

**SKRIPSI**

**ANALISIS SIMPANG TAK BERSINYAL KAWASAN JALAN**

**BELIANG**

Oleh :

**MUHAMAD ZAINI**

**NIM. DAB 112 127**



**JURUSAN/PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS PALANGKA RAYA**

**PALANGKA RAYA**

**2020**

**SKRIPSI**

**ANALISIS SIMPANG TAK BERSINYAL KAWASAN JALAN  
BELIANG**

oleh

**MUHAMAD ZAINI**  
NIM. DAB 112 127

**Disetujui untuk diajukan dalam ujian Skripsi**

Palangka Raya, Desember 2020

Pembimbing I

Pembimbing II

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

MURNIATI, S.T., M.T.  
NIP. 197601112005012002

Mengetahui  
Jurusan/Program Studi Teknik Sipil  
Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya  
Ketua

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

## RINGKASAN

**ANALISIS SIMPANG TAK BERSINYAL KAWASAN JALAN BELIANG**, Muhamad Zaini, DAB 112 127, 2020, Jurusan/Program Studi Teknik Sipil, Universitas Palangka Raya.

Persimpangan jalan merupakan pertemuan dua atau lebih ruas jalan, untuk satu atau dua arah di dalam wilayah perkotaan yang melayani arus lalu lintas. Persimpangan juga merupakan bagian penting dari jaringan jalan, karena efisiensi dari penggunaan jaringan jalan sangat tergantung pada pelayanan yang diberikan oleh persimpangan, baik segi keamanan maupun segi kenyamanan. Diperlukan adanya manajemen lalu lintas yang tepat untuk mengatur kelancaran arus lalu lintas, khususnya di daerah persimpangan. Oleh karena itu, dari banyaknya konflik yang ada, persimpangan ini perlu dikaji kinerjanya, agar dapat menguraikan permasalahannya, baik kecelakaan, kemacetan dan kelancaran arus lalu lintas.

Prosedur penelitian yang dilakukan dengan melakukan survai di lapangan untuk mendapatkan data primer maupun data sekunder yang kemudian diolah dengan acuan Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) 2014. Data lalu lintas diperoleh dari survai jumlah kendaraan di lapangan yang dilakukan dalam bentuk tabel data kendaraan dan kemudian dianalisis dengan menggunakan metode Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia 2014 (PKJI, 2014).

Berdasarkan hasil analisis kinerja simpang tak bersinyal pada lokasi 1 adalah nilai tundaan simpang sebesar 9,361 detik/skr, peluang antrian 4,8% - 13,5% dan derajat kejenuhan ( $D_j$ )=0,30. Lokasi 2 adalah kinerja persimpangan mengalami tundaan simpang yaitu sebesar 14,553 detik/skr dengan peluang antrian 28,5% - 56,3% dan derajat kejenuhan ( $D_j$ )=0,84. Lokasi 3 adalah kinerja persimpangan mengalami tundaan simpang yaitu sebesar 11,509 detik/skr dengan peluang antrian 14,8% - 31,3% dan derajat kejenuhan ( $D_j$ )=0,59. Pada Lokasi 4 didapat jumlah kendaraan yang keluar dari arah Jalan Beliang sebanyak 281 kendaraan dan jumlah kendaraan yang masuk ke arah Jalan Beliang sebanyak 194 kendaraan. Apabila membandingkan dengan menggunakan Kapasitas Sisa pada persimpangan tak bersinyal maka simpang 1, 2, dan 3 persimpangan yang termasuk kategori A dikarenakan nilai kapasitas sisa pada semua persimpangan  $\geq 400$  kendaraan per jam.

**Kata Kunci** : PKJI 2014, Simpang tak Bersinyal, Tundaan, Peluang Antrian, Derajat Kejenuhan.

## **ABSTRACT**

**ANALYSIS OF UNSIGNALIZED INTERSECTION IN BELIANG STREET AREA,**  
Muhamad Zaini, DAB 112 127, 2020, Department/Study Program of Civil Engineering,  
University of Palangkaraya.

*Intersection is a meeting of two or more roads, for one or two directions in urban areas that serve the flow of traffic. Intersections are also an important part of the road network, because the efficiency of the use of the road network is very dependent on the services provided by the intersection, both in terms of safety and comfort. It is necessary to have proper traffic management to regulate the smooth flow of traffic, especially in the intersection area. Therefore, from the many conflicts that exist, this intersection needs to be assessed for performance, in order to describe the problem, both accidents, congestion and smooth traffic flow.*

*Research procedures conducted by conducting field surveys to obtain primary and secondary data which are then processed with reference to the Indonesian Road Capacity Guidelines (PKJI) 2014. Traffic data is obtained from a survey of the number of vehicles in the field conducted in the form of a vehicle data table and then analyzed using the Indonesian Road Capacity Guidelines method 2014 (PKJI, 2014).*

*Based on the analysis results of unsignalized intersection performance at location 1, the value of the intersection delay is 9.361 seconds / cur, the chance of queuing is 4.8% - 13.5% and the degree of saturation (DJ) = 0.30. Location 2 is the intersection performance experiencing an intersection delay of 14.553 seconds / cur with a queuing opportunity of 28.5% - 56.3% and degree of saturation (DJ) = 0.84. Location 3 is the intersection performance experiencing an intersection delay of 11.509 seconds / cur with a queuing opportunity of 14.8% - 31.3% and the degree of saturation (DJ) = 0.59. At Location 4, the number of vehicles coming out of Beliang Road was 281 vehicles and the number of vehicles entering Beliang Road was 194 vehicles. When comparing using the Residual Capacity at unsigned intersections, the intersections 1, 2, and 3 are included in category A because the value of the residual capacity at all intersections is  $\geq 400$  vehicles per hour.*

**Keyword :** PKJI 2014, Unsignalized Intersection, Delay, Queue Opportunities, Degree of Saturation

## PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa dalam Skripsi ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya, juga tidak terdapat pendapat ataupun karya yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis di dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka. Apabila terdapat plagiat ataupun pelanggaran Hak Cipta yang secara sengaja saya lakukan di dalam Skripsi/Naskah Ilmiah ini, saya siap menerima sanksi sesuai undang-undang yang berlaku dan siap dicabut gelar sarjana yang saya peroleh.

Palangka Raya, Desember 2020



MUHAMAD ZAINI  
NIM. DAB 112 127

## LEMBAR PERSEMBAHAN

*Assalamu'alaikum Wr. Wb.*

**“ BISMILLAHIRROHMANIRROHIM ”**

Puji syukur saya panjatkan kepada Allah SWT yang telah memberikan Rahmat serta Karunia-Nya, sehingga saya akhirnya dapat menyelesaikan skripsi ini tepat pada waktunya. Saya menyadari bahwa tanpa adanya bantuan dan dorongan dari berbagai pihak, penyelesaian skripsi ini tidak akan terwujud. Oleh karena itu, dengan ketulusan dan kerendahan hati, saya mengucapkan banyak terimakasih kepada Orang Tua saya terkhususnya, Keluarga, Saudara, Dosen-Dosen dan Teman-Teman seperjuangan Pendidikan Teknik Sipil. Dimana saya diberikan kepercayaan untuk menyelesaikan Pendidikan Sarjana Strata-1 di Fakultas Teknik Jurusan Teknik Sipil Universitas Palangka Raya.

Saya banyak berterimakasih juga kepada semua Bapak/Ibu Dosen. Ibu Desi Riani, S.T., M.T., Selaku Dosen Pembimbing I Skripsi dan Dosen Pembimbing Akademik, Ibu Murniati, S.T, M.T., Bapak Sutan Parasian Silitonga, S.T.P., S.T., M.T., Ibu Ina Elvina, S.T., M.T., Bapak Dr. Rudi Waluyo, S.T., M.T., Ibu Frieda, S.T., M.T., serta Bapak Ir. Waluyo Nuswantoro, 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. Saya sadar akan kekurangan yang dimiliki baik suka maupun duka. Maka dari itu, pengalaman ini biarlah menjadi pembelajaran bagi saya untuk tetap semangat dan menjadikan diri saya lebih baik untuk dikemudian hari nanti. Aamiin Ya Robbal Alamin.

Dan yang terakhir saya mengucapkan rasa terimakasih kepada *Darling* Anita R.D yang telah setia menemaniku selama ini, kemudian sahabat-sahabat perjuangan saya yaitu Rio D.C, Muh.Ismail, Herman, Husin, Rifani, Mandan, Arif HD, Antero dan seluruh angkatan 2012, angkatan 2013, angkatan 2014, Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya, serta banyak lagi semuanya yang tak dapat saya menyebutkan satu persatu karena semuanya adalah teman seperjuangan dalam menempuh masa studi saya. Semoga Allah SWT memberikan balasan yang berlipat atas amalan dan semua bantuan yang telah diberikan kepada saya dalam penyelesaian skripsi ini.

*Wa'alaikum Salam Wr. Wb.*

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadirat TUHAN Yang Maha Esa karena atas berkat karunia-Nya penyusunan Skripsi ini dapat diselesaikan. Skripsi dengan judul **“ANALISIS SIMPANG TAK BERSINYAL KAWASAN JALAN BELIANG”** ini disusun sebagai salah satu syarat yang harus dipenuhi untuk menyelesaikan studi program strata-1 pada Jurusan/Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya.

Pada Kesempatan ini,saya mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya 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 I Bidang Akademik Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya
3. **Bapak Dr. Sutan P. Silitonga, STP., S.T., M.T.** selaku Wakil Dekan II Bidang Umum dan Keuangan Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya dan selaku Dosen Pembahas II Skripsi.
4. **Bapak Tatau Wijaya Garib, S.T., M.T.** selaku Wakil Dekan III 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, S.T., M.T.** selaku Sekretaris Jurusan/Program Studi Teknik Sipil Universitas Palangka Raya

7. **Ibu Desi Riani, S.T., M.T.** selaku Dosen Pembimbing Akademik dan selaku Dosen Pembimbing I Skripsi
8. **Ibu Murniati, S.T., M.T.** selaku Dosen Pembimbing II Skripsi
9. **Bapak Ir. Laufried, M.T.** selaku Dosen Pembahas I Skripsi
10. **Ibu Ina Elvina, S.T., M.T.** selaku Dosen Pembahas III Skripsi
11. Seluruh Dosen Jurusan/Program Studi Teknik Sipil beserta Staf Tata Usaha Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya
12. Rekan – Rekan Mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya khususnya angkatan 2012 serta semua pihak yang secara langsung maupun tidak langsung membantu dalam penyelesaian Skripsi ini.

Akhir kata dengan segala kerendahan hati dan meyedari akan keterbatasan pengetahuan dan kemampuan, oleh karenanya segala saran dan kritik yang bersifat membangun bagi kesempurnaan Skripsi ini sangat diharapkan. Terima Kasih.

Palangka Raya, Desember 2020

**MUHAMAD ZAINI**  
**NIM. DAB 112127**

# DAFTAR ISI

	Halaman
<b>SAMPUL</b> .....	i
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	ii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	iii
<b>RINGKASAN</b> .....	v
<b>ABSTRACT</b> .....	vi
<b>DAFTAR ISI</b> .....	vii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	ix
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xi
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xiii
<b>DAFTAR NOTASI</b> .....	xiv
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
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
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Bentuk Umum Persimpangan .....	6
2.1.1 Persimpangan Sebidang .....	6
2.1.2 Persimpangan Tak Sebidang .....	8
2.2 Jenis Pertemuan Gerakan Persimpangan .....	8
2.2.1 Memisah ( <i>Deverging</i> ) .....	9
2.2.2 Menggabung ( <i>Marging</i> ) .....	9
2.2.3 Berpotongan ( <i>Crossing</i> ) .....	10
2.2.4 Menyilang ( <i>Weaving</i> ) .....	10

	Halaman
2.3 Titik Konflik Pada Persimpangan .....	11
2.4 Tujuan Pengaturan Simpang .....	12
2.5 Jenis–jenis Pengendalian Simpang .....	13
2.6 Karakteristik Sinyal Lalu Lintas .....	19
2.7 Tingkat Pelayan Persimpangan dan Tipe Persimpangan .....	20
2.8 Analisa Kapasitas Simpang dan Tingkat Pelayanan .....	25
2.8.1 Data Masukan.....	25
2.8.2 Kapasitas Simpang Tak Bersinyal.....	33
2.8.3 Derajat Kejenuhan ( $D_J$ ) .....	45
2.8.4 Tundaan.....	43
2.8.5 Peluang Antrian ( $P_A$ ).....	46
2.8.6 Penilaian Kinerja.....	50
2.11. Tinjauan Beberapa Penelitian Terdahulu.....	47
 <b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b>	
3.1 Alat dan Bahan Penelitian.....	53
3.2 Waktu Penelitian .....	53
3.3 Metode Pengumpulan Data.....	54
3.3.1 Data Primer .....	54
3.3.2 Data Sekunder .....	54
3.4 Dasar-dasar Perhitungan .....	55
3.4.1 Data Geometerik .....	55
3.4.2 Data Lingkungan .....	55
3.4.3 Data Lalu Lintas .....	55
3.4.4 Kapasitas Simpang Tak Bersinyal.....	56
3.4.5 Derajat Kejenuhan ( $D_J$ ) .....	58
3.4.6 Tundaan.....	58
3.4. Peluang Antrian ( $P_A$ ).....	58
3.5 Diagram Alir Penelitian .....	59
 <b>BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN</b>	
4.1 Analisis Persimpangan.....	60
4.1.1 Data Masukan.....	60

	Halaman
4.2 Analisis Simpang dan Tingkat Pelayanan.....	62
4.3 Penanganan Simpang .....	96
<b>BAB V PENUTUP</b>	
5.1 Kesimpulan .....	99
5.2 Saran .....	101
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>102</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>104</b>

### DAFTAR TABEL

2.1 Tingkat Pelayanan Pada Persimpangan Bersinyal .....	23
2.2 Tingkat Pelayanan Pada Persimpangan Tak Bersinyal .....	23
2.3 Hubungan Tundaan Dengan Tingkat Pelayanan Pada Persimpangan Tidak Bersinyal .....	24
2.4 Kode Tipe Simpang.....	27
2.5 Klasifikasi Ukuran Kota dan Faktor Koreksi Ukuran Kota ( $F_{UK}$ ).....	28
2.6 Tipe Lingkungan Jalan .....	29
2.7 Kriteria Hambatan Samping .....	30
2.8 Klasifikasi Jenis Kendaraan .....	31
2.9 Kapasitas Dasar Simpang-3 dan Simpang-4 .....	34
2.10 Faktor Koreksi Median, $F_M$ .....	36
2.11 Klasifikasi Ukuran Kota dan Faktor Koreksi Ukuran Kota( $F_{UK}$ ).....	37
2.12 Tipe Lingkungan Jalan .....	38
2.13 Kriteria Hambatan Samping .....	39
2.14 $F_{HS}$ Sebagai Fungsi dari Tipe Lingkungan Jalan, HS, dan $R_{KTB}$ .....	40

2.15 Batas Variasi Data Empiris untuk Kapasitas Simpang.....	42
2.16 Faktor Koreksi Rasio Arus Jalan Minor ( $F_{mi}$ ) Dalam Bentuk Persamaan.....	44
2.17 Nilai Ekvivalen Kendaraan Ringan untuk KS dan SM .....	46
4.1 Arus Lalu Lintas pada Jam Sibuk Pendekat A1 .....	64
4.2 Arus Lalu Lintas pada Jam Sibuk Pendekat B1.....	64
4.3 Arus Lalu Lintas pada Jam Sibuk Pendekat C1 .....	64
4.4 Hasil Perhitungan Simpang Jalan Beliang–Jalan Bukit Raya X .....	72
4.5 Arus Lalu Lintas pada Jam Sibuk Pendekat A2 .....	73
4.6 Arus Lalu Lintas pada Jam Sibuk Pendekat B2 .....	73
4.7 Arus Lalu Lintas pada Jam Sibuk Pendekat C2 .....	73
4.8 Hasil Perhitungan Simpang Jalan Beliang–Jalan Rajawali .....	83
4.9 Arus Lalu Lintas pada Jam Sibuk Pendekat A3 .....	83
4.10 Arus Lalu Lintas pada Jam Sibuk Pendekat B3 .....	84
4.11 Arus Lalu Lintas pada Jam Sibuk Pendekat C3 .....	84
4.12 Hasil Perhitungan Simpang Jalan Beliang–Jalan Belibis.....	92
4.13 Volume Arus Lalu Lintas Jalan Beliang-Bundaran Garuda.....	92
4.14 Rekapitulasi Hasil Akhir Perhitungan Lokasi 1, 2 dan 3 .....	94
4.15 Arus Volume Kendaraan Lokasi 4 .....	94

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1.1 Lokasi Penelitian .....	5
2.1 Persimpangan Sebidang.....	7
2.2 Persimpangan Tak Sebidang .....	8
2.3 Gerakan Memisah ( <i>Deverging</i> ) .....	9
2.4 Gerakan Menggabung ( <i>Marging</i> ).....	9
2.5 Gerakan Memotong ( <i>Crossing</i> ).....	10
2.6 Gerakan Menyilang ( <i>Weaving</i> ).....	10
2.7 Konflik-konflik Primer dan Sekunder Pada Simpang Bersinyal Empat Lengan .....	11
2.8 Contoh Rambu Lalu Lintas Larangan .....	13
2.9 Contoh Rambu Lalu Lintas Perintah .....	14
2.10 Contoh Rambu Lalu Lintas Peringatan .....	14
2.11 Contoh Rambu Lalu Lintas Petunjuk .....	15
2.12 Contoh Sinyal Lalu Lintas .....	15
2.13 Contoh Marka Lalu Lintas.....	17
2.14 Contoh Pulau–pulau Lalu Lintas .....	18
2.15 Contoh Pembatasan Belok.....	18
2.16 Tingkat Pelayanan Jalan .....	22
2.17 Tipikal Simpang dan Kode Simpang.....	25
2.18 Penentuan Jumlah Lajur .....	26
2.19 Tipikal Simpang dan Kode Simpang .....	27
2.20 Variabel Arus Lalu Lintas .....	32

	Halaman
2.21 Faktor Koreksi Lebar Pendekat ( $F_{LP}$ ) .....	35
2.22 Faktor Koreksi Rasio Arus Belok Kiri ( $F_{BK_i}$ ).....	41
2.23 Faktor Koreksi Rasio Arus Belok Kanan ( $F_{BK_a}$ ) .....	43
2.24 Faktor Koreksi Rasio Arus Jalan Minor ( $F_{mi}$ ).....	44
2.25 Tundaan Lalu Lintas Simpang Sebagai Fungsi Dari $D_J$ .....	47
2.26 Tundaan Lalu Lintas Jalan Mayor Sebagai Fungsi Dari $D_J$ .....	48
2.27 Peluang Antrian ( $P_A$ , %) Pada Simpang Sebagai Fungsi Dari $D_J$ .....	49
3.1 Diagram Alir Penelitian.....	59
4.1 Diagram Volume Kendaraan Simpang Lokasi 1 .....	65
4.2 Diagram Volume Kendaraan Simpang Lokasi 2.....	74
4.3 Diagram Volume Kendaraan Simpang Lokasi 3.....	84
4.4 Arus Volume Kendaraan Lokasi 4 .....	93
4.5 Contoh Penggunaan <i>Warning Light</i> .....	97
4.6 Contoh Penggunaan Marka Jalan .....	98
4.7 Contoh Rambu <i>Yield</i> dan Rambu <i>Stop</i> .....	98

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1.Rekapitulasi Hasil Survai Lalu Lintas .....	104
Lampiran 1.1 Rekapitulasi Volume Lalu Lintas Lokasi 1 (Jalan Beliang–Jalan Bukit Raya X).....	104
Lampiran 1.2 Rekapitulasi Volume Lalu Lintas Lokasi 2 (Jalan Beliang–Jalan Rajawali) .....	111
Lampiran 1.3 Rekapitulasi Volume Lalu Lintas Lokasi 3 (Jalan Beliang–Jalan Belibis) .....	118
Lampiran 1.4 Rekapitulasi Volume Lalu Lintas Lokasi 4 (Jalan Beliang–Jalan Bundaran Garuda).....	125
Lampiran 2.Perhitungan SIM-I dan SIM-II.....	132
Lampiran 2.1 Formulir SIM-I dan SIM-II Lokasi 1 .....	132
Lampiran 2.2 Formulir SIM-I dan SIM-II Lokasi 2 .....	146
Lampiran 2.3 Formulir SIM-I dan SIM-II Lokasi 3 .....	160
Lampiran 3. Dokumentasi Kondisi Simpang .....	174
Lampiran 3.1 Dokumentasi Kondisi Persimpangan Lokasi 1 .....	174
Lampiran 3.2 Dokumentasi Kondisi Persimpangan Lokasi 2 .....	174
Lampiran 3.3 Dokumentasi Kondisi Persimpangan Lokasi 3 .....	175
Lampiran 3.4 Dokumentasi Kondisi Persimpangan Lokasi 4 .....	175

## DAFTAR NOTASI/ISTILAH

DAFTAR NOTASI/ISTILAH	DEFINISI
<b>Arus Lalu Lintas Belok Kanan (<math>Q_{bka}</math>)</b>	Jumlah kendaraan-kendaraan yang membelok ke kanan dari suatu pendekat, dalam satuan kendaraan per jam (kend/jam) atau satuan kendaraan ringan per jam (skr/jam)
<b>Arus Lalu Lintas Belok Kiri (<math>Q_{bki}</math>)</b>	Jumlah kendaraan-kendaraan yang membelok ke kiri dari suatu pendekat, dalam satuan kend/jam atau skr/jam
<b>Arus Lalu Lintas Jam Desain (<math>Q_{jd}</math>) Simpang</b>	Arus lalu lintas selama satu jam yang ditetapkan sebagai dasar desain, biasanya diperoleh dari perkalian LHRT dengan faktor-k, dinyatakan dalam satuan skr/jam
<b>Arus Lalu Lintas Total Jalan Mayor (<math>Q_{ma}</math>)</b>	Jumlah kendaraan-kendaraan yang masuk Simpang dari semua arah jalan mayor, dalam satuan kend/jam atau skr/jam
<b>Arus Lalu Lintas Total Jalan Minor (<math>Q_{mi}</math>)</b>	Jumlah kendaraan-kendaraan yang masuk Simpang dari semua arah jalan minor, dalam satuan kend/jam atau skr/jam
<b>Biaya Siklus Hidup (BSH)</b>	Biaya pembangunan dan pengoperasian suatu Persimpangan selama kurun waktu tertentu untuk melayani (menyalurkan) arus lalu lintas yang dapat dinyatakan dalam bentuk diagram hubungan antara BSH terhadap arus lalu lintas yang dilayani, bisa dinyatakan dengan nilai uang
<b>Derajat Kejenuhan (<math>D_j</math>)</b>	Rasio antara arus lalu lintas ( $q$ ) terhadap kapasitas ( $C$ )
<b>Ekivalen Kendaraan Ringan (<math>E_{kr}</math>)</b>	Faktor konversi untuk jenis kendaran sedang, kendaraan berat, dan sepeda motor dibandingkan terhadap kendaraan ringan sehubungan dengan dampaknya terhadap kapasitas jalan. Nilai ekr kendaraan ringan adalah satu
<b>Faktor-K Atau K</b>	Faktor arus lalu lintas jam desain, dipakai untuk menghitung arus lalu lintas jam desain ( $q_{jd}$ ). Nilainya berkisar antara 7% s.d. 12%. Nilai yang rendah digunakan untuk arus lalu lintas yang padat dan nilai yang besar untuk arus lalu lintas yang lengang

<b>Faktor Koreksi Lebar Pendekat Rata-Rata (<math>F_{LP}</math>)</b>	Faktor koreksi nilai kapasitas dasar sehubungan dengan ketidak-bakuan lebar rata-rata pendekat-pendekat Simpang
<b>Faktor Koreksi Tipe Median Pada Jalan Mayor (<math>F_M</math>)</b>	Faktor koreksi nilai kapasitas dasar sehubungan dengan ada atau tidaknya serta tipe median jalan pada jalan mayor
<b>Faktor Koreksi Ukuran Kota (<math>F_{UK}</math>)</b>	Faktor koreksi nilai kapasitas dasar sehubungan dengan ukuran kota. Semakin besar ukuran kota semakin banyak populasinya semakin padat lalu lintasnya, dan semakin agresif para pengemudinya. Dalam konteks perkotaan, agresifitas pengemudi dilingkungan kota dan semi perkotaan dianggap sama sehingga faktor koreksinya sama
<b>Faktor Koreksi Hambatan Samping (<math>F_{HS}</math>)</b>	Faktor koreksi nilai kapasitas dasar akibat tipe lingkungan jalan, hambatan samping, dan arus kendaraan tak bermotor
<b>Faktor Koreksi Belok Kiri (<math>F_{bki}</math>)</b>	Faktor koreksi nilai kapasitas dasar akibat arus lalu lintas belok kiri
<b>Faktor Koreksi Belok Kanan (<math>F_{bka}</math>)</b>	Faktor koreksi nilai kapasitas dasar akibat arus lalu lintas belok kanan
<b>Faktor Koreksi Rasio Arus Jalan Minor (<math>F_{rmi}</math>)</b>	Faktor koreksi nilai kapasitas dasar akibat rasio arus lalu lintas dari jalan minor
<b>Hambatan Samping (HS)</b>	Interaksi antara arus kendaraan-kendaraan dan kegiatan samping Simpang jalan yang menyebabkan menurunnya kapasitas jalan pada pendekat yang bersangkutan
<b>Jalan Mayor Dan Jalan Minor</b>	Jalan mayor adalah jalan yang tingkat kepentingannya tertinggi pada suatu Simpang, misalnya dalam hal klasifikasi jalan. Pada Simpang-3, jalan yang menerus selalu ditentukan sebagai jalan mayor dan jalan minor adalah jalan dengan tingkat kepentingan lebih rendah
<b>Jumlah Lajur</b>	Banyaknya lajur jalan untuk satu arah arus lalu lintas, ditentukan oleh lebar rata-rata pendekat. Jika lebar-rata-rata pendekat $\leq 5,5m$ , maka pendekat tersebut dikategorikan satu lajur untuk arah masuk

tersebut atau dua lajur untuk dua arah. Jika lebar rata-rata pendekat  $>5,5\text{m}$ , maka pendekat tersebut dikategorikan dua lajur untuk arah masuk atau empat lajur untuk dua arah

**Kapasitas (C)**

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 Dasar (Co)**

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

**Kendaraan Berat (KB)**

Kendaraan bermotor dengan dua sumbu atau lebih, beroda 6 atau lebih, panjang kendaraan 12,0m atau lebih dengan lebar sampai dengan 2,5m, meliputi Bus besar, truk besar 2 atau 3 sumbu (tandem), truk tempelan, dan truk gandengan. Arus KB dalam jaringan jalan kota sangat sedikit dan beroperasi pada jam-jam lengang terutama tengah malam, sehingga dalam perhitungan kapasitas praktis tidak ada atau sekalipun ada dikategorikan sebagai kendaraan sedang

**Kendaraan Ringan (KR)**

Kendaraan bermotor dengan dua gandar beroda empat, panjang kendaraan  $\leq 5,5\text{m}$  dengan lebar sampai dengan 2,1m, meliputi sedan, minibus (termasuk angkot), mikrobis (termasuk mikrolet, oplet, metromini), pick-up, dan truk kecil

**Kendaraan Sedang (KS)**

Kendaraan bermotor dengan dua gandar beroda empat atau enam, dengan panjang kendaraan  $>5,5\text{m}$  dan  $\leq 9,0\text{m}$ , meliputi Bus sedang dan truk sedang

**Kendaraan Tak Bermotor (KTB)**

Kendaraan yang tidak menggunakan motor penggerak, bergerak ditarik oleh orang atau hewan, termasuk sepeda, beca, kereta dorongan, dokar, andong, gerobak

<b>Kelandaian (G)</b>	Kelandaian memanjang pendekat; jika menaik ke arah Simpang maka diberi tanda positif; jika menurun ke arah Simpang maka diberi tanda negatif, dinyatakan dalam satuan %
<b>Komersial (KOM)</b>	Lahan disekitar Simpang yang didominasi oleh kegiatan komersial (contoh: pertokoan, restoran, perkantoran) dengan akses langsung bagi pejalan kaki dan kendaraan
<b>Lebar Pendekat (<math>L_P</math>)</b>	Lebar dari bagian pendekat yang diperkeras, diukur di bagian tersempit atau diukur pada jarak 10m dari garis batas pertemuan dua lengan Simpang, yang digunakan oleh lalu lintas yang bergerak masuk Simpang. Secara praktis, untuk lengan yang melayani dua arah arus lalu lintas, $L_P$ adalah lebar lengan Simpang dibagi dua. Apabila pendekat tersebut sering digunakan untuk parkir, maka $L_P$ yang ada harus dikurangi 2m
<b>Peluang Antrian (<math>P_A</math>)</b>	Peluang terjadinya antrian kendaraan yang mengantri di sepanjang pendekat, m
<b>Pendekat</b>	Jalur pada lengan Simpang untuk kendaraan mengantri sebelum masuk keSimpang melewati garis henti. Bila gerakan lalu lintas ke kiri atau ke kanan dipisahkan dengan pulau lalu lintas, lengan Simpang dapat mempunyai dua atau lebih pendekat. Pendekat jalan mayor disebut B dan D, pendekat jalan minor disebut A dan C
<b>Permukiman (KIM)</b>	Lahan disekitar Simpang yang didominasi oleh tempat permukiman dengan akses langsung bagi pejalan kaki dan kendaraan

<b>Persimpangan</b>	Pertemuan dua atau lebih ruas jalan, dapat berupa Simpang atau Simpang APILL atau Bundaran atau Simpang Tak Sebidang
<b>Rasio Arus Belok (<math>R_B</math>)</b>	Perbandingan antara arus total belok dari semua lengan Simpang terhadap arus total Simpang
<b>Rasio Kendaraan Tak Bermotor (<math>R_{KTB}</math>)</b>	Perbandingan antara arus kendaraan tak bermotor terhadap jumlah arus kendaraan bermotor dan kendaraan tak bermotor
<b>Rasio Arus Mayor Terhadap Arus Minor (<math>R_{mami}</math>)</b>	Perbandingan antara arus lalu lintas total pada jalan mayor terhadap arus lalu lintas total pada jalan minor
<b>Rasio Arus Jalan Minor (<math>R_{mi}</math>)</b>	Perbandingan antara arus lalu lintas total pada jalan minor terhadap arus lalu lintas total Simpang
<b>Satuan Kendaraan Ringan (<math>Skr</math>)</b>	Satuan arus lalu lintas, yaitu satuan arus dari berbagai tipe kendaraan yang diekivalenkan terhadap kendaraan ringan, termasuk kendaraan sedang, kendaraan berat, dan sepeda motor, dengan menggunakan nilai ekr
<b>Sepeda Motor (SM)</b>	Kendaraan bermotor beroda dua dan tiga dengan panjang tidak lebih dari 2,5m dengan lebar sampai dengan 1,2 meliputi motor, skuter, motor gede (moge), bemo, dan cator
<b>Simpang</b>	MKJI'97 menamainya Simpang tak bersinyal, adalah salah satu jenis Persimpangan yang merupakan pertemuan dua atau lebih ruas jalan sebidang yang tidak diatur oleh Alat Pemberi Isyarat Lalu Lintas (APILL).
<b>Simpang APILL</b>	Simpang sebidang yang dilengkapi Alat Pemberi Isyarat Lalu lintas (APILL) untuk pengaturan lalu lintasnya. MKJI'97 menamai Simpang bersinyal

<b>Simpang Perkotaan Dan Semi Perkotaan</b>	Simpang antara segmen-segmen jalan yang di sisi kiri dan atau kanannya terdapat perkembangan lahan yang permanen dan menerus sepanjang seluruh atau hampir seluruh jalan, termasuk segmen jalan di atau dekat pusat perkotaan
<b>Tipe Median Jalan Mayor</b>	Ada dua, yaitu tipe median sempit dan tipe median lebar. Tipe median lebar jika lebarnya cukup untuk digunakan menyeberangi jalan mayor dalam dua tahap, lebarnya ditetapkan $\geq 3m$ .
<b>Tipe Jalan Dua Lajur Dua Arah Tak Terbagi (2/2TT)</b>	Jalan yang jalur lalu lintasnya terdiri dari dua lajur, satu lajur untuk masing-masing arah lalu lintas tanpa bangunan pemisah arus lalu lintas (median)
<b>Tipe Jalan Empat Lajur Dua Arah Tak Terbagi (4/2TT)</b>	Jalan yang jalur lalu lintasnya terdiri dari empat lajur, dua lajur untuk masing-masing arah lalu lintas tanpa median
<b>Tipe Jalan Empat Lajur Dua Arah Terbagi (4/2T)</b>	Jalan yang jalur lalu lintasnya terdiri dari empat lajur, dua lajur untuk masing-masing arah lalu lintas dan dilengkapi median
<b>Tipe Simpang</b>	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
<b>Tundaan (T)</b>	Waktu tempuh tambahan yang digunakan pengemudi untuk melalui suatu Simpang apabila dibandingkan dengan lintasan tanpa Simpang. T terdiri dari Tundaan Lalu lintas ( $T_{LL}$ ) dan Tundaan Geometrik ( $T_G$ ). $T_{LL}$

adalah waktu menunggu yang disebabkan oleh interaksi lalu lintas dengan gerakan lalu lintas yang berlawanan.  $T_G$  adalah waktu tambahan perjalanan yang disebabkan oleh perlambatan dan percepatan kendaraan yang membelok di Simpang

**Ukuran Kota (UK)**

Diukur dari jumlah penduduk dalam wilayah perkotaan tersebut, bukan ukuran luas wilayah administratif

**Volume Lalu Lintas Harian Rata-Rata (LHR) Simpang**

Jumlah kendaraan yang memasuki Simpang dari semua lengannya selama beberapa hari (misal 7 hari) dibagi jumlah harinya, dinyatakan dalam satuan kend/hari atau skr/hari

**Volume Lalu Lintas Harian Rata-Rata Tahunan (LHRT) Simpang**

Jumlah kendaraan yang memasuki Simpang selama satu tahun dibagi jumlah hari dalam tahun yang bersangkutan, dinyatakan dalam kend/hari atau skr/hari

**Volume Lalu Lintas Total (Q)**

Jumlah kendaraan-kendaraan yang masuk Simpang dari semua arah, dinyatakan dalam kend/hari atau skr/hari

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Pembangunan di Kota Palangka Raya sebagai Ibu Kota Provinsi Kalimantan Tengah terus mengalami peningkatan dengan pesatnya pertumbuhan sosial ekonomi masyarakatnya. Sejalan dengan itu, kebutuhan akan sarana dan prasarana perhubungan yang baik sebagai pendukung kegiatan ekonomi mengalami peningkatan dari tahun ke tahun.

Kemacetan lalu lintas sebagian besar terjadi pada persimpangan jalan, baik jalan perkotaan maupun jalan luar kota yang diakibatkan oleh bertambahnya kepemilikan kendaraan, geometrik jalan yang tidak sesuai, serta belum optimalnya pengoperasian fasilitas lalu lintas yang ada. Persimpangan juga merupakan titik konflik lalu lintas yang rawan kecelakaan akibat tidak teraturnya pengguna kendaraan yang melintas. Hal ini terjadi pada waktu-waktu jam sibuk, sehingga volume lalu lintas mencapai tingkat yang maksimum terutama dipersimpangan kawasan Jalan Beliang.

Untuk mengatasi kemacetan dan kecelakaan yang terjadi pada titik persimpangan, maka perlu dibuat suatu bentuk kontrol lalu lintas agar jumlah konflik pada waktu yang bersamaan dapat ditekan seminimal mungkin sehingga keamanan lalu lintas akan tercapai. Ada beberapa bentuk kontrol lalu lintas yang dikembangkan untuk mengurangi jumlah titik konflik dengan meningkatkan keamanan pada persimpangan jalan antara lain dengan menggunakan lampu lalu

lintas (*Traffic light*) atau rambu-rambu lalu lintas. Umumnya pemanfaatan persimpangan jalan akan semakin meningkat, dan kepadatan arus lalu lintas pun semakin tinggi. Jalan Beliang merupakan jalan yang memiliki ukuran lebar simpang 4 m (empat meter) sampai 5 m (lima meter), pada Jalan Beliang terdapat empat persimpangan tidak bersinyal yang akan diteliti dalam hal kapasitas dan kinerjanya.

### **1.2 Rumusan Masalah**

Adapun masalah yang timbul pada simpang kawasan Jalan Beliang dapat di rumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana kapasitas dan kinerja simpang tak bersinyal kawasan Jalan Beliang?
2. Bagaimana rekomendasi penanganan simpang yang lebih optimal di masa mendatang?

### **1.3 Batasan Masalah**

Untuk menghindari penelitian yang cukup luas dan untuk memberikan arah yang jelas serta untuk menghasilkan penyelesaian yang sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai, maka perlu adanya pembatasan masalah yaitu:

1. Ruang lingkup yang diteliti adalah empat titik persimpangan pada kawasan Jalan Beliang yaitu: Jalan Beliang–Jalan Bukit Raya X, Jalan Beliang–Jalan Rajawali, Jalan Beliang–Jalan Belibis dan Jalan Beliang–Bundaran Garuda.
2. Penelitian ini dilakukan pada jam-jam sibuk.
3. Pengumpulan data lapangan dilakukan selama tujuh (7) hari.
4. Penelitian ini mengacu pada Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) 2014.

#### **1.4 Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian ini adalah:

1. Mengetahui kapasitas dan kinerja pada persimpangan di kawasan Jalan Beliang.
2. Mengetahui rekomendasi penanganan simpang yang lebih optimal pada kawasan Jalan Beliang di masa mendatang.

#### **1.5 Manfaat Penelitian**

Dari hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi yang bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan dan masyarakat khususnya di daerah Palangka Raya, diantaranya:

1. Bagi Ilmu Pengetahuan

Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan dibidang rekaya transportasi dan manajemen lalu lintas.

2. Bagi Pemerintah

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi rekomendasi bagi semua unsur yang terlibat dalam manajemen lalu lintas di Kota Palangka Raya ke depannya, sehingga terciptanya kondisi lalu lintas yang aman, nyaman, dan lancar pada lokasi persimpangan yang diteliti maupun persimpangan lainnya.

3. Bagi Peneliti

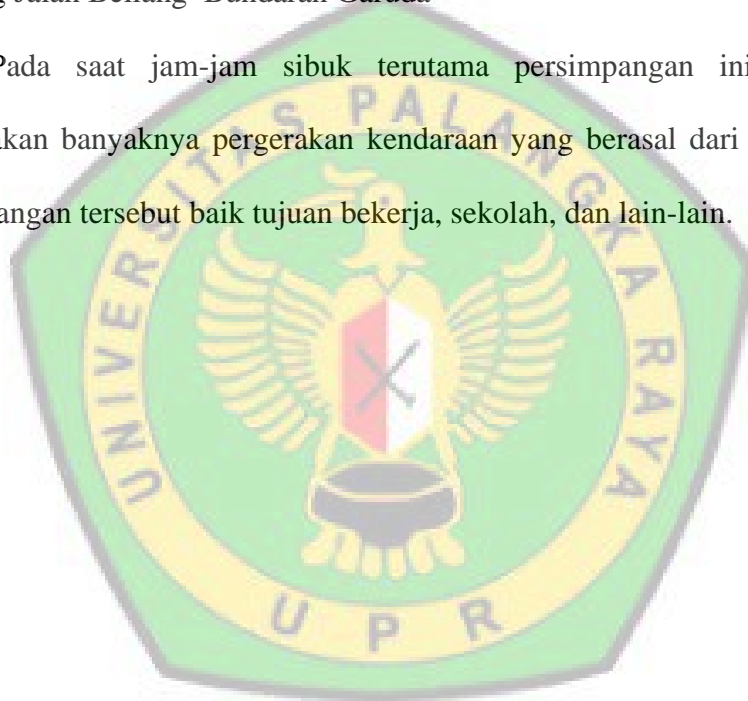
Penelitian ini akan menjadi pemahaman serta pembelajaran tentang sistem lalu lintas yang baik, dan sebagai referensi untuk penanganan terhadap permasalahan-permasalahan lalu lintas lainnya.

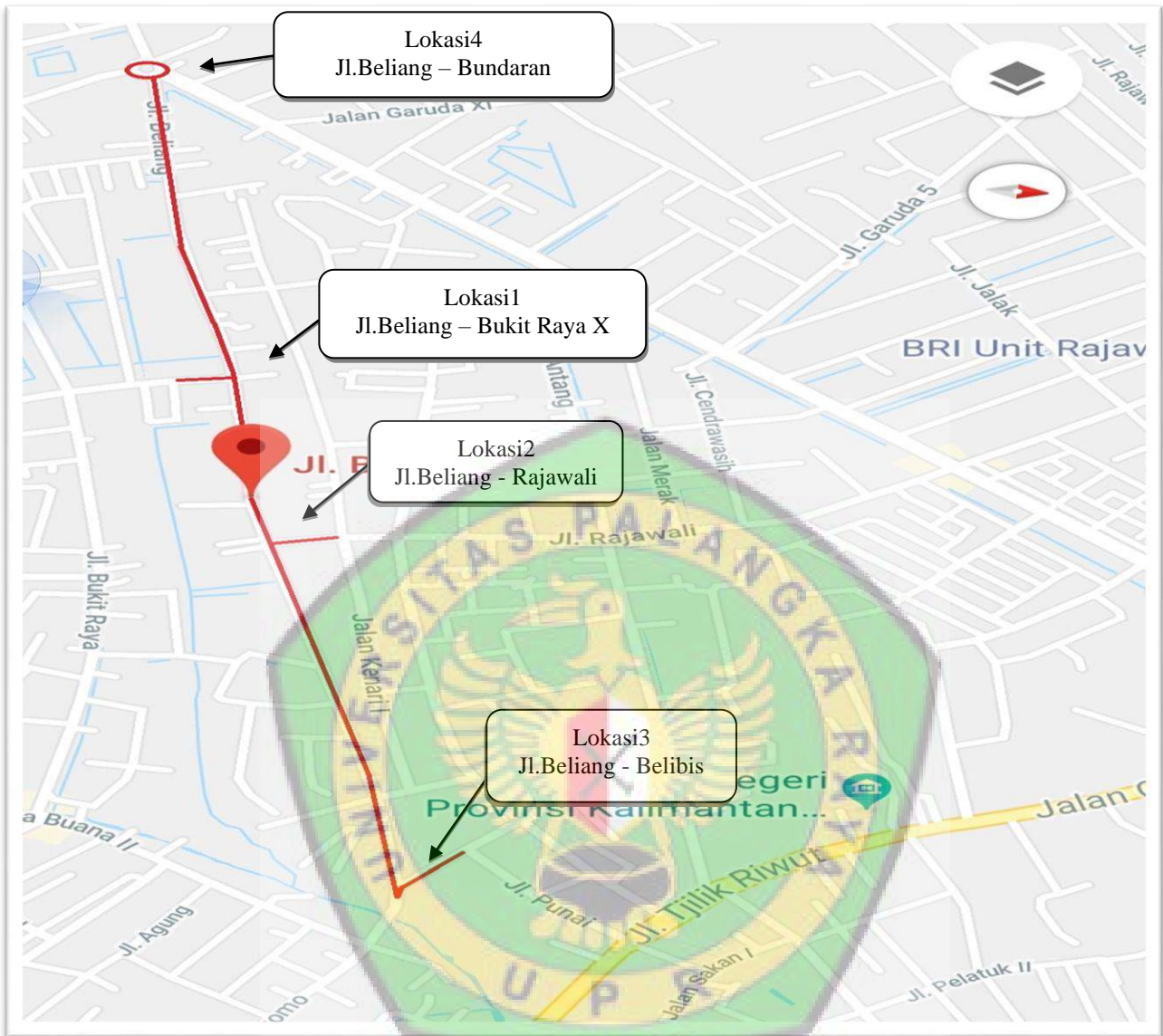
## 1.6 Lokasi Penelitian

Lokasi yang menjadi tinjauan studi penyusunan tugas akhir yaitu, sebagai berikut:

- 1) Simpang Jalan Beliang–Jalan Bukit Raya X
- 2) Simpang Jalan Beliang–Jalan Rajawali
- 3) Simpang Jalan Beliang–Jalan Belibis
- 4) Simpang Jalan Beliang–Bundaran Garuda

Pada saat jam-jam sibuk terutama persimpangan ini cukup padat dikarenakan banyaknya pergerakan kendaraan yang berasal dari wilayah sekitar persimpangan tersebut baik tujuan bekerja, sekolah, dan lain-lain.





**Gambar 1.1** Peta Lokasi Penelitian ( *Sumber : Google Earth, (2018)* )

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

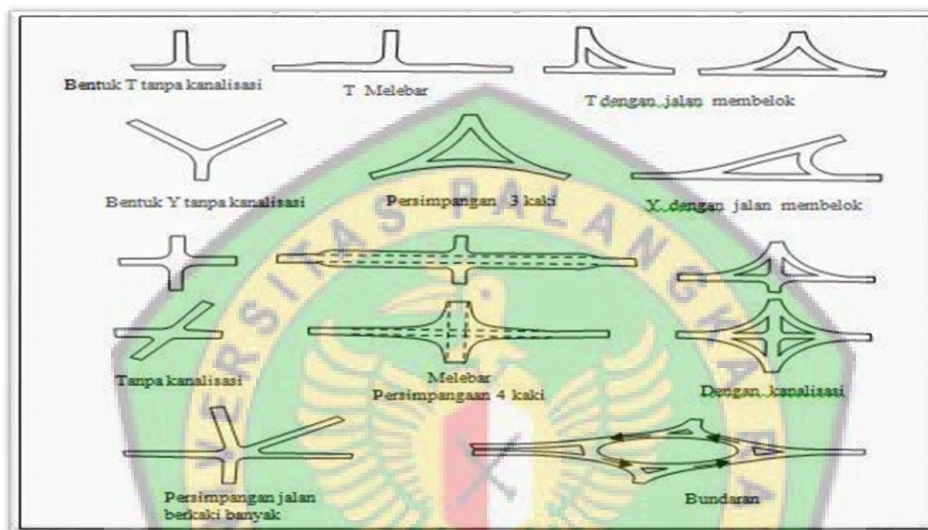
#### **2.1 Bentuk Umum Persimpangan**

Persimpangan jalan merupakan pertemuan dua atau lebih ruas jalan, untuk satu atau dua arah di dalam wilayah perkotaan yang melayani arus lalu lintas. Persimpangan juga merupakan bagian penting dari jaringan jalan, karena efisiensi dari penggunaan jaringan jalan sangat tergantung pada pelayanan yang diberikan oleh persimpangan, baik segi keamanan maupun segi kenyamanan. Menurut Hobbs (1995), persimpangan jalan merupakan simpul transportasi yang terbentuk dari beberapa pendekatan dimana arus kendaraan dari beberapa pendekatan tersebut bertemu dan memencar meninggalkan persimpangan. Secara garis besar, persimpangan terbagi dalam 2 (dua) bagian yaitu:

##### **2.1.1 Persimpangan Sebidang**

Persimpangan sebidang adalah persimpangan dimana dua jalan atau lebih bergabung pada ujung jalan masuk persimpangan mengarah masuk ke jalan yang dapat berlawanan dengan lalu lintas lainnya. Pada persimpangan sebidang menurut jenis fasilitas pengatur lalu lintasnya dipisahkan menjadi 2 (dua) bagian :

- a. Simpang bersinyal (*signalized intersection*), adalah persimpangan jalan yang pergerakan atau arus lalu lintas dari setiap pendekatnya diatur oleh lampu sinyal untuk melewati persimpangan secara bergiliran.
- b. Simpang tidak bersinyal (*unsignalized intersection*), adalah pertemuan jalan yang menggunakan sinyal untuk pengaturannya.



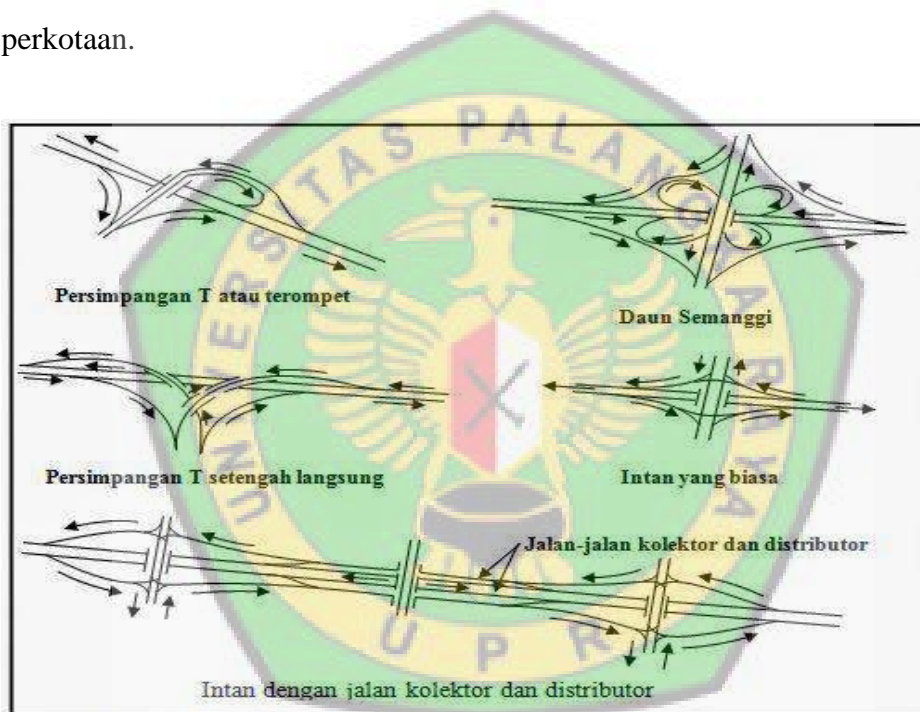
**Gambar 2.1 Persimpangan Sebidang (Morlok, E.K, 1991)**

Dalam perancangan persimpangan sebidang, perlu mempertimbangkan elemen dasar yaitu:

1. Faktor manusia, seperti kebiasaan mengemudi, waktu pengambilan keputusan, dan waktu reaksi.
2. Pertimbangan lalu lintas, seperti kapasitas, pergerakan berbelok, kecepatan kendaraan, ukuran kendaraan dan penyebaran kendaraan.
3. Elemen fisik, seperti jarak pandang, dan fitur-fitur geometrik.
4. Faktor ekonomi, seperti konsumsi bahan bakar, nilai waktu.

### 2.1.2 Persimpangan Tak sebidang

Persimpangan tak sebidang yaitu merupakan persimpangan yang menyediakan gerakan membelok tanpa perpotongan dengan cara memperbesar areal tikungan yang tentu saja harus didukung pula oleh luas, keadaan topografi dan dana yang memadai, terutama untuk penempatan dan letak persimpangan tersebut. Oleh karena itu persimpangan bentuk ini jarang di terapkan di daerah perkotaan.



**Gambar 2.2 Persimpangan Tak Sebidang (Morlok, E.K, 1991)**

### 2.2 Jenis Pertemuan Gerakan Persimpangan

Dari berbagai bentuk, sifat dan tujuan gerakan kendaraan di daerah persimpangan, ada empat (4) jenis type dasar pergerakan lalu lintas pada persimpangan yaitu:

### 2.2.1 Memisah (*Diverging*)

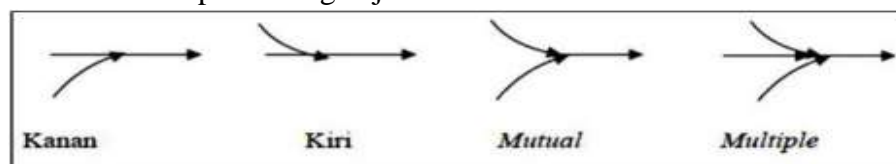
Memisah (*diverging*) adalah peristiwa berpecahnya pergerakan kendaraan tersebut sampai pada titik persimpangan, gerakan pemisah arah kiri di hubungkan tabrakan bagian belakang, akan tetapi hal ini biasanya lebih aman dari pada gerakan pemisah kearah kanan yang akan menimbulkan tabrakan dari samping maupun bagian belakang kendaraan yang mengikutinya atau sisi depan yang diakibatkan kendaraan di depannya.



Gambar 2.3 Gerakan Memisah (*Deverging*) (Hobbs.F.D, 1974)

### 2.2.2 Menggabung (*Marging*)

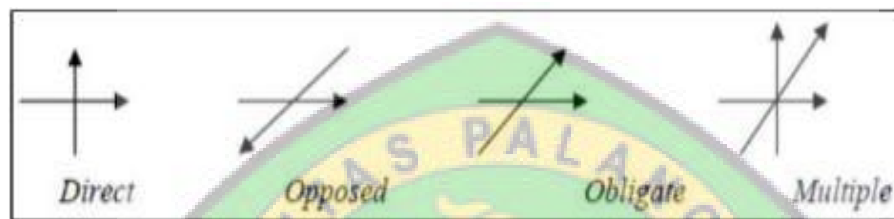
Menggabung (*marging*) adalah bergabungnya kendaraan yang bergerak dari beberapa ruas jalan ketika sampai pada titik persimpangan. Persyaratan kritis adalah bahwa interval waktu dan jarak, diantara kedatangan kendaraan pada titik gabung, disesuaikan dengan kecepatan sendiri dan kendaraan yang datang berikutnya pada arus utama. Keputusan dan kondisi yang diperlukan untuk menggabungkan dari tepi jalan akan lebih mudah dibandingkan dengan yang dilakukan dari posisi tengah jalan.



Gambar 2.4 Gerakan Menggabung (*Marging*) (Hobbs.F.D, 1974)

### 2.2.3 Berpotongan (*Crossing*)

Berpotongan (*crossing*) adalah kendaraan yang ingin melakukan gerakan penyilangan (pemotongan) pada suatu arus lalu lintas. Gerakan penyilangan tanpa kontrol (yaitu bila tidak terdapat arus utama) sangat berbahaya sebab kedua pengemudi harus membuat keputusan yang memberikan hak untuk lewat terdahulu.



Gambar 2.5 Gerakan Memotong (*Crossing*) (Hobbs.F.D, 1974)

### 2.2.4 Menyilang (*Weaving*)

Menyilang (*weaving*) adalah pengemudi atau kendaraan yang ingin melakukan gerakan menyalip atau berpindah jalur. Gerakan menyalip pada pertemuan jalan bersudut kecil (kurang dari  $30^\circ$ ).

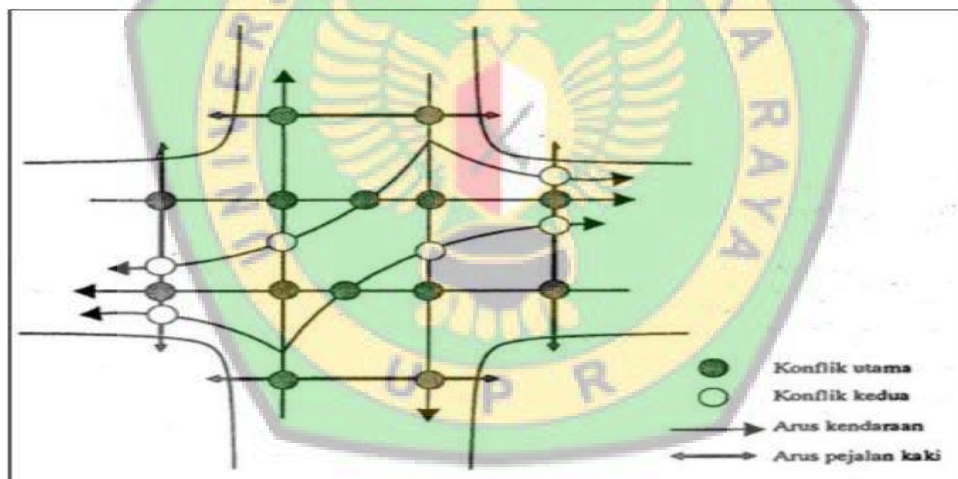


Gambar 2.6 Gerakan Menyilang (*Weaving*) (Hobbs.F.D, 1974)

### 2.3 Titik konflik pada persimpangan

Menurut Hobbs (1995), arus lalu lintas dari berbagai arah akan bertemu pada suatu titik persimpangan, kondisi tersebut menyebabkan terjadinya konflik antara pengendara dari arah yang berbeda. Konflik antar pengendara dibedakan menjadi dua titik konflik yang meliputi beberapa hal sebagai berikut:

1. Konflik primeryaitu konflik antara lalu lintas dari arah memotong.
2. Konflik sekunder yaitu konflik antara arus lalu lintas kanan dan arus lalu lintas arah lainnya atau antara arus lalu lintas belok kiri dengan pejalan kaki.



**Gambar 2.7 Konflik-konflik Primer dan Sekunder Pada Simpang Bersinyal Empat Lengan (Hobbs, 1995, Perencanaan dan Teknik Lalu Lintas)**

Suatu operasi yang paling sederhana ialah hanya melibatkan suatu manuver bergabung,berpencar,atau berpotongan dan memang hal ini diinginkan sepanjang memungkinkan,untuk menghindari gerakan yang banyak dan berkombinasi yang

kesemuanya ini agar diperoleh pengoperasian yang sederhana. Biasanya terdapat batas pemisah dari aliran yang paling disenangi (prioritas) dan kemudian gerakan yang terkontrol dibuat terhadap dan dari sebuah aliran sekunder. Keputusan untuk menerima atau menolak sebuah gap diserahkan kepada pengemudi dari aliran yang bukan prioritas (Hobbs, 1995).

#### **2.4 Tujuan Pengaturan Simpang**

Tujuan utama dari pengaturan lalu lintas umumnya adalah untuk menjaga keselamatan arus lalu lintas dengan memberikan petunjuk-petunjuk yang jelas dan terarah.

Tujuan dari pembuatan persimpangan adalah mengurangi potensi konflik diantara kendaraan (termasuk pejalan kaki) dan sekaligus menyediakan kenyamanan maksimum dan kemudahan pergerakan bagi kendaraan.

Dari pengaturan-pengaturan simpang dapat ditentukan tujuan yang ingin dicapai sebagai berikut :

1. Mengurangi dan menghindari terjadinya kecelakaan yang berasal dari berbagai kondisi titik konflik.
2. Menjaga kapasitas simpang agar dalam operasinya dapat dicapai pemanfaatan simpang yang sesuai rencana.
3. Dalam operasinya dari pengaturan simpang harus memberikan petunjuk yang jelas serta sederhana, mengarahkan arus lalu lintas pada tempatnya yang sesuai

## 2.5 Jenis–Jenis Pengendalian Simpang

Banyak cara untuk mengendalikan lalu lintas di persimpangan, bergantung pada jenis persimpangan dan volume lalu lintas pada tiap aliran kendaraan paling tidak terdapat enam cara utama untuk mengendalikan lalu lintas. Berdasarkan urutan tingkat pengendalian, dari kecil ke tinggi di persimpangan, keenamnya adalah: tanpa kendali/tanpa rambu, kanalisasi, rambu pengendali kecepatan, rambu berhenti, bundaran dan lampu lalu lintas.

### a. Rambu–rambu Lalu Lintas (*Traffic Signs*)

Rambu–rambu lalu lintas penggunaannya harus di dasarkan pada peraturan–peraturan untuk membuat pergerakan lalu lintas secara penuh dan efektif.

Rambu–rambu lalu lintas tersebut terbagi menjadi tiga menurut sifatnya:

#### 1. Rambu lalu lintas larangan dan perintah

##### a. Rambu lalu lintas larangan

Rambu ini berisi larangan-larangan yang tidak boleh dilakukan oleh pengguna jalan. Rambu ini dirancang dengan latar putih dan warna lambang atau tulisan merah atau hitam.



**Gambar 2.8 Contoh Rambu Lalu Lintas Larangan  
(Kementerian Perhubungan RI)**

b. Rambu lalu lintas perintah

Merupakan rambu yang berisi perintah yang wajib dilakukan oleh pengguna jalan. Rambu perintah ini didesain dengan bentuk bundar berwarna biru dengan lambang berwarna putih dan merah untuk garis serong sebagai batas akhir perintah.



**Gambar 2.9 Contoh Rambu Lalu Lintas Perintah  
(Kementerian Perhubungan RI)**

2. Rambu–rambu Peringatan

Rambu ini berisi peringatan bagi para pengguna jalan bahwa di depan ada kemungkinan bahaya atau tempat berbahaya. Rambu ini didesain dengan dasar berwarna kuning dengan lambang atau tulisan berwarna hitam dan umumnya berbentuk belah ketupat.



**Gambar 2.10 Contoh Rambu Lalu Lintas Peringatan  
(Kementerian Perhubungan RI)**

### 3. Rambu-rambu Petunjuk

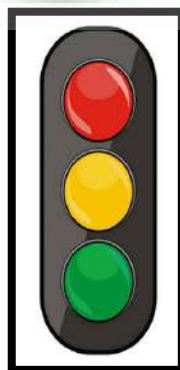
Merupakan rambu-rambu yang menunjukkan sesuatu.



**Gambar 2.11 Contoh Rambu Lalu Lintas Petunjuk**  
(Kementerian Perhubungan RI)

#### b. Sinyal Lalu Lintas (*Traffic Signal*)

Sinyal lalu lintas merupakan alat kontrol yang dapat mengubah langsung pergerakan lalu lintas untuk berhenti dan jalan terus pada persimpangan jalan sebidang yang cukup luas dan lalu lintas yang membelok ke kanan cukup besar. Di Indonesia sinyal lalu lintas dibakukan dalam tiga warna yang memiliki fungsi sebagai berikut:



**Gambar 2.12 Contoh Sinyal Lalu Lintas**  
(Kementerian Perhubungan RI)

1) Merah (*Red*)

Untuk menyatakan bahwa lalu lintas yang datang dari sebelah sinyal ini diwajibkan berhenti sebelum garis berhenti atau sebelum persimpangan jalan sampai sinyal hijau menyala.

2) Hijau (*Green*)

Untuk menyatakan bahwa lalu lintas yang menunggu sebelum garis berhenti atau simpang jalan sebelum sinyal ini wajib jalan terus.

3) Kuning (*Yellow*)

Sebagai tanda peralihan yang menyatakan bahwa:

- a. apabila menyala sesudah sinyal hijau bahwa berjalan terus dilarang, kecuali untuk lalu lintas yang sudah berada pada persimpangan jalan ataupun telah melewati garis berhenti ketika sinyal ini menyala.
- b. apabila menyala sesudah sinyal merah bahwa lalu lintas harus bersiap-siap untuk berjalan terus jika sinyal ini menyala.
- c. **Marka Lalu Lintas (*Traffic Marking*)**

Yang dimaksud dengan marka lalu lintas terbuat dari garis-garis, kata-kata, simbol-simbol, pada bidang permukaan jalan, tepi trotoar, dan sumbu jalan raya. Marka lalu lintas berfungsi untuk mengontrol atau mengatur pergerakan lalu lintas. *Marking* terbuat dari lukisan cat yang kontras dengan warna yang terang pada permukaan atau pelataran lainnya.

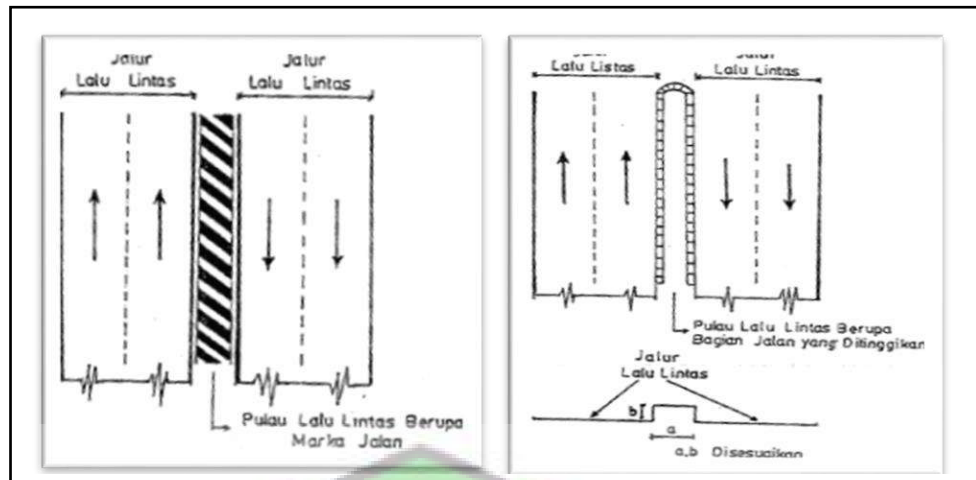


**Gambar 2.13 Contoh Marka Lalu Lintas  
(Kementerian Perhubungan RI)**

**d. Pulau-Pulau Lalu Lintas (*Traffic Island*)**

Bagian jalan yang tidak dapat dilalui oleh kendaraan, dapat berupa marka jalan atau bagian jalan yang ditinggikan. Bentuk yang paling sederhana untuk menyalurkan lalu lintas adalah dengan menggunakan cat putih pada jalan. Pulau lalu lintas hanyalah perkembangan garis-garis cat yang fungsi utamanya sebagaimana halnya tanda-tanda garis, adalah:

- 1) Memisahkan arus lalu lintas secara terarah serta kecepatannya.
- 2) Mengarahkan pengemudi ke jalur yang benar dengan sedikit mungkin pengemudi menentukan keputusan pilihan.
- 3) Menghindarkan pengemudi melakukan gerakan-gerakan terlarang.
- 4) Melindungi pengemudi yang bermaksud belok kanan.
- 5) Menyediakan ruang lingkup bagi para pejalan.
- 6) Tempat yang ideal untuk menempatkan pengatur lalu lintas dan rambu-rambu pengarah.



**Gambar 2.14 Contoh Pulau-pulau Lalu Lintas**

(Kementerian Perhubungan RI)

**e. Pembatasan Belok (*Turn Regulation*)**

Pembatasan belok pada suatu simpang dimaksudkan untuk mengurangi jumlah konflik sehingga akan memperkecil tundaan dan meningkatkan kapasitas simpang. Terdapat beberapa cara untuk mengurangi jumlah konflik dengan pembatasan belok, antara lain:



**Gambar 2.15 Contoh Pembatasan Belok (Kementerian Perhubungan RI)**

- 1) Larangan belok kiri, alasan diterapkannya larangan belok kiri karena akan terjadi konflik dengan pejalan kaki sehingga kendaraan harus berhenti yang mengakibatkan kendaraan di belakang ikut pula berhenti.

- 2) Larangan belok kanan, kendaraan yang belok kanan harus menunggu gap yang cukup lama karena arus kendaraan arah lurus dengan arah yang berlawanan cukup besar sehingga akan menghambat kendaraan di belakangnya.

## 2.6 Karakteristik Sinyal Lalu Lintas

Sinyal lalu lintas adalah semua peralatan pengatur lalu lintas yang menggunakan tenaga listrik. Berfungsi untuk mengontrol arus lalu lintas kendaraan dan pejalan kaki pada persimpangan maupun tempat lain yang dirasa perlu dipasang sinyal.

Setiap pemasangan sinyal lalu lintas pada persimpangan bertujuan untuk memenuhi beberapa fungsi antara lain:

1. Mendapatkan gerakan lalu lintas yang teratur.
2. Meningkatkan lalu lintas pada persimpangan.
3. Mengurangi frekuensi kecelakaan.
4. Mengkoordinasikan lalu lintas di bawah kondisi jarak sinyal yang cukup baik, sehingga arus lalu lintas tetap berjalan menerus pada kecepatan tertentu.
5. Memutuskan arus lalu lintas tinggi agar memungkinkan adanya penyebaran kendaraan lain atau pejalan kaki.
6. Mengatur penggunaan jalur lalu lintas.
7. Sebagai kendali jalan penghubung (*ramp*) pada jalan masuk menuju jalan bebas hambatan (*entrance freeway*).
8. Memutuskan arus lalu lintas bagi lewatnya kendaraan darurat (*ambulance*).

Kesalahan pengertian adanya sinyal persimpangan banyak terjadi, baik bagi orang awam maupun petugas resmi.

Mereka menganggap bahwa sinyal lalu lintas memberikan suatu penyelesaian lalu lintas pada persimpangan jalan dan pada titik berbahaya lainnya, dan ini mengakibatkan banyak instalasi sinyal lalu lintas tidak berhasil, akibat yang kurang menguntungkan antara lain :

1. Kehilangan waktu yang berlebihan pada pengemudi atau pejalan kaki.
2. Pelanggaran terhadap indikasi sinyal.
3. Pengalihan lalu lintas pada rute yang kurang menguntungkan.
4. Meningkatkan frekuensi kecelakaan.

Kriteria kapan suatu persimpangan perlu dipasang sinyal lalu lintas dipengaruhi oleh:

1. Arus minimal lalu lintas yang menggunakan persimpangan rata-rata diatas 750 kendaraan/jam selama 8 jam dalam sehari.
2. Waktu tunggu/hambatan rata-rata kendaraan di persimpangan telah melampaui 30 detik.
3. Persimpangan digunakan oleh lebih dari 175 pejalan kaki/jam selama 8 jam dalam sehari.
4. Banyaknya konflik yang akan menyebabkan banyaknya kecelakaan.

### **2.7 Tingkat Pelayanan Persimpangan dan Tipe Persimpangan**

Menurut Warpani (2002), tingkat pelayanan adalah ukuran kecepatan laju kendaraan yang dikaitkan dengan kondisi dan kapasitas jalan. Tingkat pelayanan jalan diklasifikasikan yang terdiri dari 6 (enam) tingkatan yang terdiri dari tingkat pelayanan A sampai dengan tingkat pelayan F seperti berikut ini.

1. Tingkat pelayanan A

Kondisi arus lalu lintasnya bebas antara satu kendaraan dengan kendaraan lainnya, besarnya kecepatan sepenuhnya ditentukan oleh keinginan pengemudi dan sesuai dengan batas kecepatan yang telah ditentukan.

2. Tingkat pelayanan B

Kondisi arus lalu lintas stabil, kecepatan operasinya mulai dibatasi oleh kendaraan lainnya dan mulai dirasakan hambatan oleh kendaraan sekitarnya.

3. Tingkat pelayanan C

Kondisi arus lalu lintas masih dalam batas stabil, kecepatan operasi mulai dibatasi dan hambatan dari kendaraan lain semakin besar.

4. Tingkat pelayanan D

Kondisi arus lalu lintas mendekati tidak stabil, kecepatan operasi menurun relatif cepat akibat hambatan yang timbul dan kebebasan bergerak relatif kecil.

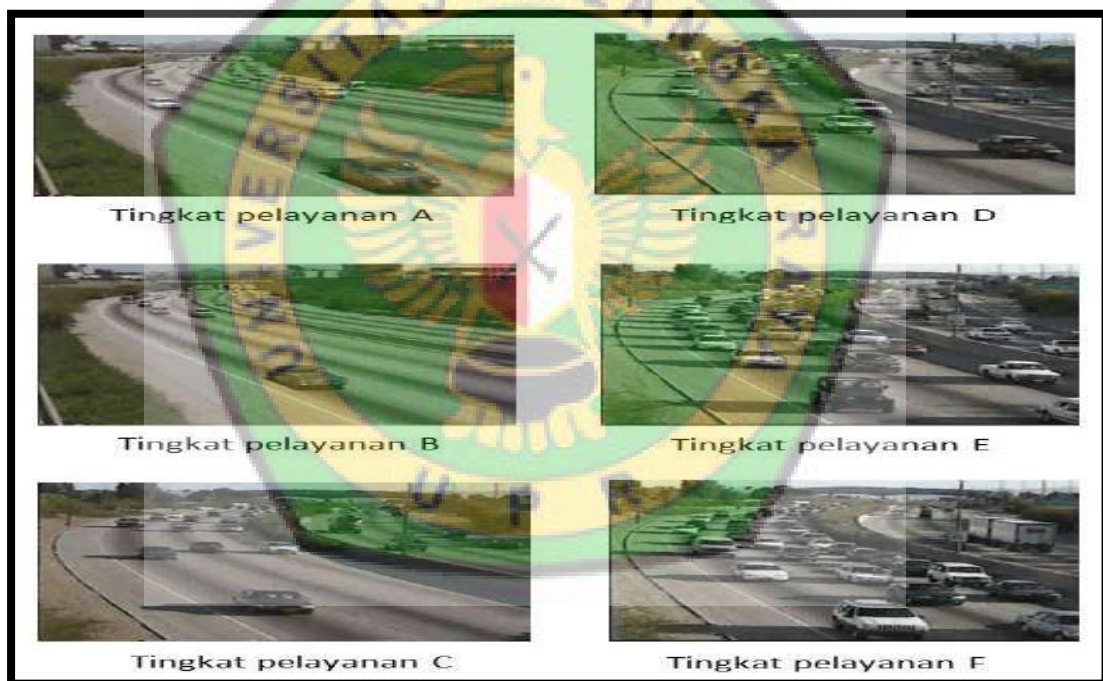
5. Tingkat pelayanan E

Volume lalu lintas sudah mendekati kapasitas ruas jalan, kecepatan kira-kira 40 km/jam. Pergerakan lalu lintas kadang terhambat.

6. Tingkat pelayanan F

Pada tingkat pelayanan ini arus lalu lintas berada dalam keadaan dipaksakan, kecepatan relatif rendah, arus lalu lintas sering terhenti sehingga menimbulkan antrian kendaraan yang panjang.

Tingkat pelayanan (*level of service*) adalah ukuran kinerja ruas jalan atau simpang jalan yang dihitung berdasarkan tingkat penggunaan jalan, kecepatan, kepadatan dan hambatan yang terjadi. Dalam bentuk matematis tingkat pelayanan jalan ditunjukkan dengan  $V-C$  Ratio versus kecepatan ( $V$  = volume lalu lintas,  $C$  = kapasitas jalan). Tingkat pelayanan dikategorikan dari yang terbaik (A) sampai yang terburuk (tingkat pelayanan F). Pada gambar berikut ditunjukkan visualisasi yang diambil dari *Highway Capacity Manual* dari tingkat pelayanan.



**Gambar 2.16 Tingkat Pelayanan Jalan**

*(Highway Capacity Manual)*

Kinerja suatu persimpangan dapat dilihat dari tundaan dan kapasitas sisa persimpangan tersebut. 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 2.1 Tingkat Pelayanan Pada Persimpangan Bersinyal**

ITP	Tundaan per kendaraan (detik)
A	$\leq 5,0$
B	5,1 - 15,0
C	15,1 - 25,0
D	25,1 - 40,0
E	40,1 - 60,0
F	$> 60,0$

Sumber : Perencanaan dan pemodelan transportasi (Tamin, 2000)

**Tabel 2.2 Tingkat Pelayanan Pada Persimpangan Tak Bersinyal**

Kapasitas sisa (per kendaraan per jam)	ITP	Tundaan untuk lalu lintas jalan minor
$\leq 400$	A	Sedikit atau tidak ada tundaan
300 – 399	B	Tundaan lalu lintas singkat
200 – 299	C	Tundaan lalu lintas rata-rata
100 – 199	D	Tundaan lalu lintas lama
0 – 99	E	Tundaan lalu lintas sangat lama
*	F	*

Sumber : Perencanaan dan pemodelan transportasi (Tamin, 2000)

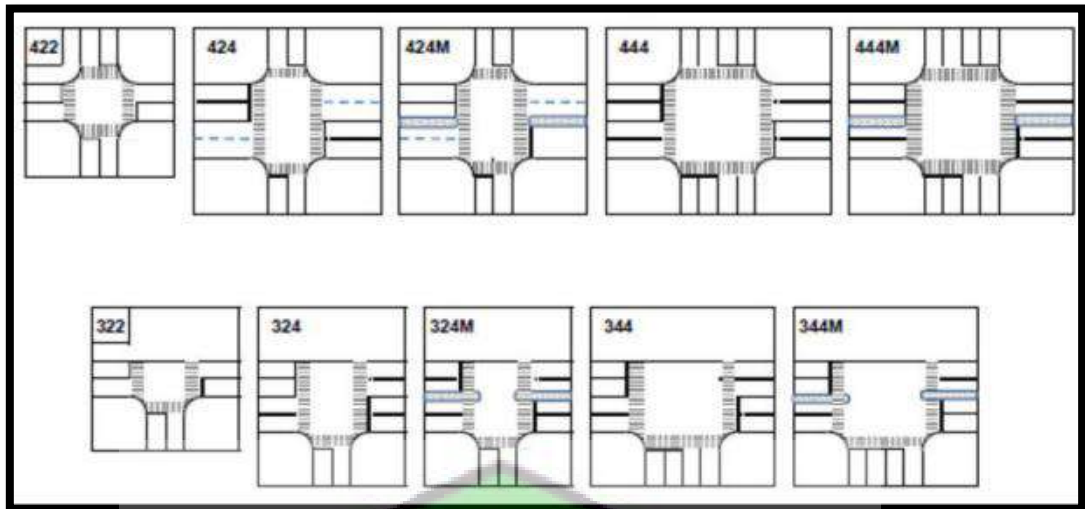
Ket : \* ketika volume lalu lintas melebihi kapasitas lajur, tundaan yang parah akan disertai dengan panjang antrian yang mungkin mempengaruhi pergerakan lalu lintas di persimpangan. Kondisi ini membutuhkan perbaikan geometrik persimpangan.

**Tabel 2.3 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)

Lihat pada persamaan 2.21 (halaman 45) nilai batas kategori derajat kejenuhan.



**Gambar 2.17 Tipikal Simpang dan Kode Simpang  
(Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia 2014)**

## 2.8 Analisa Kapasitas Simpang dan Tingkat Pelayanan

Ukuran-ukuran kinerja berikut dapat diperkirakan untuk kondisi tertentu sehubungan dengan geometri, lingkungan dan lalu lintas.

1. Kapasitas (C)
2. Derajat Kejenuhan ( $D_I$ )
3. Tundaan (D)
4. Peluang Antrian ( $P_A$ )

### 2.8.1 Data Masukan

#### a. Kondisi Geometrik

Kondisi geometrik digambarkan dalam bentuk gambar sketsa yang memberikan informasi lebar jalan, batas sisi jalan. Pendekat jalan mayor diberi notasi B dan D, sedangkan pendekat jalan minor diberi notasi A dan C. Jalan mayor adalah jalan yang tingkat kepentingannya tertinggi pada suatu simpang, misalnya dalam hal klasifikasi jalan. Jalan minor adalah jalan dengan tingkat kepentingan lebih

rendah. Berikut data geometrik yang dibutuhkan untuk analisis kapasitas persimpangan.

### 1) 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 2.18.

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

**Gambar 2.18 Penentuan Jumlah Lajur**

(PKJI, 2014)

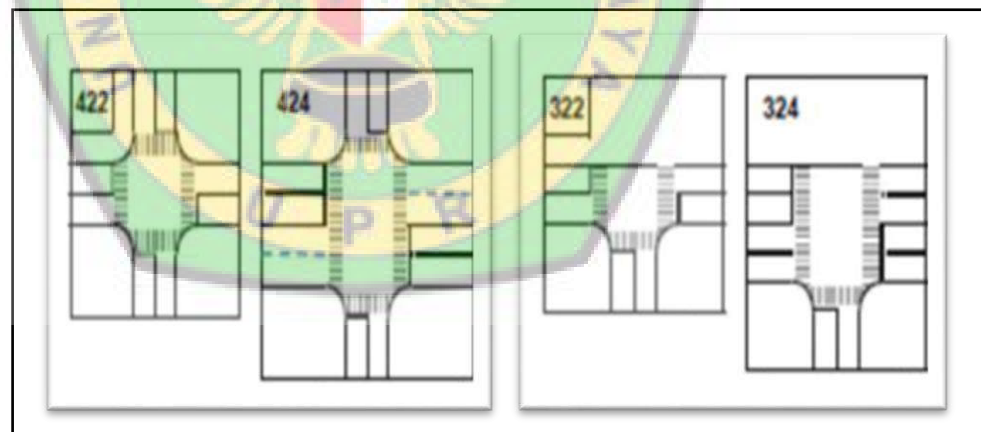
## 2) Penetapan Tipe Simpang

Tipe Simpang ditetapkan berdasarkan jumlah lengan Simpang dan jumlah lajur pada jalan mayor dan jalan minor dengan kode tiga angka (Tabel 2.4). Jumlah lengan adalah jumlah lengan untuk lalu lintas masuk atau keluar atau keduanya.

**Tabel 2.4 Kode Tipe Simpang**

Kode TipeSimpang	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



**Gambar 2.19 Tipikal Simpang dan Kode Simpang**

*(Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia 2014)*

## b. Kondisi Lingkungan

Kondisi lingkungan Simpang dinyatakan dan terdiri dari dua parameter, yaitu:

- a) ukuran kota, dan
- b) gabungan dari tipe lingkungan, hambatan samping, dan kendaraan tak bermotor. Pengkategorian ukuran kota ditetapkan menjadi lima berdasarkan kriteria populasi penduduk, ditetapkan pada Tabel 2.5.

**Tabel 2.5 Klasifikasi Ukuran Kota Dan Faktor Koreksi Ukuran Kota (FUK)**

Ukuran kota	Populasi penduduk, juta jiwa	FUK
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

Pengkategorian Tipe Lingkungan Jalan ditetapkan menjadi tiga, yaitu komersil, permukiman, dan akses terbatas. Pengkategorian tersebut berdasarkan fungsi tata guna lahan dan aksesibilitas jalan dari aktivitas yang ada disekitar Simpang. Kategori tersebut ditetapkan berdasarkan penilaian teknis dengan kriteria sebagaimana diuraikan dalam Tabel 2.6.

Tabel 2.6 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

Pengkategorian hambatan samping ditetapkan menjadi tiga yaitu tinggi, sedang, dan rendah. Masing-masing menunjukkan pengaruh aktivitas samping jalan di daerah Simpang terhadap arus lalu lintas yang berangkat dari pendekat, misalnya pejalan kaki berjalan atau menyeberangi jalur, angkutan kota dan bus berhenti untuk menaikkan dan menurunkan penumpang, kendaraan masuk dan keluar halaman dan tempat parkir di luar jalur. Ketiga kategori tersebut ditetapkan sebagaimana diuraikan dalam Tabel 2.7.

**Tabel 2.7 Kriteria Hambatan Samping**

<b>Hambatan Samping</b>	<b>Kriteria</b>
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 limadi 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 disepanjang pendekat.
Rendah	arus berangkat pada tempat masuk dan keluar Simpang tidak terganggu dan tidak berkurang oleh hambatan samping

Sumber: PKJI 2014

c. Kondisi Lalu Lintas

Sketsa arus lalu lintas yang menggambarkan berbagai gerakan dari setiap pendekat dan nilai arusnya yang dinyatakan dalam satuan kend/jam. Pada umumnya dinyatakan dalam kapasitas,derajat kejenuhan,kecepatan rata-rata,waktu tempuh,tundaan,peluang antrian,panjang antrian dan rasio kendaraan terhenti. Ukuran-ukuran kinerja simpang tak bersinyal berikut dapat diperkirakan untuk kondisi tertentu sehubungan dengan geometrik,lingkungan dan lalu lintas adalah data masukan prosedur perhitungan arus lalu lintas dalam satuan mobil penumpang (skr) adalah sebagai berikut.

1. Data arus lalu lintas klasifikasi per jam untuk masing-masing gerakan. Untuk tujuan praktis, Tabel 2.8 dibawah ini dapat digunakan untuk mengkonversikan data lalu lintas. Dan mengetahui klasifikasi jenis kendaraan.

**Tabel 2.8 Klasifikasi Jenis Kendaraan**

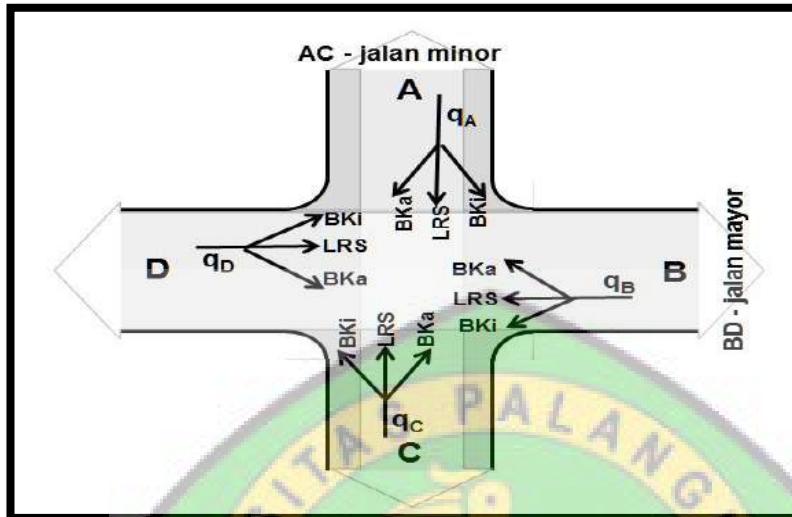
Kode	Jenis Kendaraan	Tipikal Kendaraan
SM	Kendaraan bermotor roda 2 dengan panjang tidak lebih dari 2,5m	Sepeda motor, Scooter, Motor gede (moge)
KR	Mobil penumpang, termasuk kendaraan roda-3, dengan panjang tidak lebih dari atau sama dengan 5,5m	Sedan, Jeep, Station wagon, Opelet, Minibus, Mikrobus,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

Sumber : PKJI, 2014

2. Hitung faktor skr ( $F_{skr}$ ) dari data komposisi arus lalu lintas kendaraan bermotor tersebut menggunakan nilai  $e_{kr}$  yang sesuai.  $F_{skr}$  dihitung menggunakan persamaan 2.1.

$$F_{skr} = \frac{ekr_{KR} \times q\%_{KR} \times ekr_{KS} \times q\%_{KS} \times ekr_{SM} \times q\%_{SM}}{100} (2.1)$$

### 3. Perhitungan Rasio Belok ( $R_B$ ) dan Rasio arus jalan minor ( $R_{mi}$ )



**Gambar 2.20 Variabel Arus Lalu Lintas (PKJI 2014)**

Hitung arus jalan minor total

$$q_{mi} = q_A + q_C \quad (2.2)$$

$q_{mi}$  = yaitu jumlah seluruh arus dari pendekatan A ( $q_A$ ) dan C ( $q_C$ ) (lihat Gambar) dalam skr/jam.

Hitung arus jalan mayor total

$$q_{ma} = q_B + q_D \quad (2.3)$$

$q_{ma}$  = yaitu jumlah seluruh arus dari pendekatan B ( $q_B$ ) dan D ( $q_D$ ) dalam skr/jam

Hitung arus jalan minor ditambah jalan mayor total untuk masing-masing pergerakan, yaitu:

$$\text{arus total belok kiri: } q_{T,BKi} = q_{A,BKi} + q_{B,BKi} + q_{C,BKi} + q_{D,BKi} \quad (2.4)$$

$$\text{arus total lurus: } q_{T,LRS} = q_{A,LRS} + q_{B,LRS} + q_{C,LRS} + q_{D,LRS} \quad (2.5)$$

$$\text{arus total belok kanan: } q_{T,BKa} = q_{A,BKa} + q_{B,BKa} + q_{C,BKa} + q_{D,BKa} \quad (2.6)$$

arus total Simpang:  $q_{TOT} = q_{T,BKi} + q_{T,LRS} + q_{T,BKa}$  (2.7)

Hitung rasio arus jalan minor:  $R_{mi} = \frac{q_{mi}}{q_{TOT}}$  (2.8)

Rasio arus belok kiri total:  $R_{BKl} = \frac{q_{T,BKl}}{q_{TOT}}$  (2.9)

rasio arus belok kanan total:  $R_{BKk} = \frac{q_{T,BKk}}{q_{TOT}}$  (2.10)

Hitung rasio antara arus kendaraan tak bermotor dengan kendaraan bermotor

dinyatakan dalam satuan kend/jam:  $R_{KTB} = \frac{q_{KTB}}{q_{TOT}}$  (2.11)

### 2.8.2 Kapasitas Simpang Tak Bersinyal

Kapasitas adalah 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 ( $C_0$ ) yaitu kapasitas pada kondisi ideal, dengan faktor-faktor koreksi yang memperhitungkan perbedaan kondisi lingkungan terhadap kondisi idealnya.

Persamaan ini adalah persamaan untuk menghitung kapasitas Simpang.  $C =$

$$C_0 \times F_{LP} \times F_M \times F_{UK} \times F_{HS} \times F_{BKl} \times F_{BKk} \times F_{Rmi} \quad (2.12)$$

keterangan:

C adalah kapasitas simpang, skr/jam

$C_0$  adalah kapasitas dasar simpang, skr/jam

$F_{LP}$  adalah faktor koreksi lebar rata-rata pendekat

$F_M$  adalah faktor koreksi tipe median

$F_{UK}$  adalah faktor koreksi ukuran kota

$F_{HS}$  adalah faktor koreksi hambatan samping

$F_{BK_i}$  adalah faktor koreksi rasio arus belok kiri

$F_{BK_a}$  adalah faktor koreksi rasio arus belok kanan

$F_{R_{mi}}$  adalah faktor koreksi rasio arus dari jalan minor.

a. Kapasitas dasar ( $C_0$ )

Kapasitas dasar ( $C_0$ ) adalah 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  $C_0$  tergantung dari tipe simpang dan penetapannya harus berdasarkan data geometrik. Data geometrik yang diperlukan untuk penetapan tipe simpang adalah jumlah lengan simpang dan jumlah lajur pada setiap pendekat.

**Tabel 2.9 Kapasitas Dasar Simpang-3 dan Simpang-4**

<b>Tipe Simpang</b>	<b><math>C_0</math>, skr/jam</b>
322	2700
324 atau 344	3200
422	2900
424 atau 444	3400

Sumber : PKJI, 2014

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

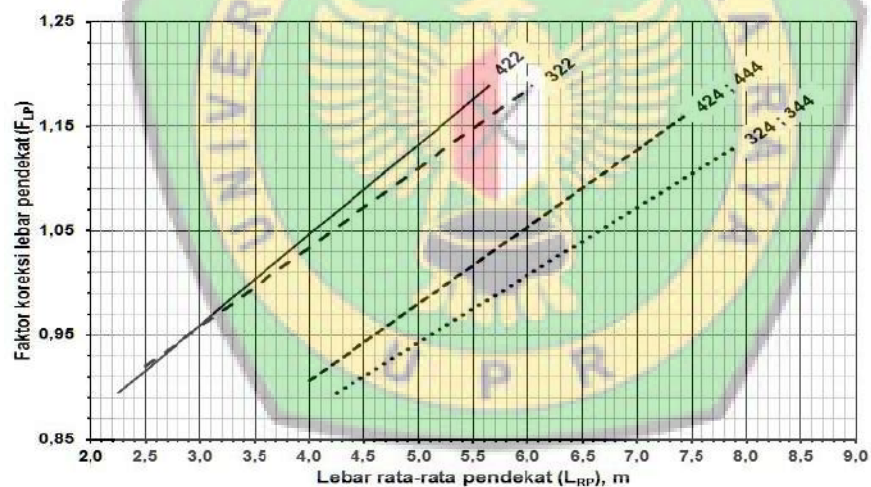
$F_{LP}$  dapat dihitung dari persamaan (2.13) sampai dengan (2.16) atau diperoleh dari diagram pada Gambar 2.21, yang besarnya tergantung dari lebar rata-rata pendekat ( $L_{RP}$ ), yaitu rata-rata lebar dari semua pendekat.

Untuk Tipe Simpang 422:  $F_{LP} = 0,70 + 0,0866 L_{RP}$  (2.13)

Untuk Tipe Simpang 424 atau 444:  $F_{LP} = 0,62 + 0,0740 L_{RP}$  (2.14)

Untuk Tipe Simpang 322:  $F_{LP} = 0,73 + 0,0760 L_{RP}$  (2.15)

Untuk Tipe Simpang 324 atau 344:  $F_{LP} = 0,62 + 0,0646 L_{RP}$  (2.16)



**Gambar 2.21 Faktor Koreksi Lebar Pendekat ( $F_{LP}$ )(PKJI,2014)**

c. Faktor Koreksi Median Pada Jalan Mayor ( $F_M$ )

$F_M$  adalah faktor koreksi nilai kapasitas dasar sehubungan dengan ada atau tidaknya serta tipe median jalan pada jalan mayor. Median disebut lebar jika kendaraan ringan dapat berlindung dalam daerah median tanpa mengganggu arus lalu lintas, sehingga lebar median  $\geq 3$ m. Klasifikasi median berikut faktor koreksi median pada jalan mayor diperoleh dalam Tabel 2.10. Koreksi median hanya digunakan untuk jalan mayor dengan 4 lajur.

**Tabel 2.10 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 $< 3$ m	Median sempit	1,05
Ada median di jalan mayor dengan lebar $\geq 3$ m	Median lebar	1,20

Sumber : PKJI, 2014

d. Faktor Koreksi Ukuran Kota ( $F_{UK}$ )

$F_{UK}$  adalah faktor koreksi nilai kapasitas dasar sehubungan dengan ukuran kota. Semakin besar ukuran kota semakin banyak populasinya semakin padat lalu lintasnya, dan semakin agresif para pengemudinya. Dalam konteks perkotaan, agresifitas pengemudi dilingkungan kota dan semi perkotaan dianggap sama sehingga faktor koreksinya sama.  $F_{UK}$  dibedakan berdasarkan ukuran populasi penduduk. Nilai  $F_{UK}$  dapat dilihat dalam Tabel 2.11.

**Tabel 2.11 Klasifikasi Ukuran Kota dan Faktor Koreksi Ukuran Kota(F<sub>UK</sub>)**

Ukuran kota	Populasi penduduk, juta jiwa	F <sub>UK</sub>
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

- e. Faktor koreksi lingkungan jalan, hambatan samping dan kendaraan tak bermotor
- Pengaruh kondisi lingkungan jalan, HS, dan besarnya arus kendaraan fisik, KTB, akibat kegiatan disekitar simpang terhadap kapasitas dasar digabungkan menjadi satu nilai faktor koreksi hambatan samping (F<sub>HS</sub>), lihat Tabel 2.14.
- Pengkategorian tipe lingkungan jalan ditetapkan menjadi tiga, yaitu komersil, permukiman, dan akses terbatas. Pengkategorian tersebut berdasarkan fungsi tata guna lahan dan aksesibilitas jalan dari aktivitas yang ada disekitar simpang. Kategori tersebut ditetapkan berdasarkan penilaian teknis dengan kriteria sebagaimana diuraikan dalam Tabel 2.12.

**Tabel 2.12 Tipe Lingkungan Jalan**

<b>Tipe Lingkungan Jalan</b>	<b>Kriteria</b>
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*

Pengkategorian hambatan samping ditetapkan menjadi tiga yaitu tinggi, sedang, dan rendah. Masing-masing menunjukkan pengaruh aktivitas samping jalan di daerah simpang terhadap arus lalu lintas yang berangkat dari pendekatan, misalnya pejalan kaki berjalan atau menyeberangi jalur, angkutan kota dan bus berhenti untuk menaikkan dan menurunkan penumpang, kendaraan masuk dan keluar halaman dan tempat parkir di luar jalur. Ketiga kategori tersebut ditetapkan sebagaimana diuraikan dalam Tabel 2.13.

**Tabel 2.13 Kriteria Hambatan Samping**

<b>Hambatan samping</b>	<b>Kriteria</b>
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

Ketiga kondisi lingkungan tersebut yaitu kondisi lingkungan simpang, kondisi HS simpang, dan besarnya  $R_{KTB}$  digabungkan menjadi satu faktor koreksi lingkungan terhadap kapasitas dasar sebagaimana ditunjukkan dalam Tabel 2.14.

Tabel 2.14  $F_{HS}$  Sebagai Fungsi dari Tipe Lingkungan Jalan, HS, dan  $R_{KTB}$ 

Tipe Lingkungan Jalan	HS	$F_{HS}$					
		$R_{KTB} : 0,00$	0,05	0,10	0,15	0,20	$\geq 0,25$
Komersial	Tinggi	0,93	0,88	0,84	0,79	0,74	0,70
	Sedang	0,94	0,89	0,85	0,80	0,75	0,70
	Rendah	0,95	0,90	0,86	0,81	0,76	0,71
Pemukiman	Tinggi	0,96	0,91	0,86	0,82	0,77	0,72
	Sedang	0,97	0,92	0,87	0,82	0,77	0,73
	Rendah	0,98	0,93	0,88	0,83	0,78	0,74
Akses Terbatas	Tinggi/Sedang / Rendah	1,00	0,95	0,90	0,85	0,80	0,75

Sumber : PKJI, 2014

Catatan: Nilai koreksi hambatan samping pada Tabel 2.14. disusun dengan anggapan bahwa pengaruh KTB terhadap kapasitas dasar adalah sama dengan pengaruh kendaraan ringan, sehingga  $ekr_{KTB}=1,0$ . Persamaan di bawah ini dapat digunakan untuk menghitung  $F_{HS}$  jika diyakini dengan cukup bukti bahwa nilai  $ekr_{KTB} \neq 1,0$  (misal untuk KTB berupa sepeda).

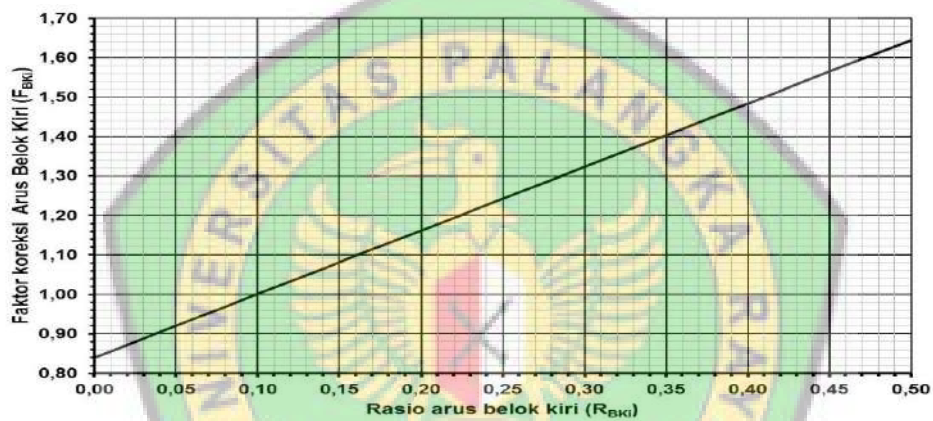
$$F_{HS}(R_{KTB} \text{ sesungguhnya}) = F_{HS}(R_{KTB} = 0) \times (1 - R_{KTB} \times ekr_{KTB}) \quad (2.17)$$

f. Faktor Koreksi Rasio Arus Belok Kiri ( $F_{BK_i}$ )

$F_{BK_i}$  adalah faktor koreksi nilai kapasitas dasar akibat arus lalu lintas belok kiri dapat dihitung menggunakan persamaan di bawah ini atau dari diagram pada Gambar 2.22 Agar diperhatikan ketentuan umum tentang keberlakuan  $R_{BK_i}$  untuk analisis kapasitas (lihat Tabel 2.15).

$$F_{BK_i} = 0,84 + 1,61 R_{BK_i} \quad (2.18)$$

keterangan:  $R_{BK_i}$  adalah rasio belok kiri



**Gambar 2.22 Faktor koreksi rasio arus belok kiri ( $F_{BK_i}$ ) (PKJI,2014)**

**Tabel 2.15 Batas Variasi Data Empiris Untuk Kapasitas Simpang**

Variabel	Simpang-3			Simpang-4		
	Rata-rata	Minimum	Maksimum	Rata-rata	Minimum	Maksimum
$L_p$	4,90	3,50	7,00	5,40	3,50	9,10
$R_{BK_i}$	0,26	0,06	0,50	0,17	0,10	0,29
$R_{BK_a}$	0,29	0,09	0,51	0,13	0,00	0,26
$R_{mi}$	0,29	0,15	0,41	0,38	0,27	0,50
%KR	56	34	78	56	29	75
%KS	5	1	10	3	1	7
%SM	32	15	54	33	19	67
$R_{KT_B}$	0,07	0,01	0,25	0,08	0,01	0,22

Sumber : PKJI,2014

g. Faktor Koreksi Rasio Arus Belok Kanan ( $F_{BK_a}$ )

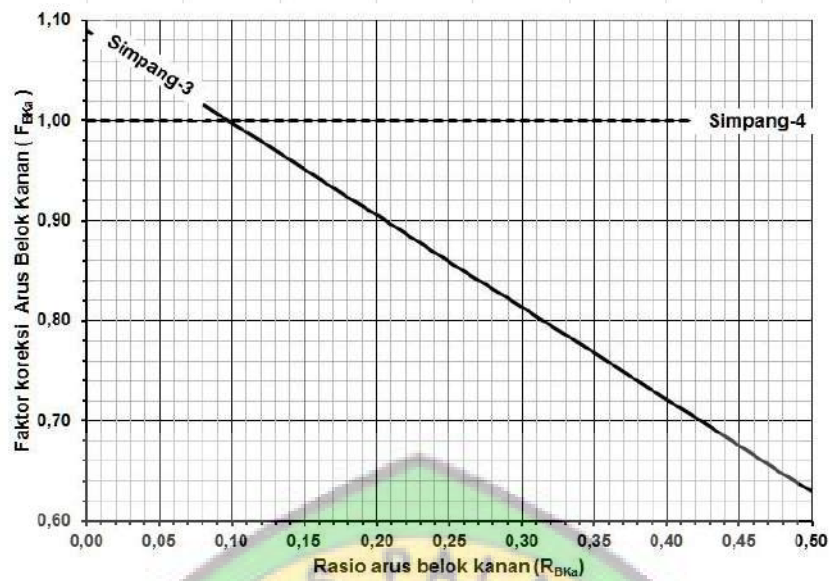
$F_{BK_a}$  adalah faktor koreksi nilai kapasitas dasar akibat arus lalu lintas belok kanan dapat diperoleh dengan menghitung menggunakan 2 persamaan di bawah ini atau diperoleh dari diagram dalam Gambar 2.23 Agar diperhatikan ketentuan umum tentang keberlakuan  $R_{BK_a}$  untuk analisis kapasitas (lihat Tabel 2.15).

Untuk Simpang4:  $F_{BK_a} = 1,0$  (2.19)

Untuk Simpang3:  $F_{BK_a} = 1,09 - 0,922 R_{BK_a}$  (2.20)

keterangan:

$R_{BK_a}$  adalah rasio belok kanan



**Gambar 2.23 Faktor Koreksi Rasio Arus Belok Kanan ( $F_{BKa}$ ) (PKJI,2014)**

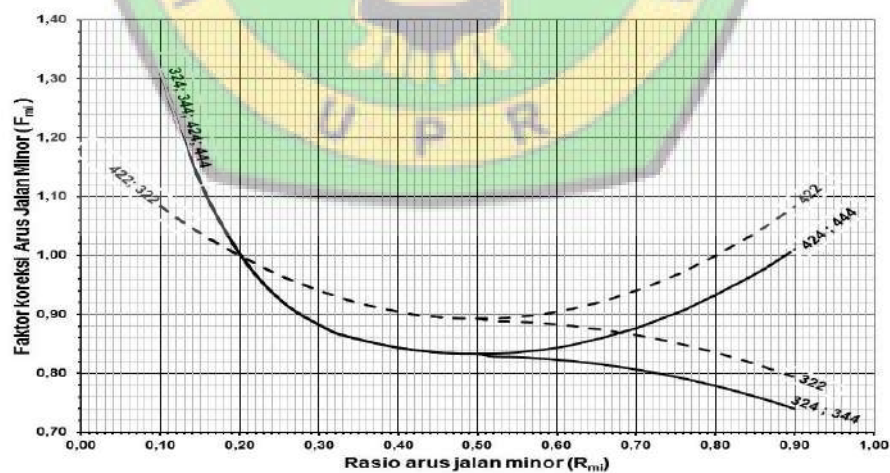
h. Faktor Koreksi Rasio Arus Dari Jalan Minor ( $F_{Rmi}$ )

$F_{mi}$  adalah faktor koreksi nilai kapasitas dasar akibat rasio arus lalu lintas dari jalan minor dapat ditentukan menggunakan persamaan-persamaan yang ditabelkan dalam Tabel 2.16 atau diperoleh secara grafis menggunakan diagram dalam Gambar 2.24.  $F_{mi}$  tergantung dari  $R_{mi}$  dan tipe simpang. Agar diperhatikan ketentuan umum tentang keberlakuan  $R_{mi}$  untuk analisis kapasitas (lihat Tabel 2.15).

**Tabel 2.16 Faktor Koreksi Rasio Arus Jalan Minor ( $F_{mi}$ ) Dalam Bentuk persamaan**

Tipe Simpang	$F_{mi}$	$R_{mi}$
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 2.24 Faktor Koreksi Rasio Arus Jalan Minor ( $F_{mi}$ ) (PKJI,2014)**

### 2.8.3 Derajat Kejenuhan ( $D_J$ )

$D_J$  adalah rasio antara arus lalu lintas ( $q$ ) terhadap kapasitas ( $C$ ).  $D_J$  simpang dihitung menggunakan persamaan di bawah ini.

$$D_J = \frac{q}{C} \quad (2.21)$$

Keterangan:

$D_J$  0.00 – 0.50 : Kinerja lalu lintas baik

$D_J$  0.50 – 0.75 : Kinerja lalu lintas cukup baik

$D_J$  0.75 – 1,00 : Kinerja lalu lintas buruk

$D_J > 1,0$  : Kinerja lalu lintas sangat buruk

Lihat pada tabel 2.3 (halaman 24) nilai batas kategori derajat kejenuhan.

Keterangan:

$D_J$  adalah derajat kejenuhan,  $q$  adalah semua arus lalu lintas yang masuk simpang dalam satuan skr/jam.  $q$  dihitung menggunakan rumus di bawah ini

$$q = q_{\text{kend}} \times F_{\text{skr}} \quad (2.22)$$

Keterangan :

$F_{\text{skr}}$  adalah faktor skr yang dihitung menggunakan persamaan di bawah ini

$$F_{\text{skr}} = ekr_{KR} \times \%q_{KR} \times ekr_{KS} \times \%q_{KS} \times ekr_{SM} \times \%q_{SM} \quad (2.23)$$

Keterangan :

$ekr_{KR}$ ,  $ekr_{KS}$ ,  $ekr_{SM}$  masing-masing adalah  $ekr$  untuk KR, KS, dan SM yang dapat diperoleh dari Tabel 2.17.  $q_{KR}$ ,  $q_{KS}$ ,  $q_{SM}$  masing-masing adalah  $q$  untuk KR, KS, dan SM.  $C$  adalah kapasitas simpang, skr/jam.

**Tabel 2.17 Nilai Ekuivalen Kendaraan Ringan untuk KS dan SM**

Jenis kendaraan	ekr	
	$q_{TOT} \geq 1000 \text{ skr/jam}$	$q_{TOT} < 1000 \text{ skr/jam}$
KR	1,0	1,0
KS	1,8	1,3
SM	0,2	0,5

Sumber : PKJI,2014

#### 2.8.4 Tundaan

Tundaan adalah waktu tempuh tambahan yang digunakan pengemudi untuk melalui suatu simpang apabila dibandingkan dengan lintasan tanpa Simpang. Tundaan terdiri dari Tundaan Lalu lintas ( $T_{LL}$ ) dan Tundaan Geometrik ( $T_G$ ).  $T_{LL}$  adalah waktu menunggu yang disebabkan oleh interaksi lalu lintas dengan gerakan lalu lintas yang berlawanan.  $T_G$  adalah waktu tambahan perjalanan yang disebabkan oleh perlambatan dan percepatan kendaraan yang membelok di simpang. 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  $T_{LL}$  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 membelok pada suatu simpang dan/atau terhenti.

T dihitung menggunakan persamaan di bawah ini.

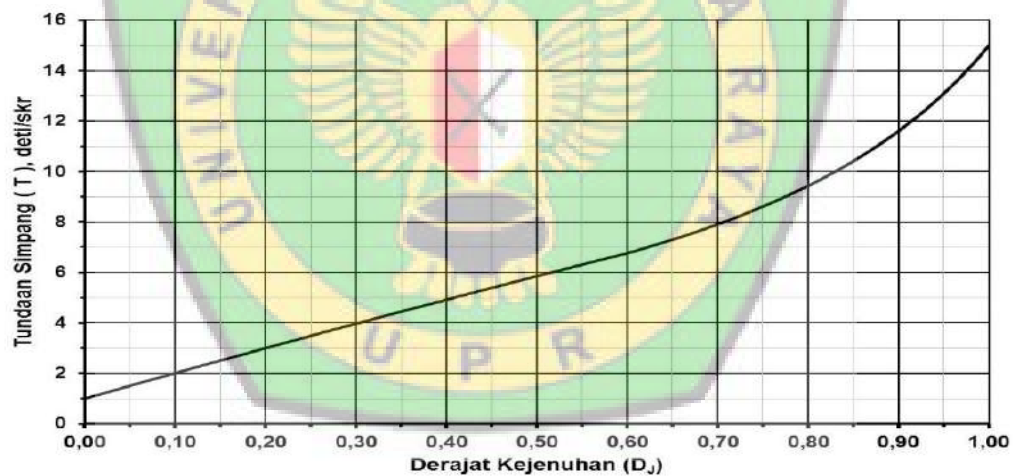
$$T = T_{LL} + T_G \quad (2.24)$$

Keterangan :

$T_{LL}$  adalah tundaan lalu lintas rata-rata untuk semua kendaraan bermotor yang masuk simpang dari semua arah, dapat dihitung menggunakan 2 persamaan di bawah ini atau ditentukan dari kurva empiris sebagai fungsi dari  $D_J$  (Gambar 2.25).

$$\text{Untuk } D_J \leq 0,60: T_{LL} = 2 + 8,2078 D_J - (1 - D_J)^2 \quad (2.25)$$

$$\text{Untuk } D_J > 0,60: T_{LL} = \frac{1,0504}{(0,2742 - 0,2042 D_J)} - (1 - D_J)^2 \quad (2.26)$$

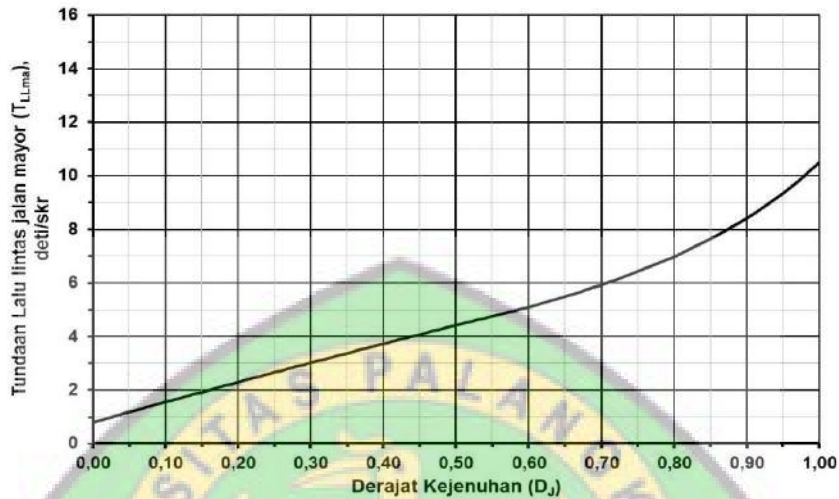


**Gambar 2.25 Tundaan Lalu Lintas Simpang Sebagai Fungsi Dari  $D_J$  (PKJI,2014)**

Tundaan lalu lintas untuk jalan mayor ( $T_{LLma}$ ) adalah tundaan lalu lintas rata-rata untuk semua kendaraan bermotor yang masuk simpang dari jalan mayor, dapat dihitung menggunakan persamaan-persamaan di bawah ini atau ditentukan dari kurva empiris sebagai fungsi dari  $D_J$  (Gambar 2.26).

Untuk  $D_J \leq 0,60$ :  $T_{LLma} = 1,8000 + 5,8234 D_J - (1 - D_J)^{1,8}$  (2.27)

Untuk  $D_J > 0,60$ :  $T_{LLma} = \frac{1,0503}{(0,3460 - 0,2460 D_J)} - (1 - D_J)^{1,8}$  (2.28)



**Gambar 2.26 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  $T_{LL}$  dan  $T_{LLma}$ , dihitung menggunakan persamaan di bawah ini.

$$T_{LLmi} = \frac{q_{TOT} \times T_{LL} - q_{ma} \times T_{LLma}}{q_{mi}} \quad (2.29)$$

Keterangan:

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

$q_{ma}$  adalah arus yang masuk simpang dari jalan mayor, scr/jam

$T_G$  adalah tundaan geometrik rata-rata seluruh simpang, dapat diperkirakan menggunakan persamaan di bawah ini:

Untuk  $D_J < 1$ :  $T_G = (1 - D_J) \times [6R_B + 3(1 - R_B)] + 4D_J$  (detik/skr) (2.30)

Untuk  $D_J \geq 1$ :  $T_G = 4$ (detik/skr) (2.31)

Keterangan:

TG adalah tundaan geometrik, detik/skr

$D_J$  adalah derajat kejenuhan

$R_B$  adalah rasio arus belok terhadap arus total simpang

### 2.8.5 Peluang Antrian ( $P_A$ )

$P_A$  dinyatakan dalam rentang kemungkinan (%) dan dapat ditentukan

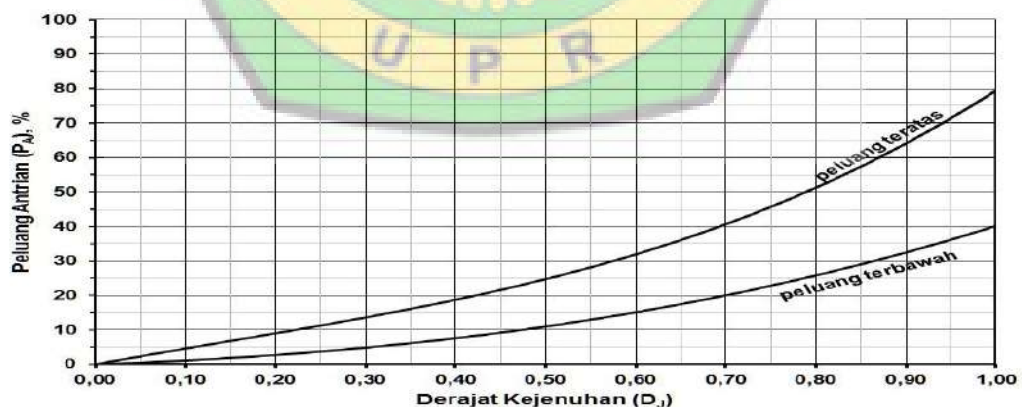
menggunakan persamaan-persamaan di bawah ini atau ditentukan menggunakan

Gambar 2.27.  $P_A$  tergantung dari  $D_J$  dan digunakan sebagai salah satu dasar

penilaian kinerja lalu lintas simpang. Batas Atas peluang:  $P_A = 47,71 D_J - 24,68$

$D_J^2 + 56,47 D_J^3$  (2.32) Batas Bawah peluang:  $P_A = 9,02 D_J + 20,66 D_J^2 + 10,49$

$D_J^3$  (2.33) Keterangan:  $D_J$  adalah derajat kejenuhan



**Gambar 2.27 Peluang Antrian ( $P_A$ , %) Pada Simpang Sebagai Fungsi Dari  $D_J$  (PKJI,2014)**

### 2.8.6 Penilaian Kinerja

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 lalu lintas 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 pendekatan dan membuat perhitungan baru.

### 2.9 Tinjauan Beberapa Penelitian Terdahulu

**Obie Ikrama (2016)** meneliti tentang analisis kinerja persimpangan berdekatan tak bersinyal pada persimpangan Jalan Kinibalu-Jalan Rinjani-Jalan Bhayangkara-Jalan Sundoro. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui kelayakan kinerja persimpangan pada kawasan Jalan Kinibalu-Jalan Rinjani-Jalan Bhayangkara-Jalan Sundoro. Maka diperoleh beberapa parameter antara lain : Berdasarkan hasil analisis kinerja simpang tak bersinyal pada lokasi I tidak mengalami permasalahan tundaan hal ini terlihat dari nilai tundaan simpang pada jalan minor sebesar 9,685 detik/smp dan peluang antrian 15% - 31% atau berada pada LOS (*Level Of Service*) B. Sedangkan pada lokasi II kinerja persimpangan

mengalami permasalahan tundaan simpang pada jalan minor yaitu sebesar 23,888 detik/smp dengan peluang antrian 15% - 32% atau pada LOS (*Level Of Service*) D. Jika permasalahan pada lokasi II tidak diatasi sejak dini maka pada tahun 2020 atau 4 tahun kedepan nilai tundaan simpang pada jalan minor meningkat menjadi 37,135 detik/smp atau pada LOS (*Level Of Service*) E. Apabila membandingkan dengan menggunakan Kapasitas Sisa pada persimpangan tak bersinyal maka kedua persimpangan yang berdekatan tersebut termasuk kategori A dikarenakan nilai kapasitas sisa pada kedua persimpangan  $\geq 400$  kendaraan per jam.

**Leni Sriharyani dan M. Nur Hidayat (2017)** meneliti tentang analisa arus kendaraan terhadap kinerja simpang tak bersinyal dengan metode pedoman kapasitas Jalan Indonesia 2014 (studi kasus simpang tiga pasar Punggur Lampung Tengah). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui nilai skr/jam dan kinerja simpang tak bersinyal pada simpang tiga pasar Punggur. Metode penelitian ini adalah survei lapangan yaitu penelitian yang dilakukan dengan meneliti lapangan secara langsung untuk mendapatkan data-data yang dibutuhkan. Perhitungan data untuk mengetahui nilai skr/jam dan perhitungan data kinerja simpang tak bersinyal menggunakan metode Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia 2014. Hasil analisa yang diperoleh, nilai kapasitas (C) dari tujuh hari pengamatan didapat nilai 1.894,50 skr/jampada hari Rabu pukul 14.00–15.00 WIB, derajat kejenuhan DJ sebesar 0,81 pada hari Rabu pukul 14.00-15.00 WIB dan tundaan simpang sebesar 13,96 det/skr pada hari Rabu pukul 14.00-15.00 WIB. Maka diperoleh

kapasitas pada simpang tiga pasar punggung masih layak menampung volume lalu lintas kendaraan karena tidak melebihi kapasitas dasar persimpangan.

**Muhammad Rasyid Sidik (2017)** Meneliti Tentang Analisis Kinerja Simpang Tak Bersinyal (Studi Kasus Persimpangan Jalan Kapten Mulyono – Jalan M.T Haryono Dikota Sampit Kabupaten Kota Waaringin Timur). Tujuan penelitian ini untuk mengetahui kinerja simpang tak bersinyal dengan menganalisis nilai emp dari MKJI 1997 disimpang tak bersinyal. Hasil analisa yang diperoleh, nilai kapasitas (C) dari ketiga pengamatan nilai terbesar yaitu 4615 smp/jam, derajat kejenuhan (DS) sebesar 0,6097 masih kurang dari 0,75 dan tundaan simpang sebesar 10,3674 det/smp. Maka diperoleh kapasitas pada persimpangan Jalan Yos Sudarso – Jalan Galaxy Raya masih layak menampung volume lalu lintas.

**Endas (2009)** Meneliti Tentang Analisis Pelayanan Persimpangan Pada Simpang Tiga Tanpa Lalu Lintas Pada Persimpangan Jalan Yos Sudarso – Jalan Galaxy Raya. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui tingkat kinerja persimpangan pada Jalan Yos Sudarso – Jalan Galaxy Raya. Hasil analisa yang diperoleh, nilai kapasitas (C) dari ketiga pengamatan nilai terbesar yaitu 2909 smp/jam, derajat kejenuhan (DS) sebesar 0,727 masih kurang dari 0,75 dan tundaan simpang sebesar 12,10 det/smp. Maka diperoleh kapasitas pada persimpangan Jalan Yos Sudarso – Jalan Galaxy Raya masih layak menampung volume lalu lintas.

## **BAB III**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

#### **3.1 Alat dan Bahan Penelitian**

Dalam penelitian ini digunakan alat sebagai bahan penunjang dalam proses pengambilan data, yaitu:

1. Meteran Tali (Rol Meter)

Digunakan untuk mengukur lebar jalan, batas sisi jalan, lebar bahu jalan.

2. Kamera (Video)

Digunakan untuk sebagai pengambilan dokumentasi pada saat di lokasi penelitian.

3. Laptop atau Komputer

Digunakan sebagai alat bantu dalam melakukan penyusunan dan penyimulasian dalam penelitian.

4. Formulir Penelitian dan Alat Tulis

Digunakan sebagai alat pencatat data hasil pengamatan dilokasi penelitian.

#### **3.2 Waktu Penelitian**

Waktu penelitian dilakukan dengan bantuan dari *surveyor* sebanyak  $\pm 8$  orang untuk mencatat volume arus lalu lintas di setiap lengan persimpangan jalan penelitian, penelitian ini dilakukan selama tujuh (7) hari pada pukul 06.00–21.00 WIB dengan interval waktu 15 menit untuk pagi, siang, dan sore hari, serta kondisi cuaca pada saat pengamatan, untuk periode jam sibuk pagi pukul 06.00–

08.00 WIB, untuk periode jam sibuk siang pukul 12.00-14.00 WIB, untuk periode jam sibuk sore pukul 16.00–18.00 WIB.

### **3.3 Metode Pengumpulan Data**

Metode pengumpulan data yang dilakukan untuk memperoleh data yang diperlukan dengan cara sebagai berikut:

#### **3.3.1 Data Primer**

Data primer yang dibutuhkan dalam penelitian ini adalah :

a. **Data Geometrik Persimpangan**

Pengumpulan data geometrik persimpangan dilakukan dengan melakukan survei lapangan terhadap kondisi persimpangan dengan cara mengukur lebar jalan, lebar bahu, dan petunjuk arah jalan.

b. **Data Volume Arus Lalu Lintas**

Data ini diperoleh melalui pencatatan jumlah arus lalu-lintas kendaraan, jenis kendaraan, dan arah pergerakan arus lalu-lintas yang melewati persimpangan tersebut sehingga diperoleh lalu-lintas harian rata-rata (LHR), untuk pencatatan volume lalu-lintas jenis kendaraan pada Tabel 2.8.

#### **3.3.2 Data Sekunder**

Data sekunder yaitu pengumpulan data yang dilakukan dengan cara mengumpulkan data dari instansi–instansi terkait serta studi literatur. Adapun data sekunder ini berupa:

1. Jumlah penduduk di kota penelitian, untuk mengetahui kepadatan penduduk.
2. Jumlah kendaraan yang berada di kota penelitian, untuk mengetahui jumlah kepemilikan dan jenis kendaraan yang ada.

3. Dan data penunjang lainnya.

### **3.4 Dasar–Dasar Perhitungan**

Dasar–dasar perhitungan dilakukan dengan menggunakan metode (PKJI, 2014).

Langkah–langkah perhitungan akan dicatat dalam formulir SIM-I dan SIM-II, dimana formulir tersebut digunakan pada saat perhitungan dan *survey* lapangan.

#### **3.4.1 Data Geometrik**

Kondisi geometrik digambarkan dalam bentuk gambar sketsa yang memberikan informasi lebar jalan, batas sisi jalan.

Data masukan untuk data geometrik adalah sebagai berikut.

1. Penetapan Lebar Rata-rata Pendekat
2. Penetapan Tipe Simpang

#### **3.4.2 Data Lingkungan**

Kondisi lingkungan simpang dinyatakan dan terdiri dari dua parameter, yaitu:

1. Ukuran Kota, dan
2. Gabungan dari Tipe Lingkungan, Hambatan Samping, dan Kendaraan Tak Bermotor.

#### **3.4.3 Data Lalu Lintas**

Data masukan untuk data lalu lintas adalah sebagai berikut.

1. Data Arus Lalu Lintas Klasifikasi Per Jam untuk Masing-masing Gerakan
2. Hitung Faktor Skr ( $F_{skr}$ ) dari Data Komposisi Arus Lalu Lintas Kendaraan Bermotor tersebut Menggunakan Nilai Ekr yang Sesuai.
3. Perhitungan Rasio Belok ( $R_B$ ) dan Rasio Arus Jalan Minor ( $R_{mi}$ )

- a. Hitung Garis Jalan Minor Total (Persamaan 2.2)
- b. Hitung Arus Jalan Mayor Total (Persamaan 2.3)
- c. Arus Total Belok Kiri (Persamaan 2.4)
- d. Arus Total Lurus (Persamaan 2.5)
- e. Arus Total Belok Kanan (Persamaan 2.6)
- f. Arus Total Simpang (Persamaan 2.7)
- g. Hitung Rasio Arus Jalan Minor (Persamaan 2.8)
- h. Rasio Arus Belok Kiri Total (Persamaan 2.9)
- i. Rasio Arus Belok Kanan Total (Persamaan 2.10)
- j. Hitung Rasio Antara Arus Kendaraan Tak Bermotor dengan Kendaraan Bermotor (Persamaan 2.11)

#### **3.4.4 Kapasitas Simpang Tak Bersinyal**

Kapasitas dihitung dengan menggunakan persamaan 2.12. Parameter geometrik berikut diperlukan untuk analisa kapasitas.

1. Kapasitas Dasar ( $C_0$ )

Kapasitas dasar ditentukan berdasarkan tipe persimpangan pada Tabel 2.9.

2. Faktor koreksi lebar rata-rata pendekat ( $F_{LP}$ ) Nilai  $C_0$  tergantung dari persimpangan dan penetapannya harus berdasarkan data geometrik. Data geometrik yang diperlukan untuk penetapan tipe simpang adalah jumlah lengan simpang dan jumlah lajur pada setiap pendekat. Faktor ini ditentukan berdasarkan pada Gambar 2.21.

3. Faktor koreksi median pada jalan mayor ( $F_M$ ),  $F_M$  adalah faktor koreksi nilai kapasitas dasar sehubungan dengan ada atau tidaknya serta tipe median jalan pada jalan mayor. Faktor ini ditentukan berdasarkan pada Tabel 2.10.
4. Faktor koreksi ukuran kota ( $F_{UK}$ ),  $F_{UK}$  dibedakan berdasarkan ukuran populasi penduduk. Nilai  $F_{UK}$  dapat dilihat dalam Tabel 2.11
5. Faktor koreksi lingkungan jalan, hambatan samping, dan kendaraan tak bermotor. Pengaruh kondisi lingkungan jalan, HS, dan besarnya arus kendaraan fisik, KTB, akibat kegiatan disekitar simpang terhadap kapasitas dasar digabungkan menjadi satu nilai faktor koreksi hambatan samping ( $F_{HS}$ ), lihat Tabel 2.14.
6. Faktor koreksi rasio arus belok kiri ( $F_{BK_i}$ ),  $F_{BK_i}$  adalah faktor koreksi nilai kapasitas dasar akibat arus lalu lintas belok kiri dapat dihitung menggunakan Persamaan 2.14 atau dari diagram pada Gambar 2.22.
7. Faktor koreksi rasio arus belok kanan ( $F_{BK_a}$ ),  $F_{BK_a}$  adalah faktor koreksi nilai kapasitas dasar akibat arus lalu lintas belok kanan dapat diperoleh dengan menghitung menggunakan Persamaan 2.15 dan 2.16 atau diperoleh dari diagram dalam Gambar 2.23.
8. Faktor koreksi rasio arus dari jalan minor ( $F_{R_{mi}}$ ),  $F_{mi}$  adalah faktor koreksi nilai kapasitas dasar akibat rasio arus lalu lintas dari jalan minor dapat ditentukan menggunakan persamaan-persamaan yang ditabelkan dalam Tabel 2.16 atau diperoleh secara grafis menggunakan diagram dalam Gambar 2.24.

### 3.4.5 Derajat kejenuhan ( $D_j$ )

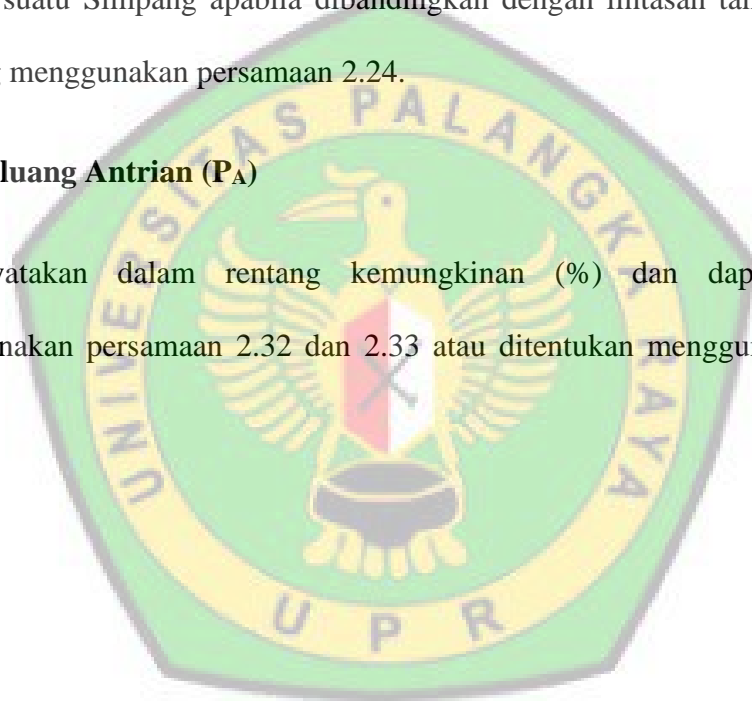
$D_j$  adalah rasio antara arus lalu lintas ( $q$ ) terhadap kapasitas ( $C$ ).  $D_j$  Simpang dihitung menggunakan persamaan 2.21

### 3.4.6 Tundaan

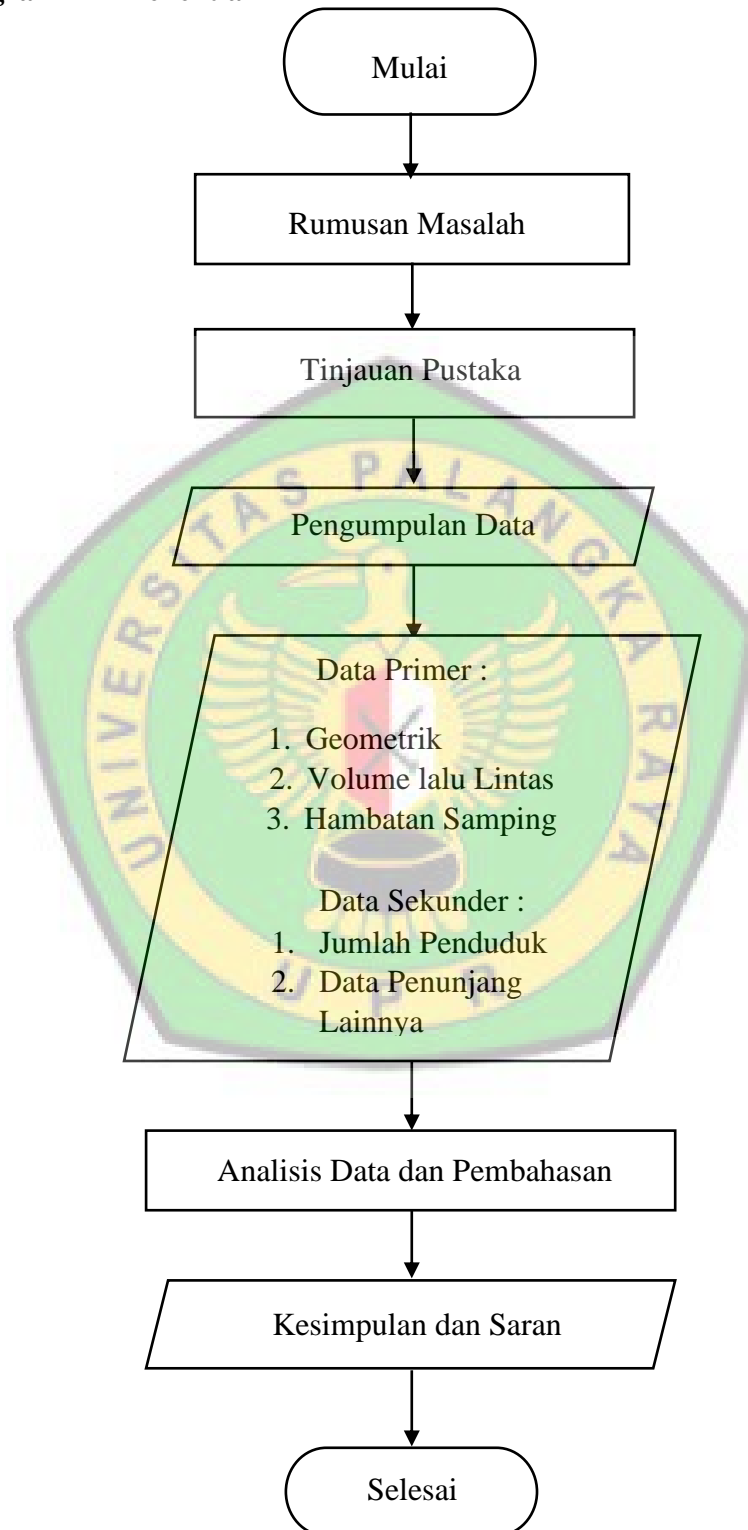
Tundaan adalah waktu tempuh tambahan yang digunakan pengemudi untuk melalui suatu Simpang apabila dibandingkan dengan lintasan tanpa Simpang.  $T$  dihitung menggunakan persamaan 2.24.

### 3.4.7 Peluang Antrian ( $P_A$ )

$P_A$  dinyatakan dalam rentang kemungkinan (%) dan dapat ditentukan menggunakan persamaan 2.32 dan 2.33 atau ditentukan menggunakan Gambar 2.27.



### 3.5 Diagram Alir Penelitian



**Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian**

## BAB IV

### ANALISIS DAN PEMBAHASAN

#### 4.1 Analisis Persimpangan

##### 4.1.1 Data Masukan

###### a. Kondisi Geometrik

Data geometrik suatu persimpangan untuk memberikan informasi kondisi eksisting suatu persimpangan, data yang diambil yaitu mencatat jumlah lajur dan arah, menentukan kode pendekat (utara, barat, timur, selatan), ada tidaknya median jalan, mengukur lebar pendekat, mengukur lebar bahu dan median jalan (jika ada), lebar masuk dan lebar keluar pendekat. Adapun hasil pengamatan dilokasi adalah sebagai berikut:

1. Keterangan jalan mayor dan jalan minor:
  - 1) Lokasi 1
    - a) Jalan Beliang (jalan mayor) dengan lebar jalan 3,7 meter dengan kode jalan pendekat A1 dan C1.
    - b) Simpang Jalan Bukit Raya X (jalan minor) dengan lebar jalan 4 meter dengan kode jalan pendekat B1 .

2) Lokasi 2

- a) Jalan Beliang (jalan mayor) dengan lebar jalan 4 meter dan 5,9 m dengan kode jalan pendekat A2 dan C2.
- b) Jalan Rajawali (jalan minor) dengan lebar jalan 4 meter dengan kode jalan pendekat B2.

3) Lokasi 3

- a) Jalan Beliang (jalan mayor) dengan lebar jalan 4 meter dengan kode jalan pendekat A3 dan C3.
- b) Jalan Belibis (jalan minor) dengan lebar jalan 4 meter dengan kode jalan pendekat B3.

4) Lokasi 4

- a) Jalan Beliang (jalan mayor) dengan lebar jalan 3 meter dengan kode jalan pendekat A4.
2. Tidak ada median pada keseluruhan pendekat dilokasi penelitian ini.
  3. Tata guna lahan dilingkungan persimpangan terdapat beberapa rumah toko, kantor, kawasan pendidikan dan pemukiman.

b. Kondisi Lalu Lintas

Persimpangan pada penelitian lokasi di ruas jalan Beliang merupakan persimpangan tanpa sinyal (*Unsignalized Intersection*). Ada beberapa komposisi kendaraan yang melewati jalan antara lain kendaraan sedang (KS), kendaraan ringan (KR) baik itu mobil pribadi maupun penumpang, sepeda motor (SM), dan jenis kendaraan sepeda maupun gerobak (KTB).

Data lalu lintas diambil berdasarkan LHR (lalu lintas harian rata-rata) yang diambil selama 7 hari yaitu Senin, Selasa, Rabu, Kamis, Jum'at, Sabtu, dan Minggu di tiap lokasi penelitian dengan interval waktu 15 menit untuk periode jam sibuk pagi pukul 06.00–08.00 WIB, untuk periode jam sibuk siang pukul 12.00–14.00 WIB, untuk periode jam sibuk sore pukul 16.00–18.00 WIB.

### c. Kondisi Lingkungan

Berdasarkan data dari instansi terkait yaitu Badan Pusat Statistik (BPS) Kota Palangka Raya jumlah penduduk Kota Palangka Raya pada tahun 2017 sebanyak 259.900 jiwa atau 0,259 juta jiwa. Tata guna lahan dilingkungan persimpangan terdapat beberapa rumah toko, kantor, kawasan pendidikan dan pemukiman. Berdasarkan PKJI 2014 tipe lingkungan jalan ini digolongkan tipe lingkungan jalan Komersil dengan hambatan samping sedang. Data jumlah penduduk Kota Palangka Raya sebesar 259.900 jiwa (BPS, 2017) sehingga kota Palangka Raya digolongkan pada kota kecil yaitu pada kisaran 0,1 – 0,5 juta jiwa penduduk.

## 4.2 Analisis Simpang dan Tingkat Pelayanan

Persimpangan di ruas jalan Beliang merupakan persimpangan tak bersinyal. Komposisi kendaraan yang melewati jalan antara lain sepeda motor (SM), kendaraan ringan (KR), Kendaraan Sedang (KS) dan Kendaraan Tak bermotor (KTB). Pengolahan dan perhitungan jumlah volume lalu lintas dilakukan dengan menggunakan seperangkat laptop dengan mencatat langsung

jumlah arus kendaraan melihat hasil rekaman kamera video yang kemudian dicatat pada kertas format survei perhitungan volume lalu lintas.

Data diolah dan cara perhitungan adalah sebagai berikut:

1. Menghitung banyaknya kendaraan setiap penggalan waktu lima belas menit untuk semua jenis kendaraan pada masing-masing lengan dan arah kendaraan.
2. Menghitung total jumlah kendaraan yang merupakan jumlah volume lalu lintas kendaraan per satu jam setiap penggalan waktu lima belas menit yang melewati simpang.

Survei lalu lintas dilakukan pada jam-jam sibuk sehingga didapatkan volume lalu lintas selama satu jam puncak dari seluruh hasil survei untuk masing-masing lengan. Survei dilakukan selama 7 hari, untuk periode jam sibuk yaitu Pagi pukul 06.00-08.00 WIB, periode jam sibuk Siang pada pukul 12.00-14.00 WIB, dan periode jam sibuk Sore pukul 16.00-18.00 WIB.

Dalam menentukan arus lalu lintas puncak yaitu diambil waktu setiap satu jam sesuai dengan komposisi lalu lintas yang lewat tanpa mengikut sertakan kendaraan tak bermotor kemudian dijumlahkan dalam satuan kend/jam (kendaraan/jam). Satuan kend/jam kemudian dirubah menjadi satuan skr/jam (Satuan kendaraan ringan/jam) dengan mengalikan tipe kendaraan dengan factor konversi dan dijumlahkan dengan tidak mengikut sertakan kendaraan tak bermotor. Jumlah total setiap lengan dalam skr/jam, jadi jumlah tersebut digunakan untuk menentukan jam puncak pada periode pagi, siang dan sore hari. Data arus lalu lintas jam sibuk pada masing-masing lengan dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

## 1. Lokasi 1 (Jalan Beliang–Jalan Bukit Raya X)

**Tabel 4.1 Arus Lalu Lintas pada Jam Sibuk Pendekat A1**

Waktu	Lengan A1 Jalan Beliang								
	Sepeda Motor (SM)		Kendaraan Ringan (KR)		Kendaraan Berat (KS)		Total	Kendaraan Tak Bermotor (KTB)	
	Lurus	B. Kanan	Lurus	B. Kanan	Lurus	B. Kanan		Lurus	B. Kanan
06.30 - 06.45	40	10	10	4	0	0	64	0	0
06.45 - 07.00	43	9	7	3	0	0	62	0	0
07.00 - 07.15	40	10	9	3	0	0	62	0	0
07.15 - 07.30	45	11	10	4	0	0	70	1	0
Total	168	40	36	14	0	0	258	1	0

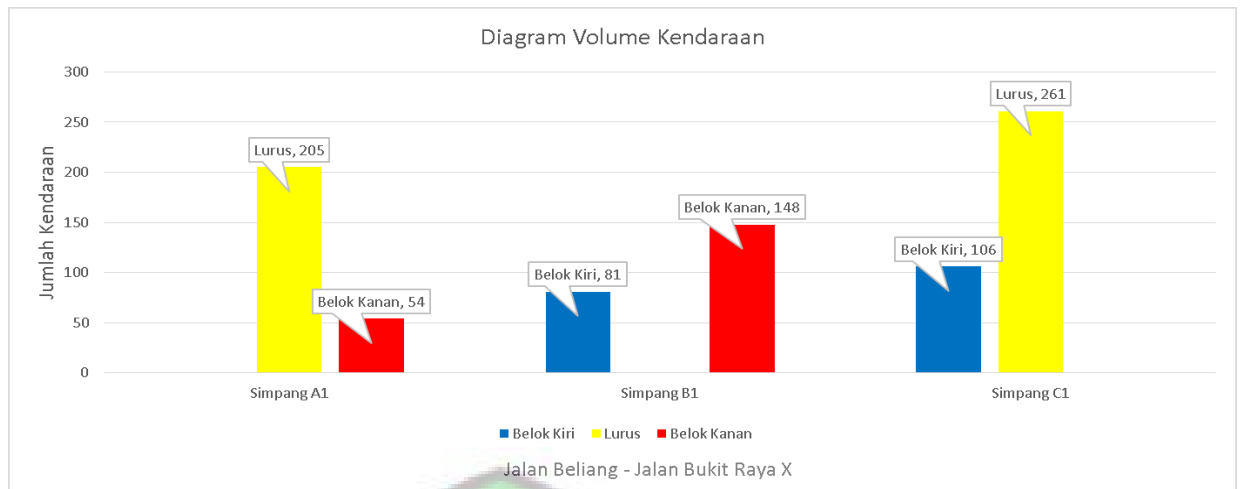
*Sumber : Hasil Survei 2019***Tabel 4.2 Arus Lalu Lintas pada Jam Sibuk Pendekat B1**

Waktu	Lengan B1 Jalan Bukit Raya X								
	Sepeda Motor (SM)		Kendaraan Ringan (KR)		Kendaraan Berat (KS)		Total	Kendaraan Tak Bermotor (KTB)	
	B.Kanan	B.Kiri	B.Kanan	B.Kiri	B.Kanan	B.Kiri		B.Kanan	B.Kiri
06.30 - 06.45	29	15	6	3	0	0	53	1	1
06.45 - 07.00	31	17	5	4	0	0	57	0	0
07.00 - 07.15	30	16	5	3	0	0	54	0	0
07.15 - 07.30	33	17	7	5	0	0	62	1	0
Total	123	65	23	15	0	0	226	2	1

*Sumber : Hasil Survei 2019***Tabel 4.3 Arus Lalu Lintas pada Jam Sibuk Pendekat C1**

Waktu	Lengan C1 Jalan Beliang								
	Sepeda Motor (SM)		Kendaraan Ringan (KR)		Kendaraan Berat (KS)		Total	Kendaraan Tak Bermotor (KTB)	
	Lurus	B. Kiri	Lurus	B. Kiri	Lurus	B. Kiri		Lurus	B. Kiri
06.30 - 06.45	45	22	23	5	0	0	95	0	0
06.45 - 07.00	47	21	21	3	0	0	92	0	1
07.00 - 07.15	43	20	20	4	0	0	87	0	0
07.15 - 07.30	49	22	13	7	0	0	91	0	1
Total	184	85	77	19	0	0	365	0	2

*Sumber : Hasil Survei 2019*



**Gambar 4.1 Diagram Volume Kendaraan Simpang Lokasi 1**

Data jam puncak yang digunakan untuk masing-masing lengan digunakan data yang memiliki jam puncak tertinggi diantara periode jam sibuk dari penelitian selama 7 hari dapat dilihat pada lampiran formulir SIM-I (Lampiran 2.1 Formulir SIM-I Lokasi 1).

Formulir SIM-I

Kota : Palangka Raya

Provinsi : Kalimantan Tengah

Persimpangan : Jalan Beliang-Jalan Bukit Raya X

Jumlah Penduduk : 259.900 Jiwa

Jalan Mayor : Jalan Beliang

Jalan Minor : Jalan Bukit Raya X

## 1) Komposisi Lalu Lintas

$$q_{KR} : 184 \text{ skr/jam}$$

$$q_{KS} : 0 \text{ skr/jam}$$

$$q_{SM} : 332,5 \text{ skr/jam}$$

$$q_{TOT} : 516,5 \text{ skr/jam}$$

$$q_{KTb} : 6 \text{ kend/jam}$$

$$q_{ma} : 384,5 \text{ skr/jam}$$

$$q_{mi} : 132 \text{ skr/jam}$$

## 2) Rasio Belok

$$\begin{aligned} R_{Bka} &= q_{Bka}/q_{TOT} \\ &= 118,5 / 516,5 \\ &= 0,229 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} R_{Bki} &= q_{Bki}/q_{TOT} \\ &= 109 / 516,5 \\ &= 0,211 \end{aligned}$$

## 3) Rasio Jalan Minor / (Jalan Utama + Minor) Total

$$q_{mi} = 132 \text{ skr/jam}$$

$$q_{TOT} = 516,5 \text{ skr/jam}$$

$$\begin{aligned} R_{mi} &= q_{mi} / q_{TOT} \\ &= 132 / 516,5 \\ &= 0,256 \end{aligned}$$

4) Rasio Kendaraan Tak Bermotor ( $q_{KTb} / q_{TOT}$ )

$$q_{KTb} = 6 \text{ kend/jam}$$

$$q_{TOT} = 849 \text{ kend/jam}$$

$$R_{KTb} = q_{KTb} / q_{TOT}$$

$$= 6 / 849$$

$$= 0,0071$$

Hasil perhitungan dapat dilihat pada Lampiran

Data pada formulir SIM-I diatas selanjutnya digunakan dalam perhitungan formulir SIM-II:

## 1. Lebar Pendekat dan Tipe Simpang

Penentuan lebar pendekat untuk Jalan Beliang dan Jalan Bukit Raya X dapat dilihat pada Gambar 2.18

## a. Lebar pendekat jalan minor

Lebar pendekat Jalan Bukit Raya X lengan B1,  $L_{B1} = 4 \text{ m}$ .

$$L_c = \frac{W_c}{2}$$

$$L_c = \frac{4}{2} = 2 \text{ m} \leq 5.5 \text{ m} \text{ maka } 2 \text{ lajur (nilai ini dimasukkan pada kolom 4 lampiran$$

2.1)

## b. Lebar pendekat rata-rata jalan utama/mayor

Lebar pendekat Jalan Beliang lengan A1,  $L_{A1} = 3,7 \text{ m}$ . Lebar pendekat Jalan Beliang lengan C1,  $L_{C1} = 3,7 \text{ m}$ . Lebar rata-rata pendekat jalan mayor adalah 3,7 m

$$L_{BD} = \frac{\left(\frac{W_A}{2}\right) + \left(\frac{W_C}{2}\right)}{2}$$

$$L_{BD} = \frac{\left(\frac{3,7}{2}\right) + \left(\frac{3,7}{2}\right)}{2} = 1,85\text{m} \leq 5,5\text{ m maka 2 lajur (nilai ini dimasukkan pada kolom 7 lampiran 2.1)}$$

- c. Lebar pendekat rata-rata seluruh simpang

$$L_{RP} = \frac{L_{AC} + L_B}{2}$$

$$L_{RP} = \frac{2 + 1,85}{2} = 1,925\text{ m (nilai ini dimasukkan pada kolom 8 lampiran 2.1)}$$

- d. Tipe simpang untuk lengan simpang = 3, jumlah lajur minor = 2, jumlah lajur mayor = 2, maka dari Tabel 2.4 Kode Tipe Simpang diperoleh IT = 322 (nilai ini dimasukkan pada kolom 11 lampiran 2.3)

## 2. Kapasitas

- a. Kapasitas dasar ( $C_0$ )

Kapasitas dasar diperoleh dari Tabel 2.9 Kapasitas Dasar Simpang 3 dan Simpang 4, untuk tipe simpang IT = 322 maka  $C_0 = 2700$  skr/jam (nilai ini dimasukkan pada kolom 12 lampiran 2.1).

- b. Faktor penyesuaian kapasitas

- 1) Faktor koreksi lebar rata-rata pendekat ( $F_{LP}$ )

Faktor koreksi lebar rata-rata pendekat ( $F_{LP}$ ) didapat dari Gambar 2.21 atau dapat digunakan rumus dari persamaan 2.15 untuk 322 yaitu:

$$F_{LP} = 0,73 + 0,0760 L_{RP}$$

$$= 0,73 + 0,0760 \times 1,925$$

$$= 0,8763 \text{ (nilai ini dimasukkan pada kolom 13 lampiran 2.1)}$$

2) Faktor koreksi tipe median ( $F_M$ )

Faktor koreksi tipe median ( $F_M$ ) diperoleh dari Tabel 2.10 Faktor koreksi median, dimana jalan utama tidak terdapat median jalan maka  $F_M = 1,00$  (nilai ini dimasukkan pada kolom 14 lampiran 2.1).

3) Faktor koreksi ukuran kota ( $F_{UK}$ )

Faktor koreksi ukuran kota ( $F_{UK}$ ) diperoleh dari Tabel 2.11 dimana jumlah penduduk kota Palangka Raya sebesar 259.900 jiwa (BPS, 2017), maka didapat  $F_{UK} = 0,88$  (nilai ini dimasukkan pada kolom 15 lampiran 2.1).

4) Faktor koreksi hambatan samping ( $F_{HS}$ )

Faktor koreksi hambatan samping ( $F_{HS}$ ) diperoleh dari Tabel 2.14 berdasarkan nilai  $q_{KTb}/q_{TOT} = 0,0071$  pada lampiran 2.1 formulir SIM-I, kelas tipe lingkungan ruas jalan Beliang adalah komersil dengan kelas hambatan samping (HS) adalah sedang maka  $F_{HS} = 0,94$  (nilai ini dimasukkan pada kolom 16 lampiran 2.1)

5) Faktor koreksi rasio belok kiri ( $F_{Bki}$ )

Faktor koreksi rasio belok kiri ( $F_{Bki}$ ) didapat dari Gambar 2.22 atau persamaan 2.18 dengan  $R_{Bki} = 0,211$  diperoleh dari lampiran 2.1 formulir SIM-I sehingga:

$$\begin{aligned} F_{Bki} &= 0,84 + 1,61 R_{Bki} \\ &= 0,84 + 1,61 \times 0,211 \\ &= 1,180 \text{ (nilai ini dimasukkan pada kolom 17 lampiran 2.1)} \end{aligned}$$

6) Faktor koreksi belok kanan ( $F_{Bka}$ )

Faktor koreksi belok kanan ( $F_{Bka}$ ) didapat dari Gambar 2.23 atau persamaan 2.20 dengan  $R_{Bka} = 0,229$  diperoleh dari lampiran 2.1 formulir SIM-I sehingga batas nilai yang diberikan adalah dengan simpang 3 lengan:

$$\begin{aligned}
 F_{Bka} &= 1.09 - 0.922 R_{Bka} \\
 &= 1.09 - 0.922 \times 0,229 \\
 &= 0,878 \text{ (nilai ini dimasukkan pada kolom 18 lampiran 2.1)}
 \end{aligned}$$

7) Faktor koreksi rasio arus dari jalan minor ( $F_{Rmi}$ )

Rasio arus jalan minor IT 322 dengan  $R_{mi} = 0,256$  diperoleh dari lampiran 2.1 formulir SIM-I, dari Gambar 2.24 atau dari Tabel 2.16 didapat:

$$\begin{aligned}
 F_{Rmi} &= 1,19 \times R_{mi}^2 - 1,19 \times R_{mi} + 1,19 \\
 &= 1,19 \times 0,256^2 - 1,19 \times 0,256 + 1,19 \\
 &= 0,853 \text{ (nilai ini dimasukkan pada kolom 19 lampiran 2.1)}
 \end{aligned}$$

8) Kapasitas (C)

Berdasarkan persamaan 2.12 maka diperoleh:

$$\begin{aligned}
 C &= C_0 \times F_{LP} \times F_M \times F_{UK} \times F_{HS} \times F_{BK_i} \times F_{BK_a} \times F_{Rmi} \\
 &= 2700 \times 0,8763 \times 1,00 \times 0,88 \times 0,94 \times 1,180 \times 0,878 \times 0,853 \\
 &= 1731 \text{ skr/jam (nilai ini dimasukkan pada kolom 20 lampiran 2.1)}
 \end{aligned}$$

3. Perilaku Lalu Lintas

a. Arus Lalu Lintas Total ( $q_{TOT}$ )

$$q_{TOT} = 516,5 \text{ skr/jam (nilai ini dimasukkan pada kolom 21 lampiran 2.1)}$$

b. Derajat Kejenuhan (Dj)

Dengan persamaan 2.21 untuk  $q_{TOT} = 516,5$  skr/jam dan  $C = 1731$  skr/jam didapat:

$$Dj = \frac{q_{TOT}}{C} = \frac{516,5}{1731}$$

$$= 0,30 \text{ (nilai ini dimasukkan pada kolom 22 lampiran 2.1)}$$

a. Tundaan

1) Tundaan lalu lintas ( $T_{LL}$ )

Dari Gambar 2.25 atau Persamaan 2.25 untuk  $D_j \leq 0,60$  digunakan rumus:

$$D_j = 0,30 \leq 0,60$$

$$T_{LL} = 2 + 8,2078 D_j - (1 - D_j)^2$$

$$T_{LL} = 2 + 8,2078 \times 0,30 - (1 - 0,30)^2$$

$$= 3,957 \text{ det/skr (nilai ini dimasukkan pada kolom 23 lampiran 2.1)}$$

2) Tundaan lalu lintas jalan mayor/utama ( $T_{LLma}$ )

Dari Gambar 2.26 atau Persamaan 2.27 untuk  $D_j \leq 0,60$  digunakan rumus:

$$D_j = 0,30 \leq 0,60$$

$$T_{LLma} = 1,8000 + 5,8234 D_j - (1 - D_j)^{1,8}$$

$$T_{LLma} = 1,8000 + 5,8234 \times 0,30 - (1 - 0,30)^{1,8}$$

$$= 3,010 \text{ det/skr (nilai ini dimasukkan pada kolom 24 lampiran 2.1)}$$

3) Tundaan lalu lintas jalan minor ( $T_{LLmi}$ )

Arus lalu lintas total  $q_{TOT} = 516,5$  skr/jam, tundaan lalu lintas ( $T_{LL}$ ) = 3,957 det/skr,  $q_{ma} = 384,5$  skr/jam, tundaan lalu lintas jalan utama  $T_{LLma} = 3,010$  det/skr dan arus lalu lintas jalan minor  $q_{mi} = 132$  skr/jam, dengan persamaan 2.29 didapat:

$$T_{LLmi} = (q_{TOT} \times T_{LL} - q_{ma} \times T_{LLma}) / q_{mi}$$

$$= (516,5 \times 3,957 - 384,5 \times 3,010) / 132$$

$$= 6,718 \text{ det/skr (nilai ini dimasukkan pada kolom 25 lampiran 2.1)}$$

4) Tundaan Geometrik ( $T_G$ )

Untuk  $D_j < 1$  maka digunakan persamaan 2.30 didapat:

$$T_G = (1 - D_j) \times \{(6 R_B + 3 (1 - R_B))\} + 4 D_j$$

$$= (1-0,30) \times \{(6 \times 1,0 + 3 (1 - 1,0))\} + 4 \times 0,30$$

$$= 5,403 \text{ det/skr (nilai ini dimasukkan pada kolom 26 lampiran 2.1)}$$

5) Tundaan simpang (T)

Dengan persamaan 2.24 didapat nilai (T):

$$T = T_{LL} + T_G$$

$$= 3,957 + 5,403$$

$$= 9,361 \text{ det/skr (nilai ini dimasukkan pada kolom 27 lampiran 2.1)}$$

b. Peluang Antrian ( $P_A$ , %)

Berdasarkan Gambar 2. 27 atau persamaan 2.32 dan 2.33 dari  $D_j = 0,30$  maka  $P_A$ :

Batas atas peluang:

$$P_A = 47,71 D_j - 2,68 D_j^2 + 56,47 D_j^3$$

$$= 47,71 \times 0,30 - 2,68 \times 0,30^2 + 56,47 \times 0,30^3$$

$$= 13,542 \% \text{ (nilai ini dimasukkan pada kolom 28 lampiran 2.1)}$$

Batas bawah peluang:

$$P_A = 9,02 D_j + 20,66 D_j^2 + 10,49 D_j^3$$

$$= 9,02 \times 0,30 + 20,66 \times 0,30^2 + 10,49 \times 0,30^3 = 4,811 \% \text{ (nilai ini dimasukkan}$$

pada kolom 28 lampiran 2.1)

Hasil perhitungan analisis simpang dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

**Tabel 4.4 Hasil Perhitungan Simpang Jalan Beliang–Jalan Bukit Raya X**

Kapasitas Dasar ( $C_0$ ) (skr/jam)	Kapasitas (C) (skr/jam)	Arus Lalu Lintas ( $q_{TOT}$ ) (skr/jam)	Derajat Kejenuhan ( $D_j$ )	Tundaan Simpang (T) (det/skr)	Peluang Antrian ( $P_A$ ) (%)
2700	1731	516,5	0,30	9,361	13,542
					4,811

*Sumber : Hasil Survei 2019*

## 2. Lokasi 2 (Jalan Beliang–Jalan Rajawali)

**Tabel 4.5 Arus Lalu Lintas pada Jam Sibuk Pendekat A2**

Waktu	Lengan A2 Jalan Beliang								
	Sepeda Motor (SM)		Kendaraan Ringan (KR)		Kendaraan Berat (KS)		Total	Kendaraan Tak Bermotor (KTB)	
	B. Kiri	Lurus	B. Kiri	Lurus	B. Kiri	Lurus		B. Kiri	Lurus
06.30 - 06.45	40	28	6	2	0	0	76	0	0
06.45 - 07.00	39	24	6	4	0	0	73	0	0
07.00 - 07.15	40	28	7	3	0	0	78	0	0
07.15 - 07.30	42	36	9	6	0	0	93	1	0
Total	161	116	28	15	0	0	320	1	0

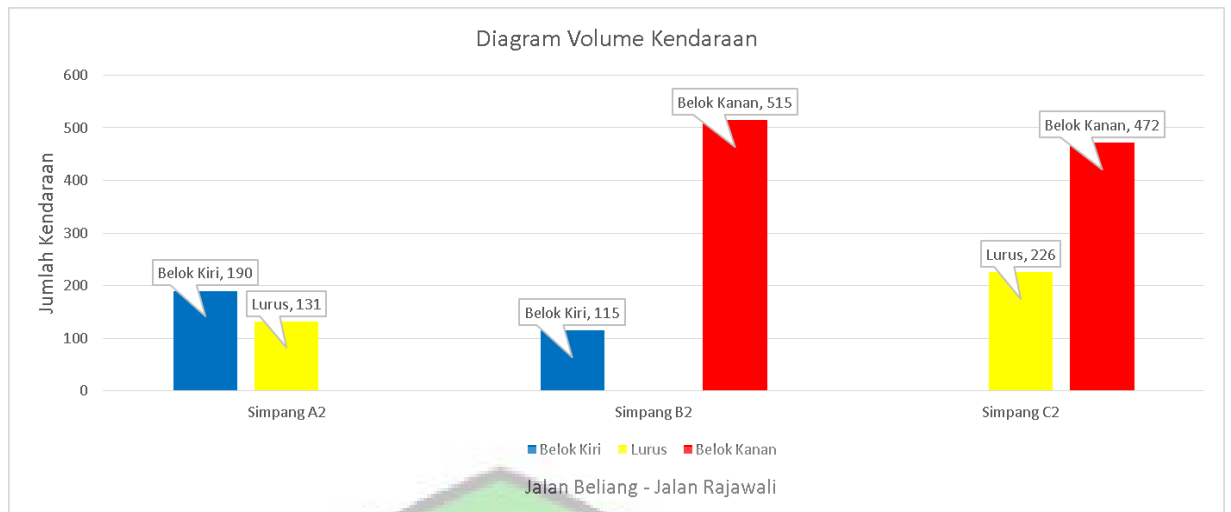
*Sumber : Hasil Survei 2019***Tabel 4.6 Arus Lalu Lintas pada Jam Sibuk Pendekat B2**

Waktu	Lengan B2 Jalan Rajawali								
	Sepeda Motor (SM)		Kendaraan Ringan (KR)		Kendaraan Berat (KS)		Total	Kendaraan Tak Bermotor (KTB)	
	B.Kiri	B.Kanan	B.Kiri	B.Kanan	B.Kiri	B.Kanan		B.Kiri	B.Kanan
06.30 - 06.45	21	101	3	28	0	0	153	0	0
06.45 - 07.00	25	99	3	29	0	0	156	0	0
07.00 - 07.15	27	100	4	27	0	0	158	0	0
07.15 - 07.30	28	102	3	29	1	0	163	0	0
Total	101	402	13	113	1	0	630	0	0

*Sumber : Hasil Survei 2019***Tabel 4.7 Arus Lalu Lintas pada Jam Sibuk Pendekat C2**

Waktu	Lengan C2 Jalan Beliang								
	Sepeda Motor (SM)		Kendaraan Ringan (KR)		Kendaraan Berat (KS)		Total	Kendaraan Tak Bermotor (KTB)	
	Lurus	B.Kanan	Lurus	B.Kanan	Lurus	B.Kanan		Lurus	B.Kanan
06.30 - 06.45	46	90	6	23	0	0	165	0	0
06.45 - 07.00	49	93	8	23	0	0	173	0	0
07.00 - 07.15	50	96	8	24	0	0	178	0	0
07.15 - 07.30	50	97	9	26	0	0	182	0	0
Total	195	376	31	96	0	0	698	0	0

*Sumber : Hasil Survei 2019*



**Gambar 4.2 Diagram Volume Kendaraan Simpang Lokasi 2**

Data jam puncak yang digunakan untuk masing-masing lengan digunakan data yang memiliki jam puncak tertinggi diantara periode jam sibuk dari penelitian selama 7 hari dapat dilihat pada lampiran formulir SIM-I (Lampiran 2.2 Formulir SIM-I Lokasi 2).

Formulir SIM-I

Kota : Palangka Raya

Provinsi : Kalimantan Tengah

Persimpangan : Jalan Beliang-Jalan Rajawali

Jumlah Penduduk : 259.900 Jiwa

Jalan Mayor : Jalan Beliang

Jalan Minor : Jalan Rajawali

## 1) Komposisi Lalu Lintas

$q_{KR}$	: 296 skr/jam
$q_{KS}$	: 1,3 skr/jam
$q_{SM}$	: 675,5 skr/jam
$q_{TOT}$	: 972,8skr/jam
$q_{KTb}$	: 1 kend/jam
$q_{ma}$	: 594skr/jam
$q_{mi}$	: 378,8skr/jam

## 2) Rasio Belok

$$\begin{aligned}
 R_{Bka} &= q_{Bka} / q_{TOT} \\
 &= 598 / 972,8 \\
 &= 0,615 \\
 R_{Bki} &= q_{Bki} / q_{TOT} \\
 &= 173,3 / 972,8 \\
 &= 0,178
 \end{aligned}$$

## 3) Rasio Jalan Minor / (Jalan Utama + Minor) Total

$$\begin{aligned}
 q_{mi} &= 378,8 \text{ skr/jam} \\
 q_{TOT} &= 972,8 \text{ skr/jam} \\
 R_{mi} &= q_{mi} / q_{TOT} \\
 &= 378,8 / 972,8 \\
 &= 0,389
 \end{aligned}$$

4) Rasio Kendaraan Tak Bermotor ( $q_{KTB} / q_{TOT}$ )

$$q_{KTB} = 1 \text{ kend/jam}$$

$$q_{TOT} = 1648 \text{ kend/jam}$$

$$R_{KTB} = q_{KTB} / q_{TOT}$$

$$= 1 / 1648$$

$$= 0,0006$$

Hasil perhitungan dapat dilihat pada Lampiran

Data pada formulir SIM-I diatas selanjutnya digunakan dalam perhitungan formulir SIM-II:

## 1. Lebar Pendekat dan Tipe Simpang

Penentuan lebar pendekat untuk Jalan Beliang dan Jalan Rajawali dapat dilihat pada Gambar 2.18

## a. Lebar pendekat jalan minor

Lebar pendekat Jalan Rajawali lengan B2,  $L_{B2} = 4 \text{ m}$ .

$$L_B = \frac{W_C}{2}$$

$$L_B = \frac{4}{2} = 2 \text{ m} \leq 5.5 \text{ m} \text{ maka } 2 \text{ lajur (nilai ini dimasukkan pada kolom 4 lampiran 2.2)}$$

## b. Lebar pendekat rata-rata jalan utama/mayor

Lebar pendekat Jalan Beliang lengan A1,  $L_{A1} = 4 \text{ m}$ . Lebar pendekat Jalan Beliang lengan C1,  $L_{C1} = 5,9 \text{ m}$ . Lebar rata-rata pendekat jalan mayor adalah 3,7 m

$$L_{AC} = \frac{\left(\frac{W_A}{2}\right) + \left(\frac{W_C}{2}\right)}{2}$$

$$L_{AC} = \frac{\left(\frac{4}{2}\right) + \left(\frac{5,9}{2}\right)}{2} = 2,475\text{m} \leq 5,5 \text{ m maka 2 lajur (nilai ini dimasukkan pada kolom 7$$

lampiran 2.2)

- c. Lebar pendekat rata-rata seluruh simpang

$$L_{RP} = \frac{L_{AC} + L_B}{2}$$

$$L_{RP} = \frac{2,475 + 2}{2} = 2,2375\text{m (nilai ini dimasukkan pada kolom 8 lampiran 2.2)}$$

- d. Tipe simpang untuk lengan simpang = 3, jumlah lajur minor = 2, jumlah lajur mayor = 2, maka dari Tabel 2.4 Kode Tipe Simpang diperoleh IT = 322. (nilai ini dimasukkan pada kolom 11 lampiran 2.2)

## 2. Kapasitas

- a. Kapasitas dasar (Co)

Kapasitas dasar diperoleh dari Tabel 2.9 Kapasitas Dasar Simpang 3 dan Simpang 4, untuk tipe simpang IT = 322 maka Co = 2700 skr/jam (nilai ini dimasukkan pada kolom 12 lampiran 2.2)

- b. Faktor penyesuaian kapasitas

- 1) Faktor koreksi lebar rata-rata pendekat ( $F_{LP}$ ) Faktor koreksi lebar rata-rata pendekat ( $F_{LP}$ ) didapat dari Gambar 2.21 atau dapat digunakan rumus dari persamaan 2.15 untuk 322 yaitu:

$$F_{LP} = 0,73 + 0,0760 L_{RP}$$

$$= 0,73 + 0,0760 \times 2,2375$$

$$= 0,9001 \text{ (nilai ini dimasukkan pada kolom 13 lampiran 2.2)}$$

- 2) Faktor koreksi tipe median ( $F_M$ )

Faktor koreksi tipe median ( $F_M$ ) diperoleh dari Tabel 2.10 Faktor koreksi median, dimana jalan utama tidak terdapat median jalan maka  $F_M = 1,00$  (nilai ini dimasukkan pada kolom 14 lampiran 2.2).

3) Faktor koreksi ukuran kota ( $F_{UK}$ )

Faktor koreksi ukuran kota ( $F_{UK}$ ) diperoleh dari Tabel 2.11 dimana jumlah penduduk kota Palangka Raya sebesar 259.900 jiwa (BPS, 2017), maka didapat  $F_{UK} = 0.88$  (nilai ini dimasukkan pada kolom 15 lampiran 2.2).

4) Faktor koreksi hambatan samping ( $F_{HS}$ )

Faktor koreksi hambatan samping ( $F_{HS}$ ) diperoleh dari Tabel 2.14 berdasarkan nilai  $q_{KTb}/q_{TOT} = 0,0006$  pada lampiran 2.2 formulir SIM-I, kelas tipe lingkungan ruas jalan Beliang adalah komersil dengan kelas hambatan samping (HS) adalah sedang maka  $F_{HS} = 0.94$  (nilai ini dimasukkan pada kolom 16 lampiran 2.2)

5) Faktor koreksi rasio belok kiri ( $F_{Bki}$ )

Faktor koreksi rasio belok kiri ( $F_{Bki}$ ) didapat dari Gambar 2.22 atau persamaan 2.18 dengan  $R_{Bki} = 0,178$  diperoleh dari lampiran 2.2 formulir SIM-I sehingga:

$$F_{Bki} = 0,84 + 1,61 R_{Bki}$$

$$= 0,84 + 1,61 \times 0,178$$

$$= 1,127 \text{ (nilai ini dimasukkan pada kolom 17 lampiran 2.2)}$$

6) Faktor koreksi belok kanan ( $F_{Bka}$ )

Faktor koreksi belok kanan ( $F_{Bka}$ ) didapat dari Gambar 2.23 atau persamaan 2.20 dengan  $R_{Bka} = 0,615$  diperoleh dari lampiran 2.2 formulir SIM-I sehingga batas nilai yang diberikan adalah dengan simpang 3 lengan:

$$F_{Bka} = 1.09 - 0.922 R_{Bka}$$

$$= 1,09 - 0,922 \times 0,615$$

$$= 0,523 \text{ (nilai ini dimasukkan pada kolom 18 lampiran 2.2)}$$

7) Faktor koreksi rasio arus dari jalan minor ( $F_{Rmi}$ )

Rasio arus jalan minor IT 322 dengan  $R_{mi} = 0,389$  diperoleh dari lampiran 2.2

formulir SIM-I, dari Gambar 2.24 atau dari Tabel 2.16 didapat:

$$F_{Rmi} = 1,19 \times R_{mi}^2 - 1,19 \times R_{mi} + 1,19$$

$$= 1,19 \times 0,389^2 - 1,19 \times 0,389 + 1,19$$

$$= 0,881 \text{ (nilai ini dimasukkan pada kolom 19 lampiran 2.2)}$$

8) Kapasitas (C)

Berdasarkan persamaan 2.12 maka diperoleh:

$$C = C_o \times F_{LP} \times F_M \times F_{UK} \times F_{HS} \times F_{BK_i} \times F_{BK_a} \times F_{Rmi}$$

$$= 2700 \times 0,9001 \times 1,00 \times 0,88 \times 0,94 \times 1,127 \times 0,523 \times 0,881$$

$$= 1045 \text{ skr/jam (nilai ini dimasukkan pada kolom 20 lampiran 2.2)}$$

3. Perilaku Lalu Lintas

a. Arus Lalu Lintas Total ( $q_{TOT}$ )

$$q_{TOT} = 972,8 \text{ skr/jam (nilai ini dimasukkan pada kolom 21 lampiran 2.2)}$$

b. Derajat Kejenuhan ( $D_j$ )

Dengan persamaan 2.21 untuk  $q_{TOT} = 972,8$  skr/jam dan  $C = 1045$  skr/jam didapat:

$$D_j = \frac{q_{TOT}}{C} = \frac{972,8}{1045}$$

$$= 0,93 \text{ (nilai ini dimasukkan pada kolom 22 lampiran 2.2)}$$

Karena  $D_j \geq 0,85$  (tidak memenuhi sasaran), maka perlu dilakukan perhitungan baru untuk memenuhi sasaran  $D_j \leq 0,85$  dengan melakukan perhitungan desain baru seperti berikut:

## 1. Mengubah Lebar Pendekat dan Tipe Simpang

### a. Lebar pendekat jalan minor

Lebar awal pendekat Jalan Rajawali lengan B2,  $L_{B2} = 4$  m diubah menjadi

$$L_{B2} = 7 \text{ m.}$$

$$L_B = \frac{W_C}{2}$$

$$L_B = \frac{7}{2} = 3,5 \text{ m} \leq 5,5 \text{ m} \text{ maka } 2 \text{ lajur (nilai ini dimasukkan pada kolom 4 lampiran$$

2.2)

### b. Lebar pendekat rata-rata jalan utama/mayor

Lebar awal pendekat Jalan Beliang lengan A1,  $L_{A1} = 4$  m diubah menjadi  $L_{A1}$

$= 7$  m. Lebar awal pendekat Jalan Beliang lengan C1,  $L_{C1} = 5,9$  m diubah menjadi

$L_{C1} = 7$  m. Lebar rata-rata pendekat jalan mayor adalah 7 m

$$L_{AC} = \frac{\left(\frac{W_A}{2}\right) + \left(\frac{W_C}{2}\right)}{2}$$

$$L_{AC} = \frac{\left(\frac{7}{2}\right) + \left(\frac{7}{2}\right)}{2} = 3,5 \text{ m} \leq 5,5 \text{ m} \text{ maka } 2 \text{ lajur (nilai ini dimasukkan pada kolom 7$$

lampiran 2.2)

### c. Lebar pendekat rata-rata seluruh simpang

$$L_{RP} = \frac{L_{AC} + L_B}{2}$$

$$L_{RP} = \frac{3,5 + 3,5}{2} = 3,5 \text{ m (nilai ini dimasukkan pada kolom 8 lampiran 2.2)}$$

### d. Faktor koreksi lebar rata-rata pendekat ( $F_{LP}$ )

$$F_{LP} = 0,73 + 0,0760 L_{RP}$$

$$= 0,73 + 0,0760 \times 3,5$$

= 0,996 (nilai ini dimasukkan pada kolom 13 lampiran 2.2)

e. Kapasitas (C)

Berdasarkan perhitungan desain baru maka diperoleh:

$C = C_o \times F_{LP} \times F_M \times F_{UK} \times F_{HS} \times F_{BK_i} \times F_{BK_a} \times F_{R_{mi}} = 2700 \times 0,996 \times 1,00 \times 0,88 \times 0,94 \times 1,127 \times 0,523 \times 0,881 = 1156 \text{ skr/jam}$  (nilai ini dimasukkan pada kolom 20 lampiran 2.2)

f. Derajat Kejenuhan (Dj)

Dari perhitungan desain baru didapat untuk  $q_{TOT} = 972,8 \text{ skr/jam}$  dan  $C = 1156 \text{ skr/jam}$  didapat:

$$D_j = \frac{q_{TOT}}{C} = \frac{972,8}{1156} = 0,84 \leq 0,85 \text{ (nilai ini dimasukkan pada kolom 22 lampiran 2.2)}$$

Setelah  $D_j \leq 0,85$  (memenuhi sasaran) dilanjutkan perhitungan Tundaan (T)

e. Tundaan

1) Tundaan lalu lintas ( $T_{LL}$ )

Dari Gambar 2.22 atau Persamaan 2.26 untuk  $D_j \geq 0,60$  digunakan persamaan:

$$D_j = 0,84 \geq 0,60$$

$$T_{LL} = \frac{1,0504}{(0,2742 - 0,2042 D_j)} - (1 - D_j)^2$$

$$T_{LL} = \frac{1,0504}{(0,2742 - 0,2042 \times 0,84)} - (1 - 0,84)^2$$

$$= 10,236 \text{ det/skr (nilai ini dimasukkan pada kolom 23 lampiran 2.2)}$$

2) Tundaan lalu lintas jalan mayor/utama ( $T_{LLma}$ )

Dari Gambar 2.26 atau Persamaan 2.28 untuk  $D_j \geq 0,60$  digunakan rumus:

$$D_j = 0,84 \geq 0,60$$

$$T_{LLma} = \frac{1,0504}{(0,3460 - 0,2460 \times D_j)} (1 - D_j)^{1,8}$$

$$T_{LLma} = \frac{1,0504}{(0,3460 - 0,2460 \times 0,84)} (1 - 0,84)^{1,8}$$

= 7,532 det/skr (nilai ini dimasukkan pada kolom 24 lampiran 2.2)

3) Tundaan lalu lintas jalan minor ( $T_{LLmi}$ )

Arus lalu lintas total  $q_{TOT} = 972,8$  skr/jam, tundaan lalu lintas ( $T_{LL}$ ) = 10,236det/skr,  $q_{ma} = 594$ skr/jam, tundaan lalu lintas jalan utama  $T_{LLma} = 7,532$ det/skr dan arus lalu lintas jalan minor  $q_{mi} = 378,8$  skr/jam, dengan persamaan 2.29 didapat:

$$T_{LLmi} = (q_{TOT} \times T_{LL} - q_{ma} \times T_{LLma}) / q_{mi}$$

$$= (972,8 \times 10,236 - 594 \times 7,532) / 378,8$$

= 14,475 det/skr (nilai ini dimasukkan pada kolom 25 lampiran 2.2)

4) Tundaan Geometrik ( $T_G$ )

Untuk  $D_j < 1$  maka digunakan persamaan 2.30 didapat:

$$T_G = (1 - D_j) \times \{(6 R_B + 3 (1 - R_B))\} + 4 D_j$$

$$= (1 - 0,84) \times \{(6 \times 1,0 + 3 (1 - 1,0))\} + 4 \times 0,84$$

= 4,317 det/skr (nilai ini dimasukkan pada kolom 26 lampiran 2.2)

5) Tundaan simpang (T)

Dengan persamaan 2.24 didapat nilai (T):

$$T = T_{LL} + T_G$$

$$= 10,236 + 4,317$$

= 14,553 det/skr (nilai ini dimasukkan pada kolom 27 lampiran 2.2)

f. Peluang Antrian ( $P_A$ , %)

Berdasarkan Gambar 2.27 atau persamaan 2.32 dan 2.33 dari  $D_j = 0,84$  maka  $P_A$ :

Batas atas peluang:

$$\begin{aligned} P_A &= 47,71 D_j - 2,68 D_j^2 + 56,47 D_j^3 \\ &= 47,71 \times 0,84 - 2,68 \times 0,84^2 + 56,47 \times 0,84^3 \\ &= 56,317 \% \text{ (nilai ini dimasukkan pada kolom 28 lampiran 2.2)} \end{aligned}$$

Batas bawah peluang:

$$\begin{aligned} P_A &= 9,02 D_j + 20,66 D_j^2 + 10,49 D_j^3 \\ &= 9,02 \times 0,84 + 20,66 \times 0,84^2 + 10,49 \times 0,84^3 = 28,469 \% \text{ (nilai ini dimasukkan} \\ &\text{pada kolom 28 lampiran 2.2)} \end{aligned}$$

**Tabel 4.8 Hasil Perhitungan Simpang Jalan Beliang–Jalan Rajawali**

Kapasitas Dasar ( $C_0$ ) (skr/jam)	Kapasitas (C) (skr/jam)	Arus Lalu Lintas ( $q_{TOT}$ ) (skr/jam)	Derajat Kejenuhan (Dj)	Tundaan Simpang (T) (det/skr)	Peluang Antrian ( $P_A$ ) (%)
2700	1156	972,8	0,84	14,553	56,317
					28,469

*Sumber : Hasil Survei 2019*

## 3. Lokasi 3 (Jalan Beliang–Jalan Belibis)

**Tabel 4.9 Arus Lalu Lintas pada Jam Sibuk Pendekat A3**

Waktu	Lengan A3 Jalan Beliang								
	Sepeda Motor (SM)		Kendaraan Ringan (KR)		Kendaraan Berat (KS)		Total	Kendaraan Tak Bermotor (KTB)	
	B. Kiri	Lurus	B. Kiri	Lurus	B. Kiri	Lurus		B. Kiri	Lurus
06.30 - 06.45	169	8	49	0	1	0	227	0	0
06.45 - 07.00	172	9	40	0	0	0	221	0	0
07.00 - 07.15	171	12	50	0	0	0	233	1	0
07.15 - 07.30	174	10	56	2	0	0	242	2	0
Total	686	39	195	2	1	0	923	3	0

*Sumber : Hasil Survei 2019*

**Tabel 4.10 Arus Lalu Lintas pada Jam Sibuk Pendekat B3**

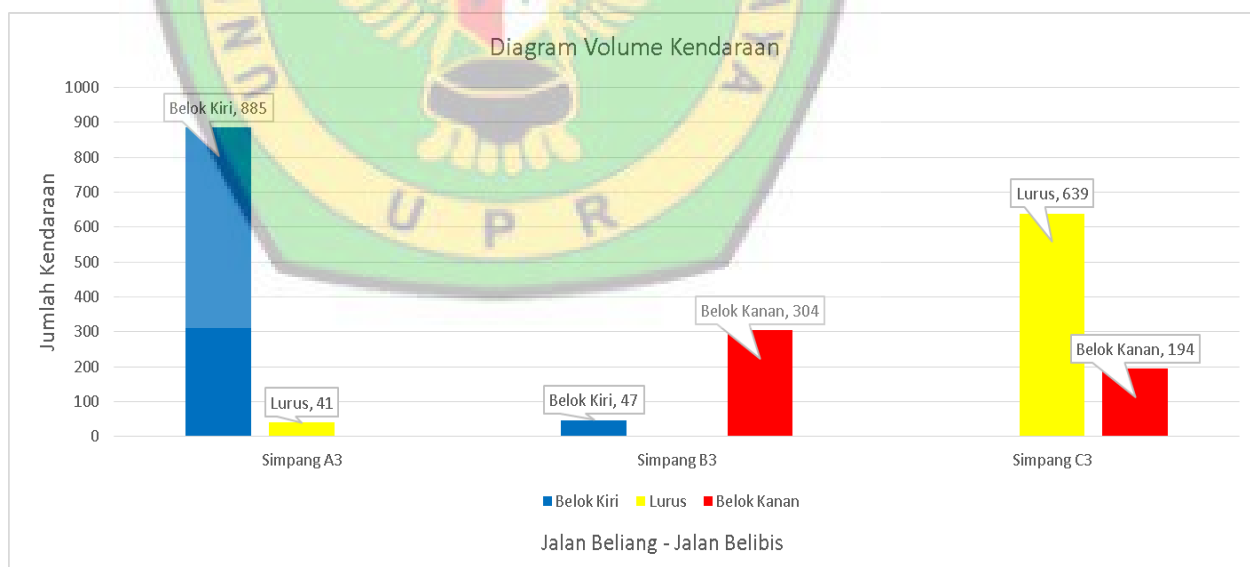
Waktu	Lengan B3 Jalan Belbis								
	Sepeda Motor (SM)		Kendaraan Ringan (KR)		Kendaraan Berat (KS)		Total	Kendaraan Tak Bermotor (KTB)	
	B.Kiri	B.Kanan	B.Kiri	B.Kanan	B.Kiri	B.Kanan		B.Kiri	B.Kanan
06.30 - 06.45	8	55	3	18	0	1	85	1	1
06.45 - 07.00	6	58	1	22	0	0	87	0	0
07.00 - 07.15	7	46	4	15	0	0	72	0	0
07.15 - 07.30	11	61	4	27	0	0	103	2	0
Total	32	220	12	82	0	1	347	3	1

*Sumber : Hasil Survei 2019*

**Tabel 4.11 Arus Lalu Lintas pada Jam Sibuk Pendekat C3**

Waktu	Lengan C3 Jalan Beliang								
	Sepeda Motor (SM)		Kendaraan Ringan (KR)		Kendaraan Berat (KS)		Total	Kendaraan Tak Bermotor (KTB)	
	Lurus	B.Kanan	Lurus	B.Kanan	Lurus	B.Kanan		Lurus	B.Kanan
06.30 - 06.45	107	38	38	8	0	0	191	1	1
06.45 - 07.00	119	39	40	8	0	0	206	0	0
07.00 - 07.15	127	30	34	11	0	0	202	0	1
07.15 - 07.30	130	47	43	11	0	0	231	0	0
Total	483	154	155	38	0	0	830	1	2

*Sumber : Hasil Survei 2019*

**Gambar 4.3 Diagram Volume Kendaraan Simpang Lokasi 3**

Data jam puncak yang digunakan untuk masing-masing lengan digunakan data yang memiliki jam puncak tertinggi diantara periode jam sibuk dari

penelitian selama 7 hari dapat dilihat pada lampiran formulir SIM-I (Lampiran 2.1 Formulir SIM-I Lokasi 1).

#### Formulir SIM-I

Kota : Palangka Raya

Provinsi : Kalimantan Tengah

Persimpangan : Jalan Beliang-Jalan Belibis

Jumlah Penduduk : 259.900 Jiwa

Jalan Mayor : Jalan Beliang

Jalan Minor : Jalan Belibis

#### 1) Komposisi Lalu Lintas

$Q_{KR}$  : 484 skr/jam

$Q_{KS}$  : 2,6 skr/jam

$Q_{SM}$  : 807 skr/jam

$Q_{TOT}$  : 1293,6skr/jam

$Q_{KTB}$  : 10 kend/jam

$Q_{ma}$  : 1072,3skr/jam

$Q_{mi}$  : 221,3skr/jam

## 2) Rasio Belok

$$\begin{aligned}
 R_{Bka} &= q_{Bka} / q_{TOT} \\
 &= 308,3 / 1293,6 \\
 &= 0,238
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 R_{Bki} &= q_{Bki} / q_{TOT} \\
 &= 567,3 / 1293,6 \\
 &= 0,439
 \end{aligned}$$

## 3) Rasio Jalan Minor / (Jalan Utama + Minor) Total

$$\begin{aligned}
 q_{mi} &= 221,3 \text{ skr/jam} \\
 q_{TOT} &= 1293,6 \text{ skr/jam} \\
 R_{mi} &= q_{mi} / q_{TOT} \\
 &= 221,3 / 1293,6 \\
 &= 0,171
 \end{aligned}$$

4) Rasio Kendaraan Tak Bermotor ( $q_{KTb} / q_{TOT}$ )

$$\begin{aligned}
 q_{KTb} &= 10 \text{ kend/jam} \\
 q_{TOT} &= 2100 \text{ kend/jam}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 R_{KTb} &= q_{KTb} / q_{TOT} \\
 &= 10 / 2100 \\
 &= 0,0048
 \end{aligned}$$

Hasil perhitungan dapat dilihat pada Lampiran

Data pada formulir SIM-I diatas selanjutnya digunakan dalam perhitungan formulir SIM-II:

## 1. Lebar Pendekat dan Tipe Simpang

Penentuan lebar pendekat untuk Jalan Beliang dan Jalan Belibis dapat dilihat pada Gambar 2.18

### a. Lebar pendekat jalan minor

Lebar pendekat Jalan Belibis lengan B3,  $L_{B3} = 4$  m.

$$L_B = \frac{W_B}{2}$$

$$L_B = \frac{4}{2} = 2 \text{ m} \leq 5.5 \text{ m} \text{ maka } 2 \text{ lajur (nilai ini dimasukkan pada kolom 4 lampiran$$

2.3)

### b. Lebar pendekat rata-rata jalan utama/mayor

Lebar pendekat Jalan Beliang lengan A3,  $L_{A3} = 4$  m. Lebar pendekat Jalan Beliang lengan C4,  $L_{C4} = 4$  m. Lebar rata-rata pendekat jalan mayor adalah 4 m

$$L_{AC} = \frac{\left(\frac{W_A}{2}\right) + \left(\frac{W_C}{2}\right)}{2}$$

$$L_{AC} = \frac{\left(\frac{4}{2}\right) + \left(\frac{4}{2}\right)}{2} = 2 \text{ m} \leq 5.5 \text{ m} \text{ maka } 2 \text{ lajur (nilai ini dimasukkan pada kolom 7$$

lampiran 2.3)

### c. Lebar pendekat rata-rata seluruh simpang

$$L_{RP} = \frac{L_{AC} + L_B}{2}$$

$$L_{RP} = \frac{2 + 2}{2} = 2 \text{ m (nilai ini dimasukkan pada kolom 8 lampiran 2.3)}$$

d. Tipe simpang untuk lengan simpang = 3, jumlah lajur minor = 2, jumlah lajur mayor = 2, maka dari Tabel 2.4 Kode Tipe Simpang diperoleh

IT = 322. (nilai ini dimasukkan pada kolom 11 lampiran 2.3)

## 2. Kapasitas

### a. Kapasitas dasar ( $C_0$ )

Kapasitas dasar diperoleh dari Tabel 2.9 Kapasitas Dasar Simpang 3 dan Simpang 4, untuk tipe simpang IT = 322 maka  $C_0 = 2700$  skr/jam (nilai ini dimasukkan pada kolom 12 lampiran 2.3).

### b. Faktor penyesuaian kapasitas

#### 1) Faktor koreksi lebar rata-rata pendekat ( $F_{LP}$ )

Faktor koreksi lebar rata-rata pendekat ( $F_{LP}$ ) didapat dari Gambar 2.21 atau dapat digunakan rumus dari persamaan 2.15 untuk 322 yaitu :

$$\begin{aligned} F_{LP} &= 0,73 + 0,0760 L_{RP} \\ &= 0,73 + 0,0760 \times 2 \\ &= 0,882 \text{ (nilai ini dimasukkan pada kolom 13 lampiran 2.3)} \end{aligned}$$

#### 2) Faktor koreksi tipe median ( $F_M$ )

Faktor koreksi tipe median ( $F_M$ ) diperoleh dari Tabel 2.10 Faktor koreksi median, dimana jalan utama tidak terdapat median jalan maka  $F_M = 1,00$  (nilai ini dimasukkan pada kolom 14 lampiran 2.3).

#### 3) Faktor koreksi ukuran kota ( $F_{UK}$ )

Faktor koreksi ukuran kota ( $F_{UK}$ ) diperoleh dari Tabel 2.11 dimana jumlah penduduk kota Palangka Raya sebesar 259.900 jiwa (BPS, 2017), maka didapat  $F_{UK} = 0,88$  (nilai ini dimasukkan pada kolom 15 lampiran 2.3).

#### 4) Faktor koreksi hambatan samping ( $F_{HS}$ )

Faktor koreksi hambatan samping ( $F_{HS}$ ) diperoleh dari Tabel 2.14 berdasarkan nilai  $q_{KTb}/q_{TOT} = 0,0048$  pada lampiran 2.3 formulir SIM-I, kelas tipe lingkungan

ruas jalan Beliang adalah komersil dengan kelas hambatan samping (HS) adalah sedang maka  $F_{HS} = 0.94$  (nilai ini dimasukkan pada kolom 16 lampiran 2.3)

5) Faktor koreksi rasio belok kiri ( $F_{Bki}$ )

Faktor koreksi rasio belok kiri ( $F_{Bki}$ ) didapat dari Gambar 2.22 atau persamaan 2.18 dengan  $R_{Bki} = 0,439$  diperoleh dari lampiran 2.1 formulir SIM-I sehingga:

$$\begin{aligned} F_{Bki} &= 0,84 + 1,61 R_{Bki} \\ &= 0,84 + 1,61 \times 0,439 \\ &= 1,546(\text{nilai ini dimasukkan pada kolom 17 lampiran 2.3}) \end{aligned}$$

6) Faktor koreksi belok kanan ( $F_{Bka}$ )

Faktor koreksi belok kanan ( $F_{Bka}$ ) didapat dari Gambar 2.23 atau persamaan 2.20 dengan  $R_{Bka} = 0,238$  diperoleh dari lampiran 2.3 formulir SIM-I sehingga batas nilai yang diberikan adalah dengan simpang 3 lengan:

$$\begin{aligned} F_{Bka} &= 1.09 - 0.922 R_{Bka} \\ &= 1.09 - 0.922 \times 0,238 \\ &= 0,870(\text{nilai ini dimasukkan pada kolom 18 lampiran 2.3}) \end{aligned}$$

7) Faktor koreksi rasio arus dari jalan minor ( $F_{Rmi}$ )

Rasio arus jalan minor IT 322 dengan  $R_{mi} = 0,171$  diperoleh dari lampiran 2.3 formulir SIM-I, dari Gambar 2.24 atau dari Tabel 2.16 didapat:

$$\begin{aligned} F_{Rmi} &= 1,19 \times R_{mi}^2 - 1,19 \times R_{mi} + 1,19 \\ &= 1,19 \times 0,171^2 - 1,19 \times 0,171 + 1,19 \\ &= 0,824(\text{nilai ini dimasukkan pada kolom 19 lampiran 2.3}) \end{aligned}$$

8) Kapasitas (C)

Berdasarkan persamaan 2.12 maka diperoleh:

$$\begin{aligned}
 C &= C_o \times F_{LP} \times F_M \times F_{UK} \times F_{HS} \times F_{BK_i} \times F_{BK_a} \times F_{R_{mi}} \\
 &= 2700 \times 0,882 \times 1,00 \times 0,88 \times 0,94 \times 1,546 \times 0,870 \times 0,824 \\
 &= 2185 \text{ skr/jam (nilai ini dimasukkan pada kolom 20 lampiran 2.3)}
 \end{aligned}$$

### 3. Perilaku Lalu Lintas

#### a. Arus Lalu Lintas Total ( $q_{TOT}$ )

$$q_{TOT} = 1293,6 \text{ skr/jam (nilai ini dimasukkan pada kolom 21 lampiran 2.3)}$$

#### b. Derajat Kejenuhan ( $D_j$ )

Dengan persamaan 2.21 untuk  $q_{TOT} = 1293,6 \text{ skr/jam}$  dan  $C = 2185 \text{ skr/jam}$  didapat:

$$\begin{aligned}
 D_j &= \frac{q_{TOT}}{C} = \frac{1293,6}{2185} \\
 &= 0,59 \text{ (nilai ini dimasukkan pada kolom 22 lampiran 2.3)}
 \end{aligned}$$

#### c. Tundaan

##### 1) Tundaan lalu lintas ( $T_{LL}$ )

Dari Gambar 2.25 atau Persamaan 2.25 untuk  $D_j \leq 0,60$  digunakan rumus:

$$D_j = 0,59 \leq 0,60$$

$$T_{LL} = 2 + 8,2078 D_j - (1 - D_j)^2$$

$$T_{LL} = 2 + 8,2078 \times 0,59 - (1 - 0,59)^2$$

$$= 6,693 \text{ det/skr (nilai ini dimasukkan pada kolom 23 lampiran 2.3)}$$

##### 2) Tundaan lalu lintas jalan mayor/utama ( $T_{LLma}$ )

Dari Gambar 2.26 atau Persamaan 2.27 untuk  $D_j \leq 0,60$  digunakan rumus:

$$D_j = 0,59 \leq 0,60$$

$$T_{LLma} = 1,8000 + 5,8234 D_j - (1 - D_j)^{1,8}$$

$$T_{LLma} = 1,8000 + 5,8234 \times 0,59 - (1 - 0,59)^{1,8}$$

$$= 5,049 \text{ det/skr (nilai ini dimasukkan pada kolom 24 lampiran 2.3)}$$

3) Tundaan lalu lintas jalan minor ( $T_{LLmi}$ )

Arus lalu lintas total  $q_{TOT}=1293,6\text{skr/jam}$ , tundaan lalu lintas ( $T_{LL}$ )= $6,693 \text{ det/skr}$ ,

$q_{ma}= 1072,3 \text{ skr/jam}$ , tundaan lalu lintas jalan utama  $T_{LLma}= 5,049 \text{ det/skr}$  dan arus

lalu lintas jalan minor  $q_{mi}= 221,3 \text{ skr/jam}$ , dengan persamaan 2.29 didapat:

$$T_{LLmi} = (q_{TOT} \times T_{LL} - q_{ma} \times T_{LLma}) / q_{mi}$$

$$= (1293,6 \times 6,693 - 1072,3 \times 5,049) / 221,3$$

$$= 14,661 \text{ det/skr (nilai ini dimasukkan pada kolom 25 lampiran 2.3)}$$

4) Tundaan Geometrik ( $T_G$ )

Untuk  $D_j < 1$  maka digunakan persamaan 2.30 didapat:

$$T_G = (1 - D_j) \times \{(6 R_B + 3 (1 - R_B))\} + 4 D_j$$

$$= (1 - 0,59) \times \{(6 \times 1,0 + 3 (1 - 1,0))\} + 4 \times 0,59$$

$$= 4,816 \text{ det/skr (nilai ini dimasukkan pada kolom 26 lampiran 2.3)}$$

5) Tundaan simpang ( $T$ )

Dengan persamaan 2.24 didapat nilai ( $T$ ):

$$T = T_{LL} + T_G$$

$$= 6,693 + 4,816$$

$$= 11,509 \text{ det/skr (nilai ini dimasukkan pada kolom 27 lampiran 2.3)}$$

d. Peluang Antrian ( $P_A$ , %)

Berdasarkan Gambar 2. 27 atau persamaan 2.32 dan 2.33 dari  $D_j = 0,59$  maka  $P_A$ :

Batas atas peluang:

$$P_A = 47,71 D_j - 2,68 D_j^2 + 56,47 D_j^3$$

$$= 47,71 \times 0,59 - 2,68 \times 0,59^2 + 56,47 \times 0,59^3$$

$$= 31,315 \% (\text{nilai ini dimasukkan pada kolom 28 lampiran 2.3})$$

Batas bawah peluang:

$$P_A = 9,02 D_j + 20,66 D_j^2 + 10,49 D_j^3$$

$$= 9,02 \times 0,59 + 20,66 \times 0,59^2 + 10,49 \times 0,59^3$$

$$= 14,759 \% (\text{nilai ini dimasukkan pada kolom 28 lampiran 2.3})$$

Hasil perhitungan analisis simpang dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

**Tabel 4.12 Hasil Perhitungan Simpang Jalan Beliang–Jalan Belibis**

Kapasitas Dasar (Co) (skr/jam)	Kapasitas (C) (skr/jam)	Arus Lalu Lintas (qTOT) (skr/jam)	Derajat Kejenuhan (Dj)	Tundaan Simpang (T) (det/skr)	Peluang Antrian (PA) (%)
2700	2185	1293,6	0,59	11,509	31,315
					14,759

*Sumber : Hasil Survei 2019*

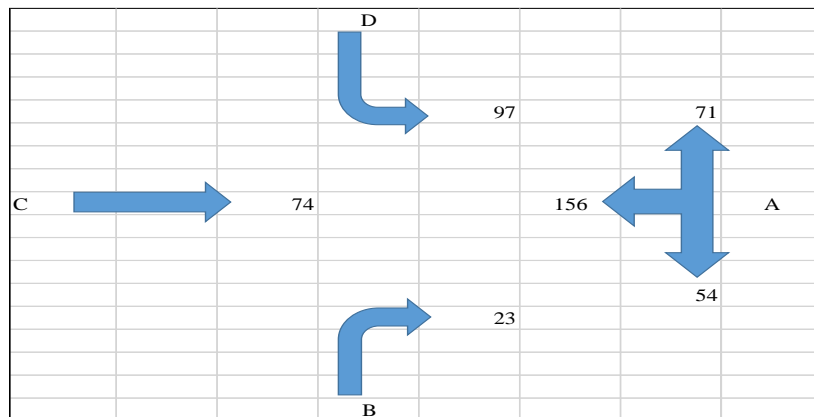
#### 4. Lokasi 4 (Jalan Beliang–Bundaran Garuda)

Pada lokasi 4, analisis simpang dengan volume kendaraan yang keluar dan masuk dari Jalan Beliang menuju ke arah Bundaran Garuda dan sebaliknya didapat:

**Tabel 4.13 Volume Arus Lalu Lintas Jalan Beliang–Bundaran Garuda**

Arah	A								B				C				D							
	KIRI				LURUS				KANAN				KANAN				LURUS				KIRI			
Jenis Kendaraan	SM	KR	KS	KTb	SM	KR	KS	KTb	SM	KR	KS	KTb	SM	KR	KS	KTb	SM	KR	KS	KTb	SM	KR	KS	KTb
Hari																								
Senin	10	1	1	1	22	8	0	0	12	1	1	2	6	2	0	0	12	3	0	2	21	4	0	0
	9	4	0	0	31	11	1	0	17	4	0	0	4	3	0	0	19	2	0	0	25	6	0	0
	13	2	0	0	26	13	2	0	16	1	0	0	1	1	0	1	17	1	0	0	18	2	0	0
	11	1	1	0	29	13	0	0	15	2	0	0	2	1	0	2	15	2	1	0	16	5	0	0
Jumlah	43	8	2	1	108	45	3	0	60	8	1	2	13	7	0	3	63	8	1	2	80	17	0	0

*Sumber : Hasil Survei 2019*



**Gambar 4.4 Arus Volume Kendaraan Lokasi 4**

Keterangan:

A= Jalan Beliang

B= Jalan Bukit Raya XV

C= Jalan Garuda

D= Jalan Garuda

Dari Perhitungan di atas didapat jumlah kendaraan yang keluar dari arah Jalan Beliang sebanyak 281 kendaraan terdiri dari:

- 1) Menuju ke arah Bukit Raya XV sebanyak 54 kendaraan
- 2) Menuju ke arah Garuda (Menuju simpang Jalan Garuda-Jalan Bukit Kaminting) sebanyak 156 kendaraan
- 3) Menuju ke arah Garuda Induk sebanyak 71 kendaraan

Dan jumlah kendaraan yang masuk ke arah Jalan Beliang sebanyak 194 kendaraan terdiri dari:

- 1) Dari arah Bukit Raya XV (arah B) sebanyak 23 kendaraan
- 2) Dari arah Garuda (dari simpang Jalan Garuda-Jalan Bukit Kaminting) sebanyak 74 kendaraan
- 3) Dari arah Garuda Induk sebanyak 97 kendaraan

**Tabel 4.14 Rekapitulasi Hasil Akhir Perhitungan Lokasi 1, 2 dan 3**

No	Lokasi Simpang	Kapasitas Dasar (C <sub>0</sub> ) (skr/jam)	Kapasitas (C) (skr/jam)	Arus Lalu Lintas (q <sub>TOT</sub> ) (skr/jam)	Derajat Kejenuhan (D <sub>j</sub> )	Tundaan Simpang (T) (det/skr)	Peluang Antrian (P <sub>A</sub> ) (%)
1	Jalan Beliang– Jalan Bukit Raya X	2700	1731	516,5	0,30	9,361	13,542
							4,811
2	Jalan Beliang– Jalan Rajawali	2700	1156	972,8	0,84	14,553	56,317
							28,469
3	Jalan Beliang– Jalan Belibis	2700	2185	1293,6	0,59	11,509	31,315
							14,759

Sumber : Hasil Survei 2019

**Tabel 4.15 Arus Volume Kendaraan Lokasi 4**

Lokasi Simpang	Arah Kendaraan					
	A			B	C	D
	Kiri	Lurus	Kanan	Kanan	Lurus	Kiri
Jalan Beliang– Bundaran Garuda	54	156	71	23	74	97

Kesimpulan dari perhitungan diatas didapat nilai derajat kejenuhan untuk lokasi 1 persimpangan Jalan Beliang-Jalan Bukit Raya X yaitu  $D_j = 0,30$  ( $D_j \leq 0,85$ ). Nilai derajat kejenuhan untuk lokasi 2 persimpangan Jalan Beliang–Jalan Rajawali yaitu  $D_j = 0,84$  ( $D_j \leq 0,85$ ). Nilai derajat kejenuhan untuk lokasi 3 persimpangan Jalan Beliang–Jalan Belibis yaitu  $D_j = 0,59$  ( $D_j \leq 0,85$ ). Berdasarkan hasil analisis diatas kondisi persimpangan pada penelitian lokasi 1, 2 dan 3 tidak mengalami kejenuhan karena nilai Derajat Kejenuhan ( $D_j$ ) pada masing–masing lokasi kurang dari sama dengan ( $\leq 0,85$ ). Sehingga dapat

disimpulkan bahwa tidak perlu dilakukan perubahan untuk meningkatkan pelayanan simpang, contoh utamanya seperti perubahan desain yang berkaitan dengan lebar pendekat dan membuat perhitungan baru.

Sedangkan untuk tundaan keseluruhan simpang (T) pada penelitian lokasi 1 yaitu sebesar 9,361det/skr, lokasi 2 yaitu sebesar 14,553det/skr, lokasi 3 yaitu yaitu sebesar 11,509det/skr. Semua simpang tergolong dalam tingkat pelayanan C (jumlah kendaraan yang berhenti cukup signifikan, tetapi ada juga kendaraan yang dapat melewati persimpangan tanpa harus berhenti).

Berdasarkan kriteria Indeks Tingkat Pelayanan (ITP) pada persimpangan tak bersinyal dengan menghitung kapasitas sisa pada semua lokasi 1, 2 dan 3, kondisi persimpangan termasuk dalam kriteria A karena masih dapat melewatkan kendaraan  $\geq 400$  kendaraan per jam.

Dan dari Perhitungan pada lokasi 4 didapat jumlah kendaraan yang keluar dari arah Jalan Beliang sebanyak 281 kendaraan dan jumlah kendaraan yang masuk ke arah Jalan Beliang sebanyak 194 kendaraan.

Kinerja ruas Jalan Beliang berdasarkan perhitungan kinerja simpang tak bersinyal di kawasan Jalan Beliang didapat Tingkat Pelayanan berdasarkan nilai Tundaan seluruh simpang tergolong dalam tingkat pelayanan C dan Indeks Tingkat Pelayanan (ITP) berdasarkan kapasitas sisa termasuk kriteria A.

### 4.3 Penanganan Simpang

Jenis-jenis pengaturan simpang berdasarkan tingkatan arus adalah sebagai berikut:

- 1) Pengaturan dengan Pemberian Kesempatan Jalan (*Basic Right of Way Rule*)
- 2) Dengan Rambu Yield
- 3) Dengan Rambu Stop
- 4) Kanalisasi Simpang
- 5) Dengan Bundaran (*Roundabout*)
- 6) Pembatasan Belok (*Turn Regulation*)
- 7) Dengan Lampu LaluLintas (*Traffic Signal*)
- 8) Dengan Simpang Tidak Sebidang

Berdasarkan hasil dari analisis kinerja simpang menggunakan PKJI 2014 berdasarkan nilai Dj, T, dan PA yang didapat dari perhitungan diatas maka penanganan simpang yang optimal di masa mendatang adalah:

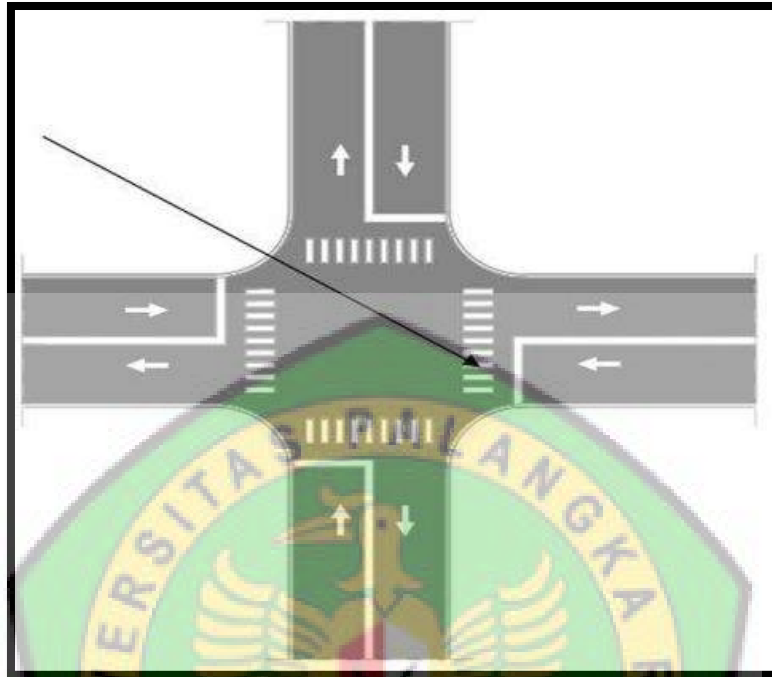


1. Penanganan dengan rekayasa lampu lalu lintas (*Traffic Signal*) untuk saat ini masih belum perlu diberlakukan, akan tetapi penggunaan dengan lampu hati-hati (*Warning Light*) dianggap perlu untuk masa mendatang.



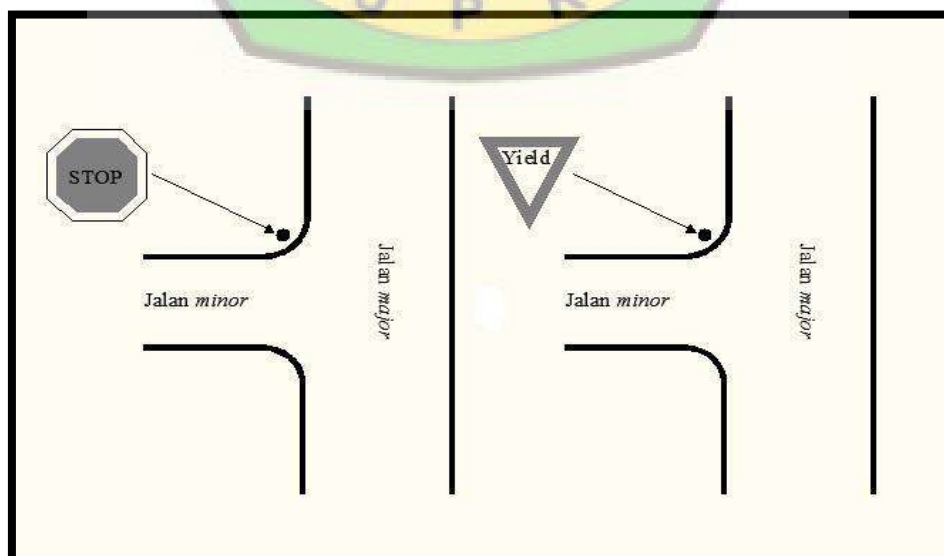
**Gambar 4.5 Contoh Penggunaan *Warning Light***

2. Penambahan marka jalan di setiap pendekatan simpang untuk mengontrol atau mengatur pergerakan lalu lintas.



**Gambar 4.6 Contoh Penggunaan Marka Jalan**

3. Perlunya penambahan rambu pengatur pada lokasi penelitian seperti: rambu simpang prioritas (*Yield*) dan rambu stop.



**Gambar 4.7 Contoh Rambu *Yield* dan Rambu *Stop***

## BAB V

### PENUTUP

#### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis pada pembahasan sebelumnya, maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Dari perhitungan didapat:
  - a) Nilai derajat kejenuhan untuk lokasi 1 persimpangan Jalan Beliang–Jalan Bukit Raya X yaitu  $D_j = 0,30$  ( $D_j \leq 0,85$ ) atau pada Tingkat Pelayanan B. Nilai tundaan simpang lokasi 1 yaitu sebesar 9,361 det/skr atau pada Tingkat Pelayanan B. Nilai peluang antrian sebesar 4,8% -13,5%. Dan nilai kapasitas sisa  $\geq 400$  kendaraan per jam atau pada Tingkat Pelayanan A.
  - b) Nilai derajat kejenuhan untuk lokasi 2 persimpangan Jalan Beliang–Jalan Rajawali yaitu  $D_j = 0,84$  ( $D_j \leq 0,85$ ) atau pada Tingkat Pelayanan D. Nilai tundaan simpang sebesar 14,553 detik/skr atau pada Tingkat Pelayanan C. Nilai peluang antrian sebesar 28,5% - 56%. Dan nilai kapasitas sisa  $\geq 400$  kendaraan per jam atau pada Tingkat Pelayanan A.
  - c) Nilai derajat kejenuhan untuk lokasi 3 persimpangan Jalan Beliang–Jalan Belibis yaitu  $D_j = 0,59$  ( $D_j \leq 0,85$ ) atau pada Tingkat Pelayanan C. Nilai tundaan simpang sebesar 11,509 detik/skr atau pada Tingkat Pelayanan C. Nilai peluang antrian sebesar 15% - 31%. Dan nilai kapasitas sisa  $\geq 400$  kendaraan per jam atau pada Tingkat Pelayanan A.

d) Dari Perhitungan volume arus kendaraan Jalan Beliang-Bundaran Garuda didapat jumlah kendaraan yang keluar dari arah Jalan Beliang sebanyak 281 kendaraan terdiri dari:

- 1) Menuju ke arah Bukit Raya XV sebanyak 54 kendaraan
- 2) Menuju ke arah Garuda (Menuju simpang Jalan Garuda-Jalan Bukit Kaminting) sebanyak 156 kendaraan
- 3) Menuju ke arah Garuda Induk sebanyak 71 kendaraan

Dan jumlah kendaraan yang masuk ke arah Jalan Beliang sebanyak 194 kendaraan terdiri dari:

- 4) Dari arah Bukit Raya XV (arah B) sebanyak 23 kendaraan
- 5) Dari arah Garuda (dari simpang Jalan Garuda-Jalan Bukit Kaminting) sebanyak 74 kendaraan
- 6) Dari arah Garuda Induk sebanyak 97 kendaraan

2. Berdasarkan hasil dari analisis kinerja simpang menggunakan PKJI 2014 berdasarkan nilai Dj, T, dan PA yang didapat dari perhitungan diatas maka penanganan simpang yang optimal di masa mendatang adalah:

- a) Pada Lokasi 1, berdasarkan nilai di atas penggunaan dengan lampu hati-hati (*Warning Light*) dianggap perlu untuk saat ini dan belum ada kemungkinan menggunakan lampu lalu lintas (*Traffic Signal*) berdasarkan nilai arus belok kanan pada Pendekat A1 dan B1 dengan nilai <200 kend/jam. Penambahan marka jalan dan Rambu Lalu Lintas seperti rambu simpang prioritas (*Yield*) dan rambu stop dianggap perlu simpang untuk mengontrol atau mengatur pergerakan lalu lintas.

b) Pada Lokasi 2, berdasarkan nilai di atas penggunaan dengan lampu hati-hati (*Warning Light*) dianggap perlu untuk saat ini tetapi tidak menutup kemungkinan menggunakan lampu lalu lintas (*Traffic Signal*) berdasarkan nilai arus belok kanan pada Pendekat B2 dan C2 dengan nilai  $>200$  kend/jam. Penambahan marka jalan dan Rambu Lalu Lintas seperti rambu simpang prioritas (*Yield*) dan rambu stop dianggap perlu simpang untuk mengontrol atau mengatur pergerakan lalu lintas.

c) Pada Lokasi 3, berdasarkan nilai di atas penggunaan dengan lampu hati-hati (*Warning Light*) dianggap perlu untuk saat ini tetapi tidak menutup kemungkinan menggunakan lampu lalu lintas (*Traffic Signal*) berdasarkan nilai arus belok kanan pada Pendekat B3 dan C3 dengan nilai  $\leq 200$  kend/jam. Penambahan marka jalan dan Rambu Lalu Lintas seperti rambu simpang prioritas (*Yield*) dan rambu stop dianggap perlu simpang untuk mengontrol atau mengatur pergerakan lalu lintas.

## 5.2 Saran

Berdasarkan hasil analisis dan kesimpulan diatas dapat diberikan saran-saran sebagai berikut:

1. Penanganan dengan rekayasa lampu lalu lintas (*Traffic Signal*) untuk saat ini masih belum perlu diberlakukan, akan tetapi penggunaan dengan lampu hati-hati (*Warning Light*) dianggap perlu untuk saat ini pada semua simpang.
2. Penambahan marka jalan di setiap pendekat pada semua simpang untuk mengontrol atau mengatur pergerakan lalu lintas juga diperlukan.
3. Perlunya penambahan rambu pada semua simpang seperti: rambu simpang prioritas (*Yield*) dan rambu stop.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 2013. Kapasitas Simpang Rancangan 3. Kementerian Pekerjaan Umum.
- Anonim, 1994. Keputusan Menteri Perhubungan tentang Alat Pengendali dan Pengaman Pemakai Jalan. Menteri Perhubungan Republik Indonesia.
- Anonim, 1997. MKJI (Manual Kapasitas Jalan Indonesia). Departemen Pekerjaan Umum, Direktorat Jenderal Bina Marga. Jakarta.
- Anonim, 2004. Peraturan Menteri Perhubungan tentang rambu lalu lintas. Menteri Perhubungan Republik Indonesia.
- Anonim, 2014. PKJI (Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia). Departemen Pekerjaan Umum, Direktorat Jenderal Bina Marga. Jakarta.
- Ansusanto, J. Dwijoko., dan Siprianus Tanggu. 2016. *Analisis Kinerja dan Manajemen pada Simpang dengan Derajat Tinggi*. Yogyakarta : Jurnal Dinamika Rekayasa Universitas Atma Jaya. Vol. 12 No.2:79-86.
- Anonim, 2017. Proyeksi Penduduk menurut Kabupaten/Kota di Kalimantan Tengah. Badan Pusat Statistik Provinsi Kalimantan Tengah.
- Hobbs, F. D. 1995, *Perencanaan dan Teknik Lalu Lintas*, Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Ikrama, Obie. 2016. *Analisis Kinerja Persimpangan Berdekatan Tak Berinyal dengan Menggunakan Perangkat Lunak Vissim (Studi Kasus Kawasan Jalan Kinibalu-Jalan Rinjani-Jalan Bhayangkara-Jalan Sundoro)*. Tugas Akhir Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya. Palangka Raya.
- Republik Indonesia. 2006. Peraturan Menteri Perhubungan No.14 Tahun 2006 Tentang Manajemen dan Rekayasa Lalu Lintas di Jalan. Sekretariat Negara. Jakarta.
- Republik Indonesia. 2009. Undang-Undang No.22 Tahun 2009 Tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan. Sekretariat Negara. Jakarta.
- Republik Indonesia. 2011. Peraturan Pemerintah No.32 Tahun 2011 Tentang Manajemen dan Rekayasa, Analisis Dampak, serta Manajemen Kebutuhan Lalu Lintas. Sekretariat Negara. Jakarta.

- Republik Indonesia. 2014. Peraturan Menteri Perhubungan No.PM 13 Tahun 2014 Tentang Rambu Lalu Lintas. Sekretariat Negara. Jakarta.
- Rorong, Novriyadi., Lintong Elisabeth., dan Joice E. Waani. 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.
- Sriharyani, Leni., dan M. Nur Hidayat. 2017. *Analisa Arus Kendaraan Terhadap Kinerja Simpang Tak Bersinyal dengan Metode Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia 2014 (Studi Kasus Simpang Tiga Pasar Punggur Lampung Tengah)*. Lampung : Jurnal Universitas Muhammadiyah Metro. Tapak Vol. 6 No. 2
- Tamin, O.Z. 2000. *Perencanaan dan pemodelan transportasi*. Bandung : ITB.
- Peraturan Menteri Perhubungan. 2006. Nomor: Km 14 Tahun 2006 Tentang Manajemen Dan Rekayasa Lalu Lintas Di Jalan.

