

SKRIPSI

**PENGARUH SEPEDA MOTOR TERHADAP KAPASITAS
PENDEKAT PADA SIMPANG BERSINYAL LENGAN
JALAN S. PARMAN-LENGAN JALAN SUTOYO
SIMPANG SKIP KOTA BENGKULU**



Oleh:

**FATMAWATI
G1B008009**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS BENGKULU
2013**

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Dengan ini saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul:

**PENGARUH SEPEDA MOTOR TERHADAP KAPASITAS
PENDEKAT PADA SIMPANG BERSINYAL LENGAN
JALAN S. PARMAN–LENGAN JALAN SUTOYO
SIMPANG SKIP KOTA BENGKULU**

Sejauh yang saya ketahui bukan merupakan hasil duplikasi dari skripsi dan/atau karya ilmiah lainnya yang pernah dipublikasikan dan/atau pernah dipergunakan untuk mendapatkan gelar kesarjanaan di perguruan tinggi atau instansi manapun, kecuali bagian yang sumber informasinya dicantumkan sebagaimana mestinya.

Bengkulu Juni 2013

Fatmawati
G1B008009

MOTTO DAN PERSEMBAHAN



MOTTO :

- *Dan tolong-menolonglah kamu dalam (mengerjakan) kebajikan dan takwa, dan jangan tolong-menolong dalam berbuat dosa dan pelanggaran (QS. Al-Maidah :2).*
- *Barang siapa diuji lalu bersabar, diberi lalu bersyukur, dizalimi lalu memaafkan dan berbuat zalim lalu beristighfar, maka bagi mereka keselamatan dan merekaalah orang-orang yang memperoleh hidayah (HR, Al-Baihaqi).*
- *Karena sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan (QS. An-nasyir : 5).*
- *Kebanggaan kita yang terbesar adalah bukan tidak pernah gagal, tetapi bangkit kembali setiap kali kita jatuh (Comfusius).*
- *Meminta maaf tidak akan membuat seseorang menjadi rendah (Fatma).*

Skripsi ini penyusun persembahkan untuk:

- *Agama, Bangsa dan Negara, Teknik Sipil UNIB dan Almamaterku.*
- *Belahan jiwaku Ayahanda tercinta "Yusri" dan ibunda tercinta "Parlianis" yang selalu memberikan cinta dan kasih sayang serta do'a, moral, dan material dalam mencapai cita-citaku serta kakak-kakakku tercinta "Agus Rianto (Dadus), Yunisman Hengki (inde), Dedi Afrizal (dadit)", dan adik-adikku tercinta "Eka Puspita Sari, dan Rahmad Ferdian (yongkroi) yang senantiasa menyertai, mendukung dan menjadi motivasiku.*
- *Sahabat-sahabat terbaikku di Sipil '08 "Adep, Prima, Fanny, Nia, Chesi, Anggun Uni Nasu, Sumi, Delti, Revi, Sai, Okta, Rio, Siharto, Dofi, Boing, Marrollan, Gerry, Erwin, Aka, Tovan, Zul, Robin, Een, Akay, Hasnul, Havi, Cool, Elon, Fery, Olandri, Mekky, Fitra, Feris, Puji, Nyong, yang telah membuat hidupku lebih bermakna karena telah menjadikanku bagian dalam hidup kalian, semoga Allah memberiku kemampuan untuk membalas segala kebaikan kalian dan semoga kebersamaan serta persahabatan kita akan tetap terjalin untuk selamanya.*
- *Sahabat sekaligus keluargaku "Dwi Pusvita Sari teman serumahku, Januarti Lestari, yang senantiasa menyertai, dan mendukungku.*

KATA PENGANTAR



Puji syukur penyusun ucapkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **“Pengaruh Sepeda Motor Terhadap Kapasitas Pendekat Pada Simpang Bersinyal Lengan Jalan S. Parman–Lengan Jalan Sutoyo Simpang Skip Kota Bengkulu”**. Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan masa perkuliahan di Program Studi Strata Satu (S-1) Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Bengkulu.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah memberikan bantuan, motivasi, dan bimbingan serta fasilitas-fasilitas yang telah diberikan selama penyusunan skripsi ini. Penulis menyampaikan rasa terima kasih kepada:

1. Bapak Khairul Amri, ST., M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Bengkulu.
2. Ibu Fepy Supriani, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Bengkulu.
3. Bapak Hardiansyah, S.T., M.T. selaku dosen Pembimbing Utama yang telah banyak memberikan motivasi, arahan, pencerahan, dan saran dalam penyusunan skripsi ini.
4. Bapak Yuzuar Afrizal, S.T., M.T. selaku dosen Pembimbing pendamping yang telah banyak memberikan motivasi, arahan, pencerahan, dan saran dalam penyusunan skripsi ini.
5. Bapak Samsul Bahri, ST., M.T. selaku dosen penguji dan pembimbing akademik yang telah banyak memberikan kritikan, saran, dan motivasi dalam penyusunan skripsi ini.
6. Bapak Makmun Reza Razali, ST., M.T. selaku dosen penguji yang telah banyak memberikan kritikan, saran, dan motivasi dalam penyusunan skripsi ini.

7. Kedua orang tua ku, kakak dan adik-adikku tercinta yang telah membantu baik do'a, moral dan material dalam menjalani kuliah di Program Studi Teknik Sipil ini khususnya dalam penyusunan skripsi ini.
8. Teman-teman seangkatan yang telah meluangkan waktu membantu survei langsung dilapangan (Adep, Uni Nasu, Prima, Mbak Nia, Fanny, Delti, Sumi, Revi, Sai, Anggun, Chesi, Erwin, Akay, Zul, Aka, Havil, Hasnul, Siharto).
9. Teman-teman Program Studi Teknik Sipil Universitas Bengkulu, khususnya angkatan 2008, dan teman-teman kosan yang telah memberikan bantuan dalam penyusunan skripsi ini.
10. Semua pihak yang telah memberikan bantuan dan informasi dalam penyusunan skripsi ini.

Penyusun menyadari masih terdapat kekurangan atau kesalahan dalam penyusunan skripsi ini. Kritik dan saran yang membangun sangat penulis butuhkan untuk kesempurnaan hasil penelitian yang akan dilakukan. Semoga skripsi nantinya dapat bermanfaat bagi kita semua.

Bengkulu, Juni 2013

Penulis

DAFTAR ISI

	Hal.
COVER LUAR	i
COVER DALAM	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
DAFTAR ISTILAH	xiii
INTISARI	xvi
ABSTRACT	xvii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	I-1
1.2. Rumusan Masalah	I-2
1.3. Tujuan Penelitian	I-3
1.4. Batasan Masalah	I-3
1.5. Manfaat Penelitian	I-4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Pengertian Umum	II-1
2.2. Jenis Persimpangan	II-2
2.3. Pengaturan Simpang.....	II-3
2.4. Sinyal Lalu Lintas	II-4
2.5. Perhitungan Persimpangan	II-6
2.5.1. Waktu Siklus.....	II-6
2.5.2. Arus Lalu Lintas.....	II-7
2.5.3. Kehilangan Awal Hijau.....	II-9
2.5.4. Arus Jenuh	II-10

2.5.5. Volume Lalu Lintas.....	II-15
2.5.6. Kapasitas.....	II-15

BAB III METODELOGI PENELITIAN

3.1. Lokasi Penelitian	III-1
3.2. Waktu Penelitian	III-1
3.3. Tahapan Penelitian	III-2
3.4. Pengolahan Data	III-5
3.5. Bagan Alir Penelitian	III-9

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Pengumpulan Data.....	IV-1
4.1.1. Survei Geometrik Pendekat Simpang.....	IV-1
4.1.2. Survei Waktu Sinyal Lalu Lintas	IV-3
4.1.3. Survei Arus Lalu Lintas.....	IV-3
4.1.4. Survei Waktu Awal Hijau Hilang	IV-5
4.2. Tenaga Surveyor.....	IV-6
4.3. Hasil dan Pembahasan	IV-7
4.3.1. Perilaku Pengendara	IV-7
4.3.2. Kondisi Lalu Lintas	IV-7
4.4. Penentuan Nilai Faktor Penyesuaian	IV-9
4.4.1. Faktor Penyesuaian Ukuran Kota.....	IV-9
4.4.2. Faktor Penyesuaian Hambatan Samping	IV-10
4.4.3. Faktor Penyesuaian Belok Kanan dan Kiri.....	IV-10
4.5. Perhitungan Kapasitas Kedua Pendekat Lengan	IV-11
4.5.1. Perhitungan Arus Jenuh.....	IV-11
4.5.2. Perhitungan Waktu Hijau Efektif.....	IV-11
4.5.3. Perhitungan Kapasitas	IV-12

BAB V PENUTUP

5.1. Kesimpulan	V-1
5.2. Saran	V-2

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

	Hal.
Gambar 2.1	Konflik Utama dan Kedua II-5
Gambar 2.2	Model Dasar Arus Jenuh..... II-10
Gambar 2.3	Faktor Penyesuaian Kelandaian II-13
Gambar 2.4	Faktor Penyesuaian Belok Kanan II-13
Gambar 2.5	Faktor Penyesuaian Parkir II-14
Gambar 2.6	Faktor Penyesuaian Belok Kiri..... II-14
Gambar 3.1	Denah Lokasi Penelitian III-1
Gambar 3.2	Bagan Alir Penelitian III-9
Gambar 4.1	Denah Lokasi Penelitian IV-1
Gambar 4.2	Pengukuran Lebar Efektif Pendekat Jl. S. Parman..... IV-2
Gambar 4.3	Pengukuran Lebar Efektif Pendekat JL. Sutoyo IV-2
Gambar 4.4	Komposisi Kendaraan Lalu Lintas Maksimum IV-9
Gambar 4.5	Kehilangan Waktu Awal Hijau Rata-Rata Lengan Jalan Sutoyo IV-15
Gambar 4.6	Peningkatan Kapasitas Pendekat Lengan Jalan Sutoyo IV-15
Gambar 4.7	Kehilangan Waktu Awal Hijau Rata-Rata Lengan Jalan S. Parman IV-16
Gambar 4.8	Peningkatan Kapasitas Pendekat Lengan Jalan S. Parman..... IV-16

DAFTAR TABEL

	Hal.
Tabel 2.1 Waktu Siklus Yang Disarankan	II-6
Tabel 2.2 Angka Faktor Ekivalen	II-8
Tabel 2.3 Nilai Komposisi Lalu Lintas Kendaraan Bermotor	II-9
Tabel 2.4 Faktor Penyesuaian Ukuran Kota	II-11
Tabel 2.5 Faktor Penyesuaian Hambatan Samping	II-12
Tabel 4.1 Data Geometrik Pendekat Lengan Jalan S. Parman dan Lengan Jalan Sutoyo	IV-3
Tabel 4.2 Waktu Sinyal Lalu Lintas	IV-3
Tabel 4.3 Rekapitulasi Arus Lalu Lintas Pada Pendekat Lengan Jalan S. Parman dan Lengan Jalan Sutoyo Selama Periode Pengamatan	IV-5
Tabel 4.4 Rekapitulasi Kehilangan Waktu Awal Hijau Rata-Rata Pada Pendekat Lengan Jalan S. Parman dan Lengan Jalan Sutoyo Selama Periode Pengamatan	IV-6
Tabel 4.5 Komposisi Arus Lalu Lintas Maksimum Pada Pendekat Lengan Jalan S. Parman dan Lengan Jalan Sutoyo.....	IV-8
Tabel 4.6 Nilai Arus Jenuh dan Arus Jenuh Dasar	IV-11
Tabel 4.7 Nilai Waktu Hijau Efektif Jalan S. Parman dan Jalan Sutoyo	IV-13
Tabel 4.8 Kapasitas Aktual Pada Lengan Jalan S. Parman dan Lengan Jalan Sutoyo	IV-13
Tabel 4.9 Kapasitas Efektif Pada Lengan Jalan S. Parman dan Lengan Jalan Sutoyo	IV-13
Tabel 4.10 Persentase Peningkatan Kapasitas dan Persentase Jumlah Sepeda Motor yang Lewat Ketika Hijau Efektif Pada Lengan Jalan S. Parman dan Lengan Jalan Sutoyo	IV-14

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran I : Data Volume Lalu Lintas
- Lampiran II : Waktu Awal Hijau Hilang
- Lampiran III : Waktu Sinyal Kondisi Eksisting
- Lampiran IV : Hasil Perhitungan Survei
- Lampiran V : Jumlah Penduduk Kota Bengkulu
- Lampiran VI : Dokumentasi Survei

DAFTAR ISTILAH

Notasi, istilah dan definisi khusus untuk simpang bersinyal.

- MC (Sepeda Motor) : Kendaraan bermotor dengan 2 atau 3 roda (meliputi sepeda motor dan kendaraan roda 3 sesuai sistim klasifikasi Bina Marga).
- Pendekat : Daerah dari suatu lengan persimpangan jalan untuk kendaraan mengantri sebelum keluar melewati garis henti. (Bila gerakan lalu lintas ke kiri atau ke kanan dipisahkan dengan pulau lalu lintas, sebuah lengan persimpangan jalan dapat mempunyai dua pendekat).
- Kapasitas : Arus lalu-lintas maximum yang dapat dipertahankan (tetap) pada suatu bagian jalan dalam kondisi tertentu (misalnya: rencana geometrik, lingkungan, komposisi lalu-lintas dan sebagainya).
- COM (Komersial) : Tata guna lahan komersial (contoh: toko, restoran, kantor) dengan jalan masuk langsung bagi pejalan kaki dan kendaraan. menggunakan faktor emp.
- RES (Permukiman) : Tata guna lahan tempat tinggal dengan jalan masuk langsung bagi pejalan kaki dan kendaraan.
- RA (Akses Terbatas) : Jalan masuk langsung terbatas atau tidak ada sama sekali (contoh: karena adanya hambatan fisik, jalan samping dan sebagainya).
- CS (Ukuran Kota) : Jumlah Penduduk dalam suatu daerah Perkotaan.
- Emp (Ekivalen Mobil Penumpang): Faktor dari berbagai tipe kendaraan.

Fase	: Bagian dari siklus sinyal dengan lampu hijau disediakan bagi kombinasi tertentu dari gerakan lalu lintas.
HV (Kendaraan Berat)	: Kendaraan bermotor dengan lebih dari 4 roda (meliputi bis, truk 2 as, truk 3 as dan truk kombinasi sesuai sistim klasifikasi Bina Marga).
LV (Kendaraan Ringan)	: Kendaraan bermotor ber as dua dengan 4 roda dan dengan jarak as 2,0-3,0 m (meliputi: mobil penumpang, oplet, mikrobis, pick-up dan truk kecil sesuai sistim klasifikasi Bina Marga).
LT (Belok Kiri)	: Indeks untuk lalu lintas belok kiri
LTOR (Belok Kiri Langsung)	: Indeks untuk lalu lintas belok kiri yang diijinkan lewat pada saat sinyal merah.
P_{RT} (Rasio Belok Kanan)	: Rasio untuk lalu lintas yang belok kekanan.
Q (Arus Lalu Lintas)	: Jumlah unsur lalu lintas yang melalui titik tak terganggu di hulu, pendekatan per satuan waktu.
RT (Belok Kanan)	: Indeks untuk lalu lintas yang belok kanan.
SF (Hambatan Samping)	: Dampak terhadap perilaku lalu lintas akibat kegiatan sisi jalan seperti pejalan kaki, penghentian angkot dan kendaraan lainnya, kendaraan masuk dan keluar sisi jalan dan kendaraan lambat.
smp (Satuan Mobil Penumpang)	: Satuan arus lalu lintas dari berbagai tipe kendaraan yang diubah menjadi kendaraan ringan (termasuk mobil penumpang) dengan menggunakan faktor emp.
UM (Kendaraan Tak Bermotor)	: Kendaraan dengan roda yang digerakkan oleh orang atau hewan (meliputi: sepeda, becak, kereta kuda, dan kereta dorong sesuai sistim klasifikasi Bina Marga).

- Wa (Lebar Pendekat) : Lebar bagian pendekat yang diperkeras, diukur dibagian tersempit disebelah hulu (m).
- Wa (Lebar Pendekat) : Lebar dari bagian pendekat yang diperkeras, yang digunakan dalam perhitungan kapasitas (yaitu dengan pertimbangan terhadap Wa, Wmasuk dan Wkeluar dan gerakan lalu lintas membelok (m).
- Wkeluar (Lebar Keluar) : Lebar dari bagian pendekat yang diperkeras, yang digunakan oleh lalu lintas berangkat setelah melewati persimpangan jalan (m).
- Wmasuk (Lebar Masuk) : Lebar dari bagian pendekat yang diperkeras, diukur pada garis henti (m).

**PENGARUH SEPEDA MOTOR TERHADAP KAPASITAS
PENDEKAT PADA SIMPANG BERSINYAL LENGAN
JALAN S. PARMAN–LENGAN JALAN SUTOYO
SIMPANG SKIP KOTA BENGKULU**

INTISARI

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kehilangan waktu awal hijau rata-rata yang disebabkan oleh pengendara sepeda motor dan pengaruhnya terhadap kapasitas pada pendekat Jalan S. Parman dan Jalan Sutoyo Simpang Skip Kota Bengkulu. Penelitian ini dilakukan selama 3 hari yaitu hari Minggu (10 Maret 2013), Senin (18 Maret 2013) dan Rabu (20 Maret 2013). Metode yang digunakan dalam perhitungan ini adalah berdasarkan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI, 1997). Perhitungan dilakukan berdasarkan hasil pengamatan langsung dilapangan akibat sepeda motor yang menyebabkan kehilangan waktu awal hijau. Dari hasil perhitungan untuk pendekat lengan Jalan S. Parman diperoleh rata-rata kehilangan waktu awal hijau terkecil sebesar 1,67 detik dan peningkatan kapasitas tertinggi sebesar 12,263 % terjadi pada hari Minggu jam puncak sore. Untuk pendekat lengan Jalan Sutoyo rata-rata kehilangan waktu awal hijau terkecil sebesar 1,49 detik dan peningkatan kapasitas tertinggi sebesar 13,210 % terjadi pada hari Minggu jam puncak siang. Kehilangan waktu awal hijau rata-rata yang disebabkan oleh sepeda motor menyebabkan terjadinya perubahan terhadap kapasitas, dimana semakin kecil kehilangan waktu awal hijau, maka peningkatan kapasitas akan semakin besar. Sebaliknya bila kehilangan waktu awal hijau semakin besar, maka peningkatan kapasitas akan semakin kecil.

Kata Kunci: pendekat, sepeda motor, kehilangan waktu awal hijau, kapasitas

**MOTORCYCLE'S EFFECT TOWARD RAPPROACHEMENT
CAPACITY ON RAILWAY CROSSING LIGHT S. PARMAN
SUTOYO ROAD SIMPANG SKIP BENGKULU**

ABSTRACK

This research is made to find out starting time deprivation of green which caused by motorcycle s and their effect toward capacity on S. Parman road and Sutoyo Simpang Skip rapprochement in Bengkulu. The research was doing in three days on Sunday, Monday, and Wednesday, each of the date was on March 10th, 18th, and 20th 2013. Further, it uses calculation based on Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI, 1997) data. Thereby, the results are 1.67 second for the lowest starting time deprivation of green and 12.263 % for the highest increasing capacity on Sunday in the end of afternoon. In line, others are 1.49 second for the lowest of starting time deprivation and 13.21 % for the highest increasing capacity on Sunday in daylight. In the end, this deprivation caused by motorcycles, causes capacity change, deprivation got smaller when the capacity increased. In contrast, it's better when starting time deprivation of green got higher and the increasing capacity got lower.

Keywords: rapprochement, motorcycle, starting time deprivation of green, capacity.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Jalan merupakan sarana dan prasarana transportasi yang mempunyai peranan penting bagi kelangsungan kehidupan baik dari segi ekonomi, sosial, lingkungan dan sebagainya. Karena kemanapun kita bergerak kita selalu menggunakan dan melewati suatu jalan. Jalan tidak hanya diperuntukan untuk kendaraan saja, tetapi juga diperuntukan untuk pejalan kaki. Salah satu kendaraan yang sering kita jumpai dijalanan dan selalu mendominasi kendaraan lain di jalan baik itu di kota-kota besar maupun di daerah-daerah adalah sepeda motor, karena sepeda motor merupakan kendaraan yang banyak digemari oleh masyarakat dan jumlahnya yang selalu meningkat setiap tahunnya.

Peningkatan jumlah sepeda motor tidak sebanding dengan peningkatan pembangunan sarana dan prasarana transportasi jalan, kondisi tersebut disertai juga dengan kemudahan masyarakat dalam mendapatkan unit sepeda motor seperti dengan cara kredit, masyarakat sudah bisa mendapatkan sepeda motor dengan membayar uang muka yang lebih murah. Selain itu, angkutan umum yang kurang memadai juga menjadi faktor masyarakat lebih memilih sepeda motor untuk alat transportasi. Akibatnya menyebabkan kepadatan arus lalu lintas yang dapat menimbulkan masalah terhadap kapasitas ruas jalan.

Kota Bengkulu merupakan salah satu kota dengan jumlah pengguna sepeda motor yang meningkat setiap tahunnya dibanding dengan pengguna jalan lain. Sehingga memberikan pengaruh bagi lalu lintas di Kota Bengkulu. Pengguna sepeda motor dapat lebih leluasa dalam berlalu lintas, dikarenakan ukurannya yang lebih kecil dari kendaraan lainnya memungkinkan pengguna sepeda motor untuk memacu kendaraannya lebih cepat dan bisa lebih mudah untuk menyalip dan mendahului kendaraan lain yang dapat membuat arus lalu lintas menjadi tidak teratur dan tidak jarang dapat membahayakan dirinya sendiri maupun orang lain.

Pengaturan simpang dengan lampu lalu lintas sangat diperlukan untuk mengatasi kepadatan arus lalu lintas yang melewati jalan disuatu persimpangan jalan. Dimana persimpangan merupakan bagian yang tidak terpisahkan dari semua sistem jalan. Pada simpang bersinyal maupun tidak bersinyal selalu terjadi penumpukan kendaraan tidak terkecuali sepeda motor yang biasanya selalu mendominasi dibanding kendaraan lainnya. Sehingga untuk mengatur kendaraan dan pengguna jalan lain termasuk pejalan kaki agar aman dan nyaman melewati suatu simpang agar tidak terjadi tabrakan pada saat kendaraan belok atau lurus dari arah yang berlawanan diperlukannya sinyal lampu lalu lintas disuatu persimpangan jalan.

Simpang Skip merupakan simpang yang terletak ditengah Kota Bengkulu yang mempunyai empat lengan simpang bersinyal dimana ditengah-tengah simpang terdapat bundaran yang harus dilewati oleh kendaraan saat kendaraan belok kanan. Letaknya yang berada dipusat kota menyebabkan simpang ini banyak dilalui kendaraan terutama sepeda motor, pada saat hari kerja maupun hari libur. Sepeda motor yang ukurannya lebih kecil lebih mudah menyelip diantara kendaran lain dan pada saat dilampu merah selalu ingin berada diposisi terdepan dan bergerak lebih cepat ketika lampu hijau menyala. Namun tidak jarang, sepeda motor juga terlambat melakukan pergerakan ketika lampu hijau menyala, sehingga dapat menyebabkan kehilangan awal hijau. Dengan alasan tersebut, maka penelitian ini akan meninjau pengaruh sepeda motor terhadap kapasitas pendekat Jalan S. Parman dan Jalan Sutoyo Kota Bengkulu.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana pengaruh sepeda motor terhadap kapasitas pendekat Jalan S. Parman dan Jalan Sutoyo pada simpang bersinyal Simpang Skip Kota Bengkulu?

1.3 Tujuan penelitian

Maksud dan tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Menghitung rata-rata kehilangan waktu awal hijau pada simpang bersinyal akibat pengaruh sepeda motor.
2. Mengetahui kapasitas pendekat Jalan S. Parman dan Jalan Sutoyo Simpang Skip Kota Bengkulu.

1.4 Batasan Masalah

Agar pembahasan, tujuan dan manfaat dari penelitian yang akan dilakukan lebih terarah, maka ruang lingkup penelitian dibatasi sebagai berikut:

1. Penelitian dilakukan pada pendekat Jalan S. Parman dan Jalan Sutoyo Simpang Skip Kota Bengkulu.
2. Survei dilaksanakan pada kondisi jam puncak.
3. Penelitian ini dilakukan selama 3 (tiga) hari yang mewakili hari libur dan hari kerja, untuk hari libur yaitu hari Minggu, hari kerja yaitu hari Senin dan Rabu. Jam puncak pada hari libur pagi (pukul 09.00 – 11.00), dengan alasan karena orang-orang terutama keluarga menghabiskan minggu pagi untuk rekreasi dengan keluarga seperti kepantai, siang (pukul 13.00 – 15.00), dengan alasan karena biasanya orang-orang pergi ke pusat perbelanjaan, dan sore (pukul 16.00 – 18.00) WIB, dengan alasan karena orang banyak jalan-jalan sore terutama anak-anak muda yang jalan-jalan ke pantai, ataupun tempat rekreasi lainnya. Jam puncak pada hari kerja pagi (pukul 06.45 – 08.45), siang (pukul 13.00 – 15.00) dan sore (pukul 16.00 – 18.00) WIB.
4. Penelitian ini dilakukan pada saat cuaca cerah (tidak pada saat sedang hujan) serta tidak ada aktivitas keramaian seperti demonstrasi, kecelakaan lalu lintas dan lain-lain.
5. Metode yang digunakan dalam perhitungan adalah berdasarkan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) yang dikeluarkan oleh Direktorat Jendral Bina Marga Departemen Pekerjaan Umum tahun 1997.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah:

1. Mengetahui kapasitas pendekat pada simpang bersinyal khususnya Jalan S. Parman dan Jalan Sutoyo Kota Bengkulu pada kondisi eksisting sebagai acuan untuk evaluasi waktu hijau pendekat.
2. Sebagai referensi dalam melakukan penelitian mengenai persimpangan bersinyal pada simpang lainnya yang ada di Kota Bengkulu.
3. Menambah pengetahuan bagi penulis serta pembaca dikemudian hari.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian Umum

Persimpangan jalan didefinisikan sebagai daerah umum dimana dua jalan atau lebih bergabung atau bersimpangan, termasuk jalan dan fasilitas tepi jalan untuk pergerakan lalu lintas didalamnya. Persimpangan jalan merupakan bagian yang tidak terpisahkan dari semua sistem jalan, karena dipersimpangan pengguna jalan atau pengendara dapat memutuskan untuk jalan terus atau berbelok dan pindah jalan. Sehingga dalam perancangan persimpangan harus mempertimbangkan efisiensi, kecepatan, biaya operasi, kapasitas, keselamatan, dan kenyamanan pengguna jalan (Khisty, 2005).

Persimpangan merupakan tempat terjadinya konflik arus lalu lintas. Karena dipersimpangan sering terjadi penumpukan kendaraan terutama pada saat jam puncak, yang dapat menyebabkan kemacetan, kecelakaan akibat bertemunya kendaraan yang satu dengan kendaraan yang lain dari arah yang bertentangan (MKJI, 1997).

Dalam pengevaluasian kinerja simpang unsur yang terpenting adalah lampu lalu lintas, kapasitas dan tingkat pelayanan, sehingga untuk menjaga agar kinerja simpang dapat berjalan dengan baik, kapasitas dan tingkat pelayanan perlu dipertimbangkan dalam mengevaluasi operasi simpang dengan lampu lalu lintas (Wikrama, 2011).

Lampu lalu lintas adalah suatu alat kendali (kontrol) dengan menggunakan lampu yang terpasang pada persimpangan dengan tujuan untuk mengatur arus lalu lintas. Pengaturan arus lalu lintas pada persimpangan pada dasarnya bagaimana pergerakan masing-masing kelompok pergerakan kendaraan (*vehicle group movement*) dapat bergerak secara bergantian sehingga tidak saling mengganggu antar arus yang ada (Widyagama, 2008).

2.2 Jenis Persimpangan

Menurut (Hobbs, 1995) tipe simpang dibedakan menjadi:

1. Simpang sebidang (*at-grade junctions*)

Simpang sebidang adalah jalan yang berpotongan pada satu bidang datar. Pada pertemuan jalan yang terdapat semua gerakan membelok, maka jumlah simpang jalan tidak boleh lebih dari 4 (empat) buah, demi kesederhanaan dalam perencanaan dan pengoperasian. Hal ini untuk membatasi jumlah titik konflik dan membantu pengemudi untuk mengamati keadaan.

Jenis-jenis simpang sebidang:

a. Simpang tak bersinyal

Pada umumnya simpang ini dengan pengaturan hak jalan (prioritas dari sebelah kiri) digunakan dalam daerah pemukiman dan daerah pedalaman untuk persimpangan antara jalan lokal dengan arus lalu lintas rendah.

b. Simpang bersinyal

Pada umumnya sinyal lalu lintas digunakan pada daerah persimpangan dengan arus lalu lintas tinggi untuk menghindari kemacetan pada sebuah simpang juga untuk mengurangi kecelakaan. Selain itu, juga bisa mempermudah menyebrangi jalan utama bagi kendaraan dan pejalan kaki dari jalan minor.

c. Bundaran

Bundaran berfungsi sebagai pengontrol pembagi dan pengaruh sistem lalu lintas berputar satu arah. Tujuan utama bundaran adalah melayani gerakan yang menerus, namun hal ini tergantung dari kapasitas dan luas daerah yang dibutuhkan.

2. Simpang tak sebidang (*grade separated junctions*)

Simpang tak sebidang dengan atau tanpa fasilitas persilangan jalan tak sebidang (*interchange*), yaitu jalan berpotongan melalui atas atau bawah. Pertemuan jalan pada jalan-jalan yang lebih penting biasanya berupa pertemuan jalan tak sebidang, karena kebutuhan untuk menyediakan gerakan membelok tanpa perpotongan, maka dibutuhkan tikungan yang besar dan sulit serta biasanya mahal. Pertemuan jalan tak sebidang juga membutuhkan daerah

yang luas serta penempatan dan tata letaknya sangat dipengaruhi oleh topografi.

2.3 Pengaturan Simpang

Menurut (Tamin, 2008) pengaturan persimpangan dibedakan menjadi, sebagai berikut:

1. Persimpangan sebidang tanpa lampu lalu lintas
2. Persimpangan sebidang dengan lampu lalu lintas

Pengaturan simpang tanpa lampu lalu lintas dibedakan menjadi, sebagai berikut (Tamin, 2008):

- a. Pengaturan Prioritas
- b. Pengaturan dengan kanalisasi

Pengaturan kanalisasi bertujuan untuk memisahkan lajur lalu lintas yang bergerak lurus dengan lajur lalu lintas membelok (kiri – kanan), sehingga pergerakan lalu lintas dapat lebih mudah dan aman bergerak diruang persimpangan.

- c. Pengaturan dengan rambu dan marka

Pengaturan dengan rambu dan marka bertujuan agar pergerakan kendaraan dari lengan persimpangan tidak utama (*minor*) memberikan prioritas atau kesempatan bergerak bagi arus kendaraan pada lengan persimpangan utama (*mayor*).

- d. Pengaturan dengan bundaran

Pengaturan dengan bundaran mengasumsikan bahwa ruas jalan dibundaran merupakan lengan persimpangan utama (*mayor*) sedangkan luas jalan pada lengan bundaran lengan persimpangan tidak utama (*minor*).

Pengaturan simpang dengan lampu lalu lintas dapat dibedakan menjadi, sebagai berikut (Widyagama, 2008):

- a. Lampu lalu lintas terpisah (*isolated traffic signal*), yaitu pengoperasian lampu lalu lintas dimana dalam perancangannya hanya didasarkan pertimbangan pada

satu tempat pertimbangan saja tanpa mempertimbangkan simpang lain yang terdekat.

- b. Lampu lalu lintas terkoordinasi (*coordinated traffic signal*), yaitu pengoperasian lampu lalu lintas dimana dalam perancangannya mempertimbangkan mencakup beberapa simpang yang terdapat pada suatu jalur/arah tertentu.
- c. Lampu lalu lintas jaringan (*networking traffic signal*), yaitu pengoperasian lampu lalu lintas dimana dalam perancangan mempertimbangkan beberapa simpang yang dalam suatu jaringan jalan dalam suatu kawasan.

Menurut (Sulaksono, 2001) simpang dirancang dengan tujuan sebagai berikut:

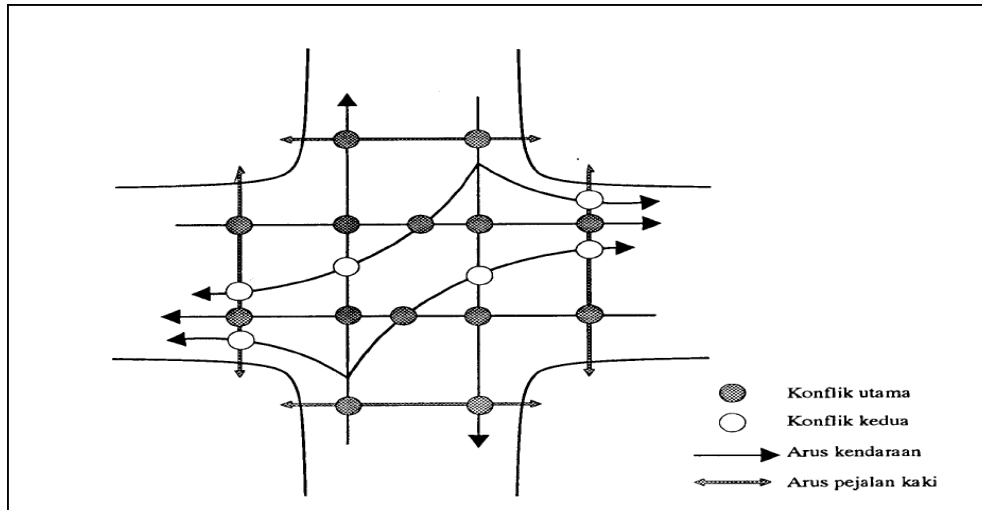
1. Mengurangi jumlah titik konflik
2. Mengurangi daerah konflik
3. Memprioritaskan pergerakan pada jalan utama/mayor (jalan yang memiliki fungsi atau kelas yang lebih tinggi)
4. Mengontrol kecepatan
5. Menyediakan daerah perlindungan
6. Menyediakan tempat untuk kontrol lalu lintas
7. Menyediakan dimensi atau kapasitas yang sesuai

2.4 Sinyal Lalu Lintas

Kondisi geometrik dan lalu lintas akan berpengaruh terhadap kapasitas dan kinerja lalu lintas pada persimpangan. Dengan menggunakan sinyal perancang dapat mendistribusikan kapasitas kepada berbagai pendekatan melalui pengalokasian waktu hijau kepada masing-masing pendekatan (MKJI, 1997).

Penggunaan sinyal dengan lampu tiga warna (Hijau – kuning – merah) diterapkan untuk memisahkan lintasan dari gerakan-gerakan lalu lintas yang saling bertentangan dalam dimensi waktu. Hali ini, diperuntukan bagi gerakan-gerakan lalu lintas yang datang dari jalan-jalan yang saling berpotongan (konflik utama) dan untuk memisahkan gerakan membelok dari lalu lintas lurus melawan,

atau untuk memisahkan gerakan lalu lintas membelok dari pejalan kaki yang menyeberang (konflik kedua) seperti terlihat pada (Gambar 2.1) dibawah ini (MKJI, 1997).



Sumber : MKJI, 1997.

Gambar 2.1 Konflik utama dan kedua pada simpang bersinyal dengan empat lengan.

Berdasarkan cara pengoperasiannya, jenis kendali lampu lalu lintas pada persimpangan dibedakan menjadi, sebagai berikut (Widyagama, 2008):

1. *Fixed time traffic signal*

yaitu pengoperasian lampu lalu lintas dimana pengaturan waktunya (*setting time*) tidak mengalami perubahan (tetap).

2. *Actuated traffic signal*

yaitu pengoperasian lampu lalu lintas dimana pengaturan waktunya (*setting time*) mengalami perubahan dari waktu ke waktu sesuai dengan kedatangan kendaraan (*demand*) dari berbagai pendekatan/kaki simpang (*approaches*).

Sinyal lalu lintas pada suatu persimpangan diperlukan untuk beberapa alasan antara lain sebagai berikut (MKJI, 1997):

1. Untuk menghindari kemacetan sebuah simpang oleh arus lalu lintas yang berlawanan, sehingga kapasitas simpang dapat dipertahankan selama keadaan lalu lintas puncak.
2. Mengurangi jumlah kecelakaan lalu lintas yang disebabkan oleh tabrakan antara kendaraan-kendaraan yang berlawanan arah. Pemasangan sinyal lalu lintas dengan alasan keselamatan lalu lintas umumnya diperlukan bila kecepatan kendaraan yang mendekati simpang sangat tinggi dan atau jarak pandang terhadap gerakan lalu lintas yang berlawanan tidak memadai yang disebabkan oleh bangunan-bangunan atau tumbuh-tumbuhan yang dekat pada sudut-sudut simpang.
3. Untuk mempermudah menyeberangi jalan utama bagi kendaraan dan atau pejalan kaki dari jalan *minor*.

2.5 Perhitungan Persimpangan

2.5.1 Waktu siklus

Siklus (panjang siklus atau waktu siklus), yaitu urutan lengkap suatu lampu lalu lintas. Waktu siklus dapat dinyatakan dalam persamaan berikut (MKJI, 1997):

$$c = \sum I + \sum G \quad \dots\dots\dots (2-1)$$

- Dimana, c = Waktu siklus (det)
 I = *Intergreen* antar fase (det)
 G = Waktu hijau (det)

Tabel 2.1 Waktu Siklus yang Disarankan

Tipe Pengaturan	Waktu Siklus yang Layak (det)
Pengaturan dua fase	40 – 80
Pengaturan tiga fase	50 – 100
Pengaturan empat fase	80 – 130

Sumber : MKJI, 1997

2.5.2 Arus Lalu Lintas

Arus lalu lintas (Q) untuk setiap gerakan (lurus – belok kiri – belok kanan) dikonversikan dari (kend/jam) menjadi satuan mobil penumpang (smp/jam) dengan menggunakan ekivalen kendaraan penumpang (emp) untuk masing-masing pendekat terlindung dan terlawan (MKJI, 1997).

Satuan mobil penumpang (smp) adalah satuan arus lalu lintas dari berbagai tipe kendaraan yang diubah menjadi kendaraan ringan (termasuk mobil penumpang) dengan menggunakan faktor emp. Setiap jenis kendaraan memiliki geometrik, ukuran, kecepatan, percepatan, maupun manuver masing-masing kendaraan yang mempunyai karakteristik pergerakan yang berbeda. Sehingga untuk menyamakan satuan untuk masing-masing jenis kendaraan digunakan satuan mobil penumpang (smp/jam) (MKJI, 1997).

Besarnya nilai (smp) untuk tiap jenis kendaraan tergantung pada konfigurasi lajur jalan. Untuk jalan kota tak terbagi, selain dipengaruhi jenis kendaraan konfigurasi lajur, nilai smp dipengaruhi oleh arus lalu lintas 2 arah dalam kendaraan/jam. Makin besar arus lalu lintas 2 arah dalam kendaraan/jam makin rendah nilai smp nya (Putranto, 2008).

Arus terlindung adalah jika tidak ada arus belok kanan dari pendekat, atau jika arus belok kanan diberangkatkan ketika lalu lintas lurus dari arah berlawanan sedang menghadapi lampu merah. Sedangkan arus terlawan adalah jika arus berangkat lurus dan belok kiri dari suatu pendekat terjadi pada fase yang sama dengan arus belok kanan dengan pendekat yang ditinjau atau dari arah berlawanan (Hidayat, 2012).

Arus lalu lintas (Q) dapat dicari dengan rumus (MKJI, 1997):

$$Q = Q_{LV} + Q_{HV} \times emp_{HV} + Q_{MC} \times emp_{MC} \dots\dots\dots (2-2)$$

Angka faktor ekivalen kendaraan dapat dilihat pada Tabel 2.2 dibawah ini.

Tabel 2.2 Angka Faktor Ekivalen Kendaraan Untuk Masing-masing Tipe pada Simpang dengan Lampu Lalu Lintas.

Tipe Kendaraan	emp	
	Pendekat Terlindung	Pendekat Terlawan
Kendaraan Ringan (LV)	1,0	1,0
Kendaraan Berat (HV)	1,3	1,3
Sepeda Motor (MC)	0,2	0,4

Sumber : MKJI,1997

Arus lalu lintas terlawan memiliki faktor emp yang berbeda dengan arus lalu lintas terlindung untuk kendaraan sepeda motor (MC). Hal ini dikarenakan untuk simpang dengan lampu lalu lintas arus kendaraan yang belok kanan akan bercampur dengan arus kendaraan dari arah berlawanan.

Untuk masing-masing pendekatan rasio kendaraan belok kiri dan rasio kendaraan belok kanan digunakan rumus (MKJI, 1997):

$$P_{LT} = \frac{LT \text{ (smp / jam)}}{\text{Total (smp / jam)}} \dots\dots\dots (2-3)$$

$$P_{RT} = \frac{RT \text{ (smp/jam)}}{\text{Total (smp/jam)}} \dots\dots\dots (2-4)$$

Untuk rasio kendaraan tak bermotor dengan membagi arus kendaraan tak bermotor (kend/jam) dengan arus kendaraan bermotor Q_{MV} (kend/jam).

$$P_{UM} = Q_{UM}/Q_{MV} \dots\dots\dots(2-5)$$

Apabila data jumlah kendaraan tak bermotor tidak tersedia maka rasio kendaraan tidak bermotor dapat ditentukan dari nilai-nilai normal komposisi lalu lintas pada Tabel 2.3 dibawah ini.

Tabel 2.3 Nilai Normal Untuk Komposisi Lalu Lintas pada Simpang dengan Lampu Lalu Lintas.

Ukuran Kota (Juta Penduduk)	Komposisi Lalu Lintas Kendaraan Bermotor (%)			Rasio Kendaraan Tidak Bermotor UM/MV
	Kendaraan Ringan (LV)	Kendaraan Berat (MV)	Sepeda Motor (MC)	
>3	60	4,5	35,5	0,01
1 – 3	55,5	3,5	41	0,05
0,5 – 1	40	3,0	57	0,14
0,1 – 0,5	63	2,5	34,5	0,05
<0,1	63	2,5	34,5	0,05

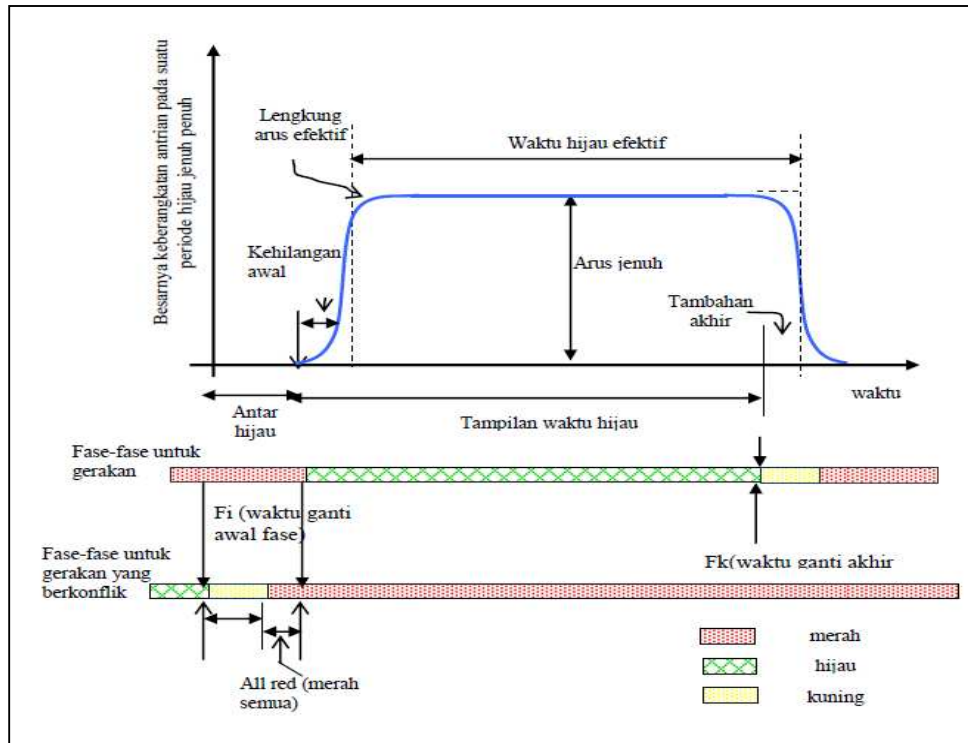
Sumber: MKJI, 1997

2.5.3 Kehilangan Awal Hijau

Kehilangan awal hijau adalah waktu yang dibutuhkan oleh suatu kendaraan yang berangkat pertama meninggalkan mulut simpang setelah lampu lalu lintas hijau menyala. Kecepatan pengendara dalam merespon dan memberikan percepatan pada kendaraan untuk bergerak meninggalkan mulut simpang merupakan faktor utama yang mempengaruhi besarnya waktu hijau efektif (Gushendrio, 2009).

Untuk menghitung waktu hijau efektif menggunakan persamaan (MKJI, 1997):

$$\text{Waktu hijau efektif} = \text{Tampilan waktu hijau} - \text{kehilangan awal} + \text{Tambahan akhir} \dots\dots\dots (2-6)$$



Sumber : MKJI, 1997.

Gambar 2.2 Model dasar untuk arus jenuh.

2.5.4 Arus Jenuh (S)

Arus jenuh adalah jumlah arus yang berangkat rata-rata dari antrian kendaraan dalam suatu pendekat selama waktu hijau (smp/jam hijau). Sedangkan arus jenuh dasar adalah jumlah arus yang berangkat dari antrian didalam suatu pendekat selama kondisi ideal dalam (smp/jam hijau) (Tahir, 2005).

Arus jenuh (S) dapat dinyatakan sebagai hasil perkalian dari arus jenuh dasar (S_0) yaitu arus jenuh pada keadaan standar, dengan faktor penyesuaian (F) untuk penyimpangan dari kondisi sebenarnya, dari kondisi-kondisi ideal yang telah ditetapkan sebelumnya. Nilai arus jenuh dapat ditentukan dengan persamaan berikut (MKJI, 1997):

$$S = S_0 \times F_{CS} \times F_{SF} \times F_G \times F_P \times F_{RT} \times F_{LT} \dots\dots\dots(2-7)$$

Untuk pendekatan terlindung arus jenuh dasar ditentukan sebagai fungsi dari lebar efektif pendekatan (W_e):

$$S_0 = 600 \times W_e$$

Dimana, S = arus jenuh (smp/jam hijau)

S_0 = arus jenuh dasar (smp/jam hijau)

W_e = Lebar efektif pendekatan

F_{CS} = Faktor penyesuaian ukuran kota

F_{SF} = Faktor penyesuaian hambatan samping

F_G = Faktor penyesuaian kelandaian

F_P = Faktor penyesuaian parkir

F_{RT} = Faktor penyesuaian belok kanan

F_{LT} = Faktor penyesuaian belok kiri

Tabel 2.4 Faktor penyesuaian Ukuran Kota (F_{CS})

Penduduk Kota (Juta Jiwa)	Faktor Penyesuaian Ukuran Kota (F_{CS})
> 3,0	1,05
1,0 – 3,0	1,00
0,5 – 1,0	0,94
0,1 – 0,5	0,83
< 0,1	0,82

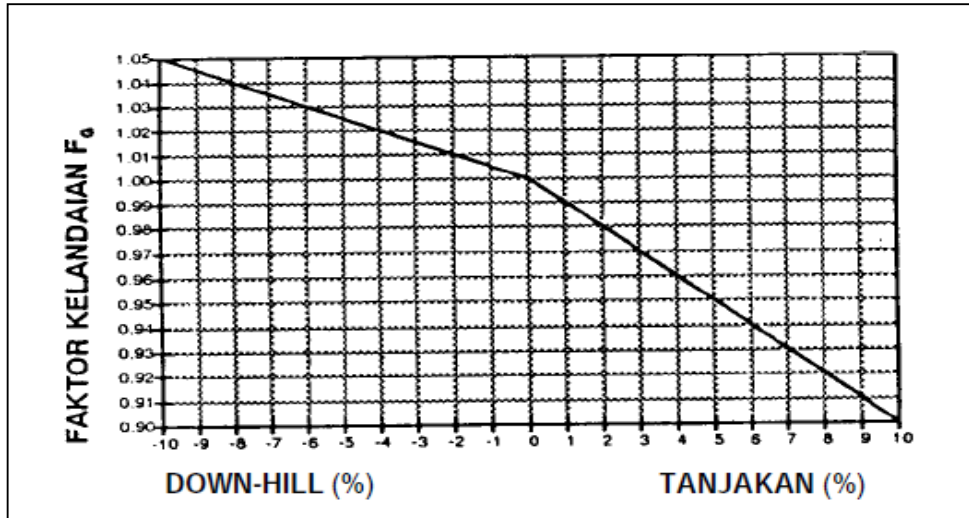
Sumber : MKJI, 1997.

Tabel 2.5 Faktor Penyesuaian untuk Tipe Lingkungan Jalan, Hambatan Samping dan Kendaraan Tak Bermotor.

Lingkungan Jalan	Hambatan Samping	Tipe Fase	Rasio Kendaraan Tak Bermotor					
			0,00	0,05	0,10	0,15	0,20	0,25
Komersial (COM)	Tinggi	O	0,93	0,88	0,84	0,79	0,74	0,70
		P	0,93	0,91	0,88	0,87	0,85	0,81
	Sedang	O	0,94	0,89	0,85	0,80	0,75	0,71
		P	0,94	0,92	0,89	0,88	0,86	0,82
	Rendah	O	0,95	0,90	0,86	0,81	0,76	0,72
		P	0,95	0,93	0,90	0,89	0,87	0,83
Perumahan	Tinggi	O	0,96	0,91	0,86	0,81	0,78	0,72
		P	0,96	0,94	0,92	0,99	0,86	0,84
	Sedang	O	0,97	0,92	0,87	0,82	0,79	0,73
		P	0,97	0,95	0,93	0,90	0,87	0,85
	Rendah	O	0,98	0,93	0,88	0,83	0,80	0,74
		P	0,98	0,96	0,94	0,91	0,88	0,86
Akses Terbatas	Tinggi/ Sedang/ Rendah	O	1,00	0,95	0,90	0,85	0,80	0,75
		P	1,00	0,98	0,95	0,93	0,90	0,88

Sumber : MKJI, 1997.

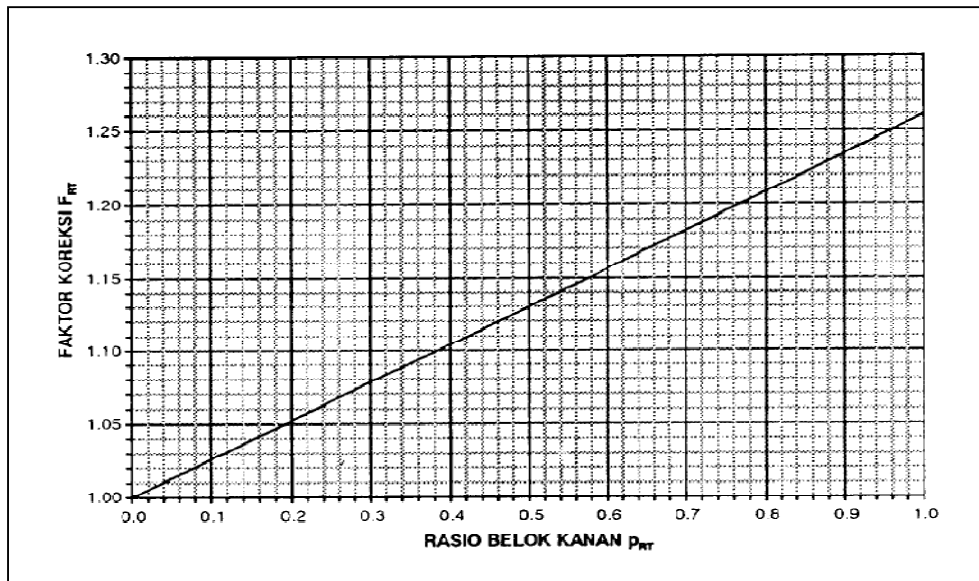
Gambar 2.3 Faktor Penyesuaian Kelandaian



Sumber: MKJI, 1997.

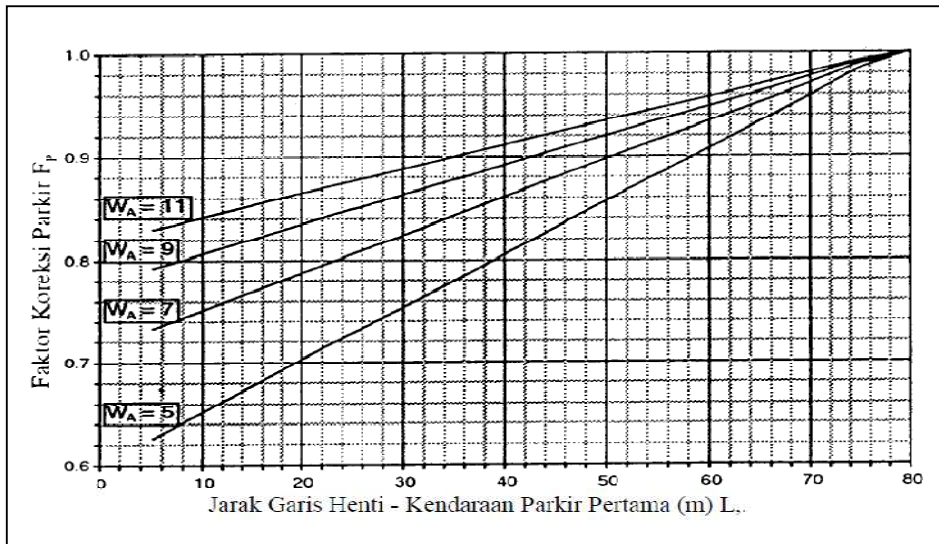
Gambar 2.4 Faktor Penyesuaian Belok Kanan (F_{RT})

Faktor penyesuaian untuk belok kanan (F_{RT}) hanya berlaku untuk pendekat tipe P, jalan dua arah, lebar efektif ditentukan oleh lebar masuk.



Sumber; MKJI, 1997.

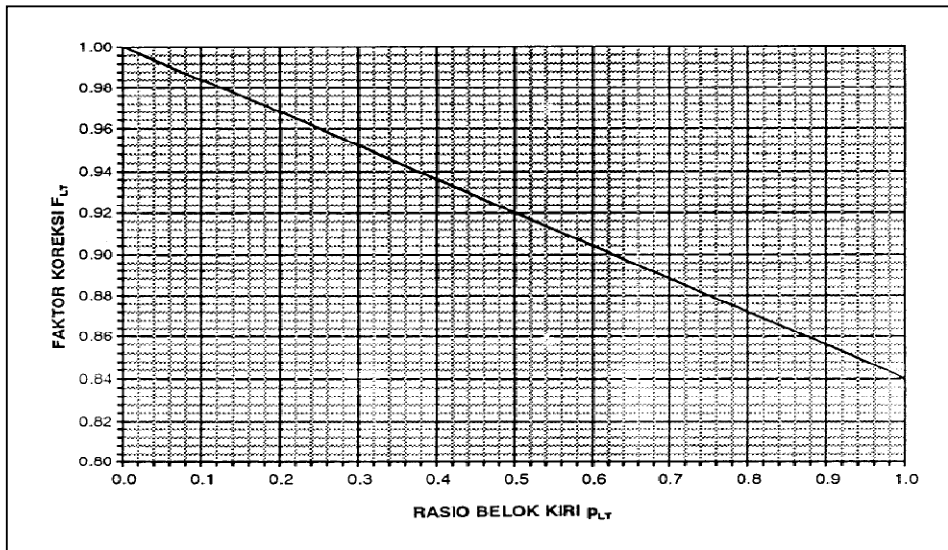
Gambar 2.5 Faktor Penyesuaian Parkir



Sumber: MKJI, 1997.

Gambar 2.6 Faktor Penyesuaian Belok Kiri (F_{LT})

Faktor penyesuaian belok kiri (F_{LT}) hanya berlaku untuk pendekat tipe P tanpa belok kiri langsung, lebar efektif ditentukan oleh lebar masuk.



Sumber: MKJI, 1997.

2.5.4 Volume lalu lintas

Volume lalu lintas adalah jumlah kendaraan yang melewati suatu titik yang tetap pada jalan dalam interval waktu tertentu. Volume ini biasanya diukur dengan meletakkan satu alat penghitung pada tempat dimana volume tersebut ingin diketahuinya volumenya, baik secara otomatis maupun manual. Volume lalu lintas biasanya dinyatakan dalam satuan kendaraan/hari, kendaraan/jam atau yang lebih sering digunakan adalah smp/jam (Tahir, 2005).

Volume lalu lintas dapat dicari dengan persamaan berikut:

$$q = \frac{n}{t} \dots\dots\dots (2-8)$$

Dimana, q = Volume lalu lintas (smp/jam)

n = Jumlah kendaraan (smp/jam)

t = Waktu tempuh kendaraan (detik)

2.5.6 Kapasitas

Kapasitas adalah arus lalu lintas maksimum (smp/jam) yang dapat dipertahankan (tetap) pada suatu bagian jalan dalam kondisi tertentu. Kondisi itu meliputi rencana geometrik, lingkungan, komposisi lalu-lintas, dan sebagainya (MKJI, 1997).

Kapasitas pendekat untuk simpang bersinyal dapat dinyatakan dalam persamaan berikut (MKJI, 1997):

$$C = \frac{S \times g}{c} \dots\dots\dots (2-9)$$

Dimana, C = Kapasitas (smp/jam)

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

g = Waktu hijau (det)

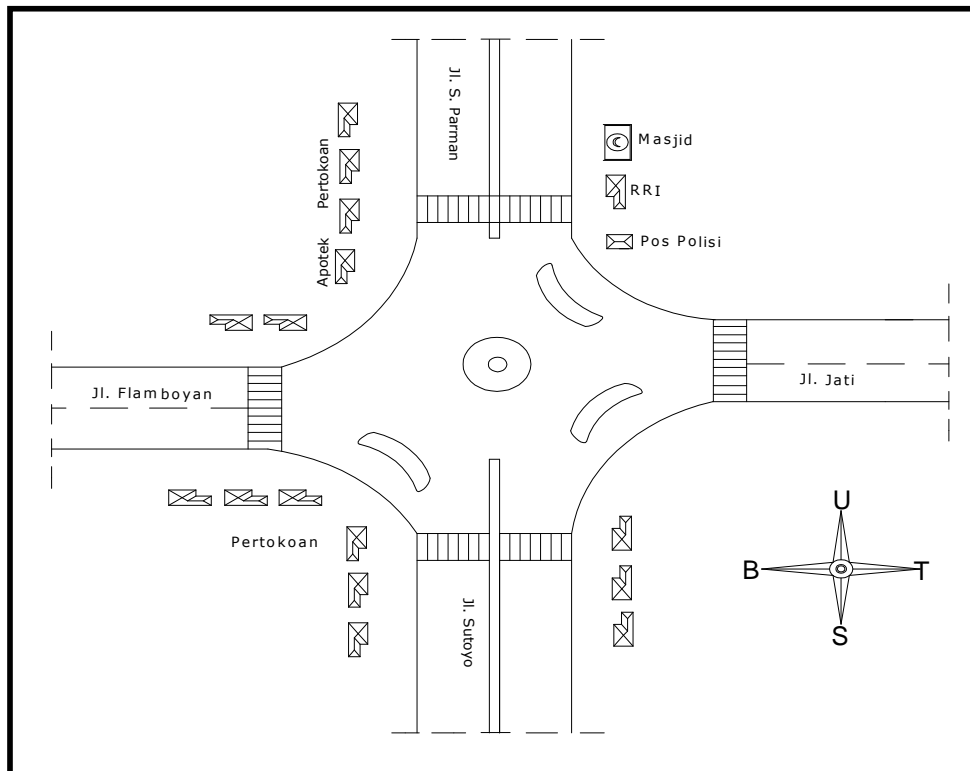
c = Waktu siklus, yaitu selang waktu untuk urutan perubahan sinyal yang lengkap (det).

BAB III

METODELOGI PENELITIAN

3.1 Lokasi penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan meninjau pergerakan arus lalu lintas pada pendekatan Jalan S. Parman dan Jalan Sutoyo Simpang Skip Kota Bengkulu. Dimana lokasinya terletak dipusat kota yang menuju kearah perkantoran, sekolah, perbelanjaan dan lain-lain.



Gambar 3.1 Denah Lokasi Penelitian (Simpang Skip Kota Bengkulu)

3.2 Waktu penelitian

Penelitian ini dilakukan pada hari yang dapat mewakili hari libur dan hari kerja, dimana perkiraan volume lalu lintas stabil sehingga didapatkan gambaran volume lalu dan kondisi arus lalu lintas yang maksimum. Untuk hari yang mewakili hari libur adalah hari Minggu, dan yang mewakili hari kerja adalah hari

Senin, dan Rabu. Dimana jam puncak pada hari libur pagi (pukul 09.00 – 11.00), siang (pukul 13.00 – 15.00) dan sore (pukul 16.00 – 18.00) WIB. Jam puncak pada hari kerja pagi (pukul 06.45 – 08.45), siang (pukul 13.00 – 15.00) dan sore (pukul 16.00 – 18.00) WIB.

3.3 Tahapan Penelitian

Tahapan-tahapan penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Studi Literatur

Pada tahap ini mengumpulkan literatur yang berhubungan dengan penelitian ini seperti buku-buku tentang transportasi jalan raya yang mendukung dan mendasari penelitian.

2. Survei Pendahuluan

Survei ini diperlukan untuk mengetahui kondisi lapangan sebelum melakukan survei untuk pengambilan data.

3. Survei Pengambilan Data

Pada survei ini ada dua data yang menjadi pokok penting yaitu data primer dan data sekunder.

a. Data Primer

Data primer adalah data yang didapat dari hasil pengamatan langsung dilapangan. Pengambilan data ini dilakukan dengan teliti agar diperoleh data yang akurat dan memenuhi.

Data yang dimaksud adalah data volume lalu lintas, distribusi arus, waktu pengaturan lampu lalu lintas. Jika semua telah didapat maka dilakukan koreksi untuk memeriksa apakah masih terdapat kekurangan atau tidak agar survei ini tidak gagal yang dapat mengakibatkan pengulangan dari awal.

b. Data Sekunder

Data ini didapat dari BPS atau sumber-sumber lainnya seperti data jumlah penduduk Kota Bengkulu.

Adapun data primer yang dibutuhkan adalah sebagai berikut:

a. Data lalu-lintas

Survei yang berkaitan dengan data lalu lintas yang dilakukan berpedoman pada buku tata cara pelaksanaan survei perhitungan lalu-lintas cara manual yang dikeluarkan oleh Dirjen Bina Marga.

Survei tersebut terbagi 2 (dua) yaitu:

1. Survei arus (volume, distribusi)

Survei ini dilakukan untuk mendapatkan data volume dan distribusi dengan menempatkan beberapa orang disetiap lengan simpang dengan dilengkapi blangko pengisian untuk melakukan pencatatan langsung. Untuk pencatat pertama mencatat arus pergerakan sepeda motor (MC), pencatat kedua mencatat pergerakan kendaraan ringan (LV), pencatat ketiga mencatat pergerakan kendaraan berat (HV), pencatat keempat mencatat waktu kehilangan awal hijau sepeda motor yang melewati simpang setelah waktu hijau.

2. Survei *setting* sinyal lalu-lintas

Survei *setting* sinyal lalu-lintas ini dilakukan dengan pengukuran langsung dimasing-masing simpang menggunakan *stopwatch*. Data sinyal lalu-lintas yang diukur adalah waktu hijau, kuning, merah, dan waktu siklus (*cycle time*) sebanyak 3 kali dan diambil rata-ratanya untuk tiap waktu pengamatan.

b. Data Geometrik

Data geometrik simpang yang dibutuhkan adalah lebar efektif mulut simpang yang akan digunakan untuk mendapatkan arus jenuh dasar pada masing-masing lengan simpang.

c. Data Waktu Kehilangan Awal Hijau

Data waktu kehilangan awal hijau diperoleh dari pengukuran langsung dilapangan. Pengukuran ini dilakukan dengan menggunakan *stopwatch*. Pengukuran kehilangan waktu awal hijau dilakukan pada setiap fase selama 2 jam. Hasil dari pengukuran ini akan didapatkan waktu kehilangan awal hijau pada saat jam puncak pagi, siang, dan sore dengan mencari rata-rata

waktu hilang selama jam puncak. Pengukuran ini dilakukan dengan cara sebagai berikut:

- i. Siapkan *Stopwatch*.
- ii. Hidupkan stopwatch pada saat lampu hijau menyala, lalu matikan stopwatch pada saat kendaraan pertama bergerak melewati garis henti.
- iii. Catat waktu hijau hilang yang terjadi.
- iv. Kendaraan yang bergerak duluan (curi start) sebelum lampu hijau menyala tidak dianggap atau tidak diperhitungkan.

4. Rekapitulasi dan Evaluasi Data

Data yang didapatkan dari penelitian kemudian direkap dan diperiksa apakah data yang dibutuhkan telah cukup semuanya. Apabila ternyata masih ada data yang kurang, maka dilakukan pengambilan data kembali.

5. Pengolahan dan Perhitungan Data

Pada tahap ini, data yang telah diperoleh dapat diitung dengan metode Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) yang dikeluarkan oleh Direktorat Jendral Bina Marga Departemen Pekerjaan Umum tahun 1997.

Adapun langkah-langkahnya sebagai berikut:

a. Volume Lalu Lintas

Penentuan volume lalu lintas (smp/jam) didasarkan pada jam puncak. Dengan cara sebagai berikut:

- i. Hitung total volume lalu lintas pada pendekat lengan simpang berdasarkan data lalu lintas selama 120 menit dan hasilnya dimasukkan kedalam lampiran 1.
- ii. Data volume lalu lintas yang dianalisis adalah data volume lalu lintas pada pendekat lengan simpang.

b. Komposisi Lalu Lintas

Komposisi lalu lintas diambil berdasarkan jumlah kendaraan (smp) belok kanan, dan lurus dibagi dengan total kendaraan yang memasuki pendekat untuk setiap kaki persimpangan. Perhitungan komposisi ini dilakukan pada kedua pendekat lengan simpang pada waktu dan hari pengamatan.

c. Sinyalisasi

Waktu sinyal lalu lintas dilihat langsung dilapangan. Data waktu sinyal lalu lintas kondisi eksisting yang diperoleh dimasukkan kedalam lampiran 3.

d. Kehilangan waktu awal hijau

Kehilangan waktu awal hijau yang diperoleh dari hasil pengukuran dilapangan pada saat jam puncak pagi, siang, dan sore hari dicari nilai rata-ratanya selama jam puncak dimasukkan kedalam lampiran 2.

6. Pembahasan

Dari hasil perhitungan dan pengolahan data diperoleh nilai rata-rata kehilangan waktu awal hijau yang selanjutnya digunakan untuk mengetahui waktu hijau efektif. Selanjutnya nilai waktu hijau aktual dan waktu hijau efektif digunakan untuk menghitung kapasitas.

7. Kesimpulan

Dari hasil pembahasan akan diketahui berapa besar perubahan kapasitas yang disebabkan oleh pengaruh sepeda motor.

3.4 Pengolahan Data

Untuk perhitungan lengan simpang dengan lampu lalu lintas digunakan formulir dengan fungsi masing-masing diantaranya:

- Form I : Perhitungan Arus Lalu Lintas
- Form II : Perhitungan Arus Jenuh
- Form III : Perhitungan Waktu Hijau Efektif
- Form IV : Perhitungan Kapasitas Aktual
- Form V : Perhitungan Kapasitas Efektif
- Form VI : Perhitungan Persentase peningkatan kapasitas

Langkah-langkah dalam perhitungannya adalah sebagai berikut:

1. Langkah I : Masukkan Data

- a. Masukkan data arus lalu lintas untuk masing-masing jenis kendaraan bermotor (kend/jam).

- b. Hitung arus lalu lintas dalam (smp/jam) untuk masing-masing jenis kendaraan pada kondisi terlindung dengan mengalikan dengan (emp) masing-masing.
- c. Hitung arus lalu lintas total Q_{mv} (kend/jam dan smp/jam) untuk masing-masing pendekat pada kondisi arus berangkat terlindung.
- d. Hitung rasio kendaraan tak bermotor, karena kendaraan tak bermotor tidak diketahui, maka rasio kendaraan tak bermotor diambil dari (Tabel 2.3).

2. Langkah II : Perhitungan Arus Jenuh

A. Tentukan Tipe Pendekat

- i. Masukkan kode dari setiap pendekat dalam baris pada Form II.
- ii. Masukkan rasio kendaraan berbelok (P_{LT} dan P_{RT}) untuk setiap pendekat (dari Form I).

B. Masukkan lebar pendekat efektif

Tentukan lebar efektif (W_e) dari setiap pendekat berdasarkan informasi tentang lebar pendekat (W_a), lebar masuk (W_{masuk}), dan lebar keluar (W_{keluar}) dan rasio lalu lintas berbelok dari Form I dan masukkan data hasil pada Form II.

C. Menentukan arus jenuh dasar

Arus jenuh dasar (S_0) untuk setiap pendekat ditentukan dengan rumus:

$$S_0 = 600 \times W_e$$

D. Menentukan faktor penyesuaian

- a. Faktor penyesuaian untuk nilai arus jenuh dasar tipe pendekat P dan O adalah sebagai berikut:
 - i. Faktor penyesuaian ukuran kota F_{CS} (Tabel 2.4).
 - ii. Faktor penyesuaian hambatan samping F_{SF} (Tabel 2.5) sebagai fungsi dari jenis lingkungan jalan, tingkat hambatan samping dan rasio kendaraan tak bermotor.
 - iii. Faktor penyesuaian kelandaian F_G (Gambar 2.3).

- iv. Faktor penyesuaian parkir F_p (Gambar 2.5) sebagai fungsi jarak dari garis henti sampai kendaraan yang diparkir pertama dan lebar pendekat (W_a , pada Form II).
- b. Faktor penyesuaian untuk arus jenuh dasar tipe pendekat P
 - i. Faktor penyesuaian belok kanan F_{RT} (Gambar 2.4) ditentukan sebagai fungsi dari rasio kendaraan belok kanan P_{RT} .
 - ii. Faktor penyesuaian belok kiri (Gambar 2.6) ditentukan sebagai fungsi dari belok kiri P_{LT} , akan tetapi disini kendaraan yang belok kiri tidak diperhitungkan, karena belok kirinya langsung.
- E. Menentukan rasio arus/arus jenuh
Arus jenuh didapatkan dari perkalian arus jenuh dasar dengan semua faktor penyesuaian.

3. Langkah III : Perhitungan Waktu Hijau Efektif

- a. Masukkan kode dari setiap pendekat, hari, dan jam puncak dalam baris pada Form III.
- b. Masukkan data waktu hijau aktual.
- c. Masukkan nilai rata-rata kehilangan waktu awal hijau .
- d. Masukkan waktu tambahan akhir atau waktu kuning.
- e. Hitung waktu hijau efektif dengan menggunakan Persamaan (2-6).

4. Langkah IV : Perhitungan kapasitas Aktual

- a. Masukkan kode dari setiap pendekat, hari, dan jam puncak dalam baris pada Form IV.
- b. Masukkan nilai arus jenuh sesuai kode pendekat (dari Form II).
- c. Masukkan nilai waktu hijau aktual dibagi dengan panjang waktu siklus.
- d. Hitung kapasitas aktual menggunakan Persamaan (2-9).

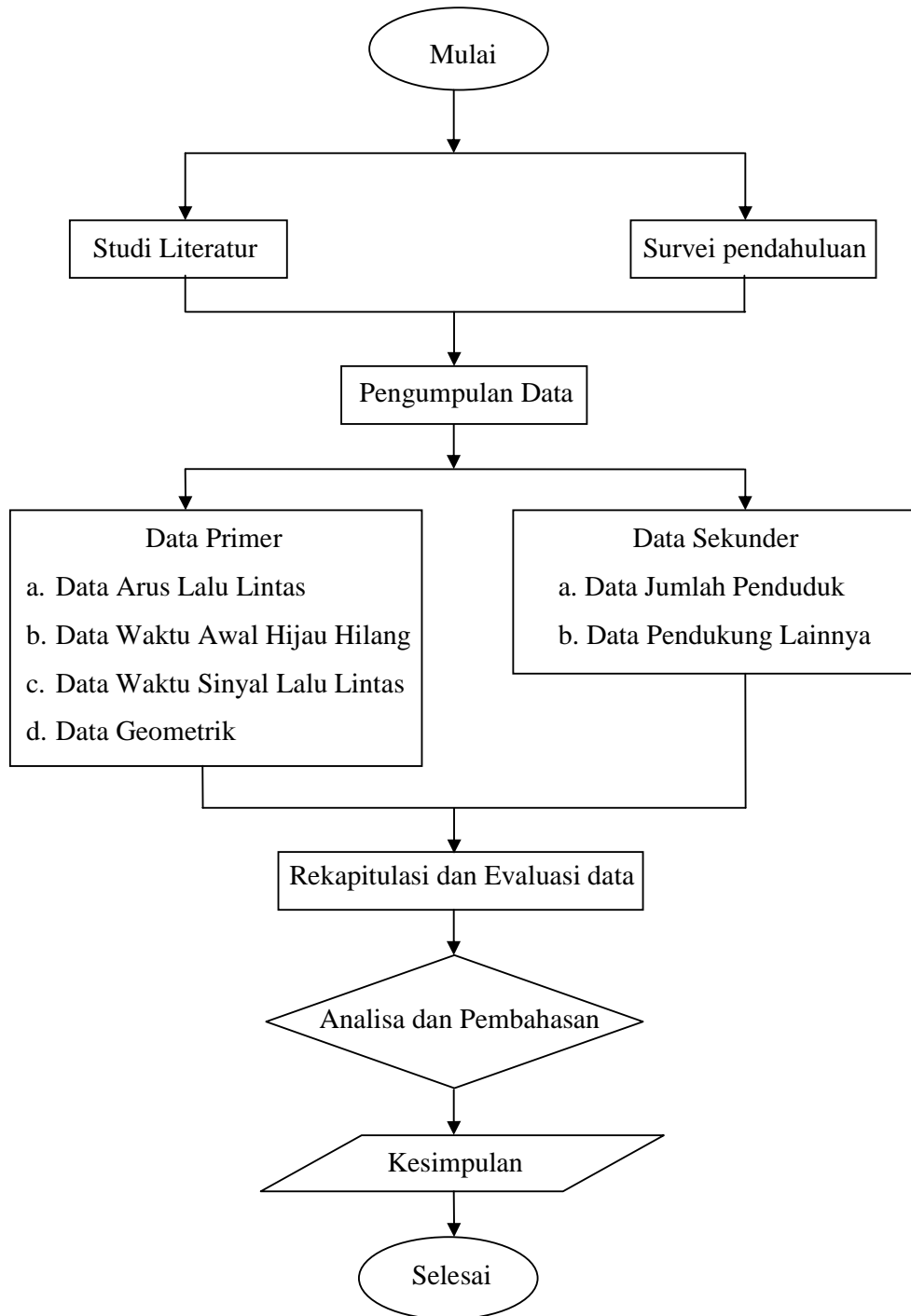
5. Langkah V : Perhitungan Kapasitas Efektif

- a. Masukkan kode dari setiap pendekat, hari, dan jam puncak dalam baris pada Form V.
- b. Masukkan nilai arus jenuh sesuai kode pendekat (dari Form II).
- c. Masukkan nilai waktu hijau efektif dibagi dengan panjang waktu siklus (dari Form III).
- d. Hitung kapasitas efektif dengan menggunakan Persamaan (2-9).

6. Langkah VI : Perhitungan Persentase Peningkatan Kapasitas

- a. Masukkan kode dari setiap pendekat, hari, dan jam puncak dalam baris pada Form VI.
- b. Masukkan nilai C aktual sesuai kode pendekat (dari Form IV).
- c. Masukkan nilai C efektif sesuai kode pendekat (dari Form V).
- d. Kemudian hitung persentase peningkatan kapasitas dengan cara mengurangkan kapasitas efektif dengan kapasitas aktual dibagi kapasitas aktual dikali 100%.

3.5 Bagan Alir Penelitian



Gambar 3.2 Bagan Alir Penelitian