

SKRIPSI

**ANALISIS PENGARUH PELEBARAN RUAS JALAN
TERHADAP KINERJA LALU LINTAS
PADA JALAN BUKIT KAMINTING KOTA PALANGKA RAYA**

Oleh :

SENDES RONO PANE

NIM. DAB 114 043



JURUSAN/PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS PALANGKA RAYA

PALANGKA RAYA

2021

SKRIPSI

**ANALISIS PENGARUH PELEBARAN RUAS JALAN
TERHADAP KINERJA LALU LINTAS
PADA JALAN BUKIT KAMINTING KOTA PALANGKA RAYA**

Oleh :

SENDES RONO PANE
NIM. DAB 114 043

**Disetujui sesuai dengan revisi dalam Form Rekomendasi
dan Berita Acara Ujian Skripsi**

Palangka Raya, Juli 2021

(Ketua Penguji/Penguji 1)



Ir. SUPIYAN, M.T.
NIP. 196402201993021001

(Sekretaris/Penguji 2)



Ir. DESRIANTOMY, M.T.
NIP. 196212231990021001

Mengetahui:

Jurusan/Program Studi Teknik Sipil
Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya

Ketua,



Dr. RUDI WALUYO, S.T., M.T.
NIP. 197806082005011003

**ANALISIS PENGARUH PELEBARAN RUAS JALAN
TERHADAP KINERJA LALU LINTAS
PADA JALAN BUKIT KAMINTING KOTA PALANGKA RAYA**

SKRIPSI

Sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan
Program Strata-1 pada Jurusan/Program Studi Teknik Sipil
Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya

Oleh :

SENDES RONO PANE
NIM. DAB 114 043

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji, pada:

Hari/Tanggal : Selasa/29 Juni 2021
Waktu : 11.00 – 13.00 WIB
Tempat : Ruang Sidang Sarjana

Tim Penguji :

1. Ir. SUPIYAN, M.T.
NIP. 196402201993021001

..... (Ketua Penguji/Penguji 1)

2. Ir. DESRIANTOMY, M.T.
NIP. 196212231990021001

..... (Sekretaris/Penguji 2)

3. Ir. H. MOHAMAD AMIN, M.T.
NIP. 195512141985111001

..... (Penguji 3)

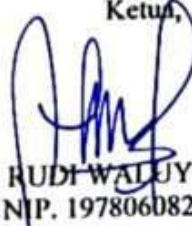
4. DESI RIANI, S.T., M.T.
NIP. 197912012005012001

..... (Penguji 4)

Mengetahui:


Fakultas Teknik
Universitas Palangka Raya
Dekan,
Ir. WALUYO NUSWANTORO, M.T.
NIP. 194511191993021001

Jurusan/Program Studi Teknik Sipil
Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya

Ketua,

Dr. RUDI WALUYO, S.T., M.T.
NIP. 197806082005011003

BIODATA MAHASISWA



Data Pribadi

Nama : SENDES RONO PANE
NIM : DAB 114 043
Tempat, Tanggal lahir : Batu Nabolon, 19 Desember 1994
Status : Mahasiswa
Agama : Kristen Protestan
Pekerjaan : Mahasiswa
Alamat di Palangka Raya : Jln. Bukit Pararawen, RT. 005, RW. 022, Kelurahan Palangka, Kecamatan Jekan Raya, Kota Palangka Raya, Provinsi Kalimantan Tengah
No. Telp. Rumah : -
Alamat Asal : Batu Nabolon, Kecamatan Habinsaran, Kabupaten Toba Samosir, Provinsi Sumatera Utara
Email : sendespane4@gmail.com
No. Hp : 082168679208
No Wa : 082168679208
Facebook : Sendes Pane
Instagram : sendespane
Line : sendes
Nama Ayah : Halomoan Pane
Pekerjaan Ayah : Petani
Alamat : Batu Nabolon, Kecamatan habinsaran, Kabupaten Toba Samosir, Provinsi Sumatera utara
No. Hp : 081263026671
Nama Ibu : Resliana Pasaribu
Pekerjaan Ibu : Petani
Alamat : Batu Nabolon, Kecamatan Habinsaran, Kabupaten Toba Samosir, Provinsi Sumatera Utara.
No. Hp : 081361006073
Wali : Tiurma Katrina Pane

Riwayat Pendidikan*)

- SD : SD Negeri 175820 Batu Nabolon (2001-2007)
- SLTP : SMP Negeri 2 Nainggolan (2007-2010)
- SLTA : SMA Swasta Bintang Timur 1 Balige (2010-2013)
- Mulai mengikuti perkuliahan Program Strata-1 pada Jurusan/Program Studi Teknik Sipil Universitas Palangka Raya bulan Agustus 2014

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan dengan sungguh bahwa Skripsi saya belum pernah dipakai sebelumnya untuk memperoleh gelar kesarjanaan di perguruan tinggi manapun. Segala kutipan dan pikiran dari berbagai sumber telah diungkapkan sebagaimana disebutkan lengkap dalam daftar pustaka. Apabila kemudian hari ternyata pernyataan saya ini tidak benar, maka saya bersedia menerima segala konsekuensi akibat ketidakbenaran pernyataan saya.

Palangka Raya, Juli 2021
Yang membuat pernyataan



SENDES RONO PANE
NIM. DAB 114 043

LEMBAR PERSEMBAHAN

Tawarikh 15:7

Tetapi kamu ini, kuatkanlah hatimu, jangan lemah semangatmu, karena ada upah bagi semangatmu.

Puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Kuasa atas berkat, rahmat dan kasih karunia-Nya, sehingga saya dapat menyelesaikan Skripsi ini. Saya persembahkan karya sederhana ini kepada orang yang selalu memberikan semangat serta motivasi kepada saya untuk menyelesaikan Skripsi ini.

Bapak, Mamak, Abang, Kakak

Sebagai tanda bakti, hormat dan rasa terima kasih yang teramat dalam dengan kerendahan dan ketulusan hati saya persembahkan karya ini kepada Bapak saya (Halomoan Pane), Ibu saya (Resliana Pasaribu), Abang pertama saya dan istrinya (Snober Pane dan Rima Juliati Hutapea), Kakak pertama saya dan Suaminya (Hetti Pane dan Joyson Holputua Sibatuara), Kakak kedua saya dan suaminya (Tiorma Katrina Pane dan Maralus Manik) yang telah membawa nama saya didalam doa, memberikan bantuan moril maupun materil, dan banyak hal lainnya yang berhubungan dengan perkuliahan saya. Semoga ini menjadi langkah awal untuk membuat Bapak, Mamak, Abang, dan Kakak bangga dan bahagia. Amin.

Dosen Pembimbing/Penguji Skripsi, Dosen PA dan Semua Dosen serta Staf Teknik

Terima kasih banyak kepada Dosen Pembimbing utama/Ketua Penguji 1 (Bapak Ir. Supiyon, M.T.), Dosen Pembimbing Pendamping/Sekretaris/Penguji 2 (Bapak Ir. Desriantomy, M.T.) dan terima kasih banyak juga kepada Dosen Penguji 3 (Bapak Ir. H. Mohamad Amin, M.T.), Dosen Penguji 4 (Ibu Desi Riani, S.T., M.T.) yang selama masa pendidikan sudah meluangkan waktu, tenaga, pikiran, serta ide dalam membimbing dan memberikan masukan atau saran untuk dapat menyelesaikan Skripsi ini. Terima kasih banyak kepada Dosen Pembimbing Akademik saya (Bapak Ir. Maryanto, M.T.) yang telah membimbing saya dan membantu saya dalam bidang akademik dan skripsi. Dan tidak lupa juga saya mengucapkan terima kasih banyak kepada semua Dosen serta Staf Teknik yang telah membantu dalam proses skripsi ini.

Teman-teman dan Sahabat-sahabat

Untuk teman-teman dan sahabat-sahabat yang selalu memberikan semangat, motivasi, dukungan dan doa. Saya ucapkan terima kasih banyak terutama kepada member Anak Rantau (Norce Lumbantoruan, Cici pangaribuan, Christ Hutabarat, Esra Butar-Butar, Regine Grace Tera, Hardimon Hutasoit, Rico Simanjuntak, Jordan Situmeang, Hendi Siringoringo, Bangun Siagian, Junior Pasaribu, Ivan Malau) serta seluruh teman-teman Angkatan 2014, Angkatan 2013, Angkatan 2015, Angkatan 2016 Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya.

Thanks
for your support

RINGKASAN

ANALISIS PENGARUH PELEBARAN RUAS JALAN TERHADAP KINERJA LALU LINTAS PADA JALAN BUKIT KAMINTING KOTA PALANGKA RAYA, Sendes Rono Pane, 2021, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Palangka Raya.

Jalan Bukit Kaminting merupakan jalan yang menghubungkan beberapa ruas jalan seperti Jalan Tingang, Jalan Garuda dan Jalan Yos Sudarso. Seiring dengan meningkatnya pengguna transportasi darat pada kota Palangka Raya, Jalan Bukit Kaminting juga sering mengalami kemacetan pada jam - jam tertentu. Sejalan dengan hal tersebut jalan Bukit Kaminting telah mengalami pelebaran dan perbaikan/peningkatan jalan. Berdasarkan kondisi tersebut, penelitian ini dilakukan adalah untuk mengetahui kinerja ruas jalan dan simpang pada Jalan Bukit Kaminting setelah dilakukan pelebaran ruas jalan.

Penelitian dilakukan dengan mengamati masing-masing lokasi penelitian dan dilakukan pengumpulan data primer yaitu data geometrik, volume lalu lintas dan data hambatan samping. Pengumpulan data volume lalu lintas dan hambatan samping dilakukan selama 2 minggu. Kemudian data diolah dengan acuan Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia 2014 (PKJI,2014).

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis data yang dilakukan, pada segmen 1 ruas jalan Bukit Kaminting didapat nilai Kapasitas (C)=2293,41 skr/jam dengan nilai derajat kejenuhan (D_j)=0,61. Pada segmen 2 didapat nilai kapasitas (C)=2270,70 skr/jam dengan nilai derajat kejenuhan (D_j)=0,81. Segmen 3 didapat nilai kapasitas (C)=2136,5 skr/jam dengan nilai derajat kejenuhan (D_j)=0,80. Segmen 4 didapat nilai kapasitas (C)=2247,99 skr/jam dengan nilai derajat kejenuhan (D_j)=0,72. Dan pada segmen 5 didapat nilai kapasitas (C)=2180,55 skr/jam dengan nilai derajat kejenuhan (D_j)=0,44. Sedangkan pada persimpangan Jalan Bukit Kaminting-Jalan B. Koetin didapat nilai kapasitas (C)=2477,931 skr/jam, nilai derajat kejenuhan (D_j)=0,825, nilai tundaan simpang (T)=13,855 det/skr, dan nilai peluang antiran (PA)=27,394%-54,272. Dan pada simpang Jalan Bukit Kaminting-Jalan Bukit Indah-Jalan Garuda didapat nilai kapasitas (C)=2723,688 skr/jam, nilai derajat kejenuhan (D_j)=0,833, nilai tundaan simpang (T)=14,146 det/skr, dan nilai peluang antrian (PA)=27,913%-55,257%. Secara keseluruhan nilai derajat kejenuhan (D_j) pada ruas jalan dan simpang jalan Bukit Kaminting adalah kurang dari sama dengan 0,85 ($\leq 0,85$).

Kata kunci: PKJI 2014, Kinerja Ruas Jalan, Kinerja Simpang, Kapasitas, Derajat Kejenuhan, Tundaan, Peluang Antrian.

SUMMARY

ANALYSIS OF THE ROAD WIDENING EFFECTS TOWARD THE TRAFFIC PERFORMANCE ON BUKIT KAMINTING STREET PALANGKA RAYA, Sendes Rono Pane, 2021, Department of Civil Engineering, Faculty of Engineering, University of Palangka Raya.

Bukit Kaminting street is a road that connects several roads such as Tingang street, Garuda street and Yos Sudarso street. Along with the increase of land transportation users in the city of Palangka Raya, Bukit Kaminting street also often experiences congestion at certain hours. In line with the conditions, Bukit Kaminting street has been widened. Based on this condition, this research was conducted to determine the performance of the roads and intersections on Bukit Kaminting street after the road widening.

The research was conducted by observing each research location and collecting primary data, namely geometric data, traffic volume and side friction data. Traffic volume and side friction data were collected for 2 weeks. Then the data were processed using PKJI, 2014.

Based on the results of the research and analysis carried out, on segment 1 of the Bukit Kaminting street, the value of Capacity (C)=2293.41 cur/hour, the value of Saturation Degree (DJ)=0.61. In segment 2, the value of Capacity (C)=2270.70 cur/hour, the value of Saturation Degree (DJ)=0.81. In segment 3, the value of Capacity (C)=2136.5 cur/hour, the value of Saturation Degree (DJ)=0.80. In segment 4, the value of Capacity (C)=2247.99 cur/hour, the value of Saturation Degree (DJ)=0.72. And in segment 5, the value of Capacity (C)=2180.55 cur/hour, the value of Saturation Degree (DJ)=0.44. Whereas at the intersection of Bukit Kaminting street and B. Koetin street, the value of Capacity (C)=2477.931 cur/hour, the value of Saturation Degree (DJ)=0.825, the value of intersection delay (T)=13.855 sec/cur, and the value of queuing probability (PA)=27,394% -54,272%. And at the intersection of Bukit Kaminting street, Bukit Indah street and Garuda street, the value of the Capacity (C)=2723.688 cur/hour, the value of saturation degree (DJ)=0.833, the value of the intersection delay (T)=14.146 sec/cur, and the value of queuing probability (PA)=27,913% -55,257%. Overall, the value of the saturation degrees (Dj) on the roads and intersections of the Bukit Kaminting street were less than and equal to 0.85 (≤ 0.85).

Keywords: PKJI 2014, Performance of Roads, Performance of intersection, Capacity, Degree of Saturation, Delay, Queue Opportunities.

PRAKATA

Puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Kuasa berkat kasih karunia-Nya, sehingga Skripsi ini dapat diselesaikan. Skripsi ini berjudul **“ANALISIS PENGARUH PELEBARAN RUAS JALAN TERHADAP KINERJA LALU LINTAS PADA JALAN BUKIT KAMINTING KOTA PALANGKA RAYA”** disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan studi Program Strata-1 Jurusan/Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya (UPR).

Pada kesempatan ini, diucapkan terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada :

1. Bapak Ir. Waluyo Nuswantoro, M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya.
2. Ibu Frieda, S.T., M.T. selaku wakil Dekan Bidang Akademik Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya.
3. Bapak Dr. Sutan P. Silitonga, S.TP., S.T., M.T. selaku Wakil Dekan Bidang Umum dan Keuangan Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya.
4. Bapak Dr. Deddy NSP Tanggara, S.T., M.T. selaku Wakil Dekan Bidang Kemahasiswaan Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya.
5. Bapak Dr. Rudi Waluyo, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan/Program Studi Teknik Sipil Universitas Palangka Raya.
6. Ibu Veronika Happy P., S.T., M.T. selaku Sekretaris Jurusan/Program Studi Teknik Sipil Universitas Palangka Raya.
7. Bapak Ir. Maryanto, M.T. selaku Dosen Pembimbing Akademik.

8. Bapak Ir. Supiyan, M.T. selaku Ketua Penguji/Penguji 1 Skripsi.
9. Bapak Ir. Desriantomy, M.T. selaku Sekretaris/Penguji 2 Skripsi.
10. Bapak Ir. H. Mohamad Amin, M.T. selaku Penguji 3 Skripsi.
11. Ibu Desi Riani, S.T., M.T. selaku Penguji 4 Skripsi.
12. Seluruh Dosen Jurusan/Program Studi Teknik Sipil beserta Staf Tata Usaha Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya.
13. Keluarga, rekan-rekan mahasiswa Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Palangka Raya khususnya Angkatan 2014 dan semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan dan penyelesaian Skripsi ini.

Akhir kata, dengan segala kerendahan hati dan menyadari bahwa penulisan Skripsi ini banyak terdapat kekurangan, oleh karena itu diharapkan berbagai tanggapan, kritik dan saran yang membangun demi perbaikan di masa yang akan mendatang, Terima kasih.

Palangka Raya, Juli 2021

SENDES RONO PANE
NIM. DAB 114 043

DAFTAR ISI

	Halaman
SAMPUL	i
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
BIODATA	iv
SURAT PERNYATAAN	v
LEMBAR PERSEMBAHAN	vi
RINGKASAN	vii
SUMMARY	viii
PRAKATA	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Lokasi Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Jalan Perkotaan	5
2.2 Karakteristik Jalan Perkotaan	6
2.3 Data Masukan Lalu Lintas	7
2.4 Kriteria Hambatan Samping	9
2.5 Volume Lalu Lintas	10
2.6 Kecepatan Arus Bebas (V_B)	10
2.7 Kapasitas Jalan	14

	Halaman
2.8 Kinerja Lalu Lintas	17
2.9 Simpang	22
2.10 Data Masukan Lalu Lintas	23
2.11 Kapasitas Simpang.....	25
2.12 Kinerja Simpang	32
2.13 Tingkat Pelayanan persimpangan	36
2.14 Penelitian Terdahulu	37
BAB III METODE PENELITIAN	41
3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian	41
3.2 Alat dan Bahan Penelitian	45
3.3 Metode Pengumpulan Data	45
3.4 Metode Analisis	46
3.5 Bagan Alir Penelitian	47
BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN	50
4.1 Analisis Kinerja Ruas Jalan	50
4.2 Kecepatan Arus Bebas	54
4.3 Kapasitas Jalan	56
4.4 Kinerja Lalu Lintas	57
4.5 Analisis Kinerja Simpang	60
4.6 Analisis Simpang	63
4.7 Penilaian Kinerja Simpang	82
4.8 Pembahasan	83
BAB V PENUTUP	86
5.1 Kesimpulan	86
5.2 Saran	88
DAFTAR PUSTAKA	89
LAMPIRAN	90

DAFTAR TABEL

	Halaman
2. 1 Pembobotan Hambatan Samping	9
2. 2 Kriteria Kelas Hambatan Samping	9
2. 3 Ekivalen Kendaraan Ringan Untuk Tipe Jalan 2/2TT	10
2. 4 Ekivalen Kendaraan Ringan untuk Jalan Terbagi dan Satu Arah	10
2. 5 Kecepatan arus bebas dasar, V_{BD}	11
2. 6 Nilai Penyesuaian Kecepatan Arus Bebas Dasar akibat Lebar Jalur Lalu Lintas Efektif, V_{BL}	12
2. 7 Faktor Penyesuaian Kecepatan Arus Bebas akibat Hambatan Samping, FV_{BHS} untuk Jalan Berbahu dengan Lebar Efektif, L_{BE}	12
2. 8 Faktor Penyesuaian Arus Bebas akibat Hambatan Samping untuk Jalan Berkereb dengan Jarak Kereb ke Penghalang Terdekat, L_{K-P}	13
2. 9 Faktor Penyesuaian untuk Pengaruh Ukuran Kota pada Kecepatan Arus Bebas Kendaraan Ringan, FV_{BUK}	14
2. 10 Kapasitas Dasar, C_O	15
2. 11 Faktor Penyesuaian Kapasitas akibat Perbedaan Lebar Jalur atau Jalur Lalu Lintas, FC_{LJ}	15
2. 12 Faktor Penyesuaian Kapasitas Terkait Pemisah Arah Lalu Lintas, FC_{PA} .	16
2. 13 Faktor Penyesuaian Kapasitas akibat KHS pada Jalan Berbahu, FC_{HS}	16
2. 14 Faktor Penyesuaian Kapasitas akibat KHS pada Jalan Berkereb dengan Jarak dari Kereb ke Hambatan samping Terdekat sejauh L_{KP} , FC_{HS}	17
2. 15 Faktor Penyesuaian Kapasitas Terkait Ukuran Kota, FC_{UK}	17
2. 16 Tingkat Pelayanan Jalan	20
2. 17 Kode Tipe Simpang	23
2. 18 Klasifikasi Jenis Kendaraan.....	24
2. 19 Kapasitas Dasar Simpang-3 dan simpang-4	26
2. 20 Faktor Koreksi Median	28
2. 21 Klasifikasi Ukuran Kota dan faktor Koreksi Ukuran Kota	28
2. 22 Tipe Lingkungan Jalan	29
2. 23 Hambatan Samping.....	29
2. 24 Faktor hambatan Samping	29

	Halaman
2. 25 Faktor Koreksi Rasio arus dari jalan minor	31
2. 26 Hubungan Tundaan Dengan Tingkat Pelayanan Pada Persimpangan Tidak Bersinyal	37
4.1 Data Geometrik Jalan Bukit Kaminting	50
4.2 Keterangan Lokasi Segmen jalan	51
4.3 Volume Lalu Lintas Maksimum Jalan Bukit Kaminting	52
4.4 Jumlah Penduduk Kota Palangka Raya	53
4.5 Data Hasil Penelitian Ruas Jalan Sebelum Pelebaran jalan	53
4.6 Rekapitulasi Total Hambatan Samping Maksimum	54
4.7 Rekapitulasi Kecepatan Arus bebas.....	55
4.8 Kapasitas Jalan	57
4.9 Derajat Kejenuhan	58
4.10 Waktu Tempuh	58
4.11 Tingkat Pelayanan Jalan	59
4.12 Tingkat Pelayanan Jalan Berdasarkan Qrata-rata.....	59
4.13 Data hasil Penelitian persimpangan sebelum Pelebaran jalan.....	63
4.14 Arus Lalu Lintas Pada Jam Sibuk Pendekat Lengan A	64
4.15 Arus Lalu Lintas Pada Jam Sibuk Pendekat Lengan B	64
4.16 Arus Lalu Lintas Pada Jam Sibuk Pendekat Lengan C	65
4.17 Arus Lalu Lintas Pada Jam Sibuk Pendekat Lengan D	65
4.18 Hasil Perhitungan Simpang Jalan Bukit Kaminting-Jalan B.Koetin	73
4.19 Arus Lalu Lintas Pada Jam Sibuk Pendekat Lengan A	73
4.20 Arus Lalu Lintas Pada Jam Sibuk Pendekat Lengan B	74
4.21 Arus Lalu Lintas Pada Jam Sibuk Pendekat Lengan C	74
4.22 Arus Lalu Lintas Pada Jam Sibuk Pendekat Lengan D	74
4.23 Hasil Perhitungan Simpang Jalan Bukit Kaminting-Jalan Bukit Indah-Jalan Garuda	82

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1.1 Peta Lokasi Penelitian	4
2.1 Hubungn V_T dengan D_J pada jalan 2/2TT	19
2.2 Hubungn V_T dengan D_J pada jalan 4/2T, 6/2T	19
2.3 Penentuan Jumlah Lajur	26
2.4 Faktor Koreksi Lebar Pendekat	27
2.5 Faktor Koreksi Rasio Arus Belok Kiri	30
2.6 Faktor Koreksi Rasio Arus Belok Kanan	31
2.7 Faktor Koreksi Rasio Arus Jalan Minor	32
2.8 Tundaan Lalu Lintas Simpang Sebagai Fungsi dari D_J	33
2.9 Tundaan Lalu Lintas Jalan Mayor Sebagai Fungsi dari D_J	34
2.10 Peluang Antrian (PA,%) Pada Simpang Sebagai Fungsi dari D_J	35
3.1 Lokasi Penelitian Segmen 1	41
3.2 Lokasi Penelitian Segmen 2	42
3.3 Lokasi Penelitian Segmen 3	42
3.4 Lokasi Penelitian Segmen 4	43
3.5 Lokasi Penelitian Segmen 5	43
3.6 Lokasi Penelitian Persimpangan 1	44
3.7 Lokasi Penelitian Persimpangan 2	44
3.8 Bagan Alir Penelitian	47
3.9 Bagan Alir Analisis Data kinerja Jalan	48
3.10 Bagan Alir Analisis Data Kinerja Simpang	49
L13.1. Kondisi Arus Lalu Lintas pada Segmen 1 Ruas Jalan Bukit Kaminting	198
L13.2. Pengukuran Lebar Ruas Jalan Segmen 1	198
L13.3. Kondisi Arus Lalu Lintas pada Segmen 2 Ruas Jalan Bukit Kaminting	199
L13.4. Pengukuran Lebar Ruas Jalan Segmen 2	199
L13.5. Kondisi Arus Lalu Lintas pada Segmen 3 Ruas Jalan Bukit Kaminting.	200
L13.6. Pengukuran Lebar Ruas Jalan Segmen 3	200
L13.7. Kondisi Arus Lalu Lintas pada Segmen 4 Ruas Jalan Bukit Kaminting.	201

	Halaman
L13.8. Pengukuran Lebar Ruas Jalan Segmen 4	201
L13.9. Kondisi Arus Lalu Lintas pada Segmen 5 Ruas Jalan B. Kaminting ...	202
L13.10. Pengukuran Lebar Ruas Jalan Segmen 5	202
L13.11. Kondisi Arus Lalu Lintas pada Persimpangan Jalan Bukit Kaminting dan Jalan B. Koetin	203
L13.12. Pengukuran Lebar Ruas Jalan Persimpangan Jalan Bukit Kaminting-Jalan B. Koetin	203
L13.13. Kondisi Arus Lalu Lintas pada Persimpangan Jalan Bukit Kaminting- Jalan Bukit Indah-Jalan Garuda	204
L13.14. Pengukuran Lebar Ruas Jalan Persimpangan Jalan Bukit Kaminting-Jalan Bukit Indah-Jalan Garuda	204

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Rekapitulasi Volume Arus Lalu Lintas Ruas Jalan	90
2. Rekapitulasi Volume Arus Lalu Lintas Maksimum Ruas Jalan.....	126
3. Rekapitulasi Hambatan Samping Ruas Jalan	130
4. Rekapitulasi Volume Lalu Lintas Simpang (Lokasi 1)	146
5. Rekapitulasi Volume Lalu Lintas Simpang (Lokasi 2)	165
6. Rekapitulasi Volume Lalu Lintas Maksimum Per Lengan (Lokasi 1)	185
7. Rekapitulasi Volume Lalu Lintas Maksimum Per Lengan (Lokasi 2)	186
8. Formulir JK-1	187
9. Formulir JK-2	190
10. Formulir JK-3	193
11. Formulir SIM-1	196
12. Formulir SIM-2	197
13. Dokumentasi Penelitian	198

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Transportasi merupakan salah satu upaya dari seseorang untuk memenuhi kebutuhan atau melakukan suatu kegiatan. Pesatnya perkembangan angkutan jalan khususnya di daerah perkotaan yang diakibatkan oleh bertambahnya jumlah penduduk dan kebutuhan akan sarana transportasi, menyebabkan bertambahnya kebutuhan akan ruang untuk prasarana lalu lintas seperti jalan, lokasi parkir dan sebagainya.

Akibat adanya kegiatan transportasi maka terjadilah pergerakan arus lalu lintas, dan pergerakan arus lalu lintas pada suatu jalan sangat dipengaruhi oleh kinerja dari suatu ruas jalan tersebut. Sejalan dengan peningkatan volume arus lalu lintas bila tidak diimbangi oleh tersedianya prasarana dan sarana transportasi perkotaan yang memadai dapat menimbulkan masalah-masalah lalu lintas berupa ketidaktertiban lalu lintas, yang pada akhirnya akan menimbulkan kemacetan-kemacetan lalu lintas, kecelakaan dan gangguan lainnya terhadap kelancaran arus lalu lintas.

Jalan Bukit Kaminting merupakan jalan lokal yang menghubungkan beberapa ruas jalan seperti Jalan Tingang, Jalan Garuda dan Jalan Yos Sudarso. Seiring dengan meningkatnya pengguna transportasi darat pada kota Palangka Raya, Jalan Bukit Kaminting juga sering mengalami kemacetan pada jam - jam tertentu. Sejalan dengan hal tersebut Ruas Jalan Bukit Kaminting telah mengalami pelebaran dan perbaikan/peningkatan jalan. Berdasarkan kondisi tersebut, penelitian ini dilakukan

adalah untuk mengetahui kinerja jalan dan simpang pada Jalan Bukit Kaminting. Sehingga dapat diketahui perbandingan kinerja ruas jalan dan persimpangan sebelum dan sesudah dilakukan pelebaran atau perbaikan pada Jalan Bukit Kaminting.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana kapasitas Jalan dan Simpang pada Jalan Bukit Kaminting sebelum pelebaran?
2. Bagaimana kondisi eksisting tingkat pelayanan jalan dan simpang pada Jalan Bukit Kaminting sebelum pelebaran?
3. Bagaimana Kinerja Ruas Jalan dan Simpang pada Jalan Bukit Kaminting saat ini?

1.3 Batasan Masalah

Agar pembahasan lebih terarah dan memperjelas ruang lingkup penelitian, maka penelitian ini akan dibatasi dengan ruang lingkup sebagai berikut :

1. Lokasi penelitian di Ruas Jalan Bukit Kaminting mulai dari persimpangan Jalan Bukit Kaminting–Jalan Yos Sudarso sampai dengan persimpangan Jalan Bukit Kaminting–Jalan Tingang.
2. Menganalisa dua persimpangan yang dianggap paling berpengaruh terhadap kinerja jalan, yaitu persimpangan Jalan Bukit Kaminting, Jalan Bukit Indah dan Jalan Garuda dan persimpangan Jalan Bukit Kaminting, Jalan B. Koetin.
3. Penelitian survei LHR dilakukan pada jam puncak pagi, siang dan sore selama 2 minggu.

4. Penelitian ini tidak merencanakan bentuk geometrik di Jalan Bukit Kaminting
5. Penelitian ini mengacu pada Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) tahun 2014.
6. Jenis kendaraan yang diteliti adalah kendaraan ringan, kendaraan berat, sepeda motor, dan kendaraan tak bermotor.

1.4 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk :

1. Mengetahui Kapasitas Jalan dan Simpang pada Jalan Bukit Kaminting sebelum pelebaran.
2. Mengetahui kondisi eksisting tingkat pelayanan Jalan dan Simpang pada Jalan Bukit Kaminting sebelum pelebaran.
3. Mengetahui Kinerja Ruas Jalan dan Simpang pada Jalan Bukit Kaminting saat ini.

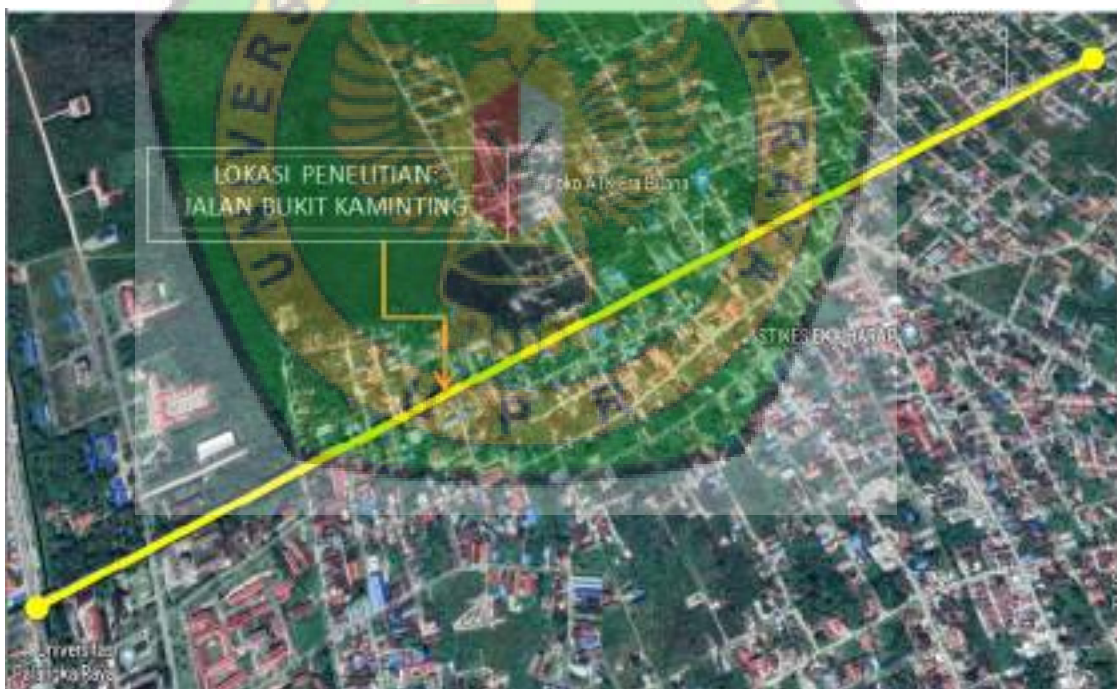
1.5 Manfaat Penelitian

1. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan tambahan pengetahuan dalam menganalisis masalah transportasi, khususnya yang berkaitan dengan kinerja jalan.
2. Penelitian ini dapat dijadikan sebagai bahan informasi bagi yang mendalami bidang transportasi khususnya jalan raya..
3. Penelitian ini diharapkan dapat menambah wawasan masyarakat dan masyarakat dapat mengetahui penyebab-penyebab menurunnya tingkat pelayanan jalan.

4. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan masukan kepada pihak Pemerintah Daerah, Dinas Pekerjaan Umum Binamarga Palangka Raya untuk dijadikan referensi.

1.6 Lokasi Penelitian

Lokasi Penelitian ini terletak di Kota Palangka Raya, Provinsi Kalimantan Tengah. Lokasi penelitian ini dilakukan di Ruas Jalan Bukit Kaminting mulai dari Persimpangan Jalan Bukit Kaminting–Jalan Yos Sudarso sampai dengan persimpangan Jalan Bukit Kaminting–Jalan Tingang. Lokasi penelitian dapat dilihat berdasarkan Gambar 1.1 berikut:



Sumber : Google maps (2020)

Gambar 1.1 Peta Lokasi Penelitian

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Jalan Perkotaan

Jalan adalah prasarana transportasi darat yang meliputi segala bagian jalan, termasuk bangunan pelengkap dan perlengkapannya yang diperuntukkan bagi lalu lintas, yang ada di atas di permukaan tanah, di bawah permukaan tanah dan/atau air, serta di atas permukaan air, kecuali jalan kereta api, jalan lori, dan jalan kabel (Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 38 Tahun 2004, Jalan).

Jalan Perkotaan adalah segmen jalan yang mempunyai perkembangan permanen dan menerus di sepanjang atau hampir seluruh segmen jalan, minimal pada satu sisinya, berupa pengembangan koridor, berada dalam atau dekat pusat perkotaan yang memiliki penduduk lebih dari 100.000 jiwa, atau dalam daerah perkotaan dengan penduduk kurang dari 100.000 jiwa tetapi mempunyai perkembangan di sisi jalannya yang permanen dan menerus (PKJI, 2014).

Jalan dikelompokkan sesuai fungsi jalan. Fungsi jalan tersebut dikelompokkan sebagai berikut :

1. Jalan Arteri, merupakan jalan yang melayani lalu lintas khususnya melayani angkutan jarak jauh dengan kecepatan rata-rata tinggi, dan jumlah akses jalan masuk dibatasi secara berdaya guna.
2. Jalan Kolektor, merupakan jalan umum yang berfungsi melayani angkutan pengumpul atau pembagi dengan ciri perjalanan jarak sedang, kecepatan rata-rata sedang, dan jumlah jalan masuk dibatasi.

3. Jalan Lokal, merupakan jalan umum yang berfungsi melayani angkutan setempat dengan ciri perjalanan jarak dekat, kecepatan rata-rata rendah, dan jumlah jalan masuk tidak dibatasi.
4. Jalan Lingkungan, merupakan jalan umum yang berfungsi melayani angkutan lingkungan dengan ciri perjalanan jarak dekat, dan kecepatan rata-rata rendah.

2.2 Karakteristik Jalan Perkotaan

Karakteristik suatu jalan akan mempengaruhi kapasitas dan kinerja jalan tersebut. Karakteristik jalan tersebut terdiri atas beberapa hal, yaitu (PKJI, 2014) :

1. Geometrik
2. Pemisah arah dan komposisi lalu lintas
Volume lalu lintas dipengaruhi komposisi arus lalu lintas, setiap kendaraan yang ada harus dikonversikan menjadi suatu kendaraan standar.
3. Pengaturan lalu lintas
Batas kecepatan di jalan perkotaan jarang diberlakukan dengan rambu, batas kecepatan hanya berpengaruh sedikit pada kecepatan arus bebas.
4. Aktivitas di samping jalan
Aktivitas di samping jalan atau sering disebut hambatan samping sering menimbulkan konflik yang mempengaruhi lalu lintas seperti pejalan kaki, angkutan umum dan kendaraan lain yang berhenti, kendaraan lambat, dan kendaraan masuk dan keluar dari lahan di samping jalan.
5. Perilaku pengemudi

Manusia sebagai pengemudi kendaraan merupakan bagian dari arus lalu lintas yaitu sebagai pemakai jalan. Faktor psikologis, fisik pengemudi sangat berpengaruh dalam menghadapi situasi arus lalu lintas yang dihadapi.

Geometrik suatu jalan terdiri dari beberapa unsur fisik dari jalan sebagai berikut :

1. Tipe jalan, akan menunjukkan kinerja berbeda pada pembebanan lalu lintas tertentu, misalnya jalan terbagi, jalan tak terbagi, dan jalan satu arah.
2. Lebar jalur, dapat mempengaruhi nilai kecepatan arus bebas dan kapasitas.
3. Bahu, memiliki dampak terhadap hambatan samping di sisi jalan.
4. Kereb, sangat berpengaruh terhadap dampak hambatan samping jalan.
5. Median, memiliki pengaruh pada arah pergerakan lalu lintas.
6. Alinyemen jalan, lengkung horizontal dengan jari-jari kecil mengurangi kecepatan arus bebas.

Segmen jalan perkotaan melingkupi empat tipe jalan, yaitu :

1. Jalan sedang tipe 2/2TT
2. Jalan raya tipe 4/2T
3. Jalan raya tipe 6/2T
4. Jalan satu-arah tipe 1/1, 2/1, dan 3/1

2.3 Data Masukan Lalu Lintas

1. Data arus lalu lintas eksisting digunakan untuk melakukan evaluasi kinerja lalu lintas, berupa arus lalu lintas per jam eksisting pada jam-jam tertentu yang dievaluasi, misalnya arus lalu lintas pada jam sibuk pagi atau arus lalu lintas pada jam sibuk sore.

2. Data arus lalu lintas rencana digunakan sebagai dasar untuk menetapkan lebar jalur lalu lintas atau jumlah lajur lalu lintas, berupa arus lalu lintas jam desain (q_{JP}) yang ditetapkan dari LHRT, menggunakan faktor k .

$$q_{JP} = LHRT \times k \quad (2-1)$$

Keterangan :

LHRT : volume lalu lintas rata-rata tahunan yang ditetapkan dari survey perhitungan lalu lintas selama satu tahun penuh dibagi jumlah hari dalam tahun tersebut (skr/hari).

k : faktor jam rencana, ditetapkan dari kajian fluktuasi arus lalu lintas jam-jaman selama satu tahun. Nilai k yang dapat digunakan untuk jalan perkotaan berkisar antara 7% sampai dengan 12%.

LHRT dapat ditaksir menggunakan data survey perhitungan lalu lintas selama beberapa hari tertentu sesuai dengan pedoman survey perhitungan lalu lintas yang berlaku (DJBM, 1992).

Dalam survey perhitungan lalu lintas, kendaraan diklasifikasikan menjadi beberapa kelas, yaitu :

1. SM : Kendaraan bermotor roda 2 dan 3 dengan panjang tidak lebih dari 2,5 m.
2. KR : Kendaraan mobil penumpang (Sedan, Jeep, Station Wagon, Opelet, Minibus, Mikrobis), Pickup, Truk kecil, dengan panjang Tidak lebih dari atau sama dengan 5,5 m.
3. KS : Bus dan Truk 2 sumbu, dengan panjang tidak lebih dari atau sama dengan 12,0 m.

4. KB : Truk 3 sumbu dan Truk kombinasi (Truk Gandengan dan Truk Tempelan), dengan panjang lebih dari 12,0 m
5. KTB : Sepeda, Beca, Dokar, Keretek, Andong.

2.4 Kriteria Kelas Hambatan Samping

Hambatan samping adalah kegiatan di samping segmen jalan yang berpengaruh terhadap kinerja lalu lintas, seperti pejalan kaki, angkutan umum dan kendaraan lain yang berhenti, kendaraan lambat, dan kendaraan masuk dan keluar dari lahan di samping jalan (PKJI, 2014).

Pembobotan dan kriteria kelas hambatan samping ditentukan berdasarkan Tabel 2.1 dan Tabel 2.2 berikut :

Tabel 2.1 Pembobotan Hambatan Samping

No.	Jenis hambatan samping utama	Bobot
1	Pejalan kaki di badan jalan dan yang menyeberang	0,5
2	Kendaraan umum dan kendaraan lainnya yang berhenti	1,0
3	Kendaraan keluar/masuk sisi atau lahan samping jalan	0,7
4	Arus kendaraan lambat (kendaraan tak bermotor)	0,4

Sumber : PKJI (2014)

Tabel 2.2 Kriteria Kelas Hambatan Samping

Kelas hambatan samping	Nilai frekuensi kejadian (dikedua sisi) dikali bobot	Ciri-ciri khusus
Sangat rendah, SR	< 100	Daerah pemukiman, tersedia lingkungan (<i>frontage road</i>)
Rendah, R	100 – 299	Daerah pemukiman, ada beberapa angkutan (angkot)
Sedang, S	300 – 499	Daerah industri, ada beberapa toko di sepanjang sisi jalan
Tinggi, T	500 – 899	Daerah komersial, ada aktivitas sisi jalan yang tinggi
Sangat Tinggi, ST	> 900	Daerah komersial, ada aktivasi pasar sisi jalan

Sumber : PKJI (2014)

2.5 Volume Lalu Lintas

Volume lalu lintas adalah jumlah kendaraan yang melewati suatu titik ruas/segmen jalan selama interval waktu tertentu. Menurut PKJI (2014) dilakukan penyeragaman satuan dari beberapa tipe kendaraan menjadi satuan kendaraan ringan (skr), dengan menggunakan ekivalen kendaraan ringan (ekr). Ekr untuk kendaraan ringan adalah satu dan untuk kendaraan berat serta sepeda motor ditentukan berdasarkan Tabel 2.3 dan Tabel 2.4 berikut :

Tabel 2.3 Ekivalen Kendaraan Ringan Untuk Tipe Jalan 2/2TT

Tipe jalan	Arus lalu lintas per lajur (kend/jam)	KB	ekr	
			SM	
			Lebar jalur lalu lintas, L_{jalur}	
			$\leq 6 \text{ m}$	$> 6 \text{ m}$
2/2TT	< 3700	1,3	0,5	0,4
	≥ 1800	1,2	0,35	0,25

Sumber : PKJI (2014)

Tabel 2.4 Ekivalen Kendaraan Ringan untuk Jalan Terbagi dan Satu Arah

Tipe jalan	Arus lalu lintas per lajur (kend/jam)	ekr	
		KB	SM
2/1, dan 4/2T	< 1050	1,3	0,4
	≥ 1050	1,2	0,25
3/1, dan 6/2D	< 1100	1,3	0,4
	≥ 1100	1,2	0,25

Sumber : PKJI (2014)

2.6 Kecepatan Arus Bebas (V_B)

Kecepatan suatu kendaraan yang tidak terpengaruh oleh kehadiran kendaraan lain, yaitu kecepatan di mana pengemudi merasa nyaman untuk bergerak pada kondisi geometrik, lingkungan dan pengendalian lalu lintas yang ada pada suatu segmen jalan tanpa lalu lintas lain (km/jam). Kecepatan arus bebas dapat dihitung dengan menggunakan rumus berikut :

$$V_B = (V_{BD} + V_{BL}) \times FV_{BHS} \times FV_{BUK} \quad (2-2)$$

Keterangan :

V_B : kecepatan arus bebas untuk KR pada kondisi lapangan (km/jam)

V_{BD} : kecepatan arus bebas dasar untuk KR

V_{BL} : nilai penyesuaian kecepatan akibat lebar jalan (km/jam)

FV_{BHS} : faktor penyesuaian kecepatan bebas akibat hambatan samping pada jalan yang memiliki bahu atau jalan yang dilengkapi kereb/trotoar dengan jarak kereb ke penghalang terdekat

FV_{BUK} : faktor penyesuaian kecepatan bebas untuk ukuran kota

1. Kecepatan arus bebas dasar (V_{BD})

Kecepatan arus bebas dasar ditentukan berdasarkan tipe jalan dan jenis kendaraan, dapat dilihat pada Tabel 2.5 berikut :

Tabel 2.5 Kecepatan arus bebas dasar, V_{BD}

Tipe Jalan	V_{BD} (km/jam)			Rata-rata semua kendaraan
	KR	KB	SM	
6/2T atau 3/1	61	52	48	57
4/2T atau 2/1	57	50	47	55
2/2TT	44	40	40	42

Sumber : PKJI (2014)

2. Nilai penyesuaian kecepatan akibat lebar jalan (V_{BL})

Nilai penyesuaian kecepatan arus bebas dapat ditentukan berdasarkan lebar jalur efektif dan tipe jalan, dapat dilihat pada Tabel 2.6 berikut :

Tabel 2.6 Nilai Penyesuaian Kecepatan Arus Bebas Dasar akibat Lebar Jalur Lalu Lintas Efektif, V_{BL}

Tipe Jalan	Lebar jalur efektif, L_e (m)	V_{BL} (km/jam)
4/2T atau Jalan satu arah	Per lajur	
	3,00	-4
	3,25	-2
	3,50	0
	3,75	2
2/2TT	4,00	4
	Per lajur	
	5,00	-9,5
	6,00	-3
	7,00	0
	8,00	3
	9,00	4
10,00	6	
	11,00	7

Sumber : PKJI (2014)

3. Faktor penyesuaian hambatan samping (FV_{BHS})

Faktor penyesuaian kecepatan arus bebas akibat hambatan samping terbagi menjadi dua bagian yaitu jalan yang memiliki bahu, dan jalan yang dilengkapi kerib. Faktor penyesuaian hambatan samping untuk jalan berbahu, dapat dilihat pada Tabel 2.7 berikut :

Tabel 2.7 Faktor Penyesuaian Kecepatan Arus Bebas akibat Hambatan Samping, FV_{BHS} untuk Jalan Berbahu dengan Lebar Efektif, L_{BE}

Tipe jalan	KHS	FV_{BHS}			
		L_{BE} (m)			
		$\leq 0,5$	1,0	1,5	≥ 2
4/2T	Sangat Rendah	1,02	1,03	1,03	1,04
	Rendah	0,98	1,00	1,02	1,03
	Sedang	0,94	0,97	1,00	1,02
	Tinggi	0,89	0,93	0,96	0,99
	Sangat Tinggi	0,84	0,88	0,92	0,96

Tabel 2.7 (Lanjutan)

Tipe jalan	KHS	FV _{BHS}			
		L _{Be} (m)			
		≤ 0,5	1,0	1,5	≥ 2
2/2TT atau jalan satu arah	Sangat Rendah	1,00	1,01	1,01	1,01
	Rendah	0,96	0,98	0,99	1,00
	Sedang	0,90	0,93	0,96	0,99
	Tinggi	0,82	0,86	0,90	0,95
	Sangat Tinggi	0,73	0,79	0,85	0,91

Sumber : PKJI (2014)

Faktor penyesuaian hambatan samping untuk jalan berkereb dengan jarak kereb ke penghalang terdekat, dapat dilihat pada Tabel 2.8 berikut :

Tabel 2.8 Faktor Penyesuaian Arus Bebas akibat Hambatan Samping untuk Jalan Berkereb dengan Jarak Kereb ke Penghalang Terdekat, L_{K-P}

Tipe jalan	KHS	FV _{BHS}			
		L _{K-P} (m)			
		≤ 0,5	1,0	1,5	≥ 2
4/2T	Sangat Rendah	1,00	1,01	1,01	1,02
	Rendah	0,97	0,98	0,99	1,00
	Sedang	0,93	0,95	0,97	0,99
	Tinggi	0,87	0,90	0,93	0,96
	Sangat Tinggi	0,81	0,85	0,88	0,92
2/2TT atau jalan satu arah	Sangat Rendah	0,98	0,99	0,99	1,00
	Rendah	0,93	0,95	0,96	0,98
	Sedang	0,87	0,89	0,92	0,95
	Tinggi	0,78	0,81	0,84	0,88
	Sangat Tinggi	0,68	0,72	0,77	0,82

Sumber : PKJI (2014)

4. Faktor ukuran kota (FV_{BUK})

Ukuran kota adalah besarnya jumlah penduduk suatu kota yang dinyatakan dalam juta jiwa. Nilai faktor ukuran kota ditentukan berdasarkan Tabel 2.9 berikut :

Tabel 2.9 Faktor Penyesuaian untuk Pengaruh Ukuran Kota pada Kecepatan Arus Bebas Kendaraan Ringan, FV_{BUK}

Ukuran kota (juta penduduk)	Faktor penyesuaian untuk ukuran kota, FV_{UK}
< 0,1	0,90
0,1 – 0,5	0,93
0,5 – 1,0	0,95
1,0 – 3,0	1,00
> 3,0	1,03

Sumber : PKJI (2014)

2.7 Kapasitas Jalan

Kapasitas jalan merupakan arus lalu lintas maksimum yang dapat dipertahankan per satuan waktu yang melintasi suatu titik jalan dalam kondisi tertentu. Untuk jalan dengan tipe 4/2T, 6/2T, dan 8/2T, arus ditentukan secara terpisah per arah dan kapasitas ditentukan per jalur.

Untuk menentukan kapasitas jalan, digunakan rumus :

$$C = C_o \times FC_{LJ} \times FC_{PA} \times FC_{HS} \times FC_{UK} \quad (2-3)$$

Keterangan :

C : kapasitas (skr/jam)

C_o : kapasitas dasar (skr/jam)

FC_{LJ} : faktor penyesuaian kapasitas terkait lebar lajur atau jalur lalu lintas

FC_{PA} : faktor penyesuaian kapasitas terkait pemisahan arah, hanya pada jalan tak terbagi

FC_{HS} : faktor penyesuaian kapasitas KHS pada jalan berbahu atau berkereb

FC_{UK} : faktor penyesuaian kapasitas terkait ukuran kota

1. Kapasitas Dasar (C_0)

Nilai kapasitas dasar (C_0) berdasarkan tipe jalan dapat ditentukan pada Tabel

2.10 berikut :

Tabel 2.10 Kapasitas Dasar, C_0

Tipe Jalan	C_0 (skr/jam)	Catatan
4/2T atau jalan satu arah	1650	Per lajur (satu arah)
2/2T	2900	Per lajur (dua arah)

Sumber : PKJI (2014)

2. Faktor penyesuaian terkait lebar lajur atau jalur lalu lintas (FC_{LJ})

Faktor penyesuaian terkait lebar lajur atau jalur lalu lintas (FC_{LJ}), dapat ditentukan berdasarkan Tabel 2.11 berikut :

Tabel 2.11 Faktor Penyesuaian Kapasitas akibat Perbedaan Lebar Jalur atau Jalur Lalu Lintas, FC_{LJ}

Tipe Jalan	Lebar jalur lalu lintas efektif (W_C), (m)	FC_{LJ}
4/2T atau jalan satu arah	Lebar per lajur	
	3,00	0,92
	3,25	0,96
	3,50	1,00
	3,75	1,04
	4,00	1,08
2/2T	Lebar jalur 2 arah	
	5,00	0,56
	6,00	0,87
	7,00	1,00
	8,00	1,14
	9,00	1,25
	10,00	1,29
11,00	1,34	

Sumber : PKJI (2014)

3. Faktor penyesuaian pemisah arah (FC_{PA})

Untuk jalan satu arah atau jalan dengan pembatas median memiliki faktor penyesuaian pemisah arah dengan nilai 1,00. Untuk kondisi arus lalu lintas

dari kedua arah atau jalan tanpa pembatas median faktor penyesuaian pemisah arah dapat ditentukan berdasarkan Tabel 2.12 berikut :

Tabel 2.12 Faktor Penyesuaian Kapasitas Terkait Pemisah Arah Lalu Lintas, FC_{PA}

Pemisah arah PA %-%	50 -50	55 - 45	60 - 40	65 - 35	70 - 30	
FC_{PA}	2/2TT	1,00	0,97	0,94	0,91	0,88
	4/2TT	1,00	0,985	0,97	0,955	0,94

Sumber : PKJI (2014)

4. Faktor penyesuaian hambatan samping (FC_{HS})

Faktor penyesuaian kapasitas jalan untuk hambatan samping terbagi menjadi dua bagian yaitu jalan yang memiliki bahu, dan jalan yang dilengkapi kereb. Faktor penyesuaian kapasitas untuk jalan berbahu, dapat ditentukan berdasarkan Tabel 2.13 berikut :

Tabel 2.13 Faktor Penyesuaian Kapasitas akibat KHS pada Jalan Berbahu, FC_{HS}

Tipe jalan	KHS	FC_{HS}			
		Lebar bahu efektif, L_{Be} (m)			
		$\leq 0,5$	1,0	1,5	≥ 2
4/2T	SR	0,96	0,98	1,01	1,03
	R	0,94	0,97	1,00	1,02
	S	0,92	0,95	0,98	1,00
	T	0,88	0,92	0,95	0,98
	ST	0,84	0,88	0,92	0,96
2/2TT atau jalan satu arah	SR	0,94	0,96	0,99	1,01
	R	0,92	0,94	0,97	1,00
	S	0,89	0,92	0,95	0,98
	T	0,82	0,86	0,90	0,95
	ST	0,73	0,79	0,85	0,91

Sumber : PKJI (2014)

Faktor penyesuaian kapasitas untuk jalan berkereb dapat ditentukan berdasarkan Tabel 2.14 berikut :

Tabel 2.14 Faktor Penyesuaian Kapasitas akibat KHS pada Jalan Berkereb dengan Jarak dari Kereb ke Hambatan samping Terdekat sejauh L_{KP} , FC_{HS}

Tipe jalan	KHS	FV_{BHS}			
		L_{K-P} (m)			
		$\leq 0,5$	1,0	1,5	≥ 2
4/2T	SR	0,95	0,99	0,99	1,01
	R	0,94	0,96	0,98	1,00
	S	0,91	0,93	0,95	0,98
	T	0,86	0,89	0,92	0,95
	ST	0,81	0,85	0,88	0,92
2/2TT atau jalan satu arah	SR	0,93	0,95	0,97	0,99
	R	0,90	0,92	0,95	0,97
	S	0,86	0,88	0,91	0,94
	T	0,78	0,81	0,84	0,88
	ST	0,68	0,72	0,77	0,82

Sumber : PKJI (2014)

5. Faktor penyesuaian ukuran kota (FC_{UK})

Faktor penyesuaian kapasitas terkait ukuran kota dapat ditentukan berdasarkan Tabel 2.15 berikut :

Tabel 2.15 Faktor Penyesuaian Kapasitas Terkait Ukuran Kota, FC_{UK}

Ukuran kota (juta penduduk)	Faktor penyesuaian untuk ukuran kota, FC_{UK}
< 0,1	0,86
0,1 – 0,5	0,90
0,5 – 1,0	0,94
1,0 – 3,0	1,00
> 3,0	1,04

Sumber : PKJI (2014)

2.8 Kinerja Lalu Lintas

Kriteria kinerja lalu lintas dapat ditentukan berdasarkan nilai derajat kejenuhan (D_j) atau kecepatan tempuh (V_T) pada suatu kondisi jalan tertentu yang

terkait dengan geometrik, arus lalu lintas, dan lingkungan jalan untuk kondisi eksisting maupun untuk kondisi desain.

1. Derajat Kejenuhan (D_J)

Derajat kejenuhan ukuran utama yang digunakan untuk menentukan tingkat kinerja segmen jalan. Derajat kejenuhan dapat dihitung dengan menggunakan persamaan berikut :

$$D_J = \frac{Q}{C} \quad (2-4)$$

Keterangan :

D_J : derajat kejenuhan

Q : volume arus lalu lintas (skr/jam)

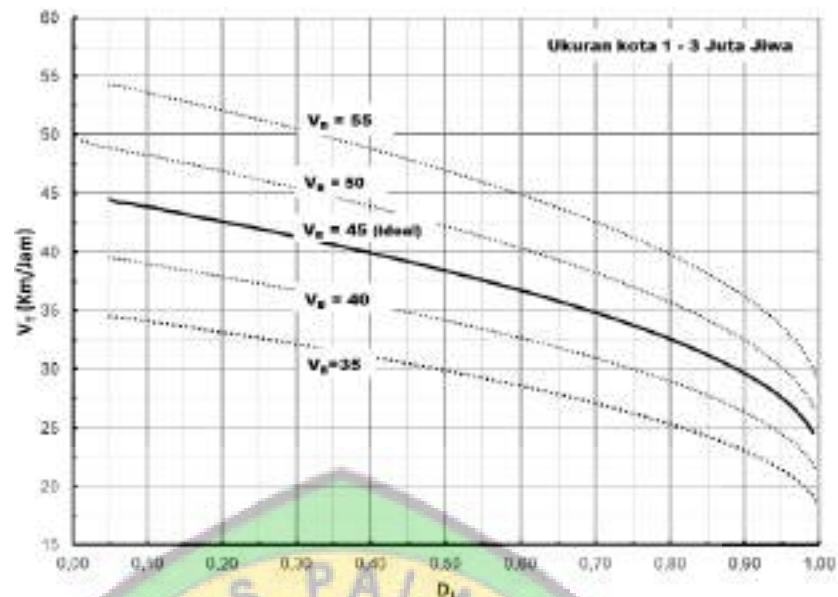
C : kapasitas (skr/jam)

2. Kecepatan Tempuh (V_T)

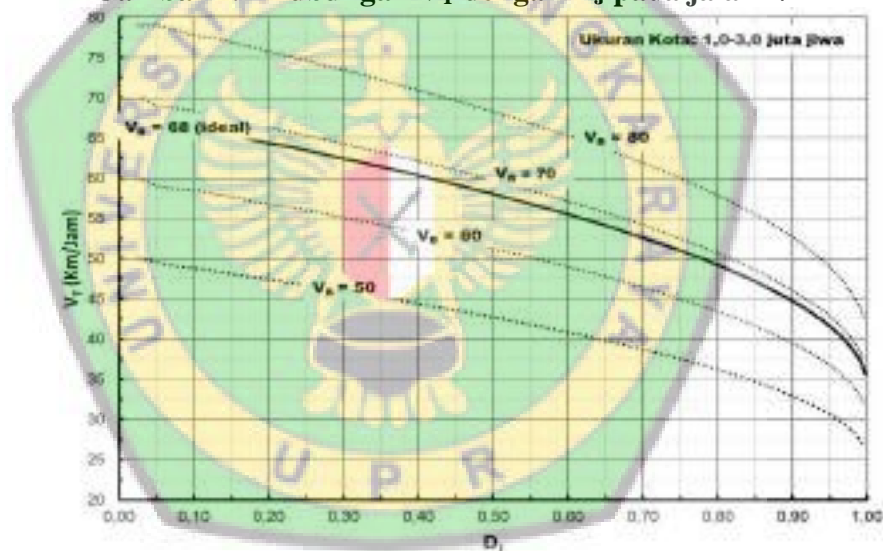
Kecepatan tempuh (V_T) merupakan kecepatan aktual kendaraan yang besarnya ditentukan berdasarkan fungsi dari D_J dan V_B yang telah diketahui.

Penentuan nilai V_T dilakukan dengan menggunakan diagram seperti pada

Gambar 2.1 dan Gambar 2.2 berikut :



Gambar 2.1 Hubungan V_T dengan D_j pada jalan 2/2TT



Gambar 2.2 Hubungan V_T dengan D_j pada jalan 4/2T, 6/2T

3. Waktu Tempuh (W_T)

Waktu tempuh (W_T) dapat diketahui berdasarkan nilai kecepatan tempuh (V_T) dalam menempuh segmen ruas jalan yang dianalisis sepanjang L . Untuk menghitung W_T digunakan persamaan berikut :

$$W_T = \frac{L}{V_T} \quad (2-5)$$

Keterangan :

W_T : waktu tempuh rata – rata kendaraan ringan (jam)

L : panjang segmen (km)

V_T : kecepatan tempuh kendaraan ringan atau kecepatan rata – rata ruang kendaraan ringan (*space mean speed, sms*) (km/jam)

4. Tingkat Pelayanan

Tingkat pelayanan merupakan besarnya arus lalu lintas yang dapat dilewatkan oleh segmen tertentu dengan mempertahankan tingkat kecepatan atau derajat kejenuhan tertentu seperti pada Tabel 2. 16 berikut :

Tabel 2.16 Tingkat Pelayanan Jalan

Tingkat Pelayanan	Karakteristik Lalu Lintas	Q/C
A	Kondisi arus lalu lintas bebas dengan kecepatan tinggi dan volume lalu lintas rendah	0,00 – 0,20
B	Arus stabil, tetapi kecepatan operasi mulai dibatasi oleh kondisi lalu lintas	0,21 – 0,44
C	Arus stabil, tetapi kecepatan gerak kendaraan dikendalikan	0,45 – 0,74
D	Arus mendekati tidak stabil, kecepatan masih dapat dikendalikan, Q/C masih dapat ditolerir	0,75 – 0,84
E	Arus tidak stabil, kecepatan terkadang berhenti, permintaan sudah mendekati kapasitas	0,85 – 1,00
F	Arus dipaksakan, kecepatan rendah, volume di atas kapasitas, antrean panjang (macet)	> 1,00

Sumber : PKJI (2014)

PKJI 2014 jalan perkotaan menyebutkan kecepatan, waktu tempuh dan derajat kejenuhan sebagai indikator untuk tingkat kinerja. Di Indonesia, tingkat pelayanan (LOS) diklasifikasikan sebagai berikut :

1. Tingkat Pelayanan A
 - a. Kondisi arus bebas dengan volume lalu lintas rendah dan kecepatan tinggi.
 - b. Kepadatan lalu lintas sangat rendah dengan kecepatan yang dapat dikendalikan oleh pengemudi berdasarkan batasan kecepatan maksimum dan minimum kondisi fisik jalan.
 - c. Pengemudi dapat mempertahankan kecepatan yang diinginkan tanpa atau dengan sedikit tundaan.
2. Tingkat Pelayanan B
 - a. Kondisi arus stabil dengan volume lalu lintas sedang dan kecepatan mulai dibatasi oleh kondisi lalu lintas.
 - b. Kepadatan lalu lintas rendah, hambatan internal lalu lintas belum mempengaruhi kecepatan.
 - c. Pengemudi masih cukup punya kebebasan yang cukup untuk memilih kecepatannya dan lajur jalan yang digunakan.
3. Tingkat Pelayanan C
 - a. Kondisi arus stabil tetapi kecepatan dan pergerakan kendaraan dikendalikan oleh volume lalu lintas yang lebih tinggi.
 - b. Kepadatan lalu lintas meningkat dan hambatan internal meningkat.
 - c. Pengemudi memiliki keterbatasan untuk memilih kecepatan, pindah lajur atau mendahului.

4. Tingkat Pelayanan D
 - a. Kondisi arus mendekati tidak stabil dengan volume lalu lintas tinggi dan kecepatan masih ditolerir namun sangat terpengaruh oleh perubahan kondisi arus.
 - b. Kepadatan lalu lintas sedang fluktuasi volume lalu lintas dan hambatan temporer dapat menyebabkan penurunan kecepatan yang besar.
 - c. Pengemudi memiliki kebebasan yang sangat terbatas dalam menjalankan kendaraan, kenyamanan rendah, tetapi kondisi ini masih dapat ditolerir untuk waktu yang sangat singkat.
5. Tingkat Pelayanan E
 - a. Kondisi arus lebih rendah dari pada tingkat pelayanan D dengan volume lalu lintas mendekati kapasitas jalan dan kecepatan sangat rendah.
 - b. Kepadatan lalu lintas tinggi karena hambatan internal lalu lintas tinggi.
 - c. Pengemudi mulai merasakan kemacetan – kemacetan durasi pendek.
6. Tingkat Pelayanan F
 - a. Kondisi arus tertahan dan terjadi antrean kendaraan yang panjang.
 - b. Kepadatan lalu lintas sangat tinggi dan volume rendah serta terjadi kemacetan untuk durasi yang cukup lama.
 - c. Dalam keadaan antrean, kecepatan maupun volume turun sampai 0.

2.9 Simpang

Simpang adalah salah satu jenis persimpangan yang merupakan pertemuan dua atau lebih ruas jalan sebidang yang tidak diatur oleh Alat Pemberi Isyarat Lalu Lintas (APILL) (PKJI, 2014).

2.9.1 Tipe Simpang

Pengelompokan Simpang berdasarkan jumlah lengan simpang, konfigurasi jumlah lajur jalan minor, dan jumlah lajur jalan mayor. Tipe simpang diberi kode tiga angka, angka pertama menunjukkan jumlah lengan simpang, angka kedua menunjukkan jumlah lajur pada pendekatan jalan minor, dan angka ketiga menunjukkan jumlah lajur pada pendekatan jalan mayor. Kode simpang ada yang diberi tambahan huruf M pada angka ke 4, menunjukkan adanya median pada jalan mayor. Contoh, 424 adalah simpang-4 yang merupakan pertemuan antara jalan minor tipe dua lajur dua arah, dan jalan mayor tipe 4 lajur 2 arah. Kode 424M menunjukkan bahwa pada simpang tersebut, jalan mayor memiliki median.

Tabel 2.17 Kode Tipe Simpang

Kode Tipe Simpang	Jumlah Lengan Simpang	Jumlah Lajur Jalan Minor	Jumlah Lajur Jalan Mayor
322	3	2	2
324	3	2	4
422	4	2	2
424	4	2	4

Sumber : PKJI (2014)

2.10 Data Masukan Lalu Lintas

Data masukan lalu lintas diperlukan untuk dua hal, yaitu pertama data arus lalu lintas eksisting dan kedua data arus lalu lintas rencana. Data lalu lintas eksisting digunakan untuk melakukan evaluasi kinerja lalu lintas, berupa arus lalu lintas per-jam eksisting pada jam-jam tertentu yang dievaluasi, misalnya arus lalu lintas pada jam sibuk pagi atau arus lalu lintas pada jam sibuk sore. Data arus lalu lintas rencana digunakan sebagai dasar untuk menetapkan lebar jalur lalu lintas atau jumlah lajur

lalu lintas, berupa arus lalu lintas jam desain (q) yang ditetapkan dari LHRT, menggunakan faktor k .

$$q_{jd} = LHRT \times k \quad (2-6)$$

Keterangan:

LHRT : adalah volume lalu lintas rata-rata tahunan, dapat diperoleh dari perhitungan lalu lintas atau prediksi, dinyatakan dalam skr/hari.

k : adalah faktor K .

LHRT dapat diprediksi menggunakan data survei perhitungan lalu lintas selama beberapa hari tertentu sesuai dengan pedoman survei perhitungan lalu lintas yang berlaku (DJBM, 1992).

Tabel 2.18 Klasifikasi Jenis Kendaraan

Kode	Jenis Kendaraan	Tipikal Kendaraan
SM	Kendaraan bermotor roda 2 dengan panjang tidak lebih dari 2,5m	Sepeda motor, Scooter, Motor gede (moge)
SR	Mobil penumpang, termasuk kendaraan roda-3, dengan panjang tidak lebih dari atau sama dengan 5,5m	Sedan, Jeep, Station wagon, Opelet, Minibus, Mikrobus, Pickup, Truk Kecil,
KS	Bus dan Truk 2 sumbu, dengan panjang tidak lebih dari atau sama dengan 12,0m	Bus kota, Truk sedang
KB	Truk dengan jumlah sumbu sama dengan atau lebih dari 3 dengan panjang lebih dari 12,0 m	Truk Tronton, dan truk kombinasi (Truk Gandengan dan Truk Tempelan)
KTB	Kendaraan tak bermotor	Sepeda, Beca, Dokar, Keretek, Andong

Sumber : PKJI (2014)

2.11 Kapasitas Simpang

Kapasitas merupakan arus lalu lintas total maksimum yang masuk ke simpang yang dapat dipertahankan selama waktu paling sedikit satu jam dalam kondisi cuaca dan geometrik yang ada pada saat itu (eksisting), dalam satuan kend/jam atau skr/jam. Kapasitas simpang dihitung untuk total arus yang masuk dari seluruh lengan simpang dan didefinisikan sebagai perkalian antara kapasitas dasar (C) yaitu kapasitas pada kondisi ideal, dengan faktor-faktor koreksi yang memperhitungkan perbedaan kondisi lingkungan terhadap kondisi idealnya.

Untuk menghitung kapasitas simpang, digunakan rumus:

$$C = C_o \times F_{LP} \times F_M \times F_{UK} \times F_{HS} \times F_{BK_i} \times F_{BK_a} \times F_{R_{mi}} \quad (2-7)$$

Keterangan :

- C : kapasitas simpang (skr/jam)
- C_o : kapasitas dasar simpang (skr/jam)
- F_{LP} : faktor koreksi lebar rata-rata pendekat
- F_M : faktor koreksi tipe median
- F_{UK} : faktor koreksi ukuran kota
- F_{HS} : faktor koreksi hambatan samping
- F_{BK_i} : faktor koreksi rasio arus belok kiri
- F_{BK_a} : faktor koreksi rasio arus belok kanan
- $F_{R_{mi}}$: faktor koreksi rasio arus dari jalan minor

1. Kapasitas Dasar (C_o)

Kapasitas dasar merupakan arus lalu lintas total maksimum yang masuk ke simpang yang dapat dipertahankan selama waktu paling sedikit satu jam

dalam kondisi cuaca dan geometrik yang baku, dalam satuan kend/jam atau skr/jam. Nilai kapasitas dasar (C_0) berdasarkan tipe simpang dapat ditentukan pada Tabel 2.19 berikut :

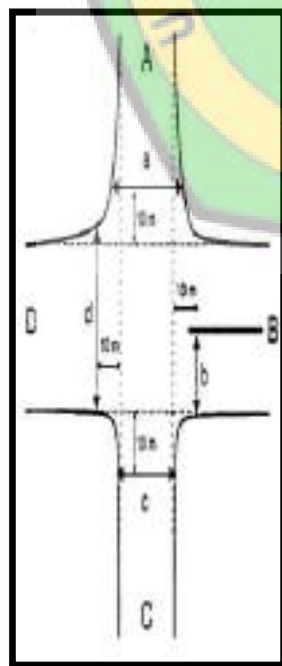
Tabel 2.19 Kapasitas dasar simpang-3 dan simpang-4

Tipe Simpang	C_0 (skr/jam)
322	2700
324 atau 344	3200
422	2900
424 atau 444	3400

Sumber : PKJI (2014)

2. Penetapan lebar rata-rata pendekat

Penetapan jumlah lajur perpendekat diuraikan dalam Gambar 2.18 Pertama, harus dihitung lebar rata-rata pendekat jalan mayor ($L_{RP\ BD}$) dan lebar rata-rata pendekat jalan minor ($L_{RP\ AC}$) yaitu rata-rata lebar pendekat dari setiap kaki simpangnya. Cara menetapkannya, lihat Gambar 2.3



Lebar rata-rata pendekat mayor (B-D) dan minor (A-C)	Jumlah lajur (untuk kedua arah)
$L_{RP\ BD} = \frac{(b+d)}{2} < 5,5\text{ m}$	2
$L_{RP\ BD} \geq 5,5\text{m}$ (ada median pada lengan B)	4
$L_{RP\ AC} = \frac{(a+c)}{2} < 5,5\text{m}$	2
$L_{RP\ AC} \geq 5,5\text{m}$	4

Gambar 2.3 Penentuan jumlah lajur (PKJI,2014)

3. Faktor koreksi lebar pendekat rata-rata (F_{LP})

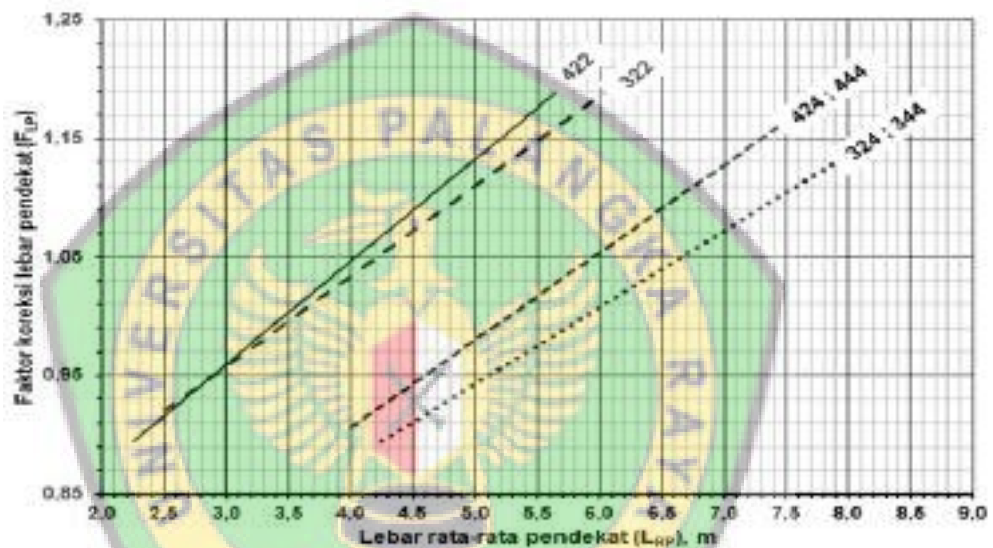
Faktor (F_{LP}) dapat dihitung dengan persamaan berikut :

Untuk tipe simpang 422 : $F_{LP} = 0,70 + 0,0866 L_{RP}$ (2-8)

Untuk tipe simpang 424 atau 444 : $F_{LP} = 0,62 + 0,0740 L_{RP}$ (2-9)

Untuk tipe simpang 322 : $F_{LP} = 0,73 + 0,0760 L_{RP}$ (2-10)

Untuk tipe simpang 324 atau 344 : $F_{LP} = 0,62 + 0,0646 L_{RP}$ (2-11)



Gambar 2.4 Faktor koreksi lebar pendekat (F_{LP}) (PKJI,2014)

4. Faktor koreksi median pada jalan mayor (F_M)

Median disebut lebar jika kendaraan ringan dapat berlindung dalam daerah median tanpa mengganggu arus lalu lintas, sehingga lebar median ≥ 3 m.

Klasifikasi median berikut faktor koreksi median pada jalan mayor diperoleh dalam Tabel 4. Koreksi median hanya digunakan untuk jalan mayor dengan 4 lajur.

Tabel 2.20 Faktor Koreksi Median, F_M

Kondisi Simpang	Tipe Median	Faktor Koreksi, F_M
Tidak ada median di jalan mayor	Tidak ada	1,00
Ada median di jalan mayor dengan lebar < 3m	Median sempit	1,05
Ada median di jalan mayor dengan lebar \geq 3m	Median lebar	1,20

Sumber : PKJI (2014)

5. Faktor Koreksi Ukuran Kota (F_{UK})

F_{UK} dibedakan berdasarkan ukuran populasi penduduk. Nilai F_{UK} dapat dilihat dalam Tabel berikut.

Tabel 2.21 Klasifikasi ukuran kota dan faktor koreksi ukuran kota

Ukuran Kota	Populasi Penduduk, juta Jiwa	F_{UK}
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 : PKJI (2014)

6. Faktor hambatan samping (F_{HS})

Pengaruh kondisi lingkungan jalan, HS, dan besarnya arus kendaraan fisik, KTB, akibat kegiatan di sekitar simpang terhadap kapasitas dasar digabungkan menjadi satu nilai faktor koreksi hambatan samping (F_{HS}), dapat dilihat Tabel 2.20 berikut :

Tabel 2.22 Tipe Lingkungan Jalan

Tipe Lingkungan Jalan	Kriteria
Komersial	Lahan yang digunakan untuk kepentingan komersial, misalnya pertokoan, rumah makan, perkantoran, dengan jalan masuk langsung baik bagi pejalan kaki maupun kendaraan
Permukiman	Lahan digunakan untuk tempat tinggal dengan jalan masuk langsung baik bagi pejalan kaki maupun kendaraan
Akses terbatas	Lahan tanpa jalan masuk langsung atau sangat terbatas, misalnya karena adanya penghalang fisik, akses harus melalui jalan samping

Sumber : PKJI (2014)

Tabel 2.23 Hambatan Samping

Hambatan samping	Kriteria
Tinggi	Arus berangkat pada tempat masuk dan keluar simpang terganggu dan berkurang akibat aktivitas samping jalan di sepanjang pendekat. Contoh, adanya aktivitas naik/turun penumpang atau ngetem angkutan umum, pejalan kaki dan atau pedagang kaki lima di sepanjang atau melintas pendekat, kendaraan keluar-masuk simpang pendekat
Sedang	Arus berangkat pada tempat masuk dan keluar simpang sedikit terganggu dan sedikit berkurang akibat aktivitas samping jalan di sepanjang pendekat
Rendah	Arus berangkat pada tempat masuk dan keluar simpang tidak terganggu dan tidak berkurang oleh hambatan samping

Sumber : PKJI (2014)

Tabel 2.24 Faktor Hambatan Samping

Tipe Lingkungan	HS	F_{HS}					
		$R_{KTB} : 0,00$	0,05	0,10	0,15	0,20	$\geq 0,25$
Komersil	Tinggi	0,93	0,88	0,84	0,84	0,74	0,70
	Sedang	0,94	0,89	0,85	0,85	0,75	0,70
	Rendah	0,95	0,90	0,86	0,86	0,76	0,71
Permukiman	Tinggi	0,96	0,91	0,86	0,86	0,77	0,72
	Sedang	0,97	0,92	0,87	0,87	0,77	0,73
	Rendah	0,98	0,93	0,88	0,88	0,78	0,74
Akses terbatas	Tinggi/ Sedang/Rendah	1,00	0,95	0,90	0,85	0,80	0,75

Catatan : nilai koreksi hambatan samping pada tabel disusun dengan anggapan bahwa pengaruh KTB terhadap kapasitas dasar adalah sama dengan pengaruh kendaraan ringan, sehingga $e_{kr_{KTB}} = 1,0$

Sumber : PKJI (2014)

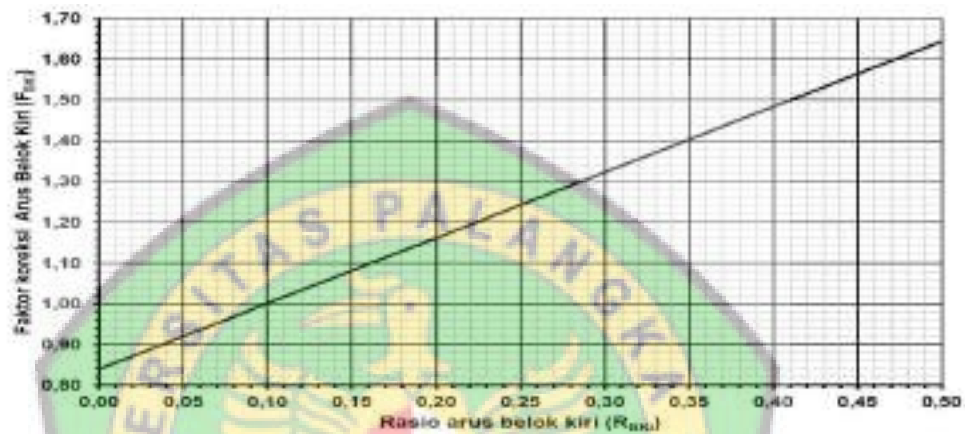
7. Faktor koreksi rasio arus belok kiri (F_{Bki})

F_{Bki} dapat dihitung menggunakan persamaan berikut:

$$F_{Bki} = 0,84 + 1,61 R_{Bki} \quad (2-12)$$

Keterangan:

R_{Bki} adalah rasio belok kiri



Gambar 2.5 Faktor koreksi rasio arus belok kiri (F_{Bki}) (PKJI,2014)

8. Faktor koreksi rasio arus belok kanan (F_{Bka})

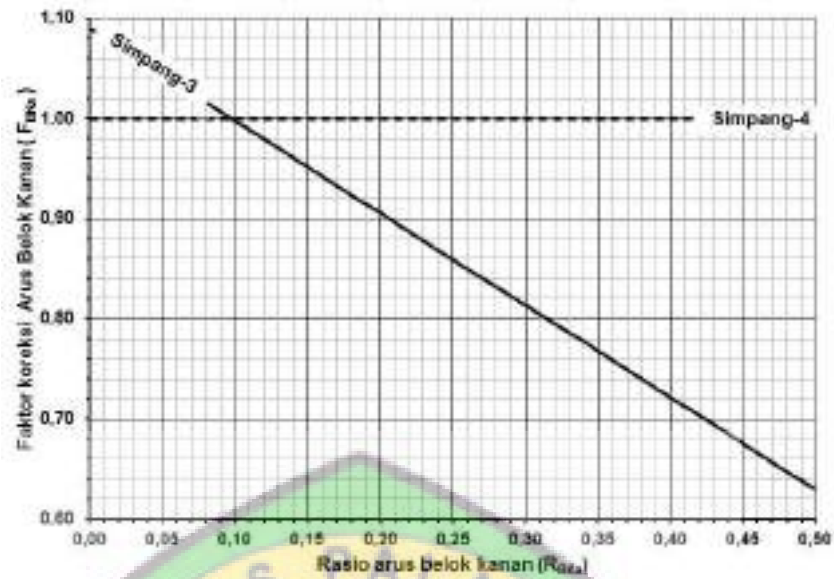
F_{Bka} dapat diperoleh dengan menghitung menggunakan persamaan berikut:

Untuk simpang-4 : $F_{Bka} = 1,0$ (2-13)

Untuk simpang-3 : $F_{Bka} = 1,09 - 0,922 R_{Bka}$ (2-14)

Keterangan:

R_{Bka} adalah rasio belok kanan



Gambar 2.6 Faktor koreksi rasio arus belok kanan (F_{BKa}) (PKJI,2014)

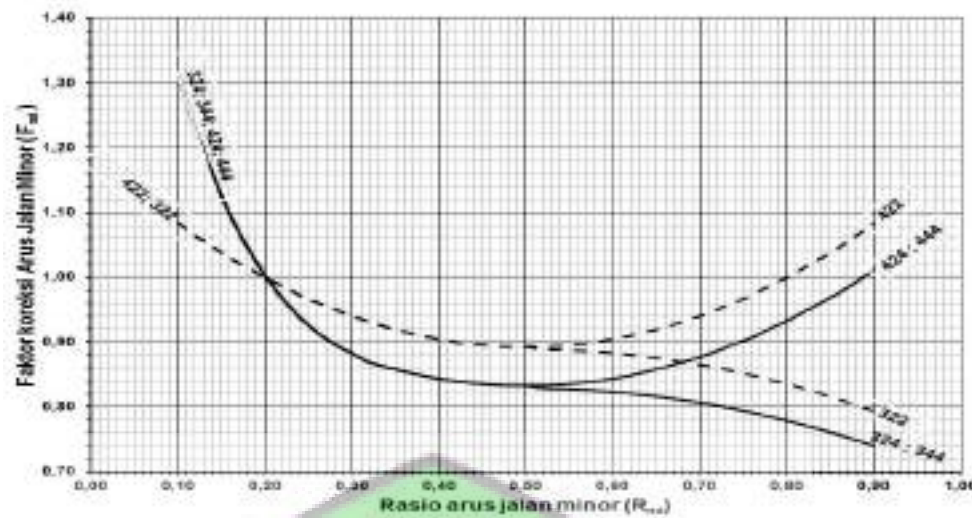
9. Faktor koreksi rasio arus dari jalan minor

F_{mi} dapat ditentukan menggunakan persamaan-persamaan yang ada dalam tabel berikut:

Tabel 2.25 Faktor koreksi rasio arus dari jalan minor

Type Simpang	F_{Rmi}	R_{mi}
422	$1,19 \times R_{mi}^2 - 1,19 \times R_{mi} + 1,19$	0,1-0,9
424 & 444	$16,6 \times R_{mi}^4 - 33,3 \times R_{mi}^3 + 25,3 \times R_{mi}^2 - 8,6 \times R_{mi} + 1,95$	0,1-0,3
	$1,11 \times R_{mi}^2 - 1,11 \times R_{mi} + 1,11$	0,3-0,9
322	$1,19 \times R_{mi}^2 - 1,19 \times R_{mi} + 1,19$	0,1-0,5
	$-0,595 \times R_{mi}^2 + 0,595 \times R_{mi} + 0,74$	0,5-0,9
324 & 344	$16,6 \times R_{mi}^4 - 33,3 \times R_{mi}^3 + 25,3 \times R_{mi}^2 - 8,6 \times R_{mi} + 1,95$	0,1-0,3
	$1,11 \times R_{mi}^2 - 1,11 \times R_{mi} + 1,11$	0,3-0,5
	$-0,555 \times R_{mi}^2 + 0,555 \times R_{mi}^3 + 0,69$	0,5-0,9

Sumber : PKJI (2014)



Gambar 2.7 Faktor koreksi rasio arus jalan minor (F_{mi})
(PKJI,2014)

2.12 Kinerja Simpang

Kinerja simpang dapat ditentukan berdasarkan nilai derajat kejenuhan (D_J), tundaan (T), dan peluang antrian (P_A).

1. Derajat Kejenuhan (D_J)

D_J simpang dapat dihitung menggunakan persamaan berikut:

$$D_J = \frac{q}{c} \quad (2-15)$$

Keterangan:

D_J : adalah derajat kejenuhan

q : adalah semua arus lalu lintas yang masuk simpang dalam satuan skr/jam. q dihitung menggunakan rumus:

$$q = q_{kend} \times F_{skr} \quad (2-16)$$

F_{skr} : adalah faktor skr yang dihitung menggunakan persamaan berikut:

$$F_{skr} = ekr_{KR} \times \%q_{KR} + ekr_{KS} \times \%q_{KS} + ekr_{SM} \times \%q_{SM} \quad (2-17)$$

C : adalah kapasitas simpang

2. Tundaan

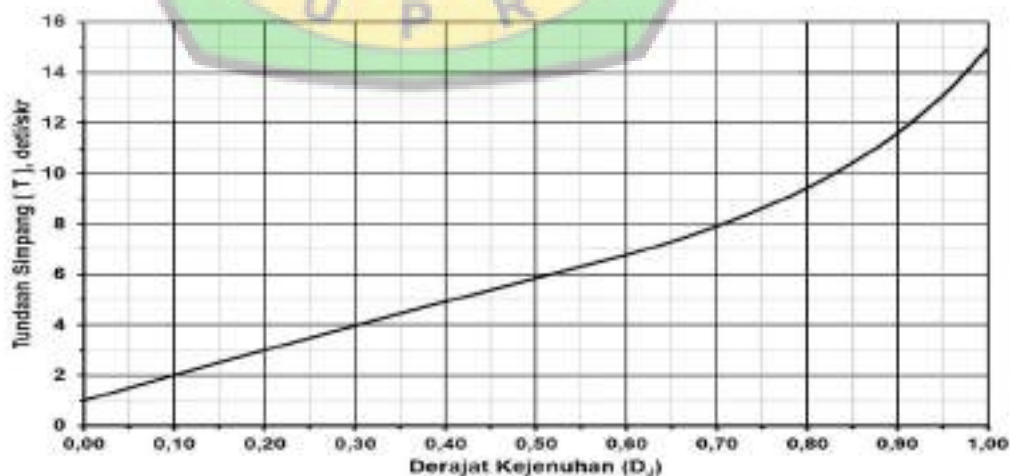
Tundaan terjadi karena dua hal, yaitu tundaan lalu lintas (T_{LL}) dan tundaan geometrik (T_G). T_{LL} adalah tundaan yang disebabkan oleh interaksi antara kendaraan dalam arus lalu lintas. Dibedakan TLL dari seluruh simpang, dari jalan mator saja, atau jalan minor saja. T_G adalah tundaan yang disebabkan oleh perlambatan dan percepatan yang terganggu saat kendaraan kendaraan membelok pada suatu Simpang dan/atau terhenti. T dihitung menggunakan persamaan berikut :

$$T = T_{LL} + T_G \quad (2-18)$$

T_{LL} adalah tundaan lalu lintas rata-rata untuk semua kendaraan bermotor yang masuk simpang dari semua arah, dapat dihitung dengan persamaan berikut:

$$\text{Untuk } DJ \leq 0,60 : T_{LL} = 2 + 8,2078 D_J - (1-D_J)^2 \quad (2-19)$$

$$\text{Untuk } DJ > 0,60 : T_{LL} = \frac{1,0504}{(0,2742 - 0,2042D_J)} - (1-D_J)^2 \quad (2-20)$$



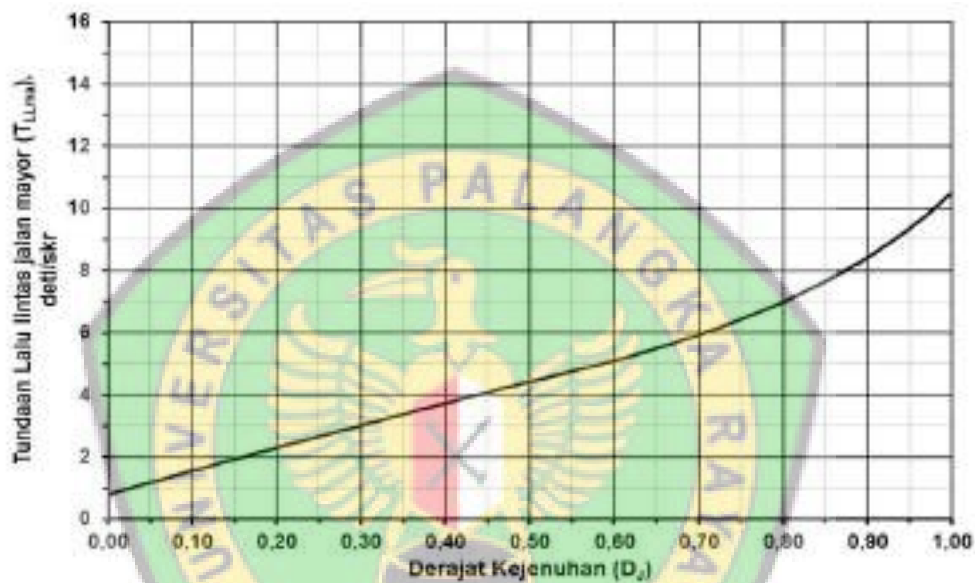
Gambar 2.8 Tundaan lalu lintas Simpang sebagai fungsi dari D_J (PKJI,2014)

Tundaan lalu lintas untuk jalan mayor (T_{LLma}) adalah tundaan lalu lintas rata-rata untuk semua kendaraan bermotor yang masuk simpang dari jalan mayor,

T_{LLma} dapat dihitung menggunakan persamaan berikut :

$$\text{Untuk } DJ \leq 0,60 : T_{LLma} = 1,8000 + 5,8234 D_J - (1-D_J)^{1,8} \quad (2-21)$$

$$\text{Untuk } DJ > 0,60 : T_{LLma} = \frac{1,0503}{(0,3460 - 0,2460 D_J)} - (1-D_J)^{1,8} \quad (2-22)$$



Gambar 2.9 Tundaan lalu lintas jalan mayor sebagai fungsi dari D_J (PKJI,2014)

Tundaan lalu lintas untuk jalan minor (T_{LLmi}) adalah tundaan lalu lintas rata-rata untuk semua kendaraan bermotor yang masuk Simpang dari jalan minor, ditentukan dari T , dapat dihitung menggunakan persamaan berikut:

$$T_{LLmi} = \frac{q_{TOT} \times T_{LL} - q_{ma} \times T_{LLma}}{(q_{mi})} \quad (2-23)$$

Keterangan:

q_{TOT} adalah arus total yang masuk simpang, skr/jam

q_{ma} adalah arus yang masuk simpang dari jalan mayor

T_G adalah tundaan geometrik rata-rata seluruh simpang, dapat diperkirakan dengan menggunakan persamaan berikut:

$$\text{Untuk } DJ < 1: T_G = (1-D_J) \times \{6 R_B + 3 (1-R)\} 4 + D_J, \text{ (detik/skr)} \quad (2-24)$$

$$\text{Untuk } DJ \geq 1: T_G = 4 \text{ detik/skr} \quad (2-25)$$

Keterangan:

T_G adalah tundaan geometrik, skr/jam

D_J adalah derajat kejenuhan

R_B adalah rasio arus belok terhadap arus total simpang

3. Peluang Antrian

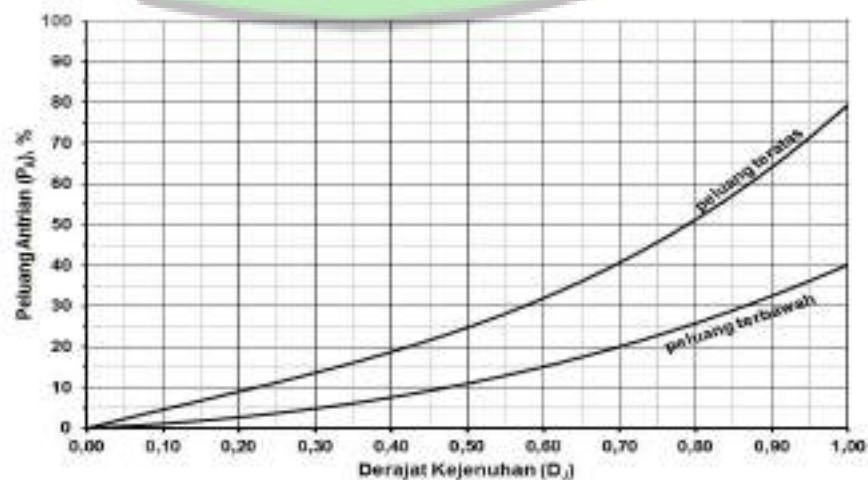
P_A dinyatakan dalam rentang kemungkinan (%) dan dapat ditentukan menggunakan persamaan berikut :

$$\text{Batas atas peluang: } P_A = 47,72 D_J - 24,68 D_J^2 + 56,47 D_J^3 \quad (2-26)$$

$$\text{Batas bawah peluang: } P_A = 9,02 D_J - 20,66 D_J^2 + 10,49 D_J^3 \quad (2-27)$$

Keterangan:

D_J : adalah derajat kejenuhan



Gambar 2.10 Peluang antrian (P_A , %) pada Simpang sebagai fungsi dari D_J (PKJI,2014)

4. Penilaian Kinerja Lalu Lintas Simpang

Tujuan analisis kapasitas adalah memperkirakan kapasitas dan kinerja lalu lintas pada kondisi tertentu terkait desain atau eksisting geometrik, arus lalu lintas, dan lingkungan simpang, dengan perkiraan nilai kapasitas dan kinerja, maka memungkinkan dilakukan perubahan desain simpang terutama geometriknya untuk memperoleh kinerja lalulintas yang diinginkan berkaitan dengan kapasitas dan tundaannya. Cara yang paling cepat untuk menilai hasil adalah dengan melihat nilai D_j untuk kondisi yang diamati, dan membandingkannya dengan kondisi lalu lintas pada masa pelayanan terkait dengan pertumbuhan lalu lintas tahunan dan umur pelayanan yang diinginkan dari simpang tersebut. Jika nilai D_j yang diperoleh terlalu tinggi (misal $>0,85$), maka perlu dilakukan perubahan desain yang berkaitan dengan lebar pendekat dan membuat perhitungan baru.

2.13 Tingkat Pelayanan Persimpangan

Kinerja suatu persimpangan dapat dilihat dari tundaan dan nilai derajat kejenuhannya. Tundaan di persimpangan adalah total waktu hambatan rata-rata yang dialami oleh kendaraan sewaktu melewati persimpangan. Tingkat tundaan dapat digunakan sebagai indikator tingkat pelayanan, baik untuk setiap pendekatan maupun seluruh persimpangan.

Tabel 2.26 Hubungan Tundaan Dengan Tingkat Pelayanan Pada Persimpangan Tidak Bersinyal

Tingkat Pelayanan	Kondisi Lapangan	Tundaan (dtk/smp)
A	Arus bebas dengan kecepatan tinggi, pengemudi melewati persimpangan yang diinginkan tanpa harus berhenti.	$D \leq 5$
B	Sudah mulai terdapat kendaraan yang berhenti saat melewati persimpangan, namun dalam jumlah yang sangat sedikit.	$5 < D \leq 10$
C	Pada kondisi ini, jumlah kendaraan yang berhenti cukup signifikan, tetapi ada juga kendaraan yang dapat melewati persimpangan ini tanpa harus berhenti.	$10 < D \leq 20$
D	Pada kondisi ini banyak kendaraan yang berhenti saat melewati persimpangan dan pengaruh dari kemacetan mulai terlihat.	$20 < D \leq 30$
E	Pada saat ini tundaan sudah tidak dapat diterima.	$30 < D \leq 45$
F	Ini merupakan kondisi yang paling buruk, tundaan sudah tidak dapat diterima, arus yang melewati persimpangan sudah melebihi kapasitas persimpangan tersebut.	$D > 45$

Sumber : Peraturan Menteri Perhubungan (2006)

2.14 Penelitian Terdahulu

Susanto (2014), dalam penelitiannya yang berjudul “Analisa Kinerja Lalu Lintas Jalan Urip Sumoharjo Yogyakarta” berdasarkan data sekunder yang didapat dari Dirjen Bina Marga menunjukkan bahwa angka pertumbuhan lalu lintas harian rata-rata mengalami peningkatan selama 4 tahun terakhir. Angka kelayakan pelayanan jalan ditunjukkan dengan nilai derajat kejenuhan/degree of saturation (DS), dengan syarat $DS < 0,75$. Hasil analisis data primer yang didapat dari survei lapangan menunjukkan DS pada ruas jalan eksisting tidak memenuhi syarat dengan nilai derajat kejenuhan 1,25 dikarenakan adanya parkir di ruas jalan sehingga lebar jalur lalu lintas efektif berkurang yang menyebabkan terjadi penurunan kapasitas ruas

jalan. Penanganan masalah yang perlu dilakukan pada lokasi yang diteliti yaitu melakukan optimalisasi parkir, dengan cara amenata pola parkir dengan berbagai simulasi sudut parkir dan dengan pengurangan panjang lahan parkir pada badan jalan sepanjang 240 m dari persimpangan Galeria Mall, untuk memenuhi kebutuhan SRP yang masih kurang, perlu dibuat SRP baru dengan membuat gedung parkir di sekitar jalan Urip Sumoharjo.

Kolinug (2013) dengan judul penelitian “*Analisa Kinerja Jaringan Jalan Dalam Kampus Universitas Sam Ratulangi*”. Berdasarkan analisa yang dilakukan di empat ruas jalan dalam kampus Universitas Sam Ratulangi yaitu di jalan kampus selatan atau di depan Fakultas Peternakan , di jalan kampus barat atau di depan RM Devy, di jalan kampus selatan atau di samping Fakultas Perikanan dan di jalan kampus barat atau di depan toko Gayus, penelitian ini dilakukan selama tiga hari survey mulai dari pukul 06.00-21.00 WITA, maka diperoleh untuk derajat kejenuhan di ruas-ruas jalan dalam kampus Universitas Sam Ratulangi berkisar antara 0,136 sampai 0,355 masih berada di bawah ketentuan yang ditetapkan yaitu 0,75. Volume puncak yang terjadi berkisar antara 357 sampai 770,6 smp/jam. Kecepatan kendaraan pada volume puncak berada pada rentang 11,005 sampai 31,25 km/jam. Sedangkan untuk tingkat pelayanan untuk ruas-ruas jalan dalm kampus Universitas Sam Ratulangi yaitu A dan B, yaitu masih dalam kondisi baik.

Rahman (2013), dalam penelitiannya yang berjudul “*Analisis Kinerja Ruas Jalan Studi Kasus : Jalan Waturenggong di Kota Denpasar*”. Dari penelitian tersebut didapat kapasitas dasar dari ruas jalan tersebut adalah 1795 dan derajat kejenuhan ruas jalan tersebut adalah 0,85 yang artinya tidak memenuhi persyaratan MKJI 1997.

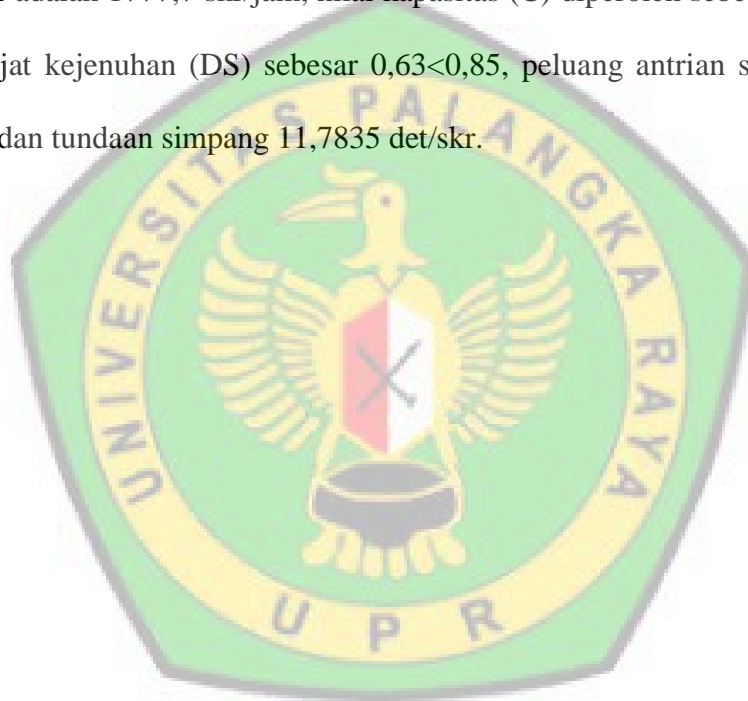
Dan dapat disimpulkan bahwa Tingkat Pelayanan Jalan pada ruas jalan Waturenggong masuk dalam kategori E. Adapun salah satu penanganan yang dapat dilakukan yaitu dengan penataan struktur tata ruang untuk mengatur pola perjalanan penduduk.

Yonisa (2019), dalam penelitiannya yang berjudul "*Prioritas Penanganan Pelebaran Jalan di kota Palangka Raya Berdasarkan Tata Guna Lahan dan Pertumbuhan Lalu Lintas*". Dari penelitian tersebut didapat nilai kapasitas dari Ruas Jalan Bukit Kaminting tersebut adalah 1431,93 skr/jam dan derajat kejenuhan ruas jalan tersebut adalah 0,86 yang artinya tidak memenuhi persyaratan PKJI 2014. Dan dapat disimpulkan bahwa Tingkat Pelayanan Jalan pada Ruas Jalan Bukit Kaminting masuk dalam kategori E.

Pasaribu (2015), dalam penelitiannya yang berjudul "*Analisis Tingkat Pelayanan Persimpangan Tidak Bersinyal (Studi Kasus Jalan Yos Sudarso, Jalan Yos Sudarso III dan Jalan Bukit Keminting, Palangka Raya)*". Dari hasil perhitungan MKJI 1997 didapat volume arus lalu lintas total (Q_{Tot}) jalan utama dan minor adalah 1957 smp/jam, nilai kapasitas (C) diperoleh sebesar 3569 smp/jam, nilai derajat kejenuhan (DS) sebesar $0,548 < 0,75$, peluang antrian sebesar 13%-28% dan tundaan simpang 10,03 det/smp. Dari hasil analisis tingkat pelayanan simpang Jalan Yos Sudarso, Jalan Yos Sudarso III dan Jalan Bukit Kaminting termasuk dalam tingkat pelayanan baik (B) dimana arus stabil dengan kecepatan sedikit terbatas oleh volume arus lalu lintas.

Cahyo (2019), dalam penelitiannya yang berjudul "*Analisis Kinerja simpang Tak Bersinyal di Kawasan Jalan Bukit Kaminting Palangka Raya*". Dari hasil

perhitungan PKJI 2014 pada persimpangan Jalan Bukit Kaminting – Jalan B. Koetin didapat volume arus lalu lintas total (Q_{Tot}) jalan utama dan minor adalah 1627,6 skr/jam, nilai kapasitas (C) diperoleh sebesar 2357 skr/jam, nilai derajat kejenuhan (DS) sebesar $0,69 < 0,85$, peluang antrian sebesar 19,532%-39,765% dan tundaan simpang 12,409 det/skr. Sedangkan pada persimpangan Jalan Bukit Kaminting- jalan Bukit Indah – Jalan Garuda didapat volume arus lalu lintas total (Q_{Tot}) jalan utama dan minor adalah 1777,7 skr/jam, nilai kapasitas (C) diperoleh sebesar 2840 skr/jam, nilai derajat kejenuhan (DS) sebesar $0,63 < 0,85$, peluang antrian sebesar 16,311%-34,040% dan tundaan simpang 11,7835 det/skr.



BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian

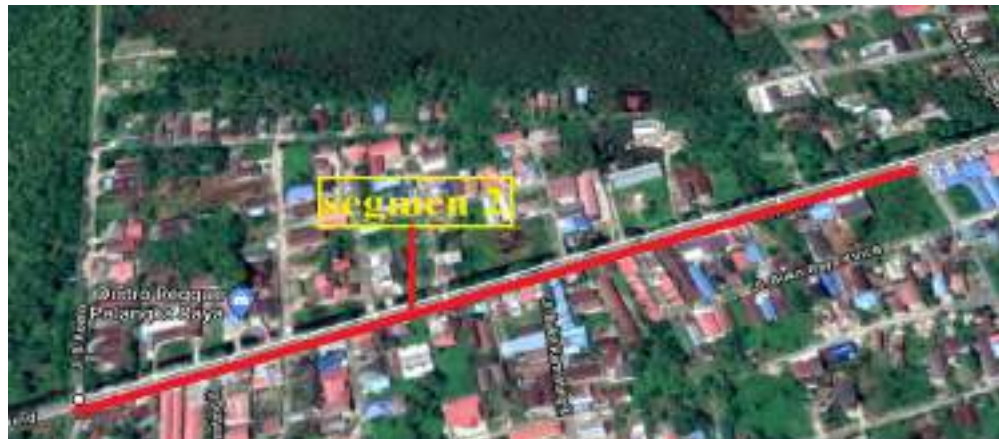
Penelitian ini dilakukan pada Ruas dan Simpang Jalan Bukit Kaminting. Waktu penelitian awal dilakukan selama 1 hari (12 jam) pukul 06.00 – 18.00 WIB. Kemudian pada hari selanjutnya penelitian dilakukan pada jam puncak pagi, siang, dan sore selama 2 minggu. Lokasi Penelitian pada Ruas dan Simpang Jalan Bukit Kaminting dapat dilihat pada gambar berikut.

1. Lokasi Penelitian pada Ruas Jalan Bukit Kaminting



Sumber : Google maps (2020)

Gambar 3.1 Lokasi Penelitian Segmen 1



Sumber : Google maps (2020)

Gambar 3.2 Lokasi Penelitian Segmen 2



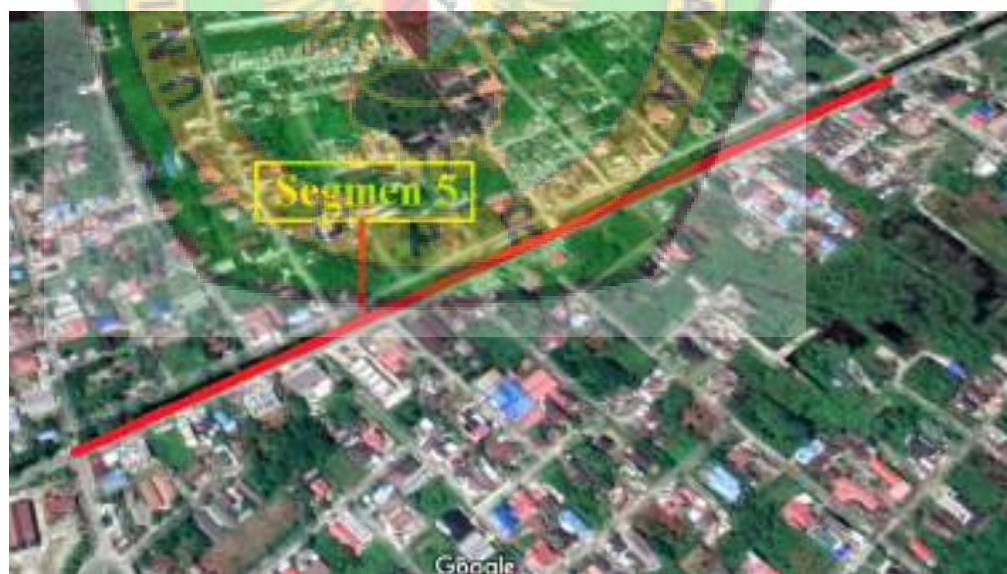
Sumber : Google maps (2020)

Gambar 3.3 Lokasi Penelitian Segmen 3



Sumber : Google maps (2020)

Gambar 3.4 Lokasi Penelitian Segmen 4



Sumber : Google maps (2020)

Gambar 3.5 Lokasi Penelitian Segmen 5

2. Lokasi penelitian pada Persimpangan Jalan Bukit Kaminting



Sumber : Google maps (2020)

Gambar 3.6 Lokasi Penelitian Persimpangan 1



Sumber : Google maps (2020)

Gambar 3.7 Lokasi Penelitian Persimpangan 2

3.2 Alat dan Bahan Penelitian

Pengumpulan data geometrik jalan, arus lalu lintas dan hambatan samping menggunakan alat sederhana berupa :

1. Formulir survey
2. Meteran
3. Alat Tulis
4. Kamera
5. Alat penghitung/*counter*

3.3 Metode Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini data yang digunakan terdiri dari dua jenis, yaitu :

1. Data Primer

Data primer merupakan data yang didapat langsung dari lapangan dengan melakukan survey pengamatan dan pengukuran langsung pada lokasi penelitian.

Data primer yang digunakan pada penelitian ini di antaranya :

- a. Data Geometrik Jalan : Data geometrik jalan didapat dengan melakukan survey lapangan dengan cara mengukur lebar jalan serta bahu jalan dan mengukur panjang segmen jalan kemudian menentukan bagian per segmen dari jalan yang diteliti yaitu pada ruas jalan Bukit Kaminting. Dalam pengumpulan data ini digunakan meteran sebagai alat bantu ukur.
- b. Data Volume Lalu Lintas : Data volume lalu lintas di dapat dengan cara melakukan survey volume lalu lintas dan menghitung volume lalu lintas yang lewat pada ruas jalan.

c. Data Hambatan Samping : Pengambilan data hambatan samping dilakukan bersamaan dengan pengambilan data volume lalu lintas.

2. Data Sekunder

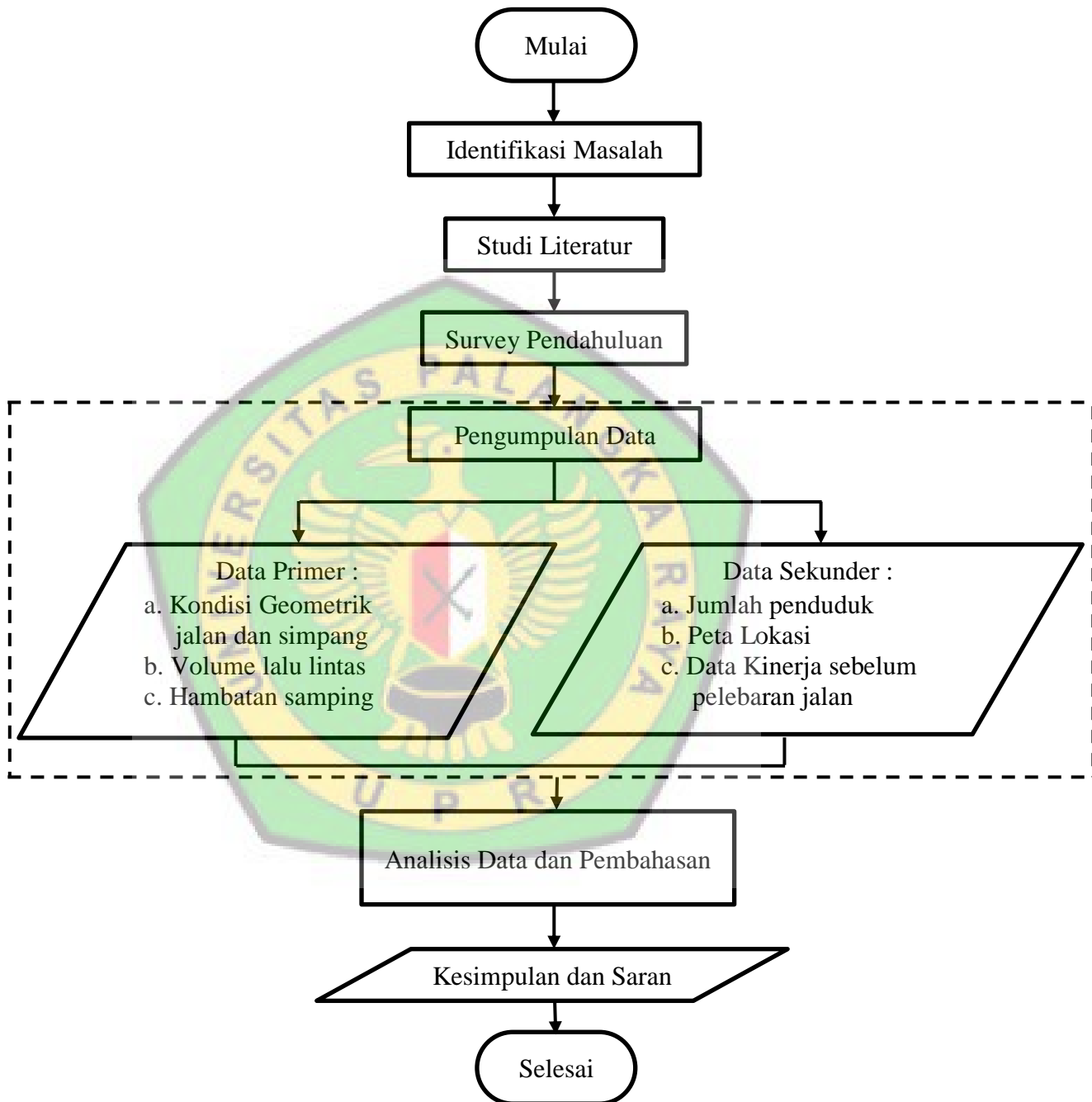
Data sekunder merupakan data yang digunakan sebagai penunjang penelitian ini yaitu data yang didapat dari literatur atau instansi terkait.

3.4 Metode Analisis

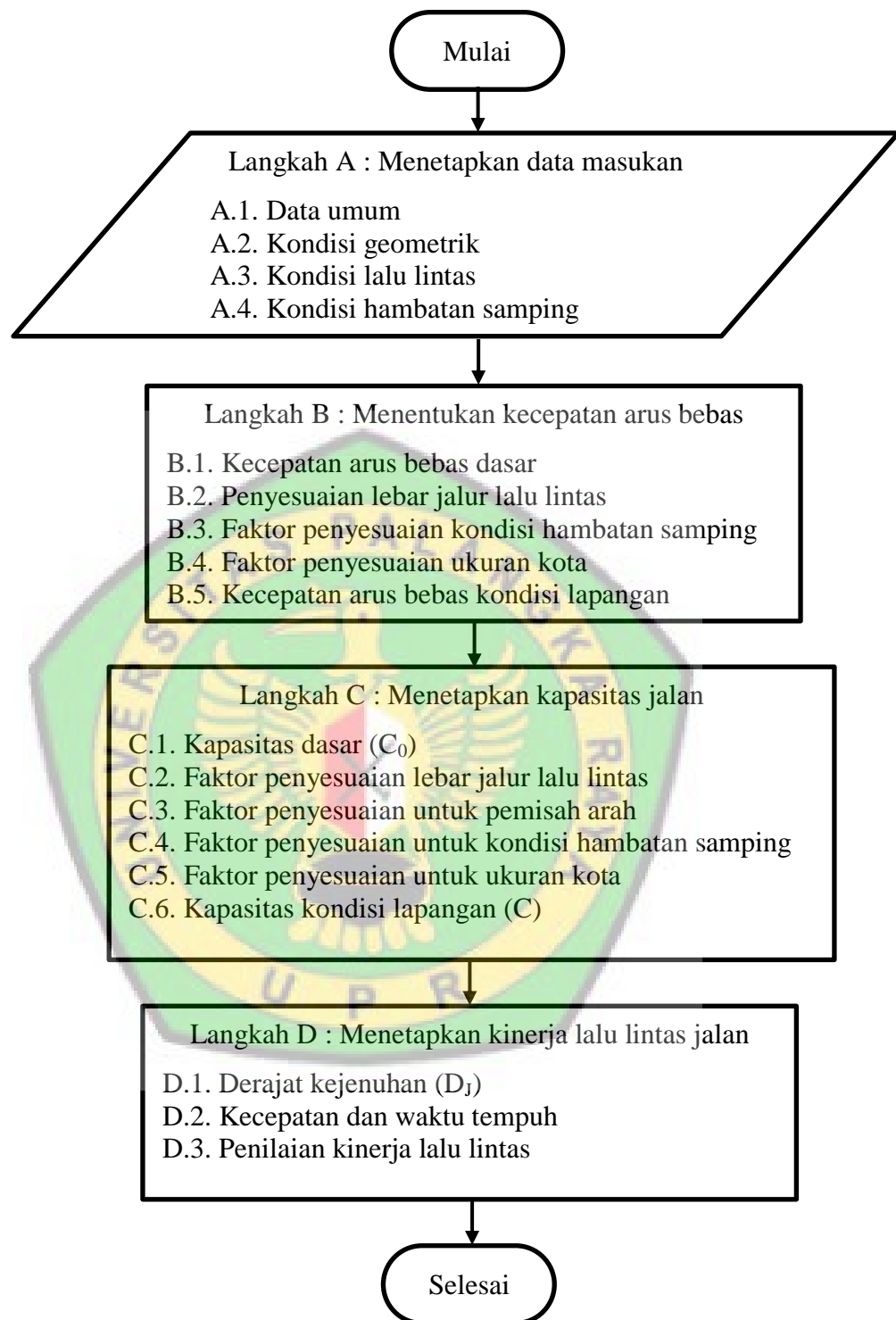
Analisis yang dilakukan adalah menghitung beberapa parameter yang mempengaruhi kinerja jalan dan simpang pada jalan Bukit Kaminting. Prosedur Analisis data dapat dilihat pada Gambar 3.9 dan Gambar 3.10. Metode yang digunakan berdasarkan Pedoman Kinerja Ruas Jalan Indonesia (PKJI), 2014.



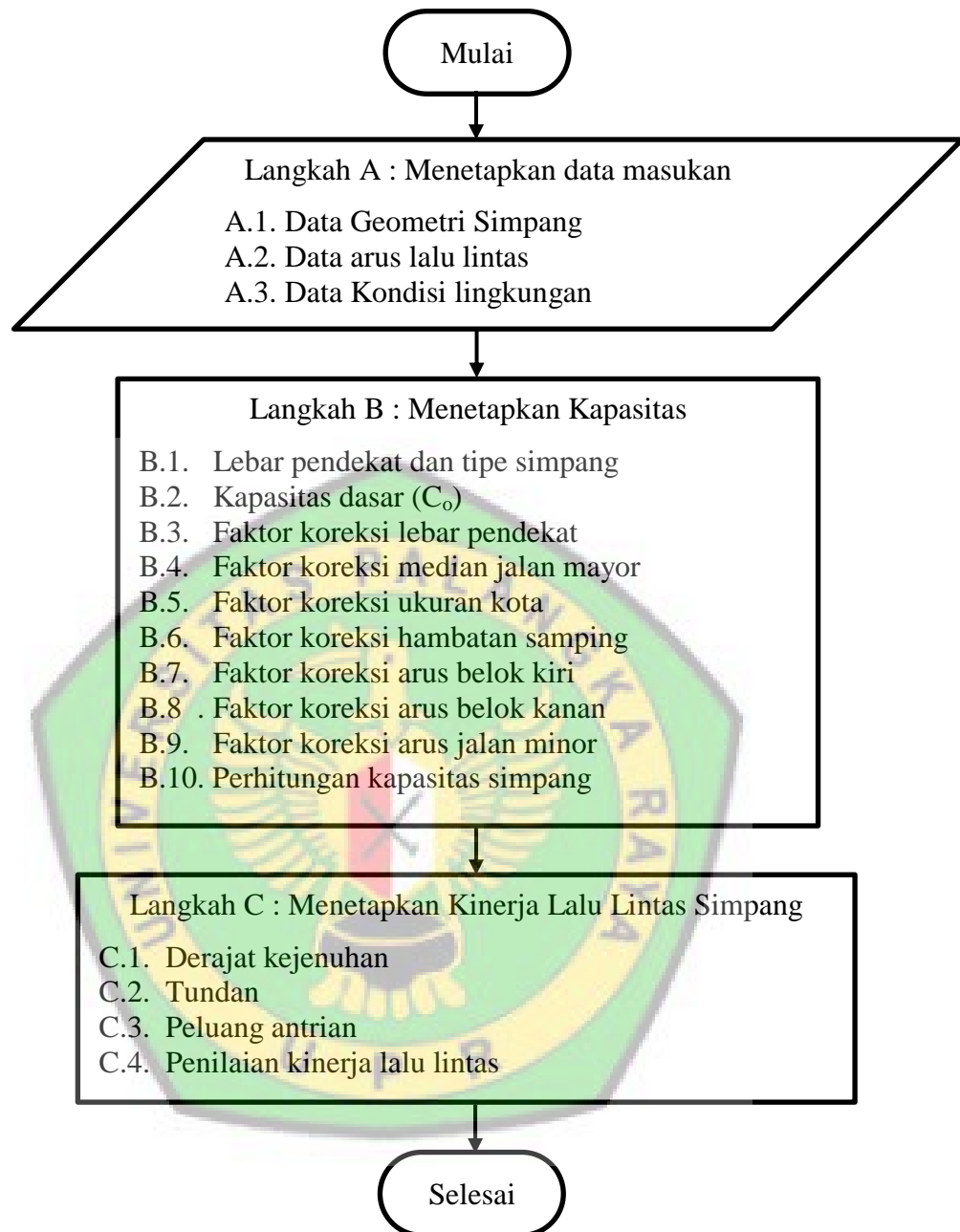
3.5 Bagan Alir Penelitian



Gambar 3.8 Bagan Alir Penelitian



Gambar 3.9 Bagan Alir Analisis Data Kinerja Jalan



Gambar 3.10 Bagan Alir Analisis Data Kinerja Simpang

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis didapat beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Kapasitas Jalan Bukit Kaminting sebelum dilakukan pelebaran ruas jalan adalah $(C) = 1431,93$ skr/jam, Sedangkan untuk Simpang Jalan Bukit Kaminting-Jalan B. Koetin kapasitasnya adalah $(C) = 2357$ skr/jam dan Kapasitas Simpang Jalan Bukit Kaminting-Jalan Bukit Indah-Jalan Garuda adalah $(C) = 2840$ skr/jam.
2. Kondisi Ruas Jalan dan Persimpangan pada Jalan Bukit Kaminting sebelum dilakukan pelebaran ruas jalan yaitu :
 - a) Volume lalu lintas Ruas Jalan Bukit Kaminting $(Q) = 1230,7$ skr/jam, dengan nilai Kapasitas $(C) = 1431,93$ skr/jam dan nilai derajat kejenuhannya $(Dj) = 0,86$, masuk dalam kategori tingkat pelayanan E.
 - b) Volume lalu lintas pada Simpang Jalan Bukit Kaminting-Jalan B. Koetin $(Q) = 1627,6$ skr/jam, dengan nilai Kapasitas $(C) = 2357$ skr/jam dan nilai derajat kejenuhannya $(Dj) = 0,69$, masuk dalam kategori tingkat pelayanan C.
 - c) Volume lalu lintas pada Simpang Jalan Bukit Kaminting-Jalan Bukit Indah-Jalan Garuda $(Q) = 1777,7$ skr/jam, dengan nilai Kapasitas $(C) = 2840$ skr/jam dan nilai derajat kejenuhannya $(Dj) = 0,63$, masuk dalam kategori tingkat pelayanan C.

3. Kondisi Ruas Jalan dan Persimpangan pada Jalan Bukit Kaminting setelah dilakukan pelebaran ruas jalan:

a) Kondisi Ruas Jalan Bukit Kaminting setelah pelebaran ruas jalan:

1) Volume lalu lintas maksimum segmen 1 $Q = 1399,5$ skr/jam, dengan nilai kapasitas $(C) = 2293,41$ skr/jam, didapat nilai derajat kejenuhan $(Dj) = 0,61$ masuk dalam tingkat pelayanan kategori C

2) Volume lalu lintas maksimum segmen 2 $Q = 1832,1$ skr/jam, dengan nilai kapasitas $(C) = 2270,70$ skr/jam, didapat nilai derajat kejenuhan $(Dj) = 0,81$ masuk dalam tingkat pelayanan kategori D

3) Volume lalu lintas maksimum segmen 3 $Q = 1715,5$ skr/jam, dengan nilai kapasitas $(C) = 2136,50$ skr/jam, didapat nilai derajat kejenuhan $(Dj) = 0,80$ masuk dalam tingkat pelayanan kategori D

4) Volume lalu lintas maksimum segmen 4 $Q = 1625,3$ skr/jam, dengan nilai kapasitas $(C) = 2247,99$ skr/jam, didapat nilai derajat kejenuhan $(Dj) = 0,72$ masuk dalam tingkat pelayanan kategori C

5) Volume lalu lintas maksimum segmen 5 $Q = 951,5$ skr/jam, dengan nilai kapasitas $(C) = 2180,55$ skr/jam, didapat nilai derajat kejenuhan $(Dj) = 0,44$ masuk dalam tingkat pelayanan kategori B

b) Kondisi Persimpangan pada Jalan Bukit Kaminting setelah dilakukan pelebaran ruas jalan:

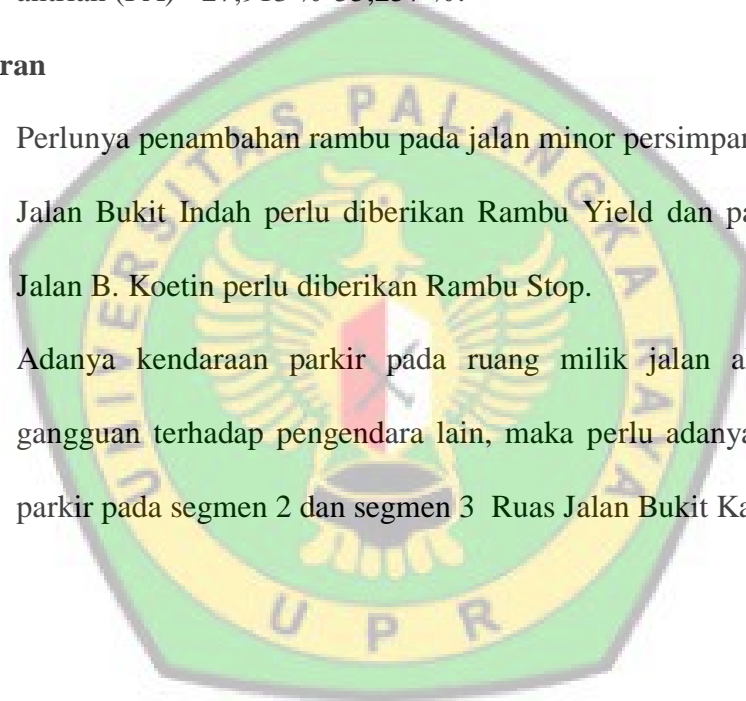
1) Pada Lokasi 1, Simpang Jalan Bukit Kaminting-Jalan B. Koetin didapat volume lalu lintas maksimum $(Q) = 2044,2$ skr/jam, dengan nilai kapasitas $(C) = 2477,931$ skr/jam, didapat nilai derajat kejenuhan $(Dj) =$

0,825 , tundaan simpang (T)= 13,855 det/skr, peluang antrian (PA)= 27,394%-54,272%.

- 2) Pada Lokasi 2, Simpang Jalan Bukit Kaminting-Jalan Bukit Indah-Jalan Garuda didapat volume lalu lintas maksimum (Q) = 2268,9 skr/jam, dengan nilai kapasitas (C) = 2723,688 skr/jam, didapat nilai derajat kejenuhan (Dj) = 0,833, tundaan simpang (T) = 14,146 det/skr, peluang antrian (PA)= 27,913 %-55,257 %.

5.2 Saran

1. Perlunya penambahan rambu pada jalan minor persimpangan, seperti pada Jalan Bukit Indah perlu diberikan Rambu Yield dan pada Jalan Garuda, Jalan B. Koetin perlu diberikan Rambu Stop.
2. Adanya kendaraan parkir pada ruang milik jalan akan memberikan gangguan terhadap pengemudi lain, maka perlu adanya rambu larangan parkir pada segmen 2 dan segmen 3 Ruas Jalan Bukit Kaminting.



DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 2014. *Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia 2014*. Departemen Pekerjaan Umum, Direktorat Jenderal Bina Marga. Jakarta.
- Anonim, 2020. *Badan Pusat Statistik* Kota Palangka Raya
- Bawangun, V., Theo K. S. dan Lintong S. 2015. *Analisis Kinerja Simpang Tak Bersinyal untuk Simpang Jalan W. R. Supratman dan Jalan B. W. Lopian di Kota Manado*. Manado: Jurnal Sipil Statik Universitas Sam Ratulangi Manado. Vol. 3 No. 6.
- Cahyo, R. D (2019), *Analisis Kinerja Simpang Tak Bersinyal di Kawasan Jalan Bukit Kaminting Palangka Raya*, Tugas Akhir Fakultas Teknik UPR, Palangka Raya.
- Direktorat Jendral Bina Marga (1992), *Standar Perencanaan Geometrik untuk Jalan Perkotaan*, Jakarta.
- Kolinug, L. A., T. K. Sendow, F. Jansen, M. R. E. Manoppo (2013), *Analisa Kinerja Jaringan Jalan Dalam Kampus Universitas Sam Ratulangi* , Jurnal Sipil Statik, Vol. 1, No. 2, 119-127, Manado.
- Pasaribu, Eriko (2015), *Analisa Tingkat Pelayanan Persimpangan Tidak Bersinyal (Studi Kasus Persimpangan Empat Lengan Jalan Yos sudarso, Jalan Yos Sudarso III dan Jalan Bukit Keminting, Palangka Raya*, Tugas Akhir Fakultas Teknik UPR, Palangka Raya.
- Republik Indonesia. 2006. *Peraturan Menteri Perhubungan No.14 Tahun 2006 Tentang Manajemen dan Rekayasa Lalu Lintas di Jalan*. Sekretariat Negara. Jakarta.
- Rorong, N., Lintong E. dan Joice E. W. 2015. *Analisa Kinerja Simpang Tidak Bersinyal di Ruas Jalan S. Parman dan Jalan D. I. Panjaitan*. Manado: Jurnal Sipil Statik Universitas Sam Ratulangi. Vol. 3 No. 11.
- Susanto, Anton., Z. B. Siahaan, B. H. Setiadji dan Supriyono (2014), *Analisis Kinerja Lalu Lintas Jalan Urip Sumoharjo Yogyakarta*, Jurnal Karya Teknik Sipil, Vol. 3, No. 2, 787-794, Semarang.
- Tamin, O. Z. 2000. *Perencanaan dan Pemodelan Transportasi*. Bandung: ITB.
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 38 Tahun 2004, *Tentang Jalan*.
- Yonisa, Nadya (2019), *Prioritas Penanganan Pelebaran Jalan di kota Palangka Raya Berdasarkan Tata Guna Lahan dan Pertumbuhan Lalu Lintas*, Tugas Akhir Fakultas Teknik UPR, Palangka Raya.