



"TUGAS AKHIR"

**TINJAUAN KINERJA SIMPANG ADIYAKSA DAN PENGAYOMAN
KOTA MAKASSAR**

Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan
Mencapai Gelar Sarjana S-1



Disusun Oleh :

MUH. ISMAIL

45 09 041 060

**JURUSAN SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS "45" MAKASSAR
2015**



UNIVERSITAS "45"

Jln. Urip Sumoharjo Km. 4
Telp. 452901 - 452789
MAKASSAR



LEMBAR PENGESAHAN

Berdasarkan Surat Keputusan Dekan Fakultas Teknik Universitas 45 Makassar No.A.105/SK/FT.U-45/III/2015 tanggal 3 bulan Maret Tahun Dua Ribu Lima Belas perihal Pengangkatan Panitia dan Tim Penguji Tugas Akhir, maka :

Pada hari/tanggal : Sabtu / 7 Maret 2015

N a m a : Muh. Ismail

No.Stambuk : 45 09 041 060

J u d u l : Tinjauan Kinerja Simpang Adiyaksa dan Pengayoman Kota Makassar

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

Tim Penguji Tugas Akhir

Ketua : DR. Ir. H. M. Nur Ali, MM, MT

(.....)

Sekretaris : Ir. Hj. Satriawati Cangara

(.....)

Anggota : Ir. Husni Maricar, MT

(.....)

Ir. H. Syafruddin Rauf, MT

(.....)

Ir. M. Natsir Abduh, M.Si

(.....)

Pembimbing : Ir. H. Abd. Rahim Nurdin, MT

(.....)

Nurhadijah Yunianti, ST. MT

(.....)

Dekan Fakultas Teknik

(DR. Ir. Agus Salim, M.Si)
NIDN. 09 170871 02

Mengetahui :

Ketua Jurusan Sipil

(Ir. Tamrin Mallawangeng, MT)
NIDN. 09 071166 02

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kami panjatkan kehadirat Allah SWT atas segala berkat dan hidayah-Nya sehingga Tugas Akhir ini dapat kami selesai dengan baik. Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan studi pada Jurusan Teknik Sipil Universitas "45" Makassar.

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini, kami menyadari bahwa masih terdapat banyak kekurangan didalamnya baik dari segi isi maupun tata bahasa yang digunakan. Hal ini dikarenakan keterbatasan kemampuan dan pengetahuan yang saya miliki. Oleh karena itu, kami mengharapkan segala bentuk bantuan baik berupa saran maupun koreksi yang membangun untuk perbaikan tugas akhir ini.

Pada kesempatan ini, kami mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya atas segala bantuan dan bimbingan yang telah diberikan dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini kepada :

1. Bpk. Ir. Tamrin Mallawangeng, MT selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas "45" Makassar.
2. Bpk. Ir. H. Abdul Rahim Nurdin, MT selaku pembimbing pertama dan Ibu Nurhadijah Yuniarti, ST. MT selaku pembimbing kedua yang senantiasa memberi bimbingan selama penulisan Tugas Akhir ini.
3. Segenap Dosen dan Staf Pegawai Jurusan Teknik Sipil Universitas "45" Makassar.

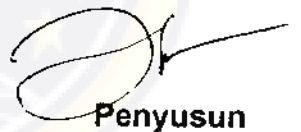


4. Mahasiswa Teknik Sipil Universitas "45" Makassar dan semua pihak yang tidak dapat kami sebutkan namanya satu persatu yang telah membantu kami dengan tulus dan ikhlas.
5. Orang tua dan saudara-saudara yang tercinta yang senantiasa mendoakan serta memberikan bantuan moril maupun materil.

Semoga Allah SWT senantiasa akan membalas semua kebaikan yang telah diberikan kepada kami.

Penyusun menyadari sepenuhnya bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu dengan kerendahan hati penyusun mengharapkan saran, kritik, dan perbaikan yang konstruktif dan membangun agar lebih sempurna. Akhirnya penyusun mengharapkan semoga laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi para pembaca. AMIN.

Makassar, Februari 2015



Penyusun

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	I
HALAMAN PENGESAHAN	II
KATA PENGANTAR	III
DAFTAR ISI	IV
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian	2
1.4 Lingkup dan Batasan Penelitian	3
1.5 Sistematika Penulisan	3
1.6 Lokasi Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Persimpangan	6
2.2 Arus Lalu Lintas	13
a. Volume	13
b. Kecepatan	14
c. Kepadatan (density)	15
d. Spacing dan Headway	16
2.2.1 Jenis Fasilitas	17
a. Fasilitas Arus Tak Bertanggung Jawab	17
b. Fasilitas Arus Bertanggung Jawab	18



2.3 Pengaturan Simpang Dengan Sistem Sinyal Lalu Lintas	19
2.3.1 Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI)	19
1. Karakteristik Sinyal Lalu Lintas	19
2. Metodologi Simpang Bersinyal	20
BAB III GAMBARAN UMUM LOKASI PENELITIAN	31
3.1 Program Penelitian	31
3.2 Survey Pendahuluan	32
3.3 Pengumpulan Data	33
3.3.1 Peralatan yang digunakan	34
3.3.2 Data Geometrik	34
3.3.3 Data Volume Lalu Lintas	34
3.3.4 Volume Pergerakan Membelok	35
3.4 Pengolahan Data dan Reduksi	35
3.5 Analisis	36
BAB IV PEMBAHASAN	37
4.1 Pengumpulan Data	37
4.2 Penyajian Data	37
4.3 Pengolahan Data	58
4.4 Analisa dan Pembahasan	84
4.4.1 Kondisi Geometrik	84
4.4.2 Data Volume Lalu Lintas	84
4.4.3 Data Volume lalu Lintas dengan Perubahan Geometrik	89

4.4.4 Perbandingan Geometrik Eksisting dan Perubahan	95
4.4.5 Perkiraan Volume Kendaraan 10 Tahun Kedepan	97
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	109
5.1 Kesimpulan	109
5.2 Saran	110

Daftar Pustaka



BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Simpang adiyaksa dan pengayoman terletak sebelah timur mall diamond yang disekitarnya terdapat pemukiman warga dan daerah bisnis, simpang ini terdiri dari empat lengan di mana lengan tersebut bertemu dan memicu konflik memotong akibatnya simpang ini menjadi rawan kemacetan yang dipicu karena manajemen Traffic Light (TL/Lampu Lalu Lintas) yang tidak mempertimbangkan kepadatan arus kendaraan dengan kapasitas jalan yang ada.

Mall diamond dan beberapa toko disekitarnya merupakan sektor usaha dan pusat perbelanjaan warga Makassar, kegiatan yang timbul dalam suatu sistem transportasi membutuhkan adanya pergerakan sebagai alat pemenuhan kebutuhan yang dilakukan setiap hari tetapi kadang - kadang tidak dapat dipenuhi oleh tata guna lahan, besarnya pergerakan yang timbul sangat berkaitan erat dengan jenis dan type intensitas kegiatan yang dilakukan oleh karena itu kebutuhan transportasi semakin meningkat.

Sejalan dengan berkembangnya perekonomian di kota Makassar, mengakibatkan peningkatan pergerakan pada kota tersebut tetapi karena terbatasnya lahan yang dapat digunakan sebagai sarana pergerakan maka timbul berbagai permasalahan transportasi.

Hampir semua jaringan jalan terletak pada bidang yang sama atau bidang horizontal dan kebanyakan dari arus lalu lintas tersebut berpotongan sehingga menyebabkan konflik antara arus lalu lintas yang berpotongan, konflik tersebut pada akhirnya menyebabkan tundaan/kemacetan dan terkadang kecelakaan, Pengoperasian dari simpang jalan boleh menjadi faktor kritis dalam menentukan kapasitas total dan kinerja suatu simpang sehingga menimbulkan permasalahan menjadi kompleks karena kenyataannya setiap simpang mempunyai sifat-sifat khas seperti layout, rerata arus kendaraan, gerakan membelok,

pejalan lengan dan sebagainya.

Simpang merupakan pertemuan dari ruas-ruas jalan yang fungsinya untuk melakukan perubahan arah lalu lintas, simpang dapat bervariasi dari simpang sederhana yang terdiri dari pertemuan dua arus jalan sampai simpang kompleks yang terdiri dari pertemuan beberapa ruas jalan.

Pada persimpangan yang akan di tinjau merupakan persimpangan yang mempunyai empat lengan persimpangan dengan pengatur lalu lintas, jarak antar lengan simpang sangat dekat dan lengan-lengan simpang yang tidak terlalu lebar yang menjadi konflik memotong dan weaving sehingga terjadi tundaan pada areal yang memiliki lengan simpang yang sangat dekat. Perubahan kecepatan yang terjadi akibat weaving hingga terjadi kehilangan waktu bagi pengguna jaringan jalan sangat besar. Kehilangan waktu di simpang atau tundaan akan mempengaruhi aksesibilitas dari pengendara.

Manajemen lalu lintas sangat menarik untuk dikaji sebagai salah satu kinerja simpang. Pada penelitian ini kinerja simpang akan dikaji berdasarkan hasil pengamatan langsung di lapangan.

1.2 Rumusan Masalah

Dalam Penelitian ini akan dibahas beberapa masalah guna mengetahui antara lain :

1. Waktu sinyal, kapasitas dan perilaku lalu lintas simpang adiyaksa dan pengayoman
2. Kendali waktu dan bentuk geometrik eksisting (asal)

1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian

Maksud penelitian adalah melakukan penelitian kinerja simpang adiyaksa dan pengayoman guna mengetahui penyebab kemacetan yang terjadi pada simpang bersinyal adiyaksa dan pengayoman.

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan beberapa hal yang berkaitan dengan peningkatan kinerja simpang yaitu :

1. Mengevaluasi waktu sinyal, kapasitas dan perilaku lalu lintas

simpang adiyaksa dan pengayoman.

2. Mengevaluasi kendali waktu dan bentuk geometri eksisting (asal).

1.4 Lingkup dan Batasan Penelitian/Masalah

Untuk menyederhanakan permasalahan yang muncul selama penelitian maka perlu dibuat batasan-batasan yang akan dibahas karena terbatasnya dana yang tersedia dan waktu yang terbatas maka :

1. Penelitian dilakukan dengan menghitung volume lalu lintas yang melewati semua lengan persimpangan yang dilakukan selama empat hari, yaitu Senin, Rabu, Sabtu dan Minggu.
2. Pengamatan volume lalu lintas dilakukan selama 7 (tujuh) jam yang dimulai dari jam 07.00 s/d 11.00 dan 14.00 s/d 17.00, namun hanya akan dipaparkan puncak kepadatan paling tinggi pada pagi hari, 1 jam dan puncak sore 1 jam.
3. Pengukuran geometrik simpang langsung di lapangan.
4. Perhitungan geometrik simpang dilakukan dengan menghitung menggunakan ketentuan dan rumus – rumus yang berlaku.
5. Kinerja dari simpang yang dilihat meliputi kapasitas simpang, derajat kejenuhan, tundaan dan arus total.

1.5 Sistematika Penulisan

Pada penulisan tugas akhir ini disesuaikan dengan lingkup bahasan yang telah ditetapkan, untuk memudahkan cara pembahasan dalam tulisan ini maka sistematika penulisannya dibagi atas 5 (lima) bab, setiap bab terdiri dari beberapa sub bab yang akan menggambarkan fokus pembahasan yang tertuang dalam tulisan ini.

Adapun sistematika penulisan tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

BAB I Pendahuluan

Merupakan bab berisikan gambaran umum secara sistematis, sebagai penghantar untuk masuk pembahasan selanjutnya, gambaran umum tersebut meliputi latar belakang, rumusan masalah, maksud dan tujuan penelitian, lingkup dan batasan penelitian dan lokasi penelitian.

BAB II Pustaka (Teori Simpang)

Bab ini menyajikan secara umum teori simpang bersinyal yang meliputi waktu sinyal, kapasitas simpang dan geometrik serta perilaku lalu lintas.

BAB III Metodologi Penelitian

Bab ini merupakan penjelasan mengenai alur pengambil data melalui survey untuk pengumpulan data sekunder atau data primer kemudian di reduksi atau kompilasi data lalu lintas untuk kemudian diolah dan dianalisa

BAB IV Hasil dan Pembahasan

Bab ini merupakan inti dari penulisan yang membahas secara rinci hasil survey yang dilakukan untuk mengetahui kendali waktu, kapasitas geometrik normal dan perilaku lalu lintas.

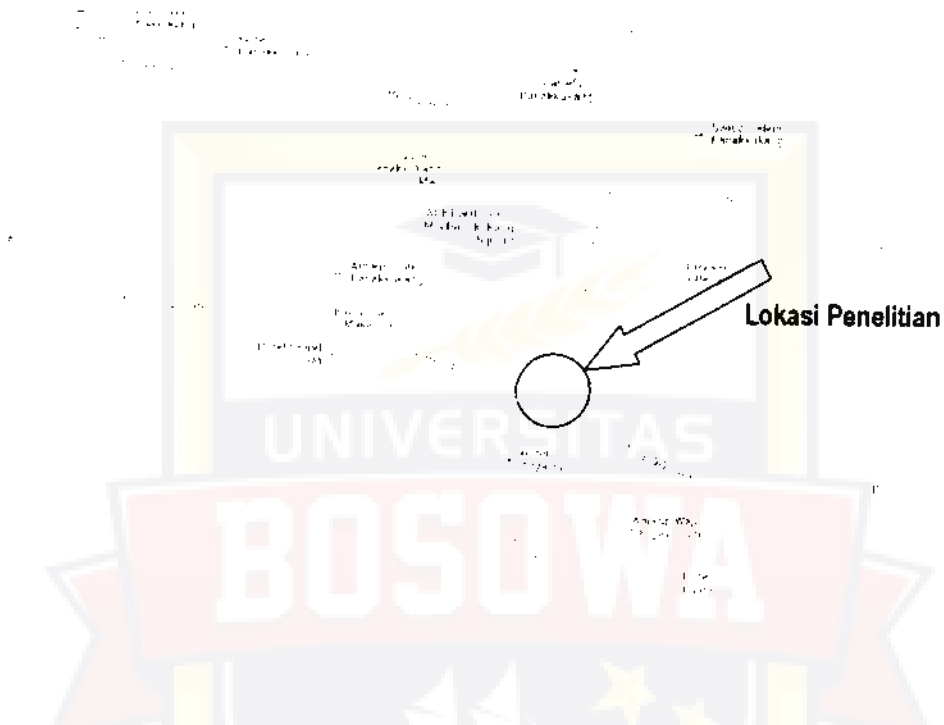
BAB V Penutup

Bab ini merupakan penutup yang akan menguraikan kesimpulan yang diperoleh dari hasil penelitian dan saran – saran yang berkaitan dengan pengembangan ilmu pengetahuan.

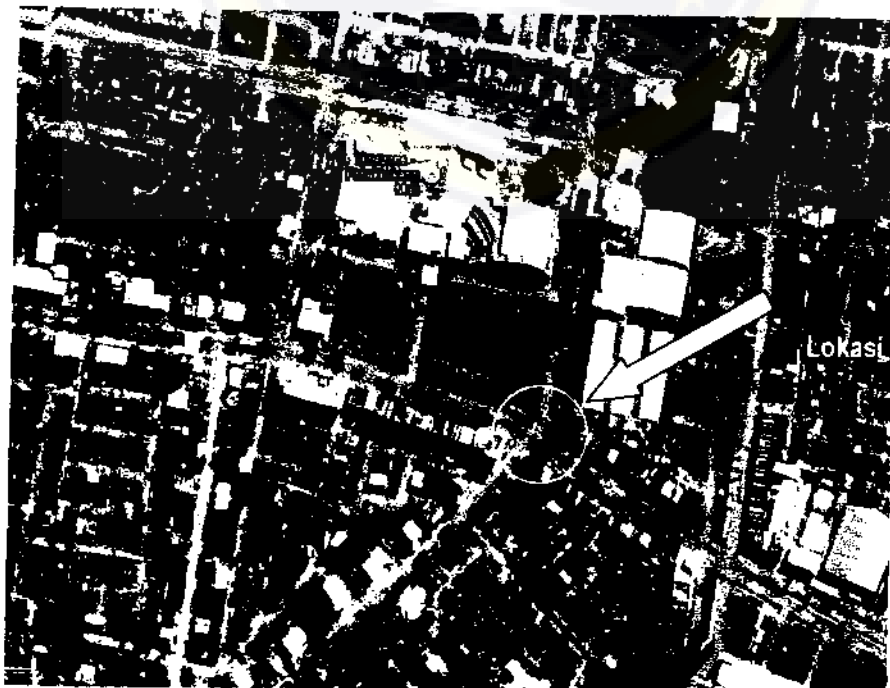
1.5 Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian ini berada pada dipusat kota makassar, Lokasi penelitian ini dapat dilihat seperti pada Gambar 1.1 dan Gambar 1.2

Gambar 1.1 Peta Lokasi Penelitian



Gambar 1.2 Lokasi Penelitian pada Simpang Adiyaksa dan Pengayoman



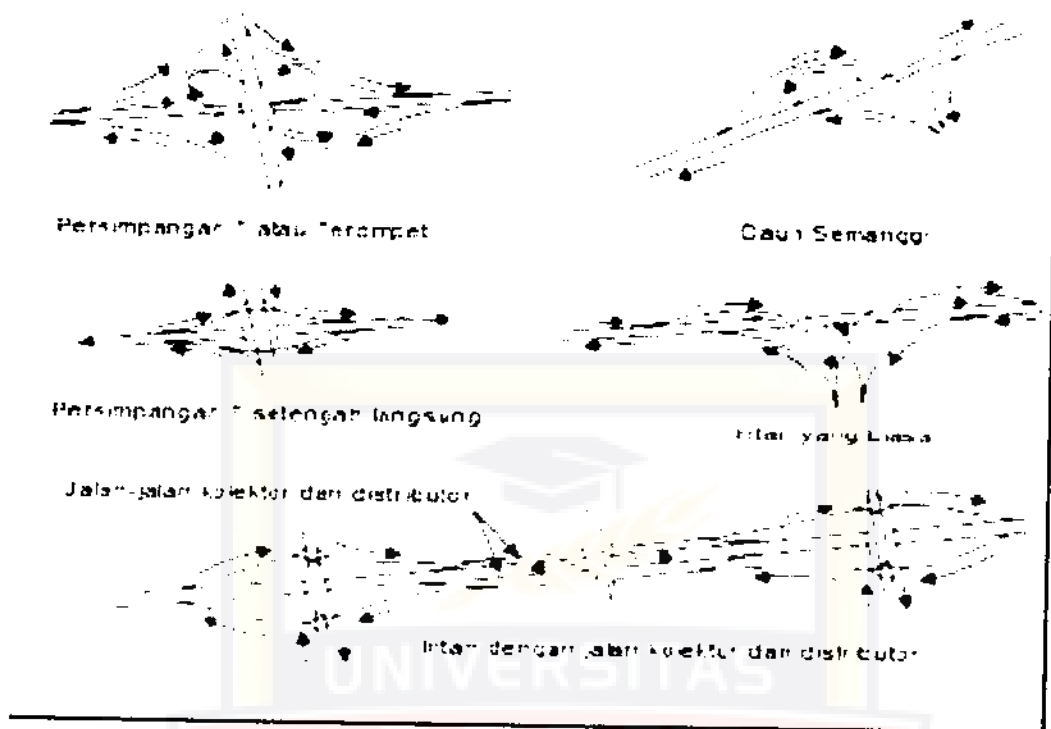
BAB II

PUSTAKA (TEORI SIMPANG)

2.1 Persimpangan

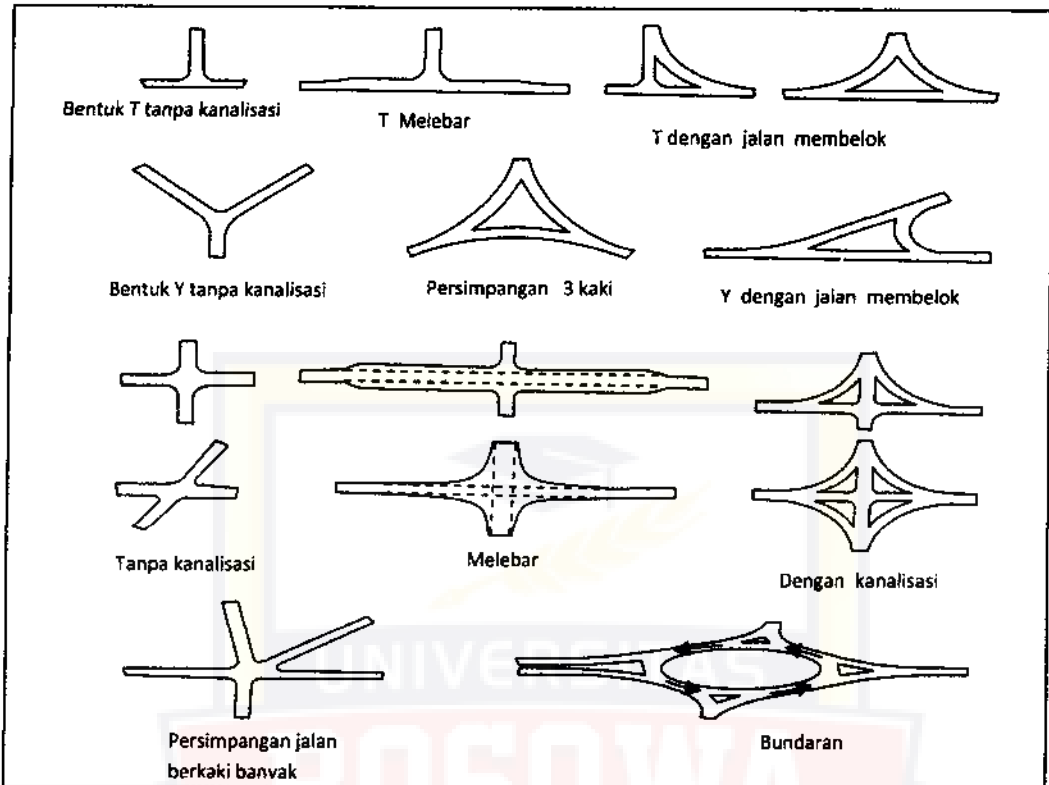
Persimpangan merupakan bagian yang tidak terpisah dari semua sistem jalan. Persimpangan jalan dapat didefinisikan sebagai daerah umum di mana dua jalan atau lebih bergabung atau bersimpangan, termasuk jalan dan fasilitas tepi jalan untuk pergerakan lalu lintas di dalamnya (AASHTO, 2001, C. Jotin Khisty, B. Kent Lall, 2005).

Secara umum terdapat tiga jenis persimpangan, yaitu: (1) persimpangan sebidang, (2) pembagian jalur jalan tanpa ramp, dan (3) *interchange* (simpang susun). Persimpangan sebidang (*intersection at grade*) adalah persimpangan di mana dua jalan raya atau lebih bergabung, dengan tiap jalan raya mengarah keluar dari sebuah persimpangan dan membentuk bagian darinya. Jalan – jalan ini disebut kaki persimpangan.



Gambar 2.1. Beberapa contoh simpang susun jalan bebas hambatan

Sedangkan persimpangan tak sebidang, sebaiknya yaitu memisahkan misahkan lalu lintas pada jalur yang berbeda sedemikian rupa sehingga persimpangan jalur dari kendaraan-kendaraan hanya terjadi pada tempat dimana kendaraan-kendaraan memisah dari atau bergabung menjadi satu lajur gerak yang sama. (contoh jalan layang), karena kebutuhan untuk menyediakan gerakan membelok tanpa berpotongan, maka dibutuhkan tikungan yang besar dan sulit serta biayanya yang mahal. Pertemuan jalan tidak sebidang juga membutuhkan daerah yang luas serta penempatan dan tata letaknya sangat dipengaruhi oleh topografi. Adapun contoh simpang susun disajikan secara visual pada gambar berikut.



Gambar 2.2. Berbagai jenis persimpangan jalan sebidang.

Sumber : Morlok, E. K (1991)

Tujuan dari pembuatan persimpangan adalah mengurangi potensi konflik di antara kendaraan (termasuk pejalan kaki) dan sekaligus menyediakan kenyamanan maksimum dan kemudahan pergerakan bagi kendaraan. Berikut ini adalah empat elemen dasar yang umumnya dipertimbangkan dalam merancang persimpangan sebidang :

1. Faktor manusia, seperti kebiasaan mengemudi, dan waktu pengambilan keputusan dan waktu reaksi.
2. Pertimbangan lalu-lintas, seperti kapasitas dan pergerakan membelok, kecepatan kendaraan, dan ukuran serta penyebaran kendaraan

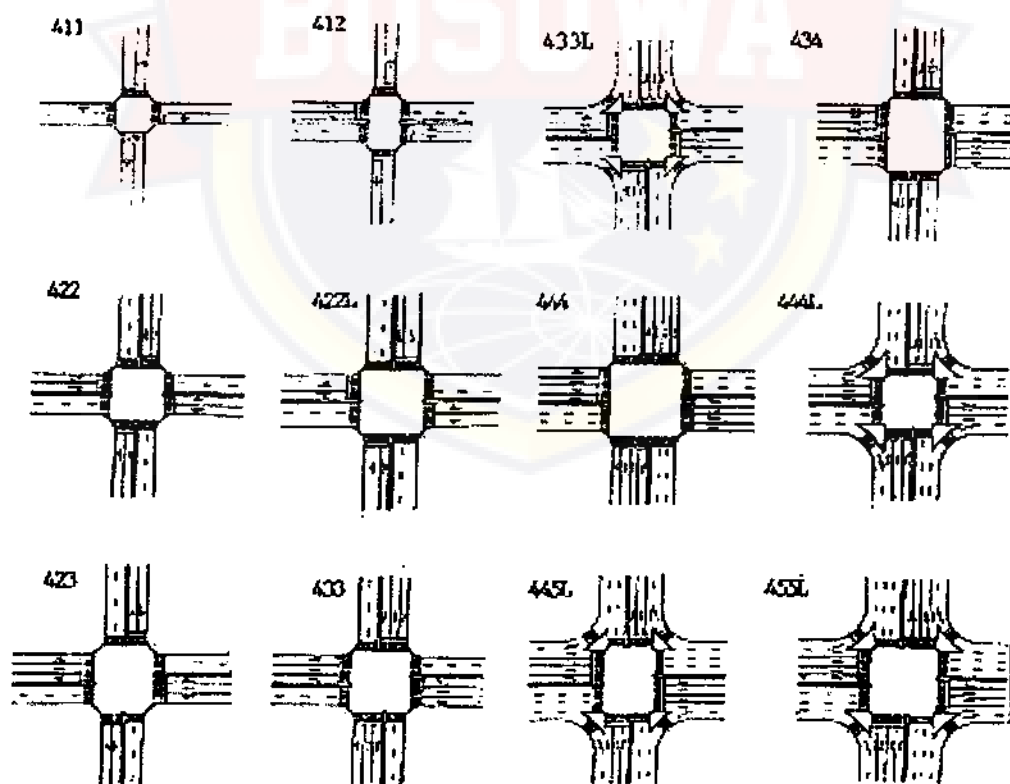
3. Elemen-elemen fisik, seperti karakteristik dan penggunaan dua fasilitas yang saling berdampingan, jarak pandang dan fitur-fitur geometris
4. Faktor ekonomi, seperti biaya dan manfaat, dan konsumsi energi.

Peralatan pengendalian lalu-lintas meliputi rambu, penghalang yang dapat dipindahkan, dan lampu lalu-lintas. Seluruh alat tersebut dapat digunakan secara terpisah atau digabungkan bila perlu. Kesemuanya adalah sarana utama pengaturan, peringatan, atau pemandu lalu-lintas, diseluruh jalan. Alat pengendalian lalu-lintas berfungsi menjamin keamanan dan keefisienan persimpangan dengan cara memisahkan aliran kendaraan yang saling bersinggungan pada waktu yang tepat. Dengan kata lain, hal prioritas untuk melalui suatu persimpangan, selama periode waktu tertentu, diberikan hanya kepada satu atau beberapa aliran lalu-lintas saja. Sebagai contoh, rambu peringatan atau berhenti memberikan prioritas jalan kepada aliran lalu-lintas saja. Rambu berhenti empat-arah secara kasar memberikan prioritas jalan pada aliran yang tiba lebih dulu di persimpangan dengan menggunakan lampu lalu-lintas. (C. Jotin Khisty, B. Kent Lall, 2005).

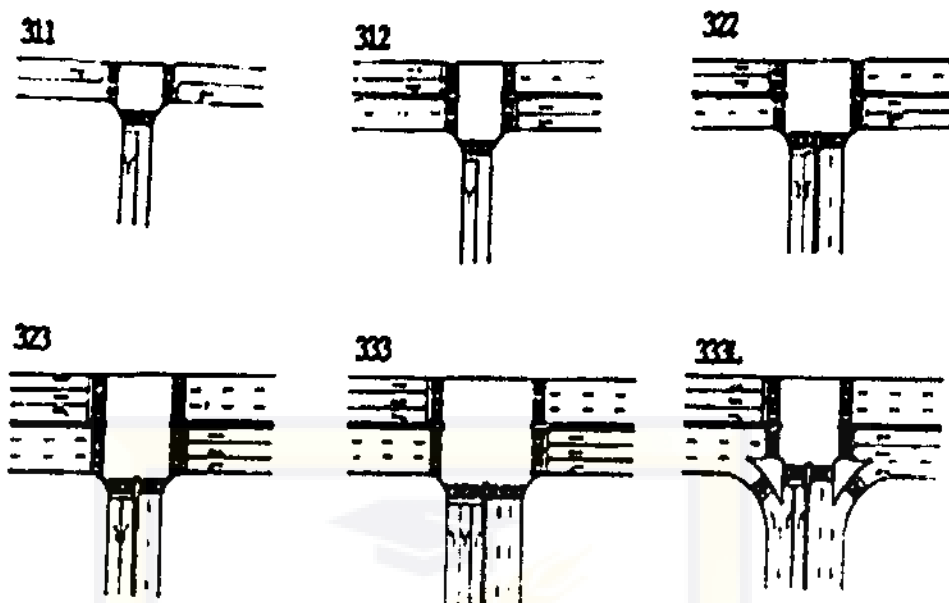
Terdapat enam cara utama untuk mengendalikan lalu-lintas di persimpangan, tergantung pada jenis persimpangan dan volume lalu-lintas pada tiap aliran kendaraan. Berdasarkan urutan tingkat

pengendalian, dari kecil ke tinggi, di persimpangan, keenamnya adalah tanpa kendali, kanalisasi, rambu pengendali kecepatan atau rambu berhenti, bundaran, dan lampu lalu-lintas. MUTCD (FHWA, 1985) memberikan petunjuk mengenai penggunaan jenis pengendali persimpangan.

Untuk pemilihan simpang yang ideal yaitu Simpang dengan lebar lajur pendekat rata-rata 2,75m, tidak ada median, ukuran kota 1-3 Juta jiwa, Hambatan Samping sedang, Rasio belok kiri 10%, Rasio belok kanan 10%, Rasio arus dari jalan minor 20%, dan $q_{KTB}=0$.



Gambar 2.3. MKJI Simpang Bersinyal Empat Lengan



Gambar 2.4. MKJI Simpang Bersinyal Tiga Lengan

Tabel 2.2. Simpang Tiga Lengan

Kode Jenis	Pendekat Jalan Utama			Pendekat Jalan Minor			Jenis Fase	
	Jumlah	Median	LTOR	Jumlah	Median	LTOR	LT/RT %	
	Lajur			Lajur			10/10	25/25
311	1	N	N	1	N	N	32	32
312	2	Y	N	1	N	N	32	32
322	2	Y	N	2	Y	N	32	32
323	3	Y	Y	2	Y	Y	33	33
333	3	Y	N	3	Y	N	33	33
333L	3	Y	Y	3	Y	Y	33	33

Keterangan :

N : No (Tidak)

Y : Yes (Ya/Boleh)

2.2 Arus Lalu Lintas

Ada beberapa cara yang dipakai para ahli lalu lintas untuk mendefinisikan arus lalu lintas, tetapi ukuran dasar yang sering digunakan adalah konsentrasi aliran dan kecepatan. Aliran dan volume sering dianggap sama, meskipun istilah aliran lebih tepat untuk menyatakan arus lalu lintas dan mengandung pengertian jumlah kendaraan yang terdapat dalam ruang yang diukur dalam satu interval waktu tertentu. Konsentrasi dianggap sebagai jumlah kendaraan pada suatu panjang jalan tertentu, tetapi konsentrasi ini kadang-kadang menunjukkan kerapatan (kepadatan).

Ada tiga karakteristik arus lalu lintas dalam teori arus lalu lintas yang saling terkait, secara makroskopik dikenal dengan : volume (Flow), kecepatan (speed), kepadatan (density), yaitu ketiga variabel menggambarkan kualitas tingkat pelayanan yang dialami oleh pengemudi kendaraan. (Titi Liliani Soedirdjo, 2012).

a. Volume

Volume dan tingkat arus adalah dua ukuran yang berbeda. Volume adalah jumlah sebenarnya dari kendaraan yang diamati atau diperkirakan melalui suatu titik selama rentang waktu tertentu. Sedangkan tingkat arus (rate of flow) adalah jumlah kendaraan yang melalui suatu titik dalam waktu kurang dari 1

jam. Hubungan antara volume jam dan tingkat arus maksimum di dalam jam didefinisikan oleh : factor jam puncak (PHF), seperti berikut :

$$PHF : \frac{\text{Volume 1 Jam}}{\text{Maksimum Flow Rate}}$$

Untuk arus periode 15 – menit, persamaan di atas menjadi

$$PHF : \frac{Q_{60}}{4 \times Q_{15}}$$

b. Kecepatan

Kecepatan terbagi atas 3 yaitu gerak, perjalanan dan kecepatan ruang. Kecepatan gerak ialah perubahan kedudukan atau tempat suatu benda terhadap titik acuan maka benda tersebut dikatakan bergerak, kecepatan perjalanan ialah kecepatan efektif kendaraan yang sedang dalam perjalanan antar dua tempat dengan jarak tertentu dibagi seluruh waktu yang dibutuhkan sedangkan kecepatan ruang adalah didefinisikan sebagai suatu laju pergerakan, seperti jarak per satuan waktu, umumnya dalam mil/jam (mph) atau kilometer/jam. Karena begitu beragamnya kecepatan individual didalam aliran lalu-lintas, maka kita biasanya menggunakan kecepatan rata – rata. Sehingga, jika waktu tempuh jika waktu tempuh t_1 , t_2 ,

t_3, \dots, t_n diamati untuk n kendaraan yang melalui suatu ruas jalan sepanjang l , maka kecepatan tempuh rata-ratanya adalah :

$$V = \frac{l}{\sum_{i=1}^n t_i} = \frac{nl}{\sum_{i=1}^n t_i}$$

di mana :

V = kecepatan tempuh rata – rata atau kecepatan rata – rata ruang (mph)

l = panjang ruas jalan raya (mil)

t_i = waktu tempuh dari kendaraan ke i untuk melalui bagian jalan (jam)

n = jumlah waktu tempuh yang diamati

c. Kepadatan (density)

Kepadatan (density) atau konsentrasi didefinisikan sebagai jumlah kendaraan yang menempati suatu panjang tertentu dari lajur atau jalan, dirata-ratakan terhadap waktu, biasanya dinyatakan dengan kendaraan per mil (kend/mil). Perhitungan langsung untuk kepadatan dapat diperoleh melalui foto udara, tetapi umumnya dihitung dengan Persamaan (5) apabila kecepatan dan tingkat arus diketahui.

$$q = v \times k$$

Di mana

q = tingkat arus (kend/jam)

v = kecepatan tempuh rata-rata (mil/jam)

k = kepadatan rata-rata (kend/mil)

d. Spacing dan Headway

Spacing dan headway adalah dua karakteristik tambahan dari aliran lalu-lintas. Spacing (s) didefinisikan sebagai jarak antara dua kendaraan yang berurutan di dalam suatu aliran lalu-lintas yang diukur dari bumper depan satu kendaraan ke bumper depan kendaraan dibelakangnya. Headway adalah waktu antara dua kendaraan yang berurutan ketika melalui sebuah titik pada suatu jajan. Baik spacing maupun headway berhubungan dengan kecepatan, tingkat arus dan kepadatan.

Kepadatan rata – rata (k), kend/mil	=	5280, ft/mil <hr/> Spacing rata-rata (s), ft/kend <hr/> Spacing rata-rata (s). Ft/kend
Headway rata-rata (h), detik/kend	=	Kecepatan rata-rata (v), ft/detik <hr/> 3600, detik/jam <hr/> Headway rata-rata (h), detik/kend
Tingkat arus rata-rata (q), kend/jam	=	Headway rata-rata (h), detik/kend

Spacing antar kendaraan di dalam suatu lajur lalu lintas secara umum dapat diamati melalui foto udara. Headway antar kendaraan-kendaraan dapat dihitung dengan menggunakan stopwatch, ketika kendaraan-kendaraan tersebut melalui sebuah titik pengamatan pada suatu lajur.

2.2.1 Jenis Fasilitas

Fasilitas lalu lintas terbagi dalam dua katagori utama, yaitu fasilitas arus tak terganggu dan fasilitas arus terganggu. Katagori ini didasarkan pada interaksi antar elemen arus lalu lintas yang mengatur perilaku umum dari arus di sepanjang fasilitas tersebut. (Titi Liliani Soedirdjo, 2012)

a. Fasilitas arus tak terganggu

Fasilitas arus tak terganggu tidak ada faktor luar yang menyebabkan gangguan secara periodik terhadap arus lalu lintas. Arus yang demikian terdapat di jalan bebas hambatan dan fasilitas lain yang aksesnya dibatasi, dimana tidak ada sinyal lalu lintas, rambu STOP atau YIELD, atau persimpangan sebidang yang mengganggu arus.

Pada fasilitas arus tak terganggu, arus lalu lintas merupakan hasil interaksi antar kendaraan secara individu dan dengan geometrik dan lingkungan jalan. Pola arus sepanjang fasilitas hanya diatur oleh karakteristik tata guna lahan yang membangkitkan perjalanan

kendaraan di fasilitas tersebut. Meskipun terjadi kemacetan, hal ini merupakan interaksi antar kendaraan dalam arus dan tidak ada penyebab dari luar. Meskipun pengemudi mengalami kemacetan, fasilitas tetap dikategorikan sebagai arus tak terganggu.

b. Fasilitas arus terganggu

Fasilitas arus terganggu, merupakan fasilitas yang mempunyai pengatur luar dimana secara periodik mengganggu arus. Pengaturan utama secara periodik menghentikan arus adalah sinyal lalu lintas. Pengatur lain, seperti rambu STOP dan rambu YIELD dan juga persimpangan tanpa pengatur, juga mengganggu arus.

Pada fasilitas arus terganggu, arus tidak saja terganggu pada interaksi antar kendaraan dan lingkungan jalan tetapi juga pengaturan sinyal. Sebagai contoh, sinyal lalu lintas memungkinkan pergerakan tertentu bergerak hanya sebagian waktu. Karena gangguan periodik terhadap arus pada suatu fasilitas, arus yang terjadi berbentuk "peleton". Peleton adalah sekelompok kendaraan bergerak disepanjang fasilitas secara bersama, dengan jarak antara (gap) yang cukup dengan kelompok berikutnya. Pada fasilitas sinyal lalu lintas, peleton ini terbentuk oleh pola dari fase hijau di persimpangan yang berurutan.

2.3 Pengaturan Simpang Dengan Sistem Sinyal Lalu Lintas

2.3.1 Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI)

Pada umumnya sinyal lalu lintas dipergunakan untuk satu atau lebih dari alasan berikut :

- untuk menghindari kemacetan simpang akibat adanya arus lalu lintas, sehingga terjamin bahwa suatu kapasitas tertentu dapat dipertahankan, bahkan selama kondisi lalu lintas jam puncak
- untuk memberi kesempatan kepada kendaraan dan/atau pejalan kaki dari jalan simpang (kecil) untuk/memotong jalan utama;
- untuk mengurangi jumlah kecelakaan lalu lintas akibat tabrakan antara kendaraan-kendaraan dari arah yang bertentangan.

1. Karakteristik Sinyal Lalu Lintas

Untuk sebagian besar fasilitas jalan, kapasitas dan perilaku lalu lintas terutama adalah fungsi dari keadaan geometrik dan tundaan lalu lintas. Dengan menggunakan sinyal, dapat mendistribusikan kapasitas kepada berbagai pendekat melalui pengalokasian waktu hijau pada masing-masing pendekat.

Penggunaan sinyal dengan lampu tiga warna (hijau, kuning, merah) diterapkan untuk memisah lintasan dari gerakan-gerakan

lalu lintas yang saling bertentangan dalam dimensi waktu. Hal ini adalah keperluan yang mutlak bagi gerakan-gerakan lalu lintas yang datang dari jalan-jalan yang saling berpotongan (konflik-konflik utama). Sinyal-sinyal dapat juga digunakan untuk memisahkan gerakan membelok dari lalu lintas melawan, atau untuk memisahkan gerakan lalu lintas membelok dari pejalan kaki yang menyeberang (konflik-konflik kedua). Jika hanya konflik-konflik primer yang dipisahkan, maka untuk pengaturan sinyal lampu lalu lintas hanya dengan dua fase, masing-masing sebuah untuk jalan yang berpotongan. Penggunaan lebih dari dua fase biasanya akan menambah waktu siklus dan rasio waktu yang disediakan untuk pergantian antara fase (kecuali untuk tipe tertentu dari sinyal aktuasi kendaraan yang terkendali), pada umumnya berarti kapasitas keseluruhan dari simpang tersebut akan berkurang.

2. Metodologi Simpang Bersinyal

Metodologi untuk analisa simpang bersinyal yang diuraikan di bawah ini, didasarkan pada prinsip-prinsip utama sebagai berikut :

a. Geometrik

Satu lengan simpang dapat terdiri lebih dari satu pendekat, yaitu dipisahkan menjadi dua atau lebih sub pendekat. Hal ini terjadi jika gerakan belok kanan dan/atau belok kiri mendapat sinyal hijau pada fase yang berlainan dengan lalu

lintas yang lurus, atau jika dipisahkan secara dalam pendekat. Untuk masing-masing pendekat atau sub pendekat lebar efektif (W_e) ditetapkan dengan mempertimbangkan denah dari bagian masuk dan ke luar suatu simpang dan distribusi dari gerakan-gerakan membelok.

b. Arus Lalu lintas

Perhitungan dilakukan per satuan jam untuk satu atau lebih periode, misalnya didasarkan pada kondisi arus lalu lintas rencana jam puncak pagi, siang dan sore. Arus lalu lintas (Q) untuk setiap pendekat (belok kiri QLT, lurus QST dan belok kanan QRT) dikonversi dari kendaraan per jam menjadi satuan mobil penumpang (smp) per jam dengan menggunakan ekivalensi kendaraan penumpang (emp) untuk masing-masing pendekat terlindung dan terlawan.

Jenis Kendaraan	emp untuk tipe pendekat :	
	Terlindung	Terlawan
Kendaraan Ringan (LV)	1,0	1,0
Kendaraan Berat (HV)	1,3	1,3
Sepeda Motor (MC)	0,2	0,4

c. Model Dasar

Kapasitas pendekat simpang bersinyal dapat dinyatakan sebagai berikut :

$$C = S \times g/c$$

di mana :

C = Kapasitas (smp/jam)

S = Arus Jenuh, yaitu arus berangkat rata-rata dari antrian dalam pendekat Selama sinyal hijau (smp/jam hijau = smp per jam hijau)

G = Waktu hijau (det)

c = Waktu siklus, yaitu selang waktu untuk urutan perubahan sinyal yang lengkap (yaitu antara dua awal hijau yang berurutan pada fase yang sama)

Arus jenuh (S) dapat dinyatakan sebagai hasil perkalian dari arus jenuh dasar (S_0) yaitu arus jenuh pada keadaan standar, dengan faktor penyesuaian (F) untuk penyimpangan dari kondisi sebenarnya, dari suatu kumpulan kondisi-kondisi (ideal) yang telah ditetapkan sebelumnya.

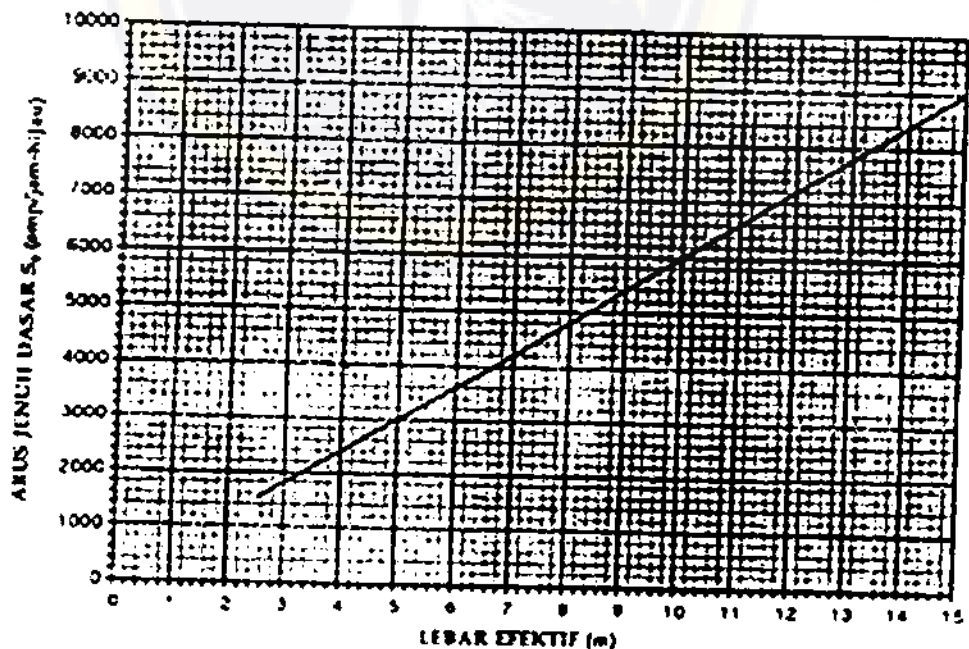
$$S = S_0 \times F_1 \times F_2 \times F_3 \times F_4 \times \dots \times F_n$$

Untuk pendekat terlindung arus jenuh dasar ditentukan sebagai fungsi dari leher efektif pendekat (W_e) :

$$S_0 = 600 \times W_e$$

Penyesuaian kemudian dilakukan untuk kondisi-kondisi berikut ini :

- Ukuran kota CS, jutaan penduduk
- Hambatan samping SF, kelas hambatan samping dari lingkungan jalan dan kendaraan tak bermotor
- Kelandaian G, % naik (+), atau turun (-)
- Parkir P, jarak garis henti – kendaraan parkir pertama
- Gerak membelok RT, % belok kanan
LT, % belok kiri



Gambar 2.3 Arus jenuh dasar untuk pendekat tipe P

d. Penentuan Waktu Sinyal

Penentuan waktu sinyal untuk keadaan dengan kendali waktu tetap dilakukan berdasarkan metoda Webster (1966) untuk meminimumkan tundaan total pada suatu simpang. Pertama-tama ditentukan waktu siklus (c), selanjutnya waktu hijau (gi) pada masing-masing fase (i).

Waktu Siklus

$$c = (1.5 \times LTI + 5) / (1 - \sum FR_{crit})$$

di mana :

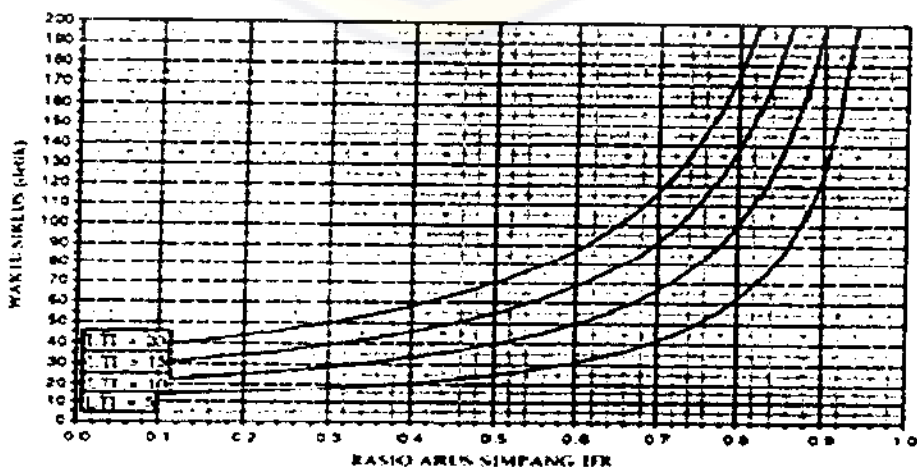
c = Waktu siklus sinyal (detik)

LTI = Jumlah waktu hilang per siklus (detik)

FR = Arus dibagi dengan arus jenuh (Q/S)

FR_{crit} = Nilai FR tertinggi dari semua pendekat yang berangkat pada suatu fase sinyal

E(FR_{crit}) = Rasio arus simpang = jumlah FR_{crit} dari semua fase pada siklus Tersebut.



Gambar 2.4 Penetapan waktu siklus

Jika waktu siklus tersebut lebih kecil dari nilai ini maka ada risiko serius akan terjadinya lewat jenuh pada simpang tersebut. Waktu siklus yang terlalu panjang akan menyebabkan meningkatnya tundaan rata-rata. Jika nilai $E(FR_{crit})$ mendekati atau lebih dari 1 maka simpang tersebut adalah lewat jenuh dan rumus tersebut akan menghasilkan nilai waktu siklus yang sangat tinggi atau negative.

Waktu Hijau

$$g_i = (c - LTI) \times FR_{crit} / L(FR_{crit})$$

di mana :

g_i = Tampilan waktu hijau pada fase i (detik)

Kinerja suatu simpang bersinyal pada umumnya lebih peka terhadap kesalahan-kesalahan dalam pembagian waktu hijau daripada terhadap terlalu panjang waktu siklus.

e. Kapasitas dan derajat kejenuhan

Kapasitas pendekatan diperoleh dengan perkalian arus jenuh dengan rasio hijau (g/c) pada masing-masing pendekatan..

Derajat kejenuhan diperoleh sebagai :

$$DS = Q/C = (Q_{xc}) / (S_{xg})$$

f. Perilaku Lalu Lintas (Kualitas lalu lintas)

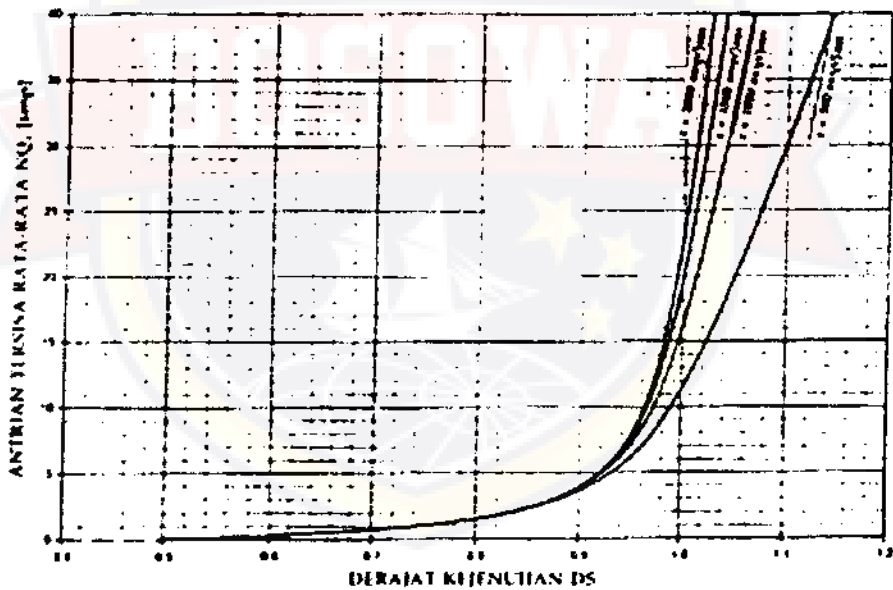
Berbagai ukuran perilaku lalu lintas dapat ditentukan

berdasarkan pada arus lalu lintas (Q), derajat kejenuhan (DS) dan waktu sinyal (c dan g).

- Panjang Antrian

Jumlah rata-rata antrian smp pada awal sinyal hijau (NQ) dihitung sebagai jumlah smp yang tersisa dari fase sebelumnya (NQ1) ditambah jumlah smp yang datang selama fase merah (NQ2)

$$NQ = NQ1 + NQ2$$



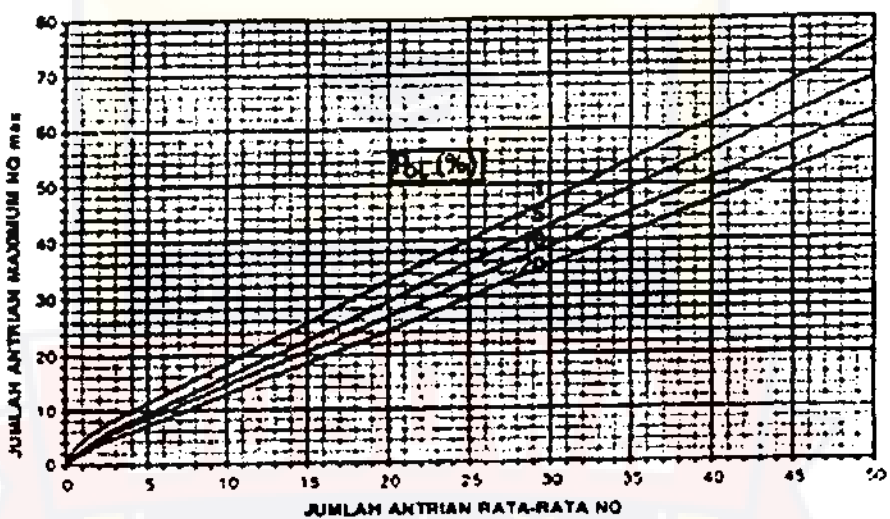
Gambar 2.5 Jumlah kendaraan antri (smp) yang tersisa dari fase hijau sebelumnya

Panjang antrian (QL) diperoleh dari perkalian (NQ) dengan luas rata-rata yang dipergunakan per smp ($20m^2$) dan pembagian

dengan lebar masuk.

$$QL = NQ_{MAX} \times \frac{20}{W_{masuk}}$$

PELUANG UNTUK PEMBEBANAN LEBIH P_{ot}



- Angka Henti

Angka henti (NS), yaitu jumlah berhenti rata-rata per kendaraan (termasuk berhenti terulang dalam antrian) sebelum melewati suatu simpang, dihitung sebagai :

$$NS = 0.9 \times (NQ/Q \times c) \times 3600$$

dimana c adalah waktu siklus (det) dan Q arus lalu lintas (smp/jam) dari pendekat yang ditinjau.

- Rasio Kendaraan Terhenti

Rasio kendaraan terhenti PSV, yaitu rasio kendaraan yang harus berhenti akibat sinyal merah sebelum melewati suatu simpang, i dihitung sebagai:

$$PSV = \min(NS, 1)$$

Dimana NS adalah angka henti dan suatu pendekat

- Tundaan

Tundaan pada suatu simpang dapat terjadi karena dua hal:

1. Tundaan lalu lintas (DT) karena interaksi lalu lintas dengan gerakan lainnya pada suatu simpang.
2. Tundaan geometrik (DG) karena perlambatan dan percepatan saat membelok pada suatu simpang dan /atau terhenti karena lampu merah.

Tundaan rata-rata untuk suatu pendekat j dihitung sebagai:

$$D_j = DT_j + DG_j$$

dimana :

D_j = Tundaan rata-rata untuk pendekat j (det/smp)

DT_j = Tundaan lalu lintas rata-rata untuk pendekat j (det/smp)

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

Tundaan lalu lintas rata-rata pada suatu pendekat j dapat ditentukan dari rumus berikut (didasarkan pada Akcelik 1988) :

$$DT = c \times \frac{0.5 \times (1 - GR)^2}{(1 - GR \times DS)} - \frac{NQ_1 \times 3600}{C}$$

dimana :

DT_j = Tundaan lalu lintas rata-rata pada pendekat j (det/smp)

GR = Rasio hijau (g/c)

DS = Derajat kejenuhan

C = Kapasitas (smp/jam)

NQ₁ = Jumlah smp yang tertinggal dari fase hijau

Tundaan Geometrik rata-rata pada suatu pendekat j dapat diperkirakan sebagai berikut :

$$DG_j = (1 - p_{sv}) \times PT \times 6 + (p_{sv} \times 4)$$

Dimana :

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

P_{sv} = Rasio kendaraan terhenti pada suatu pendekat

PT = Rasio kendaraan membelok pada suatu pendekat

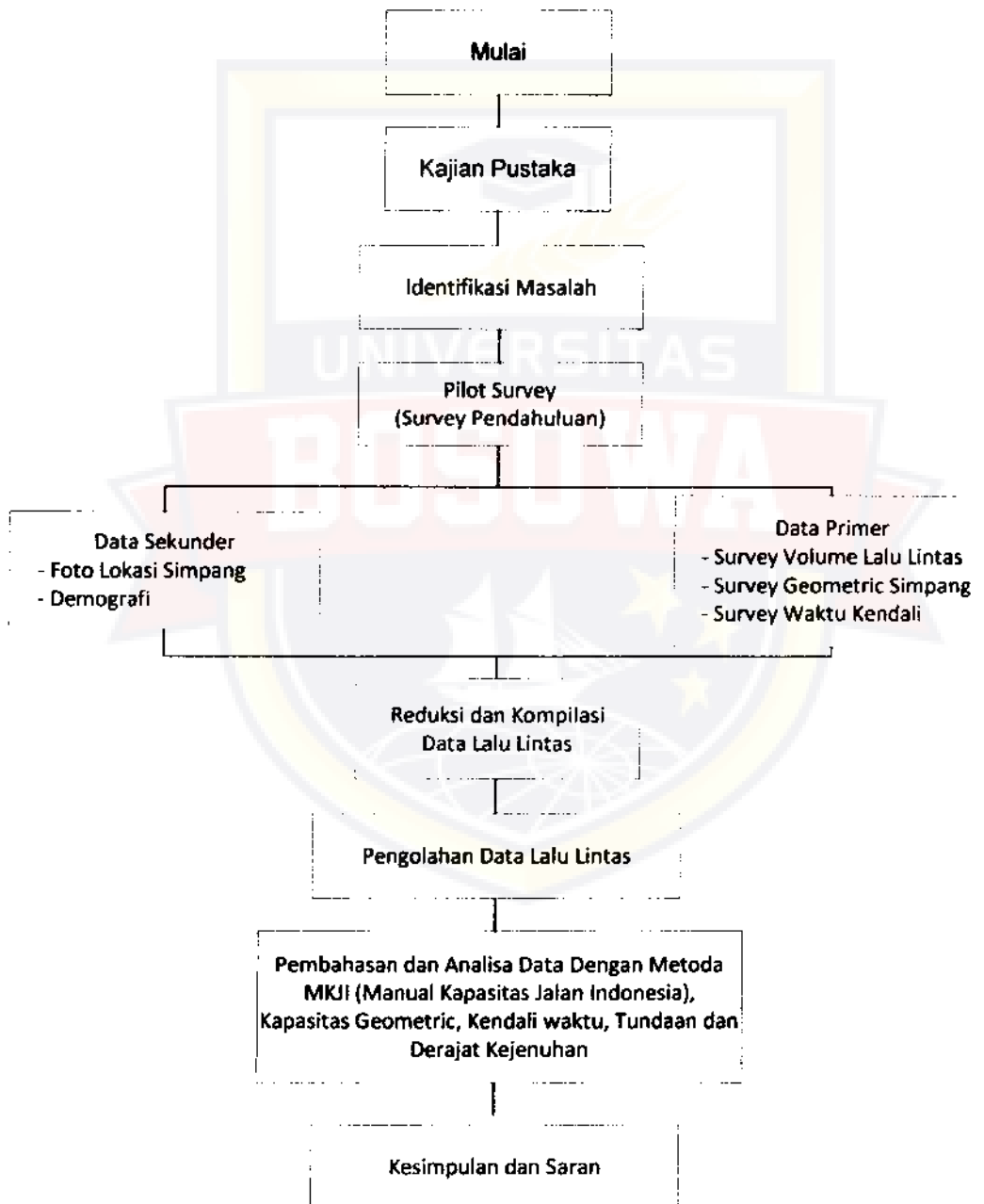
Nilai normal 6 detik untuk kendaraan belok tidak berhenti dan 4 detik untuk yang berhenti didasarkan anggapan-anggapan : 1) kecepatan = 40 km/jam; 2) kecepatan belok tidak berhenti = 10 km/jam; 3) percepatan dan perlambatan = 1,5 m/det²; 4)

kendaraan berhenti melambat untuk meminimumkan tundaan, sehingga menimbulkan hanya tundaan percepatan.



BAB III
METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Program Penelitian



Gambar 3.1 Program Penelitian

3.2 Survey Pendahuluan

Survey pendahuluan adalah survey pada skala kecil yang dilakukan dengan tujuan :

1. Untuk mengetahui keadaan lapangan
2. Untuk mengetahui karakteristik arus lalu lintas
3. Untuk menentukan metode survey yang cocok dilakukan di lapangan
4. Menaksir kebutuhan ukuran sampel
5. Untuk menentukan periode waktu pengamatan



Hal ini sangat penting karena merupakan studi pendahuluan pemilihan lokasi dan kondisi lapangan sebelum survey utama dilaksanakan. Fungsi utama survey pendahuluan ini adalah untuk menentukan lokasi pengamatan yang cocok di simpang agar lalu lintas yang diamati dapat dilihat dengan jelas.

Disamping itu fungsi lain yang diperoleh dari survey pendahuluan adalah kondisi karakteristik geometrik simpang berupa :

1. Jumlah lajur jalan dan arah
2. Lebar masing-masing lajur
3. Lebar bahu jalan kiri dan kanan
4. Marka, gradien dan kondisi perkerasan
5. Kondisi lain seperti lampu penerangan tersedia atau tidak

Untuk selanjutnya dapat dilakukan langkah-langkah yang

memadai untuk merumuskan dan merancang metode survey dan siap diaplikasikan dalam survey skala besar.

3.3 Pengumpulan Data

Untuk penelitian ini data yang dikumpulkan terdiri dari dua bagian yaitu, data primer dan skunder. Data skunder dapat diperoleh dari instansi pemerintah berupa peta situasi simpang, demografi, lingkungan dan tipikal simpang, geometrik simpang. Sedangkan data primer diperoleh dengan pengamatan langsung di lapangan dengan bantuan peralatan. Data-data tersebut adalah berupa volume lalu-lintas, tipe dan jenis kendaraan.

Data masukan :

- Kondisi-kondisi geometrik, pengaturan lalu-lintas dan lingkungan lihat Formulir SIG-I.
- Data arus lalu-lintas lihat Formulir SIG-II.
- Waktu kuning dan waktu merah semua lihat Formulir SIG-III

Hasil :

- Hasil Perhitungan ditunjukkan pada Formulir SIG-IV dan Formulir SIG-V

3.3.1 Peralatan yang digunakan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah berupa

1. Kamera Foto
2. Meteran
3. Stop watch
4. Sarana transportasi
5. Alat - alat tulis

3.3.2 Data Geometrik

Pengambilan data geometrik dapat dilaksanakan dengan dua cara yaitu : pertama dengan mengukur langsung di lapangan dan yang kedua adalah dengan memperoleh dari instansi yang berkait misalnya Kementerian Pekerjaan Umum Ditjen Bina Marga, Data-data yang dibutuhkan adalah :

1. Lebar masing-masing pendekat
2. Denah simpang

3.3.3 Data Volume Lalu Lintas

Data pencacahan volume lalu lintas merupakan informasi dasar yang diperlukan untuk fase perencanaan, perancangan, manajemen, dan pengoperasian fasilitas jaringan jalan.

Pada penelitian ini akan menggunakan metoda pencacahan manual, yaitu untuk mendapatkan variasi harian maka perlu dilakukan untuk prioda waktu yang cukup panjang. Dengan demikian dibutuhkan beberapa orang untuk dapat mencacah kendaraan yang melintas pada setiap lengan simpang secara visual.

3.3.4 Volume Pergerakan Membelok

Perhitungan pergerakan membelok digunakan untuk :

- Perancangan geometrik persimpangan.
- Analisis pengendalian dan kapasitas persimpangan dengan perhatian khusus terhadap arus belok kanan
- Studi tundaan
- Perhitungan arus jenuh

Sebagian besar tundaan perjalanan terjadi di persimpangan. Hal ini disebabkan karena pemakaian ruang jalan secara bersama-sama (shared space), dan apabila satu kendaraan memperoleh prioritas, maka kendaraan lainnya akan tertunda. Prioritas diperlukan untuk memperkecil dan mengendalikan konflik, khususnya antara arus lurus dengan arus belok kanan dari arah yang berlawanan.

3.4 Pengolahan Data dan Reduksi Data

Data yang diperoleh di lapangan terlebih dahulu diolah dan direduksi apakah data-data tersebut dapat digunakan secara

keseluruhan atau apakah ada data yang tidak valid. Bila ada data yang tidak bisa digunakan akibat penyimpangan-penyimpangan yang terjadi maka data tersebut harus dibuang. Pekerjaan pengolahan dan reduksi ini dapat dikatakan adalah dalam rangka menginterpretasikan data sehingga dapat dibaca dan dimengerti dalam bentuk tabel dan grafik.

3.5 Analisis

Setelah data diolah dan dianggap sudah valid, maka analisis dapat dilanjutkan dengan menghitung total tundaan dan tundaan rata-rata per kendaraan dalam interval yang telah ditetapkan di atas. Analisis yang dilakukan berdasarkan hasil aktual di lapangan dan dianalisis kembali bila dibuat lampu lalu lintas. Hasil ini kemudian dianalisa seberapa efisien lampu lalu - lintas dapat mengantisipasi tundaan.

BAB IV

PEMBAHASAN

4.1 Pengumpulan Data

Data yang dikumpulkan berupa data volume lalu lintas pada simpang Adiyaksa – Pengayoman, survey dilakukan selama 7 jam yang terbagi atas waktu puncak pagi, dari jam 07.00 s/d 11.00, waktu puncak siang s/d sore 14.00 s/d 17.00 dan selama empat hari yaitu senin, rabu, sabtu dan minggu. Setelah volume lalu lintas dikumpulkan maka dilakukan reduksi dan kompilasi data lalu lintas untuk membagi arus dan jenis kendaraan yang melewati simpang adiyaksa – pengayoman.

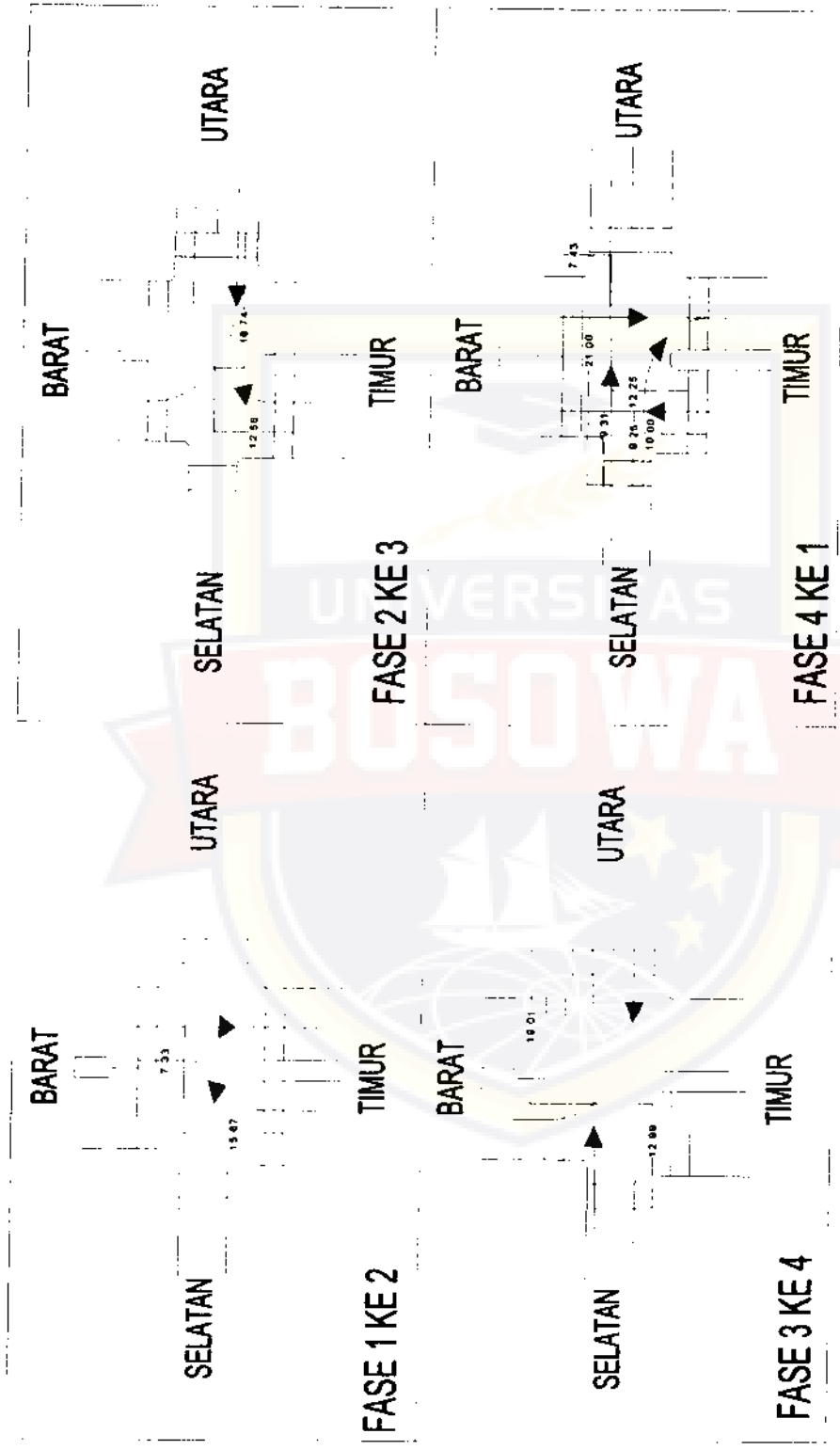
Data geometrik diperoleh dari hasil pengukuran langsung dilapangan, data geometrik digunakan untuk mengetahui lebar lengan, median dan. Lebar masing – masing pendekat.

4.2 Penyajian Data

Data geometrik simpang Adiyaksa dan Pengayoman dapat dilihat pada Formulir SIG-I dan Data titik konflik kritis masing – masing fase yang datanya digunakan untuk menghitung waktu antar hijau dan waktu hilang yang dicantumkan pada formulir SIG-III dibawah ini :

Formulir SIG – I (Geometrik, Pengaturan Lalu Lintas dan Lingkungan)

SIMPANG BERSINYAL Formulir SIG-I GEOMETRI PENGATURAN LALU LINTAS LINGKUNGAN		Tanggal : 14 Januari 2015 Kota : Makassar Simpang : Adiyaksa - Pengayoman Ukuran Kota : Perihal : 4 - Fase Hijau Awal Periode : Jam Puncak Pagi - Sore								
FASE SINYAL YANG ADA										
				Waktu Siklus : C = 91 Waktu Hilang Total : LTI = Σ IG = 12						
KONDISI LAPANGAN										
Kode Pendekat	Tipe Lingkungan Jalan	Hambatan Samping Tinggi/Rendah	Median Ya/tidak	Kelandaian +/- %	Belok-Kiri Langsung Ya/Tidak	Jarak ke Kendaraan Parkir (m)	Lebar Pendekat			
							Pendekat W_p	Masuk W_{masuk}	Belok Kiri Lang Sung W_{LTP}	Keluar W_{keluar}
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
U	COM	R	T	-	Y	2,00	6,50	3,30	3,20	-
T	COM	T	Y	-	T	0,52	10,50	10,50	-	10,00
B	COM	T	Y	-	T	1,50	10,00	10,00	-	9,00
S	COM	T	T	-	T	1,00	7,50	7,50	-	6,50



Gambar 4.1 Titik Konflik Kritis

Untuk penyajian data volume lalu lintas yang melewati simpang Adiyaksa dan Pengayoman untuk hari Rabu, Sabtu, Minggu dan Senin seperti pada Tabel – Tabel di Bawah ini :

Demand Lengan Barat (Rabu, 14 Januari 2015)

Tabel 4.1 Demand Lengan Barat Pagi

NO.	WAKTU	GOLONGAN												JML
		KENDARAAN RINGAN LV				KENDARAAN BERAT HV				SEPEDA MOTOR MC				
		LT	ST	RT	JML	LT	ST	RT	JML	LT	ST	RT	JML	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	07.00 - 08.00	13	177	-	190	-	6	-	6	25	191	-	216	412
2	08.00 - 09.00	20	266	-	286	-	3	-	3	38	287	-	325	614
3	09.00 - 10.00	21	235	-	256	4	12	-	16	38	387	-	425	697
4	10.00 - 11.00	15	173	-	188	3	-	-	3	28	284	-	312	503

Tabel 4.2 Demand Lengan Barat Sore

NO.	WAKTU	GOLONGAN												JML
		KENDARAAN RINGAN LV				KENDARAAN BERAT HV				SEPEDA MOTOR MC				
		LT	ST	RT	TOTAL	LT	ST	RT	TOTAL	LT	ST	RT	TOTAL	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	14.00 - 15.00	79	444	-	523	1	15	-	16	49	558	-	607	1.146
2	15.00 - 16.00	100	484	-	584	2	7	-	9	57	607	-	664	1.257
3	16.00 - 17.00	100	528	-	628	4	8	-	12	62	698	-	760	1.400

Demand Lengan Utara (Rabu, 14 Januari 2015)

Tabel 4.3 Demand Lengan Utara Pagi

NO.	WAKTU	GOLONGAN												JML
		KENDARAAN RINGAN				KENDARAAN BERAT				SEPEDA MOTOR				
		LV				HV				MC				
		LT	ST	RT	TOTAL	LT	ST	RT	TOTAL	LT	ST	RT	TOTAL	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	07.00 - 08.00	56	-	109	165	1	-	1	2	75	-	217	292	459
2	08.00 - 09.00	56	-	128	184	2	-	-	2	32	-	190	222	408
3	09.00 - 10.00	43	-	106	149	3	-	2	5	70	-	209	279	433
4	10.00 - 11.00	44	-	82	126	1	-	1	2	87	-	190	277	405

Tabel 4.4 Demand Lengan Utara Sore

NO.	WAKTU	GOLONGAN												JML
		KENDARAAN RINGAN				KENDARAAN BERAT				SEPEDA MOTOR				
		LV				HV				MC				
		LT	ST	RT	TOTAL	LT	ST	RT	TOTAL	LT	ST	RT	TOTAL	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	14.00 - 15.00	71	-	185	256	4	-	-	4	76	-	253	329	589
2	15.00 - 16.00	81	-	213	294	5	-	2	7	86	-	290	376	677
3	16.00 - 17.00	94	-	269	363	5	-	3	8	99	-	333	432	803

Demand Lengan Timur (Rabu, 14 Januari 2015)

Tabel 4.5 Demand Lengan Timur Pagi

NO.	WAKTU	GOLONGAN												JML
		KENDARAAN RINGAN LV				KENDARAAN BERAT HV				SEPEDA MOTOR MC				
		LT	ST	RT	TOTAL	LT	ST	RT	TOTAL	LT	ST	RT	TOTAL	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	07.00 - 08.00	-	640	103	743	-	6	-	6	-	1.051	103	1.154	1.903
2	08.00 - 09.00	-	574	73	647	-	2	-	2	-	913	75	988	1.637
3	09.00 - 10.00	-	428	48	476	-	-	2	2	-	925	65	990	1.468
4	10.00 - 11.00	-	487	100	587	-	10	-	10	-	701	108	809	1.406

Tabel 4.6 Demand Lengan Timur Sore

NO.	WAKTU	GOLONGAN												JML
		KENDARAAN RINGAN LV				KENDARAAN BERAT HV				SEPEDA MOTOR MC				
		LT	ST	RT	TOTAL	LT	ST	RT	TOTAL	LT	ST	RT	TOTAL	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	14.00 - 15.00	-	628	129	757	-	31	6	37	-	657	127	784	1.578
2	15.00 - 16.00	-	753	154	907	-	12	7	19	-	788	152	940	1.866
3	16.00 - 17.00	-	866	177	1.043	-	24	4	28	-	907	183	1.090	2.161

Demand Lengan Selatan (Rabu, 14 Januari 2015)

Tabel 4.7 Demand Lengan Selatan Pagi

NO.	WAKTU	GOLONGAN												JML
		KENDARAAN RINGAN				KENDARAAN BERAT				SEPEDA MOTOR				
		LV				HV				MC				
		LT	ST	RT	TOTAL	LT	ST	RT	TOTAL	LT	ST	RT	TOTAL	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	07.00 - 08.00	29	161	124	314	-	1	1	2	32	292	99	423	739
2	08.00 - 09.00	19	134	96	249	-	-	-	-	27	230	78	335	584
3	09.00 - 10.00	48	105	91	244	1	2	1	4	16	180	121	317	565
4	10.00 - 11.00	11	109	28	148	-	-	2	2	17	142	97	256	406

Tabel 4.8 Demand Lengan Selatan Sore

NO.	WAKTU	GOLONGAN												JML
		KENDARAAN RINGAN				KENDARAAN BERAT				SEPEDA MOTOR				
		LV				HV				MC				
		LT	ST	RT	TOTAL	LT	ST	RT	TOTAL	LT	ST	RT	TOTAL	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	14.00 - 15.00	43	157	155	355	2	2	2	6	32	173	170	375	736
2	15.00 - 16.00	51	188	186	425	-	2	-	2	38	208	204	450	877
3	16.00 - 17.00	67	225	214	506	-	3	-	3	44	239	235	518	1.027

Demand Lengan Barat (sabtu, 17 Januari 2015)

Tabel 4.9 Demand Lengan Barat Pagi

NO.	WAKTU	GOLONGAN												JML
		KENDARAAN RINGAN				KENDARAAN BERAT				SEPEDA MOTOR				
		LV				HV				MC				
		LT	ST	RT	JML	LT	ST	RT	JML	LT	ST	RT	JML	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	07.00 - 08.00	14	186	-	200	-	5	-	5	26	201	-	227	432
2	08.00 - 09.00	19	247	-	266	-	3	-	3	37	267	-	304	573
3	09.00 - 10.00	18	200	-	218	3	8	-	11	48	329	-	377	606
4	10.00 - 11.00	14	164	-	178	2	4	-	6	27	270	-	297	481

Tabel 4.10 Demand Lengan Barat Sore

NO.	WAKTU	GOLONGAN												JML
		KENDARAAN RINGAN				KENDARAAN BERAT				SEPEDA MOTOR				
		LV				HV				MC				
		LT	ST	RT	TOTAL	LT	ST	RT	TOTAL	LT	ST	RT	TOTAL	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	14.00 - 15.00	54	460	-	514	2	-	-	2	60	645	-	705	1.221
2	15.00 - 16.00	105	575	-	680	4	8	-	12	65	806	-	871	1.563
3	16.00 - 17.00	119	650	-	769	5	9	-	14	73	911	-	984	1.767

Demand Lengan Utara (Sabtu, 17 Januari 2015)

Tabel 4.11 Demand Lengan Utara Pagi

NO.	WAKTU	GOLONGAN												JML
		KENDARAAN RINGAN				KENDARAAN BERAT				SEPEDA MOTOR				
		LV				HV				MC				
		LT	ST	RT	TOTAL	LT	ST	RT	TOTAL	LT	ST	RT	TOTAL	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	07.00 - 08.00	47	-	92	139	-	-	1	1	64	-	184	248	388
2	08.00 - 09.00	43	-	96	139	1	-	1	2	24	-	143	167	308
3	09.00 - 10.00	41	-	99	140	-	-	1	1	66	-	196	262	403
4	10.00 - 11.00	41	-	77	118	-	-	1	1	81	-	177	258	377

Tabel 4.12 Demand Lengan Utara Sore

NO.	WAKTU	GOLONGAN												JML
		KENDARAAN RINGAN				KENDARAAN BERAT				SEPEDA MOTOR				
		LV				HV				MC				
		LT	ST	RT	TOTAL	LT	ST	RT	TOTAL	LT	ST	RT	TOTAL	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	14.00 - 15.00	74	-	220	294	5	-	2	7	76	-	298	374	675
2	15.00 - 16.00	86	-	253	339	6	-	2	8	87	-	343	430	777
3	16.00 - 17.00	99	-	291	390	7	-	3	10	101	-	394	495	895

Demand Lengan Timur (Sabtu, 17 Januari 2015)

Tabel 4.13 Demand Lengan Timur Pagi

NO.	WAKTU	GOLONGAN												JML
		KENDARAAN RINGAN				KENDARAAN BERAT				SEPEDA MOTOR				
		LV				HV				MC				
		LT	ST	RT	TOTAL	LT	ST	RT	TOTAL	LT	ST	RT	TOTAL	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	07.00 - 08.00	-	534	86	620	-	4	-	4	-	878	86	964	1.588
2	08.00 - 09.00	-	402	51	453	-	2	-	2	-	617	53	670	1.125
3	09.00 - 10.00	-	256	29	285	-	-	2	2	-	547	39	586	873
4	10.00 - 11.00	-	341	70	411	-	3	2	5	-	491	76	567	983

Tabel 4.14 Demand Lengan Timur Sore

NO.	WAKTU	GOLONGAN												JML
		KENDARAAN RINGAN				KENDARAAN BERAT				SEPEDA MOTOR				
		LV				HV				MC				
		LT	ST	RT	TOTAL	LT	ST	RT	TOTAL	LT	ST	RT	TOTAL	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	14.00 - 15.00	-	627	93	720	-	3	1	4	-	800	83	883	1.607
2	15.00 - 16.00	-	743	110	853	-	4	1	5	-	948	98	1.046	1.904
3	16.00 - 17.00	-	881	131	1.012	-	4	1	5	-	1.123	117	1.240	2.257

Demand Lengan Selatan (Sabtu, 17 Januari 2015)

Tabel 4.15 Demand Lengan Selatan Pagi

NO.	WAKTU	GOLONGAN												JML
		KENDARAAN RINGAN LV				KENDARAAN BERAT HV				SEPEDA MOTOR MC				
		LT	ST	RT	TOTAL	LT	ST	RT	TOTAL	LT	ST	RT	TOTAL	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	07.00 - 08.00	20	113	87	220	-	1	1	2	22	204	69	295	517
2	08.00 - 09.00	15	101	72	188	-	-	-	-	20	173	59	252	440
3	09.00 - 10.00	28	67	51	146	2	-	-	2	10	108	73	191	339
4	10.00 - 11.00	11	94	26	131	2	1	-	3	15	128	87	230	364

Tabel 4.16 Demand Lengan Selatan Sore

NO.	WAKTU	GOLONGAN												JML
		KENDARAAN RINGAN LV				KENDARAAN BERAT HV				SEPEDA MOTOR MC				
		LT	ST	RT	TOTAL	LT	ST	RT	TOTAL	LT	ST	RT	TOTAL	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	14.00 - 15.00	33	251	121	405	-	-	-	-	25	145	215	385	790
2	15.00 - 16.00	46	314	144	504	2	-	1	3	31	181	269	481	988
3	16.00 - 17.00	48	367	164	579	-	-	2	2	36	208	309	553	1.134

Demand Lengan Barat (Minggu, 18 Januari 2015)

Tabel 4.17 Demand Lengan Barat Pagi

NO.	WAKTU	GOLONGAN												JML
		KENDARAAN RINGAN				KENDARAAN BERAT				SEPEDA MOTOR				
		LV				HV				MC				
		LT	ST	RT	JML	LT	ST	RT	JML	LT	ST	RT	JML	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	07.00 - 08.00	11	148	-	159	-	2	-	2	21	160	-	181	342
2	08.00 - 09.00	15	198	-	213	-	-	-	-	37	214	-	251	464
3	09.00 - 10.00	14	159	-	173	-	-	-	-	48	263	-	311	484
4	10.00 - 11.00	18	200	-	218	3	-	-	3	32	329	-	361	582

Tabel 4.18 Demand Lengan Barat Sore

NO.	WAKTU	GOLONGAN												JML
		KENDARAAN RINGAN				KENDARAAN BERAT				SEPEDA MOTOR				
		LV				HV				MC				
		LT	ST	RT	TOTAL	LT	ST	RT	TOTAL	LT	ST	RT	TOTAL	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	14.00 - 15.00	31	328	-	359	-	3	-	3	55	600	-	655	1.017
2	15.00 - 16.00	60	364	-	424	2	-	-	2	67	652	-	719	1.145
3	16.00 - 17.00	118	472	-	590	4	9	-	13	73	897	-	970	1.573

Demand Lengan Utara (Minggu, 18 Januari 2015)

Tabel 4.19 Demand Lengan Utara Pagi

NO.	WAKTU	GOLONGAN												JML
		KENDARAAN RINGAN				KENDARAAN BERAT				SEPEDA MOTOR				
		LV				HV				MC				
LT	ST	RT	TOTAL	LT	ST	RT	TOTAL	LT	ST	RT	TOTAL			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	07.00 - 08.00	34	-	65	99	-	-	-	-	45	-	129	174	273
2	08.00 - 09.00	35	-	74	109	-	-	2	2	51	-	148	199	310
3	09.00 - 10.00	41	-	86	127	-	-	-	-	60	-	171	231	358
4	10.00 - 11.00	50	-	98	148	1	-	-	1	69	-	196	265	414

Tabel 4.20 Demand Lengan Utara Sore

NO.	WAKTU	GOLONGAN												JML
		KENDARAAN RINGAN				KENDARAAN BERAT				SEPEDA MOTOR				
		LV				HV				MC				
LT	ST	RT	TOTAL	LT	ST	RT	TOTAL	LT	ST	RT	TOTAL			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	14.00 - 15.00	88	-	259	347	6	-	2	8	90	-	352	442	797
2	15.00 - 16.00	107	-	298	405	-	-	2	2	103	-	404	507	914
3	16.00 - 17.00	116	-	343	459	8	-	4	12	119	-	465	584	1.055

Demand Lengan Timur (Minggu, 18 Januari 2015)

Tabel 4.21 Demand Lengan Timur Pagi

NO.	WAKTU	GOLONGAN												JML
		KENDARAAN RINGAN				KENDARAAN BERAT				SEPEDA MOTOR				
		LV				HV				MC				
LT	ST	RT	TOTAL	LT	ST	RT	TOTAL	LT	ST	RT	TOTAL			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	07.00 - 08.00	-	257	41	298	-	2	-	2	-	420	41	461	761
2	08.00 - 09.00	-	214	30	244	-	1	-	1	-	329	30	359	604
3	09.00 - 10.00	-	299	34	333	-	-	-	-	-	617	46	663	996
4	10.00 - 11.00	-	324	35	359	-	-	-	-	-	648	48	696	1.055

Tabel 4.22 Demand Lengan Timur Sore

NO.	WAKTU	GOLONGAN												JML
		KENDARAAN RINGAN				KENDARAAN BERAT				SEPEDA MOTOR				
		LV				HV				MC				
LT	ST	RT	TOTAL	LT	ST	RT	TOTAL	LT	ST	RT	TOTAL			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	14.00 - 15.00	-	702	104	806	-	3	1	4	-	896	93	989	1.799
2	15.00 - 16.00	-	891	131	1.022	-	4	1	5	-	1.120	116	1.236	2.263
3	16.00 - 17.00	-	1.043	153	1.196	-	4	1	5	-	1.322	137	1.459	2.660

Demand Lengan Selatan (Minggu, 18 Januari 2015)

Tabel 4.23 Demand Lengan Selatan Pagi

NO.	WAKTU	GOLONGAN												JML
		KENDARAAN RINGAN				KENDARAAN BERAT				SEPEDA MOTOR				
		LV				HV				MC				
		LT	ST	RT	TOTAL	LT	ST	RT	TOTAL	LT	ST	RT	TOTAL	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	07.00 - 08.00	12	64	49	125	-	-	-	-	13	117	40	170	295
2	08.00 - 09.00	8	54	26	88	-	-	-	-	11	70	25	106	194
3	09.00 - 10.00	4	43	11	58	-	-	1	1	7	52	18	77	136
4	10.00 - 11.00	19	42	36	97	-	1	-	1	6	72	48	126	224

Tabel 4.24 Demand Lengan Selatan Sore

NO.	WAKTU	GOLONGAN												JML
		KENDARAAN RINGAN				KENDARAAN BERAT				SEPEDA MOTOR				
		LV				HV				MC				
		LT	ST	RT	TOTAL	LT	ST	RT	TOTAL	LT	ST	RT	TOTAL	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	14.00 - 15.00	43	289	127	459	1	2	1	4	28	159	237	424	887
2	15.00 - 16.00	36	295	130	461	-	5	-	5	30	171	253	454	920
3	16.00 - 17.00	52	397	176	625	-	-	-	-	40	229	340	609	1.234

Demand Lengan Barat (Senin, 19 Januari 2015)

Tabel 4.25 Demand Lengan Barat Pagi

NO.	WAKTU	GOLONGAN												JML
		KENDARAAN RINGAN				KENDARAAN BERAT				SEPEDA MOTOR				
		LV				HV				MC				
		LT	ST	RT	JML	LT	ST	RT	JML	LT	ST	RT	JML	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	07.00 - 08.00	39	211	-	250	-	9	-	9	34	213	-	247	506
2	08.00 - 09.00	46	253	-	299	3	2	-	5	41	256	-	297	601
3	09.00 - 10.00	43	209	-	252	4	12	-	16	52	409	-	461	729
4	10.00 - 11.00	51	251	-	302	5	14	-	19	61	491	-	552	873

Tabel 4.26 Demand Lengan Barat Sore

NO.	WAKTU	GOLONGAN												JML
		KENDARAAN RINGAN				KENDARAAN BERAT				SEPEDA MOTOR				
		LV				HV				MC				
		LT	ST	RT	TOTAL	LT	ST	RT	TOTAL	LT	ST	RT	TOTAL	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	14.00 - 15.00	74	475	-	549	7	21	-	28	62	584	-	646	1.223
2	15.00 - 16.00	91	498	-	589	3	12	-	15	67	631	-	698	1.302
3	16.00 - 17.00	94	605	-	699	2	27	-	29	79	744	-	823	1.551

Demand Lengan Utara (Senin, 19 Januari 2015)

Tabel 4.27 Demand Lengan Utara Pagi

NO.	WAKTU	GOLONGAN												JML
		KENDARAAN RINGAN				KENDARAAN BERAT				SEPEDA MOTOR				
		LV				HV				MC				
		LT	ST	RT	TOTAL	LT	ST	RT	TOTAL	LT	ST	RT	TOTAL	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	07.00 - 08.00	63	-	114	177	1	-	1	2	90	-	265	355	534
2	08.00 - 09.00	63	-	129	192	2	-	1	3	38	-	178	216	411
3	09.00 - 10.00	55	-	122	177	3	-	2	5	64	-	163	227	409
4	10.00 - 11.00	40	-	88	128	2	-	-	2	66	-	145	211	341

Tabel 4.28 Demand Lengan Utara Sore

NO.	WAKTU	GOLONGAN												JML
		KENDARAAN RINGAN				KENDARAAN BERAT				SEPEDA MOTOR				
		LV				HV				MC				
		LT	ST	RT	TOTAL	LT	ST	RT	TOTAL	LT	ST	RT	TOTAL	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	14.00 - 15.00	99	-	209	308	5	-	-	5	56	-	273	329	642
2	15.00 - 16.00	107	-	226	333	-	-	2	2	60	-	295	355	690
3	16.00 - 17.00	127	-	266	393	6	-	2	8	71	-	348	419	820

Demand Lengan Timur (Senin, 19 Januari 2015)

Tabel 4.29 Demand Lengan Timur Pagi

NO.	WAKTU	GOLONGAN												JML
		KENDARAAN RINGAN				KENDARAAN BERAT				SEPEDA MOTOR				
		LV				HV				MC				
		LT	ST	RT	TOTAL	LT	ST	RT	TOTAL	LT	ST	RT	TOTAL	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	07.00 - 08.00	-	679	104	783	-	-	2	2	-	1.125	110	1.235	2.020
2	08.00 - 09.00	-	541	104	645	-	2	2	4	-	847	77	924	1.573
3	09.00 - 10.00	-	404	76	480	-	-	3	3	-	888	62	950	1.433
4	10.00 - 11.00	-	384	93	477	-	5	3	8	-	561	86	647	1.132

Tabel 4.30 Demand Lengan Timur Sore

NO.	WAKTU	GOLONGAN												JML
		KENDARAAN RINGAN				KENDARAAN BERAT				SEPEDA MOTOR				
		LV				HV				MC				
		LT	ST	RT	TOTAL	LT	ST	RT	TOTAL	LT	ST	RT	TOTAL	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	14.00 - 15.00	-	695	157	852	-	27	8	35	-	607	148	755	1.642
2	15.00 - 16.00	-	750	170	920	-	37	9	46	-	656	160	816	1.782
3	16.00 - 17.00	-	885	200	1.085	-	19	10	29	-	774	189	963	2.077

Demand Lengan Selatan (Senin, 19 Januari 2015)

Tabel 4.31 Demand Lengan Selatan Pagi

NO.	WAKTU	GOLONGAN												JML
		KENDARAAN RINGAN				KENDARAAN BERAT				SEPEDA MOTOR				
		LV				HV				MC				
LT	ST	RT	TOTAL	LT	ST	RT	TOTAL	LT	ST	RT	TOTAL			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	07.00 - 08.00	18	118	136	272	-	1	1	2	34	307	99	440	714
2	08.00 - 09.00	13	165	85	263	-	-	-	-	28	237	73	338	601
3	09.00 - 10.00	52	109	85	246	-	-	2	2	27	163	121	311	559
4	10.00 - 11.00	19	103	70	192	1	2	1	4	18	126	46	190	386

Tabel 4.32 Demand Lengan Selatan Sore

NO.	WAKTU	GOLONGAN												JML
		KENDARAAN RINGAN				KENDARAAN BERAT				SEPEDA MOTOR				
		LV				HV				MC				
LT	ST	RT	TOTAL	LT	ST	RT	TOTAL	LT	ST	RT	TOTAL			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	14.00 - 15.00	51	172	169	392	4	4	3	11	41	205	193	439	842
2	15.00 - 16.00	55	186	182	423	-	7	5	12	44	221	208	473	908
3	16.00 - 17.00	65	219	216	500	-	8	7	15	52	261	245	558	1.073

HAMBATAN SAMPING

SIMPANG ADIYAKSA DAN PENGAYOMAN KOTA MAKASSAR

TIPE HAMBATAN	BOBOT	LENGAN								TOTAL
		UTARA	SUB TOTAL	TIMUR	SUB TOTAL	SELATAN	SUB TOTAL	BARAT	SUB TOTAL	
Pejalan Kaki	0,50	298	149	373	187	317	159	354	177	671
Kendaraan Berhenti	1,00	202	202	253	253	215	215	240	240	910
Kendaraan Keluar/Masuk sisi Jalan	0,70	317	222	397	278	337	236	377	264	1.000
Kendaraan Lambat	0,40	232	93	290	116	246	98	275	110	417
TOTAL			666		833		708		791	
FAKTOR HAMBATAN SAMPING			0,93		0,93		0,93		0,93	

4.3 Pengolahan Data

Setelah semua data terkumpul maka dilakukan persiapan dan pengolahan data sesuai kebutuhan untuk MKJI guna mengetahui Kendali waktu, kapasitas dan perilaku lalu lintas terhadap bentuk geometrik normal kemudian diambil demand terpadat selama 1 jam sesuai tabel diatas yang akan disubtitusikan kedalam metoda MKJI dengan satuan Smp/Jam. berikut adalah demand tertinggi pada simpang Adiyaksa dan Pengayoman :

- Pada hari Rabu tanggal 14 Januari 2015 demand terpadat pagi hari pada jam 07.00 - 08.00 WITA dengan jumlah kendaraan 3.513 smp/jam sedangkan sore hari pada jam 16.00 - 17.00 WITA dengan jumlah kendaraan 5.391 smp/jam
- Pada hari Sabtu tanggal 17 Januari 2015 demand terpadat pagi hari pada jam 07.00 - 08.00 WITA dengan jumlah kendaraan 2.925 smp/jam sedangkan sore hari pada jam 16.00 - 17.00 WITA dengan jumlah kendaraan 6.053 smp/jam
- Pada hari Minggu tanggal 18 Januari 2015 demand terpadat pagi hari pada jam 10.00 - 11.00 WITA dengan jumlah kendaraan 2.275 smp/jam sedangkan sore hari pada jam 16.00 - 17.00 WITA dengan jumlah kendaraan 6.522 smp/jam
- Pada hari Senin tanggal 19 Januari 2015 demand terpadat pagi hari pada jam 07.00 - 08.00 WITA dengan jumlah kendaraan 3.774 smp/jam sedangkan sore hari pada jam 16.00 - 17.00 WITA dengan jumlah kendaraan 5.521 smp/jam.

Hasil Analisa MKJI untuk Demand Sore pada hari Rabu Tanggal 14 Januari 2015

SIMPANG BERSINYAL		Tanggal : 14 Januari 2015		Ditangani oleh : DK												
Formulir SIG-II		Kota : Makassar														
ARUS LALU LINTAS		Simongan : Adiyaksa - Pengayoman		Perihal : 4 - Fase hijau awal												
				Periode : Jam puncak pagi - sore												
		ARUS LALU LINTAS KENDARAAN BERMOTOR (MV)														
Code Pen-dekat	Aras	Kendaraan Ringan (LV)		Kendaraan Berat (HV)		Sepeda Motor (MC)		Kendaraan bermotor total MV		Rasio berbelok		Rasio UM/UMV				
		emp terlindung = emp terlawan =	emp terlindung = emp terlawan =	emp terlindung = emp terlawan =	emp terlindung = emp terlawan =	emp terlindung = emp terlawan =	emp terlindung = emp terlawan =	emp terlindung = emp terlawan =	emp terlindung = emp terlawan =	P LT	P RT	Arus UM	Rasio UM/UMV			
		kend/jam	emp/ Terlindung Terlawan	kend/jam	emp/ Terlindung Terlawan	kend/jam	emp/ Terlindung Terlawan	kend/jam	emp/ Terlindung Terlawan			kend/jam				
		3	6	5	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
B	LT	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	ST	528	528	528	528	528	528	528	528	528	528	528	528	528	528	528
	Total	628	628	628	628	628	628	628	628	628	628	628	628	628	628	628
U	LTOR	94	94	94	94	94	94	94	94	94	94	94	94	94	94	94
	RT	269	269	269	269	269	269	269	269	269	269	269	269	269	269	269
	Total	363	363	363	363	363	363	363	363	363	363	363	363	363	363	363
T	ST	866	866	866	866	866	866	866	866	866	866	866	866	866	866	866
	RT	177	177	177	177	177	177	177	177	177	177	177	177	177	177	177
	Total	1.043	1.043	1.043	1.043	1.043	1.043	1.043	1.043	1.043	1.043	1.043	1.043	1.043	1.043	1.043
S	LT	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67
	ST	225	225	225	225	225	225	225	225	225	225	225	225	225	225	225
	RT	214	214	214	214	214	214	214	214	214	214	214	214	214	214	214
	Total	506	506	506	506	506	506	506	506	506	506	506	506	506	506	506

SIMPANG BERSINYAL												Tanggal : 14 Januari 2015		Ditangani oleh : DK			
Formulir SIG-V												Kota : Makassar		Perihal : 4 - Fase hijau awal			
Jumlah Kendaraan Terhenti												Simbang : Adiyaksa - Pengayoman		Periode : Jam purcak pagi-sore			
TUNDAAN												Waktu siklus : 71					
Kode pendekat	Arus lalu lintas smp/jam	Q	C	DS=Q/C	Derajat kejenuhan	Rasio hijau	Jumlah kendaraan antr (smp)			Panjang antrian (m)	Rasio kendaraan stop/smp	Jumlah kendaraan terhenti smp/jam	Tundaan				
							N1	N2	Tota				Tundaan lalu lintas rata-rata det/smp	Tundaan geo- metrik rata-rata det/smp	Tundaan rata-rata det/smp	Tundaan total smp.det	
						GR=g/c			QL	NS	NSV	DT	DG	D=DT+DG	D x Q		
1		3		4		5	6	7	8	10	11	12	13	14	15	16	
B	796	1009		0,788		0,169	1,3	15,0	16,4	49,2	0,066	53	33,09	0,93	34,02	27,064	
U	460	577		0,796		0,127	1,4	8,8	10,2	93,0	0,125	57	38,98	5,75	44,73	20,566	
T	1.297	1899		0,683		0,296	0,6	22,6	23,2	66,2	0,030	40	23,16	1,10	24,26	31,473	
S	614	771		0,795		0,155	1,4	11,7	13,1	52,3	0,090	55	35,54	3,34	38,87	23,849	
LTDK (xermal)	198										Total	204		6,00		1.188	
Arus ker. Qker											0,06					104,139	
Arus total Qtot																69,92	
												Tundaan Simbang Rata-rata(det/smp)		Total			

SIMPANG BERSINYAL															
Formulir SIG-V			PANJANG ANTRIAN			Tanggal: 17 Januari 2015			Ditangani oleh : DK						
KOTA			Makassar			Perihal			: 4 - Fase hijau awal						
SIMPANG			Adiyaksa - Pengayoman			Periode			: 1 jam puncak pagi-sore						
Jumlah kendaraan terhenti			TUNDAAN			Macam s.d.us			: 46						
Kode pendekatan	Arus lalu lintas smp/jam	C	DS=Q/C	Rasio hijau	jumlah kendaraan antri (smp)			Panjang antrian (m)	Rasio kendaraan stop/smp	jumlah kendaraan terhenti smp/jam	Tundaan				
					N1	N2	Tota				Tundaan lalu lintas rata-rata det/smp	Tundaan geo-metrik rata-rata det/smp	Tundaan rata-rata det/smp	Tundaan total smp.det	
Q	Q	C	DS=Q/C	GR=g/c	NQ	NQ	NQ	QL	NS	NSV	DT	DG	D+DT+DG	D x Q	
1	:	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
B	252	646	0,390	0,109	0,0	3,0	3,0	4,5	9,0	0,060	15	19,08	0,76	19,84	4,998
U	190	491	0,387	0,109	0,0	2,3	2,3	3,4	20,5	0,078	15	19,07	5,84	24,92	4,732
T	818	1513	0,541	0,239	0,1	9,1	9,2	13,8	26,4	0,024	20	15,50	0,73	16,24	13,280
S	282	731	0,385	0,152	0,0	3,2	3,2	4,9	13,0	0,051	14	17,56	2,40	19,96	5,620
LTOR (semua)	111								Total	64			6,00	6,00	666
Arus ket. Gccr										0,04					
Arus total Gccr	1.652														
												Total		29.296	
												Tundaan Simpang Rata-rata (det/smp)		44,74	

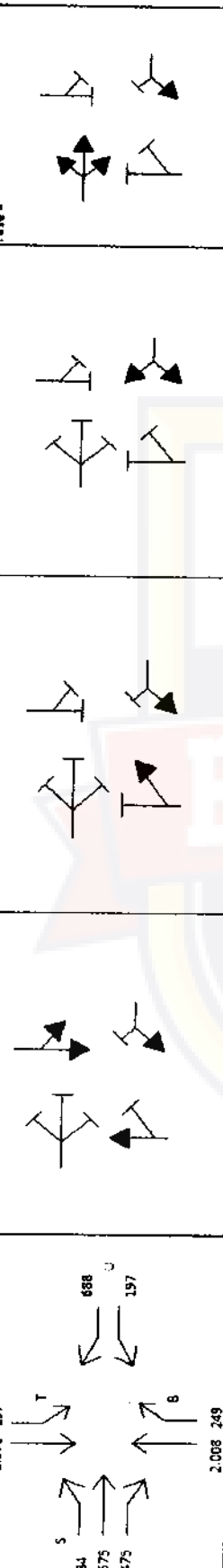
SIMPANG BERSINYAL

Formulir SIG-IV
: PENTUAN WAKTU SINYAL DAN KAPASITAS

Tanggal : 17 Januari 2015

Ditangani : DK

Objek : Bus - arus lalu lintas (smp/jam) 1.570 197
2.008 249



Kode per. deket	Hijau dalam fase no.	Tipe pen-deket	Rasio kendaraan berbelok		Arus RT smp/jam		lebar efektif [m]	Arus lalu lintas smp/jam			Rasio fase PR = FR _{tot}	Waktu hijau det	Kapasitas smp/jam	Derajat kejenuhan	
			PLT	PR	Q _{arr}	Q _{rec}		Q	FR	Q/S					
1	1	P	0,00	0,11	0,00	10,00	10,00	1,00	1,00	1,00	19	21	22	21	
B	1	P	0,23	0,00	0,77	5,50	3900	1,00	1,00	1,00	0,165	15	1147	0,858	
U	3	P	0,00	0,00	0,11	3,50	2100	1,00	1,00	1,00	0,110	10	586	0,857	
T	2	P	0,00	0,00	0,11	7,00	4200	1,00	1,00	1,00	0,074	7			
T	1	P	0,00	0,00	0,11	7,50	4500	1,00	1,00	1,00	0,263	15			
S	4	P	0,00	0,07	0,42			1,05	0,93	1,00	0,300	22	1785	0,710	
												13	822	0,842	
Waktu hijau total															
Waktu siklus pra penyesuaian													c (det)	62,63	
Waktu siklus disesuaikan													c (det)	78,00	
IFFR =													IFFR _{tot}	0,489	

SIMPANG BERSIYAL
Formulir SIG-V
PANJANG ANTRIAN
JUMLAH KENDARAAN TERHENTI
TUNDAAN

Tanggal : 17 Januari 2015
 Ditangani oleh : DK
 Kota : Makassar
 Perihal : 4 - Fase hijau awal
 Simpang : Adiyaksa - Pengayoman
 Periode : Jam puncak pagi-sore
 Waktu studi : 78

Kode kendaraan	Arus lalu lintas smp/jam Q	Kapasitas smp/jam C	Derajat kejenuhan DS=Q/C	Rasio hijau GR=g/c	Jumlah kendaraan berhenti (smp)		Panjang antrian (m) QL	Rasio kendaraan stop/smp NS	Jumlah kendaraan terhenti smp/jam NSV	Tunjaan					
					V1	V2				Tundaan lalu lintas rata-rata det/smp DT	Tundaan geometrik rata-rata det/smp DG	Tundaan rata-rata det/smp D=DT+DG	Tundaan total smp.det D x Q		
I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
B	984	1147	0,858	0,192	2,4	20,6	23,2	34,6	69,2	0,066	65	38,15	0,89	39,04	38.419
J	502	586	0,857	0,128	2,4	10,7	13,0	19,5	118,3	0,143	72	47,81	5,71	53,52	26.868
T	1.267	1785	0,710	0,282	0,7	24,6	25,3	38,0	72,4	0,036	46	26,58	0,78	27,37	34.660
S	692	822	0,842	0,167	2,1	14,5	16,6	25,0	66,6	0,095	66	40,72	3,06	43,78	30.302
UDF (smp)	207									Total	249		6,00	6,00	1.242
Arus total Det									0,07						131.490
Arus total Det	3.652														70,40

SIMPANG BERSINYAL

Formulir SIG-IV

: PENENTUAN WAKTU SINYAL DAN KAPASITAS

Tanggal : 18 Januari 2015

Kota : Makassar

Simpang : Adiyaksa - Pengayoman

Ditangani : DK

Perihal : Fase hijau awal

Periode : jam puncak pagi-sore

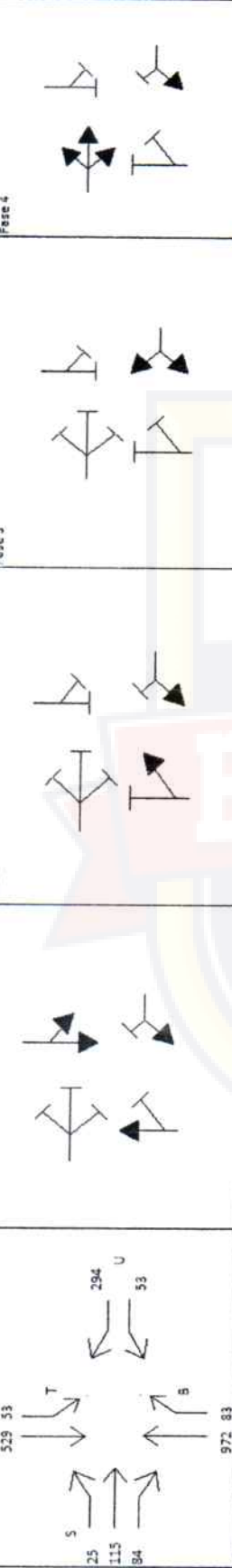
Fase 4

Fase 2

Fase 3

Fase 1

Distribusi arus lalu lintas (smp/jam)



Kode pen-dekat	Hijau dalam fase no.	Tipe pen-dekat	Rasio kendaraan berbelok		Arus RT smp/jam	lebar efektif (m)	Arus RT smp/jam		Nilai dasar smp/jam	Arus lalu smp/jam		Rasio fase PR = FR _{tot}	Rasio arus FR	Arus lalu lintas smp/jam	Rasio Q/S	Waktu hijau det	Kapasitas smp/jam	Derajat kejenuhan				
			P	L			Q _{RT}	Q _{TR}		Arus jenuh smp/jam	Faktor-faktor penyesuaian								Nilai disesuaikan smp/jam	Q	FR	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
B	1	P	0,00	0,09	0,00	10,00	10,00	6000	1,05	0,93	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	5,944	294	0,049	0,351	7	946	0,311
U	3	P	0,29	0,00	0,71	6,50	3900	1,05	0,93	1,00	1,00	1,18	1,00	1,00	4,512	203	0,045	0,319	6	615	0,329	
T	2	P	0,00	0,00	0,08	3,50	2100	1,05	0,93	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	2,093	45	0,021	0,151	3			
T	1	P	0,00	0,00	0,08	7,00	4200	1,05	0,93	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	4,185	454	0,108	0,770	7			
T	1/2	P	0,00	0,00	0,08	7,50	4500	1,05	0,93	1,00	1,00	1,10	1,00	1,00	6,278	498	0,079	0,770	10	1427	0,349	
S	4	P	0,00	0,11	0,38											4,909	124	0,025	0,179	3	335	0,369
Waktu hilang total L																		IFR =				
Waktu siklus pra penyesuaian																		IFR =		0,141		
Waktu siklus pra penyesuaian																		Σ FR _{tot}		44,00		



SIMPANG BERSINYAL										Tanggal : 18 Januari 2015		Ditangani oleh : DK					
Formulir SIG-V										Kota : Makassar		Perihal : 4 - Fase hijau awal					
PANJANG ANTRIAN										Simpang : Adiyaksa - Pengayoman		Periode : Jam puncak pagi-sore					
JUMLAH KENDARAAN TERHENTI										Waktu siklus : 44							
TUNDAAN																	
Kode pendekatan	Arus lalu lintas smp/jam	Q	C	DS=Q/C	Derajat kejenuhan	Rasio hijau	Jumlah kendaraan antr (smp)			Panjang antrian (m)	Rasio kendaraan berhenti smp/smp	Jumlah kendaraan terhenti smp/jam	Tundaan			Tundaan total smp.det	
							N1	N2	Tota				Tundaan lintas rata-rata det/smp	Tundaan geo-metrik rata-rata det/smp	D=DT+DG		Tundaan total smp.det
						GR=g/c			NO ₁ -NO ₂ = √Q	QL	NS	NSV	DT	DG	D x Q		
1			3	4	5		6	7	8	10	11	12	13	14	15	16	
B	294	946	0,311	0,159	0,037	0,159	0,0	3,2	4,8	9,5	0,037	11	16,37	0,67	17,04	5,012	
U	203	615	0,329	0,136	0,058	0,136	0,0	2,2	3,4	20,4	0,058	12	17,18	5,88	23,06	4,672	
T	498	1427	0,349	0,227	0,023	0,227	0,0	5,1	7,7	14,6	0,023	12	14,27	0,55	14,82	7,385	
S	124	335	0,369	0,068	0,113	0,068	0,0	1,4	2,2	5,8	0,113	14	19,60	3,04	22,64	2,796	
LTSP (semua)	120										Total	48	-	6,00	6,00	720	
401 smp/2det												0,04					
401 total det	1.238																
												Tundaan Simpang Rata-rata (det/smp)					
												Total		6,00	6,00	720	
												Tundaan Simpang Rata-rata (det/smp)		20,584	69,77		

Hasil Analisa MKJI untuk Demand Sore pada hari Minggu Tanggal 18 Januari 2015

SIMPANG BERSINYAL Formulir SIG-II ARUS LALU LINTAS		Tanggal : 18 Januari 2015 Kota : Makassar Simpang : Adiyaksa - Pengayoman		Ditangani oleh : DK															
		Perihal : 4 - Fase hijau awal		Periode : Jam puncak pagi - sore															
Kode Pen-dekat	Arah	ARUS LALU LINTAS KENDARAAN BERMOTOR (MV)												KEND.TAK BERMOTOR					
		Kendaraan Ringan (LV)				Kendaraan Berat (HV)				Sepeda Motor (MC)				Kendaraan bermotor total		Rasio berbelok		Arus UM	Rasio UM/MV
		kend/jam	emp terlindung =	1,00 emp terlindung =	1,30 emp terlindung =	kend/jam	emp terlindung =	1,30 emp terlindung =	1,30 emp terlindung =	kend/jam	emp terlindung =	0,20 emp terlindung =	0,40 emp terlindung =	Terlindung	Terlawan	MP	RT		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18		
B	LT	118	118	118	4	5	5	73	15	29	195	138	152	0,12					
	ST	472	472	472	9	12	12	897	179	359	1.378	663	843						
	Total	590	590	590	13	17	17	970	194	388	1.573	801	995						
U	LTOR	116	116	116	8	10	10	119	24	48	243	150	174	0,23					
	RT	343	343	343	4	5	5	465	93	186	812	441	534	0,77					
	Total	459	459	459	12	15	15	584	117	234	1.055	591	708						
T	ST	1.043	1.043	1.043	4	5	5	1.322	264	529	2.369	1.313	1.577						
	RT	153	153	153	1	1	1	137	27	55	291	182	209	0,11					
	Total	1.196	1.196	1.196	5	7	7	1.459	292	584	2.660	1.494	1.786						
S	LT	52	52	52	-	-	-	40	8	16	92	60	68	0,07					
	ST	397	397	397	-	-	-	229	46	92	626	443	489						
	RT	176	176	176	-	-	-	340	68	136	516	244	312	0,42					
	Total	625	625	625	-	-	-	609	122	244	1.234	747	869						



SIMPANG BERSINYAL										Tanggal : 18 Januari 2013		Ditangani : DK																																																																		
: PENENTUAN WAKTU SINYAL DAN KAPASITAS										Kota : Makassar		Perihal : Fase hijau awal																																																																		
Distribusi arus lalu lintas smp/jam										Simpang : Adiyaksa - Pengayoman		Periode : Jam puncak pagi-sore																																																																		
										Fase 1		Fase 2		Fase 3		Fase 4																																																														
Kode per-dekat	Hijau dalam fase dekat no.	Tipe de-dekat	Rasio kendaraan berbelok		Arus RT smp/jam		lebar efektif (m)		Arus RT smp/jam		Rasio fase PR = FR		Waktu hijau det	Kapasitas smp/jam	Derajat kejenuhan																																																															
			P/L	T/R	Q ₁	Q ₂	W ₁	W ₂	Q ₁	Q ₂	PR	FR				Waktu hijau det	Kapasitas smp/jam	Derajat kejenuhan																																																												
1	1	P	0,00	0,12	0,00	10,00	10,00	10,00	0,93	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00																																																														
2	2	P	0,23	0,00	0,77	6,50	3,50	3,50	0,93	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00																																																														
3	3	P	0,00	0,00	0,11	7,00	7,00	7,00	0,93	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00																																																														
4	4	P	0,00	0,00	0,11	7,50	7,50	7,50	0,93	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00																																																														
5	5	P	0,00	0,07	0,42				0,93	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00																																																														
<table border="1"> <tr> <td>Waktu hijau total L</td> <td colspan="2">18</td> <td colspan="2">Waktu siklus pra penyesuaian</td> <td colspan="2">c (det)</td> <td colspan="2">64,12</td> <td colspan="2">Waktu siklus pra penyesuaian</td> <td colspan="2">c (det)</td> <td colspan="2">76,00</td> <td colspan="2">Waktu siklus pra penyesuaian</td> <td colspan="2">c (det)</td> <td colspan="2">64,12</td> </tr> <tr> <td>-T (det)</td> <td colspan="2"></td> <td colspan="2">Waktu siklus pra penyesuaian</td> <td colspan="2">c (det)</td> <td colspan="2">76,00</td> <td colspan="2">Waktu siklus pra penyesuaian</td> <td colspan="2">c (det)</td> <td colspan="2">64,12</td> <td colspan="2">Waktu siklus pra penyesuaian</td> <td colspan="2">c (det)</td> <td colspan="2">76,00</td> </tr> <tr> <td>IFR =</td> <td colspan="2">IFR_{max}</td> <td colspan="2">0,501</td> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td> </tr> </table>																Waktu hijau total L	18		Waktu siklus pra penyesuaian		c (det)		64,12		Waktu siklus pra penyesuaian		c (det)		76,00		Waktu siklus pra penyesuaian		c (det)		64,12		-T (det)			Waktu siklus pra penyesuaian		c (det)		76,00		Waktu siklus pra penyesuaian		c (det)		64,12		Waktu siklus pra penyesuaian		c (det)		76,00		IFR =	IFR _{max}		0,501																	
Waktu hijau total L	18		Waktu siklus pra penyesuaian		c (det)		64,12		Waktu siklus pra penyesuaian		c (det)		76,00		Waktu siklus pra penyesuaian		c (det)		64,12																																																											
-T (det)			Waktu siklus pra penyesuaian		c (det)		76,00		Waktu siklus pra penyesuaian		c (det)		64,12		Waktu siklus pra penyesuaian		c (det)		76,00																																																											
IFR =	IFR _{max}		0,501																																																																											

SIMPANG BERSINYAL										Tanggal : 18 Januari 2015		Ditangani oleh : DK		
Formulir SIG-V										Kota : Makassar		Perihal : 4 - Fase hijau awal		
Jumlah Kendaraan Terhenti										Simpang : Adiyaksa - Pengayoman		Periode : Jam puncak pagi-sore		
TUNDAAN										Waktu siklus : 76				
Kode penderat	Arus lalu lintas smp/jam	Kapasitas smp/jam	Derajat kejenuhan	Rasio hijau	Jumlah kendaraan antri (smp)			Panjang antrian (m)	Rasio kendaraan berhenti smp/jam	Rasio stop/smp	Tundaan			
					V1	V2	Total				Tundaan lalu lintas rata-rata det/smp	Tundaan geometrik rata-rata det/smp	Tundaan rata-rata det/smp	Tundaan total smp.det
	Q	C	DS=Q/C	GR= $\frac{g}{c}$	NQ	NQ2	NQMAX	QL	NS	DT	DG	D-OT+DG	D x Q	
1	2	3	4	5	9	7	9	10	11	13	14	15	16	
8	801	943	0,849	0,158	18,7	16,4	28,0	56,0	0,080	39,66	1,00	40,67	32.569	
U	591	722	0,819	0,158	13,8	12,1	20,7	125,2	0,105	39,49	5,79	45,28	26.754	
T	1.494	1665	0,897	0,263	34,1	30,6	51,2	97,6	0,044	35,04	0,81	35,85	53.571	
S	747	908	0,822	0,184	16,9	15,2	25,4	67,7	0,081	36,84	3,04	39,88	29.782	
LTR (smp)	243								Total					
Arus per Qccr									253		6,00	6,00	1.458	
Arus total Qccr	3.876								0,07			Total	144.134	
										Tundaan Simpang Rata-rata (det/smp)				91,41

Hasil Analisa MKJI untuk Demand Pagi pada hari Senin Tanggal 19 Januari 2015

SIMPANG BERSINYAL Formulir SIG-II ARUS LALU LINTAS		Tanggal : 19 Januari 2015 Kota : Makassar		Ditangani oleh : DK																			
		Simpang : Adiyaksa - Pangayoman		Perihal : 4 - Fase hijau awal																			
				Periode : Jam puncak pagi - sore																			
Kode Per-dekat	Arah	ARUS LALU LINTAS KENDARAAN BERMOTOR (MV)												KEND.TAV BERMOTOR									
		Kendaraan Ringan (LV)		Kendaraan Besar (HV)		Sepeda Motor (MC)		Kendaraan bermotor				Rasio berbelok		Arus UM	Rasio UM/MV								
		emp terlindung = emp terlawan =	emp terlindung = emp terlawan =	emp terlindung = emp terlawan =	emp terlindung = emp terlawan =	emp terlindung = emp terlawan =	emp terlindung = emp terlawan =	emp terlindung = emp terlawan =	emp terlindung = emp terlawan =	emp terlindung = emp terlawan =	emp terlindung = emp terlawan =	emp terlindung = emp terlawan =	emp terlindung = emp terlawan =	emp terlindung = emp terlawan =	emp terlindung = emp terlawan =	emp terlindung = emp terlawan =	emp terlindung = emp terlawan =	emp terlindung = emp terlawan =					
kend/jam	Terlindung	Terlawan	kend/jam	Terlindung	Terlawan	kend/jam	Terlindung	Terlawan	kend/jam	Terlindung	Terlawan	kend/jam	Terlindung	Terlawan	kend/jam	Terlindung	Terlawan	P LT	P RT	kend/jam	Rasio		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18						
B	LT	39	39	39	-	-	-	34	7	14	73	46	53	0,14									
	ST	211	211	211	9	12	12	213	43	85	433	265	308										
	Total	250	250	250	9	12	12	247	49	99	506	311	361										
U	LTOR	63	63	63	1	-	-	90	18	36	154	82	100	0,29									
	RT	114	114	114	1	-	-	265	53	106	380	168	221										
	Total	177	177	177	2	3	3	355	71	142	534	251	322										
T	ST	679	679	679	-	-	-	1.125	225	450	1.804	904	1.129										
	RT	104	104	104	2	3	3	110	22	44	216	129	151										
	Total	783	783	783	2	3	3	1.235	247	494	2.020	1.033	1.280										
S	LT	18	18	18	-	-	-	34	7	14	52	25	32	0,07									
	ST	118	118	118	1	1	1	307	61	123	426	181	242										
	RT	136	136	136	1	-	-	99	20	40	236	157	177										
	Total	272	272	272	2	3	3	440	88	176	714	363	451										

SIMPANG BERSINYAL										Tanggal : 19 Januari 2015		Ditangani : OK			
Formula SIG-IV										Lokasi : Makassar		Perihal : Fase hijau awal			
KAPASITAS										Situasi : Adiyasa - Pengayoman		Periode : Jam puncak pagi-sore			
Situasi arus lalu lintas (smp/jam)										Fase 2		Fase 3		Fase 4	
52	426	236	433	73	380	73	1.804	216							
Kode	Hijau	pen-dekat	Tipe	Rasio kendaraan berbelok	Arus RT smp/jam	lebar efektif (m)	Arus RT smp/jam	Arus RT smp/jam	Arus RT smp/jam	Arus RT smp/jam	Arus RT smp/jam	Arus RT smp/jam	Arus RT smp/jam	Arus RT smp/jam	Arus RT smp/jam
1	2		P	PLTOR	4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	1		P		5	10,00	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000
3	2		P		6	6,30	3900	3900	3900	3900	3900	3900	3900	3900	3900
4	2		P		7	3,50	2100	2100	2100	2100	2100	2100	2100	2100	2100
5	1/2		P		8	7,00	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200
6	4		P		9	7,50	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500
Waktu hilang total L										18		waktu siklus pra penyesuaian		42,30	
L (det)										18		Waktu siklus disesuaikan		47,00	
										IFR =		0,244			
										Σ IFR _{rt}					

SIMPANG BERSINYAL												Tanggal : 19 Januari 2015		Ditangani oleh : DK			
Formulir SIG-V												Kota : Makassar		Perihal : 4 - Fase hijau awal			
Jumlah Kendaraan Terhenti												Simbang : Adiyaksa - Pengayoman		Periode : Jam puncak pagi-sore			
TUNDAAN												Waktu siklus : 47					
Code kendaraan	Arus lalu lintas smp/jam	Q	C	DS=Q/C	Derajat kejenuhan	Rasio hijau	Jumlah kendaraan antr (smp)			Panjang antrian (m)	Rasio kendaraan berhenti smp/smp	Jumlah kendaraan berhenti smp/jam	Tundaan				
							V1	V2	Tota				VOMAX	Tundaan lintas rata-rata det/smp	Tundaan geometrik rata-rata det/smp	Tundaan rata-rata det/smp	Tundaan total smp.det
						GR=g/c			QL	NS	NSV	DT	DG	D=DT+DG	D x Q		
1		3	4	5			6	7	8	10	11	12	13	14	15	16	
B	311	638	0,488	0,106	0,0	3,8	0,0	3,8	5,7	11,5	0,063	19	19,79	1,06	20,85	6,488	
U	251	576	0,435	0,128	0,0	3,0	0,0	3,0	4,5	27,5	0,068	17	18,93	5,86	24,80	6,215	
T	1.033	1480	0,698	0,234	0,7	12,3	0,7	12,3	19,5	37,1	0,028	28	18,07	0,73	18,80	19,413	
S	363	719	0,504	0,149	0,0	4,4	0,0	4,4	6,5	17,5	0,054	20	18,45	2,51	20,95	7,598	
UTS (smp.det)	154										Total	85	-	6,00	6,00	924	
Arus total Det											0,04						
Arus total Det	2.111																
												Total		Tundaan Simbang Rata-rata(det/smp)			
												6,00		6,00		40,637	
														2,51		67,41	

Hasil Analisa MKJI untuk Demand Sore pada hari Senin Tanggal 19 Januari 2015

SIMPANG BERSINYAL		Tanggal : 19 Januari 2015		Ditangani oleh : DK													
Formulir SIG-II		Kota : Makassar															
ARUS LALU LINTAS		Simpanng : Adiyaksa - Pengayoman		Perihal : 4 - Fase hijau awal													
				Periode : Jam puncak pagi - sore													
		ARUS LALU LINTAS KENDARAAN BERMOTOR (MV)															
Kode Per-dekat	Aran	Kendaraan Ringan (LV)		Kendaraan Berat (V);		Sepeda Motor (MC)		Kendaraan bermotor total		Rasio berbelok		KEND.TAK BERMOTOR					
		emp terlindung = emp terlawan =	emp terlindung = emp terlawan =	emp terlindung = emp terlawan =	emp terlindung = emp terlawan =	emp terlindung = emp terlawan =	emp terlindung = emp terlawan =	emp terlindung = emp terlawan =	emp terlindung = emp terlawan =	PLT	P RT	Arus UM	Rasio UM/MV				
		kend/ jam	smp/jam	kend/ jam	smp/jam	kend/ jam	smp/jam	kend/ jam	smp/jam	kend/ jam	P RT	kend/ jam					
		Terlindung	Terlawan	Terlindung	Terlawan	Terlindung	Terlawan	Terlindung	Terlawan	Terlindung	Terlawan	Terlindung	Terlawan				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
B	LT	94	94	94	2	3	3	79	16	32	175	112	128	0,11			
	ST	605	605	605	27	35	35	744	149	298	1.376	789	938				
	Total	699	699	699	29	38	38	823	165	329	1.551	901	1.066				
J	LTOR	127	127	127	6	8	8	71	14	28	204	149	163	0,25			
	RT	266	266	266	2	3	3	348	70	139	616	338	408		0,75		
	Total	393	393	393	8	10	10	419	84	168	820	487	571				
T	ST	885	885	885	19	25	25	774	155	310	1.678	1.065	1.219				
	RT	200	200	200	10	13	13	189	38	76	399	251	289		0,19		
	Total	1.085	1.085	1.085	29	38	38	963	193	385	2.077	1.315	1.508				
S	LT	65	65	65				52	10	21	117	75	86	0,11			
	ST	219	219	219	8	10	10	261	52	104	488	282	334				
	RT	216	216	216	7	9	9	245	49	98	468	274	323		0,44		
	Total	500	500	500	15	20	20	558	112	223	1.073	631	743				

SIMPANG BERSINYAL										Tanggal : 19 Januari 2015		Ditangani : DK																																																																											
Formulir SIG-IV										Lokasi : Makassar		Perihal : Fase hijau awal																																																																											
: PENENTUAN WAKTU SINYAL DAN KAPASITAS										Simpang : Adiyaksa - Pengayoman																																																																													
D.50 Bus arus lalu : red (smp/jam)										Fase 1		Fase 2		Fase 3		Fase 4																																																																							
1.376 175										1.678 199		1.376 175		1.678 199		1.376 175																																																																							
Kode pen-dekat	Hijau dalam fase dekat no.	Tipe pen-dekat	Rasio kendaraan berbelok		Rasio P/L/T		Rasio PRT		Rasio PRT		Rasio PRT		Rasio PRT		Waktu hijau diet	Kapasitas smp/jam	Derajat kejenuhan																																																																						
			4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15				16	17	18	19	20																																																																	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20																																																																				
B	1	P	0,00	0,11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,93	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,151	0,302																																																																				
U	3	P	0,25	0,00	0,75	0,75	0,75	0,93	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,20	1,00	1,00	1,00	0,107	0,213																																																																				
T	2	P	0,00	0,00	0,19	0,19	0,19	0,93	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,116	0,232																																																																				
T	1	P	0,00	0,00	0,19	0,19	0,19	0,93	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,247	0,493																																																																				
T	1/2	P	0,00	0,00	0,19	0,19	0,19	0,93	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,204	0,404																																																																				
S	4	P	0,00	0,11	0,44	0,44	0,44	0,93	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,11	1,02	1,02	1,02	0,127	0,253																																																																				
<table border="1"> <tr> <td>Waktu hilang total L</td> <td colspan="17">64,18</td> </tr> <tr> <td>LT (det)</td> <td colspan="17">79,00</td> </tr> <tr> <td></td> <td colspan="17">IFR = 0,501</td> </tr> <tr> <td></td> <td colspan="17">IFR_{CR}</td> </tr> </table>																Waktu hilang total L	64,18																	LT (det)	79,00																		IFR = 0,501																		IFR _{CR}																
Waktu hilang total L	64,18																																																																																						
LT (det)	79,00																																																																																						
	IFR = 0,501																																																																																						
	IFR _{CR}																																																																																						

SIMPANG BERSINYAL										Tanggal : 19 Januari 2015		Ditangani oleh : DK			
Formulir SIG-V										Kota : Makassar		Perihal : 4- Fase hijau awal			
JUMLAH KENDARAAN TERHENTI										Sampang : Adiyaksa - Pengayaman		Periode : Jam puncak pagi-sore			
TUNDAAN										Waktu siklus : 79					
Code pendekatan	Arus lalu lintas smp/jam Q	Kapasitas smp/jam kejenuhan C	Derajat DS=Q/C	Rasio hijau GR=g/c	Jumlah kendaraan antri (smp)			Panjang antrian (m)	Rasio kendaraan stop/smp NS	Jumlah kendaraan terhenti smp/jam NSV	Tundaan				
					N1	N2	NOMAX				Tundaan lalu lintas rata-rata det/smp DT	Tundaan geo-metrik rata-rata det/smp DG	Tundaan rata-rata det/smp D=DT+DG	Tundaan total smp.det D x Q	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
B	901	1057	0,853	0,177	2,3	19,2	23,5	32,2	64,5	0,073	66	39,42	0,92	40,34	36.354
U	487	576	0,846	0,127	2,1	10,5	12,6	18,9	114,5	0,145	71	47,08	5,71	52,79	25.717
T	1.315	2044	0,643	0,316	0,4	24,8	25,2	37,8	71,9	0,030	40	23,88	1,24	25,12	33.043
S	631	756	0,835	0,152	2,0	13,5	15,4	23,1	61,7	0,105	66	41,88	3,35	45,23	28.542
LTOR (sempai)	204									Total	243	-	6,00	6,00	1.224
Arus ter. Qter											0,07				124.880
Arus total Qtot	3.539														70,56
											Tundaan Simpang Rata-rata(det/smp)		Total		

4.4 Analisa dan Pembahasan

4.4.1 Kondisi Geometrik

Simpang Jalan Adiyaksa dan Pengayoman memiliki empat lengan simpang, lengan pada Jl. Pengayoman merupakan jalan poros utama dari simpang tersebut, lengan ini memiliki fungsional tertinggi karena kinerjanya berbeda dengan jalan Adiyaksa yang hanya merupakan jalan penghubung ke jalan utama, lebar jalur lalu lintas bervariasi pada lengan utama Jl. Pengayoman memiliki lebar 10 meter dengan pembagian arus dua arah dua lajur dan yang terkecil pada lengan Jl. Adiyaksa dengan lebar 7,5 Meter dengan pembagian arus satu arah dua lajur sedangkan alinyemen jalan datar.

4.4.2 Data Volume Lalu Lintas dengan Geometrik Eksisting (Asal)

Dalam volume lalu lintas yang diperoleh dari survey lapangan telah dikompilasi kemudian diketahui arah dan jenis kendaraan, dan disubstitusikan kedalam smp/jam agar data volume lalu lintas dapat diolah dengan metoda MKJI.

Hasil dari pengolahan simpang dengan metoda MKJI menunjukkan simpang memiliki kinerja yang baik, karena sebelumnya telah dilakukan perubahan terhadap arah jalur lalu lintas pada lengan Jl. Adiyaksa yang menghubungkan Jl. Hertasning ke Jl. Pengayoman menjadi satu arah sehingga dapat mengurai kemacetan pada lengan ini.

Untuk sinyal lalu lintas pada Lengan Barat (Jl. Pengayoman arah Barat ke Timur masih perlu dilakukan penanganan manajemen lalu lintas karena sinyal lalu lintas merah dan hijau pada Lengan Barat bersamaan dengan Lengan Timur, dimana sinyal hijau pada Lengan Barat harus lebih lama dibandingkan dengan Lengan Timur dikarenakan konflik kendaraan yang memotong Lengan Barat dari arah Lengan Selatan itu tidak ada jadi dimungkinkan untuk memperpanjang waktu siklus hijau pada Lengan Barat.

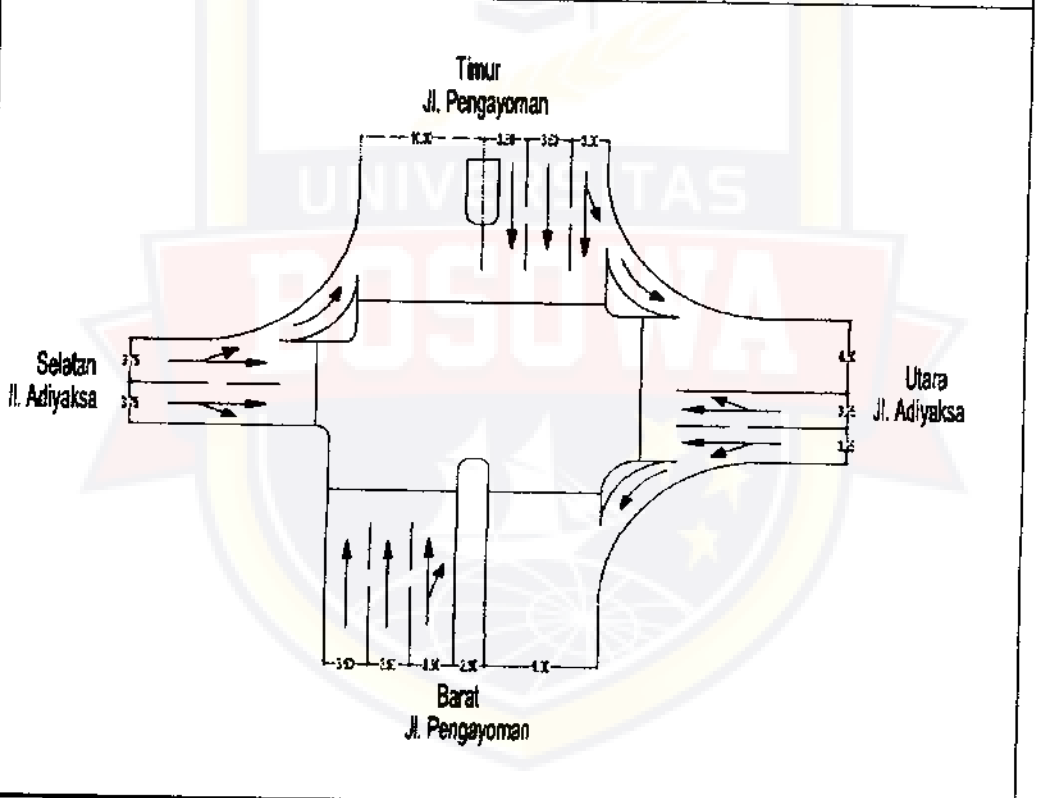
4.4.3 Data Volume Lalu Lintas Dengan Perubahan Geometrik

hasil perhitungan dari demand yang terkumpul pada simpang Adiyaksa dan Pengayoman menunjukkan derajat kejenuhan diatas 1,00 itu berarti kinerja simpang kurang baik karena sesuai yang dianjurkan MKJI antara 0,75 s/d 1,00. untuk itu akan dilakukan percobaan untuk memperkecil derajat kejenuhan guna memaksimalkan kinerja simpang dengan melakukan perubahan geometrik dan perbaikan manajemen lalu lintas pada simpang lengan Barat seperti ditampilkan pada Formulir Formulir SIG dibawah ini :

Formulir SIG-I

SIMPANG BERSINYAL Formulir SIG-I GEOMETRI PENGATURAN LALU LINTAS LINGKUNGAN	Tanggal	: 18 Januari 2015
	Kota	: Makassar
	Simpang	: Adiyaksa - Pengayoman
	Ukuran Kota	:
	Perihal	: 4 - Fase Hijau Awal
FASE SINYAL YANG ADA	Periode	: Jam Puncak Pagi - Sore

$g =$ 28 $IG =$ 3	$g =$ 48 $IG =$ 3	$g =$ 15 $IG =$ 3	$g =$ 20 $IG =$ 3	Waktu Siklus : $C =$ 111 Waktu Hilang Total : $LTI = \sum IG =$ 12
--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	---



KONDISI LAPANGAN										
Kode Pendekat	Tipe Lingkungan Jalan	Hambatan Sampang Tinggi/Rendah	Medan Ya/Tidak	Ke'lenda'an Ya/Tidak	Belok-Kiri Langsung Ya/Tidak	Jarak ke Kendaraan Parkir(m)	Lebar Pendekat			
							Pendekat W ₁	Masuk W _{masuk}	Belok Kiri Lang Sung W _{stop}	Keluar W _{keluar}
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
U	COM	R	T	-	Y	2,00	6,50	3,30	3,20	-
T	COM	R	Y	-	T	0,52	10,50	10,50	-	10,00
B	COM	R	Y	-	T	1,50	10,00	10,00	-	9,00
S	COM	R	T	-	T	1,00	7,50	7,50	-	6,30

Formulir SIG - II

SIMPANG BERSINYAL		Tanggal : 18 Januari 2015		Ditangani oleh : DK													
Formulir SIG-II		Kota : Makassar															
ARUS LALU LINTAS		Simpang : Adiyaksa - Pengayoman		Perihal : 4 - Fase hijau awal													
		Periode : Jam puncak pagi - sore															
		ARUS LALU LINTAS KENDARAAN BERMOTOR (MV)															
Kode Pen-deka:	Aran	Kendaraan Ringan (LV)		Kendaraan bermotor		Rasio berbelok		Anus UMI	Rasio UMI/MV								
		emp terlindung = 1,00	emp terlawan = 1,00	emp terlindung = 0,20	emp terlawan = 0,40	P LT	P RT										
		kend/jam	smp/jam	kend/jam	smp/jam	kend/jam	smp/jam	kend/jam									
		Terlindung	Terlawan	Terlindung	Terlawan	Terlindung	Terlawan	Terlindung	Terlawan								
A		3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
B	LTOR	118	118	118	4	5	5	73	15	29	195	138	152	0,12			
	ST	472	472	472	9	12	12	897	179	359	1.378	663	843				
	Total	590	590	590	13	17	17	970	194	388	1.573	801	995				
J	LTOR	116	116	116	8	10	10	119	24	48	243	150	174	0,23			
	RT	343	343	343	4	5	5	465	93	186	812	441	534	0,77			
	Total	459	459	459	12	15	15	584	117	234	1.055	591	708				
T	ST	1.043	1.043	1.043	4	5	5	1.322	264	529	2.369	1.313	1.577				
	RT	153	153	153	1	1	1	137	27	55	291	182	209	0,11			
	Total	1.196	1.196	1.196	5	7	7	1.459	292	584	2.660	1.494	1.786				
S	LTOR	52	52	52				40	8	16	92	60	68	0,07			
	ST	397	397	397				229	46	92	626	443	489				
	RT	176	176	176				340	68	136	516	244	312	0,42			
	Total	625	625	625				609	122	244	1.234	747	869				

Formulir SIG – V

SIMPANG BERSINYAL												Tanggpa : 18 Januari 2015		Ditangani oleh : DK	
Formulir SIG-V												Kota : Makassar		Perihal	
PANJANG ANTRIAN												Simpang : Adiyaksa - Pengayoman		Periode	
JUMLAH KENDARAAN TERHENTI												Waktu siklus : 58		: lam puncak pagi-sore	
TUNDAAN												Tundaan			
Code pendekatan	Arus lalu lintas smp/jam	Q	C	DS=Q/C	Derajat hijau	Rasio	Jumlah kendaraan antri (smp)			Panjang antrian (m)	Rasio kendaraan stop/smp	Jumlah kendaraan terhenti smp/jam	Tundaan geo-	Tundaan rata-rata	Tundaan total
							N1	N2	Tota				metrik rata-rata det/smp	D=DT+DG	D x Q
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
B	663	1010	0,656	0,172	0,5	10,0	10,4	15,6	31,3	0,050	33	24,02	0,91	24,92	16,527
U	441	709	0,621	0,155	0,3	6,6	7,0	10,4	63,2	0,072	32	24,53	5,86	30,38	13,387
T	1.494	1927	0,775	0,310	1,2	21,9	23,1	34,6	66,0	0,026	39	20,44	0,10	20,54	30,698
S	687	1092	0,629	0,224	0,3	10,0	10,3	15,5	41,4	0,045	31	21,47	3,00	24,47	16,805
LTOR (semua)	348														
Arus lalu lintas															
Arus lalu lintas	3.633														
Total												6,00	6,00	2,088	
Total												Tundaan Simpang Rata-rata (det/smp)			79,505
Total												Tundaan Simpang Rata-rata (det/smp)			200,02

Dari hasil perubahan geometrik dan penanganan manajemen sinyal lalu lintas, pada jam puncak tertinggi derajat kejenuhan menunjukkan hasil yang baik, selanjutnya dengan perubahan ini maka hasil yang diperoleh adalah :

- Lengan Barat arus total 663 smp/jam, waktu hijau 10 detik, kapasitas total 1010 smp/jam dari hasil itu kemudian didapatkan derajat kejenuhan yang dihasilkan dari arus total (Q) Arus total dibagi (C) Kapasitas Simpang = 0,656 dengan tundaan rata-rata 16.527 detik.

Penjelasan :

Disimpulkan nilai derajat kejenuhan tersebut dalam keadaan yang aman namun untuk 10 tahun kedepan kapasitas simpang ini sudah tidak dapat di akomodir sehingga membutuhkan tindakan nyata seperti pelebaran jalan, pembangunan flyover atau underpass untuk menanggulangi kondisi tersebut.

- Lengan Utara arus total 441 smp/jam, waktu hijau 9 detik, kapasitas total 709 smp/jam dari hasil itu kemudian didapatkan derajat kejenuhan yang dihasilkan dari arus total (Q) Arus total dibagi (C) Kapasitas Simpang 0,621 dengan tundaan rata-rata 13.387 detik.

Penjelasan :

Disimpulkan nilai derajat kejenuhan tersebut dalam keadaan yang aman namun untuk 10 tahun kedepan kapasitas simpang ini sudah tidak dapat di akomodir sehingga membutuhkan tindakan nyata seperti pelebaran jalan, pembangunan flyover atau underpass untuk menanggulangi kondisi tersebut.

- Lengan Timur arus total 1.494 smp/jam, waktu hijau 18 detik, kapasitas total 1927 smp/jam dari hasil itu kemudian didapatkan derajat kejenuhan yang dihasilkan dari arus total (Q) Arus total dibagi (C) Kapasitas Simpang = 0,775 dengan tundaan rata-rata 30.698 detik.

Penjelasan :

Disimpulkan nilai derajat kejenuhan tersebut dalam keadaan yang aman namun untuk 10 tahun kedepan kapasitas simpang ini sudah tidak dapat di akomodir sehingga membutuhkan tindakan nyata seperti pelebaran jalan, pembangunan flyover atau underpass untuk menanggulangi kondisi tersebut.

- Lengan Selatan arus total 687 smp/jam, waktu hijau 13 detik, kapasitas total 1092 smp/jam dari hasil itu kemudian didapatkan derajat kejenuhan yang dihasilkan dari arus total (Q) Arus total dibagi (C) Kapasitas Simpang = 0,629 dan tundaan rata-rata 16.805 detik.

Penjelasan :

Disimpulkan nilai derajat kejenuhan tersebut dalam keadaan yang aman namun untuk 10 tahun kedepan kapasitas simpang ini sudah tidak dapat di akomodir sehingga membutuhkan tindakan nyata seperti pelebaran jalan, pembangunan flyover atau underpass untuk menanggulangi kondisi tersebut.

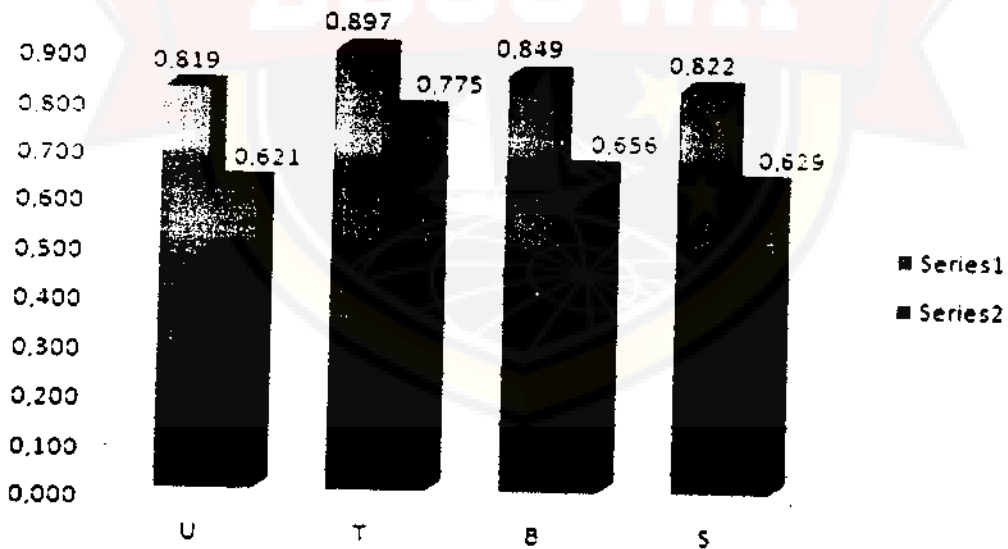
4.4.4 Perbandingan Geometrik Eksisting (asal) Dengan Hasil Perubahan Geometrik

Setelah dilakukan perhitungan terhadap kondisi geometrik eksisting (asal) dan kondisi perubahan geometrik maka akan dibandingkan perubahan tersebut untuk mengetahui seberapa besar presentase perubahan demand kendaraan pada hari Minggu tanggal 18 Januari 2015 jam 16.00 s/d 17.00 seperti tabel 4.3.4 di bawah ini :

Tabel 4.33 Perbandingan Perubahan Geometrik (Minggu, 18 Januari 2015)

KODE PENDEKAT	DERAJAT KEJENUHAN			KET.
	GEOMETRIK ASAL	PERUBAHAN GEOMETRIK	BOBOT PERBANDINGAN %	
1	2	3	4 = 100% - (3/2)	5
U	0,819	0,621	24,11%	
T	0,897	0,775	13,61%	
B	0,849	0,656	22,67%	
S	0,822	0,629	23,52%	

Grafik perbandingan



Keterangan :

Series 1 : Geometrik Asal

Series 2 : Perubahan Geometrik

4.4.5 Perkiraan Tingkat Pertumbuhan Kendaraan.

Prediksi arus lalu lintas dihitung dengan menggunakan persamaan Warpani (1990), di mana persamaan ini dapat ditulis sebagai berikut:

$$Q_n = F \times Q_o$$

Dimana :

Q_n = volume dimasa yang akan datang

Q_o = volume sekarang

F = factor pertumbuhan

Prediksi pertumbuhan setelah mengkaji persentase pertumbuhan penduduk Kota Makassar yaitu sebesar 1,64% pertahun (BPS Kota Makassar, 2014), pertumbuhan kendaraan dimana secara nasional sebesar 25% pertahun serta pertumbuhan volume kendaraan yang melewati ruas yang dikaji maka untuk memperoleh faktor pertumbuhan kepadatan kendaraan dalam model pertumbuhan diatas maka dilakukan dengan cara membuat asumsi 5% s/d 15% pertahun. Nilai ini disesuaikan pada kelaziman tingkat pertumbuhan dalam perencanaan jalan secara nasional biasa diambil sebesar 6% pertahun.

Berdasarkan itu maka diperoleh persamaan prediksi pertumbuhan volume kendaraan pada Simpang Adiyaksa dan Pengayoman dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 4.34 Prediksi Pertumbuhan Volume Kendaraan F = 5%

Pada Lengan Barat

Tahun	n	F	Arus Lalu Lintas (Kend/Jam)	Kapasitas (C) SMP/JAM	Derajat Kejenuhan (DS)
2014		1,000	800,90	943,45	0,849
2015	1	1,050	840,95	943,45	0,891
2016	2	1,103	882,99	943,45	0,936
2017	3	1,158	927,14	943,45	0,983
2018	4	1,216	973,50	943,45	1,032
2019	5	1,276	1.022,17	943,45	1,083
2020	6	1,340	1.073,28	943,45	1,138
2021	7	1,407	1.126,95	943,45	1,194
2022	8	1,477	1.183,29	943,45	1,254
2023	9	1,551	1.242,46	943,45	1,317
2024	10	1,629	1.304,58	943,45	1,383

Tabel 4.35 Prediksi Pertumbuhan Volume Kendaraan F = 10%

Pada Lengan Barat

Tahun	n	F	Arus Lalu Lintas (Kend/Jam)	Kapasitas (C) SMP/JAM	Derajat Kejenuhan (DS)
2014		1,000	800,90	943,45	0,849
2015	1	1,100	880,99	943,45	0,934
2016	2	1,210	969,09	943,45	1,027
2017	3	1,331	1.066,00	943,45	1,130
2018	4	1,464	1.172,60	943,45	1,243
2019	5	1,611	1.289,86	943,45	1,367
2020	6	1,772	1.418,84	943,45	1,504
2021	7	1,949	1.560,73	943,45	1,654
2022	8	2,144	1.716,80	943,45	1,820
2023	9	2,358	1.888,48	943,45	2,002
2024	10	2,594	2.077,33	943,45	2,202

Tabel 4.36 Prediksi Pertumbuhan Volume Kendaraan F = 15%

Pada Lengan Barat

Tahun	n	F	Arus Lalu Lintas (Kend/Jam)	Kapasitas (C) SMP/JAM	Derajat Kejenuhan (DS)
2014		1,000	800,90	943,45	0,849
2015	1	1,150	921,04	943,45	0,976
2016	2	1,323	1.059,19	943,45	1,123
2017	3	1,521	1.218,07	943,45	1,291
2018	4	1,749	1.400,78	943,45	1,485
2019	5	2,011	1.610,90	943,45	1,707
2020	6	2,313	1.852,53	943,45	1,964
2021	7	2,660	2.130,41	943,45	2,258
2022	8	3,059	2.449,97	943,45	2,597
2023	9	3,518	2.817,47	943,45	2,986
2024	10	4,046	3.240,09	943,45	3,434

Tabel 4.37 Prediksi Pertumbuhan Volume Kendaraan F = 5%

Pada Lengan Utara

Tahun	n	F	Arus Lalu Lintas (Kend/Jam)	Kapasitas (C) SMP/JAM	Derajat Kejenuhan (DS)
2014		1,000	590,80	721,63	0,819
2015	1	1,050	620,34	721,63	0,860
2016	2	1,103	651,36	721,63	0,903
2017	3	1,158	683,93	721,63	0,948
2018	4	1,216	718,12	721,63	0,995
2019	5	1,276	754,03	721,63	1,045
2020	6	1,340	791,73	721,63	1,097
2021	7	1,407	831,32	721,63	1,152
2022	8	1,477	872,88	721,63	1,210
2023	9	1,551	916,53	721,63	1,270
2024	10	1,629	962,35	721,63	1,334

Tabel 4.38 Prediksi Pertumbuhan Volume Kendaraan F = 10%

Pada Lengan Utara

Tahun	n	F	Arus Lalu Lintas (Kend/Jam)	Kapasitas (C) SMP/JAM	Derajat Kejenuhan (DS)
2014		1,000	590,80	721,63	0,819
2015	1	1,100	649,88	721,63	0,901
2016	2	1,210	714,87	721,63	0,991
2017	3	1,331	786,36	721,63	1,090
2018	4	1,464	864,99	721,63	1,199
2019	5	1,611	951,49	721,63	1,319
2020	6	1,772	1.046,64	721,63	1,450
2021	7	1,949	1.151,31	721,63	1,595
2022	8	2,144	1.266,44	721,63	1,755
2023	9	2,358	1.393,08	721,63	1,930
2024	10	2,594	1.532,39	721,63	2,123

Tabel 4.39 Prediksi Pertumbuhan Volume Kendaraan F = 15%

Pada Lengan Utara

Tahun	n	F	Arus Lalu Lintas (Kend/Jam)	Kapasitas (C) SMP/JAM	Derajat Kejenuhan (DS)
2014		1,000	590,80	721,63	0,819
2015	1	1,150	679,42	721,63	0,942
2016	2	1,323	781,34	721,63	1,083
2017	3	1,521	898,54	721,63	1,245
2018	4	1,749	1.033,32	721,63	1,432
2019	5	2,011	1.188,31	721,63	1,647
2020	6	2,313	1.366,56	721,63	1,894
2021	7	2,660	1.571,55	721,63	2,178
2022	8	3,059	1.807,28	721,63	2,504
2023	9	3,518	2.078,37	721,63	2,880
2024	10	4,046	2.390,12	721,63	3,312

Tabel 4.40 Prediksi Pertumbuhan Volume Kendaraan F = 5%

Pada Lengan Timur

Tahun	n	F	Arus Lalu Lintas (Kend/Jam)	Kapasitas (C) SMP/JAM	Derajat Kejenuhan (DS)
2014		1,000	1.494,30	1.664,98	0,897
2015	1	1,050	1.569,02	1.664,98	0,942
2016	2	1,103	1.647,47	1.664,98	0,989
2017	3	1,158	1.729,84	1.664,98	1,039
2018	4	1,216	1.816,33	1.664,98	1,091
2019	5	1,276	1.907,15	1.664,98	1,145
2020	6	1,340	2.002,50	1.664,98	1,203
2021	7	1,407	2.102,63	1.664,98	1,263
2022	8	1,477	2.207,76	1.664,98	1,326
2023	9	1,551	2.318,15	1.664,98	1,392
2024	10	1,629	2.434,06	1.664,98	1,462

Tabel 4.41 Prediksi Pertumbuhan Volume Kendaraan F = 10%

Pada Lengan Timur

Tahun	n	F	Arus Lalu Lintas (Kend/Jam)	Kapasitas (C) SMP/JAM	Derajat Kejenuhan (DS)
2014		1,000	1.494,30	1.664,98	0,897
2015	1	1,100	1.643,73	1.664,98	0,987
2016	2	1,210	1.808,10	1.664,98	1,086
2017	3	1,331	1.988,91	1.664,98	1,195
2018	4	1,464	2.187,80	1.664,98	1,314
2019	5	1,611	2.406,59	1.664,98	1,445
2020	6	1,772	2.647,24	1.664,98	1,590
2021	7	1,949	2.911,97	1.664,98	1,749
2022	8	2,144	3.203,16	1.664,98	1,924
2023	9	2,358	3.523,48	1.664,98	2,116
2024	10	2,594	3.875,83	1.664,98	2,328

Tabel 4.42 Prediksi Pertumbuhan Volume Kendaraan F = 15%

Pada Lengan Timur

Tahun	n	F	Arus Lalu Lintas (Kend/Jam)	Kapasitas (C) SMP/JAM	Derajat Kejenuhan (DS)
2014		1,000	1.494,30	1.664,98	0,897
2015	1	1,150	1.718,45	1.664,98	1,032
2016	2	1,323	1.976,21	1.664,98	1,187
2017	3	1,521	2.272,64	1.664,98	1,365
2018	4	1,749	2.613,54	1.664,98	1,570
2019	5	2,011	3.005,57	1.664,98	1,805
2020	6	2,313	3.456,41	1.664,98	2,076
2021	7	2,660	3.974,87	1.664,98	2,387
2022	8	3,059	4.571,10	1.664,98	2,745
2023	9	3,518	5.256,76	1.664,98	3,157
2024	10	4,046	6.045,28	1.664,98	3,631

Tabel 4.43 Prediksi Pertumbuhan Volume Kendaraan F = 5%

Pada Lengan Selatan

Tahun	n	F	Arus Lalu Lintas (Kend/Jam)	Kapasitas (C) SMP/JAM	Derajat Kejenuhan (DS)
2014		1,000	746,80	908,18	0,822
2015	1	1,050	784,14	908,18	0,863
2016	2	1,103	823,35	908,18	0,907
2017	3	1,158	864,51	908,18	0,952
2018	4	1,216	907,74	908,18	1,000
2019	5	1,276	953,13	908,18	1,049
2020	6	1,340	1.000,78	908,18	1,102
2021	7	1,407	1.050,82	908,18	1,157
2022	8	1,477	1.103,36	908,18	1,215
2023	9	1,551	1.158,53	908,18	1,276
2024	10	1,629	1.216,46	908,18	1,339

Tabel 4.44 Prediksi Pertumbuhan Volume Kendaraan F = 10%

Pada Lengan Selatan

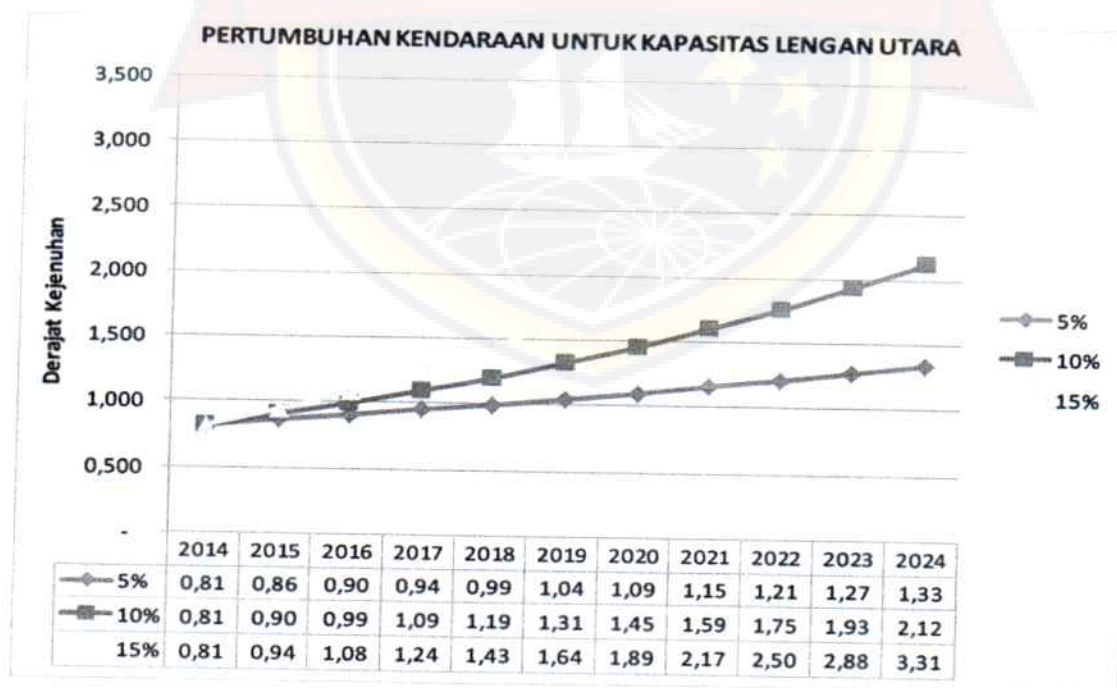
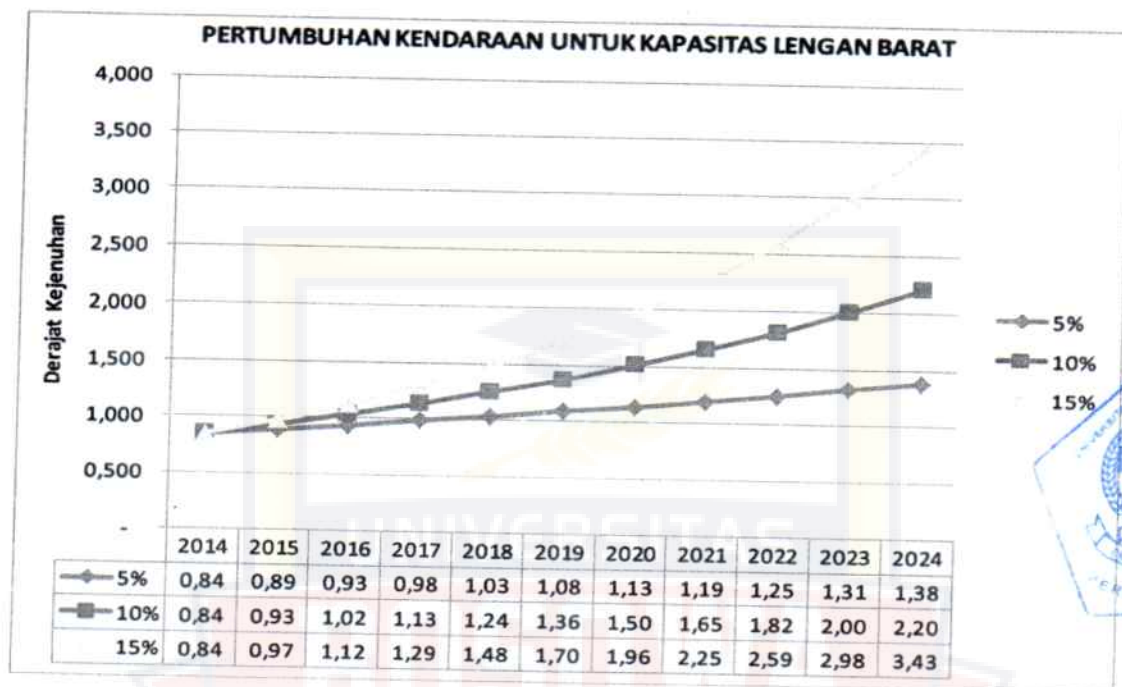
Tahun	n	F	Arus Lalu Lintas (Kend/Jam)	Kapasitas (C) SMP/JAM	Derajat Kejenuhan (DS)
2014		1,000	746,80	908,18	0,822
2015	1	1,100	821,48	908,18	0,905
2016	2	1,210	903,63	908,18	0,995
2017	3	1,331	993,99	908,18	1,094
2018	4	1,464	1.093,39	908,18	1,204
2019	5	1,611	1.202,73	908,18	1,324
2020	6	1,772	1.323,00	908,18	1,457
2021	7	1,949	1.455,30	908,18	1,602
2022	8	2,144	1.600,83	908,18	1,763
2023	9	2,358	1.760,92	908,18	1,939
2024	10	2,594	1.937,01	908,18	2,133

Tabel 4.45 Prediksi Pertumbuhan Volume Kendaraan F = 15%

Pada Lengan Selatan

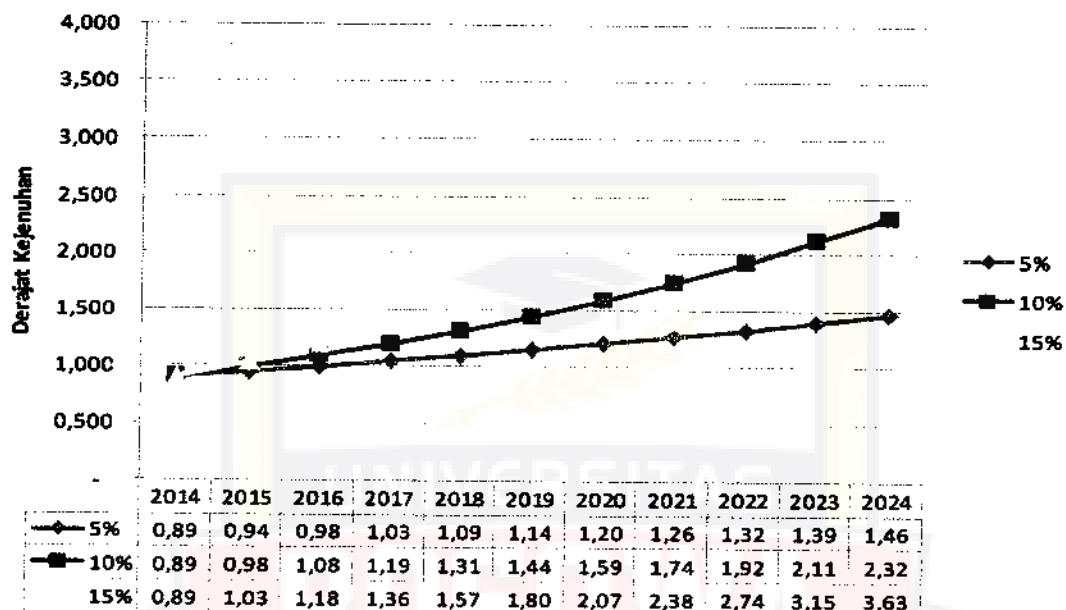
Tahun	n	F	Arus Lalu Lintas (Kend/Jam)	Kapasitas (C) SMP/JAM	Derajat Kejenuhan (DS)
2014		1,000	746,80	908,18	0,822
2015	1	1,150	858,82	908,18	0,946
2016	2	1,323	987,64	908,18	1,087
2017	3	1,521	1.135,79	908,18	1,251
2018	4	1,749	1.306,16	908,18	1,438
2019	5	2,011	1.502,08	908,18	1,654
2020	6	2,313	1.727,39	908,18	1,902
2021	7	2,660	1.986,50	908,18	2,187
2022	8	3,059	2.284,48	908,18	2,515
2023	9	3,518	2.627,15	908,18	2,893
2024	10	4,046	3.021,22	908,18	3,327

Grafik Prediksi Pertumbuhan Kendaraan

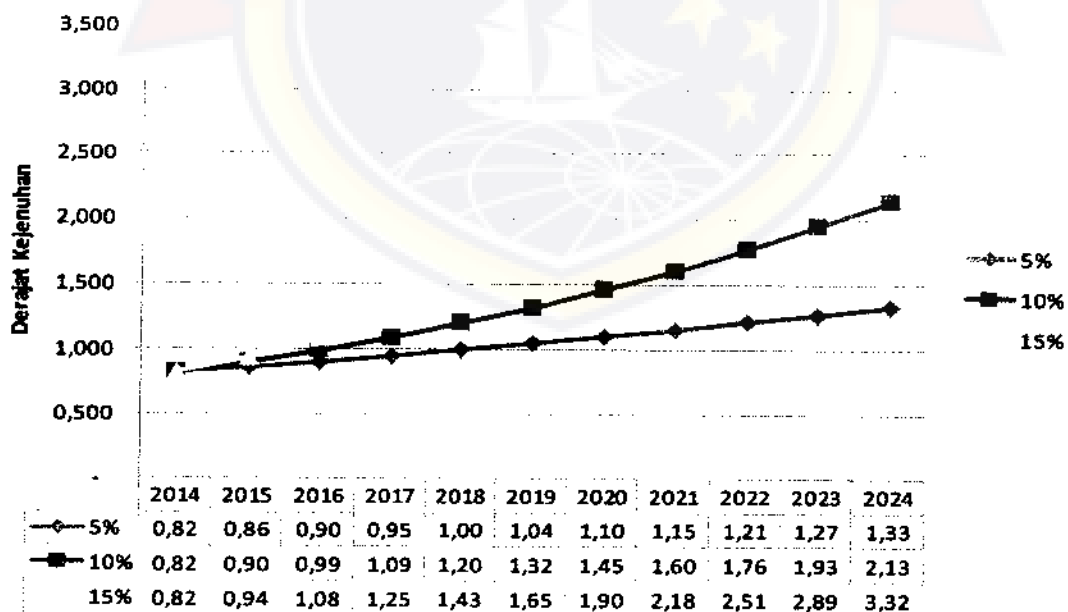


Grafik Prediksi Pertumbuhan Kendaraan

PERTUMBUHAN KENDARAAN UNTUK KAPASITAS LENGAN TIMUR



PERTUMBUHAN KENDARAAN UNTUK KAPASITAS LENGAN SELATAN



Tabel Resume Prediksi Pertumbuhan Kendaraan

F = 5%				
TAHUN	DERAJAT KEJENUHAN			
	LENGAN			
	BARAT	UTARA	TIMUR	SELATAN
2014	0,849	0,819	0,897	0,822
2015	0,891	0,860	0,942	0,863
2016	0,936	0,903	0,989	0,907
2017	0,983	0,948	1,039	0,952
2018	1,032	0,995	1,091	1,000
2019	1,083	1,045	1,145	1,049
2020	1,138	1,097	1,203	1,102
2021	1,194	1,152	1,263	1,157
2022	1,254	1,210	1,326	1,215
2023	1,317	1,270	1,392	1,276
2024	1,383	1,334	1,462	1,339

F = 10%				
TAHUN	DERAJAT KEJENUHAN			
	LENGAN			
	BARAT	UTARA	TIMUR	SELATAN
2014	0,849	0,819	0,897	0,822
2015	0,934	0,901	0,987	0,905
2016	1,027	0,991	1,086	0,995
2017	1,130	1,090	1,195	1,094
2018	1,243	1,199	1,314	1,204
2019	1,367	1,319	1,445	1,324
2020	1,504	1,450	1,590	1,457
2021	1,654	1,595	1,749	1,602
2022	1,820	1,755	1,924	1,763
2023	2,002	1,930	2,116	1,939
2024	2,202	2,123	2,328	2,133

Tabel Resume Prediksi Pertumbuhan Kendaraan

F = 15%				
TAHUN	DERAJAT KEJENUHAN			
	LENGAN			
	BARAT	UTARA	TIMUR	SELATAN
2014	0,849	0,819	0,897	0,822
2015	0,976	0,942	1,032	0,946
2016	1,123	1,083	1,187	1,087
2017	1,291	1,245	1,365	1,251
2018	1,485	1,432	1,570	1,438
2019	1,707	1,647	1,805	1,654
2020	1,964	1,894	2,076	1,902
2021	2,258	2,178	2,387	2,187
2022	2,597	2,504	2,745	2,515
2023	2,986	2,880	3,157	2,893
2024	3,434	3,312	3,631	3,327

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis data, dapat diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Arus lalu lintas sebagian besar bergerak dari Lengan Barat (Jl. Pengayoman Barat) menuju Lengan Timur (Jl. Pengayoman Timur) total pergerakan terbesar adalah 2.660 smp/jam pada minggu sore.
2. Lampu lalu lintas pada Lengan Barat (Jl. Pengayoman Barat) ke arah timur untuk merah dan hijau pada Lengan Barat (Jl. Pengayoman Barat) bersamaan dengan Lengan Timur (Jl. Pengayoman Timur), dimana sinyal hijau pada Lengan Barat harus lebih lama dibandingkan dengan Lengan Timur dikarenakan konflik kendaraan yang memotong Lengan Barat dari arah Lengan Selatan itu tidak ada jadi dimungkinkan untuk memperpanjang waktu siklus hijau pada Lengan Barat.
3. Untuk mengurangi nilai derajat kejenuhan pada simpang Adiyaksa dan Pengayoman dilakukan dengan 2 cara yaitu :
 - a. menambahkan Fronttage Road sebagai jalur kendaraan untuk berbelok ke kiri tanpa melalui persimpangan.
 - b. Dengan melakukan penanganan manajemen lampu lalu lintas pada Lengan Barat (Jl. Pengayoman Barat) mampu memaksimalkan kinerja simpang Adiyaksa dan Pengayoman seperti dijelaskan pada point 3 diatas.

4. Total pergerakan arus lalu lintas 10 tahun kedepan adalah 26.909.224 kend/jam sehingga kapasitas simpang adiyaksa dan pengayoman sudah tidak dapat mengakomodir jumlah kendaraan yang lewat dimana rata rata perharinya 48.908 kend/jam dan rata rata perjam dalam sehari 6.987 kend/jam.
5. Derajat kejenuhan untuk prediksi pertumbuhan kendaraan dengan sampel pada hari minggu sore tanggal 18 Januari 2015. factor $f = 5\%$ menunjukkan pada tahun 2017 simpang adiyaksa dan pengayoman kota Makassar menunjukkan nilai diatas 1, untuk $f = 10\%$ = menunjukkan pada tahun 2016 simpang adiyaksa dan pengayoman kota Makassar menunjukkan nilai diatas 1, dan untuk $f = 15\%$ = menunjukkan pada tahun 2015 simpang adiyaksa dan pengayoman kota Makassar menunjukkan nilai diatas 1.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian, diusulkan beberapa saran berikut :

1. Untuk meningkatkan kinerja simpang di lapangan, disarankan untuk melakukan penanganan manajemen lampu lalu lintas pada lengan barat sehingga mampu mengurangi tundaan simpang.
2. Penelitian yang dilakukan pada demand kendaraan tahun ke 10 membuktikan bahwa kapasitas simpang tidak dapat tertampung lagi sehingga dibutuhkan penanganan pada simpang tersebut seperti pemberian flyover atau underpass.


DAFTAR PUSTAKA

Buku teks

- AASHTO (1994) **A Policy on Geometric Design of Highways and Streets**, American
- Akcelik, R. (1981) **Traffic Signals : Capacity and Timing Analysis, Research Report ARR 123**, Australian Road Research Board, Victoria.
- Alik Ansyari Alamsyah. (2005) **Rekayasa Lalu Lintas** , UMM Press, Surabaya.
- Association of State Highway and Transportation Official
- C. Jotin Khisty, B. Kent Iall, **Dasar-dasar Rekayasa Transportasi Jilid 1**, Erlangga, Jakarta.
- C. Jotin Khisty, B. Kent Iall, **Dasar-dasar Rekayasa Transportasi Jilid 2**, Erlangga, Jakarta.
- Department of Transportation (1976) **Traffic Control Systems Handbook, Department of Transportation**, USA, Washington.
- HOBBS.F.D (1985). **Perencanaan dan Teknik Lalu Lintas**, Gajah Mada University Press
- KBK Rekayasa Transportation**. Jurusan Teknik Sipil, ITB
- Kementerian Pekerjaan Umum. 1997. **MKJI (Manual Kapasitas Jalan Indonesia)**
- Leksmono S. Putranto, PH. D, 2013. **Rekayasa Lalu Lintas**. PT Indeks. Jakarta.
- LPM-ITB (1997) **Manual Pelatihan Metode Survey Lalu Lintas dan Transportation**,
- Titi Liliani Soedirjo, 2012. **Rekayasa Lalu Lintas**, ITB. Bandung.
- Suwardjoko Warpani, (1993) **Rekayasa Lalu Lintas**, BHRATARA, Jakarta.

LAMPIRAN – LAMPIRAN

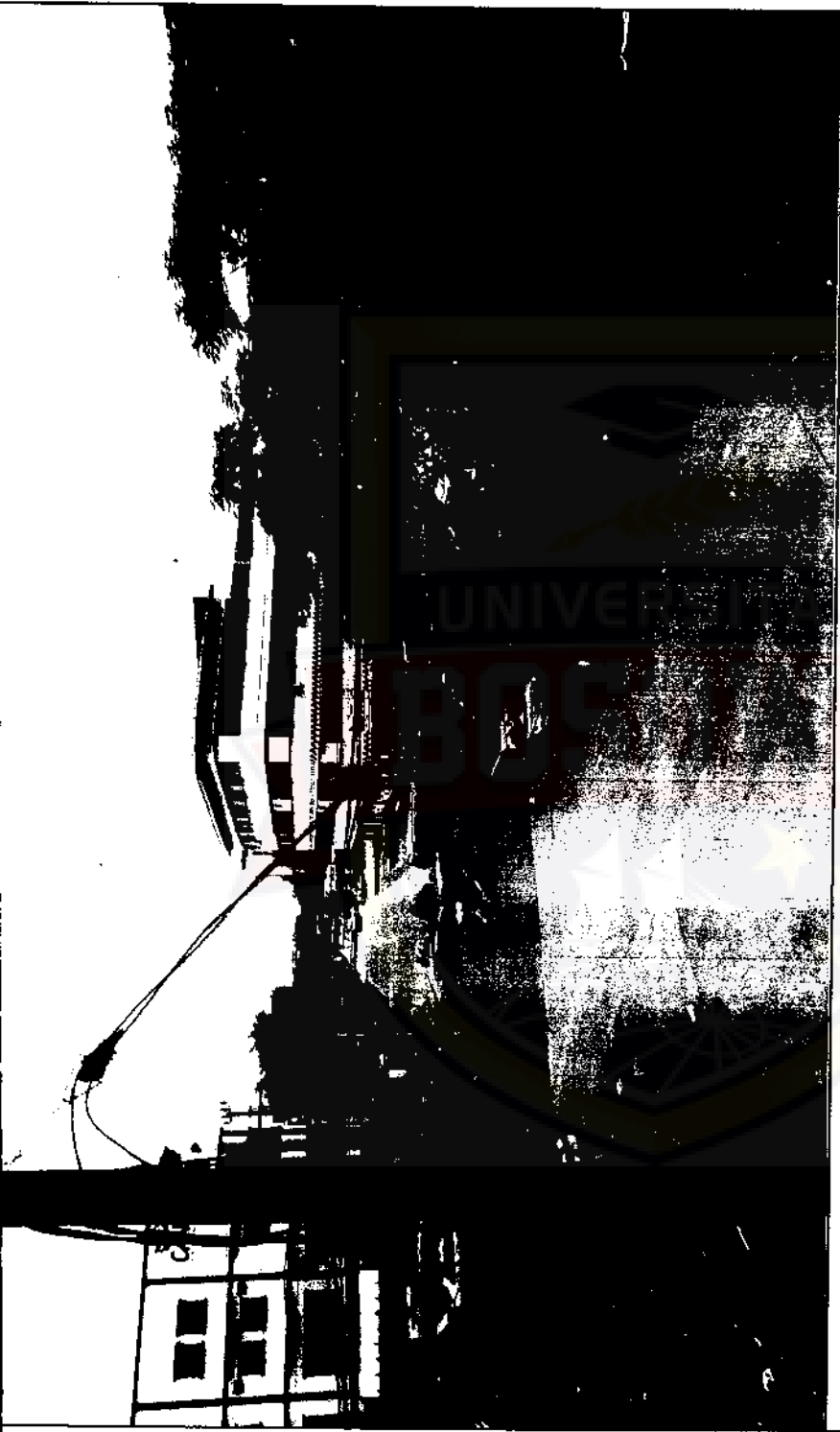
- 1. Formulir SIG 1 s/d SIG V**
- 2. Foto – Foto Dokumentasi Simpang**

SIMPANG BERSINYAL Formulir SIG-I GEOMETRI PENGATURAN LALU UNTAS LINGKUNGAN		Tanggal		:						
		Kota		:						
		Simpang		:						
		Ukuran Kota		:						
		Perihal		:						
Periode		:								
FASE SINYAL YANG ADA										
g = 28	g = 28	g = 15	g = 20	Waktu Siklus : C =						
IG =	IG = 28	IG = 0	IG =	Waktu Hilang Total : LTI = \sum IG =						
										
KONDISI LAPANGAN										
Kode Pendekat	Tipe Lingkungan Jalan	Hambatan Sampang Tinggi/Rendah	Median Ya/tidak	Kelandaian +/- %	Belok-Kiri Langsung Ya/Tidak	Jarak ke Kendaraan Parkir (m)	Lebar Pendekat			
							Pendekat W_a	Masuk W_{masuk}	Belok Kiri Lang Sung W_{LOR}	Keluar W_{kehar}
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

Gambar 3.2 Contoh Formulir SIG-I

SIMPANG BERSINYAL Formulir SIG-II ARUS LALU LINTAS		Tanggal :		Ditangani oleh : DK													
		Kota :		Perihal : 4- Fase hijau awal													
		Simpang :		Periode : Jam puncak pagi - sore													
		ARUS LALU LINTAS KENDARAAN BERMOTOR (MV)															
Kode Per- dekat	Arah	Kendaraan Ringan (LV)		Kendaraan Berat (HV)		Sepeda Motor (MC)		Kendaraan bermotor total		Rasio berbelok		KEND.TAK BERMOTOR					
		emp terlindung = emp terlawan =	emp terlindung = emp terlawan =	emp terlindung = emp terlawan =	emp terlindung = emp terlawan =	emp terlindung = emp terlawan =	emp terlindung = emp terlawan =	emp terlindung = emp terlawan =	emp terlindung = emp terlawan =	PLT	P RT	Arus UM	Rasio UM/MV				
		kend/ jam	smp/jam Terlindung Terlawan	kend/ jam	smp/jam Terlindung Terlawan	kend/ jam	smp/jam Terlindung Terlawan	kend/ jam	smp/jam Terlindung Terlawan	kend/ jam	smp/jam Terlindung Terlawan	PLT	P RT	kend/ jam			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
	LT																
	ST																
	Total																
	LTOR																
	RT																
	Total																
	ST																
	RT																
	Total																
	LT																
	ST																
	RT																
	Total																

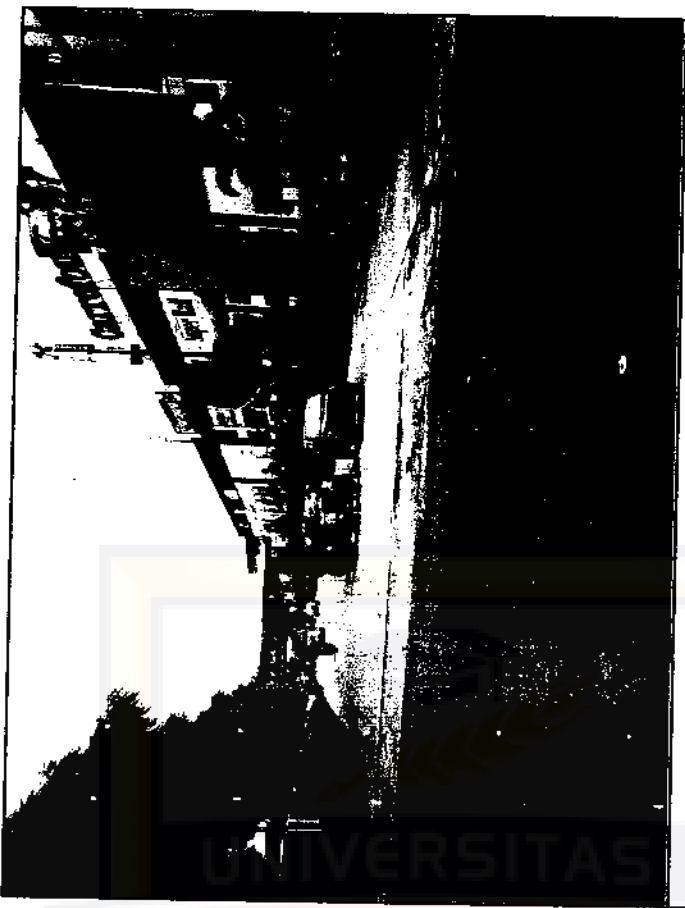
Gambar 3.3 Contoh Formulir SIG-II



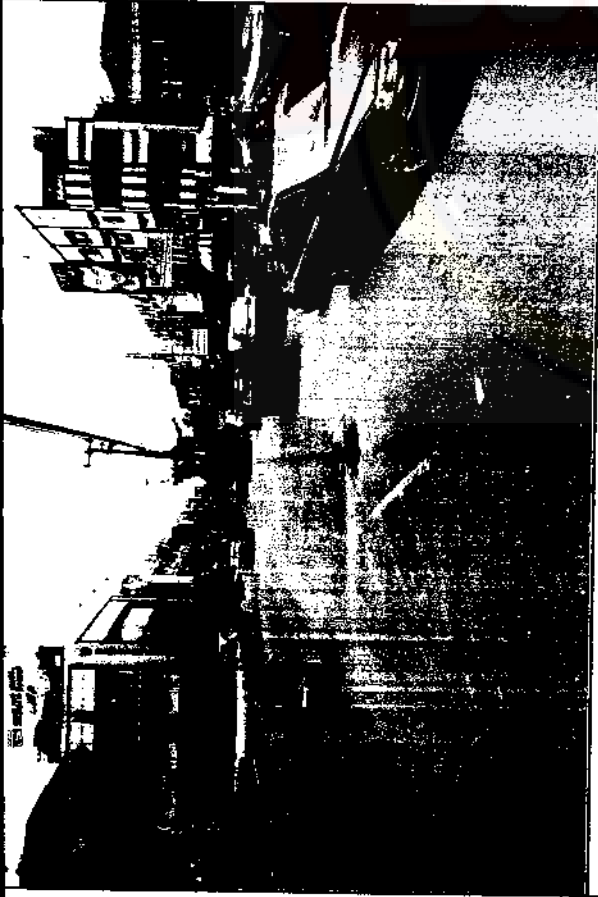
**FOTO SITUASI
SIMPANG ADIYAKSA DAN PENGAYOMAN**



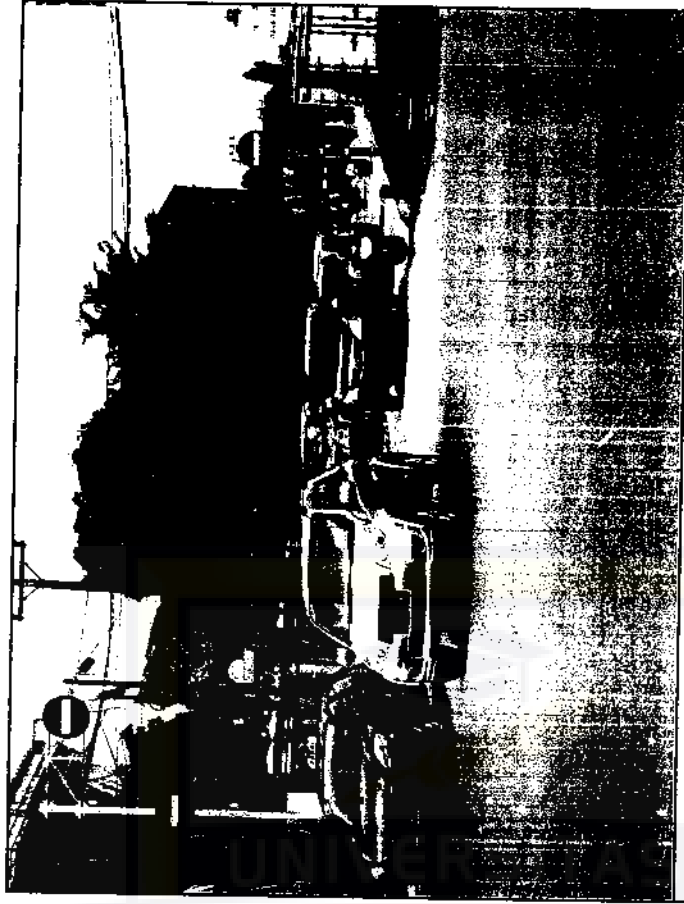
Demand Lengan Barat



Demand Lengan Utara



Demand Lengan Timur



Demand Lengan Selatan

