

TUGAS AKHIR

PERENCANAAN SIMPANG BERSINYAL
(Studi Kasus di perempatan Jembatan Tol Sungai Kapuas Kota
Pontianak Kalimantan Barat)



X 8481.

1x B/KP B MUDITL
+ Hp.

Rcibo 1500

Disusun oleh :

DIAN KELANA
20000110026

JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA
2001

**HALAMAN PENGESAHAN
TUGAS AKHIR**


**PERENCANAAN SIMPANG BERSINYAL
(Studi Kasus di perempatan Jembatan Tol Sungai Kapuas Kota Pontianak
Kalimantan Barat)**

Disusun Oleh:


**DIAN KELANA
20000110026**

Telah diperiksa, diuji dan disahkan oleh:

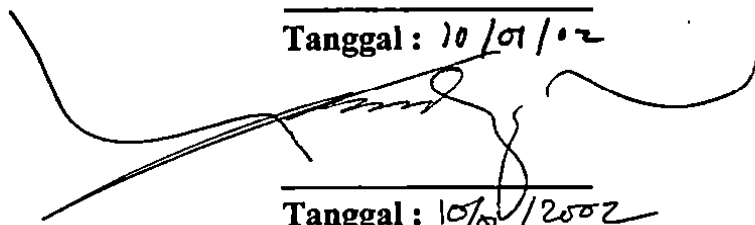
**Ir. Gendut Hantoro, MT
Pembimbing I/Ketua Tim Penguji**


Tanggal: 10/01/02

**Ir. Wahyu Widodo, MT
Pembimbing II/Anggota**


Tanggal: 10/01/02

**Ir. H. Sentot Hardwiyono, MT
Anggota/Sekretaris**


Tanggal: 10/01/2002

**Ku persembahkan untuk:
Bapak, Ibu dan saudara-saudaraku
Serta seseorang yang aku cintai.**

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Alhamdulillah rabbil'alam, segala puja dan puji serta rasa syukur yang sedalam dalamnya Penyusun panjatkan ke hadirat Allah subhanahu wa ta'ala atas inayah dan rahmat-NYA kepada semua makhluk, sumber kebenaran sejati, pemilik isi langit dan bumi.

Adalah sangat membahagiakan bagi Penyusun atas terselesaikannya Tugas Akhir ini, dimana didalamnya telah dicurahkan segala tenaga, pikiran, dan waktu dari penyusun dalam kesatuan antara kemauan, minat dan logika. Tugas akhir ini dilaksanakan guna melengkapi syarat untuk memperoleh gelar kesarjanaan pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Tugas akhir ini disusun dalam 6 bab diawali oleh bab I yang merupakan pendahuluan dimana pada bab ini mendeskripsikan mengenai latar belakang, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah serta keaslian penelitian. Pada bab II berisikan tinjauan pustaka mengenai perencanaan simpang bersinyal. Bab III berisi landasan teori mengenai perencanaan simpang bersinyal. Bab IV mendeskripsikan mengenai metodologi penelitian perencanaan simpang bersinyal. Yang merupakan bagian utama tugas akhir ini dimana menganalisa serta membahas perencanaan simpang bersinyal di bahas dalam bab V dan di akhiri Bab VI dengan kesimpulan dan saran terhadap penyusunan tugas akhir.

Ucapan terima kasih yang sedalam-dalamnya penyusun sampaikan kepada yang terhormat :

1. Orang tua yang tiada lelah menyuntikkan motivasi moril dan materiil,
2. Bapak Ir. Wahyu Widodo, MT. Sebagai Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta dan sebagai Dosen Pembimbing II sekaligus Anggota Tim Penguji Tugas Akhir,
3. Bapak Ir, Gendut Hantoro, MT. Sebagai Dosen Pembimbing I Tugas Akhir sekaligus Ketua Tim Penguji Tugas Akhir,

4. Bapak Ir, H. Sentot Hardwiyono, MT. Sebagai Anggota merangkap Sekertaris Tim Penguji Tugas Akhir,
5. Bapak Ir. Nugroho Edi, MT. Sebagai Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Yogyakarta,
6. Bapak Surya Budi Lesmana, ST. Sebagai Dosen Pembimbing Akademik Jurusan Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Yogyakarta,
7. Seluruh Karyawan dan Karyawati Jurusan Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Yogyakarta,
8. Sobat-sobatku Pogung Rejo B-2 dan teman-teman mahasiswa JTS.FT.UMY serta semua pihak yang membantu tersusunnya Tugas Akhir ini.
9. Special buat Octavianti Zuhannisa, SE.

Ibarat tiada gading gajah yang tak retak, penyusun menyadari masih banyak kesalahan dan kekurangan dalam penyusunan tugas akhir ini, maka dengan segala kerendahan hati menerima saran dan kritik membangun.

Penyusun berharap semoga Tugas Akhir ini bermanfaat bagi semua pembaca, Amiin.

Fastabiqul Khairat,

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Yogyakarta, November 2001

Penyusun

DAFTAR ISI

Halaman Judul.....	i
Halaman Pengesahan.....	ii
Halaman Persembahan	iii
Kata Pengantar	iv
Daftar Isi.....	vi
Daftar Gambar.....	viii
Daftar Tabel.....	ix
Daftar Istilah.....	xi
Intisari.....	xvi

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang	1
B. Tujuan Penelitian.....	2
C. Manfaat Penelitian.....	3
D. Batasan Masalah.....	3
E. Keaslian Penelitian	4

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

A. Persimpangan Jalan.....	5
B. Konflik.....	5
C. Survei Lalu Lintas Perkotaan	7
D. Pengaturan Dengan Lampu Lalu Lintas	8
E. Karakteristik Sinyal Lalu Lintas	10
F. Dasar-dasar Pengaturan dengan Lampu Lalu Lintas	10
G. Pengoperasian Lampu Lalu Lintas	11
H. Kapasitas dan Tingkat Pelayanan (<i>Level of Service</i>).....	14
I. Nilai Konversi Mobil Penumpang	22
J. Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997.....	23

BAB III LANDASAN TEORI

A. Data Masukan.....	25
B. Arus Lalu Lintas	27
C. Persinyalan.....	27
D. Arus Jenuh.....	30
E. Rasio Arus/ Arus Jenuh	38
F. Waktu Siklus dan Waktu Hilang.....	38
G. Kapasitas	39
H. Tingkat Kinerja.....	40

BAB IV METODOLOGI PENELITIAN

A. Tahapan Cara Penelitian.....	43
B. Studi Pencacahan Lalu Lintas.....	44
C. Lokasi Penelitian	44
D. Waktu Penelitian	46
E. Metode Pengukuran dan Perlengkapan.....	47
F. Data yang Dibutuhkan	47
G. Ringkasan Prosedur Perhitungan.....	49

BAB V ANALISA DAN PEMBAHASAN

A. Data Geometri Simpang	57
B. Kondisi Arus Kendaraan	58
C. Pembahasan	60

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan.....	72
B. Saran	73

Daftar Pustaka

Lampiran

DAFTAR GAMBAR

No.	Judul	Halaman
2.1.	Titik konflik pada pertemuan jalan tanpa pengatur lalu lintas.....	6
2.2.	Titik konflik pada pertemuan jalan dengan pengatur lalu lintas.....	7
2.3.	Model dasar untuk arus jenuh.....	13
3.1.	Pendekat dengan dan tanpa pulau lalu lintas	26
3.2.	Penentuan tipe pendekat.....	32
3.3.	So untuk pendekat-pendekat tipe O <u>tanpa</u> lajur belok kanan terpisah....	33
3.4.	So untuk pendekat-pendekat tipe O <u>dengan</u> lajur belok kanan terpisah .	34
3.5.	Faktor penyesuaian untuk kelandaian.....	35
3.6.	Faktor penyesuaian parkir dan lajur belok kiri	36
4.1.	Bagan alir untuk penelitian	43
4.2.	Peta Lokasi Penelitian.....	45
4.3.	Bagan alir untuk simpang bersinyal.....	49

DAFTAR TABEL

No.	Judul	Halaman
2.1.	Kriteria tingkat pelayanan pertemuan jalan lampu lalu lintas.....	22
2.2.	Nilai konversi satuan mobil penumpang.....	23
2.3.	Ekivalensi kendaraan penumpang.....	23
3.1.	Faktor penyesuaian ukuran kota.....	35
3.2.	Faktor penyesuaian untuk lingkungan jalan, hambatan samping kendaraan tak bermotor	37
3.3.	Waktu siklus disarankan untuk kendaraan yang berbeda.....	39
4.1.	Jadwal waktu penelitian	46
5.1.	Data Geometri Simpang	58
5.2.	Hasil Perhitungan Empat Fase Tanpa Perubahan Geometri Sabtu, 28 Juli 2001	61
5.3.	Hasil Perhitungan Empat Fase Tanpa Perubahan Geometri Minggu, 29 Juli 2001.....	62
5.4.	Hasil Perhitungan Empat Fase Tanpa Perubahan Geometri Senin, 30 Juli 2001	62
5.5.	Data Perubahan Geometri Simpang	63
5.6.	Hasil Perhitungan Empat Fase Dengan Perubahan Geometri Sabtu, 28 Juli 2001	63
5.7.	Hasil Perhitungan Empat Fase Dengan Perubahan Geometri Minggu, 29 Juli 2001.....	64
5.8.	Hasil Perhitungan Empat Fase Dengan Perubahan Geometri Senin, 30 Juli 2001	64
5.9.	Hasil Perhitungan Tiga Fase Tanpa Perubahan Geometri Sabtu, 28 Juli 2001	65
5.10.	Hasil Perhitungan Tiga Fase Tanpa Perubahan Geometri Minggu, 29 Juli 2001.....	66
5.11.	Hasil Perhitungan Tiga Fase Tanpa Perubahan Geometri Senin, 30 Juli 2001	66

5.12. Hasil Perhitungan Tiga Fase Dengan Perubahan Geometri Sabtu, 28 Juli 2001	67
5.13. Hasil Perhitungan Tiga Fase Dengan Perubahan Geometri Minggu, 29 Juli 2001	68
5.14. Hasil Perhitungan Tiga Fase Dengan Perubahan Geometri Senin, 30 Juli 2001	68
5.15. Tingkat Pelayanan Pada Simpang Bersinyal Tanpa Perubahan Geometri dengan Empat Fase	69
5.16. Tingkat Pelayanan Pada Simpang Bersinyal Empat Fase dengan Perubahan Geometri.....	70
5.17. Tingkat Pelayanan Pada Simpang Bersinyal Tanpa Perubahan Geometri dengan Tiga Fase	70
5.18. Tingkat Pelayanan Pada Simpang Bersinyal Tiga Fase dengan Perubahan Geometri.....	70

DAFTAR ISTILAH

No	Istilah				Definisi
	Bahasa Inggris	Notasi	Bahasa Indonesia	Notasi	
1	Allred Time (Allred Period)	All red	Waktu Merah Semua	WMS	Periode waktu untuk pembersihan lalu lintas dari daerah pengaturan pada saat hanya aspek merah yang dinyalakan
2	Amber Time	Amber	Waktu Kuning	K	Lama waktu kuning menyala dalam satu fase
3	Approach		Mulut Persimpangan		Satu daerah dari suatu lengan persimpangan tempat kendaraan anti sebelum keluar melewati garis henti (bila gerakan lalu lintas ke kiri atau ke kanan dipisahkan dengan pulau lalu lintas, sebuah lengan persimpangan dapat mempunyai dua atau lebih mulut persimpangan)
4	Approach Width	WA	Lebar mulut persimpangan	WA	Lebar bagian perkerasan dari mulut persimpangan yang diukur pada bagian hulu dari bottleneck (leher botol)
5	Base Saturation Flow	So	Arus Jenuh Dasar	Jo	Tingkat antrian arus berangkat pada suatu pendekatan, dalam kondisi ideal (SKR per jam hijau)
6	Capacity	C	Kapasitas	K	Arus lalu lintas maksimum yang dapat dipertahankan pada suatu bagian jalan pada kondisi tertentu (contoh rencana geometrik, lingkungan, dan komposisi lalu lintas), biasanya dinyatakan dalam kend/jam atau SKR/jam
7	City Size	Cs	Ukuran Kota	UK	Besar kota berdasarkan jumlah penduduk
8	Clearance Time	CT	Waktu Pengosongan	WK	Waktu yang diperlukan antara dua fase APILL yang berurutan sebagai alasan keamanan (det)

9	Commercial Landuse	COM	Lahan Komersial	L. Kom	Tata guna lahan untuk komersial (contoh toko-toko, restoran, kantor) dengan jalan masuk langsung bagi pejalan kaki dan kendaraan
10	Degree of Saturation	DS	Derajat Kejenuhan	DK	Perbandingan arus lalu lintas terhadap kapasitas suatu MP
11	Early Cut off		Henti Dini		Penghentian lebih awal arus lalu lintas tertentu pada pendekat yang sama
12	Effective Width	We	Lebar Efektif	W	Lebar bagian perkerasan dari MP yang diukur pada bagian hulu <i>bottleneck</i> (leher botol), digunakan dalam perhitungan kapasitas (yaitu dengan mempertimbangkan WA, Entry dan Exit, dan gerakan berbelok)
13	Entry Width	W Entry	Lebar Entry	W. entry	Lebar dari bagian perkerasan mulut persimpangan (pendekat) yang diukur pada bagian hulu <i>bottleneck</i> (leher botol), yang diukur pada garis (henti)
14	Exit Width	W Exit	Lebar Exit	W. exit	Lebar bagian perkerasan dari MP yang digunakan untuk lalu lintas yang dilepas setelah melintasi persimpangan
15	Fixed Time Traffic Signal		APILL waktu Tetap		APILL yang memperagakan kedipan sinar merah atau kuning saja
16	Fashing Signal		APILL Berkedip		APILL yang memperagakan kedipan sinar merah atau kuning saja
17	Flow Ratio	FR	Rasio Arus	RA	Perbandingan antara arus yang ada dan arus jenuh untuk suatu MP
18	Gradient	GRAD	Kelandaian	Grad	Kelandaian ruas jalan pada arus lalu lintas
19	Green Ratio	GR	Rasio Hijau	RH	Perbandingan antara waktu hijau dan waktu siklus
20	Green Time	G	Waktu Hijau	H	Lama lampu hijau menyala untuk satu fase

21	Heavy Vehicles	HV	Kendaraan Berat	HV	Bis, Truk, Trailer
22	Intergreen	IG	Antar hijau	AH	Periode waktu antara selesainya waktu hijau untuk suatu fase dan mulainya waktu hijau untuk fase berikutnya
23	Intersection Flow Ratio	IFR	Rasio Arus Persimpangan	RAS	Penjumlahan rasio yang kritis (=tertinggi) untuk semua fase isyarat yang berurutan dalam satu siklus
24	Juctio Delay		Tundaan Persimpangan	TS	Waktu tempuh tambahan yang diperlukan untuk melewati persimpangan dibandingkan dengan situasi tanpa persimpangan
25	Late Start		Gerak Tunda		Pemberangkatan yang ditunda dari arus lalu lintas tertentu pada MP yang sama
26	Left Turn On Red	LTOR	Belok Kiri Langsung		Lalu lintas diijinkan belok kiri pada saat isyarat merah
27	Left Turning	LT	Belok Kiri	LT	Indeks untuk lalu lintas belok kiri
28	Light Vehical Equivalent	LVE	Ekivalen Kendaraan Ringan	ekr	Faktor konversi untuk mengubah satuan tiap-tiap jenis kendaraan menjadi satuan kendaraan ringan, misalnya ekr bus 2,2 atrinya 1 bus = 2,2 SKR
29	Light Vehical	LV	Satuan Kendaraan Ringan	Skr	1. Satuan untuk menyatakan besaran arus lalu lintas, dengan satuan setrara dengan satuan kendaraan ringan (sebelumnya dikenal dengan SMP) 2. Satuan penggunaan ruang oleh kendaraan yang setara dengan satu kendaraan ringan
30	Lost Time	LT	Waktu Hilang	WL	Perbedaan antara waktu siklus dan total waktu hijau dalam semua fase (penjumlahan dari semua periode antar hijau suatu siklus, det)
31	Minimum Green Time		Waktu Hijau Minimum	h. min	Waktu hijau minimum yang diperlukan

32	Motor Cycle	MC	Sepeda motor	MC	Sepeda motor
33	Opposed Flow	Type O	Arus Berlawanan	Tipe T	Keluaran dengan konflik antara gerak belok kanan dan gerak lurus menerus/ belok kiri dari MP yang berbeda pendekatan dengan isyarat hijau dalam fase sama
34	Opposite Flow	Qo	Arus Melawan	Qo	Arus lalu lintas pada MP yang berlawanan yang diberagkatkan pada fase hijau yang sama
35	Passenger Car Unit	PCU	Satuan Mobil Penumpang	Smp	<ol style="list-style-type: none"> 1. Satuan untuk menyatakan besaran arus lalu lintas, dengan satuan setara dengan satuan mobil penumpang 2. Satuan penggunaan ruang oleh kendaraan yang setara dengan satuan mobil penumpang
36	Passenger Car Equivalent	PCE	Ekivalen Kendaraan Ringan	Emp	Faktor konversi untuk mengubah satuan tiap-tiap jenis kendaraan menjadi satuan kendaraan ringan, misalnya emp truk = 2,0 artinya 1 truk = 2,0 SKR
37	Phase Ratio	PR	Rasio Fase	RF	Perbandingan lampu hijau menyala untuk satu fase
38	Phase Split		Persen fase		Persentase waktu sebuah fase terhadap total waktu siklus
39	Primary Split		APILL utama		APILL yang dipasang segaris dengan garis berhenti (stop) pada bagian kiri lalu lintas yang datang
40	Protected Flow	Type P	Arus Dilindungi	Tipe L	Keluaran tanpa pertentangan antara gerakan lalu lintas belok kanan dan lurus-menerus
41	Queue		Antrian		Lajur kendaraan terhenti yang menunggu untuk untuk melewati suatu fasilitas lalu lintas
42	Queue	NQ	1. Jumlah Antrian	JA	Panjang yang dinyatakan dalam jumlah SKR yang antri dalam suatu MP

43	Queue Length	QL	2. Panjang Antrian	PA	Panjang antrian SKR dalam suatu pendekat yang dinyatakan dalam suatu panjang (m)
44	Ratio of Right Turning	PRT	Rasio Belok Kanan	PRT	Nisbah lalu lintas belok kanan
45	Residential Landuse	RES	Lahan Pemukiman	L.Kim	Tata guna lahan untuk tempat tinggal dengan jalan masuk langsung bagi pejalan kaki dan kendaraan
46	Restricted Access Landuse	RA	Lahan Berakses Terbatas	LAT	Lahan dengan akses ke jalan yang terbatas atau tidak ada sama sekali
47	Right Turning	RT	Belok Kanan	RT	Indeks untuk lalu lintas belok kanan
48	Saturation Flow	S	Arus Jenuh	J	Tingkat antrian arus berangkat pada MP dalam yang ditentukan (SKR per jam hijau)
49	Secondary Signal		APILL Sekunder		APILL yang dipasang agak jauh dari daerah yang dikontrol pada bagian kanan lalu lintas yang datang
50	Side Friction Factor		Faktor Gesekan Samping		Perbandingan dari gaya gesek samping terhadap komponen kekuatan antara ban-ban kendaraan dan perkerasan yang diukur tegak lurus pada permukaan perkerasan
51	Signal Sequence		Urutan APILL		Urutan nyala lampu hijau, kuning, dan merah
52	Signal Time		Waktu APILL		Waktu APILL yang ditentukan
53	Signal Timing		Waktu Sinyal		Proses penentuan waktu hijau, kuning, dan merah pada alat pengatur gerakan
54	Straight Through	ST	Lurus	ST	Indeks untuk lalu lintas lurus
55	Traffic Flow		Arus Lalu Lintas	Q	Jumlah unsur lalu lintas yang melewati penampang tertentu pada suatu ruas jalan per satuan waktu. Catatan : Sebelumnya dikenal dengan istilah volume lalu lintas

PERENCANAAN SIMPANG BERSINYAL

(Studi Kasus di perempatan Jembatan Tol Sungai Kapuas Kota Pontianak Kalimantan Barat)

Intisari

Permasalahan transportasi perkotaan saat ini sudah menjadi masalah utama di daerah perkotaan, sehingga keberadaan pengaturan lalu lintas pada landtransport system dirasa semakin mendesak kepentingannya. Salah satu contoh jaringan jalan yang saat ini mengalami ketidakteraturan lalu lintas adalah di perempatan Jembatan Tol Sungai Kapuas Kota Pontianak. Hal ini tidak terlepas dari Pertumbuhan pemilikan kendaraan dan pertumbuhan aktivitas kegiatan yang pesat di kota Pontianak sehingga menyebabkan timbulnya gangguan lalu lintas di persimpangan ini terutama pada jam sibuk pagi, siang dan sore. Hal ini ditandai dengan arus minimal lalu lintas yang menggunakan persimpangan ini rata-rata diatas 750 kendaraan/jam selama 8 jam dalam sehari, serta waktu menunggu/tundaan rata-rata kendaraan di persimpangan ini telah melampaui 30 detik. Didasarkan hal ini lah yang menjadi dasar dilakukannya studi ini.

Dalam proses perencanaan simpang bersinyal ini mengacu pada Manual Kapasitas Jalan Indonesi (MKJI) 1997 serta dengan menggunakan program softwer KAJI versi 1.10 yang juga merupakan acuan Dinas Pekerjaan Umum Bina Marga. Proses perencanaan kemudian diteruskan dengan diaplikasikan pada konflik-konflik yang terjadi dilokasi dengan data asumsi yang disesuaikan dengan referensi-referensi yang ada.

Dari hasil perencanaan simpang empat Jembatan Tol Sungai Kapuas Kota Pontianak dengan Manual Kapasitas Jalan Indonesi (MKJI) 1997, diperoleh Hasil melalui perencanaan tiga fase dengan perubahan geometri yaitu waktu siklus 46-56 detik, kapasitas 545-1162 smp/jam, derajat kejenuhan 0.315-0.701, panjang antrian 11-39 meter, tundaan 18.67-28.39 detik/smp, arus jenuh 3300-4020 smp/jam, dan diperoleh tingkat pelayanan (level of service) rata-rata C. Ini menggambarkan pengoperasian penundaan lebih tinggi dalam interval 15.1 sampai dengan 25 detik tiap kendaraan. Hal ini terjadi dengan adanya gerak maju kendaraan yang baik atau waktu putar yang lama.