang Utara kiri ke Jalan Paccerakang Timur

Penempatan pos pengamatan dapat dilihat pada sketsa di bawah ini :



Gambar II.4. Penempatan pos pengamatan pada Jalan Perintis Kemerdekaan Utara, Jalan Perintis Kemerdekaan Selatan, Jalan Kapasa' Raya, Jalan Paccerakkang Barat, Jalan Paccerakkang Timur, Jalan Pajaiyang Utara, dan Jalan Pajaiyang Selatan

2.4.2. Data Sekunder

Selain data primer yang merupakan hasil observasi langsung dilapangan, juga digunakan data-data lain yang mendukung penulisan tugas akhir ini, yaitu data sekunder.

Data sekunder merupakan gambaran umum tentang hal-hal yang menyangkut studi yang kami lakukan. Sumber data sekunder adalah dari beberapa instansi terkait seperti :

- a. Dinas Perhubungan kota Makassar, yaitu data jumlah kendaraan di kota Makassar.

Tabel II – 1. Tabel Jumlah Sarana Angkutan (Umum dan Pribadi).

No.	Jenis Kendaraan	2002 (Unit)	2003 (Unit)	2004 (Unit)
1	Sepeda Motor	203,601.00	316,864.00	449,947.00
2	Mobil Penumpang	19,578.00	20,281.00	21,009.00
3	Mobil Barang	19,105.00	20,212.00	21,383.00
4	Mobil Bus			
	☺. Umum			
	Bus Besar	674.00	761.00	859.00
	Bus Sedang	16,426.00	16,648.00	16,873.00
	Bus Kecil	12,536.00	12,704.00	12,874.00
	☹. Bukan Umum	306.00	346.00	391.00
5	Kendaraan Khusus	103.00	164.00	261.00
6	Mobil Penumpang Umum	13,136.00	13,286.00	13,438.00
7	Kendaraan Roda Tiga	16,000.00	16,000.00	16,000.00
	Jumlah	301,465.00	417,266.00	553,035.00

Sumber Dinas Perhubungan Kota Makassar

- b. Kantor Badan Pusat Statistik kota Makassar, yaitu data jumlah penduduk di kota Makassar. Dan informasi mengenai jumlah penduduk diketahui bahwa Kotamadya Makassar sampai akhir tahun 2004 mempunyai jumlah penduduk sebanyak 1.179.023 jiwa. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada table jumlah penduduk dari tahun ketahun dibawah ini :

Tabel II – 2. Jumlah Penduduk di Kota Makassar

Kecamatan	2002	2003	2004
Masiso	53.282	51.980	52.278
Mamajang	61.286	56.988	56.493
Tamalate	133.199	140.306	143.987
Rappocini	128.855	133.660	136.128
Makassar	84.104	79.362	79.149
Ujung Pandang	29.889	27.279	27.165
Wajo	35.402	32.519	32.091
Bontoala	59.549	54.671	54.063
Ujung Tanah	46.129	45.156	45.491
Tallo	120.786	124.755	127.648
Panakkukang	129.651	127.632	129.240
Manggala	81.102	89.088	92.411
Biringkanaya	100.081	113.650	118.633
Tamalanrea	85.140	82.965	84.247
Jumlah	1.191.456	1.160.011	1.179.023

Sumber Kantor Badan Pusat Statistik kota Makassar

BAB III

BAB III

KAJIAN PUSTAKA

3.1. Pengertian Lalu Lintas

Lalu lintas adalah pergerakan kendaraan dan orang di jalan raya. Dengan kata lain, lalu lintas merupakan pembebanan yang harus dapat dipikul oleh konstruksi jalan. Besarnya arus lalu lintas yang melewati suatu jalan tidaklah konstan tetapi berfluktuasi sesuai dengan pola kegiatan pemakai jalan. Kesibukan lalu lintas umumnya terjadi di siang hari dan di malam hari arus mengecil.

3.2 Unsur-unsur Lalu Lintas

3.2.1 Karakteristik Manusia

Manusia merupakan faktor yang paling tidak stabil dalam pengaruhnya terhadap kondisi lalu lintas serta tidak bisa diramalkan secara tepat. Beberapa tinjauan terhadap faktor manusia ini perlu dilakukan guna menghasilkan perencanaan operasi lalu lintas yang lebih tepat.

a. Manusia Sebagai Pengemudi

Perilaku seorang pengemudi dipengaruhi oleh faktor luar berupa keadaan sekelilingnya, keadaan cuaca, daerah pandangan (*visibility*) serta penerangan jalan di malam hari. Selain itu juga

pengaruh oleh emosinya sendiri seperti sifat tidak sabar dan marah-marah. Seorang pengemudi yang sudah hafal dengan jalan yang dilaluinya akan berbeda sifatnya dengan seorang pengemudi pada jalan yang belum dikenalnya.

b. Waktu Reaksi Manusia

Waktu reaksi adalah waktu yang di butuhkan oleh manusia untuk bereaksi pada saat menerima rangsangan baik berupa penglihatan, pendengaran maupun perasaan, sampai ia melakukan tindakan sebagai tanggapan atas adanya rangsangan tersebut. Waktu reaksi pengereman adalah waktu yang dibutuhkan pengemudi mulai saat melihat objek sampai saat menginjak rem. Pengemudi bereaksi terhadap rangsangan. Kecepatan reaksi dipengaruhi oleh baik karakteristik fisik maupun karakteristik mental, dan prosesnya diringkas seperti berikut ini :

- **Persepsi** : informasi diterima oleh mata dan dikirim ke otak.
- **Identifikasi** : otak menerima dan menginterpretasikan pesan-pesan tersebut.
- **Evaluasi** : otak mengevaluasi informasi dan memutuskan untuk melakukan suatu aksi. Jika aksi reflek diperintahkan, maka aksi tersebut tidak diputuskan secara sadar dan evaluasi tidak dilakukan.

- **Volition** : otak mengirimkan keputusannya dan tubuh bereaksi (kemauan) secara fisik.

Waktu yang diperlukan dari saat informasi diterima sampai reaksi seringkali disebut waktu PIEV, atau waktu reaksi. Hal ini tidak boleh dikacaukan dengan waktu reaksi fisik sederhana yang hanya merupakan volition saja. Waktu PIEV tidak termasuk waktu yang diperlukan bagi kendaraan untuk bereaksi terhadap operasi alat pengendalinya.

Waktu PIEV meningkat sesuai dengan meningkatnya jumlah pilihan dan kerumitan keputusan yang harus dilakukan, atau dengan meningkatnya umur. Seorang perekayasa lalu lintas yang baik selalu mencoba untuk mengurangi jumlah dan kerumitan keputusan yang harus dilakukan oleh PIEV digunakan untuk menghitung hubungan antara kecepatan dan jarak tempuh, khususnya jarak pandangan henti, jarak pandangan menyiap, yang aman pada persimpangan, waktu kuning pada signal lalu dan lain-lain. Waktu PIEV dapat bervariasi dari 0.5 sampai dengan 4 detik tetapi asumsi rata-rata yang biasanya diambil adalah sebesar 2,5 detik.

Untuk keperluan perencanaan di ambil waktu reaksi pengereman sebesar 2,5 detik. Dengan memperhatikan besarnya

waktu reaksi yang diperlukan oleh manusia terhadap suatu rangsangan serta kemampuan manusia untuk melihat suatu objek pada perencanaan lalu lintas perlu diatur penempatan rambu-rambu lalu lintas serta objek-objek yang lain. Pada kecepatan tinggi sebaiknya penempatan rambu-rambu lalu lintas lebih ketengah sudut pandangan. Batas jalan untuk jalan kendaraan dan pejalan kaki harus jelas. Keadaan diusahakan untuk tidak menjemukan dengan cara memberi variasi pandangan bagi pengemudi sepanjang jalan. Demikian juga dengan pemasangan iklan dan lampu harus diawasi sedemikian rupa agar tidak mengganggu perhatian pengemudi. (Sumber : 6 hal 19)

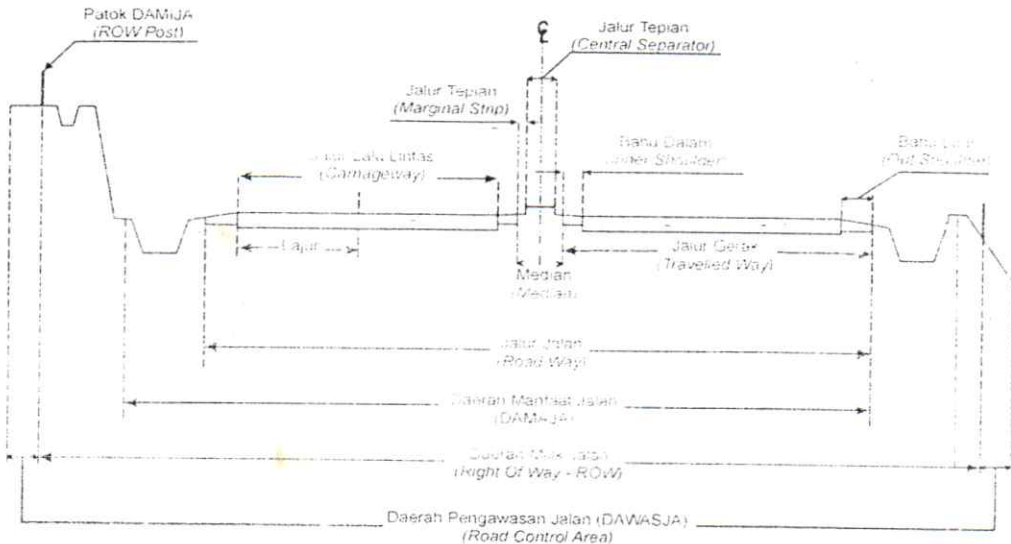
c. Manusia Sebagai Pejalan Kaki

Manusia sebagai pejalan kaki bergerak dengan kecepatan biasanya 1-1,5 meter perdetik atau 3 sampai 5 Km perjam. Jarak yang dianggap cukup bagi pejalan kaki sebagai “moda transportasi” adalah 500 m. Lebih dari jarak ini manusia memerlukan alat angkutan tertentu. Kelakuan sulit diramalkan karena mencakup semua lapisan umur dan tidak ada pembatas besar dan kecil. Yang perlu diperhatikan adalah bahwa orang tua sudah tidak gesit dalam mengelakkan bahaya serta adanya sejumlah pejalan kaki yang tidak mengenal peraturan lalu lintas.

3.2.2. Karakteristik Jalan

Jalan adalah daerah yang diperuntukkan untuk lalu lintas umum. Ukuran atau dimensi dari jalan mempengaruhi arus lalu lintas yang lewat di atasnya. Walaupun sering dijumpai jalan dengan geometrik yang sama tetapi memiliki arus lalu lintas yang tidak serupa. Hal ini disebabkan lingkungan jalan tersebut berbeda satu sama lainnya, antara jalan yang terletak di daerah perkotaan (urban) dan jalan yang terletak di daerah antar kota (rural). Pada jalan dalam daerah perkotaan, gangguan yang datang dari samping (jalan masuk, tempat penyeberangan, persimpangan) lebih banyak jumlahnya dibandingkan dengan jalan di daerah antar kota.

Daerah yang termasuk dalam jalan, bukan hanya daerah yang dipakai oleh kendaraan saja melainkan juga termasuk daerah atau tanah yang digunakan sebagai bahu jalan, saluran samping dan daerah tepi jalan. Untuk menyediakan fasilitas yang cukup bagi perkembangan lalu lintas yang terus tumbuh lingkungan sekitarnya perlu diawasi agar bila sewaktu-waktu dibutuhkan adanya pembangunan tidak mengalami hambatan yang berarti. Daerah yang termasuk dalam pengawasan tersebut dinamakan daerah pengawasan jalan atau DAWASJA. Daerah yang sepenuhnya digunakan untuk kepentingan jalan dinamakan Daerah Milik Jalan atau DAMIJA (Right Of Way = ROW)



Gambar III. 1. Potongan Melintang Jalan
(Sumber : 6 hal. 25)

Adapun klasifikasi jalan yang paling sederhana adalah dengan membaginya menjadi jalan utama (kecepatan/ volume tinggi) dan jalan minor (akses tinggi). Klasifikasi menurut undang-undang No. 13 Tahun 1980 tentang jalan dikelompokkan menjadi :

1. Jalan arteri adalah jalan yang melayani angkutan utama dengan ciri-ciri perjalanan jarak jauh, kecepatan rata-rata tinggi, dan jumlah jalan masuk dibatasi secara efisien.
2. Jalan kolektor adalah jalan yang melayani angkutan pengumpulan/pembagian dengan ciri-ciri perjalanan jarak sedang, kecepatan rata-rata sedang, dan jumlah jalan masuk dibatasi.

3. Jalan lokal adalah jalan yang melayani angkutan setempat dengan ciri-ciri perjalanan jarak dekat, kecepatan rata-rata rendah, dan jumlah jalan masuk tidak dibatasi.

Jalan arteri adalah jalan utama, sedangkan jalan kolektor dan jalan lokal jalan minor

Klasifikasi kelas jalan menurut Peraturan Pemerintah No.43 tahun 1993 tentang Prasarana dan lalu lintas jalan adalah sebagai berikut :

1. Jalan Kelas I, yaitu jalan arteri yang dapat dilalui kendaraan bermotor termasuk muatan dengan ukuran lebar tidak melebihi 2.5 m, ukuran panjang tidak melebihi 18 m dan muatan sumbu terberat yang diizinkan lebih besar dari 10 ton.
2. Jalan Kelas II, yaitu jalan arteri yang dapat dilalui kendaraan bermotor termasuk muatan dengan ukuran lebar tidak melebihi 2.5 m, ukuran panjang tidak melebihi 18 m dan muatan sumbu terberat yang diijinkan 10 ton.
3. Jalan Kelas III A, yaitu jalan arteri atau kolektor yang dapat dilalui kendaraan bermotor termasuk muatan dengan ukuran lebar tidak melebihi 2.5 m, ukuran panjang tidak melebihi 18 m dan muatan sumbu terberat yang diijinkan 8 ton.
4. Jalan Kelas III B, yaitu jalan kolektor yang dapat dilalui kendaraan bermotor termasuk muatan dengan ukuran lebar tidak melebihi 2,5

m, ukuran panjang tidak melebihi 12 m dan muatan sumbu terberat yang diijinkan dari 8 ton.

5. Jalan Kelas III C, yaitu jalan lokal yang dapat dilalui kendaraan bermotor termasuk muatan dengan ukuran lebar tidak melebihi 2,1 m, ukuran panjang tidak melebihi 9 m dan muatan sumbu terberat yang diijinkan 8 ton.





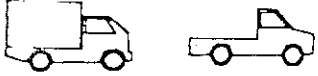

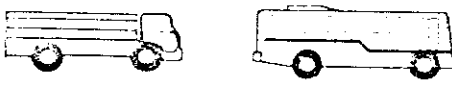
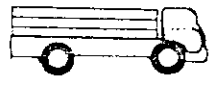
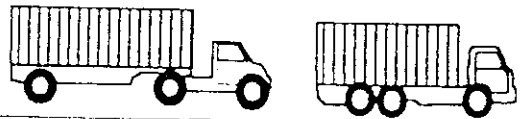
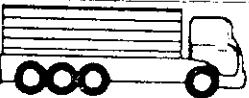


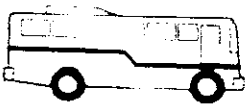
Berdasarkan administrasi pembinaan jalan, dimana jalan direncanakan, dibangun, dioperasikan dan dirawat oleh pembina jalan, maka dapat diklasifikasikan sebagai berikut :

1. Jalan Negara/Nasional yaitu jalan yang dibina oleh Pemerintah pusat
2. Jalan Propinsi yaitu jalan yang dibina oleh Pemerintah Daerah Tingkat I
3. Jalan Kabupaten/Kotamadya yaitu jalan yang dibina oleh Pemerintah Daerah Tingkat II. (sumber : 6 hal 35)

3.2.3. Karakteristik Kendaraan

Kendaraan-kendaraan yang ada di jalan mempunyai berbagai bentuk, ukuran dan kemampuan dimana hal ini disebabkan masing-masing kendaraan direncanakan untuk suatu maksud kegunaan tertentu. Untuk keperluan perencanaan geometrik, AASHTO mengelompokkan kendaraan dalam dua kelompok besar yaitu mobil penumpang dan truck.

Pengelompokan ini didasarkan pada berat, dimensi dan karakteristik operasionalnya. Kendaraan yang termasuk dalam kelompok kendaraan mobil penumpang adalah semua kendaraan ringan dan truck pengangkut yang ringan seperti van dan pic up. Kendaraan yang termasuk dalam kelompok kendaraan truck adalah single unit truck, kendaraan rekreasi, bus, truck trailer dan semi trailer. Total terdapat 10 jenis kendaraan yang dapat digunakan dalam perencanaan geometrik. Di Indonesia ukuran kendaraan ditetapkan dengan lebar maximum 2,25 meter dan tinggi maximum 3,5 meter. Berat maximum kendaraan ditetapkan berdasarkan kekuatan jembatan yang akan dilalui serta kekuatan mesinnya. Setiap kendaraan harus dilengkapi peralatan atau perlengkapan tambahan seperti lampu, kaca spion, pelindung ban dan lain-lain. (sumber : 4 hal 17)

SPIN	
SATAWATUK	
MOTORVAHANA 2 CEPERAN, VAN	 
TRUK RINGAN	 
TRUK 2 AS DAN BUS SUDUT	
TRUK 3 AS	<p>RIGIT</p> 
TRUK 3 AS	<p>ARTICULATED</p> 
TRUK 4 AS	<p>RIGIT</p> 
TRUK 4 AS	<p>ARTICULATED</p> 
TRUK 5 AS	
BUS STANDARD	

(sumber : 6 hal 12)

3.3. Karakteristik lalu lintas

3.3.1 Volume lalu lintas

Volume lalu lintas didefinisikan sebagai jumlah kendaraan yang melewati suatu titik pada jalur gerak untuk satu satuan waktu tertentu dan biasanya diukur dalam satu satuan waktu tertentu.

Arus lalu lintas terdiri dari berbagai jenis kendaraan dimana setiap jenis kendaraan mempunyai karakteristik tersendiri, olehnya itu diperlukan satuan perbandingan dari berbagai macam kendaraan yang ada persatuan mobil penumpang (passenger car unit) SMP/jam. Satuan perbandingan yang dipergunakan (MKJI 1997) sebagai berikut :

Table III.1. Faktor Satuan Mobil Penumpang

Jenis Kendaraan	Satuan Mobil Penumpang (SMP)	
	Ruas	Simpang
Kendaraan Ringan (LV)	1,00	1,00
Kendaraan Berat (HV)	1,20	1,30
Sepeda Motor (MC)	0,25	0,40
Kendaraan Tak Bermotor (UM)	0,80	1,00

(sumber : 8 hal 51)

Dengan angka ekivalen tersebut, dapat diketahui nilai hambatan setiap kendaraan terhadap arus lalu lintas. Perhitungan volume lalu lintas pada persimpangan terlebih dahulu dihitung faktor jam sibuk (PHF). Dalam menghitung faktor jam sibuk (*peak hour factor*) dihitung pada waktu tersibuk selama satu jam sibuk dengan rumus sebagai berikut :

$$PHF = 1,0 (LV\%) + 1,3 (HV\%) + 0,2 (MC\%)$$

$$Q_{tot} = Q \times PHF \text{ (smp/jam)} \dots\dots\dots (III.1)$$

3.3.2 Kecepatan lalu lintas

Kecepatan didefinisikan sebagai perbandingan antara jarak yang ditempuh dan waktu yang diperlukan untuk menempuh jarak tersebut dengan rumus sebagai berikut :

$$V = \frac{d}{t} \quad (\text{m/det}) \dots\dots\dots (III.2)$$

Di mana :

V = Kecepatan (m/det)

d = Jarak yang ditempuh (m)

t = Waktu yang ditempuh (det)

Berdasarkan kecepatan maka jenis waktu yang ditempuh dapat dibedakan dalam dua bagian :

1. Waktu Perjalanan (*Travel Time*)

Yaitu jumlah waktu yang diperlukan untuk menempuh satu jarak tertentu termasuk waktu saat berhenti.

2. Waktu Pergerakan (*Running Time*)

Yaitu jumlah waktu yang dipergunakan untuk menempuh satu jarak tertentu dengan tidak memperhitungkan waktu berhenti.

Berdasarkan jenis waktu tempuh maka kecepatan dapat dibedakan menjadi :

1. Kecepatan Setempat (*Spot Speed*) yaitu kecepatan kendaraan pada suatu saat diukur dari suatu tempat yang ditentukan.
2. Kecepatan Perjalanan (*Journey Speed*) yaitu perbandingan antara jarak yang ditempuh dengan waktu perjalanan (*Travel Time*) yang dipergunakan untuk menempuh jarak tersebut.
3. Kecepatan Bergerak (*Running Speed*) yaitu kecepatan kendaraan rata-rata pada suatu jalur pada saat kendaraan bergerak dan didapat dengan membagi panjang jalur dengan lama waktu kendaraan bergerak menempuh jalur tersebut.

Dalam menganalisa tingkat layanan suatu ruas jalan, selain variable kecepatan ruang rata-rata yang diperlukan, kecepatan arus bebas merupakan variable penting dalam menentukan tingkat kinerja dari ruas jalan. Kecepatan arus bebas didefinisikan sebagai kecepatan pada saat tingkat arus nol, sesuai dengan kecepatan yang akan dipilih pengemudi seandainya mengendarai kendaraan bermotor lainnya.


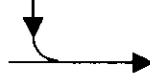


3.4. Persimpangan

3.4.1. Definisi Persimpangan

Persimpangan jalan adalah daerah umum atau tempat dimana dua atau lebih jalan raya bertemu atau berpotongan dan termasuk fasilitas jalan serta sisi jalan untuk pergerakan lalu lintas pada daerah itu. Fungsi operasional utama persimpangan adalah untuk menyediakan tempat bagi perpindahan atau perubahan arah perjalanan.

Persimpangan merupakan bagian penting dari jalan raya, karena sebagian besar dari efisiensi, keamanan, kecepatan, biaya operasional dan kapasitas lalu lintas tergantung pada perencanaan persimpangan.

Ada empat pertemuan gerakan lalu lintas masing-masing :

- a. Pemancaran (Civerging) 
- b. Persatuan (Merging) 
- c. Persilangan (Crossing) 
- d. Penjalinan (Weaving) 

(sumber : 4 hal 99)

3.4.2. Jenis-Jenis Persimpangan

Persimpangan terdiri dari dua jenis meliputi :

1. Persimpangan Sebidang

Persimpangan sebidang adalah persimpangan dimana berbagai jalan atau jalan masuk ke persimpangan mengarahkan lalu lintas masuk ke

jalur yang dapat berlawanan dengan lalu lintas lainnya atau pertemuan beberapa jalan pada ketinggian/elevasi yang sama. Pada daerah ini pula terdapat gerakan kendaraan membelok atau memotong ruas lalu lintas lainnya. Berbagai jenis pertemuan sebidang mencerminkan pola pengaturan dan jalan-jalan, derajat pemisah dari gerakan-gerakan tanah yang disediakan tersebut.

Adapun tipe-tipe persimpangan sebidang antara lain :

- a. Tipe T, tiga kaki, pertigaan atau simpang tiga
- b. Tipe Y
- c. Tipe empat kaki, perempatan atau simpang empat
- d. Tipe rotary, persimpangan dengan bundaran

Untuk persimpangan sebidang ada 4 jenis kontrol lalu lintas yang dapat digunakan yaitu :

1. Jenis tanpa pengaturan lampu lalu lintas
2. Jenis pengaturan dengan rambu peringatan
3. Jenis pengaturan dengan lampu lalu lintas
4. Jenis pengaturan berhenti

Kontrol utama persimpangan adalah :

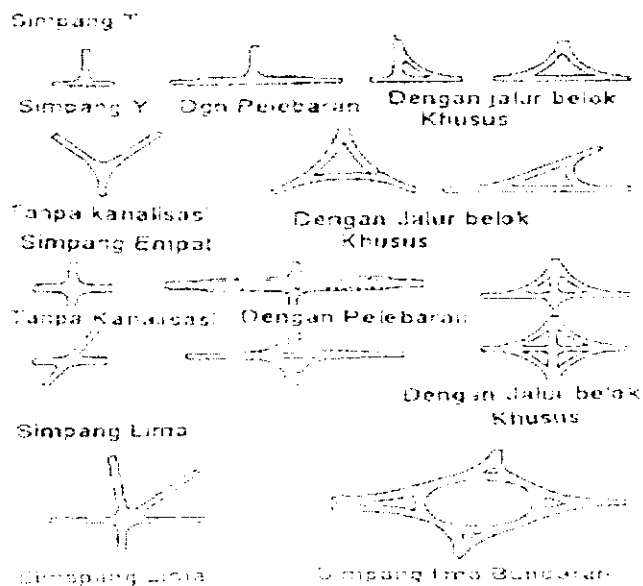
1. Design Hour Lalu lintas
2. Karakteristik lalu lintas (menerus atau berbelok)
3. Kecepatan rencana

Bentuk persimpangan sebidang terutama ditentukan oleh :

1. Jumlah kaki persimpangan
 2. Bentuk topografis
 3. Pola lalu lintas (fluktuasi lalu lintas)
 4. Jenis operasional yang diinginkan
2. Persimpangan tak sebidang

Persimpangan tak sebidang adalah persimpangan yang memisahkan lalu lintas pada jalur yang berbeda-beda sedemikian rupa sehingga persimpangan jalur dari kendaraan hanya terjadi pada tempat dimana kendaraan-kendaraan memisah atau bergabung menjadi satu pada jalur gerakan yang sama. (sumber : 10 hal 83)

Berbagai jenis persimpangan dapat dilihat pada gambar berikut ini :



Gambar III.3. Berbagai jenis persimpangan

(sumber : 4 hal 105)

Selain jenis persimpangan di atas kitapun mengenal jenis persimpangan dari segi kontrol kendaraan yaitu :

1. Persimpangan tanpa sinyal, yaitu persimpangan yang tidak terdapat sinyal (lampu) lalu lintas akan tetapi lalu lintas pada salah satu jalan mempunyai hak penguasa jalan.
2. Persimpangan dengan sinyal, yaitu persimpangan dengan menggunakan sistem kontrol sinyal dalam pengoperasiannya yaitu dengan satu lampu lalu lintas. (sumber : 4 hal 104)

3.4.3. Geometrik Simpang

Geometrik simpang merupakan dimensi yang nyata dari suatu persimpangan. Suatu persimpangan yang tak bersinyal memerlukan hal-hal khusus pada desainnya.

Untuk menganalisanya perlu diketahui beberapa definisi sebagai berikut :

1. *We Intersection Enter Width (m) :*

Lebar masuk rata-rata yang efektif untuk semua kaki simpang

2. *Wac Road Entry Width Wbd Road Entry Widht (m) :*

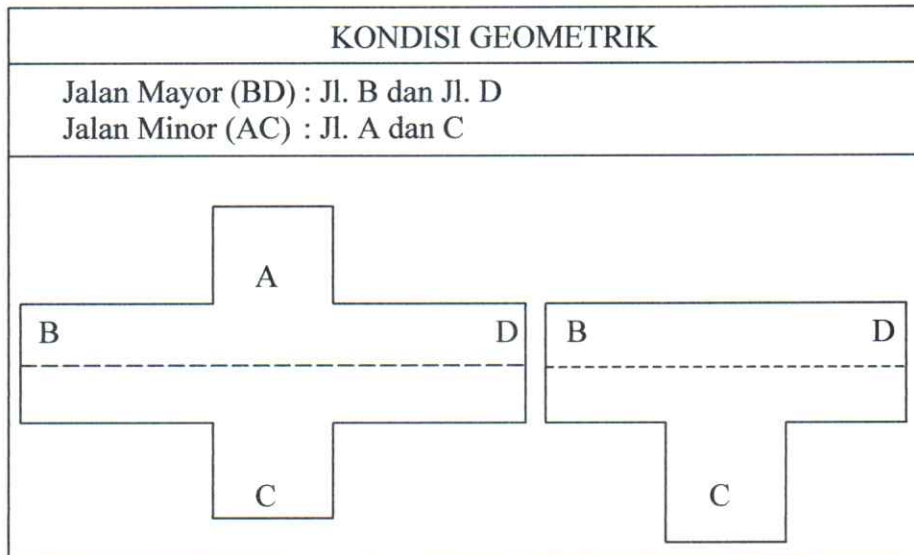
Lebar rata-rata jalan pada sebuah persimpangan dari suatu jalan.

Sketsa pada geometrik simpang seperti pada gambar dibawah ini, menunjukkan jalan utama adalah jalan yang dianggap jalan paling penting dalam persimpangan yaitu jalan yang mendukung arus



lalu lintas paling tinggi. Untuk simpang empat yang menjadi jalan utama adalah jalan yang lurus.

Jalan minor diberi tanda A dan C. Sedangkan jalan utama diberi tanda B dan D.



Gambar III.4. Kondisi Geometrik

(sumber : 4 hal 139)

3.4.4. Kapasitas Simpang

3.4.4.1. Simpang Bersinyal

Kapasitas simpang adalah jumlah maximum kendaraan yang dapat melalui persimpangan di bawah kondisi jalan, dan arus lalu lintas yang umum.

Yang dimaksud dengan kondisi arus lalu lintas adalah distribusi kendaraan dalam suatu gerakan baik menerus, belok kanan

maupun belok kiri, tipe distribusi dan lokasi parkir pada daerah persimpangan.

Kondisi jalan adalah keadaan geometrik suatu jalan yang meliputi :

1. Tipe Kaki Persimpangan
2. Lebar Kaki Persimpangan
3. Tipe Median Jalan Minor

Menggunakan metode Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI), kapasitas persimpangan dengan lampu lalu lintas dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$C = S \times g / c \dots\dots\dots (III.3)$$

Di mana :

C = Kapasitas (SMP / jam)

s = Arus Jenuh (SMP / jam)

g = Kurun Waktu Hijau (detik)

c = Waktu Siklus (detik)

Langkah-langkah perhitungan kapasitas untuk persimpangan bersinyal meliputi :

1. Menentukan Fase Sinyal.

Penentuan Fase Sinyal diperoleh dari *tabel III.2* Tipe persimpangan di bawah ini.

Tabel III.2. Tipe Persimpangan

Tipe Persimpangan	Jumlah Lengan Sim pang	Jumlah Jalur Jalan Minor	Jumlah Jalur Jalan Utama
322	3	2	2
324	3	2	4
342	3	4	2
422	4	2	2
424	4	2	4

(sumber : 4 hal 140)

- Menentukan Waktu Antar Hijau (MERAH SEMUA) dan Waktu Hilang (LTI).

Penentuan waktu antar hijau didasarkan pada nilai EV dan AV, untuk penentuan waktu hilang didasarkan pada selisih antar waktu pada semua fase.

- Menentukan Pola Tipe Pendekat.

Tipe Pendekat. diperoleh dari *Gambar III.5 Penentuan Tipe Pendekatan* berdasarkan tipe pendekat terlindung P dan Terlawan O di bawah ini.

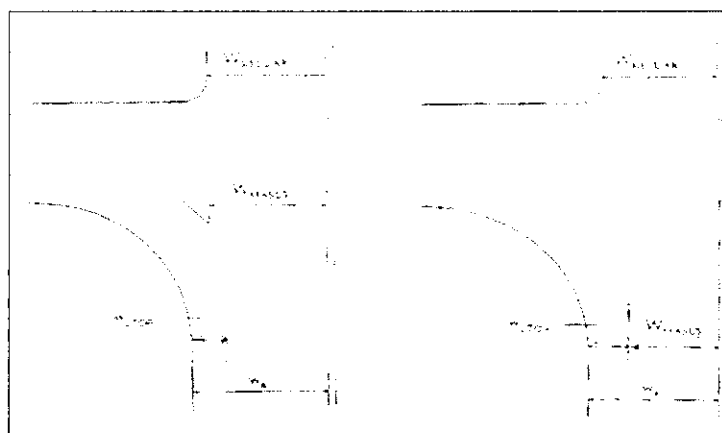
Tipe pendekat	Keterangan	Contoh pola-pola pendekat		
Terlindung P	Arus berangkat tanpa konflik dengan lalu lintas dari arah berlawanan	Jalan satu arah:	Jalan satu arah	Simpang T
		Jalan dua arah, gerakan belok kanan terbatas		
		Jalan dua arah, fase sinyal terpisah untuk masing-masing arah		
Terlawan O	Arus berangkat dengan konflik dengan lalu lintas dari arah berlawanan	Jalan dua arah, arus berangkat dari arah-arah berlawanan dalam fase yang sama. Semua belok kanan tidak terbatas.		

Gambar III.5 Penentuan Tipe pendekatan

(sumber : 7 hal 2 – 46)

4. Menentukan Faktor Lebar Pendekat Efektif (W_e).

Nilai W_e diperoleh dari *Gambar III.6 Pendekat dengan dan tanpa pulau lalu lintas* berdasarkan lebar pendekat efektif.



Gambar III.6 Pendekat dengan dan tanpa pulau lalu lintas

(sumber : 7 hal 2 – 47)

Lebar pendekat efektif dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$W_e = \min \begin{cases} W_A - W_{L\text{TOR}} \\ W_{\text{MASUK}} \end{cases}$$

Dimana :

- W_e = lebar efektif
 W_A = lebar pendekat
 $W_{L\text{TOR}}$ = lebar belok kiri
 W_{MASUK} = lebar masuk

5. Menentukan Arus Jenuh (S)

Arus jenuh adalah arus maksimum pada suatu kaki persimpangan jalan jika lampu lalu lintas terus menerus menyala hijau.

Arus jenuh menurut MKJI adalah sebagai berikut :

$$S = S_0 \times F_{CS} \times F_{SF} \times F_G \times F_F \times F_{RT} \times F_{LT} \text{ (SMP / jam) } \dots \text{ (III.4)}$$

Di mana :

- S_0 = Arus jenuh dasar (SMP / Jam)
 F_{CS} = Faktor tipe kota berdasarkan jumlah penduduk
 F_{SF} = Faktor koreksi tipe daerah persimpangan
 F_G = Faktor koreksi kelandaian approach
 F_F = Faktor koreksi aktifitas parkir pada daerah persimpangan
 F_{RT} = Faktor koreksi untuk kendaraan belok kanan
 F_{LT} = Faktor koreksi belok kiri

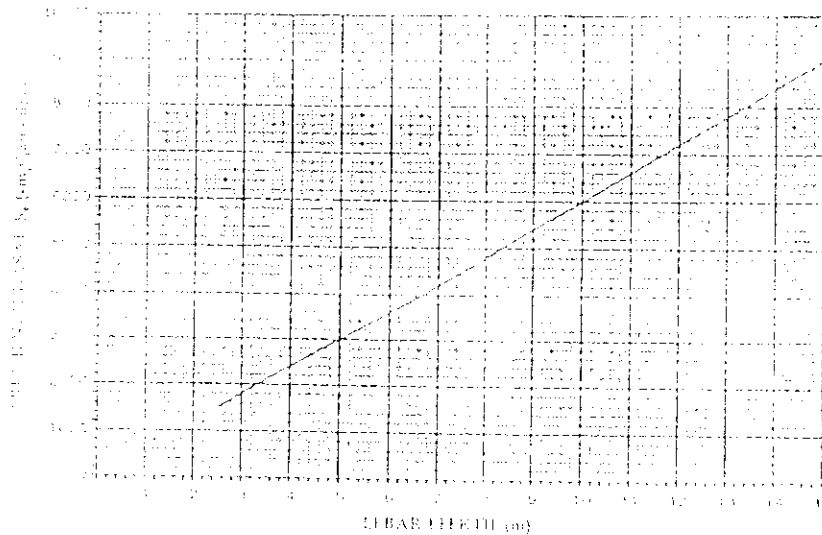
(sumber : 7 hal 2- 56)

Arus jenuh Dasar (So) diestimasikan sebagai berikut :

Untuk pendekatan Tipe P (arus terlindung)

$$S_o = 600 \times W_e \text{ (SMP / jam) } \dots\dots\dots (III.5)$$

Nilai So diperoleh dari *Gambar III.6. Arus Jenuh Dasar untuk pendekatan tipe P* berdasarkan lebar efektif (m).



Gambar III.7. Arus Jenuh Dasar untuk pendekatan tipe P

(sumber : 7 hal 2 – 49)

6. Menentukan Faktor-Faktor Penyesuaian.

Untuk dapat menentukan nilai arus jenuh (S), nilai ini diperoleh dengan terlebih dahulu menghitung dan menyesuaikan sesuai dengan :

- a. Menentukan faktor penyesuaian ukuran kota (F_{Cs})

Faktor ini didasarkan atas jumlah penduduk kota, dan dapat dilihat pada tabel III.3 dibawah ini :

Tabel III.3. Faktor Penyesuaian Ukuran Kota

Penduduk Kota (Juta Jiwa)	Faktor Penyesuaian Ukuran Kota Fcs
> 3,0	1,05
1,0 - 3,0	1,00
0,5 - 1,0	0,94
0,1 - 0,5	0,83
< 0,1	0,82

(sumber : 7 hal 2 – 53)

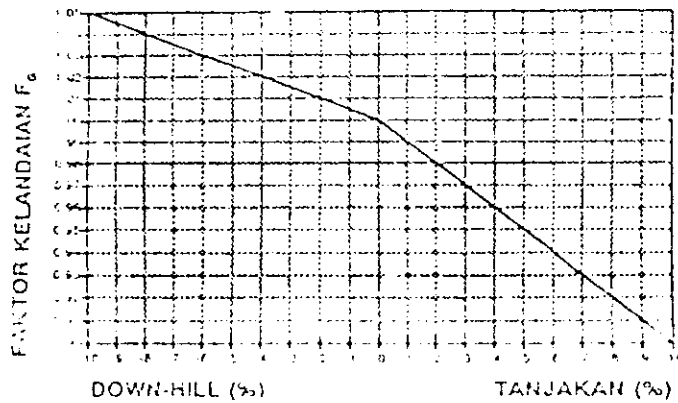
b. Faktor Penyesuaian hambatan samping (F_{SF})Tabel III.4. Faktor Penyesuaian hambatan samping (F_{SF})

Kelas Tipe Lingkungan Jalan	Kelas Hambatan Samping	Tipe Fase	Rasio Kendaraan Tidak bermotor					
			0	0.05	0.1	0.15	0.2	\geq 0.25
Komersil	Tinggi	Terlawan	0.93	0.88	0.84	0.79	0.74	0.70
	-	Terlindung	0.93	0.91	0.88	0.87	0.85	0.70
	Sedang	Terlawan	0.94	0.89	0.85	0.80	0.75	0.70
	-	Terlindung	0.94	0.92	0.89	0.88	0.86	0.70
	Rendah	Terlawan	0.95	0.90	0.86	0.81	0.76	0.71
	-	Terlindung	0.95	0.93	0.90	0.89	0.87	0.71
Pemukiman	Tinggi	Terlawan	0.96	0.91	0.86	0.81	0.78	0.72
	-	Terlindung	0.96	0.94	0.92	0.89	0.86	0.72
	Sedang	Terlawan	0.97	0.92	0.87	0.82	0.79	0.73
	-	Terlindung	0.97	0.95	0.93	0.90	0.87	0.73
	Rendah	Terlawan	0.98	0.93	0.88	0.83	0.80	0.74
	-	Terlindung	0.98	0.96	0.94	0.91	0.88	0.74
Akses terbatas	Tinggi/Sedang/Rendah	Terlawan	1.00	0.95	0.90	0.85	0.80	0.75
	-	Terlindung	1.00	0.98	0.95	0.93	0.90	0.75

(sumber : 7 hal 2- 53)

c. Faktor penyesuaian untuk kelandaian (F_G)

Faktor penyesuaian untuk kelandaian (F_G) dapat dilihat pada gambar dibawah III.6 dibawah ini.



Gambar III.8 Faktor penyesuaian untuk kelandaian (F_G)

(sumber : 4 hal 159)

d. Faktor penyesuaian untuk pengaruh parkir dan lajur belok kiri yang pendek (F_p)

Faktor ini dapat diestimasi sebagai berikut :

$$F_p = [L_p / 3 - (W_A - 2) \times (L_p / 3 - g) / W_A] / g) \dots \text{ (III.6)}$$

Di mana :

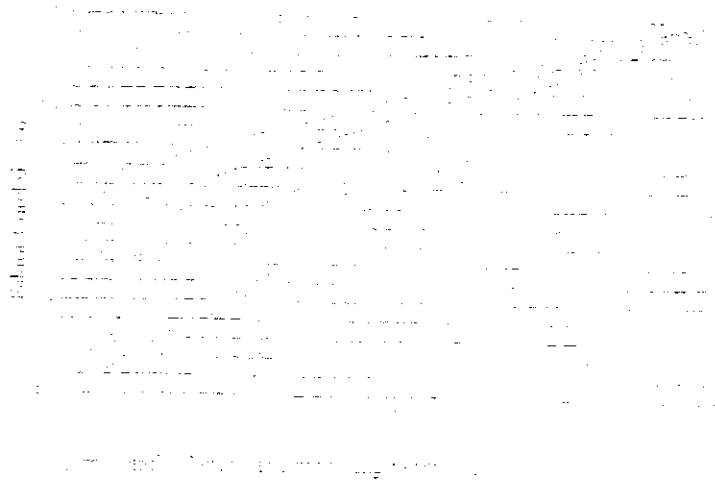
L_p = Jarak aktivitas parkir dari top line (m)

W_A = Lebar approach

g = Waktu hijau pada approach yang ditinjau (detik)

Atau dapat dihitung dengan menggunakan grafik pada gambar di bawah ini, yang juga diterapkan untuk menghitung arus jenuh untuk jalur belok kiri.

Atau dapat dihitung dengan menggunakan grafik pada gambar di bawah ini, yang juga diterapkan untuk menghitung arus jenuh untuk jalur belok kiri.



Gambar III.9. Faktor Penyesuaian Parkir pada Daerah Persimpangan

(sumber : 7 hal 2- 54)

e. Faktor penyesuaian untuk belok kanan (F_{RT})

Faktor penyesuaian ini hanya untuk pendekatan Tipe P tanpa median dan jalan dua arah.

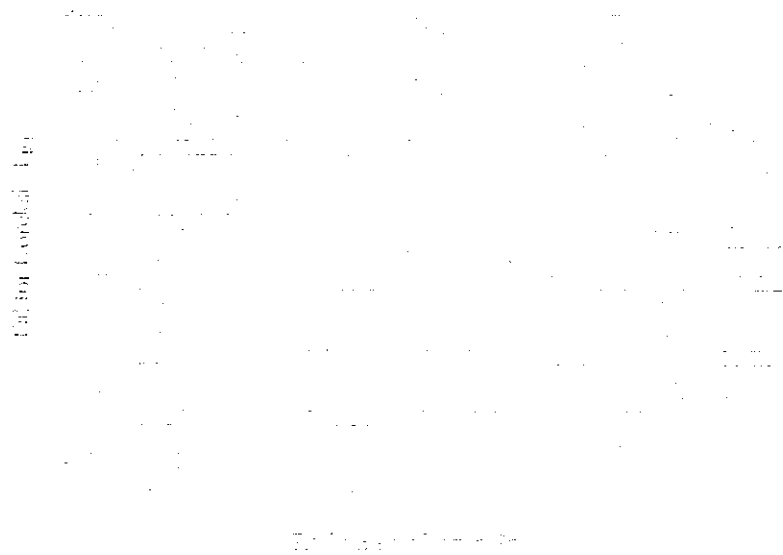
Dapat diestimasi dengan rumus sebagai berikut :

$$F_{RT} = 1,0 - (P_{RT} \times 0,26) \dots\dots\dots (III.7)$$

Di mana :

F_{RT} = Faktor penyesuaian terhadap Belok Kanan

P_{RT} = Prosentase kendaraan belok kanan



Gambar III.10. Faktor Penyesuaian Terhadap Arus Belok Kanan
 (sumber : 7 hal 2-55)

f. Faktor penyesuaian untuk arus belok kiri (F_{LT})

Faktor penyesuaian untuk arus belok kiri hanya dipergunakan bila arus lalu lintas yang akan belok kiri dibatasi hanya pada saat hijau saja. Perhitungan dilakukan atas dasar perbandingan arus belok kiri PLT .

Dengan menggunakan rumus berikut ataupun diperoleh dari gambar III.9 berikut ini :

$$F_{LT} = 1,0 - (PLT \times 0,16) \dots\dots\dots (III.8)$$

Dimana :

F_{LT} = Faktor penyesuaian terhadap Belok Kiri

PLT = Prosentase kendaraan belok kiri



Gambar III.11. Faktor Penyesuaian terhadap Arus Belok Kiri

(sumber : 7 hal; 2- 56)

7. Menentukan Faktor Rasio Arus/Arus Jenuh (FR). Nilai FR diperoleh berdasarkan arus dibagi arus jenuh.

Menentukan Faktor Rasio Arus/Arus Jenuh (FR). Nilai FR diperoleh berdasarkan arus lalu lintas dibagi arus jenuh.

$$FR = Q/S \dots\dots\dots (III.9)$$

Dimana :

Q = volume lalu lintas (smp/jam)

S = Arus jenuh

8. Menentukan Faktor Rasio Arus Simpang (IFR).

Nilai IFR diperoleh berdasarkan nilai tertinggi dari nilai-nilai FR.

Perbandingan arus kritis (*F_{erit}*) yaitu nilai perbandingan arus yang tertinggi dalam tiap phase. Jika nilai perbandingan arus kritis untuk

tiap phase di jumlahkan, akan didapat perbandingan arus persimpangan.

$$\text{IFR} = \Sigma (\text{FRerit}) \dots\dots\dots \text{(III.10)}$$

Penghitungan perbandingan phase (*phaseratio*, PR) untuk tiap phase merupakan suatu fungsi perbandingan antara FRerit dengan IFR.

$$\text{PR} = \text{FRerit/IFR} \dots\dots\dots \text{(III.11)}$$

9. Menentukan Faktor Waktu Siklus (c) dan Waktu Hijau (g).

Waktu siklus adalah waktu untuk urutan lengkap dan indikasi sinyal.

Waktu siklus untuk phase, dapat dihitung dengan rumus atau gambar dibawah ini :

$$c = \frac{(1,5 (\text{LTI}) + 5)}{(1 - \text{IFR})} \dots\dots\dots \text{(III.12)}$$

Dimana :

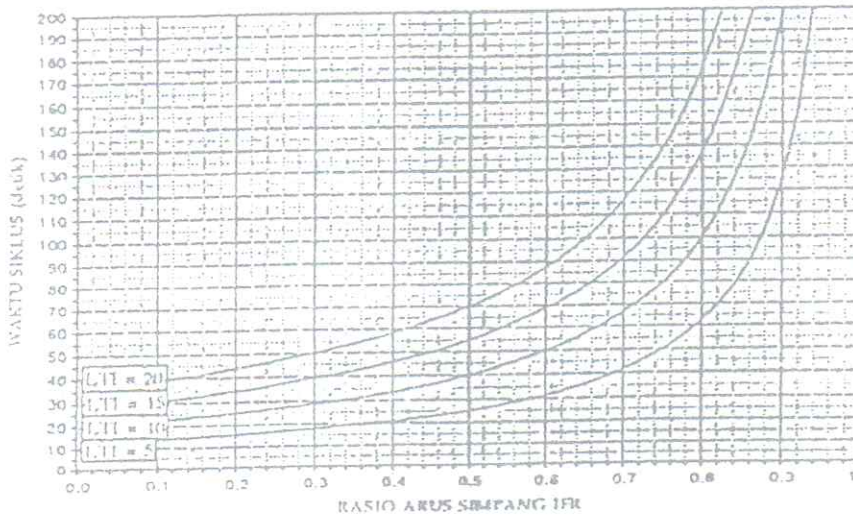
c = waktu siklus sinyal (detik)

Lt = total waktu hilang per siklus (detik)

IFR = perbandingan arus persimpangan S



Selanjutnya grafik hubungan rasio arus simpang (IFR) terhadap waktu siklus dapat dilihat pada gambar III.11. berikut ini.



Gambar III.12. Penetapan waktu siklus sebelum penyesuaian

(sumber : 7 hal 2- 59)

Ada beberapa perhitungan yang berkaitan dengan kapasitas simpang bersinyal pada persimpangan antara lain :

➤ **Perhitungan Waktu Hijau**

Waktu Hijau adalah waktu nyala hijau dalam suatu pendekat

Waktu Hijau (Green time = g) dihitung dengan rumus :

$$g_i = (c - LTI) \times PR \dots\dots\dots (III.13)$$

dimana :

g_i = waktu hijau dalam phase – i (detik)

c = waktu siklus

LTI = total waktu hilang persiklus

PR = perbandingan phase

➤ **Perhitungan Derajat Kejenuhan (Ds) :**

Untuk menghitung Derajat Kejenuhan digunakan rumus :

$$DS = Q/C \quad \dots\dots\dots (III.14)$$

Dimana :

Q = Arus lalu lintas (smp/jam)

C = Kapasitas (smp/jam)

➤ **Perhitungan Rasio hijau (gr)**

Rasio hijau dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$GR = g/c \quad \dots\dots\dots (III.15)$$

Dimana :

GR = Rasio hijau

g = Waktu hijau (detik)

c = Waktu siklus (detik)

➤ **Antrian**

Jumlah Kendaraan Antri (NQ) :

Jumlah smp yang tersisa dari fase sebelumnya :

Untuk $DS > 0,5$:

$$NQ_1 = 0,25 \times C \times \left\{ (DS - 1) + \sqrt{(DS - 1)^2 + \frac{8(DS - 0,5)}{C}} \right\}$$

Dimana :

NQ_1 = Jumlah smp yang tersisa dari fase sebelumnya

C = Kapasitas (smp/jam)

DS = Derajat Kejenuhan

Catatan :

Untuk $DS < 0,5$: $NQ_1 = 0$

Jumlah smp yang datang selama fase merah :

$$NQ_2 = c \times \frac{1 - GR}{1 - GR \times DS} \times \frac{Q}{3600} \dots\dots\dots (III.16)$$

Dimana :

NQ_2 = Jumlah smp yang datang selama fase merah (smp)

C = Kapasitas (smp/jam)

DS = Derajat Kejenuhan

GR = Rasio hijau (g/c)

c = Waktu siklus (detik)

Q = Arus lalu lintas pada pendekat tersebut (smp/jam)

Jadi jumlah kendaraan antri :

$$NQ = NQ_1 + NQ_2 \dots\dots\dots (III.17)$$

➤ **Kendaraan Terhenti**

1. Angka Henti (NS)

Angka henti (NS) dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$NS = 0,9 \times \frac{NQ}{Q \times c} \times 3600 \quad \dots\dots\dots (III.18)$$

Dimana :

NS = Angka henti (smp/jam)

c = Waktu siklus (detik)

Q = Arus lalu lintas pada pendekat tersebut (smp/jam)

2. Kendaraan Terhenti (N_{SV})

Kendaraan Terhenti (N_{SV}) masing-masing pendekat dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$N_{SV} = Q \times NS \quad \dots\dots\dots (III.19)$$

Dimana :

N_{SV} = Kendaraan terhenti (smp/jam)

Q = Arus lalu lintas pada pendekat tersebut (smp/jam)

NS = Angka henti (smp/jam)

3. Total Angka Henti

Total angka henti seluruh simpang dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$NS_{TOT} = \frac{\Sigma N_{sv}}{Q} \dots\dots\dots (III.20)$$

➤ **Tundaan (Delay)**

1. Tundaan lalu lintas rata-rata

Tundaan lalu lintas rata-rata setiap pendekat (DT) dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$DT = c \times A + \frac{NQ_1 \times 3600}{C} \dots\dots\dots (III.21)$$

Dimana :

DT = Tundaan lalu lintas rata-rata (det/smp)

C = Waktu siklus yang disesuaikan (det) atau pembulatan nilai

$$A = \frac{0,5 c (1 - GR)^2}{(1 - GR \times DS)} \dots\dots\dots (III.22)$$

DS = Derajat kejenuhan

GR = Rasio hijau (g/c)

NQ₁ = Jumlah smp yang tersisa dari fase sebelumnya

C = Kapasitas (smp/jam)

2. Tundaan Geometrik Rata-rata

Tundaan geometrik rata-rata masing-masing pendekat (DG) akibat perlambatan pergerakan percepatan dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$DG_j = (1 - P_{SV}) \times P_T \times 6 + (P_{SV} \times 4) \quad \dots\dots\dots (III.23)$$

Dimana :

DG_j = Tundaan geometrik rata-rata pendekat (det/smp)

P_{SV} = Rasio kendaraan terhenti pada pendekat

P_T = Rasio kendaraan berbelok pada pendekat

3. Tundaaan Rata-rata (Di)

Tundaan Rata-rata dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$D_i = D_T + D_{G_j} \quad \dots\dots\dots (III.24)$$

4. Tundaan Total

Tundaan Rata-rata dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$D_{tot} = D_i \times Q \quad \dots\dots\dots (III.25)$$

Dimana :

D_i = Tundaraan Rata-rata (det/smp)

Q = Arus lalu lintas pada pendekat tersebut (smp/jam)

(sumber : 4 hal 156)

3.4.4.2 Simpang Tak Bersinyal

Perhitungan kapasitas persimpangan prioritas berdasarkan Indonesia Highway Capacity Manual dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$C = C_0 \times F_w \times F_M \times F_{CS} \times F_{RSU} \times F_{LT} \times F_{RT} \times F_{MI} \dots\dots (III.26)$$

Dimana :

C : Kapasitas (smp/jam)

C₀ : Kapasitas dasar (smp/jam)

F_w : Faktor koreksi lebar mulut persimpangan

F_M : Faktor koreksi median pada jalan mayor

F_{CS} : Faktor koreksi ukuran kota

F_{RSU} : Faktor koreksi tipe lingkungan, gesekan samping dan kendaraan tidak bermotor

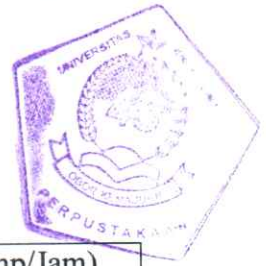
F_{LT} : Faktor koreksi arus belok kiri

F_{RT} : Faktor koreksi arus belok kanan

F_{MI} : Faktor koreksi arah

1. Kapasitas Dasar (C₀)

Nilai kapasitas dasar (C₀) diperhitungkan berdasarkan tipe persimpangan yang akan dijelaskan dalam tabel dibawah ini (IT).



Tabel : III.5. Faktor kapasitas dasar

Tipe Persimpangan (IT)	Kapasitas Dasar (Smp/Jam)
322	2700
342	2900
324 atau 344	3200
422	2900
424 atau 444	3400

(Sumber : 7 hal 3-33)

2. Tipe persimpangan

Tipe simpang menentukan jumlah lengan samping dan jumlah lajur pada jalan utama dan jalan minor pada simpang tersebut dengan kode tiga angka, jumlah lengan adalah lalu lintas masuk atau keluar atau keduanya

Tabel III.6. Tipe Persimpangan

Tipe Persimpangan	Jumlah Lengan Samping	Jumlah Jalur Jalan Minor	Jumlah Jalur Jalan Utama
322	3	2	2
324	3	2	4
342	3	4	2
422	4	2	2
424	4	2	4

(Sumber : 7 hal 3-32)

3. Faktor Koreksi Lebar Mulut Persimpangan Fw

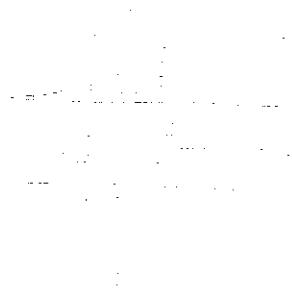
Faktor Koreksi terhadap lebar mulut persimpangan dilakukan atas dasar perhitungan nilai yang diambil sebagai berikut :

- a. Perhitungan lebar rata-rata mulut untuk jalan utama dan jalan minor, yaitu :

$$W_{AC} = (W_A + W_C) / 2 \text{ dan } W_{BD} = (W_B + W_D) / 2 \quad (\text{III.27})$$

- b. Perhitungan lebar rata-rata mulut persimpangan untuk keseluruhan, yaitu :

$$W_1 = (W_A + W_C + W_B + W_D) / \text{Jumlah kaki simpang}$$



Rata-rata lebar mulut persimpangan W_1

$$W_1 = (a/2 + b + c/2 + d/2) / 4$$

Jika A hanya mulut keluar :

$$W_1 = (b + c/2 + d/2) / 2$$

lebar jalan masuk :

$$W_1 = (a/2 + c/2) / 2$$

$$W_{BD} = (b + d/2) / 2$$

5. Faktor Koreksi Ukuran Kota (Fcs)

Faktor koreksi ukuran kota diperoleh dari daftar berikut :

Tabel. III.8. Faktor Koreksi Ukuran Kota

Ukuran Kota (CS)	Jumlah Penduduk (Juta)	Faktor Koreksi Ukuran Kota (FCS)
Sangat Kecil	< 0,1	0,28
Kecil	0,1 – 0,5	0,88
Sedang	0,5 – 1,0	0,94
Besar	1,0 – 3,0	1,00
Sangat Besar	> 3,0	1,05

(sumber : 7 hal 3 – 34)

6. Faktor Koreksi Tipe Lingkungan, Gesekan Samping Kendaraan

Tidak Bermotor (FRSU)

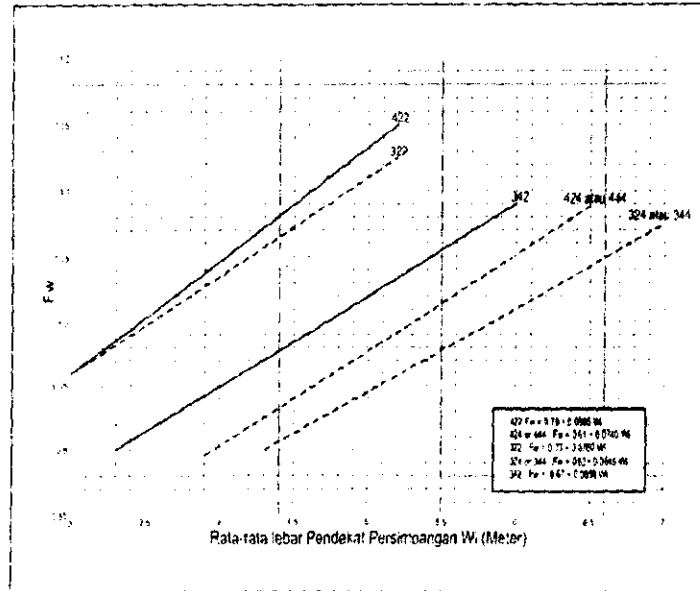
Faktor koreksi tipe lingkungan, gesekan samping kendaraan tidak bermotor dapat diperoleh dari daftar berikut :

Tabel III.9. Faktor Koreksi Tipe Lingkaran, Gesekan Samping Kendaraan Tidak Bermotor

Kelas Tipe	Kelas Hambatan Samping	Rasio Kendaraan Tidak bermotor					
		0.00	0.05	0.10	0.15	0.20	≥ 0.25
Lingkungan Jalan Komersil	Tinggi	0.93	0.88	0.84	0.79	0.74	0.70
	Sedang	0.94	0.89	0.85	0.80	0.75	0.70
	Rendah	0.95	0.90	0.86	0.81	0.76	0.71
Pemukiman	Tinggi	0.96	0.91	0.86	0.82	0.77	0.72
	Sedang	0.97	0.92	0.87	0.82	0.77	0.73
	Rendah	0.98	0.93	0.88	0.83	0.78	0.74
Akses terbatas	Tinggi	1.00	0.95	0.90	0.83	0.80	0.75
	Sedang						
	Rendah						

(sumber : 7 hal 3 – 35)

Untuk lebih jelasnya lebar rata-rata mulut persimpangan dapat dilihat pada gambar III.13 di bawah berikut ini :



Gambar III.13. Faktor Koreksi Lebar Mulut Persimpangan

(sumber : 7 hal 3 – 33)

4. Faktor Koreksi Median pada Jalan Utama (FM)

Faktor koreksi median pada jalan utama, nilai ini hanya dipergunakan untuk jalan utama yang terdiri dari 4 lajur.

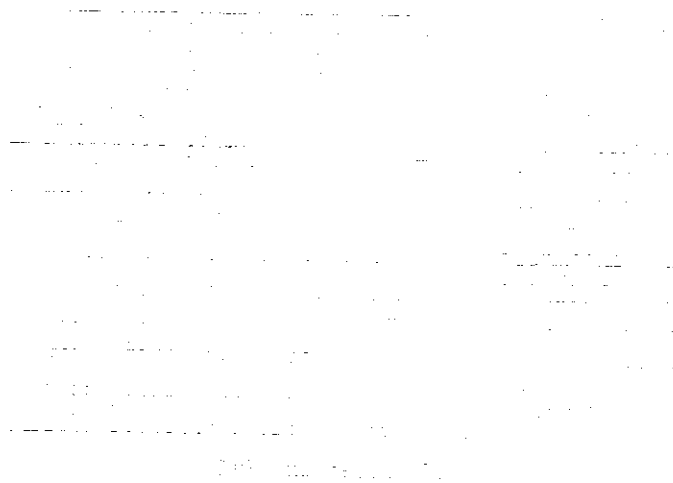
Tabel. III.7. Faktor Koreksi Median pada Jalan Utama

Tipe Median Pada Jalan Mayor	Tipe M	Faktor Koreksi Median (FM)
Tidak ada median	Tidak ada	1,00
Lebar < 3 m	Sempit	1,05
Lebar > 3 m	Lebar	1,20

(sumber : 7 hal 3 – 34)

7. Faktor Koreksi Kendaraan Belok Kiri (FLT)

Faktor koreksi kendaraan belok kiri diambil dari gambar berikut, dengan menarik garis dari persentase kendaraan belok kiri ke garis kurva dan ditarik ke kiri untuk mendapatkan faktor koreksi kurva

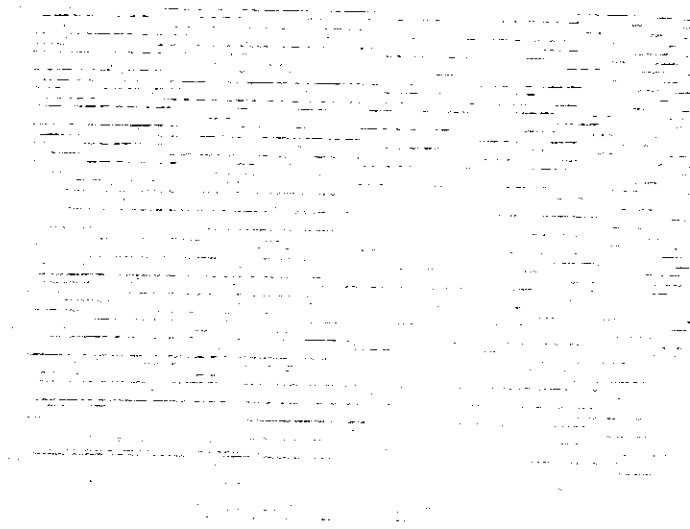


Gambar III.14. Faktor Koreksi Kendaraan Belok Kiri

(sumber : 7 hal 3 – 36)

8. Faktor Koreksi Kendaraan Belok Kanan (FRT)

Faktor koreksi kendaraan belok kanan diambil dari gambar berikut, dengan menarik garis dari persentase kendaraan belok kanan ke garis kurva dan ditarik ke kiri untuk mendapatkan faktor koreksi.

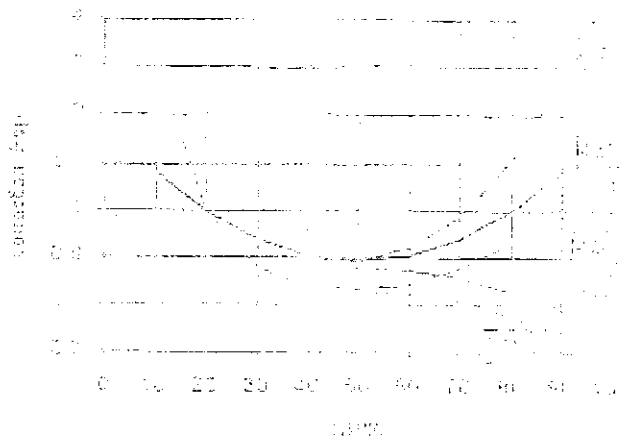


Gambar III.15. Faktor Koreksi Kendaraan Belok Kanan

(sumber : 7 hal 3 – 37)

9. Faktor Koreksi Rasio Arus Jalan Minor (F_M)

Faktor koreksi rasio arus jalan minor diambil dari gambar berikut, dengan menarik garis dari rasio arus jalan minor ke garis kurva dan ditarik kekiri untuk mendapatkan faktor koreksi.



Gambar III.16. Faktor Koreksi Rasio Arus Jalan Minor (F_M)

(sumber : 4 hal 3 – 149)

Ada beberapa perhitungan yang berkaitan dengan kapasitas pada persimpangan, antara lain :

a. Derajat kejenuhan

Derajat kejenuhan adalah rasio dari arus lalu lintas terhadap kapasitas Derajat Kejenuhan (DS) dihitung berdasarkan formula dibawah ini :

$$\begin{aligned} DS &= (QV \times P) / C \\ &= QP / C \end{aligned} \quad \dots\dots\dots (III.28)$$

Dimana :

QP = Total arus actual (smp/jam)

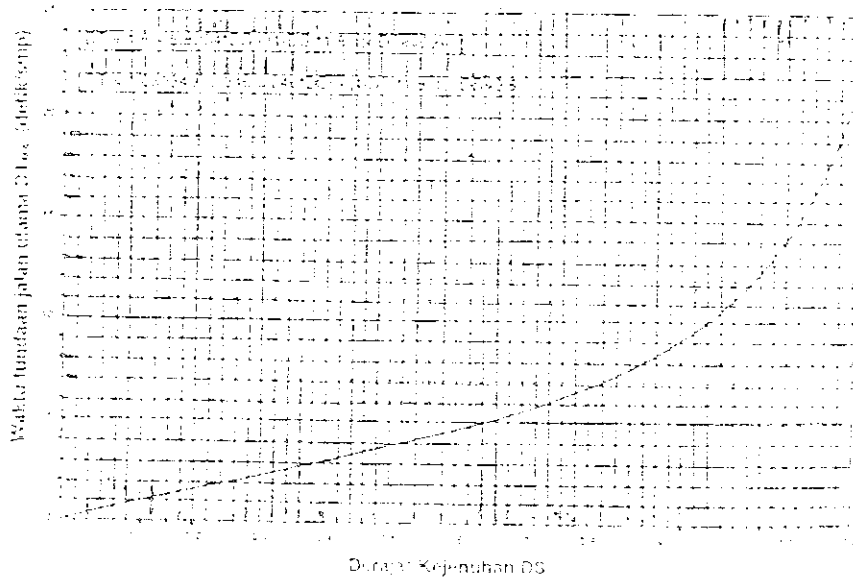
QV = Total lalu lintas yang masuk (kend/jam)

P = Faktor smp

C = Kapasitas aktual

b. Waktu tunda

Waktu tunda adalah rata-rata waktu tunggu tiap kendaraan yang masuk dalam approach. Tundaan dihitung dari kurva hubungan antara tundaan dan derajat jenuh, yang diperlihatkan pada gambar di bawah ini :

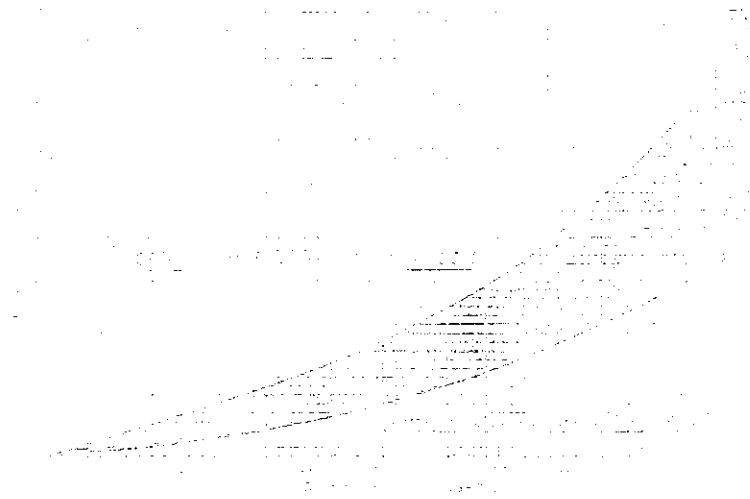


Gambar III.17. Waktu Tundaan (DS)

(sumber : 7 hal

c. Probabilitas antrian, (QP %)

Probabilitas antrian dinyatakan pada range nilai yang didapat dari kurva hubungan antara probabilitas antrian (QP %) dengan derajat jenuh (DS), dapat dilihat pada grafik dibawah ini :



Gambar 8.35 Probabilitas Antrian

Gambar III.18. Probabilitas Antrian

(sumber : 4 hal 151)

3.4.5. Titik-Titik Konflik Pada Simpang

Didalam daerah simpang lintasan kendaraan (dan pejalan kaki) akan berpotongan pada satu titik-titik konflik, konflik ini akan menghambat pergerakan dan juga merupakan lokasi potensial untuk tabrakan (kecelakaan). Arus lalu lintas yang terkena konflik suatu persimpangan mempunyai tingkah laku yang kompleks, setiap gerakan baik belok kiri, belok kanan ataupun lurus masing-masing menghadapi konflik yang berbeda dan berhubungan langsung dengan tingkah laku gerakan tersebut.

Ada dua tipe dari konflik, yaitu :

a. Konflik Primer

Konflik primer termasuk konflik antara arus lalu lintas dari arah tegak lurus.

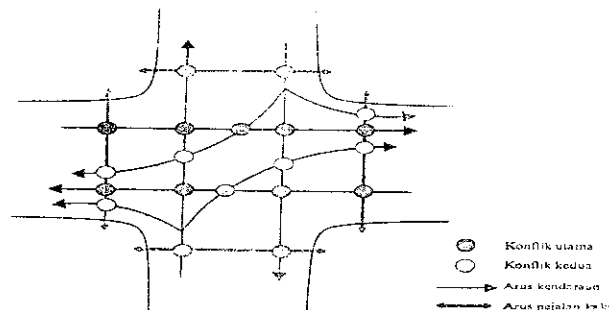
b. Konflik Sekunder

Konflik sekunder termasuk konflik antara lalu lintas belok kanan dan lalu lintas arah lainnya atau antara belok kiri dan pejalan kaki.

Jumlah potensi dari titik-titik konflik pada simpang tergantung dari :

1. Jumlah kaki simpang
2. Jumlah lajur dari setiap kaki simpang
3. Jumlah pengaturan simpang
4. Jumlah arah pergerakan

Titik-titik konflik dan jenis maneavernya dapat dilihat seperti pada gambar :



Gambar III.19. Konflik yang terjadi pada Persimpangan
(sumber : 9 hal 45)

3.5. Tingkat Pelayanan Jalan (TPJ)

Tingkat pelayanan jalan adalah suatu ukuran kualitas perjalanan yang dalam arti luas menggambarkan kondisi lalu lintas yang mungkin timbul pada suatu jalan akibat dari berbagai volume lalu lintas.

Ukuran dari tingkat pelayanan suatu jalan raya terhadap lalu lintas yang ada tergantung dari beberapa faktor yaitu :

1. Kecepatan dan waktu perjalanan
2. Hambatan atau gangguan lalu lintas
3. Kebebasan manuver.
4. Keamanan dan kenyamanan mengendarai kendaraan
5. Ekonomi (biaya operasi kendaraan)

Dalam evaluasi tingkat pelayanan suatu jalan raya, terhadap enam tingkat pelayanan, yaitu : A, B, C, D, E dan F dimana tingkat pelayanan A merupakan tingkat pelayanan tinggi dan F tingkat pelayanan yang rendah.

Ciri-ciri tingkat pelayanan yang dimaksudkan sebagai berikut :

- a. Tingkat pelayanan A
 1. Keadaan arus lalu lintas bebas
 2. Volume rendah dan kecepatan tinggi
 3. Hambatan kecil atau tidak ada

b. Tingkat pelayanan B

1. Keadaan arus lalu lintas stabil
2. Kecepatan sedikit terbatas oleh lalu lintas
3. Kecepatan rendah dengan volume lalu lintas rendah.

c. Tingkat pelayanan C

1. Masih keadaan arus lalu lintas stabil
2. Kecepatan dikontrol oleh lalu lintas
3. Volume mulai naik, sehingga kecepatan dan gerakan terbatas
4. Volume pelayanan yang dipakai untuk desain jalan perkotaan

d. Tingkat pelayanan D

1. Mendekati arus tidak stabil
2. Kecepatan yang layak masih dapat dipertahankan tetapi keterbatasan arus lalu lintas menurun
3. Kenyamanan rendah
4. Para pengemudi sangat terbatas dalam gerak

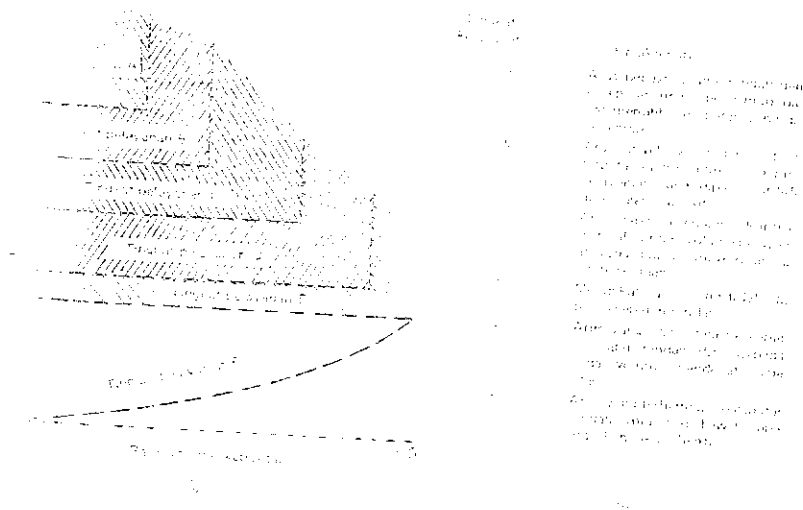
e. Tingkat pelayanan E

1. Arus lalu lintas tidak stabil, sering terjadi kemacetan
2. Volume lalu lintas mendekati kapasitas jalan.
3. Kecepatan rendah dan berbeda-beda

f. Tingkat pelayanan F

1. Arus lalu lintas yang terhambat atau arus dipaksa.
2. Kecepatan rendah, banyak terjadi hentian
3. Volume melampaui kapasitas jalur, banyak berhenti
4. Sering terjadi kemacetan total atau kemacetan yang cukup lama pada waktu tertentu.

Untuk lebih jelas hubungan antara kecepatan, tingkat pelayanan, dan rasio terhadap kapasitas dapat dilihat pada gambar berikut ini :



Gambar III.20. Tingkat Pelayanan Jalan (TPJ)

(sumber : 9)

Jika tingkat pelayanan ini ingin dikorelasikan dengan parameter terukur, seperti kerapatan atau kapasitas jalan, hubungan tersebut dapat dilihat pada table dibawah ini :

Tabel III.10. Tingkat Pelayanan Jalan (TPJ)

Tingkat Pelayanan	Karakteristik- karakteristik	Batas Lingkup V/C
A	Kondisi arus bebas dengan kecepatan tinggi pengemudi dapat memilih kecepatan yang diinginkan tanpa hambatan	0.00-0.20
B	Arus stabil tetapi kecepatan operasi mulai dibatasi oleh kondisi lalu lintas Pengemudi memiliki kebebasan yang cukup untuk memilih kecepatan	0.20-0.44
C	Arus stabil, tetapi kecepatan dan gerak kendaraan dikendalikan Pengemudi dibatasi dalam memilih kecepatan	0.45-0.74
D	Arus mendekati tidak stabil, kecepatan masih dikendalikan V?C masih dapat ditolerir	0.75-0.84
E	Volume lalu lintas mendekati / berada pada kapasitas Arus tidak stabil, kecepatan terkadang terhenti	0.85-1.00
F	Arus yang dipaksakan atau macet, kecepatan rendah, volume dibawah kapasitas Antrian panjang dan terjadi hambatan-hambatan yang besar	> 1.00

(sumber : 8 hal 52)

3.6 Pola Penanganan / Pengaturan Arus Lalu Lintas

Mengingat semakin banyaknya kendaraan yang beroperasi pada suatu system transportasi, maka dipandang perlu untuk mengadakan suatu penanganan / pengaturan atau control arus lalu lintas dengan maksud agar tidak terjadi kemacetan / tabrakan ataupun kemungkinan untuk terjadinya hal tersebut dapat serendah mungkin.

Meskipun cara pengaturan arus lalu lintas berbeda-beda, akan tetapi hal tersebut dimaksudkan untuk mencapai suatu tujuan. Adapun tujuan yang ingin kita capai dari penanganan / pengaturan pola arus lalu lintas tersebut adalah adanya deteksi terhadap setiap kondisi yang mungkin membutuhkan perubahan dalam gerakan perubahan kecepatan, arah, ketinggian dan sebagainya, pada waktu dan jarak yang cukup sehingga kemungkinan kemacetan / kecelakaan dapat dihindari.

Banyak jenis situasi yang berbeda yang membutuhkan perubahan dalam gerakan kendaraan. Salah satu contohnya adalah perubahan dalam jalur gerak kendaraan, seperti pada suatu kurva pada jalan yang hanya mungkin dapat diatasi dengan aman dengan cara mengurangi kecepatan.

3.6.1 Penanganan / pengaturan arus lalu lintas dengan memakai median

Pada arus lalu lintas yang tinggi sering kali dibutuhkan median guna memisah arus lalu lintas yang berlawanan arah. Jadi median adalah jalur yang terletak ditengah jalan untuk membagi jalan dalam masing-masing arah.

Secara garis besar median berfungsi sebagai :

- a. Menyediakan daerah netral yang cukup lebar dimana pengemudi masih dapat mengontrol kendaraannya pada saat-saat darurat.
- b. Menyediakan jarak yang cukup untuk membatasi / mengurangi kesilauan terhadap lampu besar dari kendaraan yang berlawanan arah.
- c. Menambah rasa kelegaan kenyamanan dan keindahan bagi setiap pengemudi.
- d. Mengamankan kebebasan samping dari masing-masing arah arus lalu lintas.

Untuk memenuhi keperluan-keperluan tersebut diatas, maka median serta batas-batasnya harus nyata oleh setiap mata pengemudi baik pada siang hari maupun pada malam hari serta segala cuaca dan keadaan. Lebar median bervariasi antara 1,0 – 12 meter.

Median dengan lebar sampai 5 meter sebaiknya ditinggikan atau dilengkapi dengan pembatas agar tidak dilanggar oleh kendaraan. Semakin lebar median semakin baik untuk lalu lintas tetapi semakin mahal biaya yang dibutuhkan. Jadi biaya yang tersedia dan fungsi jalan sangat menentukan lebar median yang dipergunakan.

Disamping median terdapat apa yang dinamakan jalur tepian median, yaitu jalur yang terletak berdampingan dengan median (pada ketinggian yang sama dengan jalur perkerasan). Jalur tepian median ini berfungsi untuk mengamankan kebebasan samping dari arus lalu lintas. Lebar jalur tepian median dapat bervariasi antara 0,26 – 0,75 meter dan dibatasi dengan marka berupa garis putih menerus.

3.6.2. Penanganan / pengaturan arus lalu lintas dengan memakai lampu pengatur lalu lintas

Lampu pengatur lalu lintas merupakan suatu alat yang sederhana (manual, mekanis atau elektris) alternatif melalui pemberian prioritas bagi masing-masing pergerakan lalu lintas secara berurutan untuk memerintahkan para pengemudi untuk berhenti atau berjalan. Alat ini memberikan prioritas bergantian dalam suatu periode waktu. Alat pengatur ini menggunakan indikasi lampu hijau, kuning dan merah. Tujuan dari pemisahan waktu pergerakan ini adalah untuk

menghindarkan terjadinya pergerakan yang saling berpotongan melalui titik-titik konflik pada saat bersamaan.

Penerangan lampu lalu lintas dari persimpangan diharapkan dapat memberikan mamfaat sebagai berikut :

1. Peningkatan keselamatan lalu lintas
2. pemberian fasilitas pada penyebrang pejalan kaki
3. Peningkatan kapasitas simpang antara dua jalan utama
4. Pengaturan distribusi dari kapasitas berbagai arah lalu lintas atau kategori arus lalu lintas (kendaraan umum, dll).

Pengaturan waktu pada persimpangan dengan lampu lalu lintas waktu hijau masing-masing phase yang utama adalah periode integreen antara phase, waktu siklus dan

Prinsip-prinsip dasar untuk pengaturan waktu dapat dinyatakan sebagai berikut :

1. Tidak terdapat arus lalu lintas menunggu pada lampu merah jika dapat melewati persimpangan tanpa menunggu arus lalu lintas lainnya.
2. Pelepasan arus lalu lintas pada selama waktu hijau dilakukan seefektif mungkin dalam upaya menghasilkan tundaan yang sekecil-kecilnya yang mungkin untuk arus lalu lintas yang terkena lampu merah.

Suatu lampu pengatur yang sederhana terdiri atas 3 buah lampu, yaitu : merah, kuning dan hijau dengan waktu-waktu yang tetap adalah dialokasikan kepada masing-masing pergerakan lalu lintas. (sumber : 8 hal 45)

BAB IV

BAB IV

P E M B A H A S A N

4.1 SIMPANG BERSINYAL

4.1.1 PERHITUNGAN VOLUME LALU LINTAS

Volume lalu lintas merupakan merupakan salah satu variable yang dipakai untuk menganalisa arus lalu lintas baik ruas jalan maupun persimpangan. Pada saat jam-jam sibuk volume lalu lintas biasa disebut volume jam puncak. Untuk menentukan jam puncak, maka dipilih volume lalu lintas yang terbesar yang terjadi dalam satu jam untuk satu hari pengamatan.

Pada persimpangan Jl. Perintis Kemerdekaan – Jl Kapasa raya - Jl paccerakkang jam puncak rata-rata terjadi pada pagi hari sekitar jam 07.00-09.00, siang hari sekitar jam 12.00 – 14.00, dan sore hari sekitar jam 16.00-18.00. Untuk volume lalu lintas puncak maksimum diperoleh pada senin periode jam 07.00-09.00 Data volume puncak pada setiap pergerakan kendaraan disesuaikan terhadap satuan mobil penumpang (SMP) bagi setiap jenis kendaraan. Adapun volume maksimum pada persimpangan Jl. Perintis kemerdekaan – Jl. Kapasa Raya – Jl. Paccerakkang dapat dilihat pada tabel IV.1 berikut ini :

Tabel IV.1. Volume lalu lintas pada Persimpangan Jl. Perintis kemerdekaan – Jl. Kapasa Raya – Jl. Paccerrakkang

Volume	Jenis Kendaraan				Jumlah (Kend/jam)
	LV	HV	MC	UM	
VQ	219	23	1661	36	1939
VA	452	43	1568	14	2077
VC	122	13	1107	16	1258
VE	424	17	423	36	900
VF	105	11	585	24	725
VD	373	14	552	35	974
VG	313	29	672	49	1063
VB	1095	115	1622	17	2849
VH	290	50	508	35	883
Jumlah (kend/jam)	3393	315	8698	262	12668

Berdasarkan data observasi, maka dapat dihitung volume lalu lintas dengan menyesuaikan setiap jenis kendaraan terhadap satuan mobil penumpang (SMP) pada setiap periode 1 jam. Penyesuaian ini tergantung dari tipe approach dan berdasarkan pergerakan kendaraan setiap fase, maka volume setiap approach dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$\text{Protected} = 1,0 (LV) + 1,3 (HV) + 0,2 (MC)$$

$$\text{Opposed} = 1,0 (LV) + 1,3 (HV) + 0,4 (MC) + 1,0 (UM)$$

Adapun volume lalu lintas dengan penyesuaian setiap jenis kendaraan terhadap satuan mobil penumpang (SMP) pada setiap periode 1 jam dapat dihitung sebagai berikut :

1. VA (Arus dari Jl. Perintis kemerdekaan (Selatan) bergerak lurus menuju Jl. Perintis kemerdekaan (Utara))

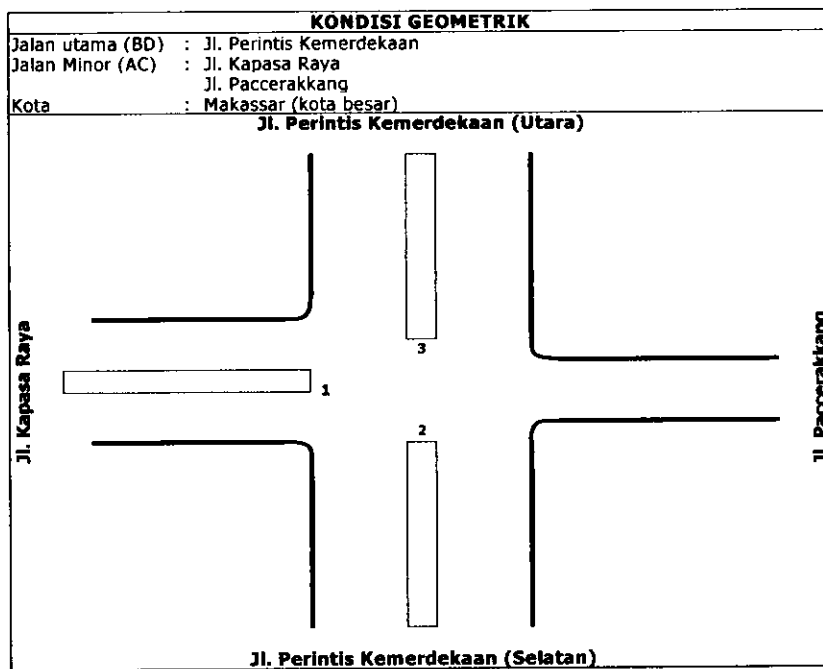
$$\begin{aligned} \text{Protected} &= 1,0 (452) + 1,3 (43) + 0,2 (1568) \\ &= 821,5 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Opposed} &= 1,0 (452) + 1,3 (43) + 0,4 (1568) \\ &= 1135,1 \end{aligned}$$

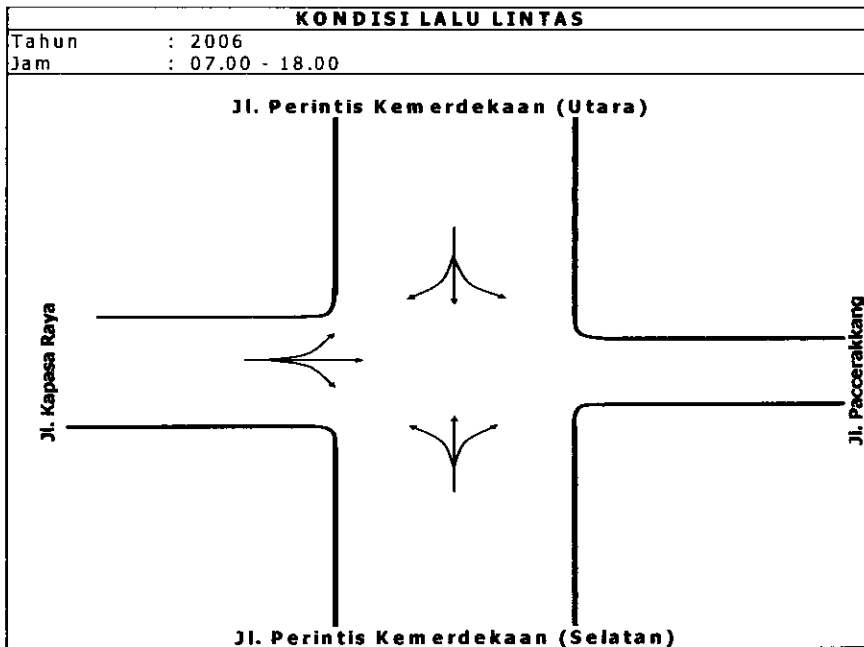
Hasil perhitungan selanjutnya dapat dilihat pada Lampiran i

4.1.2 PERHITUNGAN PENGGUNAAN SINYAL

a. Kondisi Geometrik.



b. Kondisi lalu lintas (traffic condition)



c. Arus lalu lintas

- Total arus jalan minor (Q_{MI})

$$Q_{MI} = Q_D + Q_F + Q_E$$

$$\begin{aligned} Q_{MI} &= 974 + 725 + 900 \\ &= 2599.0 \text{ kendaraan/jam} \end{aligned}$$

- Total arus jalan mayor (Q_{MA})

$$Q_{MA} = Q_Q + Q_A + Q_C + Q_G + Q_B + Q_H$$

$$\begin{aligned} Q_{MA} &= 1939 + 2077 + 1258 + 1063 + 2849 + 883 \\ &= 10069.0 \text{ kendaraan/jam} \end{aligned}$$



- Total arus belok kiri (Q_{LT})

$$Q_{LT} = Q_E + Q_H + Q_Q$$

$$\begin{aligned} Q_{LT} &= 900 + 883 + 1939 \\ &= 3722.0 \text{ kendaraan/jam} \end{aligned}$$

- Total arus belok kanan (Q_{RT})

$$Q_{RT} = Q_C + Q_D + Q_G$$

$$\begin{aligned} Q_{RT} &= 1258 + 974 + 1063 \\ &= 3295.0 \text{ kendaraan/jam} \end{aligned}$$

- Total arus aktual (Q_v)

$$\begin{aligned} Q_v &= Q_{MI} + Q_{MA} \\ &= 2599.0 + 10069.0 \\ &= 12668.0 \text{ kendaraan/jam} \end{aligned}$$

- Prosentase arus belok kiri (LT %)

$$\begin{aligned} \text{LT \%} &= 100 \times Q_{LT} / Q_v \\ &= 100 \times 3722.0 / 12668.0 \\ &= 29 \% \end{aligned}$$

- Prosentase arus belok kanan (RT %)

$$\begin{aligned} \text{RT \%} &= 100 \times Q_{RT} / Q_v \\ &= 100 \times 3295.0 / 12668.0 \\ &= 26 \% \end{aligned}$$

- Prosentase arus jalan minor terhadap total arus actual (SP %)

$$\begin{aligned} \text{SP \%} &= 100 \times Q_{\text{MI}} / Q_{\text{V}} \\ &= 100 \times 2599.0 / 12668 \\ &= 21 \% \end{aligned}$$

d. Komposisi lalu lintas

Tabel IV.2 Komposisi lalu lintas

Komposisi Lalu Lintas	Simbol	Jumlah kendaraan
Jumlah kendaraan ringan	(LV)	3393
Jumlah kendaraan berat	(HV)	315
Jumlah sepeda motor	(MC)	8698
Jumlah kendaraan tak bermotor	(UM)	262
Total		12668

- Prosentase kendaraan ringan (LV %)

$$\begin{aligned} \text{LV \%} &= 100 \times 3393 / 12668 \\ &= 27 \% \end{aligned}$$

- Prosentase kendaraan berat (HV %)

$$\begin{aligned} \text{HV \%} &= 100 \times 315 / 12668 \\ &= 2 \% \end{aligned}$$

- Prosentase sepeda motor (MC %)

$$\begin{aligned} \text{MC \%} &= 100 \times 8698 / 12668 \\ &= 69 \% \end{aligned}$$

- Faktor satuan mobil penumpang (P)

$$F_{\text{SMP}} = \frac{((\text{SMP}_{\text{LV}} \times \text{LV \%}) + (\text{SMP}_{\text{HV}} \times \text{HV \%}) + (\text{SMP}_{\text{MC}} \times \text{MC \%}))}{100}$$

Dimana :

$$SMP_{LV} = 1,0 ; SMP_{HV} = 1,3$$

$$SMP_{MC} = 0,2 ; SMP_{UM} = 1$$

$$P = \frac{1,0 \times 27 \% + 1,3 \times 2 \% + 0,2 \times 69 \%}{100}$$

$$= 0.437$$

- Total arus actual (Qp) dalam smp/jam

$$Q P = Q v \times P$$

$$= 12668 \times 0.437$$

$$= 5542.1 \text{ smp/jam}$$

Untuk menghitung Sinyal Lalu Lintas, maka ditempuh langkah-langkah sebagai berikut :

1. Menentukan Fase Sinyal

Untuk menentukan fase sinyal, terlebih dahulu diketahui jenis persimpangan di atas. Persimpangan diatas terdiri atas :

- a. Jumlah kaki simpang : 4
- b. Jumlah lajur jalan mayor : 4
- c. Median jalan mayor : Y
- d. Jumlah lajur jalan minor : 2

Dari Tabel III.2 Kode Tipe Simpang, maka jenis simpang diatas adalah 424 L dengan jumlah fase persimpangan empat lalu lintas adalah 3 fase

2. Menentukan Waktu Antar Hijau (MERAH SEMUA) dan Waktu Hilang (Loss Time = LS) (LTI).

Waktu hilang ditentukan sebagai berikut :

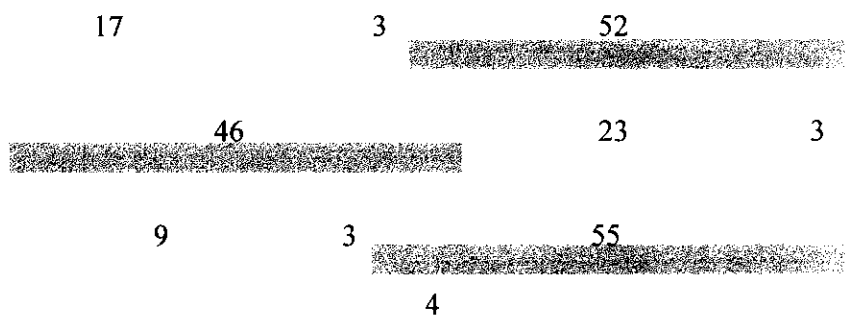
Waktu merah semua = 3 detik/fase

LTI = (merah semua + waktu kuning)

LTI = 3 detik (3 fase) + 3 detik (3 fase)

= 9 + 9

= 18 detik



3. Menentukan Pola Tipe Pendekat.

Tipe ini diperoleh dari *Gambar III.5 Penentuan Tipe Pendekatan* berdasarkan tipe pendekat terlindung P dan Terlawan O.

Pemilihan Tipe sesuai dengan Gambar Penentuan Tipe Pendekatan diambil *Tipe protected* bahwa arus berangkat dengan konflik dengan lalu lintas dari arah berlawanan.



4. Menentukan Faktor Lebar Pendekat Efektif (W_e).

Nilai W_e diperoleh dari *Gambar III.6 Pendekat dengan dan tanpa pulau lalu lintas* berdasarkan lebar pendekat efektif.

a. Lengan 1 = Jalan Kappasa Raya

Penentuan nilai W_e :

$$W_{L\text{TOR}} = 3,5 > 2 \text{ m}$$

Maka :

W_e = Nilai terkecil dari :

$$W_A = 6,4 \text{ m atau } W_{\text{ENTRY}} = 2,9 \text{ m}$$

$$W_e = \min \begin{cases} W_A - W_{L\text{TOR}} = 2,9 \text{ m} \\ W_{\text{ENTRY}} = 2,9 \text{ m} \end{cases}$$

$$W_e = 2,9 \text{ m}$$

Tabel IV. 3 Lebar Pendekat Efektif (W_e)

Fase	Lengan	$W_{L\text{TOR}}$ M	W_A M	W_e M	W_{ENTRY} M
I	1	3.5	6.4	2.9	2.9
II	2	3.5	9.5	6.0	6.0
III	3	4.5	11	5.5	5.5

5. Menentukan Arus Jenuh Dasar (S_o).

Nilai S_o diperoleh dari *Gambar III.7. Penentuan S_o untuk pendekatan tipe P* berdasarkan lebar efektif (m).

a. Lengan 1 = Jalan Kappasa Raya

$$W_e = 2,9 \text{ m}$$

$$S_o = 1750 \text{ (smp/jam hijau)}$$

Atau dengan rumus III.5 :

$$\begin{aligned} S_o &= 600 \times W_e \text{ (SMP / jam)} \\ &= 600 \times 2,9 \\ &= 1740 \end{aligned}$$

Tabel IV. 4 Arus Jenuh Dasar (S_o).

Fase	Lengan	We M	So Grafik	So
I	1	2.9	1750	1740
II	2	6.0	3600	3600
III	3	5.5	3300	3300

6. Menentukan Faktor-Faktor Penyesuaian.

Untuk dapat menentukan nilai arus jenuh (S), maka digunakan persamaan sebagai berikut :

$$S = S_o \times F_{CS} \times F_{SF} \times F_G \times F_P \text{ (smp/jam hijau)}$$

a. Menentukan faktor koreksi ukuran kota (F_{CS}).

Dari sumber data kantor statistik Kota Makassar, bahwa jumlah penduduk Kota Makassar menurut sensus 2004 adalah 1.179.023 jiwa. Maka dari *Tabel III.3 Faktor penyesuaian ukuran kota (F_{CS})*, untuk jumlah penduduk antara 1,0 – 3,0 juta jiwa tergolong ukuran kota besar maka nilai $F_{CS} = 1,0$

b. Menentukan faktor koreksi gangguan samping dan jenis lingkungan jalan (F_{SF}).

Dari *Tabel III.4 Faktor Penyesuaian hambatan samping (F_{SF})* untuk tipe daerah pemukiman dengan kepadatan tinggi, maka nilai $F_{SF} = 0,94$

- c. Menentukan faktor kelandaian jalan (F_G). Dari formulir Geometri pengaturan lalu lintas lingkungan pada lampiran 81 untuk tanjakan suatu jalan sebesar 2 %, sesuai dengan *gambar III.8 Faktor penyesuaian untuk kelandaian (F_G)* untuk tanjakan dengan nilai 2 % maka nilai kelandaiannya = 0,98
- d. Menentukan faktor akibat pengaruh kendaraan yang diparkir pertama (F_p) = 1,0 untuk lengan tidak ada aktivitas parkir
- e. Menentukan penyesuaian kendaraan terhadap arus belok kanan (F_{RT}). Dari *Grafik III.10 Faktor penyesuaian untuk belok kanan (F_{RT})* dan sesuai dengan rumus perhitungan :

$$F_{RT} = 1,0 + P_{RT} \times 0,26$$

$$F_{RT} = 1,0 + 0,26 \times 0,26$$

$$= 1.1$$

- f. Menentukan penyesuaian kendaraan terhadap arus belok kiri (F_{LT}). Dari *Gambar III.11 Faktor penyesuaian untuk belok kiri (F_{LT})* dan sesuai dengan rumus perhitungan :

$$F_{LT} = 1,0 + P_{LT} \times 0,16$$

$$F_{LT} = 1,0 + 0,29 \times 0,16$$

$$= 1.0$$

Berdasarkan data diatas maka nilai arus jenuh (S), adalah :

$$S = S_0 \times F_{CS} \times F_{SF} \times F_G \times F_P \times F_{RT} \times F_{LT} \text{ (smp/jam hijau)}$$

1. Lengan 1 = Jalan Kappasa Raya

$$\begin{aligned} S &= S_0 \times F_{CS} \times F_{SF} \times F_G \times F_P \times F_{RT} \times F_{LT} \\ &= (1740) \times (1,0) \times (0,94) \times (0,98) \times (1,0) \times (1,1) \times (1,0) \\ &= 1791 \text{ smp/jam hijau} \end{aligned}$$

2. Lengan 2 = Jalan Perintis Kemerdekaan (utara)

$$\begin{aligned} S &= S_0 \times F_{CS} \times F_{SF} \times F_G \times F_P \times F_{RT} \times F_{LT} \\ &= (3600) \times (1,0) \times (0,94) \times (0,98) \times (1,0) \times (1,1) \times (1,0) \\ &= 3705 \text{ smp/jam hijau} \end{aligned}$$

3. Lengan 3 = Jalan Perintis Kemerdekaan (selatan)

$$\begin{aligned} S &= S_0 \times F_{CS} \times F_{SF} \times F_G \times F_P \times F_{RT} \times F_{LT} \\ &= (3900) \times (1,0) \times (0,94) \times (0,98) \times (1,0) \times (1,1) \times (1,0) \\ &= 3396 \text{ smp/jam hijau} \end{aligned}$$

7. Menentukan Faktor Rasio Arus/Arus Jenuh (FR).

Nilai FR diperoleh berdasarkan arus lalu lintas dibagi arus jenuh.

$$FR = Q/S$$

a. Lengan 1 = Jalan Kappasa Raya

$$\begin{aligned} FR &= Q/S \\ &= 1269 / 1791 \\ &= 0,71 \end{aligned}$$

Tabel IV. 5 Faktor Rasio Arus/Arus Jenuh (FR).

Fase	Lengan	S (smp/jam hijau)	Q (smp/jam)	FR = Q/S	PR
I	1	1791	737,90	0,41	0,43
II	2	3705	2054,00	0,55	
III	3	3396	1181,80	0,34	0,57
IFR				0,55	

8. Menentukan Faktor Waktu Siklus dan Waktu Hijau (c).

Nilai c diperoleh dari *Gambar III.12 Hubungan waktu siklus dan ratio arus persimpangan (IFR) untuk berbagai nilai loss time* berdasarkan Rasio arus simpang (IFR).

a. Waktu Siklus dihitung dengan rumus :

$$\begin{aligned}
 c &= \frac{(1,5 (LTI) + 5)}{(1 - IFR)} \\
 &= \frac{(1,5 (18) + 5)}{(1 - 0,55)} \\
 &= 72 \text{ detik}
 \end{aligned}$$

b. Waktu hijau (Green time = g) dihitung dengan rumus :

$$g_i = (c - LTI) \times PR$$

Fase I :

$$\begin{aligned}
 g_1 &= (c - LTI) \times PR \\
 &= (72 - 18) \times 0,32 \\
 &= 17,28 \text{ detik}
 \end{aligned}$$

Alokasi waktu siklus dapat dilihat di bawah ini :

Tabel IV.6. Waktu hijau (Green time = g)

Fase	Waktu (detik)			
	Hijau	Kuning	Merah	Siklus
I	17	3	52	72
II	23	3	46	
III	14	3	55	

4.1.3 PERHITUNGAN KAPASITAS SIMPANG (C)

Untuk menghitung Kapasitas Simpang menurut MKJI halaman 2-

61 digunakan rumus :

$$\begin{aligned}
 C &= S \times g/c \\
 &= 1791 \times 11 / 72 \\
 &= 423 \text{ (smp/jam)}
 \end{aligned}$$

Tabel IV.7. Kapasitas Simpang Menurut MKJI

Fase	Lengan	S (smp/jam hijau)	gi (detik)	c (detik)	C = Sxg/c (smp/jam)
I	1	1790.6	17	72	423
II	2	3704.8	23		1184
III	3	3396.1	14		660

Untuk menghitung Derajat Kejenuhan menurut MKJI halaman 2-

61 digunakan rumus :

$$\begin{aligned}
 DS &= Q/C \\
 &= 737,9 / 4231 \\
 &= 1,74 \text{ (smp/jam)}
 \end{aligned}$$

Tabel IV.8. Derajat Kejenuhan menurut MKJI

Fase	Lengan	Q (smp/jam)	C = Sxg/c (smp/jam)	DS = Q/C (smp/jam)
I	1	737,9	423	1,74
II	2	2054,0	1184	1,73
III	3	1181,4	660	1,79

4.1.4 RASIO HIJAU (GR)

Rasio hijau dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 GR &= g/c \\
 &= 17 / 72 \\
 &= 0,24
 \end{aligned}$$

Tabel IV.9. Rasio Hijau (GR)

Fase	Lengan	gi (detik)	c (detik)	GR = g/c
I	1	17	72	0,24
II	2	23		0,32
III	3	14		0,19

4.1.5 ANTRIAN

1. Jumlah Kendaraan Antri (NQ)

Jumlah smp yang tersisa dari fase sebelumnya :

Untuk $DS > 0,5$:

$$\begin{aligned}
 NQ_1 &= 0,25 \times C \times \left\{ (DS - 1) + \sqrt{(DS - 1)^2 + \frac{8(DS - 0,5)}{C}} \right\} \\
 NQ_1 &= 0,25 \times 423 \times \left\{ (1,74 - 1) + \sqrt{(1,74 - 1)^2 + \frac{8(1,74 - 0,5)}{423}} \right\} \\
 &= 138,64 \text{ smp}
 \end{aligned}$$

Tabel IV.10. Jumlah Kendaraan Antri (NQ₁)

Fase	Lengan	NQ ₁ (smp)
I	1	138,64
II	2	433,84
III	3	262,30

Jumlah smp yang datang selama fase merah :

$$NQ_2 = c \times \frac{1 - GR}{1 - GR \times DS} \times \frac{Q}{3600}$$

$$NQ_2 = 51 \times \frac{1 - 0,24}{1 - 0,24 \times 1,74} \times \frac{737,9}{3600}$$

$$= 8,48 \text{ smp}$$

Tabel IV.11. Jumlah Kendaraan Antri (NQ₂)

Fase	Lengan	NQ ₂ (smp)
I	1	8,48
II	2	23,75
III	3	13,20

Jadi jumlah kendaraan antri :

$$NQ = NQ_1 + NQ_2$$

$$= 138,64 + 8,48$$

$$= 147,12 \text{ smp}$$

Tabel IV.12. Total Kendaraan Antri (NQ)

Fase	Lengan	NQ ₁ (smp)	NQ ₂ (smp)	NQ ₁ + NQ ₂ (smp)
I	1	138,64	8,48	147,12
II	2	433,84	23,75	457,59
III	3	262,30	13,20	275,50
Total				880,21

2. Panjang Antrian (QL)

$$QL = \frac{N_{Q \text{ Max}}}{W_{\text{Masuk}}}$$

$$QL = \frac{880,21}{6,4}$$

$$= 137,53 \text{ m}$$

Fase	Lengan	$N_{Q \text{ Max}}$	W_{Masuk}	QL (m)
I	1	880,21	6,4	137,53
II	2		9,5	92,65
III	3		11	80,02

4.1.6 KENDARAAN TERHENTI

1. Angka Henti (NS)

Angka henti (NS) dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$NS = 0,9 \times \frac{NQ}{Q \times c} \times 3600$$

$$= 0,9 \times \frac{147,12}{737,9 \times 72} \times 3600$$

$$= 8,97 \text{ smp}$$

Tabel IV.13. Angka Henti (NS)

Fase	Lengan	NS (smp/jam)
I	1	8,97
II	2	10,03
III	3	10,49

2. Kendaraan Terhenti (N_{SV})

Kendaraan Terhenti (N_{SV}) masing-masing pendekat dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$\begin{aligned} N_{SV} &= Q \times NS \\ &= 737,9 \times 8,97 \\ &= 6618,96 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

Tabel IV.14. Kendaraan Terhenti (N_{SV})

Fase	Lengan	Q (smp/jam)	NS (smp/jam)	N_{SV} (smp/jam)
I	1	737,9	8,97	6618,96
II	2	2054,0	10,03	20601,62
III	3	1181,4	10,49	12397,08
Total				39167,66

3. Total Angka Henti

Total angka henti seluruh simpang dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$\begin{aligned} NS_{TOT} &= \frac{\Sigma N_{SV}}{Q_{TOT}} \\ &= \frac{39167,66}{3973,7} \\ &= 9,97 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

4.1.7 TUNDAAN (DELAY)

1. Tundaan lalu lintas rata-rata

Tundaan lalu lintas rata-rata setiap pendekat (DT) dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 DT &= c \times A + \frac{NQ_1 \times 3600}{C} \\
 &= 52 \times 0,13 + \frac{138,64 \times 3600}{423} \\
 &= 1215,63 \text{ det/smp}
 \end{aligned}$$

Dimana :

$$\begin{aligned}
 A &= \frac{0,5 \times (1 - GR)^2}{(1 - GR \times DS)} \\
 &= \frac{0,5 \times (1 - 0,24)^2}{(1 - 0,24 \times 1,74)} \\
 &= 0,496
 \end{aligned}$$

Tabel IV.15.Tundaan (Delay)

Fase	Lengan	DT (det/smp)
I	1	1215,63
II	2	1356,55
III	3	51506,18

2. Tundaan Geometrik Rata-rata

Tundaan geometrik rata-rata masing-masing pendekat (DG) akibat perlambatan pergerakan percepatan dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$\begin{aligned} DG_j &= (1 - P_{SV}) \times P_T \times 6 + (P_{SV} \times 4) \\ &= (1 - 0,581) \times 0,418 \times 6 + (0,581 \times 4) \\ &= 3,37 \text{ det/smp} \end{aligned}$$

Tabel IV.16. Tundaan Geometrik Rata-rata

Fase	Lengan	DGj (det/smp)
I	1	3,37
II	2	3,47
III	3	3,33

3. Tundaraan Rata-rata (Di)

Tundaan Rata-rata dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$\begin{aligned} Di &= DT + DG_j \\ &= 1215,63 + 3,37 \\ &= 1219 \text{ det/smp} \end{aligned}$$

Tabel IV.17. Tundaan Rata-Rata (Di)

Fase	Lengan	Di (det/smp)
I	1	1219
II	2	1360,02
III	3	1466,73

4. Tundaan Total

Tundaan Rata-rata dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$\begin{aligned} D_{tot} &= D_i \times Q \\ &= 1219 \times 737,9 \\ &= 899500,1 \text{ det/jam} \end{aligned}$$

Tabel IV.18. Tundaan Total

Fase	Lengan	D_i (det/smp)	Q (smp/jam)	D_{tot}
I	1	1219	737,9	899500,1
II	2	1360,02	2054,0	2793481,08
III	3	1466,73	1181,4	1733381,51
Tundaan simpang rata-rata (det/smp)			3973,7	5426362,69
			1365,57	

4.1.8 PERHITUNGAN TINGKAT PELAYANAN

Berdasarkan hasil akhir dari nilai perhitungan TUNDAAN TOTAL yang diperoleh dari hasil perhitungan $\approx 1365,57$ maka diperoleh tingkat pelayanan F dengan ciri-ciri :

- Arus kendaraan yang terhambat
- kecepatan berkurang dan kendaraan kadang-kadang banyak berhenti
- volume di bawah kapasitas rencana

4.1.9 PEMBAHASAN HASIL PERHITUNGAN

Dari hasil perhitungan diatas diketahui volume lalu lintas ($Q_{f\text{smp}}$) adalah 5542.1 smp/jam, kapasitas simpang (C) adalah lengan 1 = 423 smp/jam, lengan 2 = 1184 smp/jam, lengan 3 = 660 smp/jam. Waktu tunda (D) adalah 1365,57 det/smp maka diperoleh tingkat pelayanan F dengan ciri-ciri :

- Arus kendaraan yang terhambat
- kecepatan berkurang dan kendaraan kadang-kadang banyak berhenti
- volume di bawah kapasitas rencana

Dari hasil perhitungan tsb menunjukkan bahwa total arus aktual yang memasuki persimpangan melebihi dari kapasitas persimpangan dan mempunyai beberapa titik konflik, sehingga menyebabkan terjadinya pertundaan, antrian yang panjang, tingkat pelayanan yang buruk dan kemungkinan besar terjadinya kecelakaan.

4. 2. SIMPANG TAK BERSINYAL

4.2.1. PERHITUNGAN VOLUME LALU LINTAS

1. Persimpangan Jl. Paccerakkang (Barat) – Jl. Pajjaiyang (Utara) – Jl. Paccerakkang (Timur)

Berdasarkan tabel hasil pengamatan volume lalu-lintas menunjukkan bahwa volume maksimum persimpangan ini terjadi pada hari Kamis dengan perincian seperti terlihat pada tabel IV.17. di bawah ini.

Tabel. IV.19. Volume lalu lintas

Volume	Jenis kendaraan				Jumlah (kend/jam)
	LV	HV	MC	UM	
VJ	68	6	695	20	789
VI	180	6	1216	42	1444
VK	20	7	155	12	194
VR	22	6	128	13	169
VL	120	6	800	14	940
V1	0	0	0	0	0
VM	221	19	1376	54	1670
V2	0	0	0	0	0
VN	16	4	165	8	193
Jumlah (kend/jam)	647	54	4535	163	5399

Data perhitungan lalu lintas tersebut akan dipergunakan pada perhitungan selanjutnya.

2. Persimpangan Jl. Perintis kemerdekaan (Selatan) – Jl. Pajjaiyang (Selatan)

Berdasarkan tabel hasil pengamatan volume lalu-lintas menunjukkan bahwa volume maksimum persimpangan ini terjadi pada hari kamis dengan perincian seperti terlihat pada tabel IV.18. di bawah ini.

Tabel. IV.20. Volume lalu lintas

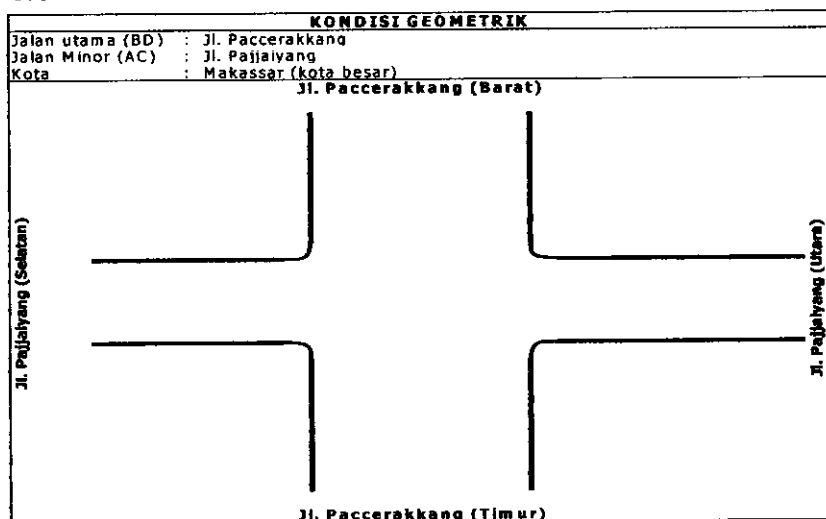
Volume	Jenis kendaraan				Jumlah (kend/jam)
	LV	HV	MC	UM	
VO	277	5	970	12	1264
V3	0	0	0	0	0
VP	178	9	1353	28	1568
Jumlah (kend/jam)	455	14	2323	40	2832

Data perhitungan lalu lintas tersebut akan dipergunakan pada perhitungan selanjutnya.

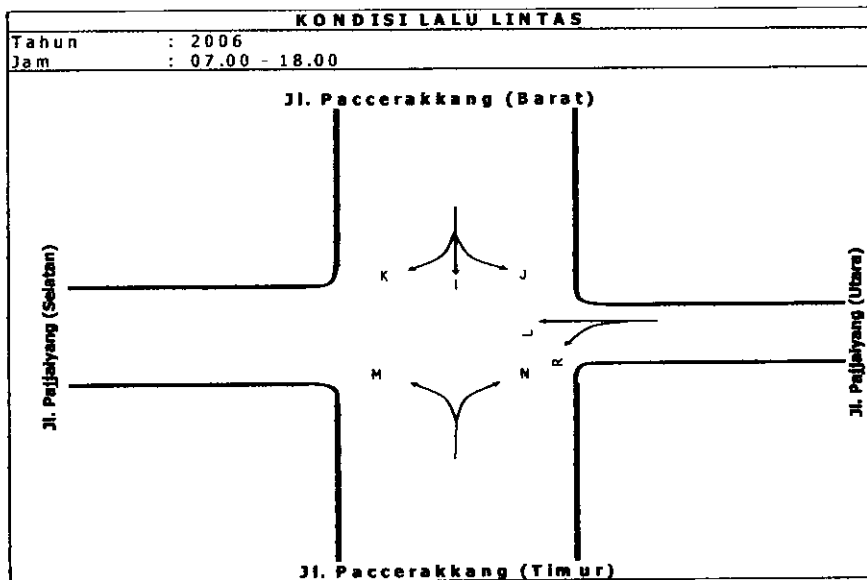
4.2.2. PERHITUNGAN KAPASITAS SIMPANG

1. Persimpangan Jl. Paccerakkang (Barat) – Jl. Pajjaiyang (Utara) – Jl. Paccerakkang (Timur)

a. Kondisi Geometrik.



b. Kondisi lalu lintas



c. Komposisi lalu lintas

Tabel.IV.21. Komposisi lalu lintas

Komposisi Lalu Lintas	Simbol	Jumlah kendaraan
Jumlah kendaraan ringan	(LV)	647
Jumlah kendaraan berat	(HV)	54
Jumlah sepeda motor	(MC)	4535
Jumlah kendaraan tak bermotor	(UM)	163
Total		5399

1. Prosentase kendaraan ringan (LV %)

$$\begin{aligned} \text{LV \%} &= 100 \times 647 / 5399 \\ &= 12 \% \end{aligned}$$

2. Prosentase kendaraan berat (HV %)

$$\begin{aligned} \text{HV \%} &= 100 \times 54 / 5399 \\ &= 1 \% \end{aligned}$$

3. Prosentase sepeda motor (MC %)

$$\begin{aligned} \text{MC \%} &= 100 \times 4353 / 5399 \\ &= 84 \% \end{aligned}$$

4. Faktor satuan mobil penumpang (P)

$$P = \frac{((\text{SMP}_{\text{LV}} \times \text{LV \%}) + (\text{SMP}_{\text{HV}} \times \text{HV \%}) + (\text{SMP}_{\text{MC}} \times \text{MC\%}))}{100}$$

Dimana :

$$\text{SMP}_{\text{LV}} = 1,0 ; \text{SMP}_{\text{HV}} = 1,3$$

$$\text{SMP}_{\text{MC}} = 0,4 ; \text{SMP}_{\text{UM}} = 1.0$$

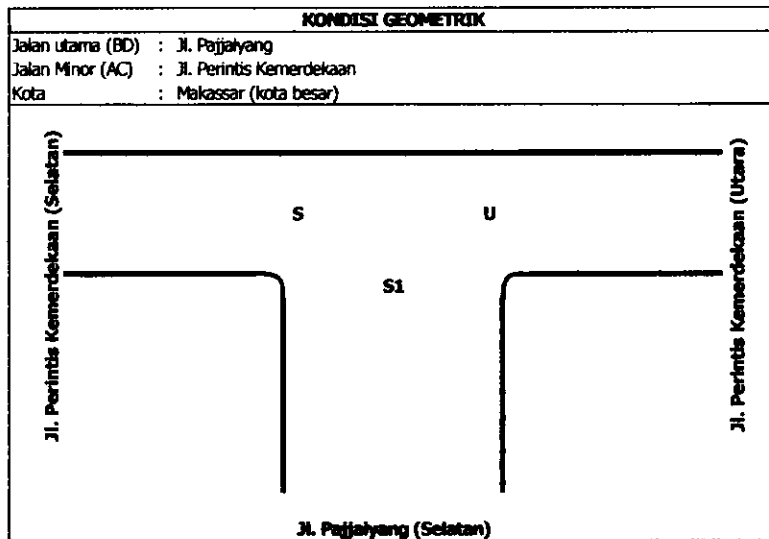
$$\begin{aligned} P &= \frac{1,0 \times 12 \% + 1,3 \times 1 \% + 0,4 \times 84 \%}{100} \\ &= 0,5 \end{aligned}$$

5. Total arus actual (Qp) dalam smp/jam

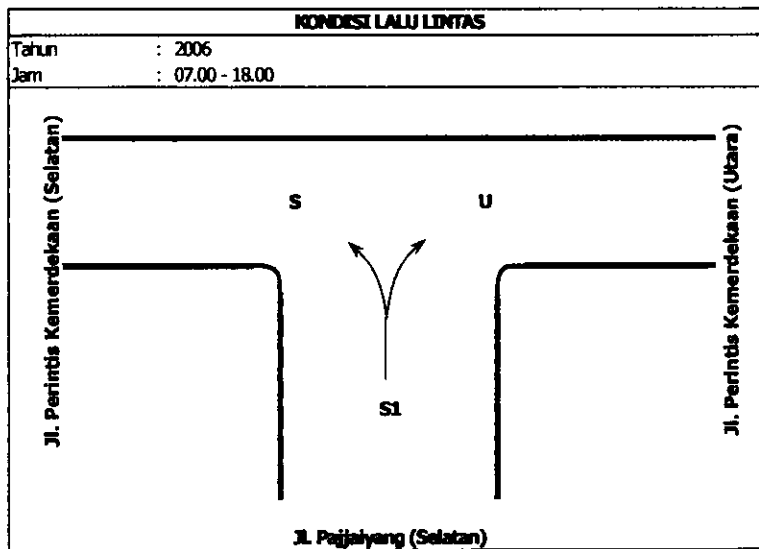
$$\begin{aligned} Q_p &= Q_v \times P \\ &= 5399 \times 0,5 \\ &= 2700 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

2. Persimpangan Jl. Perintis kemerdekaan (Selatan) – Jl. Pajjalyang (Selatan)

a. Kondisi Geometrik.



b. Kondisi lalu lintas (traffic condition)



c. Komposisi lalu lintas

Tabel. IV.22. Komposisi lalu lintas

Komposisi Lalu Lintas	Simbol	Jumlah kendaraan
Jumlah kendaraan ringan	(LV)	455
Jumlah kendaraan berat	(HV)	14
Jumlah sepeda motor	(MC)	2323
Jumlah kendaraan tak bermotor	(UM)	40
Total		2832

1. Prosentase kendaraan ringan (LV %)

$$\begin{aligned} \text{LV \%} &= 100 \times 455 / 2832 \\ &= 16 \% \end{aligned}$$

2. Prosentase kendaraan berat (HV %)

$$\begin{aligned} \text{HV \%} &= 100 \times 14 / 2832 \\ &= 0.5 \% \end{aligned}$$

3. Prosentase sepeda motor (MC %)

$$\begin{aligned} \text{MC \%} &= 100 \times 2323 / 2832 \\ &= 82 \% \end{aligned}$$

4. Faktor satuan mobil penumpang (P)

$$P = \frac{((\text{SMP}_{\text{LV}} \times \text{LV \%}) + (\text{SMP}_{\text{HV}} \times \text{HV \%}) + (\text{SMP}_{\text{MC}} \times \text{MC \%}))}{100}$$

Dimana :

$$\text{SMP}_{\text{LV}} = 1,0 ; \text{SMP}_{\text{HV}} = 1,3$$

$$\text{SMP}_{\text{MC}} = 0,4 ; \text{SMP}_{\text{UM}} = 1.0$$

$$P = \frac{1,0 \times 16 + 1,3 \times 0.5 + 0,4 \times 82}{100}$$

$$= 0,5$$

5. Total arus actual (Q_p) dalam smp/jam

$$\begin{aligned} Q_p &= Q_v \times P \\ &= 2832 \times 0,5 \\ &= 1416 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

Untuk menghitung kapasitas simpang, maka ditempuh langkah-langkah sebagai berikut :

1. Persimpangan Jl. Perintis kemerdekaan – Jl. Kapasa Raya – Jl. Paccerakkang

1. Menentukan kapasitas dasar (C_0)

Untuk menentukan kapasitas dasar (C_0), terlebih dahulu diketahui jenis persimpangan di atas. Persimpangan diatas terdiri atas :

- Jumlah kaki simpang : 4 buah
- Jumlah lajur jalan minor : 2 buah
- Jumlah lajur jalan mayor : 2 buah

Dari *tabel III.6 Kode tipe simpang* (simpang tak bersinyal), maka jenis simpang di atas adalah 422, dari *tabel III.5 Kapasitas dasar* untuk jenis simpang 422 diperoleh kapasitas dasarnya (C_0) adalah 2900 smp/jam.

2. Menentukan faktor koreksi lebar kaki masuk simpang (F_w)

Lebar kaki jalan untuk jalan mayor WAC dan jalan minor WBD adalah lebar jalan rata-rata untuk jalan minor dan jalan mayor. Lebar kaki simpang W_E (m) adalah lebar kaki efektif rata-rata

untuk jalan demean lalu lintas masuk yang diperbolehkan. Lebar tiap jalan diukur demean jarak 10 meter dari garis imajiner yang berhubungan dengan penyeberang jalan. Dengan demikian lebar kaki masuk simpang diatas adalah :

$$a = 9,5 \text{ m}$$

$$b = 3,7 \text{ m}$$

$$c = 7,8 \text{ m}$$

$$d = 3,7 \text{ m}$$

maka :

$$\begin{aligned} W_{AC} &= (a/2 + c/2) / 2 \\ &= (9,5/2 + 7,8/2) / 2 = 4,325 \text{ m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} W_{BD} &= (b/2 + d/2) / 2 \\ &= (3,7/2 + 3,7/2) / 2 \end{aligned}$$

$$W_{BD} = 1,85 \text{ m}$$

$$\begin{aligned} W_E &= (W_{AC} + W_{BD}) / 2 \\ &= (4,325 + 1,85) / 2 \\ &= 3,086 \text{ m} \end{aligned}$$

Dengan nilai $W_E = 3,086 \text{ m}$, maka dari *gambar III.13 Faktor Koreksi Lebar Mulut Persimpangan*, diperoleh :

$$F_w = 0,97 \text{ atau dengan rumus yaitu :}$$

$$F_w = 0,70 + (0,0866 W_e)$$

$$\begin{aligned} F_w &= 0,70 + 0,0866 \cdot (3,086) \\ &= 0,97 \end{aligned}$$

3. Menentukan faktor koreksi median jalan mayor (F_M).

Pada jalan utama tidak terdapat median, maka dari *tabel III.7 faktor koreksi median jalan mayor* diperoleh $F_M = 1,00$

4. Menentukan faktor koreksi ukuran kota (F_C).

Dari sumber kantor Statistik Makassar, bahwa jumlah penduduk Kota Makassar menurut sensus 2004 adalah 1.179.023 jiwa. Maka dari *tabel III.8 faktor koreksi ukuran kota*, untuk penduduk sekitar 1,0 juta jiwa tergolong ukuran kota besar dan harga $F_C = 1,0$.

5. Menentukan faktor koreksi gangguan samping dan jenis lingkungan jalan (F_{RF}).

Dari *tabel III.9 faktor koreksi gangguan samping* untuk tipe lingkungan jalan pemukiman dan SF tinggi, maka harga $F_{RF} = 0,95$

6. Menentukan faktor koreksi belok kiri (F_{LT})

Prosentase belok kiri (LT %) dari simpang diatas adalah 50 %. Maka dari *grafik III 14 faktor koreksi belok kiri* diperoleh

$F_{LT} = 1,8$ atau pakai rumusnya yaitu :

$$\begin{aligned} F_{LT} &= 0,84 + 1,61 \text{ PLT } \% \\ &= 0,84 + 1,61 \cdot 50 \% \\ &= 1,65 \end{aligned}$$

7. Menentukan faktor koreksi belok kanan (F_{RT})

Prosentase belok kanan (RT %) dari simpang diatas adalah 7 %.

Maka dari *grafik III.15 faktor koreksi belok kanan* untuk simpang 4

(empat) diperoleh $F_{RT} = 1,0$

8. Menentukan faktor koreksi arah (Fsp)

Dari *grafik 3.3 faktor koreksi arah* dengan SP % = 21 % dan tipe

simpang 424, diperoleh $F_{sp} = 0,98$

9. Menentukan kapasitas (C)

Untuk menghitung kapasitas (C) digunakan rumus III.26 sebagai

berikut:

$$C = C_0 \times F_W \times F_M \times F_{CS} \times F_{RF} \times F_{LT} \times F_{RT} \times F_{sp}$$

Jadi :

$$\begin{aligned} C &= (2900) \times (0,97) \times (1,0) \times (1,0) \times (0,95) \times (1,65) \times (1,0) \times \\ &\quad (0,98) \\ &= 4321 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

2. Persimpangan Jl. Perintis kemerdekaan (Selatan) – Jl. Pajjaiyang (Selatan)

1. Menentukan kapasitas dasar (Co)

Untuk menentukan kapasitas dasar (Co), terlebih dahulu diketahui jenis persimpangan di atas. Persimpangan diatas terdiri atas :

- Jumlah kaki simpang : 3 buah
- Jumlah lajur jalan minor : 4 buah
- Jumlah lajur jalan mayor : 2 buah

Dari *tabel III.6 Kode tipe simpang* (simpang tak bersinyal), maka jenis simpang di atas adalah 342, dari *tabel III.5. Kapasitas dasar* untuk jenis simpang 342 diperoleh kapasitas dasarnya (C_0) adalah 2900 smp/jam.

2 Menentukan faktor koreksi lebar kaki masuk simpang (F_w)

Lebar kaki jalan untuk jalan minor WAC dan jalan mayor WBD adalah lebar jalan rata-rata untuk jalan minor dan jalan mayor. Lebar kaki simpang W_E (m) adalah lebar kaki efektif rata-rata untuk jalan demean lalu lintas masuk yang diperbolehkan. Lebar tiap jalan diukur demean jarak 10 meter dari garis imajiner yang berhubungan dengan penyeberang jalan. Dengan demikian lebar kaki masuk simpang diatas adalah :

$$a = 19 \text{ m}$$

$$b = 20 \text{ m}$$

$$c = 3,7 \text{ m}$$

$$\begin{aligned} W_{AB} &= (a/2 + b/2) / 2 \\ &= (19/2 + 20/2) / 2 \end{aligned}$$

$$W_{AB} = 9,75 \text{ m}$$

$$\begin{aligned} W_C &= c / 2 \\ &= 3,7 / 2 \\ &= 1,85 \text{ M} \end{aligned}$$

$$W_E = (W_{AB} + W_C) / 2$$

$$= (1,85 + 9,75) / 2$$

$$W_E = 5,8 \text{ m}$$

Dengan nilai $W_E = 5,8 \text{ m}$, maka dari *gambar III.13 Faktor Koreksi Lebar Mulut Persimpangan*, diperoleh :

$$F_W = 1,08 \text{ atau dengan rumus :}$$

$$F_W = 0,67 + 0,0698 W_e$$

$$F_W = 0,67 + 0,0698 \cdot (5,87)$$

$$= 1,08$$

3. Menentukan faktor koreksi median jalan mayor (F_M).

Pada jalan utama tidak terdapat median, maka dari *tabel III.7 faktor koreksi median jalan mayor* diperoleh $F_M = 1,00$

4. Menentukan faktor koreksi ukuran kota (F_C).

Dari sumber kantor Statistik Makassar, bahwa jumlah penduduk Kota Makassar menurut sensus 2004 adalah 1.179.023 jiwa. Maka dari *tabel III.8 faktor koreksi ukuran kota*, untuk penduduk sekitar 1,0 juta jiwa tergolong ukuran kota besar dan harga $F_C = 1,0$.

5. Menentukan faktor koreksi gangguan samping dan jenis lingkungan jalan (F_{RF}).

Dari *tabel III.9 faktor koreksi gangguan samping* untuk tipe lingkungan jalan pemukiman dan SF tinggi, maka harga $F_{RF} = 0,95$

6. Menentukan faktor koreksi belok kiri (F_{LT})

Prosentase belok kiri (LT %) dari simpang diatas adalah 45 %.

Maka dari *gambar III.14 faktor koreksi belok kiri* diperoleh

$$F_{LT} = 1,60 \text{ atau pakai rumusnya yaitu :}$$

$$F_{LT} = 0,84 + 1,61 \cdot P_{LT} \%$$

$$= 0,84 + 1,61 \cdot 45 \%$$

$$F_{LT} = 1,56$$

7. Menentukan faktor koreksi belok kanan (F_{RT})

Prosentase belok kanan (RT %) dari simpang diatas adalah 55 %.

Maka dari *gambar III.15 faktor koreksi belok kanan* untuk simpang 3 (tiga) diperoleh :

$$F_{RT} = 1,09 - 0,992 \cdot P_{RT}$$

$$= 1,09 - 0,992 \cdot 55 \%$$

$$= 0,54$$

8. Menentukan faktor koreksi arah (F_{sp})

Dari *gambar III.16 faktor koreksi arah* dengan SP % = 0 % dan tipe simpang 342, diperoleh $F_{sp} = 1,18$

9. Menentukan kapasitas (C)

Untuk menghitung kapasitas (C) digunakan rumus sebagai berikut :

$$C = C_0 \times F_w \times F_M \times F_{CS} \times F_{RF} \times F_{LT} \times F_{RT} \times F_{sp}$$

$$C = (2900) \times (1,08) \times (1,0) \times (1,0) \times (0,95) \times (1,56) \times (0,54) \times (1,18)$$

$$= 2958 \text{ smp/jam}$$

4.2.3 Perhitungan Derajat Kejenuhan

1. Persimpangan Jl. Perintis kemerdekaan – Jl. Kapasa Raya –

Jl. Paccerakkang

Untuk menghitung derajat kejenuhan digunakan rumus yaitu :

$$Ds = \frac{Qp}{C}$$

Maka :

$$\begin{aligned} Ds &= \frac{2700}{4321} \\ &= 0,63 \end{aligned}$$

2. Persimpangan Jl. Perintis kemerdekaan (Selatan) – Jl.

Pajjaiyang (Selatan)

Untuk menghitung derajat kejenuhan digunakan rumus yaitu :

$$Ds = \frac{Qp}{C}$$

Maka :

$$\begin{aligned} Ds &= \frac{1416}{2958} \\ &= 0,48 \end{aligned}$$

4.2.4 Perhitungan Waktu Tunda

1. Persimpangan Jl. Perintis kemerdekaan – Jl. Kapasa Raya – Jl.

Paccerakkang

Dengan menggunakan *gambar III.17 hubungan waktu tunda (D) dan derajat kejenuhan (Ds)*, dimana derajat kejenuhannya (D_s) = 0,63 diperoleh waktu tunda (D) = 6,5 detik/smp. Atau memakai rumus waktu tunda, yaitu :

$$D_s \leq 0,6 ; D = 2 + 8,2078 D_s$$

$$D_s \geq 0,6 ; D = 1,0504 / (0,274 - 0,245 D_s)$$

Maka, dipakai rumus yang kedua karena $D_s = 0,63$

$$\begin{aligned} D &= 1,0504 / (0,274 - 0,245 D_s) \\ &= 1,0504 / (0,274 - 0,245 \cdot 0,63) \\ &= 9 \text{ Detik/smp} \end{aligned}$$

2. Persimpangan Jl. Perintis kemerdekaan (Selatan) – Jl.

Pajjaiyang (Selatan)

Dengan menggunakan *gambar III.17 hubungan waktu tunda (D) dan derajat kejenuhan (Ds)*, dimana derajat kejenuhannya (D_s) = 0,48 diperoleh waktu tunda (D) = 5,0 detik/smp. Atau memakai rumus waktu tunda, yaitu :

$$D_s \leq 0,6 ; D = 2 + 8,2078 D_s$$

$$D_s \geq 0,6 ; D = 1,0504 / (0,274 - 0,245 D_s)$$

Maka, dipakai rumus yang pertama karena $D_s = 0,48$

$$\begin{aligned} D &= 2 + 8,2078 \cdot 0,48 \\ &= 6 \text{ Detik/smp} \end{aligned}$$

4.2.5 Perhitungan Queue Probality / Probabilitas Antri

1. Persimpangan Jl. Perintis kemerdekaan – Jl. Kapasa Raya – Jl. Paccerrakkang

Queue probability (Q_p %) diestimasi dari hubungan queue probability (Q_p %) dan derajat kejenuhan (D_s).

Diketahui :

Derajat kejenuhan (D_s) = 0,63

Dari gambar III.18 hubungan queue probability (Q_p %) dan derajat kejenuhan (D_s), dimana derajat kejenuhan (D_s) = 0,63, maka diperoleh queue probability (Q_p %) sebagai berikut :

- Untuk batas atas = 35 %
- Untuk batas bawah = 27 %

2. Persimpangan Jl. Perintis kemerdekaan (Selatan) – Jl. Pajjaiyang (Selatan)

Queue probability (Q_p %) diestimasi dari hubungan queue probability (Q_p %) dan derajat kejenuhan (D_s).

Diketahui :

Derajat kejenuhan (D_s) = 0,48

Dari gambar III.18 hubungan queue probability (Q_p %) dan derajat kejenuhan (D_s), dimana derajat kejenuhannya (D_s) = 0,48, maka diperoleh queue probability (Q_p %) sebagai berikut:

- Untuk batas atas = 24 %
- Untuk batas bawah = 10 %

4.2.6 Perhitungan Tingkat Pelayanan

1. Persimpangan Jl. Perintis kemerdekaan – Jl. Kapasa Raya – Jl. Paccerakkang

$Q_p / C = V / C = 0,63$ diperoleh tingkat pelayanan C dengan ciri-ciri :

- Arus lalu lintas stabil
- Kecepatan dikontrol oleh lalu lintas
- Kecepatan dan gerakan terbatas
- Pengemudi dibatasi dalam memiliki kecepatan

2. Persimpangan Jl. Perintis kemerdekaan (Selatan) – Jl. Pajjaiyang (Selatan)

$Q_p / C = V / C = 0,48$ diperoleh tingkat pelayanan C dengan ciri-ciri :

- Arus lalu lintas stabil
- Kecepatan dikontrol oleh lalu lintas
- Kecepatan dan gerakan terbatas
- Pengemudi dibatasi dalam memiliki kecepatan

4.2.7 Pembahasan Hasil Perhitungan

Dari hasil perhitungan Pada persimpangan Jl. Paccerakang dan Jl. Pajaiyang diketahui volume lalu lintas ($Q_{F_{smp}}$) adalah 2700 smp/jam, kapasitas simpang (C) adalah 4321 smp/jam, Arus jenuh (D_s) adalah 0,63 Waktu tunda (D) adalah 9 det/smp Probabilitas Antri (Q_p) adalah 27% - 35% maka diperoleh Tingkat pelayanan C dengan ciri – ciri :

- Arus lalu lintas stabil
- Kecepatan dikontrol oleh lalu lintas
- kecepatan dan gerakan terbatas
- pengemudi dibatasi dalam memilih kecepatan

Pada persimpangan Jl. Perintis Kemerdekaan –Jl. Pajaiyang, volume lalu lintas ($Q_{F_{smp}}$) adalah 1416 smp/jam, kapasitas simpang (C) adalah 2958 smp/jam. Arus Jenuh (D_s) adalah 0,48 Waktu tunda (D) adalah 6 det/smp, Probabilitas Antri (Q_p) adalah 10% - 24% maka diperoleh Tingkat pelayanan C dengan ciri – ciri :

- Arus lalu lintas stabil
- Kecepatan dikontrol oleh lalu lintas
- kecepatan dan gerakan terbatas
- pengemudi dibatasi dalam memilih kecepatan

Hal ini menunjukkan bahwa total arus aktual yang memasuki persimpangan Jl. Paccerakang - Jl. Pajaiyang dan persimpangan Jl. Perintis Kemerdekaan -Jl. Pajaiyang tidak melebihi dari kapasitas persimpangan, tetapi adanya badan jalan yang agak sempit, tidak tersedianya bahu jalan dan lahan parkir terkadang menyebabkan kemacetan arus lalu lintas pada kedua persimpangan tersebut.

Tingginya tingkat arus lalu lintas pada jam puncak pada kedua daerah persimpangan tersebut terkadang menyebabkan kemacetan sehingga kami memberikan alternatif sebagai bahan pertimbangan, yaitu dengan mengadakan pelebaran jalan dari 3 meter menjadi 8 meter dgn lebar bahu jalan 1,5 meter.



BAB V

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil analisa dan perhitungan kinerja simpang yang telah dilakukan pada persimpangan Jl. Perintis kemerdekaan – Jl. Kapasa Raya – Jl. Paccerakkang, persimpangan Jl. Paccerakkang – Jl. Pajaiyang dan persimpangan Jl. Perintis kemerdekaan – Jl. Pajaiyang, maka dapat ditarik kesimpulan dan saran- saran sebagai berikut :

5.1. KESIMPULAN

1. Berdasarkan hasil survey lalu lintas pada persimpangan yang diamati, terlihat bahwa volume jam puncak arus lalu lintas terjadi rata-rata antara jam 07.00 – 09.00 dan antara jam 17.00 – 18.00
2. Pada persimpangan Jl. Perintis Kemerdekaan – Jl. Kapasa Raya – Jl. Paccerakkang, volume lalu lintas (Q_{Fsmp}) adalah 5542.1 smp/jam, kapasitas simpang (C) adalah lengan 1 = 430,6 smp/jam, lengan 2 = 852,1 smp/jam, lengan 3 = 598,4 smp/jam. Waktu tunda (D) adalah 433,7 det/smp

Tingkat pelayanan = F

- Arus dipaksakan, terjadi kemacetan
- Kecepatan rendah, banyak terjadi hentian
- Volume melampaui kapasitas jalur

3. Pada persimpangan Jl. Paccerakang – Jl. Pajaiyang, volume lalu lintas (QF_{smp}) adalah 2700 smp/jam, kapasitas simpang (C) adalah 4321 smp/jam, Arus jenuh (Ds) adalah 0,63 Waktu tunda (D) adalah 9 det/smp Probabilitas Antri (Qp) adalah 27% - 35%

Tingkat pelayanan = C

- Arus lalu lintas stabil
- Kecepatan dikontrol oleh lalu lintas
- kecepatan dan gerakan terbatas
- pengemudi dibatasi dalam memilih kecepatan

4. Pada persimpangan Jl. Perintis Kemerdekaan –Jl. Pajaiyang, volume lalu lintas (QF_{smp}) adalah 1416 smp/jam, kapasitas simpang (C) adalah 2958 smp/jam. Arus Jenuh (Ds) adalah 0,48 Waktu tunda (D) adalah 6 det/smp, Probabilitas Antri (Qp) adalah 10% - 24%

Tingkat pelayanan = C

- Arus lalu lintas stabil
- Kecepatan dikontrol oleh lalu lintas
- kecepatan dan gerakan terbatas
- pengemudi dibatasi dalam memilih kecepatan

6. Pada persimpangan Jl. Perintis Kemerdekaan – Jl. Kapasa Raya – Jl. Paccerakang, diperoleh waktu siklus (c) = 72 detik. Nilai tersebut sudah memenuhi nilai waktu siklus yang disarankan untuk pengaturan 3 fase menurut MKJI 1997.

6.1. SARAN-SARAN

1. Untuk mengurangi tingkat kemacetan pada persimpangan Jl. Perintis Kemerdekaan, Jl Kapasa Raya, Jl Paccerakkang, maka sebaiknya memperkecil hambatan samping dengan mendisiplinkan pengguna parkir dan para pedagang disekitar persimpangan tersebut
2. Pada persimpangan Jl. Paccerakkang dan Jl. Pajaiyang dan persimpangan Jl. Perintis Kemerdekaan dan Jl. Pajaiyang, sebaiknya diadakan perbaikan jalan dan drainase
3. Perlunya diadakan pelebaran jalan pada ketiga persimpangan tersebut
4. Perlunya melengkapi atau memperbaiki rambu-rambu yang kurang berfungsi baik.
5. Toko-toko yang ada disamping jalan. Jl. Perintis Kemerdekaan, Jl Kapasa Raya, dan Jl Paccerakkang, sebaiknya dipindahkan untuk mengurangi hambatan samping.
6. Pada persimpangan bersinyal Jl. Perintis Kemerdekaan – Jl. Kapasa Raya – Jl. Paccerakang, Waktu merah dibedakan pada setiap pase.

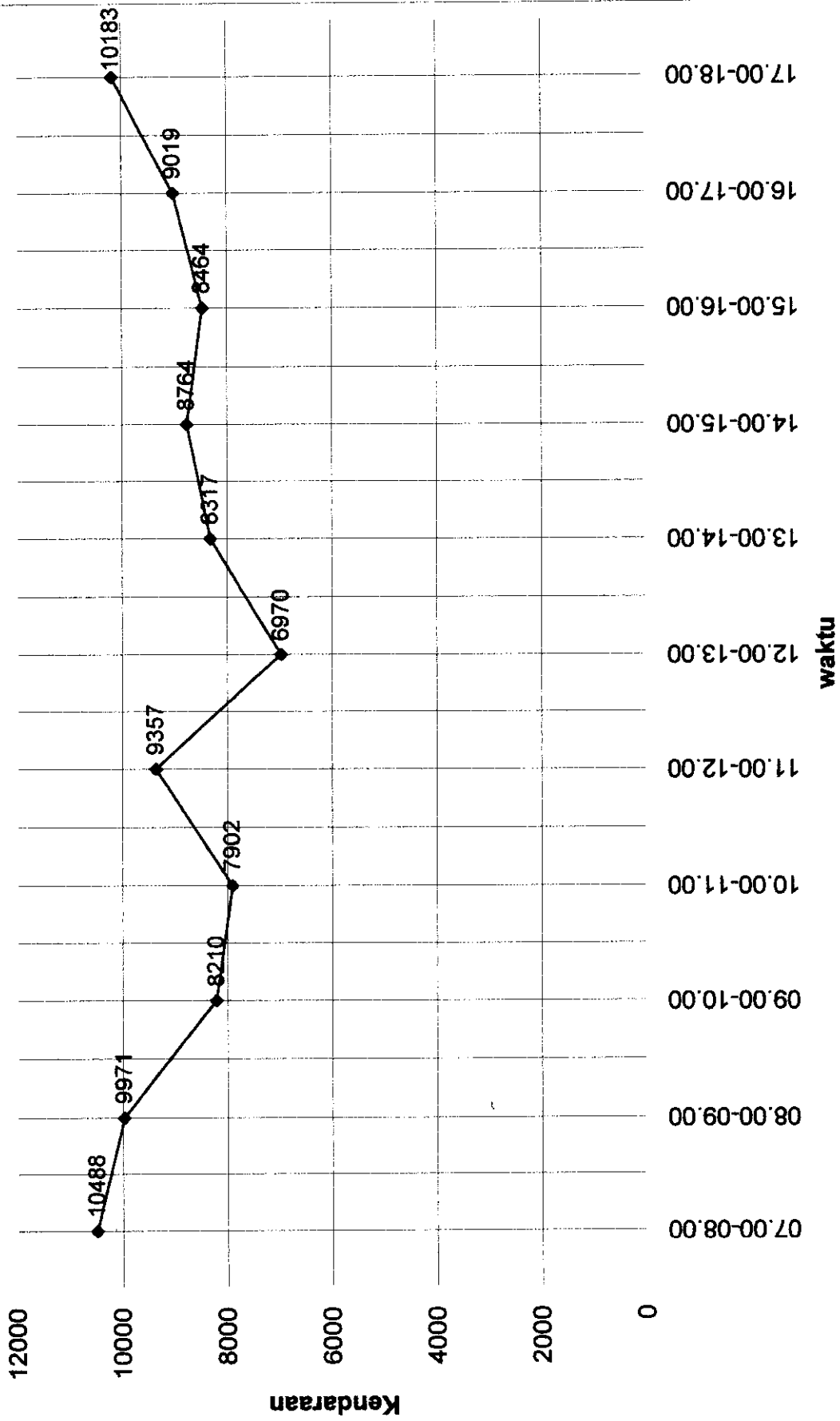
DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR PUSTAKA

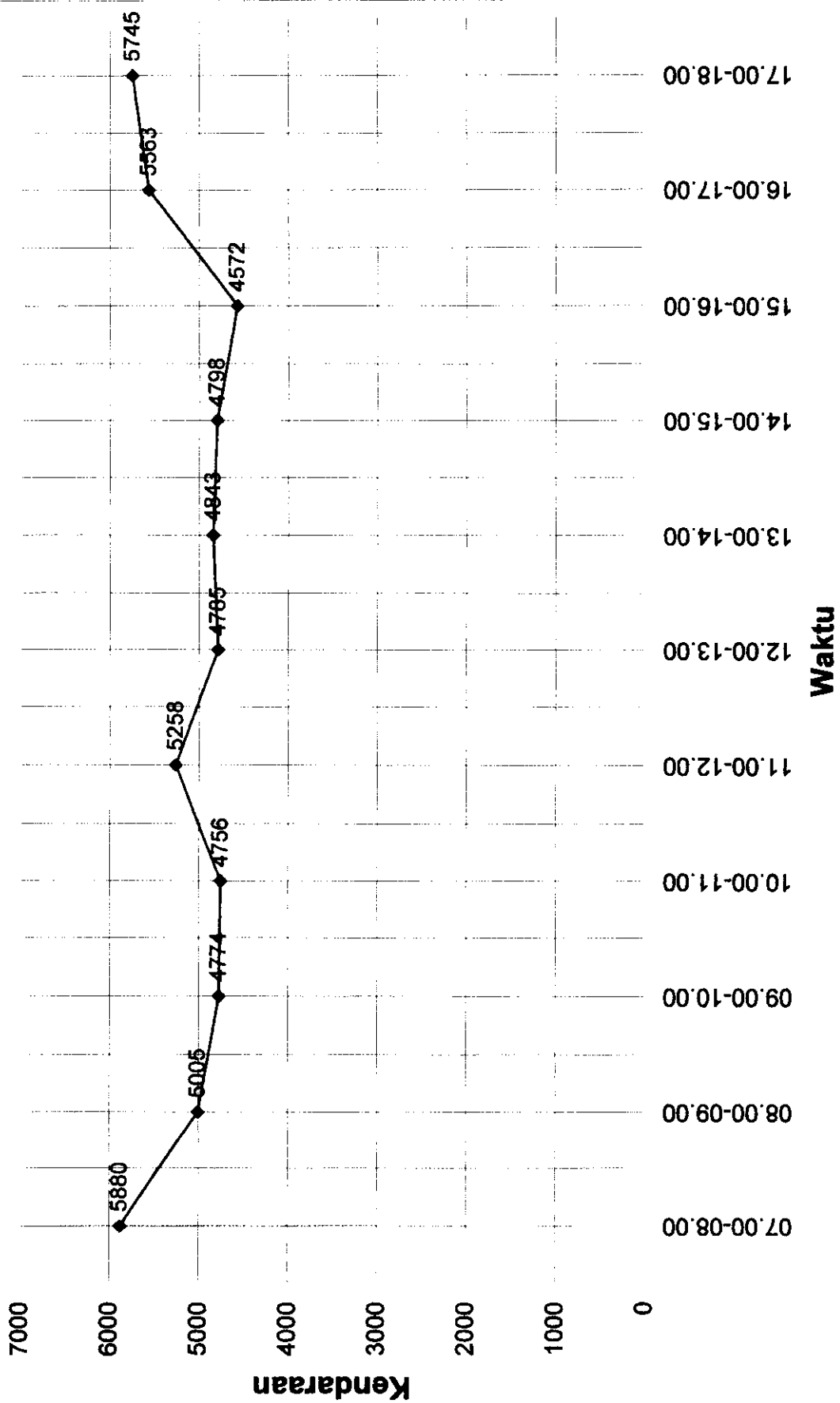
1. **Abdul Rahim Nurdin, Ir**, Pedoman Pengumpulan Data Lalu Lintas Jalan, Buku ajar mahasiswa S1 Fakultas Teknik Universitas “45” Makassar, Makassar, 2005
2. **Abdul Rahim Nurdin, Ir**, Rekayasa Lalu Lintas Lanjutan, Buku ajar mahasiswa S1 Fakultas Teknik Universitas “45” Makassar, Makassar, 2005
3. **Abdul Rahim Nurdin, Ir**, Rekayasa Lalu Lintas Lanjutan, Bahan mata kuliah mahasiswa S1 Fakultas Teknik Universitas “45” Makassar, Makassar, 2005
4. **Alamsyah, A. A**, Rekayasa Lalu Lintas, Universitas Muhammadiyah Malang, Malang, 2005
5. **Anonimus**, Garis Sempadan Jalan, Makassar, 2005
6. **Direktorat Bina Sistem Lalu Lintas Angkutan Kota, Direktorat Jendral Perhubungan Darat**, Rekayasa Lalu Lintas, Jakarta, 1999
7. **Direktorat Jenderal Bina Marga**, Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI), Jakarta, 1997
8. **Direktorat Jendral Perhubungan Darat**, Menuju Lalu Lintas dan Angkutan Jalan yang Tertib, Jakarta, 1996
9. **Edward K. Morlok**, , Pengantar Teknik dan Perencanaan Transportasi, Erlangga, Jakarta, 1991
10. **Jurusan Teknik Sipil**, Pengantar Rekayasa Jalan (ITHE), Bandung, 2001

CAMPIRAN

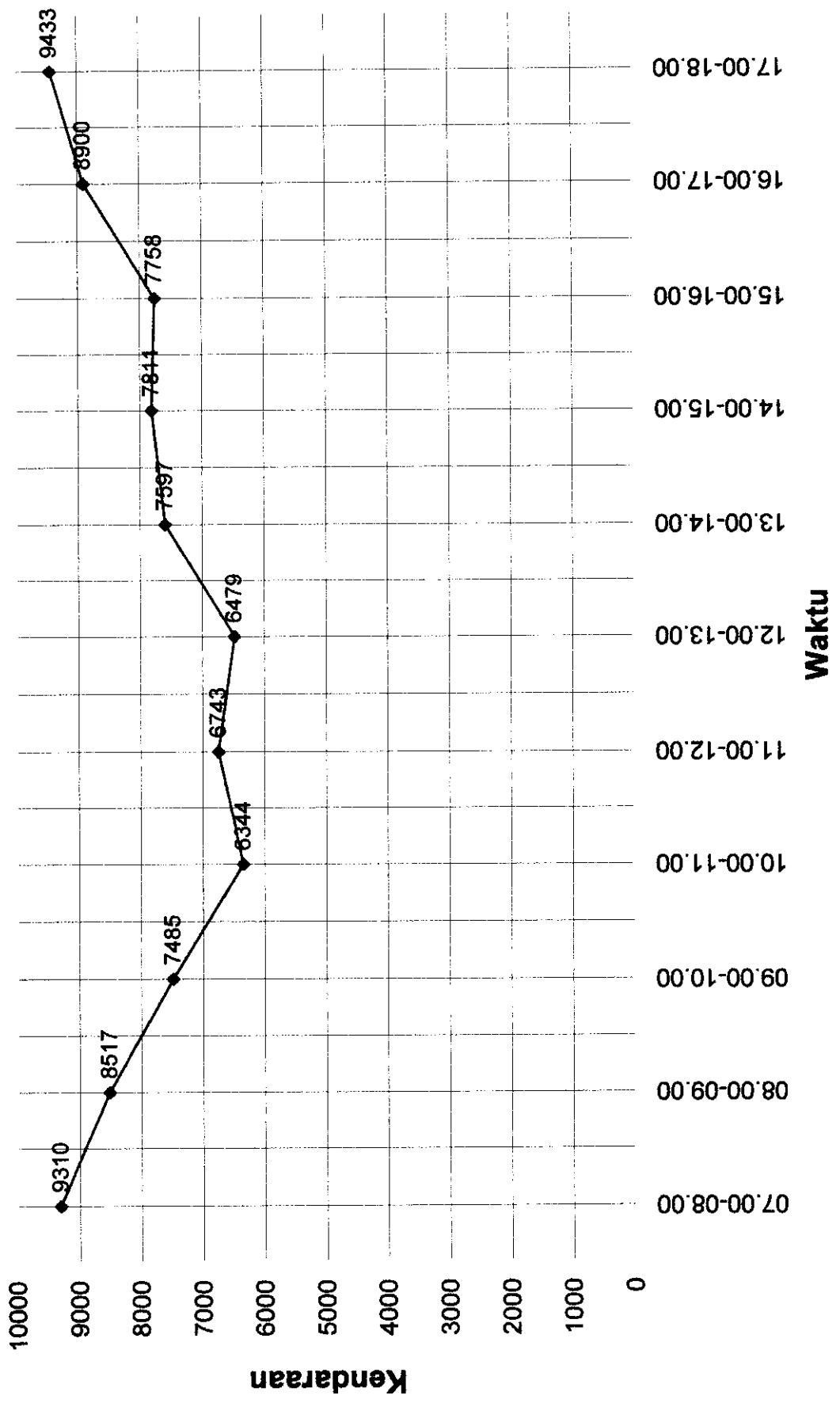
Jalan Perintis Kemerdekaan (Selatan)



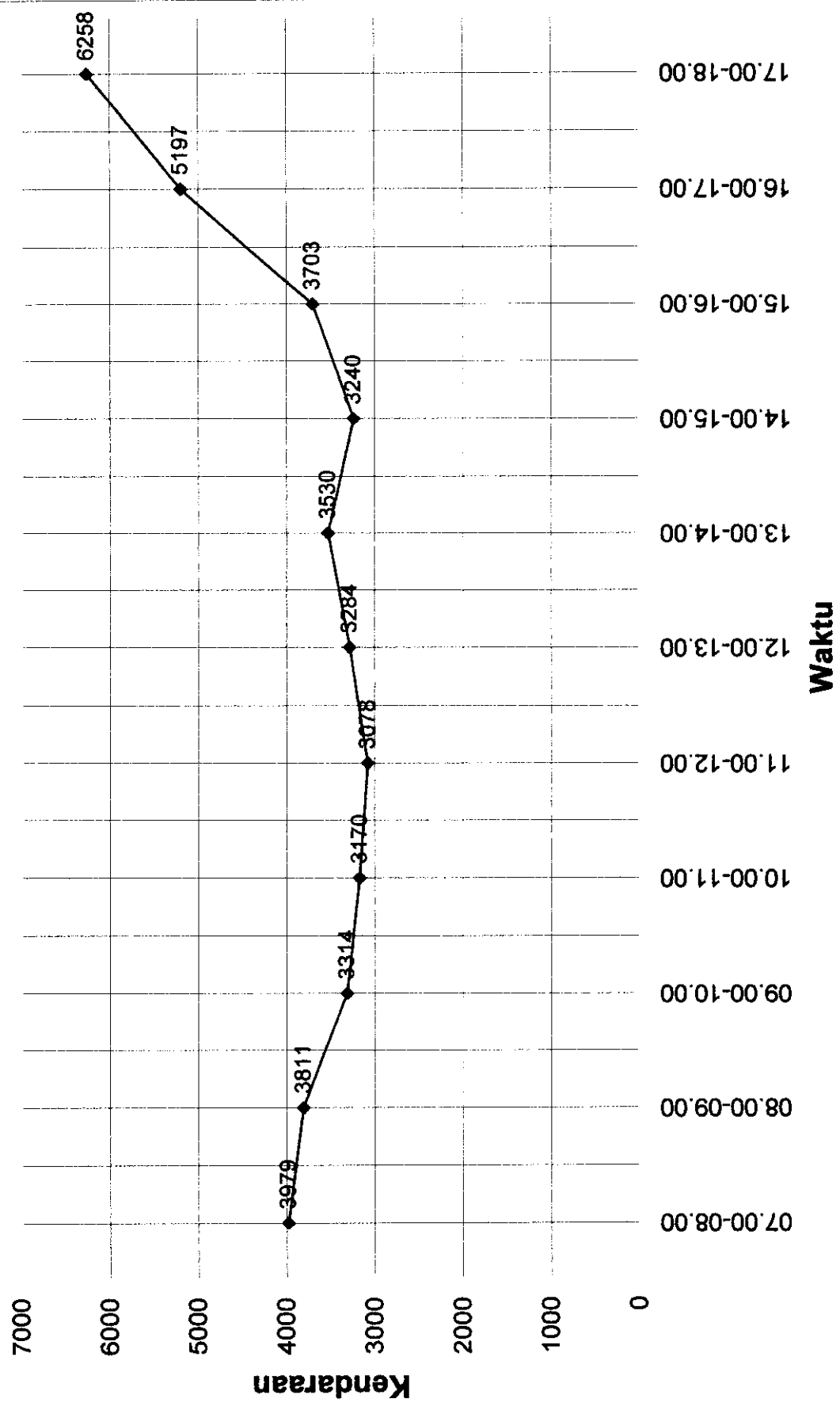
Jalan Kapasa Raya



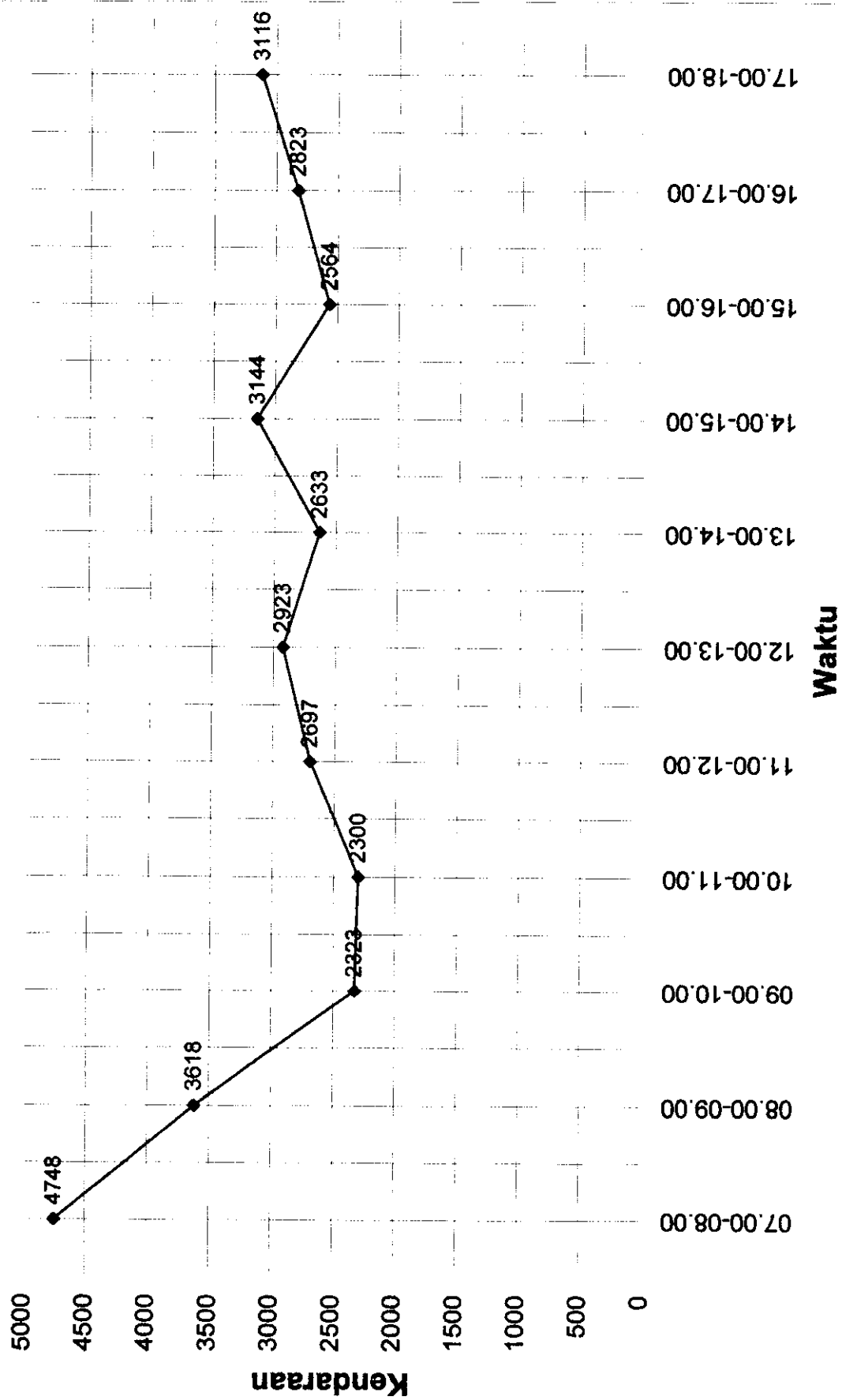
Jalan Perintis Kemerdekaan (Utara)



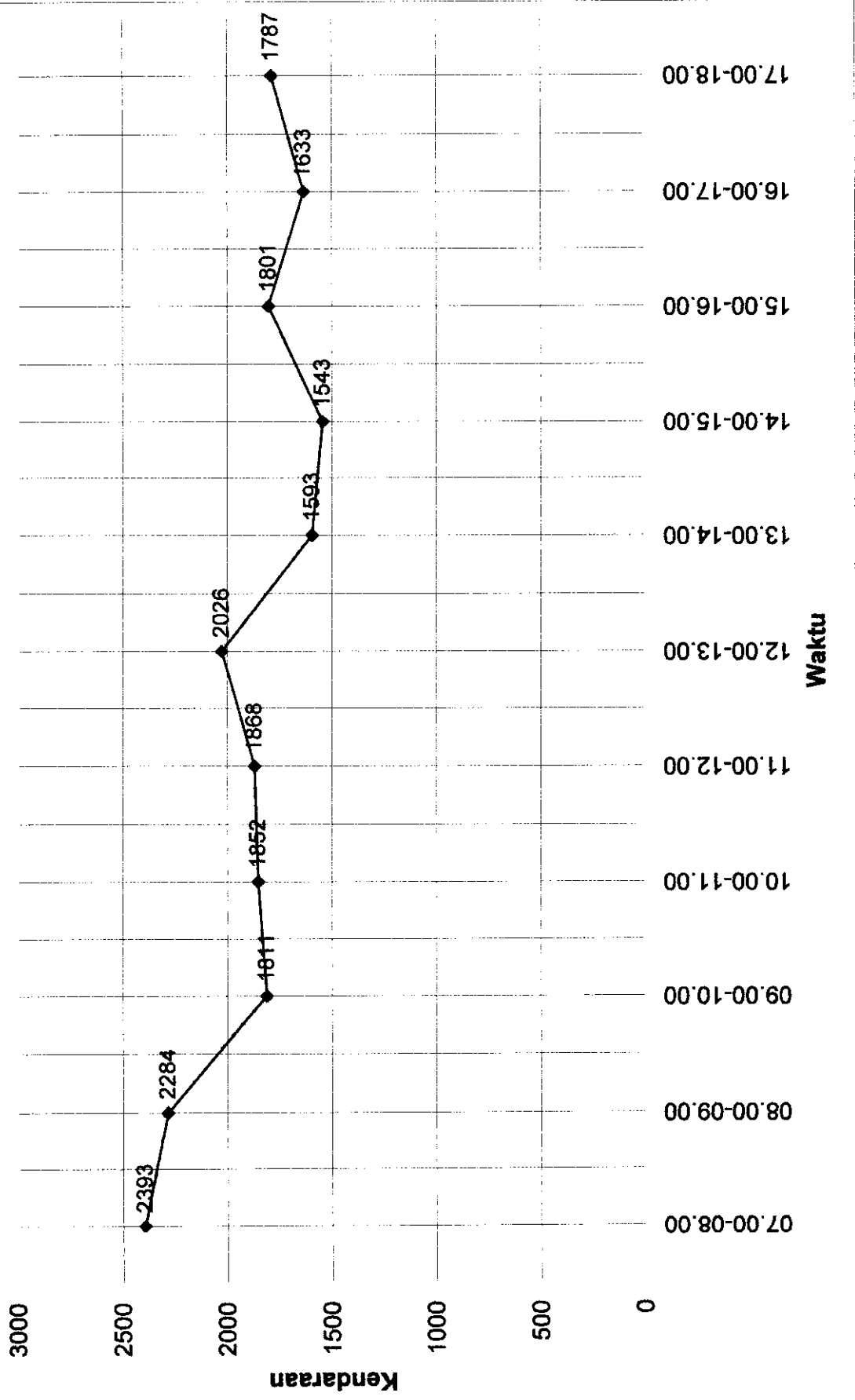
Jalan Paccerakkang (Barat)



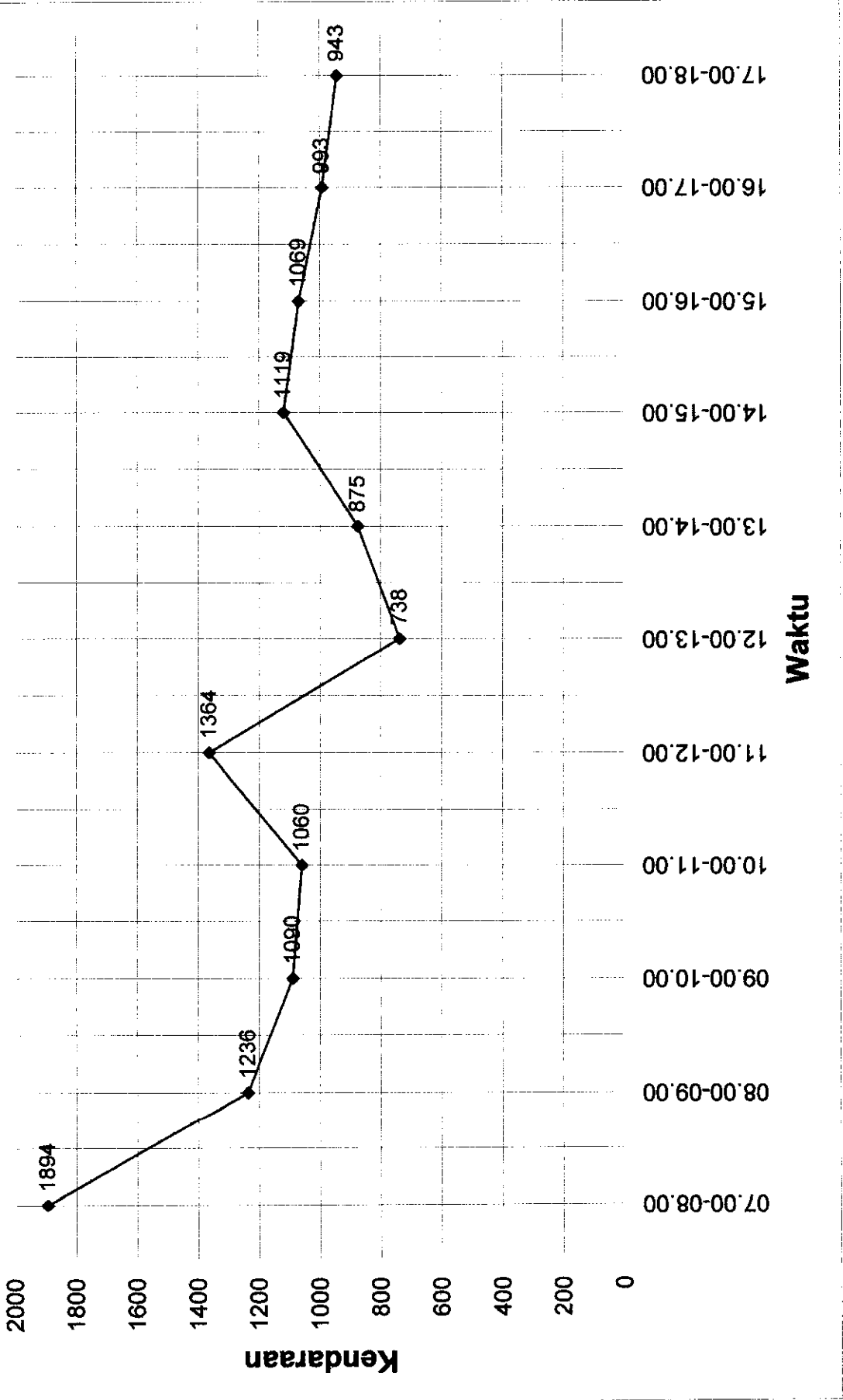
Jalan Paccerrakkang (Timur)



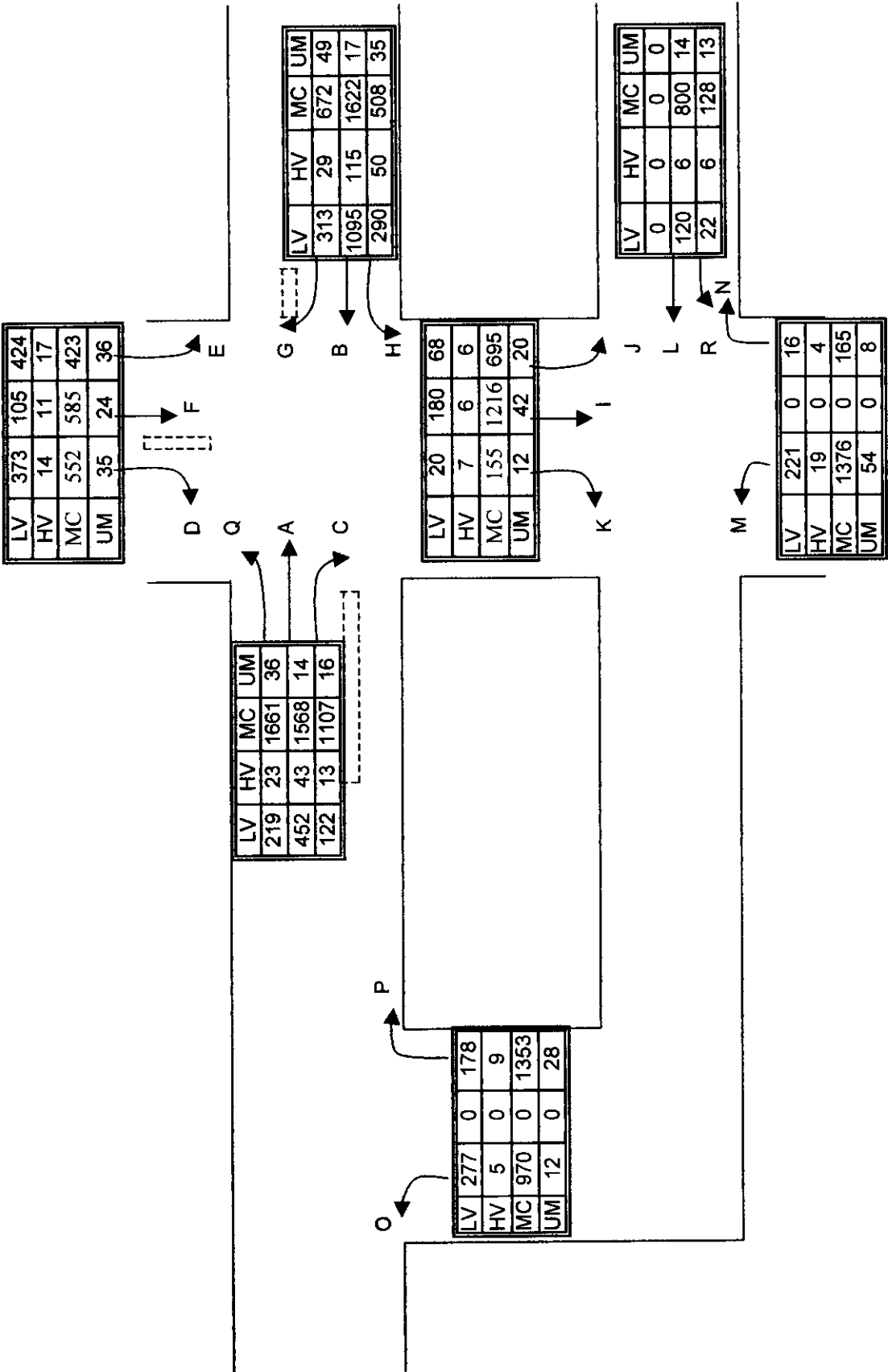
Jalan Pajaiyang (Utara)



Jalan Pajjaiyang (Selatan)



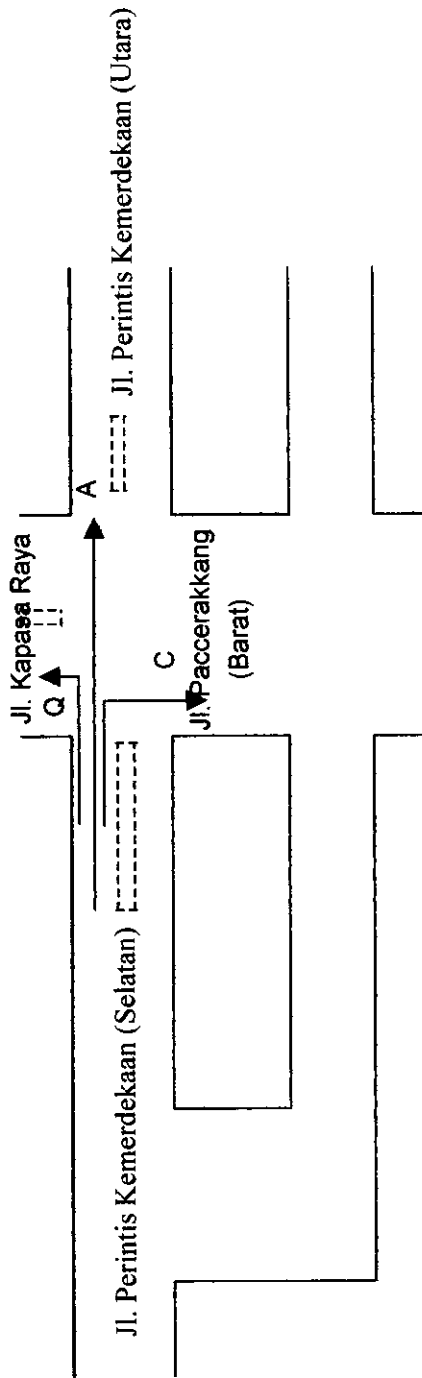
Gerak Belok : Diagram Angka (Smp/Jam)



Tabel 4.1. Perhitungan Arus Lalu Lintas pada Persimpangan Jl. Perintis Kemerdekaan (Selatan) - Jl. Kapasa Raya - Jl. Perintis Kemerdekaan (Utara)

SIMPANG BERSINYAL		Volume : Arus Lalu Lintas										KEN. TAK BERMOTOR						
Formulir SIG - I :		Kota : Makassar										Arus UM		Rasio UM / MV				
ARUS LALU LINTAS		ARUS KENDARAAN BERMOTOR (MV)										Q		Eq. (15)				
Kode	Arah Pen-dekat	Kendaraan Ringan (LV)		Kendaraan Ringan (HV)		Kendaraan Ringan (MC)		Kendaraan Bermotor		Rasio		kend/jam	Rasio	Arus UM	Rasio UM / MV			
		emp terlindung 1.0		emp terlindung 1.3		emp terlindung 0.2		Total		P								
		emp terlawan 1.0		emp terlawan 1.3		emp terlawan 0.4		MV		V/Vtot								
		kend/jam	smp/jam	kend/jam	smp/jam	kend/jam	smp/jam	kend/jam	smp/jam	terlindung	terlawan							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Jl. Perintis Kemerdekaan (Selatan)																		
VQ	LT/LTOR	219	219.0	219.0	23	29.9	29.9	1661	332.2	664.4	1903	581.1	913.3	0.429	0.411		36	
VA	ST	45	45.0	45.0	43	55.9	55.9	1568	313.6	627.2	1656	414.5	728.1	0.345	0.328	1495.00	14	
VC	RT	122	122.0	122.0	13	16.9	16.9	1107	221.4	442.8	1242	360.3	581.7	0.259	0.262		16	
V. Tot		386	386.0	386.0	79	102.7	102.7	4336.0	867.2	1734.4	4801	1355.9	2223.1	1.032	1.00	1495.00	66.0	0.014
Jl. Kapasa Raya																		
VE	LT/LTOR	424	424.0	424.0	17	22.1	22.1	423	84.6	169.2	864	530.7	615.3	0.418	0.389		36	
VF	ST	105	105.0	105.0	11	14.3	14.3	585	117.0	234.0	701	236.3	353.3	0.280	0.224	1116.90	24	
VD	RT	373	373.0	373.0	14	18.2	18.2	552	110.4	220.8	939	501.6	612	0.375	0.387		35	
V. Tot		902	902	902	42	54.6	54.6	1560	312	624	2504	1268.6	1580.6	1.073	1.000	1116.90	95.0	0.038
Jl. Perintis Kemerdekaan (Utara)																		
VH	LT/LTOR	290	290.0	290.0	50	65.0	65.0	508	101.6	203.2	848	456.6	558.2	0.182	0.182		35	
VB	ST	1095	1095.0	1095.0	115	149.5	149.5	1622	324.4	648.8	2832	1568.9	1893.3	0.603	0.617	1177.70	17	
VG	RT	313	313.0	313.0	29	37.7	37.7	672	134.4	268.8	1014	485.1	619.5	0.216	0.202		49	
V. Tot		1698	1698	1698	194	252.2	252.2	2802	560.4	1120.8	4694	2510.6	3071	1.001	1.000	1177.70	101.0	0.022

Tabel : Volume Lalu Lintas
Lokasi : Jl. Perintis Kemerdekaan (Selatan) - Jl. Paccerrakkang (Barat) - Jl. Kapasa Raya
Arah Arus : Jl. Perintis Kemerdekaan (Selatan)
Cuaca : Cerah
Hari/Tgl : Jum'at / 17 February 2006
Catatan : Tiga Arah



Arah		Belok Kiri				Lurus				Arah				Belok Kanan			
Waktu	LV	HV	MC	UM	Jumlah Kendaraan	Waktu	LV	HV	MC	UM	Jumlah Kendaraan	Waktu	LV	HV	MC	UM	Jumlah Kendaraan
Ekivalen	1	1.3	0.4	1	Ekivalen	1	1.3	0.4	1	Ekivalen	1	1.3	0.4	1	0.4	1	Ekivalen
07.00 - 08.00	185	16	1407	13	1621	07.00 - 08.00	251	25	1052	14	1342	07.00 - 08.00	45	9	760	5	819
08.00 - 09.00	185	20	920	36	1161	08.00 - 09.00	175	18	1332	6	1531	08.00 - 09.00	61	2	582	2	647
09.00 - 10.00	153	16	508	23	700	09.00 - 10.00	326	8	947	5	1286	09.00 - 10.00	56	4	422	1	483
10.00 - 11.00	122	11	439	13	585	10.00 - 11.00	345	17	800	3	1165	10.00 - 11.00	44	5	296	3	348
11.00 - 12.00	146	12	612	11	781	11.00 - 12.00	310	13	1068	4	1395	11.00 - 12.00	57	6	547	3	613
12.00 - 13.00	154	10	757	19	940	12.00 - 13.00	190	26	165	0	381	12.00 - 13.00	46	6	498	4	554
13.00 - 14.00	176	13	590	8	787	13.00 - 14.00	357	21	813	4	1195	13.00 - 14.00	40	5	520	3	568
14.00 - 15.00	181	12	653	15	861	14.00 - 15.00	361	10	979	4	1354	14.00 - 15.00	53	3	473	6	535
15.00 - 16.00	177	14	688	7	886	15.00 - 16.00	370	21	896	5	1292	15.00 - 16.00	59	3	507	3	572
16.00 - 17.00	149	15	675	10	849	16.00 - 17.00	353	32	1287	2	1674	16.00 - 17.00	88	9	602	4	703
17.00 - 18.00	149	14	760	8	931	17.00 - 18.00	369	23	1568	4	1964	17.00 - 18.00	108	8	627	10	753
JUMLAH	1777	153	8009	163	10102	JUMLAH	3407	214	10907	51	14579	JUMLAH	657	60	5834	44	6595

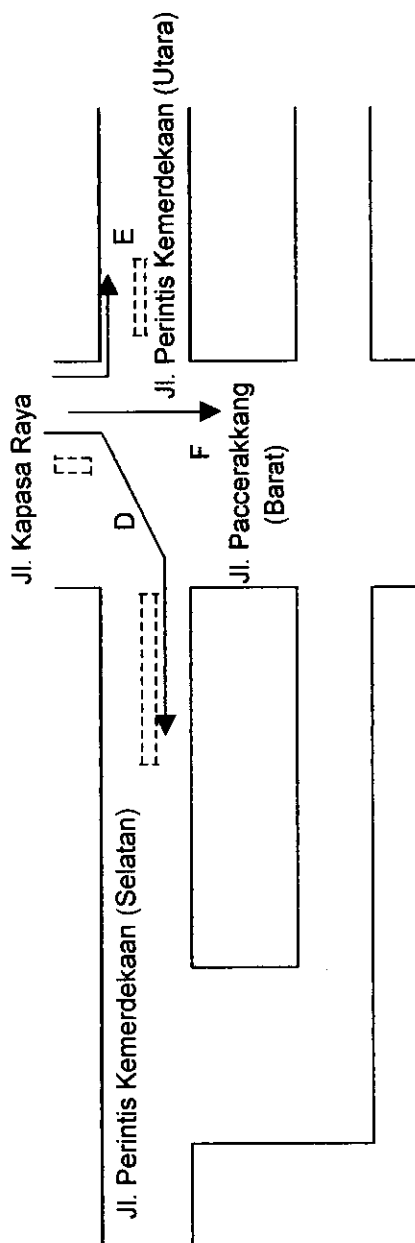
Arah Arus : **Jl. Perintis Kemerdekaan (Selatan)**
Hari/Tgl : **Sabtu / 18 February 2006**

Arah		Belok Kiri				Arah				Lurus				Arah				Belok Kanan			
Waktu	Ekivalen	LV	HV	MC	UM	Jumlah Kendaraan	Waktu	Ekivalen	LV	HV	MC	UM	Jumlah Kendaraan	Waktu	Ekivalen	LV	HV	MC	UM	Jumlah Kendaraan	
07.00 - 08.00		104	14	856	5	979	07.00 - 08.00		294	13	747	9	1063	07.00 - 08.00		50	5	519	4	578	
08.00 - 09.00		178	16	1198	9	1401	08.00 - 09.00		321	21	1223	8	1573	08.00 - 09.00		55	3	540	3	601	
09.00 - 10.00		119	10	508	9	646	09.00 - 10.00		329	23	909	5	1266	09.00 - 10.00		59	5	364	13	441	
10.00 - 11.00		129	15	540	6	690	10.00 - 11.00		305	32	828	9	1174	10.00 - 11.00		59	2	347	16	424	
11.00 - 12.00		126	13	596	8	743	11.00 - 12.00		319	22	1210	7	1558	11.00 - 12.00		42	4	425	7	478	
12.00 - 13.00		152	11	836	11	1010	12.00 - 13.00		311	42	1001	12	1366	12.00 - 13.00		46	6	431	3	486	
13.00 - 14.00		158	23	641	4	826	13.00 - 14.00		438	43	870	5	1356	13.00 - 14.00		62	6	591	4	663	
14.00 - 15.00		145	22	648	10	825	14.00 - 15.00		328	32	861	7	1228	14.00 - 15.00		49	13	331	14	407	
15.00 - 16.00		101	16	622	13	752	15.00 - 16.00		347	12	760	7	1126	15.00 - 16.00		51	12	386	8	457	
16.00 - 17.00		148	14	612	2	776	16.00 - 17.00		342	20	799	11	1172	16.00 - 17.00		45	4	393	7	449	
17.00 - 18.00		149	14	634	6	803	17.00 - 18.00		333	8	1017	7	1365	17.00 - 18.00		40	6	488	8	542	
JUMLAH		1509	168	7691	83	9451	JUMLAH		3667	268	10225	87	14247	JUMLAH		558	66	4815	87	5526	

Arah Arus : **Jl. Perintis Kemerdekaan (Selatan)**
Hari/Tgl : **Senin/20 February 2006**

Arah		Belok Kiri				Arah				Lurus				Arah				Belok Kanan			
Waktu	Ekivalen	LV	HV	MC	UM	Jumlah Kendaraan	Waktu	Ekivalen	LV	HV	MC	UM	Jumlah Kendaraan	Waktu	Ekivalen	LV	HV	MC	UM	Jumlah Kendaraan	
07.00 - 08.00		207	16	1661	10	1894	07.00 - 08.00		387	20	1158	8	1573	07.00 - 08.00		42	2	575	5	624	
08.00 - 09.00		219	15	989	13	1236	08.00 - 09.00		318	16	904	6	1244	08.00 - 09.00		56	6	515	3	580	
09.00 - 10.00		125	17	945	3	1090	09.00 - 10.00		400	37	1145	9	1591	09.00 - 10.00		60	4	636	12	712	
10.00 - 11.00		150	14	889	7	1060	10.00 - 11.00		371	22	1208	8	1609	10.00 - 11.00		57	5	777	10	849	
11.00 - 12.00		178	20	1159	7	1364	11.00 - 12.00		348	31	1303	8	1690	11.00 - 12.00		63	6	664	6	739	
12.00 - 13.00		175	15	544	4	738	12.00 - 13.00		283	22	701	0	1006	12.00 - 13.00		49	3	435	8	495	
13.00 - 14.00		148	18	701	8	875	13.00 - 14.00		356	30	901	6	1293	13.00 - 14.00		69	3	683	5	760	
14.00 - 15.00		179	15	920	5	1119	14.00 - 15.00		393	23	1184	5	1605	14.00 - 15.00		84	4	746	9	843	
15.00 - 16.00		188	10	865	6	1069	15.00 - 16.00		452	28	1101	5	1586	15.00 - 16.00		62	4	666	4	736	
16.00 - 17.00		170	16	796	11	993	16.00 - 17.00		406	25	1078	3	1512	16.00 - 17.00		94	5	791	5	895	
17.00 - 18.00		170	12	756	5	943	17.00 - 18.00		446	28	1155	8	1637	17.00 - 18.00		122	11	1107	11	1251	
JUMLAH		1909	168	10225	79	12381	JUMLAH		4160	282	11838	66	16346	JUMLAH		758	53	7595	78	8484	

Tabel : Volume Lalu Lintas
Lokasi : Jl. Kapasa Raya - Jl. Perintis Kemerdekaan (Utara) - Jl. Paccerrakng (Barat)
Arah Arus : Jl. Kapasa Raya
Cuaca : Cerah
Hari/Tgl : Jum'at / 17 February 2006
Catatan : Tiga Arah



Arah		Belok Kiri					Arah					Lurus					Arah					Belok Kanan							
Waktu	LV	HV	MC	UM	Jumlah Kendaraan	Waktu Ekuivalen	LV	HV	MC	UM	Jumlah Kendaraan	Waktu Ekuivalen	LV	HV	MC	UM	Jumlah Kendaraan	Waktu Ekuivalen	LV	HV	MC	UM	Jumlah Kendaraan	Waktu Ekuivalen	LV	HV	MC	UM	Jumlah Kendaraan
07.00 - 08.00	342	2	365	14	723	07.00 - 08.00	51	3	402	6	462	07.00 - 08.00	277	3	276	15	571	07.00 - 08.00	277	3	276	15	571	07.00 - 08.00	277	3	276	15	571
08.00 - 09.00	293	4	293	15	605	08.00 - 09.00	47	2	364	5	418	08.00 - 09.00	239	3	203	10	455	08.00 - 09.00	239	3	203	10	455	08.00 - 09.00	239	3	203	10	455
09.00 - 10.00	267	3	263	16	549	09.00 - 10.00	49	2	392	6	449	09.00 - 10.00	279	3	174	8	464	09.00 - 10.00	279	3	174	8	464	09.00 - 10.00	279	3	174	8	464
10.00 - 11.00	272	3	325	6	606	10.00 - 11.00	58	4	405	3	470	10.00 - 11.00	204	0	143	9	356	10.00 - 11.00	204	0	143	9	356	10.00 - 11.00	204	0	143	9	356
11.00 - 12.00	364	3	366	9	742	11.00 - 12.00	43	2	228	3	276	11.00 - 12.00	292	1	365	10	668	11.00 - 12.00	292	1	365	10	668	11.00 - 12.00	292	1	365	10	668
12.00 - 13.00	301	4	299	4	608	12.00 - 13.00	48	0	336	5	389	12.00 - 13.00	217	2	163	14	396	12.00 - 13.00	217	2	163	14	396	12.00 - 13.00	217	2	163	14	396
13.00 - 14.00	359	3	303	12	677	13.00 - 14.00	105	1	315	4	425	13.00 - 14.00	244	5	194	10	453	13.00 - 14.00	244	5	194	10	453	13.00 - 14.00	244	5	194	10	453
14.00 - 15.00	327	2	282	11	622	14.00 - 15.00	69	4	452	5	530	14.00 - 15.00	216	3	269	10	498	14.00 - 15.00	216	3	269	10	498	14.00 - 15.00	216	3	269	10	498
15.00 - 16.00	327	6	329	12	674	15.00 - 16.00	36	3	261	4	304	15.00 - 16.00	238	8	310	10	566	15.00 - 16.00	238	8	310	10	566	15.00 - 16.00	238	8	310	10	566
16.00 - 17.00	367	4	336	6	713	16.00 - 17.00	77	3	407	2	489	16.00 - 17.00	180	6	288	9	483	16.00 - 17.00	180	6	288	9	483	16.00 - 17.00	180	6	288	9	483
17.00 - 18.00	279	15	360	9	663	17.00 - 18.00	85	11	413	7	516	17.00 - 18.00	203	9	278	7	497	17.00 - 18.00	203	9	278	7	497	17.00 - 18.00	203	9	278	7	497
JUMLAH	3498	49	3521	114	7182	JUMLAH	668	35	3975	50	4728	JUMLAH	2589	43	2663	112	5407	JUMLAH	2589	43	2663	112	5407	JUMLAH	2589	43	2663	112	5407

Arah Arus : Jl. Kapasa Raya
 Hari/Tgl : Sabtu / 18 February 2006

Arah			Belok Kiri			Arah			Lurus			Arah			Belok Kanan		
Waktu	LV	HV	MC	UM	Jumlah	Waktu	LV	HV	MC	UM	Jumlah	Waktu	LV	HV	MC	UM	Jumlah
Ekivalen	1	1.3	0.4	1	Kendaraan	Ekivalen	1	1.3	0.4	1	Kendaraan	Ekivalen	1	1.3	0.4	1	Kendaraan
07.00 - 08.00	267	6	406	25	704	07.00 - 08.00	52	1	438	5	496	07.00 - 08.00	331	6	323	5	665
08.00 - 09.00	279	16	323	28	646	08.00 - 09.00	70	6	401	15	492	08.00 - 09.00	328	7	253	14	602
09.00 - 10.00	278	14	380	30	702	09.00 - 10.00	48	4	348	12	412	09.00 - 10.00	287	9	348	12	656
10.00 - 11.00	297	4	390	14	705	10.00 - 11.00	71	5	422	4	502	10.00 - 11.00	285	6	245	12	548
11.00 - 12.00	264	6	334	36	640	11.00 - 12.00	72	2	276	8	358	11.00 - 12.00	208	3	357	18	586
12.00 - 13.00	276	13	339	35	663	12.00 - 13.00	57	6	386	15	464	12.00 - 13.00	254	3	213	12	482
13.00 - 14.00	320	7	367	18	712	13.00 - 14.00	67	1	326	9	403	13.00 - 14.00	263	9	204	6	482
14.00 - 15.00	332	5	278	18	633	14.00 - 15.00	63	5	276	6	350	14.00 - 15.00	269	6	225	4	504
15.00 - 16.00	279	6	313	20	618	15.00 - 16.00	75	4	291	4	374	15.00 - 16.00	200	7	217	11	435
16.00 - 17.00	296	17	342	22	677	16.00 - 17.00	39	5	426	10	480	16.00 - 17.00	272	13	304	7	596
17.00 - 18.00	295	12	404	17	728	17.00 - 18.00	50	8	386	9	453	17.00 - 18.00	279	14	297	12	602
JUMLAH	3183	106	3876	263	7428	JUMLAH	664	47	3976	97	4784	JUMLAH	2976	83	2986	113	6158

Arah Arus : Jl. Kapasa Raya
 Hari/Tgl : Senin/20 February 2006

Arah			Belok Kiri			Arah			Lurus			Arah			Belok Kanan		
Waktu	LV	HV	MC	UM	Jumlah	Waktu	LV	HV	MC	UM	Jumlah	Waktu	LV	HV	MC	UM	Jumlah
Ekivalen	1	1.3	0.4	1	Kendaraan	Ekivalen	1	1.3	0.4	1	Kendaraan	Ekivalen	1	1.3	0.4	1	Kendaraan
07.00 - 08.00	386	4	552	33	975	07.00 - 08.00	63	2	446	12	523	07.00 - 08.00	299	5	423	35	762
08.00 - 09.00	335	1	348	32	716	08.00 - 09.00	56	2	369	19	446	08.00 - 09.00	310	5	299	17	631
09.00 - 10.00	283	4	276	30	593	09.00 - 10.00	55	3	344	24	426	09.00 - 10.00	305	6	201	15	527
10.00 - 11.00	296	3	363	25	687	10.00 - 11.00	48	5	432	13	498	10.00 - 11.00	216	5	162	6	389
11.00 - 12.00	424	4	398	14	840	11.00 - 12.00	52	7	270	10	339	11.00 - 12.00	373	3	422	13	811
12.00 - 13.00	329	2	372	12	715	12.00 - 13.00	86	1	455	14	556	12.00 - 13.00	258	4	223	33	518
13.00 - 14.00	416	3	335	16	770	13.00 - 14.00	59	8	323	11	401	13.00 - 14.00	273	7	224	17	521
14.00 - 15.00	346	8	297	16	667	14.00 - 15.00	71	7	358	16	452	14.00 - 15.00	218	8	308	13	547
15.00 - 16.00	353	9	404	16	782	15.00 - 16.00	46	7	286	10	349	15.00 - 16.00	224	6	233	11	474
16.00 - 17.00	358	9	458	15	840	16.00 - 17.00	83	5	571	14	673	16.00 - 17.00	208	11	398	0	617
17.00 - 18.00	375	9	551	16	951	17.00 - 18.00	89	4	585	7	685	17.00 - 18.00	228	14	413	3	658
JUMLAH	3901	56	4354	225	8536	JUMLAH	708	51	4439	150	5348	JUMLAH	2912	74	3306	163	6455

Arah Arus : Jl. Perintis Kemerdekaan (Utara)
Hari/Tgl : Sabtu / 18 February 2006

Arah		Belok Kiri				Arah				Lurus				Arah				Belok Kanan			
Waktu	Ekivalen	LV	HV	MC	UM	Jumlah Kendaraan	Waktu	Ekivalen	LV	HV	MC	UM	Jumlah Kendaraan	Waktu	Ekivalen	LV	HV	MC	UM	Jumlah Kendaraan	
07.00 - 08.00		37	13	424	26	500	07.00 - 08.00		565	32	901	8	1506	07.00 - 08.00		55	19	445	37	556	
08.00 - 09.00		20	9	393	28	450	08.00 - 09.00		579	45	903	12	1539	08.00 - 09.00		57	21	526	46	650	
09.00 - 10.00		16	7	314	35	372	09.00 - 10.00		496	27	784	10	1317	09.00 - 10.00		97	27	479	49	652	
10.00 - 11.00		23	11	268	21	323	10.00 - 11.00		432	15	872	15	1334	10.00 - 11.00		80	15	249	30	374	
11.00 - 12.00		25	9	270	17	321	11.00 - 12.00		408	27	911	10	1356	11.00 - 12.00		89	19	222	27	357	
12.00 - 13.00		23	7	267	19	316	12.00 - 13.00		321	31	901	7	1260	12.00 - 13.00		60	16	287	17	380	
13.00 - 14.00		18	7	373	23	421	13.00 - 14.00		515	28	866	11	1420	13.00 - 14.00		73	21	364	19	477	
14.00 - 15.00		22	9	478	14	523	14.00 - 15.00		454	38	897	9	1398	14.00 - 15.00		75	25	472	16	588	
15.00 - 16.00		23	6	327	14	370	15.00 - 16.00		586	22	956	10	1574	15.00 - 16.00		48	15	409	15	487	
16.00 - 17.00		24	4	429	32	489	16.00 - 17.00		673	29	997	9	1708	16.00 - 17.00		47	18	484	20	569	
17.00 - 18.00		33	5	464	22	524	17.00 - 18.00		567	31	998	10	1606	17.00 - 18.00		42	11	517	19	589	
JUMLAH		264	87	4007	251	4609	JUMLAH		5596	325	9986	111	16018	JUMLAH		723	207	4454	295	5679	

Arah Arus : Jl. Perintis Kemerdekaan (Utara)
Hari/Tgl : Senin/20 February 2006

Arah		Belok Kiri				Arah				Lurus				Arah				Belok Kanan			
Waktu	Ekivalen	LV	HV	MC	UM	Jumlah Kendaraan	Waktu	Ekivalen	LV	HV	MC	UM	Jumlah Kendaraan	Waktu	Ekivalen	LV	HV	MC	UM	Jumlah Kendaraan	
07.00 - 08.00		22	0	241	17	280	07.00 - 08.00		699	26	1399	4	2128	07.00 - 08.00		133	5	415	33	586	
08.00 - 09.00		37	1	237	16	291	08.00 - 09.00		809	43	1245	13	2110	08.00 - 09.00		101	6	323	27	457	
09.00 - 10.00		44	1	158	13	216	09.00 - 10.00		981	72	928	7	1988	09.00 - 10.00		123	10	218	24	375	
10.00 - 11.00		61	4	269	12	346	10.00 - 11.00		241	44	892	5	1182	10.00 - 11.00		285	16	494	8	803	
11.00 - 12.00		72	5	285	5	367	11.00 - 12.00		264	29	997	11	1301	11.00 - 12.00		208	9	491	32	740	
12.00 - 13.00		57	4	361	14	436	12.00 - 13.00		276	43	1042	15	1376	12.00 - 13.00		254	5	459	36	754	
13.00 - 14.00		273	3	31	6	313	13.00 - 14.00		789	38	1162	13	2002	13.00 - 14.00		223	5	162	8	398	
14.00 - 15.00		290	2	47	7	346	14.00 - 15.00		830	53	1015	6	1904	14.00 - 15.00		246	2	132	17	397	
15.00 - 16.00		23	5	368	18	414	15.00 - 16.00		547	28	1352	15	1942	15.00 - 16.00		47	11	281	17	356	
16.00 - 17.00		48	6	365	15	434	16.00 - 17.00		912	51	1622	15	2600	16.00 - 17.00		313	29	69	12	423	
17.00 - 18.00		58	2	476	10	546	17.00 - 18.00		937	43	1569	7	2556	17.00 - 18.00		286	5	100	6	397	
JUMLAH		985	33	2838	133	3989	JUMLAH		7285	470	13223	111	21089	JUMLAH		2219	103	3144	220	5686	

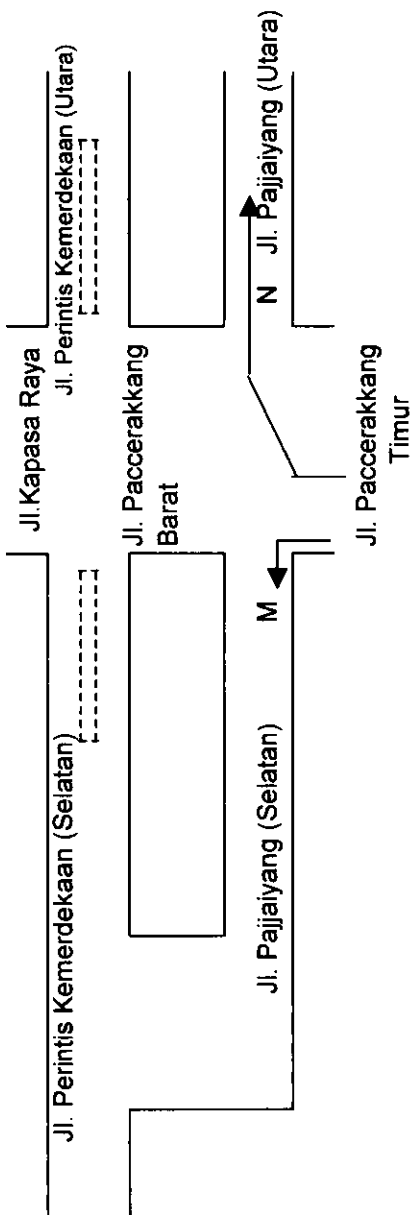
Arah Arus : Jl. Paccerrakkang (Barat) - (Pasar)
Hari/Tgl : Sabtu / 25 February 2006

Arah	Belok Kiri						Lurus						Arah							
	Waktu		Ekivalen		Jumlah		Waktu		Ekivalen		Jumlah		Waktu		Ekivalen		Jumlah			
	LV	HV	MC	UM	LV	HV	MC	UM	LV	HV	MC	UM	LV	HV	MC	UM	LV	HV	MC	UM
07.00 - 08.00	23	2	555	8	588	07.00 - 08.00	56	1	677	31	765	07.00 - 08.00	5	1	19	1	26			
08.00 - 09.00	30	1	447	13	491	08.00 - 09.00	53	2	480	11	546	08.00 - 09.00	3	3	33	1	40			
09.00 - 10.00	31	3	422	10	466	09.00 - 10.00	48	0	451	5	504	09.00 - 10.00	6	4	31	2	43			
10.00 - 11.00	23	2	402	8	435	10.00 - 11.00	54	3	650	7	714	10.00 - 11.00	10	3	22	3	38			
11.00 - 12.00	23	5	288	7	323	11.00 - 12.00	44	2	547	21	614	11.00 - 12.00	20	3	15	0	38			
12.00 - 13.00	21	1	349	7	378	12.00 - 13.00	44	1	532	7	584	12.00 - 13.00	4	1	21	1	27			
13.00 - 14.00	29	2	343	1	375	13.00 - 14.00	55	0	496	1	552	13.00 - 14.00	7	2	17	0	26			
14.00 - 15.00	32	0	364	1	397	14.00 - 15.00	75	1	511	0	587	14.00 - 15.00	1	1	18	0	20			
15.00 - 16.00	16	1	266	1	284	15.00 - 16.00	42	0	537	0	579	15.00 - 16.00	0	1	22	0	23			
16.00 - 17.00	37	0	555	13	605	16.00 - 17.00	180	2	963	28	1173	16.00 - 17.00	0	0	3	0	3			
17.00 - 18.00	49	0	690	8	747	17.00 - 18.00	119	0	985	29	1133	17.00 - 18.00	3	5	28	0	36			
JUMLAH	314	17	4681	77	5089	JUMLAH	770	12	6829	140	7751	JUMLAH	59	24	229	8	320			

Arah Arus : Jl. Paccerrakkang (Barat) - (Pasar)
Hari/Tgl : Kamis / 02 Maret 2006

Arah	Belok Kiri						Lurus						Arah							
	Waktu		Ekivalen		Jumlah		Waktu		Ekivalen		Jumlah		Waktu		Ekivalen		Jumlah			
	LV	HV	MC	UM	LV	HV	MC	UM	LV	HV	MC	UM	LV	HV	MC	UM	LV	HV	MC	UM
07.00 - 08.00	15	2	523	3	543	07.00 - 08.00	59	2	846	21	928	07.00 - 08.00	3	0	26	0	29			
08.00 - 09.00	33	3	483	13	532	08.00 - 09.00	100	1	654	27	782	08.00 - 09.00	0	2	25	1	28			
09.00 - 10.00	35	2	444	5	486	09.00 - 10.00	92	2	465	5	564	09.00 - 10.00	1	6	23	1	31			
10.00 - 11.00	27	1	338	3	369	10.00 - 11.00	66	4	497	3	570	10.00 - 11.00	3	5	16	0	24			
11.00 - 12.00	16	0	440	13	469	11.00 - 12.00	87	0	519	8	614	11.00 - 12.00	3	0	7	0	10			
12.00 - 13.00	41	1	455	4	501	12.00 - 13.00	101	1	522	0	624	12.00 - 13.00	1	0	23	0	24			
13.00 - 14.00	32	1	391	15	439	13.00 - 14.00	49	0	560	12	621	13.00 - 14.00	1	1	34	1	37			
14.00 - 15.00	34	4	420	4	462	14.00 - 15.00	50	0	472	1	523	14.00 - 15.00	2	3	28	1	34			
15.00 - 16.00	35	1	556	11	603	15.00 - 16.00	55	0	607	2	664	15.00 - 16.00	3	1	35	0	39			
16.00 - 17.00	66	6	655	13	740	16.00 - 17.00	113	5	895	35	1048	16.00 - 17.00	2	5	37	1	45			
17.00 - 18.00	68	3	704	12	787	17.00 - 18.00	132	3	1216	42	1393	17.00 - 18.00	12	4	39	0	55			
JUMLAH	402	24	5409	96	5931	JUMLAH	904	18	7253	156	8331	JUMLAH	31	27	293	5	356			

Tabel : Volume Lalu Lintas
Lokasi : Jl. Paccerrakkang (Timur) - Jl. Pajjalyang (Selatan) - Jl. Pajjalyang (Utara)
Arah Arus : Jl. Paccerrakkang (Timur)
Cuaca : Hujan Tidak Merata
Hari/Tgl : Jumat / 24 February 2006
Catatan : Dua Arah



Arah		Belok Kiri					Lurus					Belok Kanan					
Waktu	LV	HV	MC	UM	Jumlah	Waktu	LV	HV	MC	UM	Jumlah	Waktu	LV	HV	MC	UM	Jumlah
Ekivalen	1	1.3	0.4	1	Kendaraan	Ekivalen	1	1.3	0.4	1	Kendaraan	Ekivalen	1	1.3	0.4	1	Kendaraan
07.00 - 08.00	172	13	1074	4	1263	07.00 - 08.00	0	0	0	0	0	07.00 - 08.00	2	0	147	6	155
08.00 - 09.00	174	5	1073	25	1277	08.00 - 09.00	0	0	0	0	0	08.00 - 09.00	4	1	115	6	126
09.00 - 10.00	117	19	586	22	744	09.00 - 10.00	0	0	0	0	0	09.00 - 10.00	3	0	111	8	122
10.00 - 11.00	101	1	486	7	595	10.00 - 11.00	0	0	0	0	0	10.00 - 11.00	1	1	85	1	88
11.00 - 12.00	72	1	615	2	690	11.00 - 12.00	0	0	0	0	0	11.00 - 12.00	2	0	90	1	93
12.00 - 13.00	93	6	754	5	858	12.00 - 13.00	0	0	0	0	0	12.00 - 13.00	2	0	108	5	115
13.00 - 14.00	83	1	691	3	778	13.00 - 14.00	0	0	0	0	0	13.00 - 14.00	1	0	123	3	127
14.00 - 15.00	85	2	781	4	872	14.00 - 15.00	0	0	0	0	0	14.00 - 15.00	3	0	111	1	115
15.00 - 16.00	112	1	659	29	801	15.00 - 16.00	0	0	0	0	0	15.00 - 16.00	4	0	100	3	107
16.00 - 17.00	99	4	700	26	829	16.00 - 17.00	0	0	0	0	0	16.00 - 17.00	6	0	107	2	115
17.00 - 18.00	89	2	767	22	880	17.00 - 18.00	0	0	0	0	0	17.00 - 18.00	4	0	136	6	146
JUMLAH	1197	55	8186	149	9587	JUMLAH	0	0	0	0	0	JUMLAH	32	2	1233	42	1309

Arah Arus : **Jl. Paccerrakkang (Timur)**
Hari/Tgl : **Sabtu / 25 February 2006**

Arah		Belok Kiri					Lurus					Arah								
Waktu	Ekivalen	LV	HV	MC	UM	Jumlah	Waktu	Ekivalen	LV	HV	MC	UM	Jumlah	Waktu	Ekivalen	LV	HV	MC	UM	Jumlah
07.00 - 08.00	184	10	1126	12	1332	07.00 - 08.00	0	0	0	0	0	0	0	07.00 - 08.00	16	0	152	6	174	
08.00 - 09.00	127	4	684	18	833	08.00 - 09.00	0	0	0	0	0	0	0	08.00 - 09.00	4	0	50	4	58	
09.00 - 10.00	77	1	360	4	442	09.00 - 10.00	0	0	0	0	0	0	0	09.00 - 10.00	1	1	70	1	73	
10.00 - 11.00	100	1	700	4	805	10.00 - 11.00	0	0	0	0	0	0	0	10.00 - 11.00	3	0	94	1	98	
11.00 - 12.00	100	2	866	1	969	11.00 - 12.00	0	0	0	0	0	0	0	11.00 - 12.00	2	0	123	4	129	
12.00 - 13.00	136	0	713	4	853	12.00 - 13.00	0	0	0	0	0	0	0	12.00 - 13.00	2	1	94	1	98	
13.00 - 14.00	100	3	676	4	783	13.00 - 14.00	0	0	0	0	0	0	0	13.00 - 14.00	2	0	65	0	67	
14.00 - 15.00	124	1	901	3	1029	14.00 - 15.00	0	0	0	0	0	0	0	14.00 - 15.00	3	0	87	4	94	
15.00 - 16.00	76	0	633	4	713	15.00 - 16.00	0	0	0	0	0	0	0	15.00 - 16.00	2	1	65	1	69	
16.00 - 17.00	130	2	629	4	765	16.00 - 17.00	0	0	0	0	0	0	0	16.00 - 17.00	2	0	108	1	111	
17.00 - 18.00	80	2	730	3	815	17.00 - 18.00	0	0	0	0	0	0	0	17.00 - 18.00	3	1	136	1	141	
JUMLAH	1234	26	8018	61	9339	JUMLAH	0	0	0	0	0	0	0	JUMLAH	40	4	1044	24	1112	

Arah Arus : **Jl. Paccerrakkang (Timur)**
Hari/Tgl : **Kamis / 02 Maret 2006**

Arah		Belok Kiri					Lurus					Arah								
Waktu	Ekivalen	LV	HV	MC	UM	Jumlah	Waktu	Ekivalen	LV	HV	MC	UM	Jumlah	Waktu	Ekivalen	LV	HV	MC	UM	Jumlah
07.00 - 08.00	221	8	1376	54	1659	07.00 - 08.00	0	0	0	0	0	0	0	07.00 - 08.00	0	0	165	0	165	
08.00 - 09.00	147	1	978	34	1160	08.00 - 09.00	0	0	0	0	0	0	0	08.00 - 09.00	2	0	156	6	164	
09.00 - 10.00	91	1	742	5	839	09.00 - 10.00	0	0	0	0	0	0	0	09.00 - 10.00	1	2	99	1	103	
10.00 - 11.00	81	1	539	13	634	10.00 - 11.00	0	0	0	0	0	0	0	10.00 - 11.00	2	0	76	2	80	
11.00 - 12.00	70	0	649	6	725	11.00 - 12.00	0	0	0	0	0	0	0	11.00 - 12.00	2	2	85	2	91	
12.00 - 13.00	101	1	821	7	930	12.00 - 13.00	0	0	0	0	0	0	0	12.00 - 13.00	3	0	61	5	69	
13.00 - 14.00	73	2	687	10	772	13.00 - 14.00	0	0	0	0	0	0	0	13.00 - 14.00	3	0	98	5	106	
14.00 - 15.00	70	0	819	7	896	14.00 - 15.00	0	0	0	0	0	0	0	14.00 - 15.00	2	1	133	2	138	
15.00 - 16.00	82	1	697	11	791	15.00 - 16.00	0	0	0	0	0	0	0	15.00 - 16.00	0	0	81	2	83	
16.00 - 17.00	89	1	773	20	883	16.00 - 17.00	0	0	0	0	0	0	0	16.00 - 17.00	3	0	117	0	120	
17.00 - 18.00	93	5	845	24	967	17.00 - 18.00	0	0	0	0	0	0	0	17.00 - 18.00	3	0	163	1	167	
JUMLAH	1118	21	8926	191	10256	JUMLAH	0	0	0	0	0	0	0	JUMLAH	21	5	1234	26	1286	

Arah Arus : Jl. Pajaiyang (Utara) - (Kusta)
 Hari/Tgl : Sabtu / 25 February 2006

Arah			Belok Kiri				Arah				Lurus				Arah								
Waktu	LV	HV	MC	UM	Jumlah	Waktu	LV	HV	MC	UM	Jumlah	Waktu	LV	HV	MC	UM	Jumlah	Waktu	LV	HV	MC	UM	Jumlah
Ekivalen	1	1.3	0.4	1	Kendaraan	Ekivalen	1	1.3	0.4	1	Kendaraan	Ekivalen	1	1.3	0.4	1	Kendaraan	Ekivalen	1	1.3	0.4	1	Kendaraan
07.00 - 08.00	0	0	91	3	94	07.00 - 08.00	57	0	713	6	776	07.00 - 08.00	0	0	0	0	0	07.00 - 08.00	0	0	0	0	0
08.00 - 09.00	8	1	95	1	105	08.00 - 09.00	57	0	484	8	549	08.00 - 09.00	0	0	0	0	0	08.00 - 09.00	0	0	0	0	0
09.00 - 10.00	6	0	70	4	80	09.00 - 10.00	32	1	445	4	482	09.00 - 10.00	0	0	0	0	0	09.00 - 10.00	0	0	0	0	0
10.00 - 11.00	4	1	62	2	69	10.00 - 11.00	120	1	538	10	669	10.00 - 11.00	0	0	0	0	0	10.00 - 11.00	0	0	0	0	0
11.00 - 12.00	13	4	103	2	122	11.00 - 12.00	71	0	499	7	577	11.00 - 12.00	0	0	0	0	0	11.00 - 12.00	0	0	0	0	0
12.00 - 13.00	22	4	103	2	131	12.00 - 13.00	111	5	502	7	625	12.00 - 13.00	0	0	0	0	0	12.00 - 13.00	0	0	0	0	0
13.00 - 14.00	14	6	92	3	115	13.00 - 14.00	59	3	466	5	533	13.00 - 14.00	0	0	0	0	0	13.00 - 14.00	0	0	0	0	0
14.00 - 15.00	14	5	96	8	123	14.00 - 15.00	44	1	417	8	470	14.00 - 15.00	0	0	0	0	0	14.00 - 15.00	0	0	0	0	0
15.00 - 16.00	12	0	109	2	123	15.00 - 16.00	38	2	481	7	528	15.00 - 16.00	0	0	0	0	0	15.00 - 16.00	0	0	0	0	0
16.00 - 17.00	9	0	106	13	128	16.00 - 17.00	32	0	420	11	463	16.00 - 17.00	0	0	0	0	0	16.00 - 17.00	0	0	0	0	0
17.00 - 18.00	5	0	108	5	118	17.00 - 18.00	24	1	396	8	429	17.00 - 18.00	0	0	0	0	0	17.00 - 18.00	0	0	0	0	0
JUMLAH	107	21	1035	45	1208	JUMLAH	645	14	5361	81	6101	JUMLAH	0	0	0	0	0	JUMLAH	0	0	0	0	0

Arah Arus : Jl. Pajaiyang (Utara) - (Kusta)
 Hari/Tgl : Senin/20 February 2006

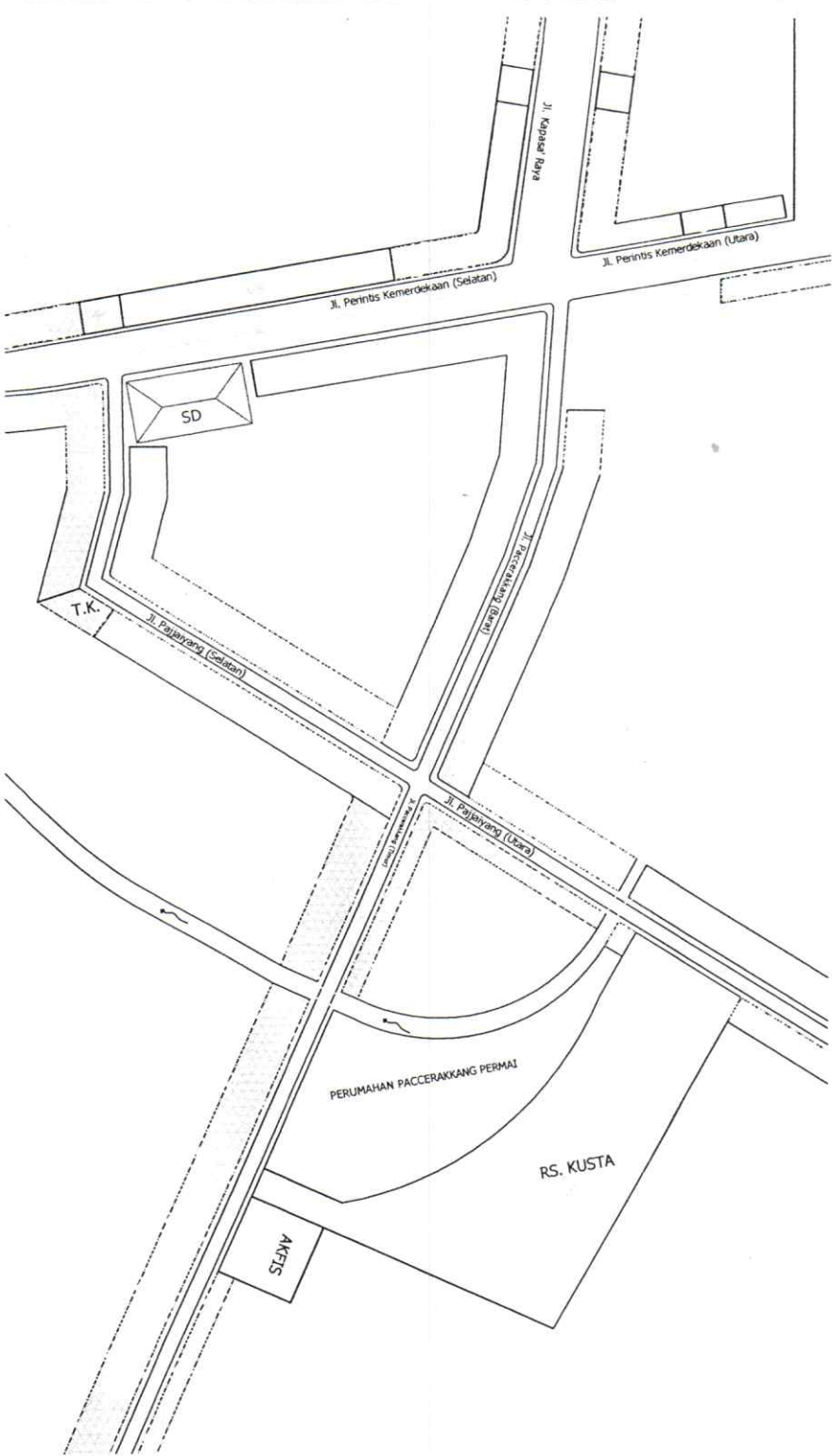
Arah			Belok Kiri				Arah				Lurus				Arah								
Waktu	LV	HV	MC	UM	Jumlah	Waktu	LV	HV	MC	UM	Jumlah	Waktu	LV	HV	MC	UM	Jumlah	Waktu	LV	HV	MC	UM	Jumlah
Ekivalen	1	1.3	0.4	1	Kendaraan	Ekivalen	1	1.3	0.4	1	Kendaraan	Ekivalen	1	1.3	0.4	1	Kendaraan	Ekivalen	1	1.3	0.4	1	Kendaraan
07.00 - 08.00	5	0	102	5	112	07.00 - 08.00	69	2	800	14	885	07.00 - 08.00	0	0	0	0	0	07.00 - 08.00	0	0	0	0	0
08.00 - 09.00	2	0	93	9	104	08.00 - 09.00	71	2	670	10	753	08.00 - 09.00	0	0	0	0	0	08.00 - 09.00	0	0	0	0	0
09.00 - 10.00	4	0	92	5	101	09.00 - 10.00	36	3	514	9	562	09.00 - 10.00	0	0	0	0	0	09.00 - 10.00	0	0	0	0	0
10.00 - 11.00	5	0	98	6	109	10.00 - 11.00	77	3	495	6	581	10.00 - 11.00	0	0	0	0	0	10.00 - 11.00	0	0	0	0	0
11.00 - 12.00	1	0	112	8	121	11.00 - 12.00	89	5	486	5	585	11.00 - 12.00	0	0	0	0	0	11.00 - 12.00	0	0	0	0	0
12.00 - 13.00	8	0	96	7	111	12.00 - 13.00	85	5	462	5	557	12.00 - 13.00	0	0	0	0	0	12.00 - 13.00	0	0	0	0	0
13.00 - 14.00	2	0	88	7	97	13.00 - 14.00	39	0	449	8	496	13.00 - 14.00	0	0	0	0	0	13.00 - 14.00	0	0	0	0	0
14.00 - 15.00	0	0	94	6	100	14.00 - 15.00	33	0	419	7	459	14.00 - 15.00	0	0	0	0	0	14.00 - 15.00	0	0	0	0	0
15.00 - 16.00	0	0	100	5	105	15.00 - 16.00	25	0	463	7	495	15.00 - 16.00	0	0	0	0	0	15.00 - 16.00	0	0	0	0	0
16.00 - 17.00	4	0	83	4	91	16.00 - 17.00	37	0	440	2	479	16.00 - 17.00	0	0	0	0	0	16.00 - 17.00	0	0	0	0	0
17.00 - 18.00	4	1	128	9	142	17.00 - 18.00	30	2	473	10	515	17.00 - 18.00	0	0	0	0	0	17.00 - 18.00	0	0	0	0	0
JUMLAH	35	1	1086	71	1193	JUMLAH	591	22	5671	83	6367	JUMLAH	0	0	0	0	0	JUMLAH	0	0	0	0	0

Arah Arus : Jl. Perintis Kemerdekaan (Selatan) - (Jembatan)
Hari/Tgl : Sabtu / 25 February 2006

Arah		Belok Kiri					Arah					Lurus					Arah					Belok Kanan					
Waktu	Ekivalen	LV	HV	MC	UM	Jumlah Kendaraan	Waktu	Ekivalen	LV	HV	MC	UM	Jumlah Kendaraan	Waktu	Ekivalen	LV	HV	MC	UM	Jumlah Kendaraan	Waktu	Ekivalen	LV	HV	MC	UM	Jumlah Kendaraan
07.00 - 08.00		1	1.3	0.4	1	1030	07.00 - 08.00		0	0	0	0	0	07.00 - 08.00		1	1.3	0.4	1	18	07.00 - 08.00		1	1.3	0.4	1	1392
08.00 - 09.00		126	1	788	10	925	08.00 - 09.00		0	0	0	0	0	08.00 - 09.00		73	3	885	3	964	08.00 - 09.00		73	3	885	3	964
09.00 - 10.00		84	1	502	3	590	09.00 - 10.00		0	0	0	0	0	09.00 - 10.00		52	1	482	2	537	09.00 - 10.00		52	1	482	2	537
10.00 - 11.00		104	1	516	7	628	10.00 - 11.00		0	0	0	0	0	10.00 - 11.00		50	0	470	1	521	10.00 - 11.00		50	0	470	1	521
11.00 - 12.00		110	0	510	8	628	11.00 - 12.00		0	0	0	0	0	11.00 - 12.00		75	1	626	2	704	11.00 - 12.00		75	1	626	2	704
12.00 - 13.00		82	2	445	6	535	12.00 - 13.00		0	0	0	0	0	12.00 - 13.00		56	1	782	2	841	12.00 - 13.00		56	1	782	2	841
13.00 - 14.00		79	3	466	1	549	13.00 - 14.00		0	0	0	0	0	13.00 - 14.00		75	3	766	8	852	13.00 - 14.00		75	3	766	8	852
14.00 - 15.00		101	5	692	1	799	14.00 - 15.00		0	0	0	0	0	14.00 - 15.00		78	1	884	11	974	14.00 - 15.00		78	1	884	11	974
15.00 - 16.00		72	1	563	3	639	15.00 - 16.00		0	0	0	0	0	15.00 - 16.00		63	3	682	3	751	15.00 - 16.00		63	3	682	3	751
16.00 - 17.00		83	3	454	3	543	16.00 - 17.00		0	0	0	0	0	16.00 - 17.00		64	6	659	19	748	16.00 - 17.00		64	6	659	19	748
17.00 - 18.00		61	3	425	1	490	17.00 - 18.00		0	0	0	0	0	17.00 - 18.00		77	6	746	28	857	17.00 - 18.00		77	6	746	28	857
JUMLAH		1077	22	6208	49	7356	JUMLAH		0	0	0	0	0	JUMLAH		734	34	8276	97	9141	JUMLAH		734	34	8276	97	9141

Arah Arus : Jl. Perintis Kemerdekaan (Selatan) - (Jembatan)
Hari/Tgl : Senin/20 February 2006

Arah		Belok Kiri					Arah					Lurus					Arah					Belok Kanan					
Waktu	Ekivalen	LV	HV	MC	UM	Jumlah Kendaraan	Waktu	Ekivalen	LV	HV	MC	UM	Jumlah Kendaraan	Waktu	Ekivalen	LV	HV	MC	UM	Jumlah Kendaraan	Waktu	Ekivalen	LV	HV	MC	UM	Jumlah Kendaraan
07.00 - 08.00		170	5	942	12	1129	07.00 - 08.00		0	0	0	0	0	07.00 - 08.00		178	4	1353	16	1551	07.00 - 08.00		178	4	1353	16	1551
08.00 - 09.00		162	1	912	11	1086	08.00 - 09.00		0	0	0	0	0	08.00 - 09.00		65	3	912	8	988	08.00 - 09.00		65	3	912	8	988
09.00 - 10.00		120	1	705	4	830	09.00 - 10.00		0	0	0	0	0	09.00 - 10.00		63	1	683	2	749	09.00 - 10.00		63	1	683	2	749
10.00 - 11.00		159	1	634	1	795	10.00 - 11.00		0	0	0	0	0	10.00 - 11.00		64	2	695	3	764	10.00 - 11.00		64	2	695	3	764
11.00 - 12.00		154	0	641	2	797	11.00 - 12.00		0	0	0	0	0	11.00 - 12.00		52	2	690	3	747	11.00 - 12.00		52	2	690	3	747
12.00 - 13.00		109	1	417	3	530	12.00 - 13.00		0	0	0	0	0	12.00 - 13.00		46	1	646	0	693	12.00 - 13.00		46	1	646	0	693
13.00 - 14.00		85	1	432	2	520	13.00 - 14.00		0	0	0	0	0	13.00 - 14.00		65	1	612	3	681	13.00 - 14.00		65	1	612	3	681
14.00 - 15.00		115	1	650	4	770	14.00 - 15.00		0	0	0	0	0	14.00 - 15.00		77	1	661	3	742	14.00 - 15.00		77	1	661	3	742
15.00 - 16.00		80	1	796	1	878	15.00 - 16.00		0	0	0	0	0	15.00 - 16.00		60	3	539	6	608	15.00 - 16.00		60	3	539	6	608
16.00 - 17.00		277	2	532	4	815	16.00 - 17.00		0	0	0	0	0	16.00 - 17.00		74	1	909	10	994	16.00 - 17.00		74	1	909	10	994
17.00 - 18.00		68	3	535	3	609	17.00 - 18.00		0	0	0	0	0	17.00 - 18.00		64	5	910	21	1000	17.00 - 18.00		64	5	910	21	1000
JUMLAH		1499	17	7196	47	8759	JUMLAH		0	0	0	0	0	JUMLAH		808	24	8610	75	9517	JUMLAH		808	24	8610	75	9517













MATA KULIAH :

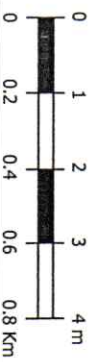
TUGAS AKHIR

PETA :

PENGUNAAN LAHAN

KETERANGAN :

-  Fasilitas Perdagangan & Jasa
-  Puskesmas
-  Sekolah Dasar
-  Kantor PLN
-  Kantor Pengadalan
-  Perum DAMRI
-  Masjid
-  Perumahan
-  Pos Polisi
-  Taman / Boulevard












- Dosen : Ir. H. Abd. Rahim N

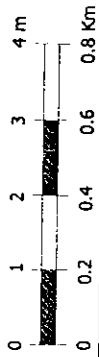
- Mahasiswa : F. Werlin A.M / Kurnia

- Sbb : 4501041065/4503041056

PETA : RENCANA PELEBARAN JALAN DAN PENGADAAN TROTOAR

KETERANGAN :

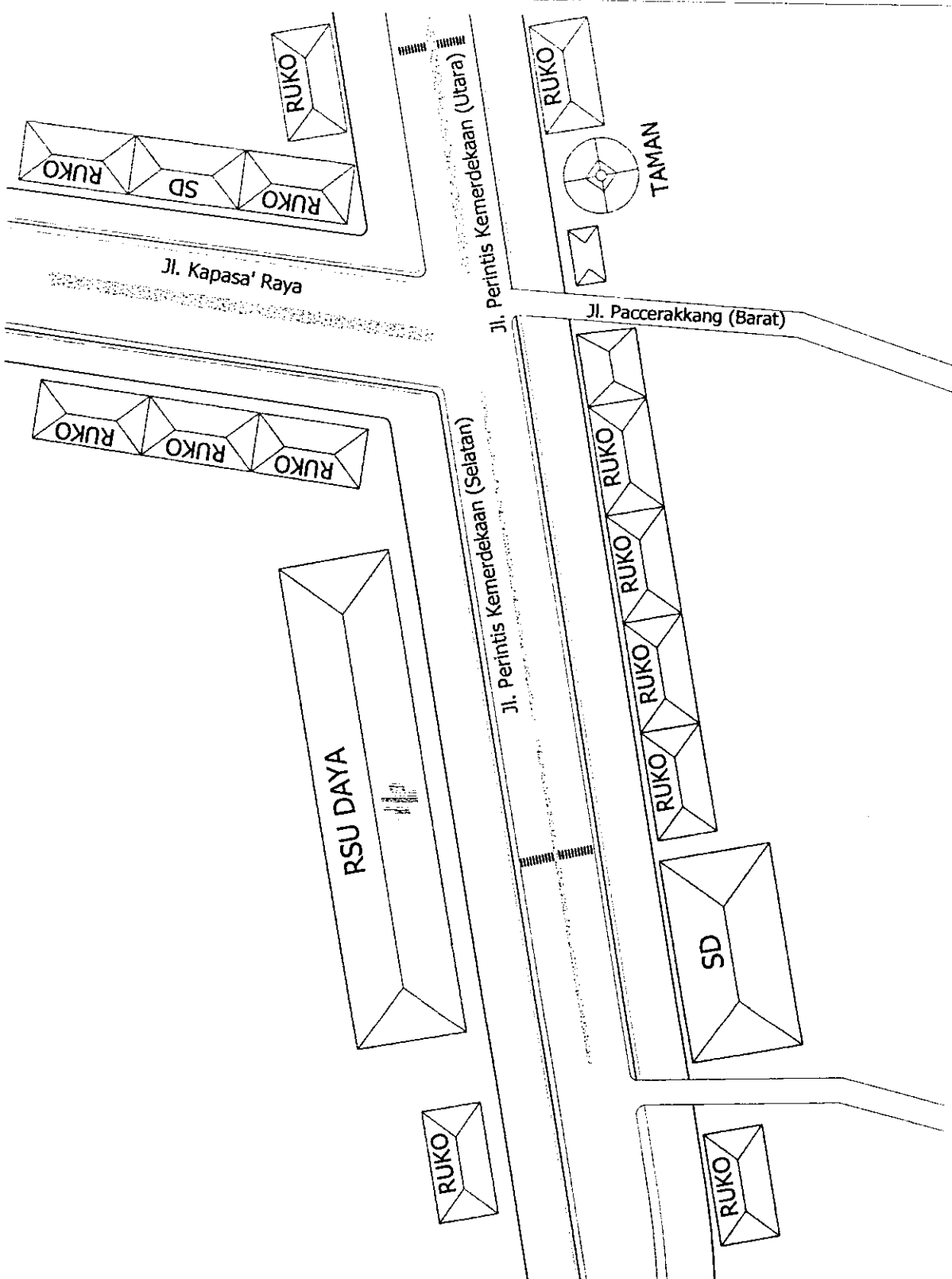
-  Fasilitas Perdagangan & Jasa
-  Puskesmas
-  Sekolah Dasar
-  Kantor Pengabdian
-  Perum. DAMRI
-  Masjid
-  Permukiman
-  Pos Polisi
-  Taman / Boulevard



- Dosen : Ir. H. Abd. Rahim N
 - Mahasiswa : F. Werlin A.M / Kurnia
 - Stb : 4501041065/4503041056

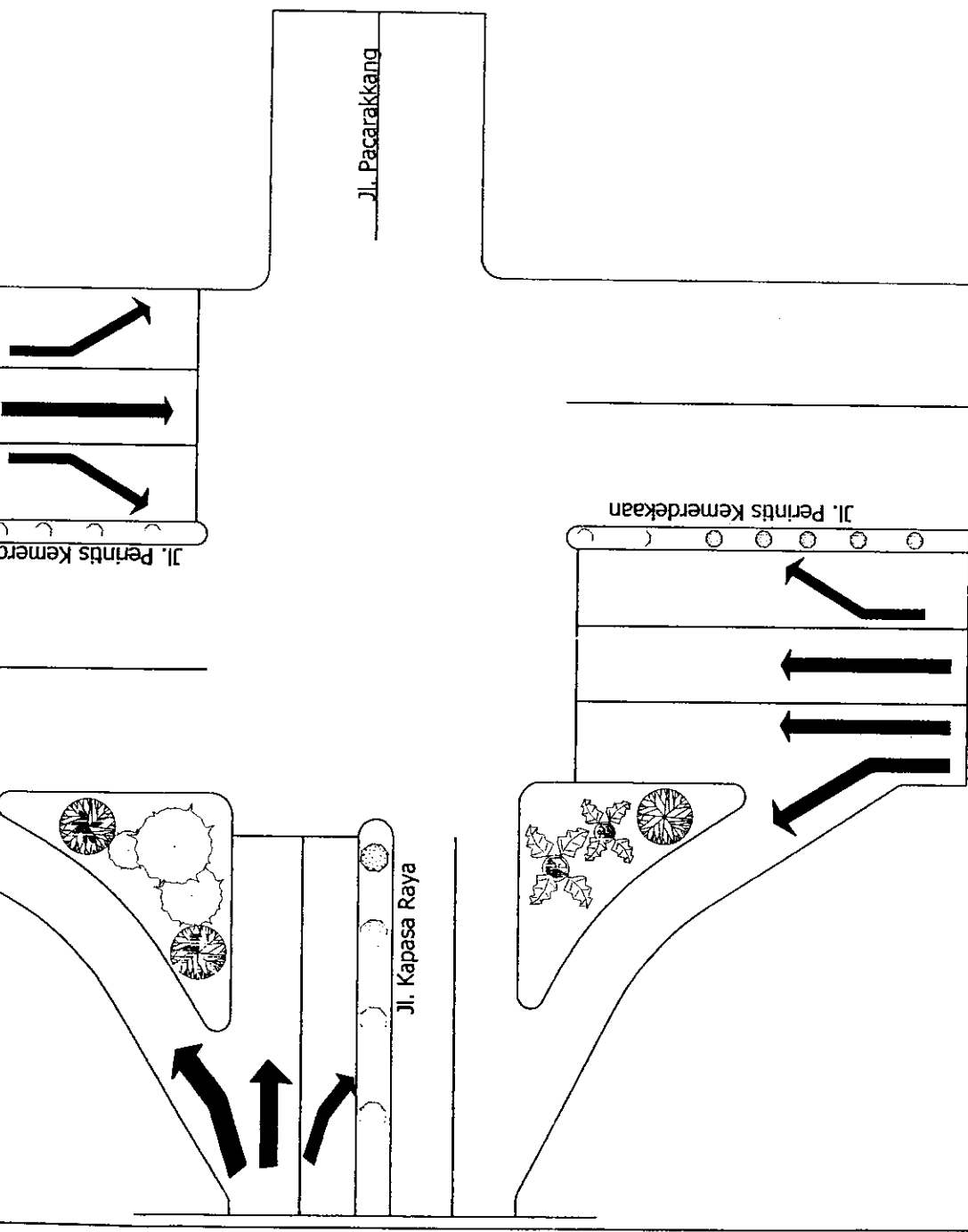


JURUSAN SIPIL
 FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS "45"
 M A K A S S A R, 2005

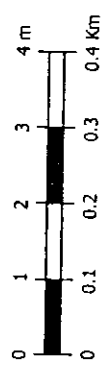
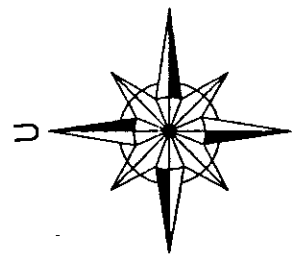
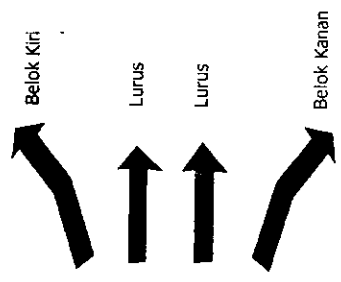


PETA : Alternatif Rencana 1

Jl. Perintis Kemerdekaan - Jl. Kapasa Raya - Jl. Pacarakan



KETERANGAN :



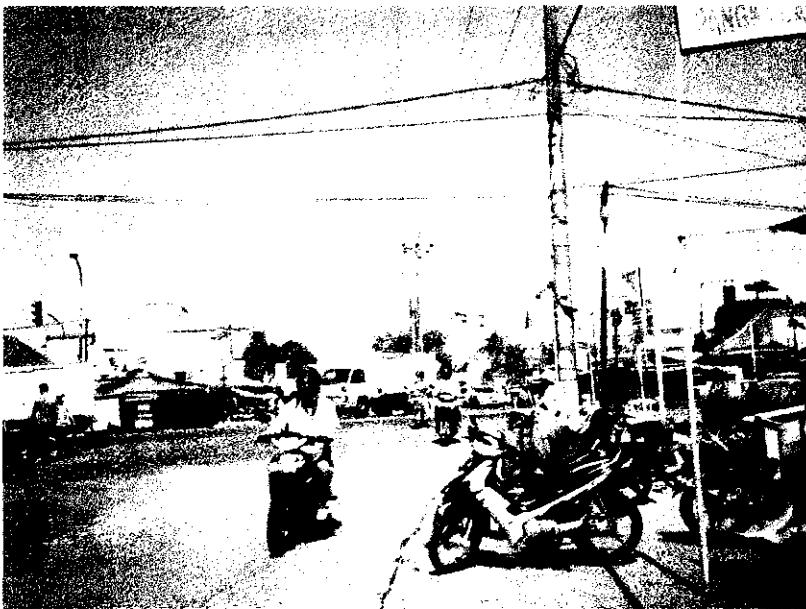
- Dosen : Ir.H. Abd Rahim Nurdin
- Mahasiswa : F. Werlin A.M / Kurnia
- Sib : 45 01 041 065 / 45 03 041 056

FHOTO UDARA KEC. BIRINGKANAIYA





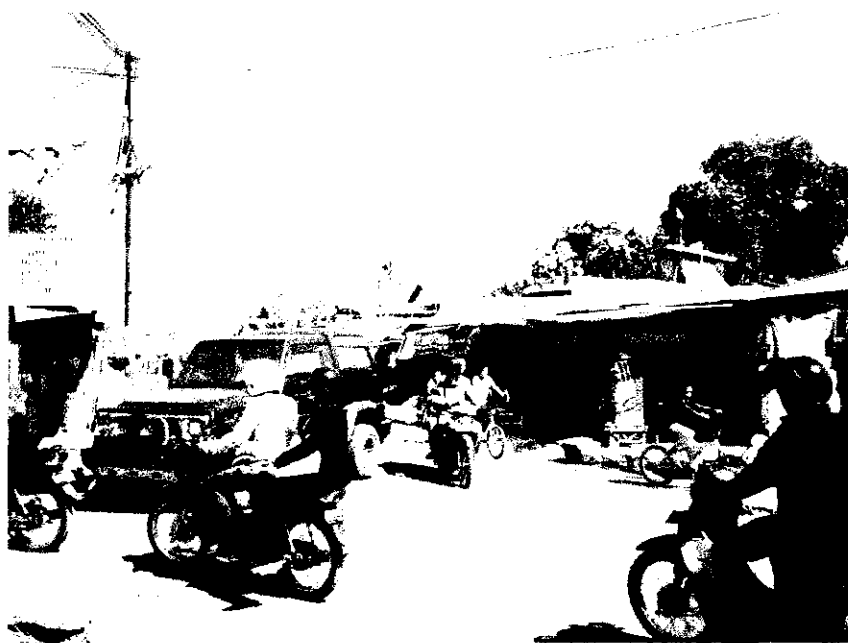
Jalan Perintis Kemerdekaan Selatan



Jalan Kapasa Raya



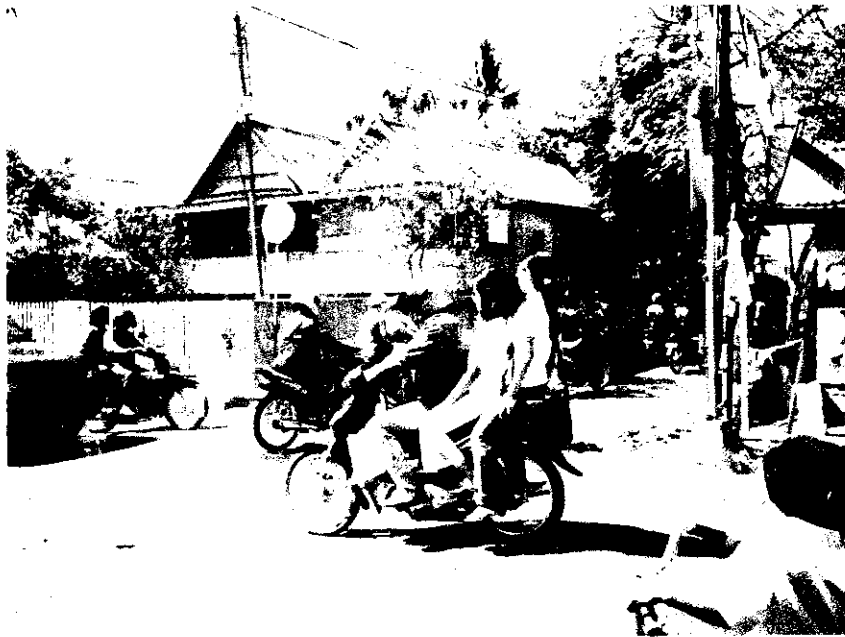
Jalan Perintis Kemerdekaan Utara



Jalan Paccerakkang Barat



Jalan Paccerakkang Timur



Jalan Pajaiyang Selatan



Jalan Pajaiyang Selatan



Jalan Pajaiyang Selatan