



LAPORAN PENELITIAN

ANALISA KINERJA LALU LINTAS
SIMPANG TAK BERSINYAL PADA SIMPANG TIGA LENGAN
(Studi Kasus : Simpang Jalan Khatib Sulaiman –
Jalan S. Parman, Padang)

Oleh :

OKTAVIANI, ST. M. MENTAR
(Ketua Tim Peneliti)

MILIK PERPUSTAKAAN UNIV. NEGERI PADANG
TANGGAL TGL. : 10-02-03
SUMBER/HARGA. <i>Hadiah</i>
KOLEKSI : <i>KI</i>
IDENTIFIKASI : <i>65/K/2003-A1/21</i>
NO. : <i>388.307 2 OKT-03</i>

DIBIYAI DENGAN DANA DIK/RUTIN
UNIVERSITAS NEGERI PADANG TAHUN ANGGARAN 2002
DENGAN SURAT PERJANJIAN PELAKSANAAN PENELITIAN
NOMOR : 202a/J41.2/KU/RUTIN/2002
TANGGAL 1 MEI 2002

UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2002



**LEMBARAN IDENTITAS DAN PENGESAHAN
LAPORAN AKHIR PENELITIAN**

1. a. Judul Penelitian : ANALISA KINERJA LALU LINTAS SIMPANG TAK
BERSINYAL PADA SIMPANG TIGA LENGAN (Studi Kasus
Simpang Jalan Khatib Sulaiman - Jalan S. Parman, Padang).

b. Bidang Ilmu : Rekayasa Transportasi – Teknik Sipil.

2. Personalia

a. Ketua Peneliti

Nama : Oktaviani ST., MT.
Gol / Pangkat / NIP : III a / Penata Muda / 132169924
Jabatan Fungsional : Asisten Ahli Madya
Bidang Keahlian : Rekayasa Transportasi

b. Anggota Peneliti

Nama : Dra. Hj. Nengsih Murni
Gol / Pangkat / NIP : IV a / Pembina Tk. I / 130365661
Jabatan Fungsional : Lektor
Bidang Keahlian : Rekayasa Transportasi

3. Lokasi Penelitian : Simpang Jalan Khatib Sulaiman - Jalan S. Parman, Padang.

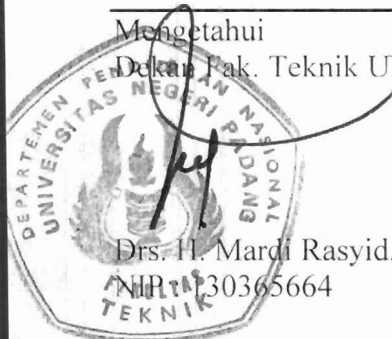
4. Lama Penelitian : 6 (enam) Bulan

5. Biaya Diperlukan :

a. Sumber Dana : Dana DIK/Rutin

b. Jumlah Dana : Rp. 3.000.000,-
(Terbilang : Tiga Juta Rupiah)

Mengetahui
Dekan Fak. Teknik UNP



Drs. H. Mardiyah Rasyid, M.Ed.
NIP: 130365664

Padang November 2002
Ketua Peneliti

Oktaviani, ST., MT.
NIP : 132169924

Menyetujui
Ketua Lembaga Penelitian UNP

Prof. DR. H. Agus Irianto
NIP : 130879791

ABSTRAK

Di daerah perkotaan arus lalu lintas jalan yang lancar merupakan hal yang penting, tetapi hal itu saja tidak cukup untuk mendapatkan kinerja yang baik untuk jaringan jalan. Agar diperoleh kinerja yang baik, maka untuk persimpangan tanpa lampu lalu lintas perlu dilakukan suatu perancangan, perencanaan dan analisa operasional, untuk mendapatkan kinerja lalu lintas yang baik.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengevaluasi atau menganalisa, apakah persimpangan tak bersinyal khususnya simpang dengan prioritas major/minor (T Junction), dengan mengambil kasus pada simpang jalan Khatib Sulaiman dan jalan S. Parman, Padang, masih memiliki kinerja lalu lintas yang baik. Pendekatan dilakukan dengan menggunakan metoda IHCM 97 (Indonesia Highway Capacity Manual).

Untuk persimpangan jalan S. Parman dan Khatib Sulaiman dari pengamatan sepiintas sangat sulit dalam menentukan jam puncak yang dapat digunakan sebagai acuan dalam pengambilan data. Dari survei pendahuluan ditetapkan 3 (tiga) periode yang diperkirakan sebagai jam puncak yaitu pagi (7:00-8:00), siang (12:00-13:00) dan sore (16:30-17:30). Setelah survei dan pengolahan data diketahui bahwa jam puncak terjadi pada periode sore.

Dari hasil pengolahan data diperoleh nilai DS pada jam puncak sore 0,98 dan tundaan total $D = 14,18$ det/smp, dapat dikatakan bahwa kinerja lalu lintas di simpang jalan S. Parman dan jalan K. Sulaiman tidak lagi memenuhi syarat kinerja lalu lintas yang dikemukakan metode IHCM 1997 ($DS < 0,9$ dan $D < 15$ detik/smp). Karena nilai DS cukup besar, maka nilai peluang antrian $QP\%$ juga cukup tinggi = 38 – 76 %. Sehingga keadaan mendekati jenuh. Keadaan akan jenuh/macet apabila $DS = 1$ (volume sama dengan kapasitas).

PENGANTAR

Kegiatan penelitian mendukung pengembangan ilmu serta terapannya. Dalam hal ini, Lembaga Penelitian Universitas Negeri Padang berusaha mendorong dosen untuk melakukan penelitian sebagai bagian integral dari kegiatan mengajarnya, baik yang secara langsung dibiayai oleh dana Universitas Negeri Padang maupun dana dari sumber lain yang relevan atau bekerja sama dengan instansi terkait.

Sehubungan dengan itu, Lembaga Penelitian Universitas Negeri Padang bekerjasama dengan Pimpinan Universitas, telah memfasilitasi peneliti untuk melaksanakan penelitian tentang *Analisa Simpang tak Bersinyal pada Simpang Tiga Lengan (Studi Kasus: Simpang Jalan Khatib Sulaiman dan Jalan S. Parman, Padang*, berdasarkan Surat Perjanjian Kontrak Nomor : 202a/J41.2/KU/Rutin/2002 Tanggal 1 Mei 2002

Kami menyambut gembira usaha yang dilakukan peneliti untuk menjawab berbagai permasalahan pembangunan, khususnya yang berkaitan dengan permasalahan penelitian tersebut di atas. Dengan selesainya penelitian ini, maka Lembaga Penelitian Universitas Negeri Padang akan dapat memberikan informasi yang dapat dipakai sebagai bagian upaya penting dan kompleks dalam peningkatan mutu pendidikan pada umumnya. Di samping itu, hasil penelitian ini juga diharapkan sebagai bahan masukan bagi instansi terkait dalam rangka penyusunan kebijakan pembangunan.

Hasil penelitian ini telah ditelaah oleh tim pembahas usul dan laporan penelitian Lembaga Penelitian Universitas Negeri Padang. Kemudian untuk tujuan diseminasi, hasil penelitian ini telah diseminarkan yang melibatkan dosen/tenaga peneliti Universitas Negeri Padang sesuai dengan fakultas peneliti. Mudah-mudahan penelitian ini bermanfaat bagi pengembangan ilmu pada umumnya, dan peningkatan mutu staf akademik Universitas Negeri Padang.

Pada kesempatan ini kami ingin mengucapkan terima kasih kepada berbagai pihak yang membantu terlaksananya penelitian ini, terutama kepada pimpinan lembaga terkait yang menjadi objek penelitian, responden yang menjadi sampel penelitian, tim pembahas Lembaga Penelitian dan dosen-dosen pada setiap fakultas di lingkungan Universitas Negeri Padang yang ikut membahas dalam seminar hasil penelitian. Secara khusus kami menyampaikan terima kasih kepada Rektor Universitas Negeri Padang yang telah berkenan memberi bantuan pendanaan bagi penelitian ini. Kami yakin tanpa dedikasi dan kerjasama yang terjalin selama ini, penelitian ini tidak akan dapat diselesaikan sebagaimana yang diharapkan dan semoga kerjasama yang baik ini akan menjadi lebih baik lagi di masa yang akan datang.

Terima kasih.

Padang, November 2002

Ketua Lembaga Penelitian
Universitas Negeri Padang,

Prof. Dr. H. Agus Irianto
NIP. 130879791

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya pada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan penelitian ini.

Penelitian ini diberi judul **“ANALISA KINERJA LALU LINTAS SIMPANG TAK BERSINYAL PADA SIMPANG TIGA LENGAN”** dengan studi kasus simpang jalan Khatib Sulaiman dan jalan S. Parman, Padang. Penelitian dilakukan dengan mengadakan survei lapangan dan pengolahan data menggunakan metode IHCM 1997.

Dengan selesainya penelitian ini penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu sehingga penelitian ini berhasil dirampungkan. Penulis berharap hasil penelitian berguna bagi kita semua, khususnya masyarakat transportasi.

Penulis menyadari dalam penelitian ini masih banyak ditemukan kekurangan-kekurangan. Untuk itu dengan segala senang hati penulis membuka diri untuk menerima kritikan dan juga mengharapkan saran-saran yang sifatnya membangun dalam penyempurnaan penulisan ini.

Padang, Oktober 2002

(Penulis)

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	i
ABSTRAK	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
I. PENDAHULUAN	1
1.1. LATAR BELAKANG	1
1.2. TUJUAN	2
1.3. BATASAN MASALAH	2
1.4. METODOLOGI	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. LINGKUP DAN TUJUAN	5
2.2. METODOLOGI	6
2.2.1. Kapasitas	6
2.2.2. Derajat Kejenuhan	10
2.2.3. Tundaan	11
2.2.4. Peluang Antrian	12
2.3. PANDUAN REKAYASA LALU LINTAS	13
2.3.1. Jenis-jenis Simpang Standar	14
2.3.2. Pemilihan Tipe Simpang.	15
2.3.2.1. Pertimbangan Umum	15
2.3.2.2. Pertimbangan Ekonomi	16
2.3.2.3. Pertimbangan Kinerja lalu lintas.	16
2.3.2.4. Pertimbangan Keselamatan Lalu Lintas	17
2.3.2.5. Pertimbangan Lingkungan	19
2.3.3. Perencanaan Rinci	19
2.4. PROSEDUR PERHITUNGAN	20
III. PENGOLAHAN DAN ANALISA DATA	22
3.1. DATA LAPANGAN	22
3.1.1. Kondisi Geometrik	22
3.1.2. Kondisi Lalu Lintas	22
3.2. PERHITUNGAN ARUS LALU LINTAS SMP	25
3.3. PERHITUNGAN RASIO BERBELOK DAN RASIO ARUS JALAN SIMPANG	26
3.4. KONDISI LINGKUNGAN	27
3.4.1. Ukuran Kota	28
3.4.2. Lingkungan Jalan RE	28
3.4.3. Kelas Hambatan Samping SE	28
3.5. SASARAN PERENCANAAN	28
3.6. KAPASITAS	29
3.6.1. Lebar Pendekat dan Tipe Simpang	29
3.6.2. Tipe simpang	31
3.6.3. Nilai Kapasitas Dasar C_0	31

3.6.4.	Faktor Penyesuaian Lebar Pendekat F_w	31
3.6.5.	Faktor Penyesuaian Median Jalan Utama F_M	31
3.6.6.	Faktor Penyesuaian Ukuran Kota F_{CS}	32
3.6.7.	Faktor Penyesuaian Tipe Lingkungan Jalan, Hambatan Samping dan Kendaraan Tak Bermotor F_{RSI}	32
3.6.8.	Faktor Penyesuaian Belok Kiri F_{LT}	32
3.6.9.	Faktor Penyesuaian Belok Kanan F_{RT}	33
3.6.10.	Faktor Penyesuaian Rasio Arus Jalan Sempang F_{MI}	33
3.3.11.	Kapasitas Sesungguhnya C (smp/jam)	33
3.7.	DERAJAT KEJENUHAN DS	34
3.8.	TUNDAAN D	34
	3.5.1. Tundaan rata-rata untuk seluruh simpang	34
	3.5.2. Tundaan rata-rata untuk jalan utama	35
	3.5.3. Tundaan rata-rata untuk jalan simpang D_{MI}	35
3.9.	PELUANG ANTRIAN $QP\%$	35
3.10.	ANALISA KINERJA LALU LINTAS	
IV.	KESIMPULAN DAN SARAN	39
4.1.	KESIMPULAN	39
4.2.	SARAN	39
	DAFTAR PUSTAKA	41
LAMPIRAN I. :	KOMPOSISI LALU LINTAS PERSIMPANGAN JALAN S. PARMAN, K. SULAIMAN	43
LAMPIRAN II. :	PERHITUNGAN ARUS LALU LINTAS, GEOMETRI (USIG-I) DAN ANALISA (USIG-II) SIMPANG JALAN S. PARMAN, JALAN KHATIB SULAIMAN.	51
LAMPIRAN III :	DATA JUMLAH PENDUDUK DAN PERTUMBUHAN PENDUDUK KOTAMADYA PADANG.	58
LAMPIRAN IV :	TIM PENELITI.	61

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 :	Batas nilai variasi dalam data empiris untuk variabel-variabel masukkan (berdasarkan perhitungan kendaraan)	5
Tabel 2.2 :	Variabel-variabel Masukkan Untuk Perkiraan Kapasitas.	7
Tabel 2.3 :	Kapasitas dasar tipe simpang C_0 (smp/jam).	7
Tabel 2.4 :	Faktor penyesuaian median jalan utama (F_M)	7
Tabel 2.5 :	Faktor penyesuaian ukuran kota (F_{CS})	8
Tabel 2.6 :	Faktor penyesuaian tipe lingkungan jalan, hambatan samping dan kendaraan tak bermotor (F_{RSU}).	8
Tabel 2.7 :	Defenisi Tipe Simpang yang Digunakan IHCM 1997.	14
Tabel 2.8 :	Kode tipe simpang	14
Tabel 3.1 :	Banyak kendaraan, datang dan keluar simpang jalan S. Parman-K. Sulaiman	24
Tabel 3.2 :	Banyak kendaraan, datang dan keluar simpang jalan S. Parman-K. Sulaiman dalam satuan mobil penumpang.	25
Tabel 3.3 :	Jumlah lajur dan lebar pendekat jalan rata-rata	30
Tabel 3.4 :	Analisa Kinerja Lalu-lintas K. Sulaiman-S.Parman	38

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 :	Faktor penyesuaian lebar pendekat F_W	8
Gambar 2.2 :	Faktor penyesuaian belok-kiri F_{L1}	9
Gambar 2.3 :	Faktor penyesuaian belok-kanan F_{R1}	9
Gambar 2.4 :	Faktor penyesuaian arus jalan simpang F_{MI}	10
Gambar 2.5 :	Tundaan D (det/smp) terhadap derajat kejenuhan $DS = Q_{smp}/C$ (tundaan rata-rata untuk seluruh simpang)	11
Gambar 2.6 :	Tundaan D_{MA} (det/smp) terhadap derajat kejenuhan $DS = Q_{smp}/C$ (tundaan rata-rata untuk simpang jalan utama)	12
Gambar 2.7 :	Batas nilai peluang antrian $Q^p\%$ terhadap derajat kejenuhan DS	13
Gambar 2.8 :	Jenis-jenis Simpang Tak bersinyal	15
Gambar 2.9 :	Kinerja Lalu Lintas Simpang Empat Lengan Tak bersinyal.	17
Gambar 2.10 :	Kinerja Lalu Lintas Simpang Tiga Lengan Tak bersinyal.	18
Gambar 2.11 :	Prosedur Perhitungan.	21
Gambar 3.1 :	Sketsa data geometrik simpang tiga lengan jalan Khatib Sulaiman dan jalan S. Parman. Padang.	22
Gambar 3.2 :	Sketsa data arus lalu lintas pada jam puncak pagi simpang jalan Khatib Sulaiman dan jalan S. Parman. Padang.	23
Gambar 3.3 :	Sketsa data arus lalu lintas pada jam puncak siang simpang jalan Khatib Sulaiman dan jalan S. Parman. Padang.	23
Gambar 3.4 :	Sketsa data arus lalu lintas pada jam puncak sore simpang jalan Khatib Sulaiman dan jalan S. Parman. Padang.	24

I. PENDAHULUAN

1.1. LATAR BELAKANG

Masalah transportasi merupakan masalah yang selalu dihadapi oleh negara-negara yang telah maju dan juga negara yang sedang berkembang seperti Indonesia, baik dibidang transportasi perkotaan (urban transportation) maupun transportasi antar kota (rural transportation). Terciptanya suatu transportasi yang menjamin pergerakan manusia, kendaraan dan atau barang secara lancar dan aman, cepat, murah, nyaman dan sesuai dengan lingkungan sudah merupakan tujuan pembangunan dalam sektor transportasi.

Salah satu faktor penting dalam usaha mencapai sistem prasarana transportasi yang baik adalah kemampuan dari kinerja simpang sebagai salah satu bagian sistem jaringan secara keseluruhan. Persimpangan sebagai bagian dari suatu jaringan jalan merupakan daerah yang penting dan kritis dalam melayani arus lalu lintas.

Persimpangan merupakan pertemuan dari ruas-ruas jalan yang fungsinya untuk melakukan perubahan arah lalu lintas. Persimpangan dapat bervariasi dari persimpangan sederhana yang terdiri dari pertemuan dua ruas jalan sampai persimpangan kompleks yang terdiri dari pertemuan beberapa ruas jalan.

Persimpangan jalan Khatib Sulaiman dan jalan S. Parman, kotamadya Padang, merupakan simpang tiga lengan tak bersinyal. Pada simpang tersebut sering terjadi tundaan terutama bagi kendaraan yang datang dari lengan jalan Khatib Sulaiman, sering pula terjadi para pengguna kendaraan berebut celah untuk mendapatkan hak jalan terlebih dahulu. Hal-hal tersebut akan berakibat simpang tersebut rawan kecelakaan, dan merupakan indikasi simpang tidak lagi memiliki kinerja lalu lintas yang baik.

1.2. TUJUAN

Pengaturan lalu lintas secara umum adalah untuk menjaga keselamatan arus lalu lintas dengan memberikan petunjuk yang jelas dan terarah, yang tidak menimbulkan keraguan kepada pemakai jalan. Pengaturan lalu lintas di simpang dapat dicapai dengan menggunakan, lampu lalu lintas, marka dan rambu yang mengatur, mengarahkan dan memperingatkan serta pulau-pulau lalu lintas. Pemilihan dari jenis pengaturan simpang didasarkan pada karakteristik fisik dari simpang dan berbagai pertimbangan seperti pertimbangan ekonomi, pertimbangan kinerja lalu lintas, pertimbangan keselamatan lalu lintas dan pertimbangan lingkungan.

Tujuan dari penelitian ini untuk melihat kinerja lalu lintas simpang tak bersinyal simpang tiga lengan dengan pendekatan menggunakan metoda IHCM 97 (Indonesia Highway Capacity Manual), khususnya simpang dengan prioritas major/minor (T Junction), dengan mengambil kasus pada simpang jalan Khatib Sulaiman dan jalan S. Parman, sehingga dapat ditentukan jenis pengaturan simpang yang paling sesuai untuk daerah tersebut.

1.3. BATASAN MASALAH

Dalam penelitian batasan-batasan yang digunakan adalah :

1. Survey hanya dilakukan pada jam-jam sibuk pada hari kerja, karena dianggap telah dapat mewakili kinerja simpang sepanjang waktu.
2. Analisa hanya dilakukan dengan menggunakan metoda Indonesia Highway Capacity Manual 1997 (IHCM).
3. Analisa dititikberatkan pada pertimbangan kinerja lalu lintas persimpangan.

1.4. METODOLOGI

1.4.1. Metodologi Analisa

Metoda yang dipergunakan untuk Analisa Simpang Tak Bersinyal ini adalah metoda HCM tahun 1997. Pada metoda ini persimpangan jalan diasumsikan berpotongan tegak lurus dan variasi sudut simpang tidak diperhitungkan. alinemen simpang dianggap datar ($grade = 0$).

Metoda dan prosedur yang digunakan dalam HCM 1997 mempunyai dasar empiris. karena perilaku lalu lintas pada simpang tak bersinyal dalam aturan memberi jalan, disiplin lajur dan aturan antri sangat sulit digambarkan dalam suatu model perilaku, seperti model stop / beri jalan yang berdasarkan pengambilan celah (gap acceptance). Masalah yang paling menentukan dari perilaku lalu lintas adalah bahwa rata-rata hampir dua pertiga dari seluruh kendaraan yang datang menuju simpang dan melintasinya dengan perilaku "tidak menunggu celah", dan celah kritis untuk kendaraan-kendaraan yang berperilaku menunggu celah adalah sangat rendah (≈ 2 detik).

Pada metoda HCM 1997 untuk simpang tak bersinyal juga memperkirakan pengaruh kapasitas terhadap ukuran-ukuran terkait lainnya, seperti, kondisi geometrik, lingkungan dan tuntutan lalu lintas. Meskipun pada metode ini diasumsikan bahwa simpang-simpang jalan berpotongan tegak lurus dan terletak pada alinyemen yang datar dan berlaku untuk derajat kejenuhan 0,8-0,9. Pada dasarnya metoda HCM 1997 untuk simpang tak bersinyal, didasarkan kepada lokasi-lokasi yang beroperasi dengan perilaku lalu-lintas Indonesia. Apabila perilaku ini berubah misalnya karena pemasangan dan pelaksanaan rambu-rambu "stop" dan "jalan terus" atau melalui penegakan aturan hak jalan lebih dulu dari kiri (undang-undang lalu lintas yang ada), maka metoda ini menjadi kurang sesuai.

1.4.2. Metodologi Survey

Survey dilakukan pada hari kerja, saat jam puncak pagi, siang dan sore. Survey ditujukan untuk mengumpulkan data volume dan komposisi lalu lintas dan data geometrik jalan.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. LINGKUP DAN TUJUAN

Analisa perhitungan simpang tanpa lampu lalu lintas pada metoda IHCM atau manual kapasitas jalan Indonesia, untuk simpang belengan 3 atau 4 secara formal dikendalikan oleh aturan lalu lintas di Indonesia yaitu memberi jalan pada lalu lintas (kendaraan) dari arah kiri.

Empiris merupakan dasar metoda yang digunakan pada IHCM 1997, sehingga hasil yang diperoleh diperiksa juga dengan penilaian teknik lalu lintas yang baik. Agar kesalahan perkiraan kapasitas lebih kurang 20%, maka digunakan batas-batas variasi dalam data empiris untuk variabel-variabel masukan (Tabel 2.1).

Tabel 2.1 : Batas nilai variasi dalam data empiris untuk variabel-variabel masukan (berdasarkan perhitungan kendaraan)

Variabel	4 Lengan			3 Lengan		
	Min	Rata-rata	Maks	Min	Rata-rata	Maks
Lebar masuk	3.5	5.4	9.1	3.5	4.9	7.0
%-belok kiri	10	17	29	6	26	50
%-belok kanan	0	13	26	9	29	51
%-pemisahan	27	38	50	15	29	41
%-kend. Ringan	29	56	75	34	56	78
%-kend berat	1	3	7	1	5	10
%-sepeda motor	19	33	67	15	32	54
%-kend. Tak bermotor	1	8	22	1	7	25

Sumber : *Highway Capacity Manuals, Directorate General Bina Marga, 1997.*

Mengapa metoda dan prosedur yang digunakan dalam IHCM 1997 mempunyai dasar empiris, adalah karena perilaku lalu lintas pada simpang tak bersinyal dalam aturan memberi jalan, disiplin lajur dan aturan antri sangat sulit digambarkan dalam suatu model perilaku, seperti model stop / beri jalan yang berdasarkan pengambilan celah (gap acceptance). Perilaku pengemudi di Indonesia sangat berbeda dari pada yang ditemukan di kebanyakan negara barat, membuat penggunaan metoda manual

kapasitas negara barat hampir tidak mungkin. Masalah yang paling menentukan dari perilaku lalu lintas adalah bahwa rata-rata hampir dua pertiga dari seluruh kendaraan yang datang menuju simpang dan melintasinya dengan perilaku "tidak menunggu celah", dan celah kritis untuk kendaraan-kendaraan yang berperilaku menunggu celah adalah sangat rendah (+ 2 detik).

Pada metoda HCM 1997 untuk simpang tak bersinyal juga memperkirakan pengaruh kapasitas terhadap ukuran-ukuran terkait lainnya, seperti, kondisi geometrik, lingkungan dan tuntutan lalu lintas. Meskipun pada metode ini diasumsikan bahwa simpang-simpang jalan berpotongan tegak lurus dan terletak pada alinyemen yang datar dan berlaku untuk derajat kejenuhan 0,8-0,9. Pada kondisi kebutuhan lalu lintas lebih tinggi perilaku lalu lintas menjadi lebih agresif dan akan timbul resiko tinggi berupa simpang akan terhalang oleh para pengemudi yang berebut ruang terbatas pada daerah konflik.

Pada dasarnya metoda HCM 1997 untuk simpang tak bersinyal, didasarkan kepada lokasi-lokasi yang beroperasi dengan perilaku lalu-lintas Indonesia. Apabila perilaku ini berubah misalnya karena pemasangan dan pelaksanaan rambu-rambu "stop" dan "jalan terus" atau melalui penegakan aturan hak jalan lebih dulu dari kiri (undang-undang lalu lintas yang ada), maka metoda ini menjadi kurang sesuai.

2.2. METODOLOGI

2.2.1 Kapasitas

Kapasitas adalah arus lalu lintas maksimum yang dapat dipertahankan pada suatu bagian jalan dalam kondisi tertentu (kendaraan per jam atau smp per jam). Untuk menentukan kapasitas total (C) pada seluruh lengan simpang yaitu dengan cara

mengalikan kapasitas dasar (C_0) dalam kondisi ideal dengan dan faktor-faktor koreksi pada kondisi sesungguhnya.

$$C = C_0 \times F_W \times F_M \times F_{CS} \times F_{RSU} \times F_{FLT} \times F_{FRT} \times F_{FMI}$$

Variabel-variabel masukkan untuk perkiraan kapasitas C (smp/jam) dengan menggunakan metoda tersebut adalah sebagai berikut :

Tabel 2.2 : Variabel-variabel Masukkan Untuk Perkiraan Kapasitas.

TIPE VARIABEL	URAIAN VARIABEL	FAKTOR MODEL
Geometrik	Tipe Simpang	
	Lebar Pendekat Simpang	F_W
	Tipe Median Jalan Utama	F_M
Lingkungan	Kelas Ukuran Kota	F_{CS}
	Lingkungan Jalan, tingkat hambatan samping dan kelas kendaraan bermotor	F_{RSU}
Lalu Lintas	Rasio Belok Kiri	F_{FLT}
	Rasio Belok Kanan	F_{FRT}
	Rasio Pemisahan Arus	F_{FMI}

Sumber : Highway Capacity Manuals, Directorate General Bina Marga, 1997.

Tabel 2.3 : Kapasitas dasar tipe simpang C_0 (smp/jam).

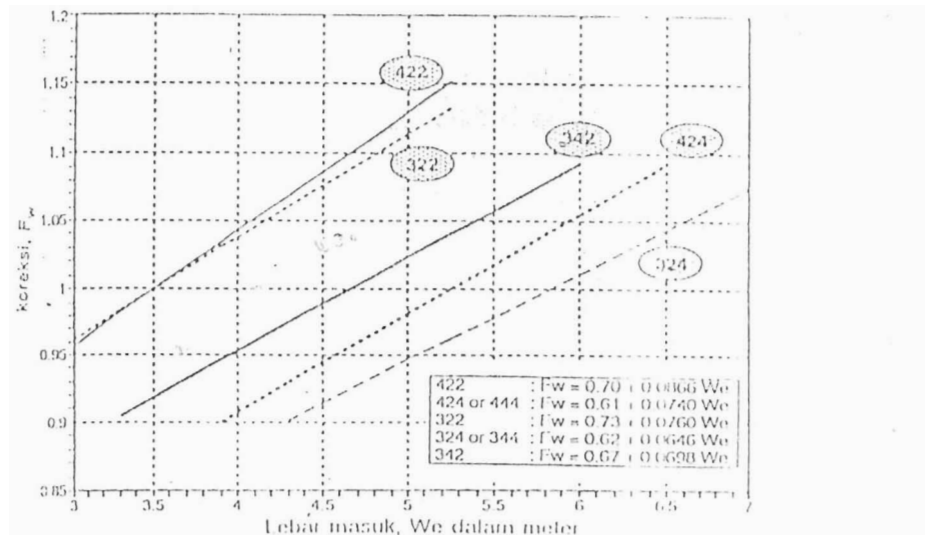
Tipe simpang IT	Kapasitas dasar C_0 (smp/jam)
322	2700
342	2900
324 atau 344	3200
422	2900
424 atau 444	3400

Sumber : Highway Capacity Manuals, Directorate General Bina Marga, 1997.

Tabel 2.4. : Faktor penyesuaian median jalan utama (F_M)

Uraian	Tipe M	Factor koreksi median, F_M
Tidak ada median jalan utama	Tidak ada	1,0
Ada median jalan utama, Lebar < 4 m	Sempit	1,0
Ada median jalan utama, Lebar > 4 m	Lebar	1,2

Sumber : Highway Capacity Manuals, Directorate General Bina Marga, 1997.



Gambar 2.1 : Faktor penyesuaian lebar pendekat F_w
 Sumber : Highway Capacity Manuals, Directorate General Bina Marga, 1997

Tabel 2.5 : Faktor penyesuaian ukuran kota (F_{CS})

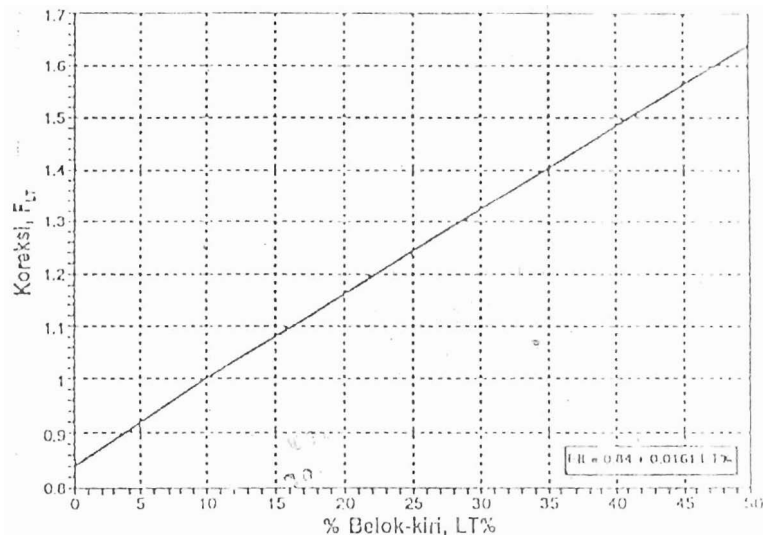
Ukuran kota CS	Penduduk (Juta)	Factor penyesuaian ukuran Kota F_{CS}
Sangat kecil	< 0,1	0,82
Kecil	0,1 – 0,5	0,88
Sedang	0,5 – 1,0	0,94
Besar	1,0 – 3,0	1,00
Sangat besar	> 3,0	1,05

Sumber : Highway Capacity Manuals, Directorate General Bina Marga, 1997.

Tabel 2.6 : Faktor penyesuaian tipe lingkungan jalan, hambatan samping dan kendaraan tak bermotor (F_{RSU}).

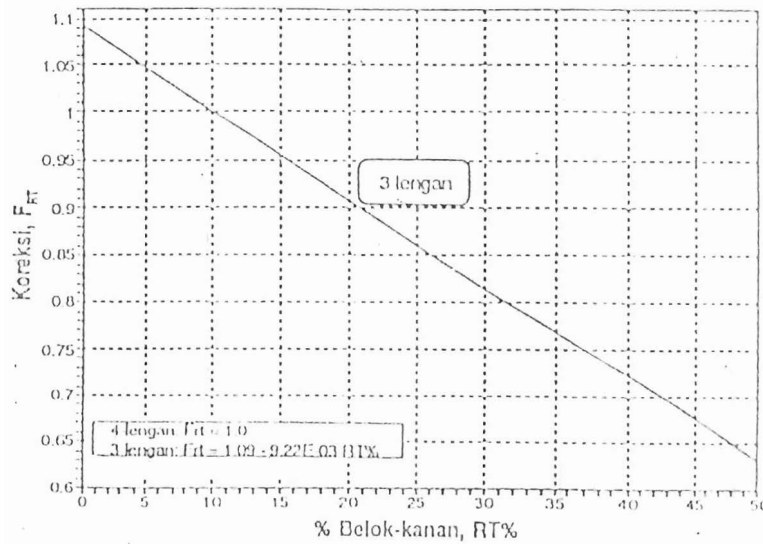
Kelas tipe lingkungan jalan RE	Kelas hambatan samping SF	Rasio kendaraan tak bermotor P_{UM}					
		0,00	0,05	0,10	0,15	0,20	$\geq 0,25$
Komersial	Tinggi	0,93	0,88	0,84	0,79	0,74	0,70
	Sedang	0,94	0,89	0,85	0,80	0,75	0,70
	Rendah	0,95	0,90	0,86	0,81	0,76	0,71
Permukiman	Tinggi	0,96	0,91	0,86	0,82	0,77	0,72
	Sedang	0,97	0,92	0,87	0,82	0,77	0,73
	Rendah	0,98	0,93	0,88	0,83	0,78	0,74
Akses terbatas	Tinggi/sedang/rendah	1,00	0,95	0,90	0,85	0,80	0,75

Sumber : Highway Capacity Manuals, Directorate General Bina Marga, 1997



Gambar 2.2 : Faktor penyesuaian belok-kiri F_{LT}

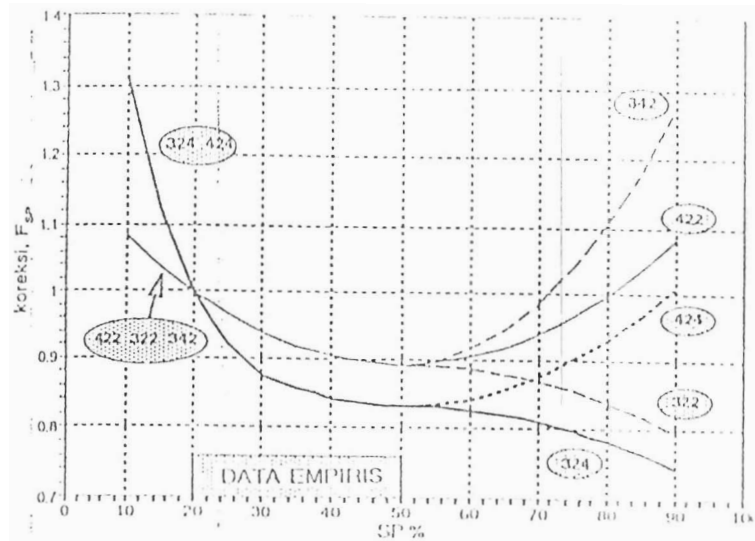
Sumber : Highway Capacity Manuals. Directorate General Bina Marga, 1997.



Gambar 2.3 : Faktor penyesuaian belok-kanan F_{RT}

Sumber : Highway Capacity Manuals. Directorate General Bina Marga, 1997

Pada metoda IHCM 1997 yang diperhitungkan adalah kapasitas simpang, sehingga sudut belok pendekat tidak digunakan dan tidak ada perbedaan jalan simpang dan jalan utama. Hal ini berbeda dengan manual Barat yang memperhitungkan simpang miring.



IT	F_{MI}	P_{MI}
442	$1,19 \times P_{MI}^2 - 1,19 \times P_{MI} + 1,19$	0,1-0,9
424	$16,6 \times P_{MI}^4 - 3,3 \times P_{MI}^2 + 25,3 \times P_{MI}^2 - 8,6 \times P_{MI} + 1,95$	0,1-0,3
444	$1,11 \times P_{MI}^2 - 1,11 \times P_{MI} + 1,11$	0,3-0,9
322	$1,19 \times P_{MI}^2 - 1,19 \times P_{MI} + 1,19$	0,1-0,5
	$-0,595 \times P_{MI}^2 + 0,595 \times P_{MI}^2 + 0,74$	0,5-0,9
342	$1,19 \times P_{MI}^2 - 1,19 \times P_{MI} + 1,19$	0,1-0,5
	$2,38 \times P_{MI}^2 - 2,38 \times P_{MI}^2 + 2,38$	0,5-0,9
324	$16,6 \times P_{MI}^4 - 33,3 \times P_{MI}^3 + 25,3 \times P_{MI}^2 - 8,6 \times P_{MI} + 1,95$	0,1-0,3
344	$1,11 \times P_{MI}^2 - 1,11 \times P_{MI} + 1,11$	0,3-0,5
	$-0,555 \times P_{MI}^2 + 0,555 \times P_{MI} + 0,69$	0,5-0,9

Gambar 2.4 : Faktor penyesuaian arus jalan simpang F_{MI}
 Sumber : Highway Capacity Manuals. Directorate General Bina Marga. 1997

2.2.2. Derajat Kejenuhan

Adalah rasio arus lalu lintas terhadap kapasitas.

$$DS = Q_{SMP} / C$$

Dimana :

Q_{SMP} = arus total sesungguhnya (smp / jam)

$Q_{SMP} = Q_{kendaraan} \times F_{SMP}$

$F_{SMP} = (emp_{LV} \times LV \% + emp_{HV} \times HV \% + emp_{MC} \times MC \%) / 100$

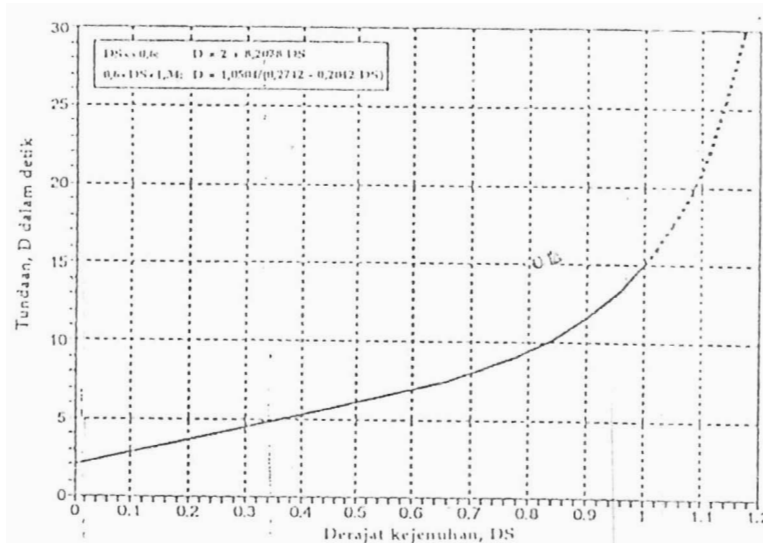
LV = kendaraan ringan

HV = kendaraan berat

MC = sepeda motor

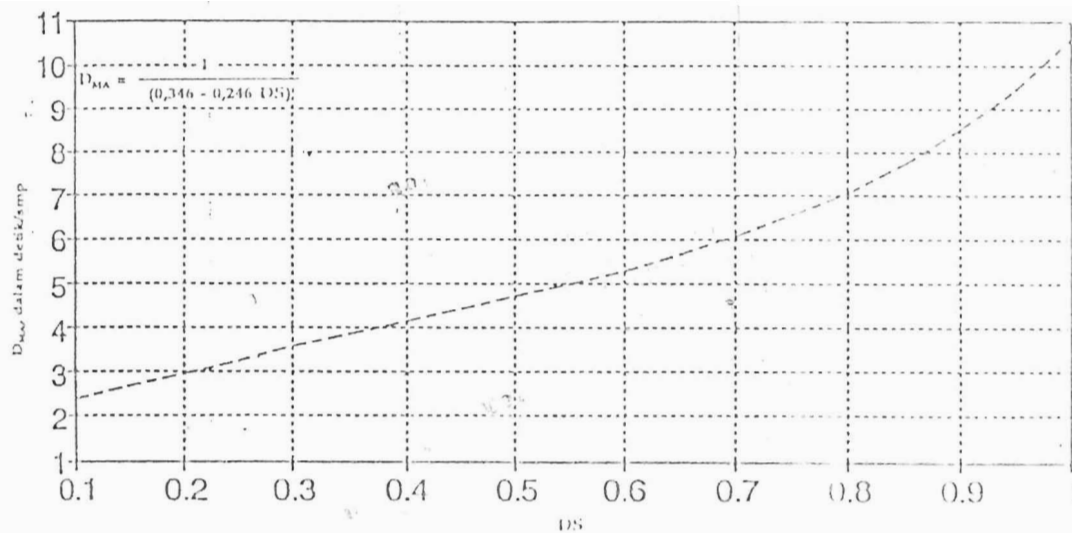
2.2.3. Tundaan

Adalah waktu tempuh tambahan yang diperlukan untuk melewati suatu simpang dibandingkan tanpa melewati suatu simpang. Dengan kurva tundaan / derajat kejenuhan empiris diperoleh tundaan rata-rata untuk seluruh simpang dan jalan utama (Gambar 2.5 dan Gambar 2.6). Tundaan meningkat secara berarti dengan bertambahnya arus total yaitu arus jalan utama dan arus jalan simpang, yang menyebabkan bertambahnya derajat kejenuhan. Hasil-hasil yang diperoleh dari pengamatan menunjukkan bahwa tidak ada perilaku “menunggu celah” pada arus yang tinggi. Hal ini berarti bahwa model barat untuk stop/beri jalan bagi lalu lintas dari jalan simpang tidak dapat diterapkan.



Gambar 2.5. Tundaan D (det/smp) terhadap derajat kejenuhan $DS = Q_{smp}/C$ (tundaan rata-rata untuk seluruh simpang)

Sumber : *Highway Capacity Manuals, Directorate General Bina Marga, 1997.*



Gambar 2.6. Tundaan D_{MA} (det/smp) terhadap derajat kejenuhan $DS = Q_{smp}/C$ (tundaan rata-rata untuk simpang jalan utama)

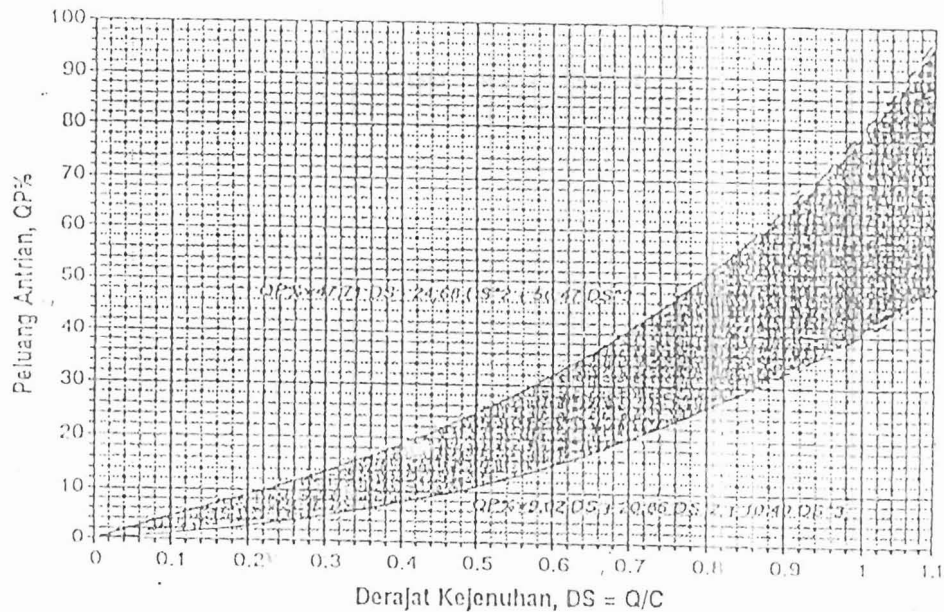
Sumber : Highway Capacity Manuals. Directorate General Bina Marga, 1997.

Untuk menentukan tundaan rata-rata jalan simpang berdasarkan tundaan rata-rata seluruh simpang dan jalan utama.

$$D_{MI} = (Q_{TOT} \times D_{TOT} - Q_{MA} \times D_{MA}) / Q_{MI} \quad (\text{det/smp})$$

2.2.4. Peluang Antrian

Peluang Antrian (Q_P) diperkirakan dari kurva peluang antrian/derajat kejenuhan empiris (Gambar 2.7).



Gambar 2.7. Batas nilai peluang antrian $QP\%$ terhadap derajat kejenuhan DS
Sumber : Highway Capacity Manuals. Directorate General Bina Marga, 1997.

2.3. PANDUAN REKAYASA LALU LINTAS

Untuk menentukan para perencana dalam memilih penyelesaian yang sesuai dengan masalah-masalah umum perancangan, perencanaan, dan operasi, HCM 1997 memberikan saran-saran untuk standar jenis dan denah simpang tak bersinyal yang didasarkan pada analisa biaya siklus hidup dari perencanaan yang paling ekonomis dari berbagai macam tahun dasar arus lalu lintas. Saran-saran juga diberikan sehubungan dengan masalah-masalah sebagai berikut :

- Tingkat kinerja lalu lintas sebagai fungsi dari arus lalu lintas untuk keadaan-keadaan standar tertentu.
- Dampak terhadap keselamatan lalu lintas dan emisi kendaraan akibat perubahan rencana geometri dan pengaturan lalu lintas
- Perencanaan yang terinci.

2.3.1. Jenis-jenis Simpang Standar

Pada IHCM 1997 ditunjukkan jenis-jenis simpang (Gambar 2.8 dan Tabel 2.7). Daerah perkotaan dengan hambatan samping sedang setiap jenis simpangnya mempunyai kerb dan trotoar yang sesuai serta semua gerakan membelok dianggap diizinkan. Analisa satu arah dapat juga dianalisa dengan metoda IHCM 1997. Semua pendekat dianggap pengaturan "hak jalan" berlaku. contoh pengaturan tanda "stop"

Tabel 2.7 : Defenisi Tipe Simpang yang Digunakan IHCM 1997.

Kode Tipe	Pendekat Jalan Utama		Pendekat Jalan Simpang	Kode Tipe	Pendekat Jalan Utama		Pendekat Jalan Simpang
	Jumlah Lajur	Median	Jumlah Lajur		Jumlah Lajur	Median	Jumlah Lajur
322	1	T	1	422	1	T	1
324	2	T	1	424	2	T	1
324M	2	Y	1	424M	2	Y	1
344	2	T	2	444	2	T	2
344M	2	Y	2	444M	2	Y	2

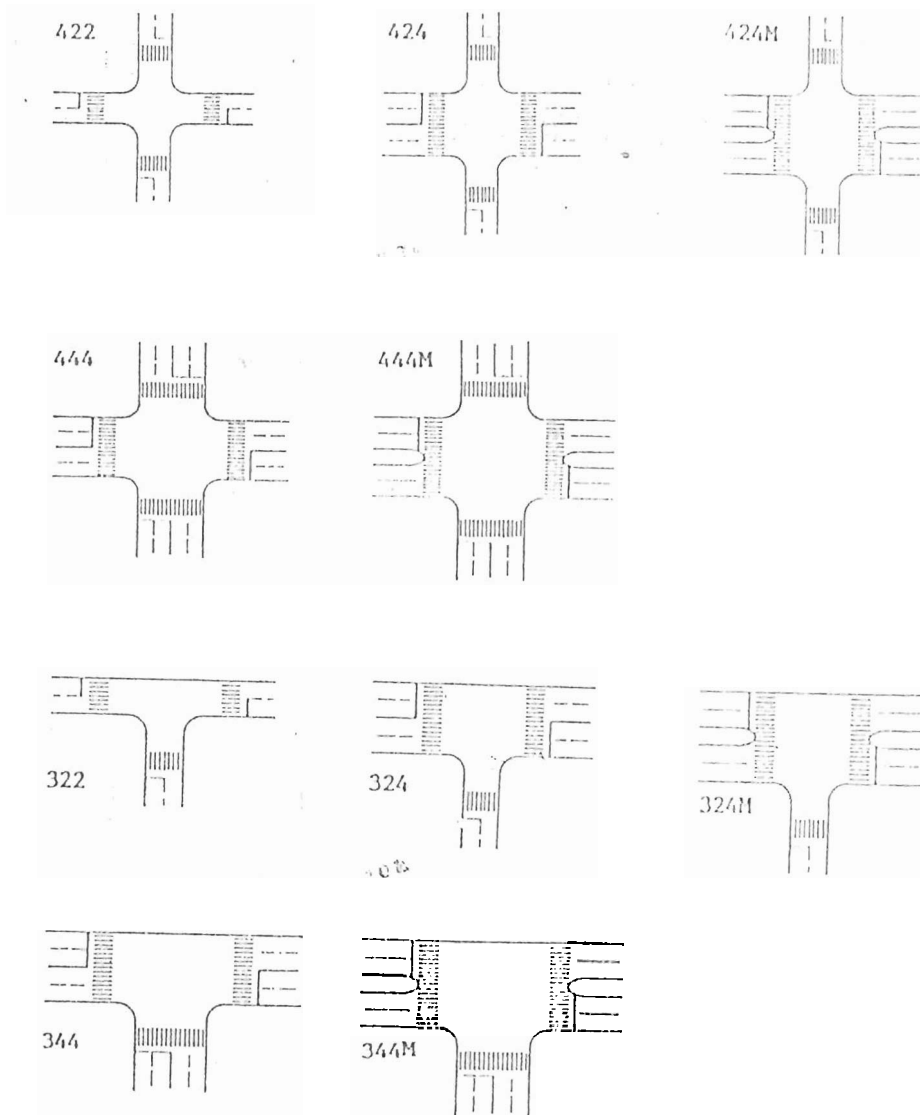
Sumber : Highway Capacity Manuals. Directorate General Bina Marga, 1997.

Tabel 2.8 : Kode tipe simpang

Kode IT	Jumlah lengan simpang	Jumlah lajur jalan simpang	Jumlah lajur jalan utama
322	3	2	2
324	3	2	4
342	3	4	2
422	4	2	2
424	4	2	4

Sumber : Highway Capacity Manuals. Directorate General Bina Marga, 1997.

Untuk tipe simpang 344 dan 444 dianggap sebagai tipe simpang 324 dan 424 dalam perhitungan analisa kapasitas. karena pada survei lapangan untuk pembuatan IHCM 1997 tidak ditemukan simpang dengan tipe tersebut.



Gambar 2.8. Jenis-jenis Simpang Tak bersinyal

Sumber : Highway Capacity Manuals. Directorate General Bina Marga, 1997

2.3.2. Pemilihan Tipe Simpang.

2.3.2.1 Pertimbangan Umum

Simpang tak bersinyal paling efektif apabila kecil dan dengan daerah gerakan lalu lintas yang berpotongan ditentukan dengan baik, serta lebih sesuai dengan jalan dua lajur tak-terbagi. Sinyal lalu lintas atau bundaran biasanya disarankan untuk

menghindari tertutupnya simpang dengan arus masuk total yang lebih dari 1000 kend/jam pada jam puncak untuk simpang antara jalan-jalan dua lajur, dan besar dari 1500 kend/jam saat jam puncak jika salah satu jalan tersebut adalah empat lajur atau lebih.

Perubahan dari simpang tak bersinyal menjadi bersinyal dan bundaran dapat juga dilakukan dengan pertimbangan keamanan lalu lintas. Untuk mengurangi kecelakaan lalu lintas akibat tabrakan antara kendaraan yang berlawanan arah. Hal ini mungkin terjadi jika kecepatan pendekat simpang tinggi, dan atau jarak pandang akibat berbagai halangan serta mungkin juga diperlukan untuk mempermudah pejalan kaki melintasi jalan utama.

2.3.2.2. Pertimbangan Ekonomi

Pada daerah perkotaan digunakan analisa biaya siklus hidup untuk perencanaan simpang tak bersinyal yang baru, karena hal ini dianggap paling murah. Berbeda dengan luar kota sebab biaya pembebasan tanah lebih rendah sehingga mempunyai areal yang lebih luas untuk persimpangan.

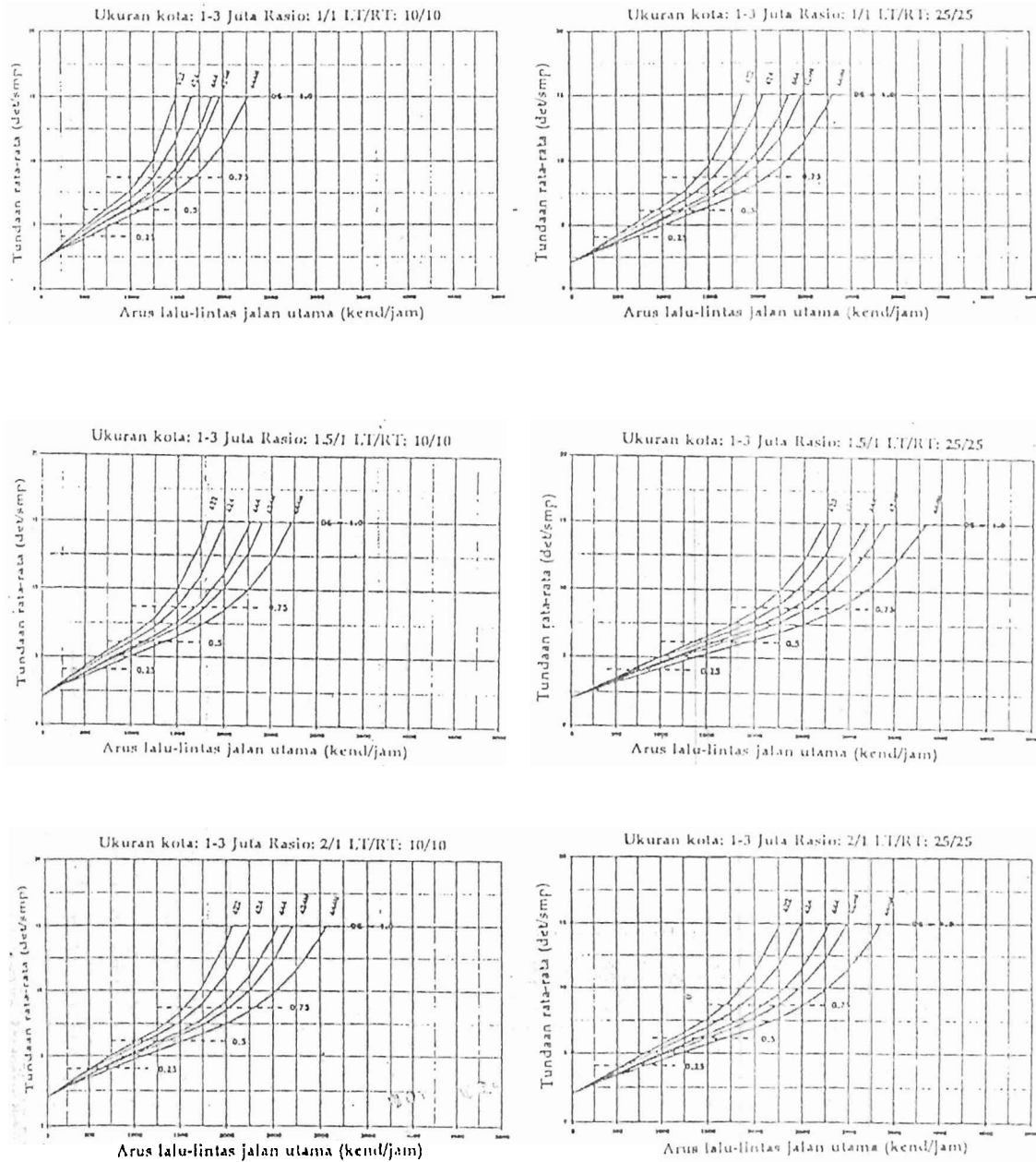
2.3.2.3 Pertimbangan Kinerja lalu lintas.

Dalam analisa perencanaan dan operasi simpang-simpang tak bersinyal, biasanya untuk melakukan perbaikan kecil pada geometri simpang agar dapat mempertahankan tingkat kinerja lalu lintas yang diinginkan, pada ruas jalan maupun pada jaringan jalan. Kinerja lalu lintas pada persimpangan dapat dilihat pada Gambar 2.9 dan Gambar 2.10.

65/K/2003-a, /2
 388.3072
 OKT.
 20

2.3.2.4. Pertimbangan Keselamatan Lalu Lintas

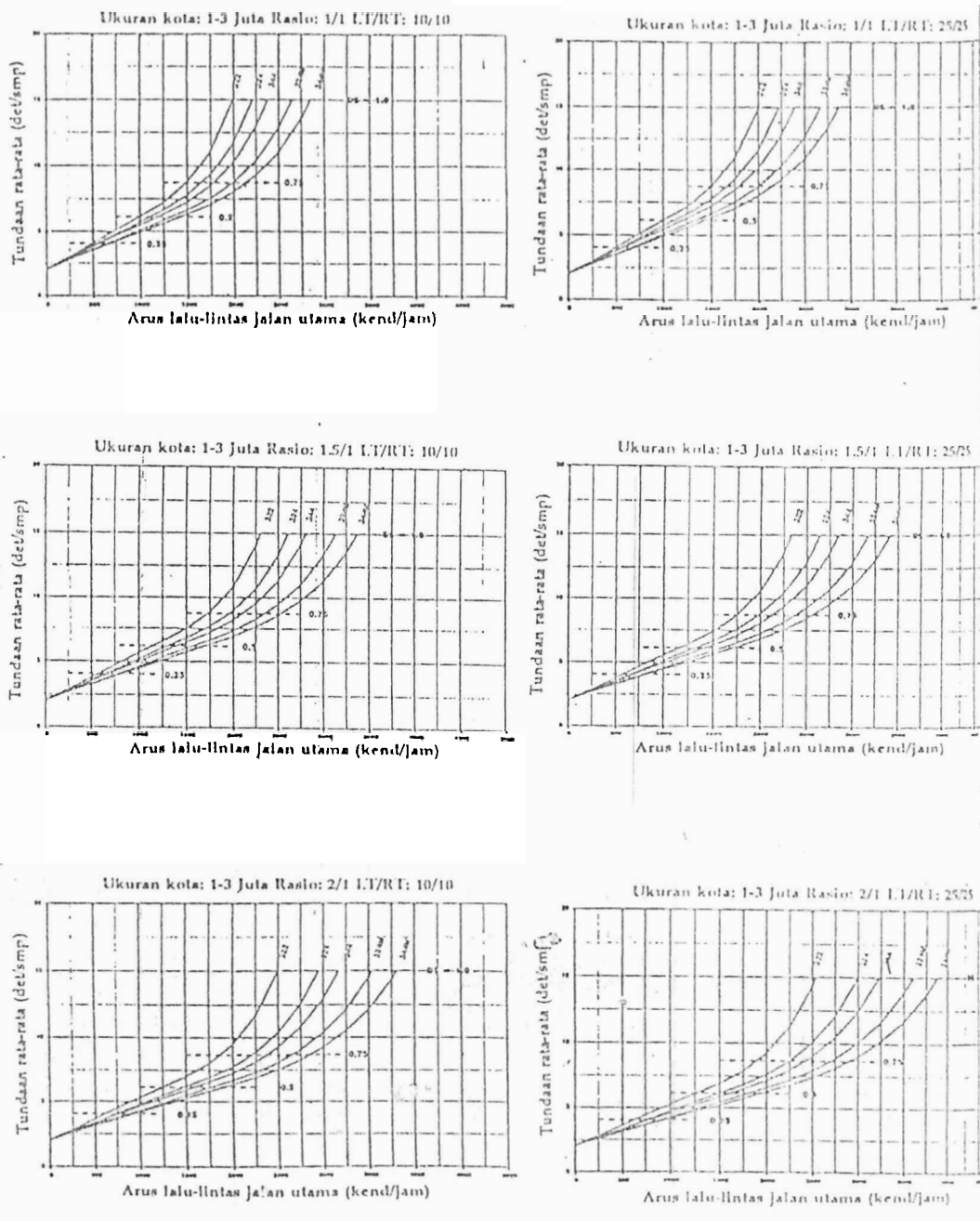
Pada persimpangan tak bersinyal rawan akan kecelakaan. Diperkirakan 0,60 kecelakaan / juta kendaraan terjadi pada persimpangan tak bersinyal. Angka ini cukup besar jika dibandingkan dengan simpang bersinyal (0,43) dan bundaran (0,3).



Gambar 2.9. Kinerja Lalu Lintas Simpang Empat Lengan Tak bersinyal.

Sumber : Highway Capacity Manuals. Directorate General Bina Marga, 1997.

MILIK PERPUSTAKAAN
 UNIV. NEGERI PADANG



Gambar 2.10. Kinerja Lalu Lintas Simpang Tiga Lengan Tak bersinyal.
Sumber : Highway Capacity Manuals, Directorate General Bina Marga, 1997.

a. Dampak denah samping

Simpang tiga lengan berbentuk T mempunyai angka kecelakaan 40% lebih rendah dari pada simpang empat lengan.

Simpang-simpang Y mempunyai angka kecelakaan 15-50% lebih tinggi dari pada simpang-simpang T.

b. Dampak Perencanaan Geometri

Median pada jalan utama dapat mengurangi kecelakaan.

c. Dampak Pengaturan Sinyal

Pengaturan tanda "jalan terus" mengurangi angka kecelakaan 60% bila dibandingkan dengan prioritas dari kiri (yang tidak diatur).

Pengaturan tanda "stop" mengurangi angka kecelakaan 40% lebih jauh bila dibandingkan dengan tanda "jalan terus"

Pengaturan sinyal lalu lintas mengurangi kecelakaan 20-50%.

2.3.2.5. Pertimbangan Lingkungan

Usaha untuk mempercepat / memperlambat serta menghentikan kendaraan yang sering dilakukan akan menyebabkan bertambahnya asap kendaraan dan emisi kebisingan. Dari pemikiran ini simpang-simpang tak bersinyal yang tundaan rata-ratanya lebih rendah dari pada simpang bersinyal pada arus total yang sama, cenderung lebih digunakan simpang tak bersinyal.

2.3.3. Perencanaan Rinci

Secara umum saran-saran yang dikemukakan HCM 1997 untuk perencanaan rinci untuk simpang tak bersinyal dikemukakan sebagai berikut :

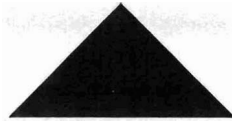
The information below describes your printer driver and port settings

Submitted Time: 2:40:33 AM 11/19/2008
Computer name: PENGOLAHAN4
Printer name: Gestetner Dsm725 RPCS
Printer model: Gestetner Dsm725 RPCS
Color support: NO
Port name(s): 192.168.1.100@
Data format: RAW
Share name:

Location: RPCS Driver (Windows 2000/XP/server 2003)
Comment: RC32G100.dll
Driver name: RC32G100.dll
Data file: RC32G13A.RCS
Config file: RC32G130.dll
Help file: RC32E1US.HLP
Driver version: 4.00
Environment: Windows NT x86
Monitor: Gestetner Language Monitor2
Default datatype: RAW

Additional files used by this driver:

C:\WINDOWS\System32\spool\DRIVERS\W32X86\3\RC32E1US.CNT (6, 222)
C:\WINDOWS\System32\spool\DRIVERS\W32X86\3\RC32E1US.DLL (6, 221)
C:\WINDOWS\System32\spool\DRIVERS\W32X86\3\RC32C1X.DLL (3, 5, 1, 1)
C:\WINDOWS\System32\spool\DRIVERS\W32X86\3\rc4mon.dll (3, 2, 0, 0)
C:\WINDOWS\System32\spool\DRIVERS\W32X86\3\RC00C140.DLL (6, 0, 1)
C:\WINDOWS\System32\spool\DRIVERS\W32X86\3\RC32E140.DLL (6, 0, 1)
C:\WINDOWS\System32\spool\DRIVERS\W32X86\3\RCINST.INI (1, 0, 0, 0)
C:\WINDOWS\System32\spool\DRIVERS\W32X86\3\Neo25dat.dll (1, 1, 3, 0)
C:\WINDOWS\System32\spool\DRIVERS\W32X86\3\RICDB32.dll (1, 0, 0, 0)
C:\WINDOWS\System32\spool\DRIVERS\W32X86\3\MFRICRES.dll (1, 0, 3, 0)
C:\WINDOWS\System32\spool\DRIVERS\W32X86\3\Rc4mannT.dll (3, 1, 2, 0)
C:\WINDOWS\System32\spool\DRIVERS\W32X86\3\TIBase64.dll (1, 0, 1, 0)
C:\WINDOWS\System32\spool\DRIVERS\W32X86\3\TIFmtA.dll (1, 0, 4, 0)
C:\WINDOWS\System32\spool\DRIVERS\W32X86\3\TrackID.dll (1, 0, 4, 1)
C:\WINDOWS\System32\spool\DRIVERS\W32X86\3\rpcsecl.dll (3, 3, 1, 0)
C:\WINDOWS\System32\spool\DRIVERS\W32X86\3\rdrvlog.dll (0, 3, 6, 0)
C:\WINDOWS\System32\spool\DRIVERS\W32X86\3\rdrvintf.dll (6, 3, 1, 0)
C:\WINDOWS\System32\spool\DRIVERS\W32X86\3\RCPRINT.dll (1, 2, 9, 1)
C:\WINDOWS\System32\spool\DRIVERS\W32X86\3\JCU.exe (1, 1, 4, 0)
C:\WINDOWS\System32\spool\DRIVERS\W32X86\3\RJCJG32.dll (1, 1, 4, 0)
C:\WINDOWS\System32\spool\DRIVERS\W32X86\3\RC00C150.dll (1, 1, 4, 0)
C:\WINDOWS\System32\spool\DRIVERS\W32X86\3\RCINST.dll (2, 0, 2)
C:\WINDOWS\System32\spool\DRIVERS\W32X86\3\RCINSTM.ini (1, 0)
C:\WINDOWS\System32\spool\DRIVERS\W32X86\3\Rc32c170.dat (1, 0)
C:\WINDOWS\System32\spool\DRIVERS\W32X86\3\RC32E171.rsb (1, 0)
C:\WINDOWS\System32\spool\DRIVERS\W32X86\3\RC32E182.RSD (1, 0)
C:\WINDOWS\System32\spool\DRIVERS\W32X86\3\RC32E192.RSQ (1, 0)
C:\WINDOWS\System32\spool\DRIVERS\W32X86\3\RC32G13A.RCS (1, 0)
C:\WINDOWS\System32\spool\DRIVERS\W32X86\3\RC32G13A.RCS (1, 0)



Please send FAX from this edge.

Counter

Serial No.: K8552100463

Data of Today: 11 Dec. 2013 11:57

Total	0055677
-------	---------



Please send FAX from this edge.

Counter

Serial No.: K8552100463

Data of Today: 11 Dec. 2013 12:00

Total	0055678
-------	---------

Sudut simpang mendekati 90° , dan sudut yang lain dihindari untuk keamanan lalu lintas.

Harus disediakan fasilitas agar gerakan belok kiri dapat dilepaskan dari konflik yang terkecil dengan kendaraan lain.

Lajur terdekat dengan kerb harus lebih lebar dari yang biasa untuk memberikan ruang bagi kendaraan tak bermotor.

Lajur membelok yang terpisah sebaiknya direncanakan "menjauhi" garis utama lalu lintas, dan panjang lajur membelok harus cukup untuk mencegah antrian terjadi pada kondisi arus tinggi yang dapat menghambat lajur terus.

Pulau lalu lintas tengah harus digunakan bila lebar jalan lebih dari 10 meter untuk memudahkan pejalan kaki yang menyeberang.

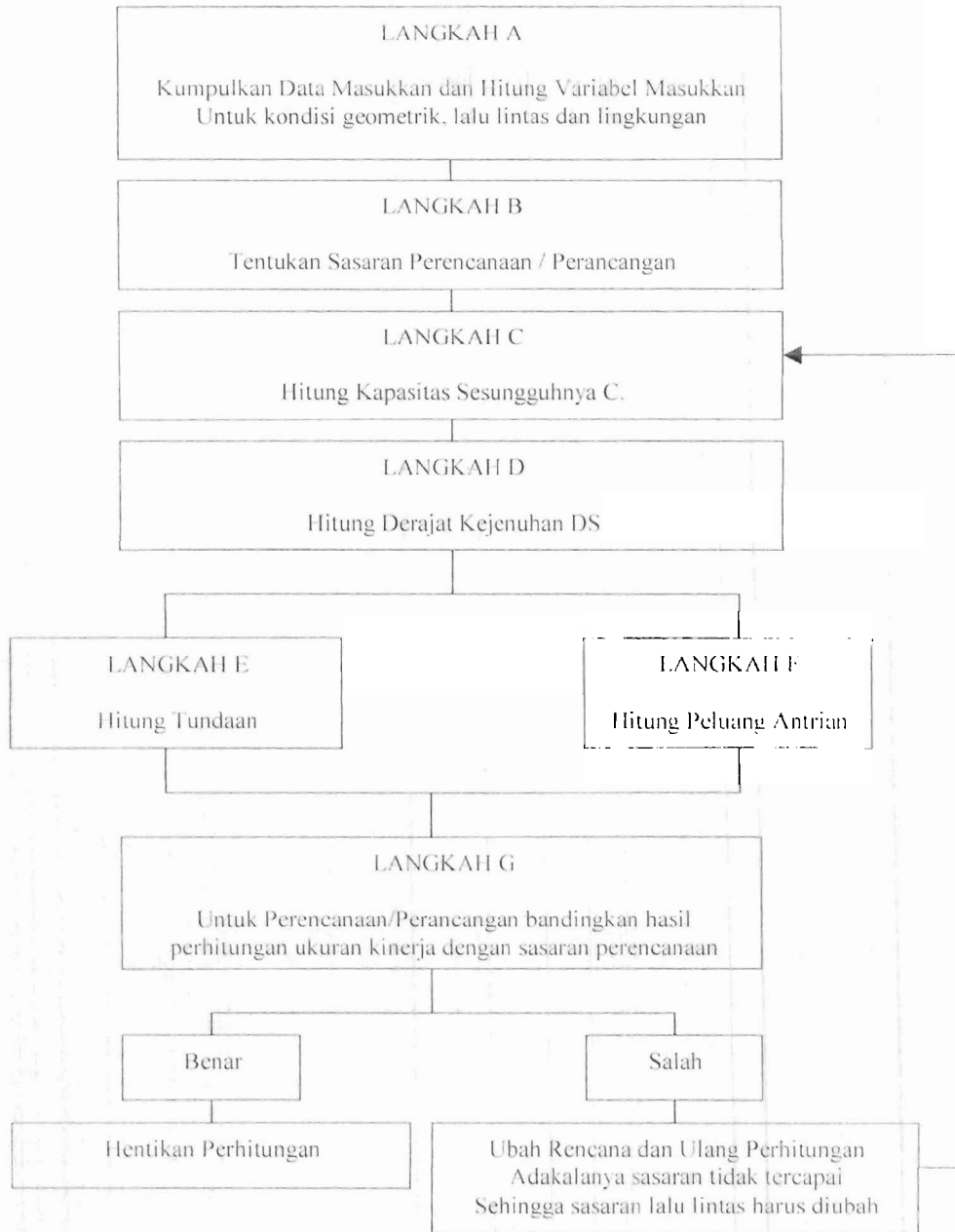
Jika jalan utama mempunyai median, sebaiknya paling sedikit lebarnya 3-4 meter, untuk memudahkan kendaraan dari jalan kedua menyeberang dalam dua tahap.

Daerah konflik simpang sebaiknya kecil dan dengan lintasan yang jelas bagi gerakan yang berkonflik.

2.4. PROSEDUR PERHITUNGAN

Gambar 2.11 merupakan prosedur perhitungan dalam menentukan kapasitas (C), derajat kejenuhan (DS), tundaan D (det/smp) dan peluang antrian ($QP\%$).

Pencatatan data masukan yang berhubungan dengan geometri dan arus lalu lintas terbaik dilakukan dengan formulir. Kumpulan data masukan terdiri dari :



Gambar 2.11. Prosedur Perhitungan.

Sumber : Highway Capacity Manuals Directorate General Bina Marga, 1997

III. PENGOLAHAN DATA DAN ANALISA KINERJA LALU LINTAS SIMPANG KHATIB SULAIMAN – S. PARMAN

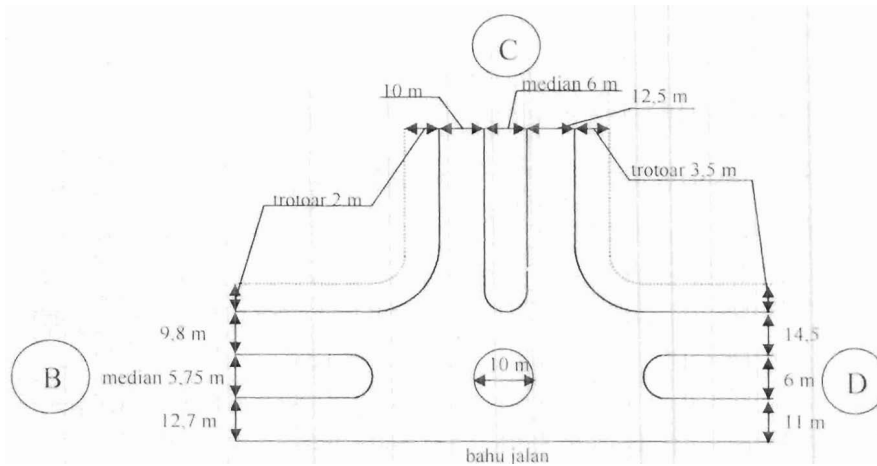
3.1. DATA LAPANGAN

3.1.1. Kondisi Geometrik

Berdasarkan peninjauan dan pengukuran secara langsung di lapangan tentang kondisi geometrik jalan, maka didapatkan gambaran sebagai berikut:

KONDISI GEOMETRIK

Jalan Utama (B/D) : jalan S. Parman
Jalan Simping (C) : jalan Khatib Sulaiman
Kota : Kotamadya Padang
Alternatif rencana : Sesungguhnya



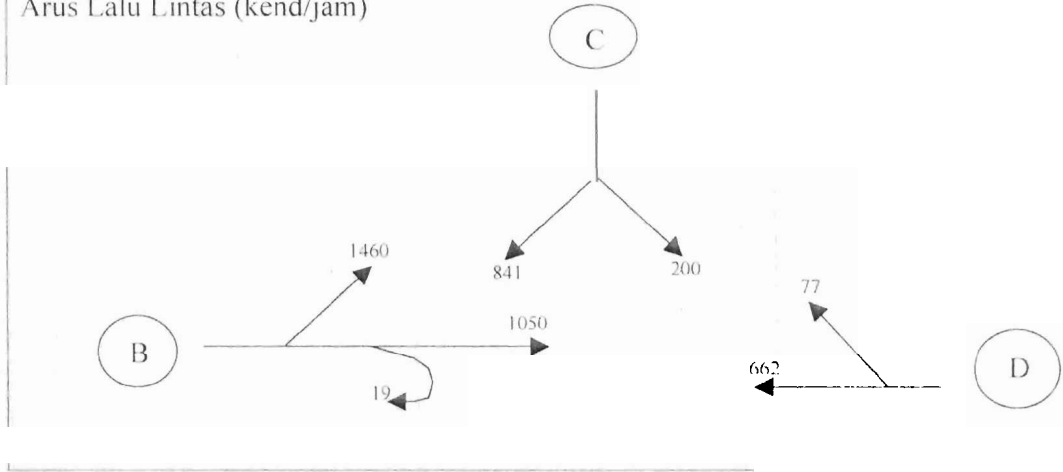
Gambar 3.1. Sketsa data geometrik simpang tiga lengan jalan Khatib Sulaiman dan jalan S. Parman, Padang.

3.1.2 Kondisi Lalu Lintas

Kondisi lalu lintas yang terjadi pada simpang tiga lengan jalan S. Parman dan jalan Khatib Sulaiman berdasarkan pengamatan sepiintas sangat sulit dalam menentukan jam puncak yang dapat digunakan sebagai acuan dalam pengambilan data.

KONDISI LALU LINTAS

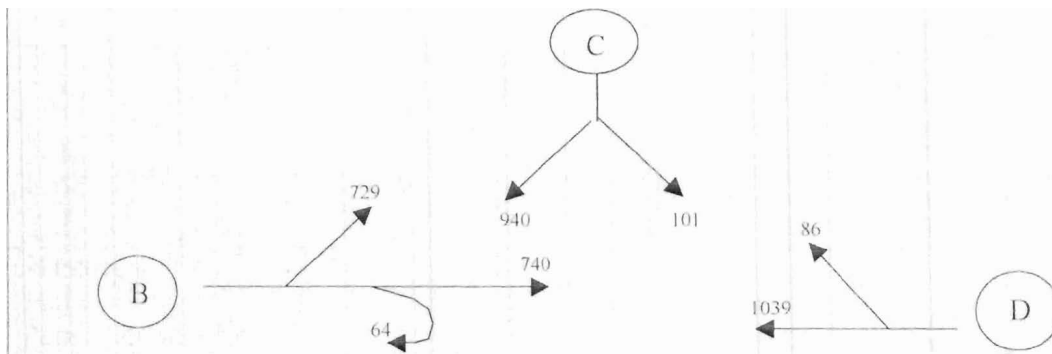
Tanggal : 15 Januari 2002
Jam : Puncak Pagi (7:00-8:00 WIB)
Pola Alternatif Lalu Lintas :
Arus Lalu Lintas (kend/jam)



Gambar 3.2. Sketsa data arus lalu lintas pada jam puncak pagi simpang jalan Khatib Sulaiman dan jalan S. Parman, Padang.

KONDISI LALU LINTAS

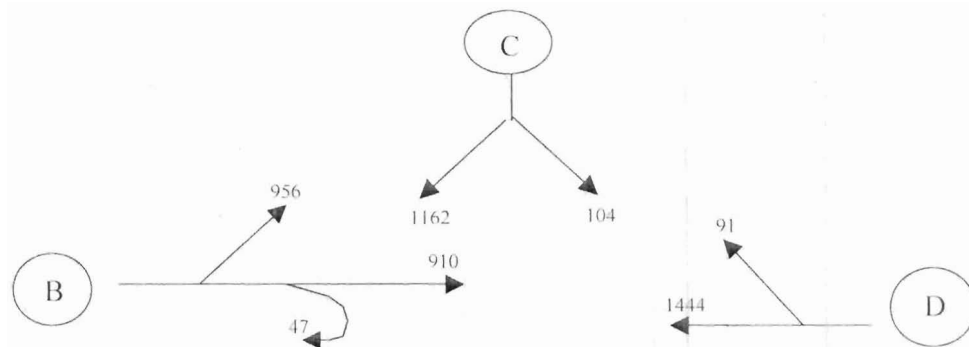
Tanggal : 15 Januari 2002
Jam : Puncak Siang (2:00-13:00 WIB)
Pola Alternatif Lalu Lintas :
Arus Lalu Lintas (kend/jam)



Gambar 3.3. Sketsa data arus lalu lintas pada jam puncak siang simpang jalan Khatib Sulaiman dan jalan S. Parman, Padang.

KONDISI LALU LINTAS

Tanggal : 15 Januari 2002
 Jam : Puncak Sore (6:30–17:30 WIB)
 Pola Alternatif Lalu Lintas :
 Arus Lalu Lintas (kend/jam)



Gambar 3.4. Sketsa data arus lalu lintas pada jam puncak sore simpang jalan Khatib Sulaiman dan jalan S. Parman, Padang.

Dari survei pendahuluan ditetapkan 3 (tiga) periode yang diperkirakan sebagai jam puncak yaitu pagi (7:00-8:00), siang (12:00-13:00) dan sore (16:30-17:30).

Tabel 3.1. Banyak kendaraan, datang dan keluar simpang jalan S. Parman-K. Sulaiman

Jenis Kendaran	Lengan Simpang								
	Air Tawar (B)			Ulak Karang (D)			K. Sulaiman (C)		
	LT Kend/jam	ST Kend/jam	RT Kend/jam	LT Kend/jam	ST Kend/jam	RT Kend/jam	LT Kend/jam	ST Kend/jam	RT Kend/jam
Pagi (7:00 – 8:00)									
LV	890	695	15		498	63	145		513
HV	27	30	0		25	3	0		4
MC	517	316	3		122	11	44		290
UM	26	9	1		7	0	11		34
Jumlah	1460	1050	19		662	77	200		841
Siang (12:00 – 13:00)									
LV	478	572	43		738	64	78		640
HV	38	20	8		41	1	0		21
MC	196	146	13		251	16	23		263
UM	17	2	0		9	5	0		7
Jumlah	729	740	64		1039	86	101		931
Sore (16:30 – 17:30)									
LV	601	667	33		917	81	87		723
HV	23	16	8		53	1	0		14
MC	288	223	6		449	9	16		407
UM	44	4	0		25	0	1		18
Jumlah	956	910	47		1444	91	104		1162

Sumber : Hasil Survey, Januari 2002.

Sketsa data arus lalu lintas pada periode-periode tersebut dapat dilihat pada gambar 3.2, gambar 3.3 dan gambar 3.4. Sedangkan arus lalu lintas per komposisi kendaraan pada jam puncak pagi, siang dan sore dapat dilihat pada tabel 3.1. dan lampiran 1.

3.2. PERHITUNGAN ARUS LALU LINTAS SMP

Perhitungan arus lalu lintas dilakukan dengan menggunakan formulir USIG-1 (lampiran 2) dan untuk melakukan analisa digunakan formulir USIG-2 (lampiran 2). Data arus lalu lintas yang diklasifikasikan tersedia untuk masing-masing gerakan

- Apabila data arus lalu lintas yang diklasifikasikan tersedia untuk masing-masing gerakannya, dapat dimasukkan dalam kolom 3, 5 dan 7 formulir USIG-1 (lampiran 2.) dengan satuan kend/jam. Arus total kend/jam untuk masing-masing gerakan lalu lintas dimasukkan pada kolom 9. Apabila data arus kendaraan tak bermotor tersedia, masukkan ke dalam kolom 12.
- Konversi kedalam smp/jam dilakukan dengan mengalikan emp yang tercatat pada formulir (LV:1.0, HV:1.3, MC:0.5) dan catat hasilnya pada kolom 4, 6 dan 8. Arus total (smp/jam) untuk masing-masing arah lalu lintas dimasukkan pada kolom 10

Tabel 3.2. Banyak kendaraan, datang dan keluar simpang jalan S. Parman-K. Sulaiman dalam satuan mobil penumpang.

Lengan Simpang								
Air Tawar (B)			Ulak Karang (D)			K. Sulaiman (C)		
LT	ST	RT	LT	ST	RT	LT	ST	RT
smp/jam	smp/jam	smp/jam	smp/jam	smp/jam	smp/jam	smp/jam	smp/jam	smp/jam
Pagi (7:00 – 8:00)								
1184	892	16.5		592	72.4	167		663
Siang (12:00-13:00)								
625	671	59.9		917	73.3	89.5		799
Sore (16:30-17:30)								
755	799	46.4		1210	86.8	95		945

Sumber : Hasil Survey dan Pengolahan Data, Januari 2002.

3.3. PERHITUNGAN RASIO BERBELOK DAN RASIO ARUS JALAN SIMPANG

Data lalu lintas berikut diperlukan untuk perhitungan dan harus diisikan ke dalam bagian lalu lintas pada formulir USIG-I.

- Hitung lalu lintas jalan simpang total (Q_{MI}) yaitu sebagai jumlah seluruh arus pada pendekat A dan C dalam smp/jam dan masukkan hasilnya pada baris 10, kolom 10

$$Q_{MI} \text{ pagi jalan simpang} = 830,2 \text{ smp/jam}$$

$$Q_{MI} \text{ siang jalan simpang} = 888,3 \text{ smp/jam}$$

$$Q_{MI} \text{ sore jalan simpang} = 1039,7 \text{ smp/jam}$$

- Hitung lalu lintas jalan utama total (Q_{MI}) yaitu sebagai jumlah seluruh arus pada pendekat B dan D dalam smp/jam dan masukkan hasilnya pada baris ke 19, kolom 10

$$Q_{MI} \text{ pagi jalan utama} = 2758,7 \text{ smp/jam}$$

$$Q_{MI} \text{ siang jalan utama} = 2371,1 \text{ smp/jam}$$

$$Q_{MI} \text{ sore jalan utama} = 2947,7 \text{ smp/jam}$$

- Hitung lalu lintas jalan simpang tambah jalan utama total untuk masing-masing gerakan (belok kiri Q_{LT} , lurus menerus Q_{LR} dan belok kanan Q_{RT}) demikian juga secara keseluruhan Q_{TOT} dan masukkan hasilnya pada baris 20, 21, 22 dan 23 kolom 10.

$$Q_{TOT} \text{ pagi} = 3588,9 \text{ smp/jam}$$

$$Q_{TOT} \text{ siang} = 3259,4 \text{ smp/jam}$$

$$Q_{TOT} \text{ sore} = 3987,4 \text{ smp/jam}$$

- Hitung rasio arus jalan simpang P_{MI} yaitu sebagai lalu lintas jalan simpang dibagi dengan lalu lintas total, dan masukkan hasilnya pada baris 24 kolom 9.

$$P_{MI} = Q_{MI} / Q_{TOT}$$

$$P_{MI} \text{ pagi} = 0.231$$

$$P_{MI} \text{ siang} = 0.273$$

$$P_{MI} \text{ sore} = 0.261$$

- Hitung rasio lalu lintas belok kiri dan kanan total (P_{LT} , P_{RT}) dan masukkan hasilnya pada baris 20, kolom 11 dan baris 22, kolom 11.

$$P_{LT} = Q_{LT} / Q_{TOT} \quad ; \quad P_{RT} = Q_{RT} / Q_{TOT}$$

$$P_{LT} \text{ pagi} = 0.385 \quad ; \quad P_{RT} \text{ pagi} = 0.215$$

$$P_{LT} \text{ siang} = 0.222 \quad ; \quad P_{RT} \text{ siang} = 0.291$$

$$P_{LT} \text{ sore} = 0.218 \quad ; \quad P_{RT} \text{ sore} = 0.276$$

- Hitung rasio antara lalu lintas kendaraan tak bermotor dengan kendaraan bermotor, dinyatakan dalam kend/jam, dan masukkan hasilnya pada baris 24, kolom 12.

$$P_{UM} = Q_{UM} / Q_{TOT}$$

$$P_{UM} \text{ pagi} = 0.021$$

$$P_{UM} \text{ siang} = 0.011$$

$$P_{UM} \text{ sore} = 0.02$$

3.4. KONDISI LINGKUNGAN

Data lingkungan diperlukan untuk perhitungan dan harus diisikan dalam kotak bagian kanan atas dari formulir USIG-II ANALISA. (lampiran-3)

3.4.1. Ukuran Kota

Dari data statistik jumlah penduduk kota Padang tahun 1999 adalah 786044 juta orang (lampiran 4). Berdasarkan jumlah penduduk tersebut kota Padang termasuk kota berukuran sedang (jumlah penduduk 0,5 - 1,0 juta orang, tabel 2.5)

3.4.2. Lingkungan Jalan RE

Tipe lingkungan jalan diklasifikasikan komersial karena tata guna lahannya komersial (misal : pertokoan, perkantoran) dengan jalan masuk langsung bagi pejalan kaki dan kendaraan.

3.4.3. Kelas Hambatan Samping SE

Hambatan samping menunjukkan pengaruh dari kegiatan di pinggir jalan di daerah simpang pada arus berangkat lalu lintas. misalnya pejalan kaki berjalan atau menyeberangi jalur, angkutan kota dan bus berhenti untuk menaikkan dan menurunkan penumpang, kendaraan masuk dan keluar halaman dan tempat parkir disebelah luar lajur. Dari pengamatan hambatan samping di daerah survei termasuk kategori rendah.

3.5. SASARAN PERENCANAAN

Untuk perhitungan perencanaan / perancangan, sasaran yang dinyatakan dalam ukuran kinerja harus ditentukan. Sasaran normal yang disarankan untuk perencanaan ' perancangan adalah mencari suatu rencana yang beroperasi dengan derajat kejenuhan DS tertentu.

Sasaran-sasaran yang ditentukan dimasukkan ke dalam formulir USIG-II pada kolom 36. Setelah selesai analisa pada langkah-langkah berikutnya hasilnya

dibandingkan dengan sasaran yang dipilih, dan apabila diperlukan, suatu perubahan yang sesuai diusulkan dan di evaluasi kembali. Catatan yang dihasilkan dimasukkan dalam kolom 37 pada formulir USIG-II.

3.6. KAPASITAS

Kapasitas sesungguhnya, C (smp/jam), dihitung dari rumus berikut :

$$C_0 \times F_W \times F_M \times F_{CS} \times F_{RSU} \times F_{LI} \times F_{RT} \times F_{MI}$$

Data masukan untuk langkah – langkah perhitungan dicatat dalam formulir USIG-I dan USIG-II. Hasil dari setiap langkah dapat dimasukkan ke dalam formulir terakhir.

3.6.1. Lebar Pendekat dan Tipe Simpang

Parameter geometrik berikut diperlukan untuk analisa kapasitas, dan sebaiknya dicatat pada bagian atas dari formulir USIG-II.

1. Lebar pendekat jalan rata – rata W_{AC} , W_{BD} dan Lebar pendekat simpang rata – rata W_I .

- Masukkan lebar pendekat masing – masing W_A , W_C , W_B dan W_D pada kolom 2, 3, 5 dan 6. Lebar pendekat diukur pada jarak 10 m dari garis imajiner yang menghubungkan tepi perkerasan dari jalan yang memotong, yang dianggap mewakili lebar pendekat efektif untuk masing- masing pendekat.

Untuk pendekat – pendekat yang seringkali digunakan untuk parkir pada jarak kurang 20 m dari garis imajiner yang menghubungkan tepi perkerasan dari jalan yang memotong, lebar pendekat tersebut harus dikurangi 2 m.

- Hitung lebar pendekat rata - rata untuk jalan simpang dan jalan utama dan masukkan hasilnya pada kolom 4 dan 7

$$W_{AC} = (W_A + W_C)/2 ; W_{BD} = (W_B + W_D)/2$$

Dari masukkan data geometrik lebar pendekat pada jalan utama (W_{BD}) dan jalan simpang (W_C) maka :

$$W_{BD} = (11 + 9,8)/2 = 10,4 \text{ m}$$

$$W_C = 12,5 \text{ m}$$

- Hitung lebar pendekat rata - rata untuk seluruh simpang dan masukkan hasilnya pada kolom 8 :

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

Lebar pendekat rata-rata untuk seluruh simpang pada simpang jalan Khatib Sulaiman dan S. Parman adalah :

$$W_I = (12,5 + 11 + 9,8) / 3 = 11,1 \text{ m}$$

2. Jumlah lajur

Jumlah lajur yang digunakan untuk keperluan perhitungan ditentukan dari lebar rata-rata pendekat jalan untuk jalan simpang dan jalan utama sebagai berikut. Berdasar rata-rata lebar pendekat jalan simpang dan jalan utama dari tabel 3.3. maka jumlah lajur jalan simpang dan jalan utama adalah 4 (empat) lajur. dan masukkan hasil dalam Kolom 9 dan 10.

Tabel. 3.3 : Jumlah lajur dan lebar pendekat jalan rata-rata

Lebar pendekat jalan Rata-rata, W_{AC} , W_{BD} (m)	Jumlah lajur (total untuk kedua arah)
$W_{BD} = (b+d/2)/2 < 5,5$	2
$W_{AC} = (a/2+c/2)/2 \geq 5,5$	4

Sumber : Highway Capacity Manuals. Directorate General Bina Marga, 1997

3.6.2. Tipe simpang

Tipe simpang menentukan banyaknya lengan simpang dan banyaknya lajur pada jalan utama dan jalan simpang pada simpang tersebut dengan kode tiga angka, lihat tabel 2.8. Jumlah lengan adalah banyaknya lengan dengan lalu-lintas masuk atau keluar atau keduanya. Masukkan hasil kode tipe simpang (IT) kedalam kolom 11. Untuk simpang tersebut tipe simpang adalah 344, tetapi menurut HCM 1997 diganti menjadi 324.

3.6.3. Nilai Kapasitas Dasar C_0

Nilai kapasitas dasar C_0 diambil dari tabel 2.3 dan dimasukkan dalam Kolom 20 pada formulir USIG-II. Dari data masukkan geometrik dan tabel 2.3 tersebut, maka C_0 3200 smp/jam.

3.6.4. Faktor Penyesuaian Lebar Pendekat F_W

Penyesuaian lebar pendekat, F_W diperoleh dari gambar 2.1, dan dimasukkan pada kolom 21. Variabel masukan adalah lebar rata-rata pendekat simpang W_1 dan tipe simpang IT. Untuk simpang yang ditinjau tipe 324 :

$$F_W = 0.62 + (0.0646 \cdot W_1) = 0.62 + (0.0646 \cdot 11,1) = 1.33$$

3.6.5. Faktor Penyesuaian Median Jalan Utama F_M

Pertimbangan teknik lalu-lintas diperlukan untuk menentukan faktor median. Median disebut lebar jika kendaraan ringan standar dapat berlindung pada daerah median tanpa mengganggu arus berangkat pada jalan utama. Hal ini mungkin jika lebar median 4 m atau lebih. Pada beberapa kejadian, misalnya jika pendekat-pendekat jalan utama lebar. Hal ini mungkin terjadi pada median-median yang lebih sempit.

Faktor penyesuaian median jalan utama F_M diperoleh dengan menggunakan tabel 2.4. Hasilnya dimasukkan dalam Kolom 22. Untuk simpang yang ditinjau, $F_M = 1.2$, karena lebar median 5,75 dan 6 meter.

3.6.6. Faktor Penyesuaian Ukuran Kota F_{CS}

Faktor koreksi ukuran kota F_{CS} ditentukan dari tabel 2.5 dan hasilnya dimasukkan dalam kolom 23. Untuk kota Padang yang berukuran sedang $F_{CS} = 0.94$.

3.6.7. Faktor Penyesuaian Tipe Lingkungan Jalan, Hambatan Samping dan Kendaraan Tak Bermotor F_{RSU}

Faktor penyesuaian tipe lingkungan jalan, hambatan samping dan kendaraan tak bermotor F_{RSU} diperoleh dengan menggunakan tabel 2.6. dan hasilnya dicatat pada kolom 24. Dengan tipe lingkungan komersil dan hambatan samping yang rendah serta rasio kendaraan tak bermotor P_{MT} , simpang yang ditinjau memiliki

$$F_{RSU} \text{ pagi} = 0.928$$

$$F_{RSU} \text{ siang} = 0.94$$

$$F_{RSU} \text{ sore} = 0.93$$

3.6.8. Faktor Penyesuaian Belok Kiri F_{LT}

Faktor penyesuaian belok-kiri, F_{LT} ditentukan dari Gambar 2.2. Variabel masukan adalah belok-kiri, P_{L1} dari formulir USIG-I baris 20 kolom 11.

$$F_{LT} \text{ pagi} = 1.46$$

$$F_{LT} \text{ siang} = 1.196$$

$$F_{LT} \text{ sore} = 1.19$$

Masukkan ke kolom 25 USIG-II.

3.6.9. Faktor Penyesuaian Belok Kanan F_{RT}

Faktor penyesuaian belok-kanan, F_{RT} diperkirakan dari Gambar 2.3 untuk simpang dengan tiga lengan. Variabel masukan belok-kanan, P_{RT} dari formulir USIG-1, baris 22, Kolom 11. Untuk tiga lengan :

$$F_{RT} \text{ pagi} = 0,892$$

$$F_{RT} \text{ pagi} = 0,82$$

$$F_{RT} \text{ pagi} = 0,836$$

Masukkan ke kolom 26 USIG-II

3.6.10. Faktor Penyesuaian Rasio Arus Jalan Simpang F_{MI}

Faktor penyesuaian rasio arus jalan simpang F_{MI} ditentukan dari Gambar 2.4. Variabel masukan adalah rasio arus jalan (P_{MI} dari formulir USIG-I Baris 24, Kolom 9). Hasilnya dimasukkan ke kolom 27 USIG-II

$$F_{MI} \text{ pagi} = 0,95$$

$$F_{MI} \text{ siang} = 0,91$$

$$F_{MI} \text{ sore} = 0,915$$

3.3.11. Kapasitas Sesungguhnya C (smp/jam)

Kapasitas sesungguhnya, C (smp/jam), dihitung dengan menggunakan rumus berikut dimana berbagai faktor telah dihitung diatas:

$$C = C_0 \times F_W \times F_M \times F_{CS} \times F_{RSU} \times F_{RT} \times F_{KA} \times F_{MI}$$

Dari perhitungan yang dilakukan atas kapasitas dasar dan faktor-faktor yang mempengaruhinya, maka diketahui kapasitas sesungguhnya adalah :

$$C \text{ pagi} = 5541,31 \text{ smp/jam}$$

$$C \text{ siang} = 4048,90 \text{ smp/jam}$$

$$C \text{ sore} = 4085,83 \text{ smp/jam}$$

Hasilnya dimasukkan pada Kolom 28.

3.4. DERAJAT KEJENUHAN DS

Derajat kejenuhan, DS, dihitung dengan menggunakan rumus berikut. Hasilnya dicatat pada Kolom 31 dari formulir USGI-II:

$$DS = Q_{101}/C$$

Dari data lapangan dan kapasitas sesungguhnya maka DS untuk masing-masing waktu survei :

$$DS \text{ pagi} = 0,64$$

$$DS \text{ siang} = 0,81$$

$$DS \text{ sore} = 0,98$$

3.5. TUNDAAN D

3.5.1. Tundaan rata-rata untuk seluruh simpang

Tundaan rata-rata D (det/smp) adalah tundaan rata-rata untuk seluruh kendaraan yang masuk simpang. D ditentukan dari hubungan empiris antara tudaan D dan derajat kejenuhan DS, lihat gambar 2.5. Variabel masuk adalah derajat kejenuhan DS dari formulir USIG-II, kolom 31. Hasilnya dicatat pada kolom 32.

$$D \text{ pagi} = 7,32$$

$$D \text{ siang} = 9,66$$

$$D \text{ sore} = 14,18$$

3.5.2. Tundaan rata-rata untuk jalan utama

Tundaan rata-rata jalan utama D_{MA} ditentukan dengan bantuan gambar 2.6. sebagai fungsi dari DS (formulir USIG-II kolom 31). Hasilnya dimasukkan pada kolom 33.

D_{MA} pagi	= 5.3
D_{MA} siang	= 6.85
D_{MA} sore	= 9.53

3.5.3. Tundaan rata-rata untuk jalan simpang D_{MI}

Tundaan rata-rata jalan simpang ditentukan berdasarkan tundaan rata-rata seluruh simpang dan tundaan rata-rata jalan utama :

$$D_{MI} = (Q_{TOT} \times D_{TOT} - Q_{MA} \times D_{MA}) / Q_{MI} \text{ det/smp}$$

D_{MI} pagi	= 14.03
D_{MI} siang	= 17.16
D_{MI} sore	= 27.36

3.6. PELUANG ANTRIAN QP %

Batas nilai Peluang antrian QP % (%) ditentukan dari hubungan empiris antara peluang antrian QP % dan derajat kejenuhan DS dari gambar 2.7. Hasilnya dicatat pada kolom 35.

QP% pagi	: 17 - 35.5 %
QP% siang	: 27 - 53 %
QP% sore	: 38 - 76 %

3.7. ANALISA KINERJA LALU LINTAS

Analisa data dilakukan dengan membandingkan kinerja lalu lintas hasil pengolahan data dengan kinerja lalu lintas yang biasa digunakan dalam metoda HCM 1997. Kinerja yang dianggap sebagai patokan dalam metoda HCM 1997 tersebut terdiri dari bagian-bagian berikut :

- Derajat kejenuhan $DS < 0,8 - 0,9$, untuk analisa ini dipilih $DS < 0,9$.
- Tundaan total $D < 15$ detik/smp

Dari hasil survei yang dilakukan dan dari pengolahan data didapatkan bahwa pada simpang tiga lengan jalan Khatib Sulaiman dan jalan S. Parman hal-hal sebagai berikut :

a). Jam Puncak

Untuk persimpangan jalan S. Parman dan Khatib Sulaiman dari pengamatan sepintas sangat sulit dalam menentukan jam puncak yang dapat digunakan sebagai acuan dalam pengambilan data. Dari survei pendahuluan ditetapkan 3 (tiga) periode yang diperkirakan sebagai jam puncak yaitu pagi (7:00-8:00), siang (12:00-13:00) dan sore (16:30-17:30). Setelah survei dan pengolahan data diketahui bahwa jam puncak terjadi pada periode sore.

b). Kapasitas

Dari perhitungan diperoleh kapasitas sebenarnya untuk pagi ($C = 5541,31$ smp/jam) lebih besar dibandingkan dengan siang ($C = 4048,90$ smp/jam) dan sore ($C = 4085,83$ smp/jam). Hal ini menyebabkan DS pagi lebih kecil dari siang dan sore. Kapasitas tersebut berbeda karena perbedaan faktor penyesuaian kapasitas (F) terutama pada faktor penyesuaian untuk belok kiri (F_{LK}). Pada pagi hari nilai F_{LK} (1,46) lebih besar dari siang (1,196) dan sore (1,19).

c). Kinerja Lalu Lintas

Dari hasil perhitungan terlihat nilai derajat kejenuhan DS pada pagi, siang dan sore berbeda, yaitu :

$$DS \text{ pagi} = 0.61$$

$$DS \text{ siang} = 0.81$$

$$DS \text{ sore} = 0.98$$

Perbedaan terjadi, karena :

- Besarnya penyebaran arus pada ketiga lengan simpang jauh berbeda, walaupun arus totalnya relatif sama, seperti :

$$Q_{TOT} \text{ pagi} = 4214 \text{ kend./jam} = 3588.9 \text{ smp/jam}$$

$$Q_{TOT} \text{ siang} = 3669 \text{ kend./jam} = 3259.4 \text{ smp/jam}$$

Terlihat Q_{TOT} pagi lebih besar dari Q_{TOT} siang, sedangkan DS siang lebih besar dari DS pagi. Hal ini disebabkan oleh orientasi pergerakan lalu lintas pada pagi hari dari daerah Air Tawar (B) lebih banyak ke arah Khatib Sulaiman (C), sehingga tidak melewati daerah konflik.

Untuk DS sore terlihat lebih besar karena Q_{TOT} nya besar dan pergerakan lalu lintas banyak melewati daerah konflik (pertemuan pergerakan lalu lintas dari Khatib Sulaiman (C) menuju Air Tawar (B) dan dari S. Parman (D) menuju Air Tawar).

- Perbedaan kapasitas, kapasitas pagi lebih besar dari kapasitas siang dan sore. Tundaan total pada persimpangan pada pagi (7.32 detik/smp), siang (9.66 detik/smp) dan sore (14,18 detik/smp) masih berada dibawah tundaan rata-rata yang biasa digunakan HCM 1997 (15 detik/smp).

d). Geometrik Jalan

Dilihat dari segi geometrik jalan, persimpangan tersebut tidak mungkin diadakan perubahan geometriknya karena geometrik jalannya dapat dikategorikan maksimal, terlihat dari :

- lebar jalan perarah rata – rata 10.4 meter
- lajur masing – masing lengan simpang sudah empat lajur
- lebar median > 4 meter
- sudah memiliki bundaran

e). Jam puncak yang terjadi pada sore (16:30-17:30), menghasilkan nilai :

- $Q_{TOT} = 4645 \text{ kend./jam} = 3987,4 \text{ smp/jam}$
- $C = 4085,83 \text{ smp/jam}$
- $DS = 0,98$
- $D_{TOT} = 14,18 \text{ detik/smp}$
- $QP = 38 - 76 \%$

Tabel. 3.4 : Analisa Kinerja Lalu-lintas Simpang K.Sulaiman – S Parman.

Waktu	Derajat Kejenuhan	D (det/smp)	QP (%)
Pagi	0,64	7,32	17 – 35,5
Siang	0,81	9,66	27 – 53
Sore	0,98	14,18	38 – 76

Dari hasil pengolahan data diperoleh nilai DS pada jam puncak sore 0,98 dan tundaan total D = 14,18 det/smp (lihat tabel 3.4.). dapat dikatakan bahwa kinerja lalu lintas di simpang jalan S. Parman dan jalan K. Sulaiman tidak lagi memenuhi syarat kinerja lalu lintas yang dikemukakan metode HCM 1997.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1. KESIMPULAN

Dari survei dan pengolahan data Jam puncak yang terjadi pada sore hari (16:30-17:30), dan menghasilkan nilai :

- a. $Q_{TOT} = 4645 \text{ kend./jam} = 3987,4 \text{ smp/jam}$
- b. $C = 4085,83 \text{ smp/jam}$
- c. $DS = 0,98$
- d. $D_{TOT} = 14,18 \text{ detik/smp}$
- e. $QP = 38 = 76 \%$

Dari data tersebut, dapat disimpulkan bahwa persimpangan jalan S. Parman jalan Khatib Sulaiman tidak memenuhi kinerja lalu lintas yang ditetapkan dengan metode HCM 1997, terlihat dari nilai derajat kejenuhan $DS > 0,9$ (keadaan mendekati jenuh), dan menyebabkan peluang antrian $QP\%$ cukup tinggi ($38 = 76 \%$). Tundaan yang terjadi $D_{TOT} = 14,18 \text{ detik/smp}$ mendekati waktu 15 detik/smp seperti yang disarankan dalam metode HCM 1997 sebagai batasan dalam penggunaan lampu lalu lintas. Kemacetan akan terjadi jika derajat kejenuhan $DS = 1$ (kapasitas sama dengan volume).

4.2. SARAN

Studi ini juga menghasilkan saran untuk melakukan penelitian lanjutan, untuk mengetahui kinerja lalu lintas sehubungan dengan perubahan komposisi dan volume lalu lintas yang melewati simpang tersebut, karena bus antar kota yang selama ini melewati

simpang jalan S. Parman – jalan Khatib Sulaiman telah dialihkan ke terminal bus Air Pacah (tidak melewati simpang jalan S. Parman – jalan Khatib Sulaiman).

DAFTAR PUSTAKA

1. BRILON, WERNER. (editor), *Intersection Without Traffic Signals. Proceedings of an International Workshop 16-18 March 1988, in Bochum, West Germany.* Springer-Verlag Berlin Heidelberg Newyork London Paris Tokyo. 1988.
2. BRILON, WERNER. (editor), *Intersection Without Traffic Signals II. Proceedings of an International Workshop 18-19 July 1991, in Bochum, West Germany.* Springer-Verlag Berlin Heidelberg Newyork London Paris Tokyo. 1991.
3. Republik Indonesia, Directorate General Bina Marga, Directorate of Urban Road Development (BINKOT), *Indonesia Highway Capacity Manual (IICM).* Sweroad in association with PT. Bina Karya, Februari, 1997.
4. Transportation Research Board, National Research Council, *Highway Capacity Manual*, special report 209, 3th Edition, Washington DC. 1994.
5. Tugas Rekayasa Lalu-lintas. "Unsignalised Intersection" (T-Junctions)". Bidang Studi Rekayasa Transportasi, Program Magister Teknik Sipil, Fakultas Pasca Sarjana, ITB 1997, tidak dipublikasikan.

LAMPIRAN I.

KOMPOSISI LALU LINTAS PERSIMPANGAN
JALAN S. PARMAN, K. SULAIMAN

LAMPIRAN 1 : Komposisi Lalu Lintas Persimpangan Jalan S. Parman, Jalan Khatib Sulaiman.

KOMPOSISI ARUS LALU LINTAS																											
RUAS JALAN : Ulak Karang - Khatib Sulaiman																											
Tanggal : 15 Januari 2002																											
Waktu (menit)	Pagi (7.00 - 8.00)									Siang (12.00 - 13.00)									Sore (16.30 - 17.30)								
	Jenis Kendaraan									Jenis Kendaraan									Jenis Kendaraan								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0 - 5	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-
5 - 10	-	-	-	3	1	-	-	-	-	-	-	-	2	5	-	-	-	-	-	-	-	8	2	-	-	-	-
10 - 15	-	-	-	4	2	-	-	-	-	-	-	-	7	1	1	1	-	-	-	-	-	6	-	-	-	-	-
15 - 20	-	-	-	7	1	-	-	-	-	-	-	-	3	2	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-
20 - 25	-	-	1	8	-	-	-	-	-	-	-	-	5	1	1	-	-	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-
25 - 30	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	10	-	1	-	-	-	-	-	-	4	1	-	-	-	-
30 - 35	-	-	-	7	1	-	-	-	-	-	-	-	3	2	-	-	-	-	-	-	1	8	2	-	-	-	-
35 - 40	-	1	-	10	5	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	1	-	12	1	-	-	-	-
40 - 45	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	12	2	-	-	-	-	-	-	-	11	1	-	-	-	-
45 - 50	-	-	1	4	-	-	-	-	-	-	-	-	9	3	-	-	-	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-
50 - 55	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	6	-	1	-	-	-	-	-	-	10	1	-	-	-	-
55 - 60	-	-	1	4	1	-	-	-	-	-	-	-	3	-	1	-	-	-	-	-	-	4	1	-	-	-	-
	0	1	3	62	11	0	0	0	0	0	0	0	64	16	5	1	0	0	0	1	1	80	9	0	0	0	0
	77									86									91								
Jumlah	LV=(1)+(2)+(4)+(9) = 63 kend/jam									LV=(1)+(2)+(4)+(9) = 64 kend/jam									LV=(1)+(2)+(4)+(9) = 81 kend/jam								
	HV=(3)+(7)+(8) = 3 kend/jam									HV=(3)+(7)+(8) = 1 kend/jam									HV=(3)+(7)+(8) = 1 kend/jam								
	MC=(5) = 11 kend/jam									MC=(5) = 16 kend/jam									MC=(5) = 9 kend/jam								
	Jumlah = 77 kend/jam									Jumlah = 81 kend/jam									Jumlah = 91 kend/jam								
	LV=(1)+(2)+(4)+(9) = 63 smp/jam									LV=(1)+(2)+(4)+(9) = 64 smp/jam									LV=(1)+(2)+(4)+(9) = 81 smp/jam								
HV=(3)+(7)+(8) = 3.9 smp/jam									HV=(3)+(7)+(8) = 1.3 smp/jam									HV=(3)+(7)+(8) = 1.3 smp/jam									
MC=(5) = 5.5 smp/jam									MC=(5) = 8 smp/jam									MC=(5) = 4.5 smp/jam									
Jumlah = 72.4 smp/jam									Jumlah = 73.3 smp/jam									Jumlah = 86.8 smp/jam									
UM(6) = 0 kend/jam									UM(6) = 5 kend/jam									UM(6) = 0 kend/jam									

LAMPIRAN 1 : Komposisi Lalu Lintas Persimpangan Jalan S. Parman, Jalan Khatib Sulaiman.

KOMPOSISI ARUS LALU LINTAS																											
RUAS JALAN : Ulak Karang - Air Tawar																											
Tanggal : 15 Januari 2002																											
Waktu (menit)	Pagi (7:00 - 8:00)									Siang (12:00 - 13:00)									Sore (16:30 - 17:30)								
	Jenis Kendaraan									Jenis Kendaraan									Jenis Kendaraan								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0 - 5	1	18	2	23	9	1	2	-	1	1	26	1	33	16	1	1	-	2	-	33	2	45	33	1	2	-	-
5 - 10	-	16	-	14	6	-	-	-	-	-	23	1	20	16	-	-	-	3	-	23	4	46	25	1	5	-	3
10 - 15	-	10	-	18	13	1	2	-	2	-	16	1	33	19	2	2	-	2	-	22	1	60	49	1	3	-	-
15 - 20	-	17	3	13	9	1	-	-	2	-	27	1	25	20	-	1	2	-	-	23	1	42	26	-	1	-	2
20 - 25	-	23	3	26	4	3	1	-	1	-	27	1	38	23	1	6	1	2	-	15	1	48	22	2	2	-	2
25 - 30	-	24	1	30	12	1	2	-	1	-	19	-	24	16	-	3	-	-	1	24	1	50	43	6	1	-	2
30 - 35	-	18	-	28	10	4	2	-	1	-	18	1	18	17	-	4	-	2	-	21	1	40	43	1	5	-	3
35 - 40	-	18	-	12	15	-	1	-	1	-	27	-	39	29	3	3	-	3	-	35	1	66	52	-	4	-	-
40 - 45	-	22	-	24	10	-	-	-	-	-	14	2	48	14	-	3	-	1	-	21	1	62	39	7	2	-	1
45 - 50	-	17	-	17	11	2	1	-	1	1	36	1	40	25	1	-	-	4	-	15	1	55	36	3	4	-	-
50 - 55	-	30	1	17	16	1	3	-	2	2	13	1	60	38	1	3	-	-	1	21	1	50	42	1	1	-	4
55 - 60	-	27	-	23	7	3	1	-	-	-	40	-	48	18	-	2	-	3	1	30	3	45	39	2	5	-	5
	1	240	10	245	122	17	15	0	12	4	286	10	426	251	9	28	3	22	3	283	18	609	449	25	35	0	22
	662									1039									1444								
Jumlah	LV=(1)+(2)+(4)+(9) = 498 kend/jam									LV=(1)+(2)+(4)+(9) = 738 kend/jam									LV=(1)+(2)+(4)+(9) = 917 kend/jam								
	HV=(3)+(7)+(8) = 25 kend/jam									HV=(3)+(7)+(8) = 41 kend/jam									HV=(3)+(7)+(8) = 53 kend/jam								
	MC=(5) = 122 kend/jam									MC=(5) = 251 kend/jam									MC=(5) = 449 kend/jam								
	Jumlah = 645 kend/jam									Jumlah = 1030 kend/jam									Jumlah = 1419 kend/jam								
	LV=(1)+(2)+(4)+(9) = 498 smp/jam									LV=(1)+(2)+(4)+(9) = 738 smp/jam									LV=(1)+(2)+(4)+(9) = 917 smp/jam								
HV=(3)+(7)+(8) = 32.5 smp/jam									HV=(3)+(7)+(8) = 53.3 smp/jam									HV=(3)+(7)+(8) = 68.9 smp/jam									
MC=(5) = 61 smp/jam									MC=(5) = 126 smp/jam									MC=(5) = 225 smp/jam									
Jumlah = 592 smp/jam									Jumlah = 917 smp/jam									Jumlah = 1210 smp/jam									
UM(6) = 17 kend/jam									UM(6) = 9 kend/jam									UM(6) = 25 kend/jam									

LAMPIRAN 1 : Komposisi Lalu Lintas Persimpangan Jalan S. Parman. Jalan Khatib Sulaiman

KOMPOSISI ARUS LALU LINTAS																											
RUAS JALAN : Khatib Sulaiman - Ulak Karang																											
Tanggal : 15 Januari 2002																											
Waktu (menit)	Pagi (7:00 - 8:00)									Siang (12:00 - 13:00)									Sore (16:30 - 17:30)								
	Jenis Kendaraan									Jenis Kendaraan									Jenis Kendaraan								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0 - 5	-	-	-	18	10	3	-	-	-	-	-	-	9	4	-	-	-	-	-	-	-	4	1	1	-	-	-
5 - 10	-	-	-	7	3	-	-	-	-	-	-	-	5	2	-	-	-	-	-	-	-	6	-	-	-	-	-
10 - 15	-	-	-	10	3	-	-	-	-	-	-	-	7	1	-	-	-	-	-	-	-	4	3	-	-	-	-
15 - 20	-	-	-	6	5	3	-	-	-	-	-	-	5	1	-	-	-	-	-	-	-	8	2	-	-	-	-
20 - 25	-	-	-	10	-	2	-	-	-	-	-	-	7	2	-	-	-	-	-	-	-	6	-	-	-	-	-
25 - 30	-	-	-	12	1	1	-	-	-	-	-	-	8	-	-	-	-	-	-	-	-	8	3	-	-	-	-
30 - 35	-	-	-	20	7	1	-	-	-	-	-	-	6	-	-	-	-	-	-	-	-	11	1	-	-	-	-
35 - 40	-	-	-	12	3	-	-	-	-	-	-	-	9	1	-	-	-	-	-	-	-	9	1	-	-	-	-
40 - 45	-	-	-	18	5	-	-	-	-	-	-	-	5	1	-	-	-	-	-	-	-	6	1	-	-	-	-
45 - 50	-	-	-	11	3	-	-	-	-	-	-	-	7	-	-	-	-	-	-	-	-	9	-	-	-	-	-
50 - 55	-	-	-	11	1	-	-	-	-	-	-	-	3	11	-	-	-	-	-	-	-	4	1	-	-	-	-
55 - 60	-	-	-	10	3	1	-	-	-	-	-	-	7	-	-	-	-	-	-	-	-	12	3	-	-	-	-
	0	0	0	145	44	11	0	0	0	0	0	0	78	23	0	0	0	0	0	0	0	87	16	1	0	0	0
	200									101									104								
Jumlah	LV=(1)+(2)+(4)+(9) = 145 kend/jam									LV=(1)+(2)+(4)+(9) = 78 kend/jam									LV=(1)+(2)+(4)+(9) = 87 kend/jam								
	HV=(3)+(7)+(8) = 0 kend/jam									HV=(3)+(7)+(8) = 0 kend/jam									HV=(3)+(7)+(8) = 0 kend/jam								
	MC=(5) = 44 kend/jam									MC=(5) = 23 kend/jam									MC=(5) = 16 kend/jam								
	Jumlah = 189 kend/jam									Jumlah = 101 kend/jam									Jumlah = 103 kend/jam								
Jumlah	LV=(1)+(2)+(4)+(9) = 145 smp/jam									LV=(1)+(2)+(4)+(9) = 78 smp/jam									LV=(1)+(2)+(4)+(9) = 87 smp/jam								
	HV=(3)+(7)+(8) = 0 smp/jam									HV=(3)+(7)+(8) = 0 smp/jam									HV=(3)+(7)+(8) = 0 smp/jam								
	MC=(5) = 22 smp/jam									MC=(5) = 11.5 smp/jam									MC=(5) = 8 smp/jam								
	Jumlah = 167 smp/jam									Jumlah = 89.5 smp/jam									Jumlah = 95 smp/jam								
	UM(6) = 11 kend/jam									UM(6) = 0 kend/jam									UM(6) = 1 kend/jam								

LAMPIRAN 1 : Komposisi Lalu Lintas Persimpangan Jalan S. Parman. Jalan Khatib Sulaiman

KOMPOSISI ARUS LALU LINTAS																											
RUAS JALAN : Khatib Sulaiman - Air Tawar																											
Tanggal : 15 Januari 2002																											
Waktu (menit)	Pagi (7:00 - 8:00)									Siang (12:00 - 13:00)									Sore (16:30 - 17:30)								
	Jenis Kendaraan									Jenis Kendaraan									Jenis Kendaraan								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0 - 5	7	5	-	39	18	3	-	-	-	9	6	-	38	22	-	2	-	-	5	2	-	40	24	-	2	-	-
5 - 10	5	2	-	34	26	6	1	-	-	5	8	-	48	22	-	3	-	-	2	6	-	64	31	2	1	-	-
10 - 15	4	3	-	31	13	5	-	-	-	1	6	-	42	26	3	2	-	-	5	2	-	41	29	1	-	-	-
15 - 20	5	6	-	32	17	1	1	-	-	2	6	-	49	25	-	4	-	-	4	4	1	47	30	-	-	-	-
20 - 25	5	-	-	28	39	2	-	-	-	1	4	-	43	34	1	3	-	-	7	8	-	56	48	1	2	-	-
25 - 30	4	4	-	24	30	2	-	-	-	6	2	-	42	15	1	2	-	-	6	5	-	47	32	1	1	-	-
30 - 35	6	7	-	34	23	4	-	-	-	6	4	-	62	19	-	1	-	-	7	2	-	56	39	3	1	-	-
35 - 40	8	6	-	35	31	3	1	-	-	4	5	-	34	24	-	-	-	-	5	7	-	54	43	2	-	-	-
40 - 45	5	6	-	52	30	4	1	-	-	4	3	-	49	26	-	1	-	-	3	6	-	61	35	1	3	-	-
45 - 50	7	4	-	41	25	2	-	-	-	5	1	-	42	13	-	1	-	-	7	7	-	75	42	5	2	-	-
50 - 55	4	3	-	34	22	1	-	-	-	9	4	-	36	21	-	1	-	-	3	3	-	41	25	1	1	-	-
55 - 60	2	2	-	19	16	1	-	-	-	5	2	-	47	16	2	1	-	-	3	1	-	31	29	1	-	-	-
	62	48	0	403	290	34	4	0	0	57	51	0	532	263	7	21	0	0	57	53	1	613	407	18	13	0	0
	841									931									1162								
Jumlah	LV =(1)+(2) +(4)+(9) = 513 kend/jam									LV =(1)+(2) +(4)+(9) = 640 kend/jam									LV =(1)+(2) +(4)+(9) = 723 kend/jam								
	HV=(3)+(7)+(8) = 4 kend/jam									HV=(3)+(7)+(8) = 21 kend/jam									HV=(3)+(7)+(8) = 14 kend/jam								
	MC =(5) = 290 kend/jam									MC =(5) = 263 kend/jam									MC =(5) = 407 kend/jam								
	Jumlah = 807 kend/jam									Jumlah = 924 kend/jam									Jumlah = 1144 kend/jam								
Jumlah	LV =(1)+(2) +(4)+(9) = 513 smp/jam									LV =(1)+(2) +(4)+(9) = 640 smp/jam									LV =(1)+(2) +(4)+(9) = 723 smp/jam								
	HV=(3)+(7)+(8) = 5.2 smp/jam									HV=(3)+(7)+(8) = 27.3 smp/jam									HV=(3)+(7)+(8) = 18.2 smp/jam								
	MC =(5) = 145 smp/jam									MC =(5) = 132 smp/jam									MC =(5) = 204 smp/jam								
	Jumlah = 663 smp/jam									Jumlah = 799 smp/jam									Jumlah = 945 smp/jam								
	UM (6) = 34 kend/jam									UM (6) = 7 kend/jam									UM (6) = 18 kend/jam								

KOMPOSISI ARUS LALU LINTAS																											
RUAS JALAN : Air Tawar - Khatib Sulaiman																											
Tanggal : 15 Januari 2002																											
Waktu (menit)	Pagi (7:00 - 8:00)									Siang (12:00 - 13:00)									Sore (16:30 - 17:30)								
	Jenis Kendaraan									Jenis Kendaraan									Jenis Kendaraan								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0 - 5	5	8	-	89	68	2	4	-	-	3	1	-	32	16	1	2	-	-	6	2	-	36	21	1	-	1	1
5 - 10	3	2	-	36	25	1	-	-	-	5	3	-	41	21	3	3	3	-	2	1	-	25	13	1	2	-	-
10 - 15	5	1	-	82	54	6	-	-	-	5	3	-	39	29	1	3	2	-	7	5	-	78	40	5	4	2	-
15 - 20	7	3	-	105	37	1	3	-	-	5	2	-	37	21	-	-	-	-	5	3	-	54	24	5	-	-	-
20 - 25	7	4	-	67	43	5	5	-	-	6	7	-	40	14	2	-	1	-	3	2	-	44	28	3	-	1	-
25 - 30	4	2	-	63	43	2	2	-	-	6	2	-	35	12	3	2	-	-	3	4	-	46	29	2	-	1	-
30 - 35	6	2	-	67	68	-	2	-	-	9	1	-	27	7	3	1	-	-	4	4	-	33	25	9	4	-	-
35 - 40	3	2	-	45	45	1	1	-	-	4	4	-	3	12	1	4	-	-	3	3	-	42	22	5	1	-	-
40 - 45	5	4	-	51	37	4	1	-	-	5	2	-	45	27	1	1	1	-	5	3	-	35	21	2	2	-	-
45 - 50	6	3	-	68	32	2	3	-	-	4	2	-	33	10	1	2	-	-	3	3	1	46	25	5	2	-	-
50 - 55	5	4	-	63	33	1	1	1	-	4	2	-	27	11	-	5	-	-	2	2	-	36	16	-	1	-	-
55 - 60	6	1	-	56	32	1	4	-	-	5	1	-	27	16	1	2	6	1	5	5	-	40	24	6	1	-	-
	62	36	0	792	517	26	26	1	0	61	30	0	386	196	17	25	13	1	48	37	1	515	288	44	17	5	1
	1460									729									956								
Jumlah	LV=(1)+(2)+(4)+(9) = 890 kend/jam									LV=(1)+(2)+(4)+(9) = 478 kend/jam									LV=(1)+(2)+(4)+(9) = 601 kend/jam								
	HV=(3)+(7)+(8) = 27 kend/jam									HV=(3)+(7)+(8) = 38 kend/jam									HV=(3)+(7)+(8) = 23 kend/jam								
	MC=(5) = 517 kend/jam									MC=(5) = 196 kend/jam									MC=(5) = 288 kend/jam								
	Jumlah = 1434 kend/jam									Jumlah = 712 kend/jam									Jumlah = 912 kend/jam								
	LV=(1)+(2)+(4)+(9) = 890 smp/jam									LV=(1)+(2)+(4)+(9) = 478 smp/jam									LV=(1)+(2)+(4)+(9) = 601 smp/jam								
HV=(3)+(7)+(8) = 35.1 smp/jam									HV=(3)+(7)+(8) = 49.4 smp/jam									HV=(3)+(7)+(8) = 29.9 smp/jam									
MC=(5) = 259 smp/jam									MC=(5) = 98 smp/jam									MC=(5) = 144 smp/jam									
Jumlah = 1184 smp/jam									Jumlah = 625 smp/jam									Jumlah = 775 smp/jam									
UM(6) = 26 kend/jam									UM(6) = 17 kend/jam									UM(6) = 44 kend/jam									

MILIK PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS NEGERI PADJARAN

LAMPIRAN 1 Komposisi Lalu Lintas Persimpangan Jalan S. Parman, Jalan Khatib Sulaman.

KOMPOSISI ARUS LALU LINTAS																											
RUAS JALAN : Air Tawar Berbalik Arah																											
Tanggal : 15 Januari 2002																											
Waktu (menit)	Pagi (7:00 - 8:00)									Siang (12:00 - 13:00)									Sore (16:30 - 17:30)								
	Jenis Kendaraan									Jenis Kendaraan									Jenis Kendaraan								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0 - 5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	3	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5 - 10	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	3	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10 - 15	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	1	3	-	-	-	-	-	-	-	6	1	-	1	-	-
15 - 20	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	4	2	-	-	1	-	-	-	-	5	-	-	1	-	-
20 - 25	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-	-	3	1	-	-	1	-	-	-	-	4	-	-	1	-	-
25 - 30	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	3	2	-	-	-	-	-	-	-	2	1	-	2	-	-
30 - 35	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	4	1	-	-	-	-
35 - 40	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	-	1	1	-	-	1	-	-	-	-	6	2	-	1	-	-
40 - 45	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	1	-	-	-	-	3	-	-	1	-	-
45 - 50	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	6	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
50 - 55	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	1	-	-	-	-	2	1	-	1	-	-
55 - 60	-	-	-	2	2	-	-	-	-	-	-	-	8	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
Jumlah	0	1	0	14	3	1	0	0	0	1	2	0	40	13	0	0	8	0	0	0	0	33	6	0	8	0	0
	19									64									47								
	LV =(1)+(2) +(4)+(9) = 15 kend/jam									LV =(1)+(2) +(4)+(9) = 43 kend/jam									LV =(1)+(2) +(4)+(9) = 33 kend/jam								
	HV=(3)+(7)+(8) = 0 kend/jam									HV=(3)+(7)+(8) = 8 kend/jam									HV=(3)+(7)+(8) = 8 kend/jam								
	MC =(5) = 3 kend/jam									MC =(5) = 13 kend/jam									MC =(5) = 6 kend/jam								
	Jumlah = 18 kend/jam									Jumlah = 64 kend/jam									Jumlah = 47 kend/jam								
	LV =(1)+(2) +(4)+(9) = 15 smp/jam									LV =(1)+(2) +(4)+(9) = 43 smp/jam									LV =(1)+(2) +(4)+(9) = 33 smp/jam								
HV=(3)+(7)+(8) = 0 smp/jam									HV=(3)+(7)+(8) = 10.4 smp/jam									HV=(3)+(7)+(8) = 10.4 smp/jam									
MC =(5) = 1.5 smp/jam									MC =(5) = 6.5 smp/jam									MC =(5) = 3 smp/jam									
Jumlah = 16.5 smp/jam									Jumlah = 59.9 smp/jam									Jumlah = 46.4 smp/jam									
UM (6) = 1 kend/jam									UM (6) = 0 kend/jam									UM (6) = 0 kend/jam									

LAMPIRAN 1 Komposisi Lalu Lintas Persimpangan Jalan S. Parman, Jalan Khatib Sulaman

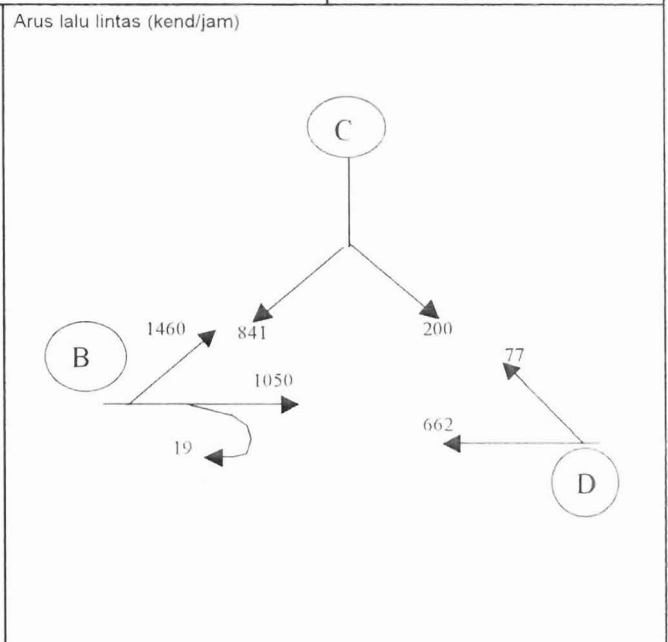
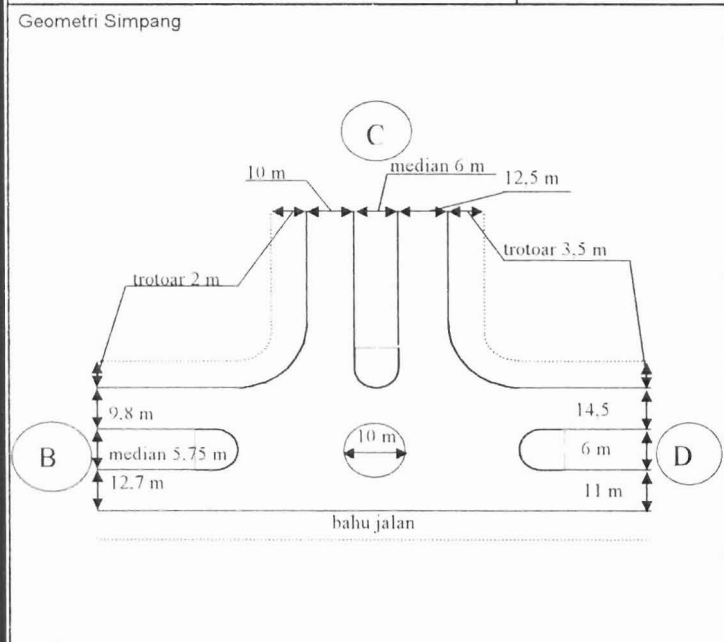
KOMPOSISI ARUS LALU LINTAS																											
RUAS JALAN : Air Tawar - Ulak Karang																											
Tanggal : 15 Januari 2002																											
Waktu (menit)	Pagi (7:00 - 8:00)									Siang (12:00 - 13:00)									Sore (16:30 - 17:30)								
	Jenis Kendaraan									Jenis Kendaraan									Jenis Kendaraan								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0 - 5	-	20	-	35	30	2	2	-	3	-	14	1	28	16	-	7	1	3	-	18	-	26	18	-	1	-	1
5 - 10	-	15	1	18	21	-	-	-	-	-	26	1	30	11	-	-	-	3	-	9	-	18	7	-	1	-	1
10 - 15	-	25	3	33	34	1	-	-	1	-	19	1	29	17	-	-	-	-	-	39	1	44	23	-	-	-	2
15 - 20	-	27	-	44	34	2	2	-	-	-	23	1	24	11	-	-	-	3	-	30	1	41	19	-	1	-	1
20 - 25	-	20	2	47	17	-	1	-	2	1	18	-	30	12	-	-	-	-	-	20	1	35	21	-	1	-	1
25 - 30	-	26	3	44	22	-	-	-	-	1	25	-	22	15	-	-	-	3	-	23	-	31	16	1	1	-	3
30 - 35	-	21	1	29	35	-	-	-	-	-	24	-	25	11	-	-	-	2	-	23	1	27	23	-	-	1	-
35 - 40	-	29	-	30	24	2	1	-	-	-	14	1	26	12	-	-	1	-	-	16	-	38	21	-	-	-	1
40 - 45	1	19	3	23	24	-	1	-	3	-	17	1	30	10	-	1	-	1	-	22	-	38	21	-	1	-	2
45 - 50	-	28	2	36	24	-	1	-	2	-	23	1	25	14	1	1	-	-	-	23	2	28	22	-	-	-	1
50 - 55	-	29	3	35	28	1	1	-	2	-	17	1	18	5	1	1	-	3	-	21	-	20	11	3	-	-	-
55 - 60	-	21	2	26	23	1	1	-	1	-	19	-	25	12	-	-	-	1	-	27	1	36	21	-	2	-	1
Jumlah	1	280	20	400	316	9	10	0	14	2	239	8	312	146	2	10	2	19	0	271	7	382	223	4	8	1	14
	1050									740									910								
	LV =(1)+(2) +(4)+(9) = 695 kend/jam									LV =(1)+(2) +(4)+(9) = 572 kend/jam									LV =(1)+(2) +(4)+(9) = 667 kend/jam								
	HV=(3)+(7)+(8) = 30 kend/jam									HV=(3)+(7)+(8) = 20 kend/jam									HV=(3)+(7)+(8) = 16 kend/jam								
	MC =(5) = 316 kend/jam									MC =(5) = 146 kend/jam									MC =(5) = 223 kend/jam								
	Jumlah = 1041 kend/jam									Jumlah = 738 kend/jam									Jumlah = 906 kend/jam								
LV =(1)+(2) +(4)+(9) = 695 smp/jam									LV =(1)+(2) +(4)+(9) = 572 smp/jam									LV =(1)+(2) +(4)+(9) = 667 smp/jam									
HV=(3)+(7)+(8) = 39 smp/jam									HV=(3)+(7)+(8) = 26 smp/jam									HV=(3)+(7)+(8) = 20.8 smp/jam									
MC =(5) = 158 smp/jam									MC =(5) = 73 smp/jam									MC =(5) = 112 smp/jam									
Jumlah = 892 smp/jam									Jumlah = 671 smp/jam									Jumlah = 799 smp/jam									
UM (6) = 9 kend/jam									UM (6) = 2 kend/jam									UM (6) = 4 kend/jam									

LAMPIRAN II.

PERHITUNGAN ARUS LALU LINTAS,
GEOMETRI (USIG-I) DAN ANALISA (USIG-II)
SIMPANG JALAN S. PARMAN, JALAN KHATIB SULAIMAN.

Lampiran 2 : Perhitungan Arus Lalu Lintas, Geometri (USIG-I) dan Analisa (USIG-II)
Simpang Jalan S. Parman, Jalan K. Sulaiman.

SIMPANG TAK BERSINYAL Formulir USIG-1 - Geometri - Arus lalu lintas	Tanggal : 15 Januari 2002	Ditangani oleh : Tim Peneliti
	Kota : Padang	Propinsi : Sumatera Barat
	Jalan Utama : S. Parman	
	Jalan Simpang : K. Sulaiman	
	Soal : Sesungguhnya	Periode : Pagi (7:00 - 8:00 WIB)



Median jalan utama												
1	KOMPOSISI LALU LINTAS	LV%:	HV%:		MC%:		Faktor-smp		Faktor-k			
ARUS LALU LINTAS	Arah	Kendaraan ringan LV	Kendaraan berat HV		Sepeda motor MC		Kendaraan bermotor total MV		Kend. Tak bermotor			
Pendekat		kend/jam	emp=1,0 smp/jam	kend/jam	emp=1,3 smp/jam	kend/jam	emp=0,5 smp/jam	kend/jam	smp/jam	Rasio belok	UM kend/jam	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	
2	Jl. Simpang A	LT										
3		ST										
4		RT										
5		Total										
6	Jl. Simpang C	LT	145	145	0	0	44	22	189	167	11	
7		ST										
8		RT	513	513	4	5.2	290	145	807	663.2	34	
9		Total	658	658	4	5.2	334	167	996	830.2	45	
10	Jl. Simpang total A+C		658	658	4	5.2	334	167	996	830.2	45	
11	Jl. Utama B	LT	890	890	27	35.1	517	258.5	1434	1183.6	26	
12		ST	695	695	30	39	316	158	1041	892	9	
13		RT	19	19	0	0	3	1.5	22	20.5	1	
14		Total	1604	1604	57	74.1	836	418	2497	2096.1	36	
15	Jl. Utama D	LT										
16		ST	498	498	24	31.2	122	61	644	590.2	7	
17		RT	63	63	3	3.9	11	5.5	77	72.4	0	
18		Total	561	561	27	35.1	133	66.5	721	662.6	7	
19	Jl. Utama total B+D		2165	2165	84	109.2	969	484.5	3218	2758.7	43	
20	Utama + simpang	LT	1035	1035	27	35.1	561	280.5	1623	1350.6	0.385	
21		ST	1193	1193	54	70.2	438	219	1685	1482.2	16	
22		RT	595	595	7	9.1	304	152	906	756.1	0.215	
23	Utama + simpang total		2823	2823	88	114.4	1303	651.5	4214	3588.9	88	
24			Rasio Jl. Simpang / (Jl. Utama + simpang) total						0.231		UM/MV :	0.021

Lampiran 2. : Perhitungan Arus Lalu Lintas, Geometri (USIG-I) dan Analisa (USIG-II)
Simpang Jalan S. Parman, Jalan K. Sulaiman.

SIMPANG TAK BERSINYAL ANALISA	Tanggal: 15 Januari 2002	Ditangani oleh : Tim Peneliti
	Kota: Padang	Ukuran kota: 0,5 - 1,0 Juta orang
	Jalan utama: S. Parman	Lingkungan jalan : komersil
	Jalan simpang: K. Sulaiman	Hambatan samping : rendah
	Soal: Sesungguhnya	Periode: Pagi (7:00-8:00 WIB)

1 Lebar pendekat dan tipe simpang

Pilihan	Jumlah lengan simpang (1)	Lebar Pendekat (m)							Jumlah lajur Tabel 3.3		Tipe Simpang Tbl 2.8. (11)
		Jalan Simpang			Jalan Utama			Lebar pendekat rata-rata W_i (8)	Jalan Simpang (9)	Jalan Utama (10)	
		A	C	Wac	B	D	Wbd				
0	3		12.5	12.5	9.8	11	10.4	11.1	4	4	324

2. Kapasitas

Pilihan	Kapasitas Dasar C_0 smp/jam Tbl 2.3. (20)	Faktor penyesuaian kapasitas (F)							Kapasitas sebenarnya C smp/jam (28)
		Lebar pendekat rata-rata Fw Gbr 2.1. (21)	Median jalan utama Fm Tbl 2.4. (22)	Ukuran kota Fcs Tbl 2.5. (23)	Hambatan samping Frsu Tbl 2.6. (24)	Belok kiri Flt Gbr 2.2. (25)	Belok kanan Frt Gbr 2.3 (26)	Rasio simpang / total Fmi Gbr 2.4 (27)	
0	3200	1.337	1.2	0.94	0.928	1.46	0.892	0.95	5541.31

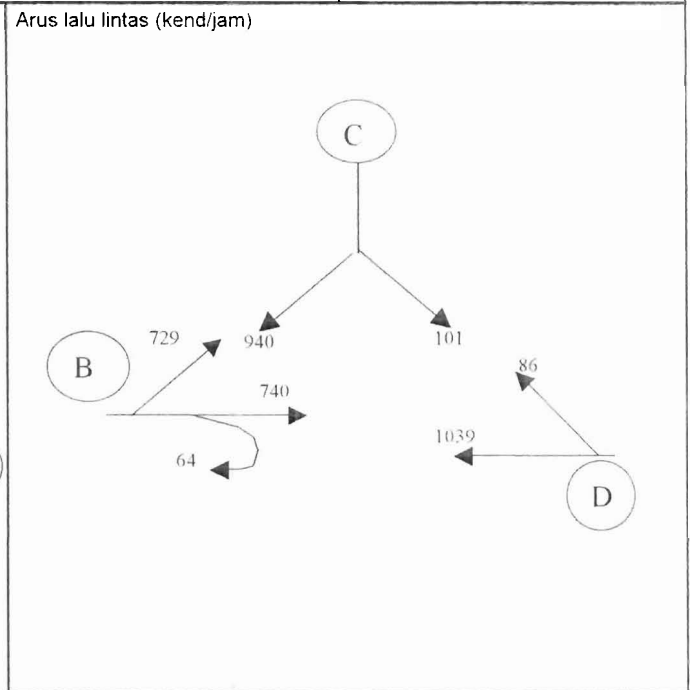
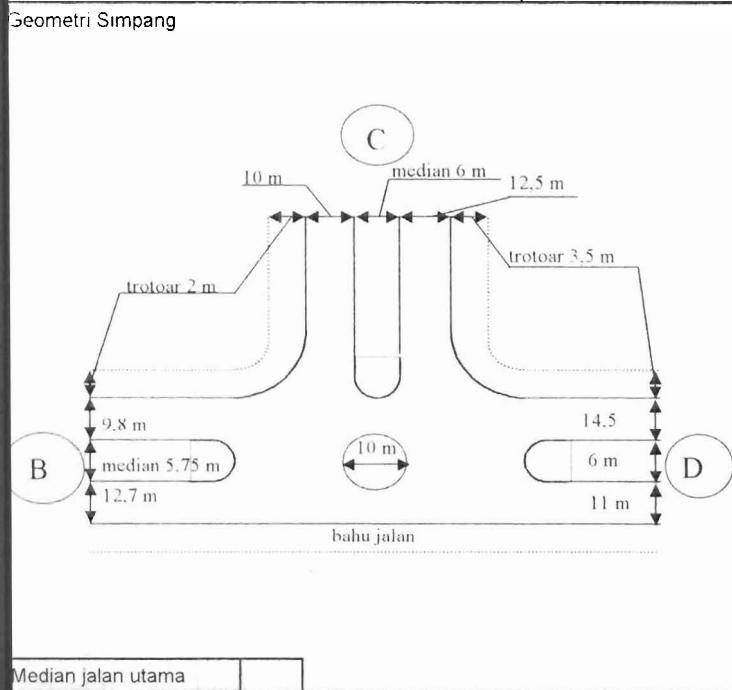
3 Kinerja lalu lintas

Pilihan	Arus lalu lintas Q smp/jam USIG-I Brs 23-kol 10 (30)	Derajat kejenuhan $DS = Q/C$ (30)/(28) (31)	Tundaan rata-rata D det/smp			Peluang antrian QP% Gbr 2.7. (35)	Sasaran (36)
			Total D Gbr 2.5 (32)	Jl. Utama D_{ma} Gbr 2.6. (33)	Jl. Simpang D_{mi} (34)		
0	3526.9	0.64	7.32	5.3	14.03	17-35.5	

Perbandingan dengan sasaran - catatan

Lampiran 2 : Perhitungan Arus Lalu Lintas, Geometri (USIG-I) dan Analisa (USIG-II)
Simpang Jalan S. Parman, Jalan K. Sulaiman.

SIMPANG TAK BERSINYAL Formulir USIG-1	- Geometri	Tanggal : 15 Januari 2002	Ditangani oleh : Tim Peneliti
	- Arus lalu lintas	Kota : Padang	Propinsi : Sumatera Barat
		Jalan Utama : S. Parman	
		Jalan Simping : K. Sulaiman	
		Soal : Sesungguhnya	Periode : Siang (12.00-13:00 WIB)



Median jalan utama		LV%	HV%	MC%	Faktor-smp	Faktor-k						
KOMPOSISI LALU LINTAS		Kendaraan ringan LV		Kendaraan berat HV		Sepeda motor MC	Kendaraan bermotor total MV		Kend. Tak bermotor			
ARUS LALU LINTAS	Arah	kend/jam	emp=1,0 smp/jam	kend/jam	emp=1,3 smp/jam	kend/jam	emp=0,5 smp/jam	kend/jam	smp/jam	Rasio belok	UM kend/jam	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	
2	Jl. Simping A	LT										
3		ST										
4		RT										
5		Total										
6	Jl. Simping C	LT	78	78	0	0	23	11.5	101	89.5	0	
7		ST										
8		RT	640	640	21	27.3	263	131.5	924	798.8	7	
9		Total	718	718	21	27.3	286	143	1025	888.3	7	
10	Jl. Simping total A+C		718	718	21	27.3	286	143	1025	888.3	7	
11	Jl. Utama B	LT	478	478	38	49.4	196	98	712	625.4	17	
12		ST	572	572	20	26	146	73	738	671	2	
13		RT	43	43	8	10.4	13	6.5	64	59.9	0	
14		Total	1093	1093	66	85.8	355	177.5	1514	1356.3	19	
15	Jl. Utama D	LT										
16		ST	738	738	60	78	251	125.5	1049	941.5	9	
17		RT	64	64	1	1.3	16	8	81	73.3	5	
18		Total	802	802	61	79.3	267	133.5	1130	1014.8	14	
19	Jl. Utama total B+D		1895	1895	127	165.1	622	311	2644	2371.1	33	
20	Utama + simping	LT	556	556	38	49.4	219	109.5	813	714.9	0.222	17
21		ST	1310	1310	80	104	397	198.5	1787	1612.5		11
22		RT	747	747	30	39	292	146	1069	932	0.291	12
23	Utama + simping total		2613	2613	148	192.4	908	454	3669	3259.4		40
24			Rasio Jl. Simping / (Jl. Utama + simping) total						0.273		UM/MV :	0.011

Lampiran 2 : Perhitungan Arus Lalu Lintas, Geometri (USIG-I) dan Analisa (USIG-II)
Simpang Jalan S. Parman, Jalan K. Sulaiman.

SIMPANG TAK BERSINYAL ANALISA	Tanggal: 15 Januari 2002	Ditangani oleh : Tim Peneliti
	Kota: Padang	Ukuran kota: 0,5 - 1,0 Juta orang
	Jalan utama: S. Parman	Lingkungan jalan : komersil
	Jalan simpang: K. Sulaiman	Hambatan samping : rendah
	Soal: Sesungguhnya	Periode: Siang (12:00-13:00 WIB)

1. Lebar pendekat dan tipe simpang

Pilihan	Jumlah lengan simpang (1)	Lebar Pendekat (m)							Jumlah lajur Tabel 3.3		Tipe Simpang Tbl 2.8. (11)
		Jalan Simpang			Jalan Utama			Lebar pendekat rata-rata Wi (8)	Jalan Simpang (9)	Jalan Utama (10)	
		A (2)	C (3)	Wac (4)	B (5)	D (6)	Wbd (7)				
0	3		12.5	12.5	9.8	11	10.4	11.1	4	4	324

2. Kapasitas

Pilihan	Kapasitas Dasar Co smp/jam Tbl 2.3. (20)	Faktor penyesuaian kapasitas (F)							Kapasitas sebenarnya C smp/jam (28)
		Lebar pendekat rata-rata Fw Gbr 2.1. (21)	Median jalan utama Fm Tbl 2.4. (22)	Ukuran kota Fcs Tbl 2.5 (23)	Hambatan samping Frsu Tbl 2.6. (24)	Belok kiri Flt Gbr 2.2. (25)	Belok kanan Frt Gbr 2.3. (26)	Rasio simpang / total Fmi Gbr 2.4 (27)	
		0	3200	1.337	1.2	0.94	0.94	1.196	

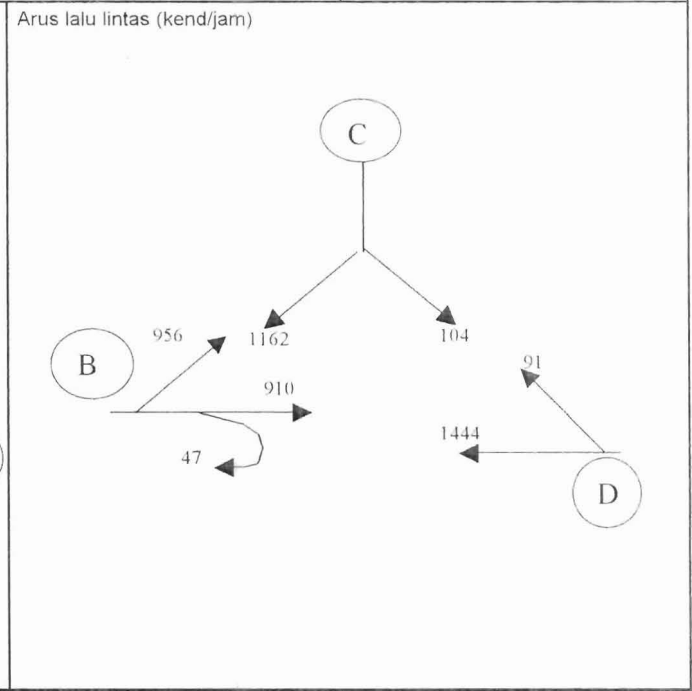
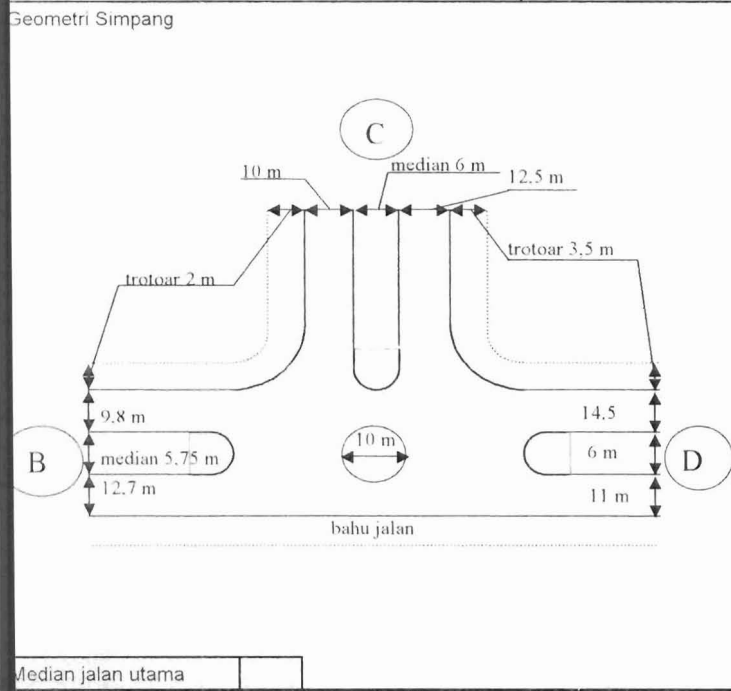
3. Kinerja lalu lintas

Pilihan	Arus lalu lintas Q smp/jam USIG-I Brs 23-ko1 10 (30)	Derajat kejenuhan DS = Q/C (30)/(28) (31)	Tundaan rata-rata D det/smp			Peluang antrian QP% Gbr 2.7. (35)	Sasaran (36)
			Total D Gbr 2.5 (32)	Jl. Utama Dma Gbr 2.6. (33)	Jl. Simpang Dmi (34)		
			0	3259.4	0.81		

Perbandingan dengan sasaran - catatan

Lampiran 2 : Perhitungan Arus Lalu Lintas, Geometri (USIG-I) dan Analisa (USIG-II)
Simpang Jalan S. Parman, Jalam K. Sulaiman.

SIMPANG TAK BERSINYAL Formulir USIG-1 - Geometri - Arus lalu lintas	Tanggal : 15 Januari 2002	Ditangani oleh : Tim Peneliti
	Kota : Padang	Propinsi : Sumatera Barat
	Jalan Utama : S. Parman	
	Jalan Simpang : K. Sulaiman	
Soal : Sesungguhnya		Periode : Sore (16:30-17:30 WIB)



Median jalan utama		LV%:	HV%:	MC%:	Faktor-smp	Faktor-k						
KOMPOSISI LALU LINTAS		Kendaraan ringan LV	Kendaraan berat HV	Sepeda motor MC	Kendaraan bermotor total MV							
ARUS LALU LINTAS	Arah	kend/jam	kend/jam	kend/jam	kend/jam	kend. Tak bermotor UM kend/jam						
Pendekat		emp=1,0 smp/jam	emp=1,3 smp/jam	emp=0,5 smp/jam	Rasio belok							
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)						
(8)	(9)	(10)	(11)	(12)								
2	Jl. Simpang A	LT										
3		ST										
4		RT										
5		Total										
6	Jl. Simpang C	LT	87	87	0	0	16	8	103	95		1
7		ST										
8		RT	723	723	14	18.2	407	203.5	1144	944.7		18
9		Total	810	810	14	18.2	423	211.5	1247	1039.7		19
0	Jl. Simpang total A+C		810	810	14	18.2	423	211.5	1247	1039.7		19
1	Jl. Utama B	LT	601	601	22	28.6	288	144	911	773.6		44
2		ST	667	667	17	22.1	223	111.5	907	800.6		4
3		RT	33	33	8	10.4	6	3	47	46.4		0
4		Total	1301	1301	47	61.1	517	258.5	1865	1620.6		48
5	Jl. Utama D	LT										
6		ST	917	917	75	97.5	449	224.5	1441	1239		25
7		RT	81	81	2	2.6	9	4.5	92	88.1		0
8		Total	998	998	77	100.1	458	229	1533	1327.1		25
9	Jl. Utama total B+D		2299	2299	124	161.2	975	487.5	3398	2947.7		73
0	Utama + simpang	LT	688	688	22	28.6	304	152	1014	868.6	0.218	45
1		ST	1584	1584	92	119.6	672	336	2348	2039.6		29
2		RT	837	837	24	31.2	422	211	1283	1079.2	0.276	18
3	Utama + simpang total		3109	3109	138	179.4	1398	699	4645	3987.4		92
4	Rasio Jl. Simpang / (Jl. Utama + simpang) total									0.261	UM/MV :	0.020

Lampiran 2 : Perhitungan Arus Lalu Lintas, Geometri (USIG-I) dan Analisa (USIG-II)
Simpang Jalan S. Parman, Jalam K. Sulaiman.

SIMPANG TAK BERSINYAL ANALISA	Tanggal: 15 Januari 2002	Ditangani oleh : Tim Peneliti
	Kota: Padang	Ukuran kota: 0,5 - 1,0 Juta orang
	Jalan utama: S. Parman	Lingkungan jalan komersil
	Jalan simpang: K. Sulaiman	Hambatan samping - rendah
	Soal: Sesungguhnya	Periode: Sore (16:30-17:30 WIB)

1. Lebar pendekat dan tipe simpang

Pilihan	Jumlah lengan simpang (1)	Lebar Pendekat (m)							Jumlah lajur Tabel 3.3		Tipe Simpang Tbl 2.8 (11)
		Jalan Simpang			Jalan Utama			Lebar pendekat rata-rata W_i (8)	Jalan Simpang (9)	Jalan Utama (10)	
		A (2)	C (3)	Wac (4)	B (5)	D (6)	Wbd (7)				
0	3		12.5	12.5	9.8	11	10.4	11.1	4	4	324

2. Kapasitas

Pilihan	Kapasitas Dasar Co smp/jam Tbl 2.3 (20)	Faktor penyesuaian kapasitas (F)							Kapasitas sebenarnya C smp/jam (28)
		Lebar pendekat rata-rata Fw Gbr 2.1 (21)	Median jalan utama Fm Tbl 2.4. (22)	Ukuran kota Fcs Tbl 2.5. (23)	Hambatan samping Frsu Tbl 2.6 (24)	Belok kiri Flt Gbr 2.2. (25)	Belok kanan Frt Gbr 2.3. (26)	Rasio simpang / total Fmi Gbr 2.4. (27)	
0	3200	1.337	1.2	0.94	0.93	1.19	0.836	0.915	4085.83

3. Kinerja lalu lintas

Pilihan	Arus lalu lintas Q smp/jam USIG-I Brs 23-kol 10 (30)	Derajat kejenuhan DS = Q/C (30)/(28) (31)	Tundaan rata-rata D det/smp			Peluang antrian QP% Gbr 2.7. (35)	Sasaran (36)
			Total D Gbr 2.5 (32)	Jl. Utama Dma Gbr 2.6. (33)	Jl. Simpang Dmi (34)		
0	3987.4	0.98	14.18	9.53	27.36	38-76	

Perbandingan dengan sasaran - catatan

LAMPIRAN III

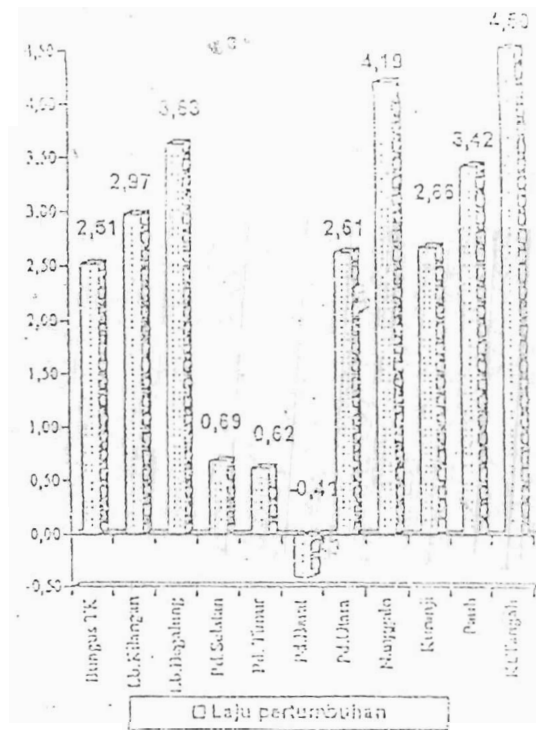
DATA JUMLAH PENDUDUK DAN PERTUMBUHAN
PENDUDUK KOTAMADYA PADANG.

LAMPIRAN 3 : Data jumlah penduduk dan pertumbuhan penduduk Kotamadya Padang.

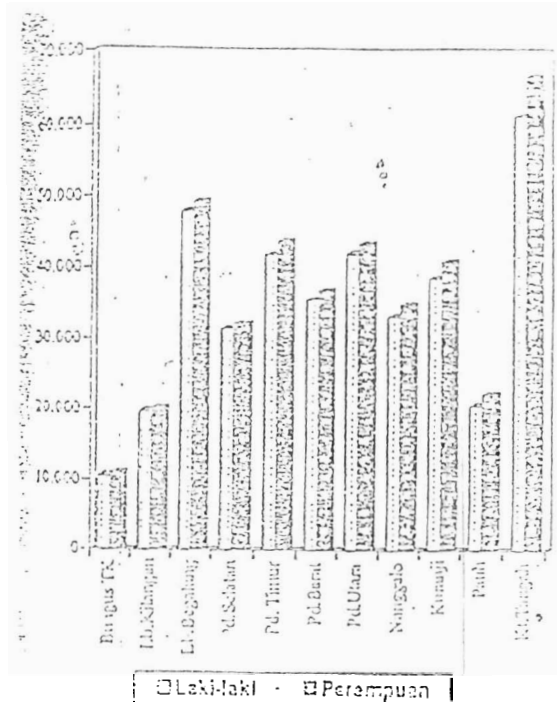
Tabel : Jumlah penduduk kota Padang Tahun 1995-1999.
(Sumber : BPS Kota Padang Susenas 1999)

Kecamatan/ District	1995	1996	1997	1998	1999
2	3	4	5	6	7
1. Bungus Tl. Kabung	20.611	21.060	21.125	21.707	21.740
2. Lubuk Kilangan	35.643	37.030	38.645	39.910	39.942
3. Lubuk Begalung	68.563	91.226	94.412	97.164	97.293
4. Padang Selatan	63.969	61.034	61.775	63.626	63.707
5. Padang Timur	83.873	83.343	82.897	85.632	83.312
6. Padang Barat	72.802	74.159	74.488	72.541	72.641
7. Padang Utara	75.602	80.946	82.997	85.534	85.654
8. Nanggalo	54.681	63.978	66.178	68.252	68.333
9. Kuranji	81.477	74.059	76.590	79.791	79.321
10. Pauh	42.369	39.425	41.449	42.841	42.917
11. Koto Tangah	104.731	117.975	123.245	127.891	128.130
Jumlah/Total	723.321	743.285	763.799	784.849	786.044

LAMPIRAN 3 : Data jumlah penduduk dan pertumbuhan penduduk Kotamadya Padang.



Gambar : Laju Pertumbuhan Penduduk di Kotamadya Padang, Tahun 1999.
(Sumber : BPS Kota Padang Susenas 1999)



Gambar : Jumlah Penduduk di Kotamadya Padang, Tahun 1999.
(Sumber : BPS Kota Padang Susenas 1999)

TIM PENELITIAN

1. KETUA

Nama : Oktaviani ST., MT.
Gol / Pangkat / NIP : III a / Penata Muda / 132169924
Jabatan Fungsional : Asisten Ahli Madya
Bidang Keahlian : Rekayasa Transportasi

2. ANGGOTA

Nama : Dra. Hj. Nengsih Murni
Gol / Pangkat / NIP : IV a / Pembina Tk. I / 130365661
Jabatan Fungsional : Lektor
Bidang Keahlian : Rekayasa Transportasi