

**EVALUASI KINERJA SIMPANG 3 RIMBA SOPING
KOTA PADANGSIDIMPUAN**

KERTAS KERJA WAJIB



Diajukan Oleh:

ERSHA YUDHANINGRUM FIDAN

NOTAR: 19.02.105

**POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT INDONESIA-STTD
PROGRAM STUDI DIPLOMA III MANAJEMEN TRANSPORTASI JALAN
BEKASI
2022**

**EVALUASI KINERJA SIMPANG 3 RIMBA SOPING
KOTA PADANGSIDIMPUAN**

KERTAS KERJA WAJIB

Diajukan Dalam Rangka Penyelesaian Program Studi
Diploma III Manajemen Transportasi Jalan
Guna Memperoleh Sebutan Ahli Madya Transportasi



Diajukan Oleh:

ERSHA YUDHANINGRUM FIDAN

NOTAR: 19.02.105

**POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT INDONESIA-STTD
PROGRAM STUDI DIPLOMA III MANAJEMEN TRANSPORTASI JALAN
BEKASI
2022**

KERTAS KERJA WAJIB

**EVALUASI KINERJA SIMPANG 3 RIMBA SOPING
KOTA PADANGSIDIMPUAN**

Yang Dipersiapkan dan Disusun oleh:

ERSHA YUDHANINGRUM FIDAN

Nomor Taruna: 19.02.105

Telah di Setujui oleh:

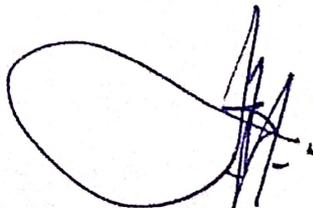
DOSEN PEMBIMBING I



DR. IR. NICO D. DJAJASINGA M.SC.

Tanggal: Agustus 2022

DOSEN PEMBIMBING II



PROBO YUDHA PRASETYO

Tanggal: Agustus 2022

KERTAS KERJA WAJIB
EVALUASI KINERJA SIMPANG 3 RIMBA SOPING
KOTA PADANGSIDIMPUAN

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Kelulusan
Program Studi Diploma III Manajemen Transportasi Jalan

Oleh:

ERSHA YUDHANINGRUM FIDAN

Nomor Taruna: 19.02.105

TELAH DIPERTAHANKAN DI DEPAN DEWAN PENGUJI
PADA TANGGAL 08 AGUSTUS 2022
DAN DINYATAKAN TELAH LULUS DAN MEMENUHI SYARAT

PEMBIMBING I

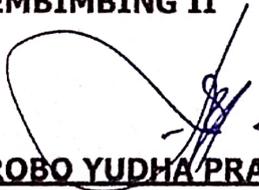


Dr. Ir. NICO D. DJAJASINGA, M.Sc.

Tanggal: 08 Agustus 2022

NIP. 19571118 198303 1 002

PEMBIMBING II



PROBO YUDHA PRASETYO, M.Sc

Tanggal: 08 Agustus 2022

NIP. 19900224 201012 1 005

JURUSAN MANAJEMEN TRANSPORTASI JALAN
POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT INDONESIA-STTD
BEKASI, 2022

KERTAS KERJA WAJIB
EVALUASI KINERJA SIMPANG 3 RIMBA SOPING
KOTA PADANGSIDIMPUAN

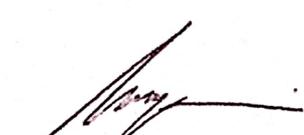
Yang dipersiapkan dan disusun oleh:

ERSHA YUDHANINGRUM FIDAN

Nomor Taruna: 19.02.105

TELAH DIPERTAHANKAN DI DEPAN DEWAN PENGUJI
PADA TANGGAL 08 AGUSTUS 2022
DAN DINYATAKAN TELAH LULUS DAN MEMENUHI SYARAT

DEWAN PENGUJI

 <u>Dr. Ir. NICO D. DJAJASINGA, M.Sc.</u> NIP. 19571118 198303 1 002	 <u>PROBO YUDHA PRASETYO, M.Sc</u> NIP. 19900224 201012 1 005
 <u>Dra. SITI UMIYATI, MM</u> NIP. 19590528 198103 2 001	 <u>Dr. GLORIANI NOVITA C, MT</u> NIP. 19731104 199703 2 001

MENGETAHUI
KETUA PROGRAM STUDI
MANAJEMEN TRANSPORTASI JALAN



RACHMAT SADILI, MT
NIP. 19840208 200604 1 001

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : ERSHA YUDHANINGRUM FIDAN

NOTAR : 19.02.105

adalah Taruna/I jurusan Manajemen Transportasi Jalan, Politeknik Transportasi Darat Indonesia-STTD, menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Naskah KKW yang saya tulis dengan judul:

EVALUASI KINERJA SIMPANG 3 RIMBA SOPING

KOTA PADANGSIDIMPUAN

adalah benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri. Apabila di kemudian hari diketahui bahwa isi Naskah KKW ini merupakan hasil plagiasi, maka saya bersedia menerima sanksi berupa pembatalan kelulusan dan atau pencabutan gelar yang saya peroleh.

Demikian surat pernyataan ini saya buat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Bekasi, 16 Agustus 2022

Yang membuat pernyataan,



Ersya Yudhaningrum Fidan

ERSHA YUDHANINGRUM FIDAN

NOTAR: 19.02.105

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : ERSHA YUDHANINGRUM FIDAN

NOTAR : 19.02.105

menyatakan bahwa demi kepentingan perkembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui abstrak Tugas Akhir/KKW/Skripsi yang saya tulis dengan judul:

EVALUASI KINERJA SIMPANG 3 RIMBA SOPING
KOTA PADANGSIDIMPUAN

untuk dipublikasikan atau ditampilkan di internet atau media lain yaitu Digital Library Perpustakaan PTDI-STTD untuk kepentingan akademik, sebatas sesuai dengan Undang-Undang Hak Cipta.

Demikian surat pernyataan ini saya buat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Bekasi, 16 Agustus 2022

Yang membuat pernyataan,



[Handwritten signature]

ERSHA YUDHANINGRUM FIDAN

NOTAR: 19.02.105

ABSTRACT

The three-sided interchange of The Soping Jungle is an uncited intersection. The high volume of vehicles and the lack of public awareness of the driving priority system have resulted in a large chance of congestion occurring at the intersection. In this regard, it is necessary to conduct research, especially on the rimba Soping interchange in Padangsidempuan City to find out the performance of the intersection, so that later the intersection on the road section can serve the traffic flow optimally and road users who pass through the Rimba Soping intersection will feel safe and comfortable.

This study aims to determine: (1) Traffic volume at the rimba Soping intersection three (2) Whether it is necessary to re-design the intersection in the form of a wide expansion of the effective lane of the road, the addition and maintenance of signs and markings on major and minor roads on the intersection of three Rimba Soping Padangsidempuan City. Data collection was obtained through surveys in the field and the parameters include: Geometric Conditions, Traffic conditions, and Environmental conditions. Data collection instruments use assistance in the form of survey forms, stationery, clocks and roll meters.

From the results of research and discussion at the three Rimba Soping intersections, the average width of the short (WI) was 1,93 meters, the volume of major roads was 1271 smp / hour, the volume of minor roads was 527 smp / hour, the total volume of traffic flow (Qtot) was 1798 smp / hour, Capacity (C) 1971 smp / hour, Saturation Degree Value (DS) 0.91, Traffic delays were 15,76 sec / smp and queue opportunities (QP) were a minimum of 33% and a maximum of 66%. Based on the results of research and discussion, the Three Rimba Soping intersection has a service level below the average that is not stable so that it does not meet the requirements of the Indonesian Road Capacity Manual (MKJI) guidelines, so this makes it necessary to re-design the Rimba Soping triple intersection which will improve traffic performance.

Keywords: Intermittent Interchange, Interchange Volume, Degree of Saturation, Capacity, Delay, Queue Opportunity.

KATA PENGANTAR

Puji Syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT, atas nikmat, hidayah, serta rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan Kertas Kerja Wajib yang berjudul "Evaluasi Kinerja Simpang 3 Rimba Soping Kota Padangsidimpuan". Adapun penyusunan Kertas Kerja Wajib ini dimaksudkan untuk menyelesaikan Pendidikan Program Studi Diploma III Manajemen Transportasi Jalan (MTJ) Politeknik Transportasi Darat Indonesia-STTD.

Selama penelitian dan penulisan Kertas Kerja Wajib ini penulis menyadari banyaknya kekurangan serta keterbatasan kemampuan dan pengetahuan penulis, sehingga isi laporan ini jauh dari sempurna. Namun berkat adanya dorongan bimbingan serta bantuan berbagai pihak, maka penulisan Kertas Kerja Wajib ini dapat terselesaikan. Oleh karena itu, perkenankan penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Orang tua dan keluarga yang selalu ada untuk mendukung;
2. Bapak Ahmad Yani, ATD., MT. selaku Direktur Politeknik Transportasi Darat Indonesia-STTD;
3. Bapak Rahmat Sadili, MT. selaku Ketua Program Studi Diploma III Manajemen Transportasi Jalan;
4. Bapak Dr. Ir. Nico D. Djajasinga, M.Sc dan Bapak Probo Yudha Prasetyo, M.Sc selaku dosen pembimbing yang telah membimbing, meluangkan waktu, pikiran, dan tenaga untuk memberi pengarahan kepada penulis guna menyelesaikan Kertas Kerja Wajib ini;
5. Bapak Alfian S,Sos, M.M. selaku Plt Kepala Dinas Perhubungan Kota Padangsidimpuan beserta staf yang telah memberikan bantuan agar Kertas Kerja Wajib ini berjalan lancar;
6. Dosen-dosen Program Diploma III Manajemen Transportasi Jalan yang telah memberikan bimbingan selama pendidikan;
7. Rekan Taruna/Taruni Politeknik Transportasi Darat Indonesia-STTD Angkatan XLI;
8. Semua pihak yang telah berkenan memberikan bantuan dalam bentuk

apapun.

Penulis menyadari Kertas Kerja Wajib ini banyak kekurangan, saran dan masukan sangat diharapkan bagi kesempurnaan penulisan. Semoga bermanfaat bagi kita semua, khususnya bagi perkembangan ilmu pengetahuan bidang Transportasi Darat dan dapat diterapkan untuk membantu pembangunan transportasi di Indonesia pada umumnya.

Bekasi, 05 Agustus 2022

Penulis,

ERSHA YUDHANINGRUM FIDAN

1902105

DAFTAR ISI

ABSTRACT	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR RUMUS	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	3
1.3 Rumusan Masalah	4
1.4 Maksud Dan Tujuan.....	4
1.5 Batasan Masalah	4
BAB II GAMBARAN UMUM	5
2.1 Kondisi Transportasi	5
2.2 Kondisi Wilayah Kajian	9
BAB III KAJIAN PUSTAKA.....	13
3.1 Lalu Lintas dan Angkutan Jalan.....	13
3.2 Manajemen Rekayasa Lalu Lintas.....	14
3.3 Simpang	16
3.4 Parkir	44
BAB IV METODE PENELITIAN	45

4.1	Alur Pikir.....	45
4.2	Bagan Alir Penelitian.....	46
4.3	Teknik Pengumpulan Data	47
4.4	Teknik Analisis Data	49
4.5	Lokasi dan Jadwal Penelitian	52
BAB V ANALISIS DATA DAN PEMECAHAN MASALAH.....		53
5.1	Kondisi Eksisting Kinerja Simpang 3 Rimba Soping	53
5.2	Analisis Kinerja Simpang Dengan Mengoptimalkan Prasarana	60
5.3	Usulan Peningkatan Kinerja Simpang	72
5.4	Perbandingan Kinerja Simpang dan Rekomendasi Terbaik Perbaikan Simpang.....	80
BAB VI PENUTUP.....		87
6.1	Kesimpulan	87
6.2	Saran	88
DAFTAR PUSTAKA		89
LAMPIRAN.....		93

DAFTAR TABEL

Tabel II. 1	Luas Wilayah Menurut Kecamatan	5
Tabel II. 2	Tinggi Wilayah dan Jarak ke Pusat Kota	6
Tabel II. 3	Simpang Kajian Kota Padangsidimpuan.....	9
Tabel II. 4	Inventarisasi Geometrik Simpang 3 Rimba Soping.....	10
Tabel III. 1	Hubungan LHR dan Volume Jam Tersibuk	25
Tabel III. 2	Kapasitas Dasar Simpang (CO)	30
Tabel III. 3	Faktor Penyesuaian Median Jalan Utama (FM)	31
Tabel III. 4	Faktor Penyesuaian Ukuran Kota (Fcs)	32
Tabel III. 5	Faktor Penyesuaian Tipe Lingkungan Jalan, Hambatan Samping dan Kendaraan Tak Bermotor (FRSU)	33
Tabel III. 6	Faktor Penyesuaian Arus Jalan Minor (FMI)	36
Tabel III. 7	Tingkat Pelayanan Simpang	43
Tabel III. 8	Indeks Tingkat Pelayanan berdasarkan tundaan.....	44
Tabel V. 1	Lebar Pendekat Simpang 3 Rimba Soping.....	53
Tabel V. 2	Derajat Kejenuhan Eksisting.....	56
Tabel V. 3	Tundaan Simpang Eksisting	57
Tabel V. 4	Kondisi Eksisting Kinerja Simpang 3 Rimba Soping	58
Tabel V. 5	Lebar Pendekat Dengan Pengurangan Hambatan Samping	61
Tabel V. 6	Derajat Kejenuhan Dengan Pengurangan Hambatan Samping ...	63
Tabel V. 7	Tundaan Simpang Dengan Pengurangan Hambatan Samping	64
Tabel V. 8	Kondisi Eksisting Kinerja Simpang Dengan Pengurangan Hambatan Samping.....	65
Tabel V. 9	Visualisasi Usulan Rambu Perbaikan Kinerja Simpang 1	66
Tabel V. 10	Perbandingan Usulan Lebar Pendekat dan Eksisting	72
Tabel V. 11	Lebar Pendekat Dengan Usulan Pelebaran Pendekat	73
Tabel V. 12	Derajat Kejenuhan Usulan Perbaikan Kinerja Simpang 2.....	75
Tabel V. 13	Tundaan Simpang Dengan Usulan Perbaikan Kinerja Simpang 2 77	
Tabel V. 14	Kondisi Eksisting Kinerja Simpang Dengan Usulan Perbaikan 2..	78
Tabel V. 15	Perbandingan Tingkat Pelayanan	80

Tabel V. 16	Perbandingan Tundaan Sempang	81
Tabel V. 17	Perbandingan Peluang Antrian	81
Tabel V. 18	Perbandingan Kinerja Sempang	82

DAFTAR GAMBAR

Gambar II. 1	Peta Administrasi Kota Padangsidempuan	7
Gambar II. 2	Peta Jaringan Jalan Kota Padangsidempuan	8
Gambar II. 3	Simpang 3 Rimba Soping	11
Gambar II. 4	Visualisasi Tampak Atas Simpang 3 Rimba Soping	12
Gambar III. 1	Berbagai Jenis Persimpangan Sebidang	18
Gambar III. 2	Konflik di Simpang	19
Gambar III. 3	Grafik Penentuan Pengendalian Persimpangan	24
Gambar III. 4	Jenis Pergerakan Konflik Persimpangan	26
Gambar III. 5	Aliran Kendaraan di Simpang 3 Lengan	27
Gambar III. 6	Aliran kendaraan di simpang 4 lengan	28
Gambar III. 7	Rata-rata Pendekat Persimpangan WI (meter)	31
Gambar III. 8	Faktor Penyesuaian Belok Kiri (Flt)	34
Gambar III. 9	Faktor Penyesuaian Belok Kanan (Prt)	35
Gambar III. 10	Grafik Perbandingan Tundaan Lalu Lintas dan Derajat Kejenuhan	38
Gambar III. 11	Grafik Tundaan Lalu Lintas jalan utama dengan Derajat Kejenuhan	39
Gambar III. 12	Grafik Rentang Peluang Antrian (QP%) terhadap Derajat Kejenuhan (DS)	41
Gambar IV. 1	Bagan Alir Penelitian	46
Gambar V. 1	Visualisasi Usulan Penataan Parkir Untuk Mengurangi Hambatan Samping	68
Gambar V. 2	Visualisasi Layout Simpang 3 Rimba Soping (Usulan 1)	69
Gambar V. 3	Visualisasi Layout Simpang Usulan 1 Dengan Keterangan Rambu	70
Gambar V. 4	Visualisasi Layout Simpang Usulan 2	79
Gambar V. 5	Kinerja Eksisting Simpang 3 Rimba Soping	84
Gambar V. 6	Usulan Perbaikan Simpang Dengan Mengoptimalkan Prasarana	85

DAFTAR RUMUS

Rumus III. 1	Lalu Lintas Harian Rata-rata.....	25
Rumus III. 2	Kapasitas Simpang Tak Bersinyal	29
Rumus III. 3	Faktor Penyesuaian Lebar Pendekat	30
Rumus III. 4	Faktor Penyesuaian Belok Kiri	33
Rumus III. 5	Rasio Kendaraan Belok Kiri	33
Rumus III. 6	Faktor Penyesuaian Belok Kanan	34
Rumus III. 7	Rasio Kendaraan Belok Kanan.....	35
Rumus III. 8	Rasio Arus Jalan Minor	36
Rumus III. 9	Derajat Kejenuhan.....	36
Rumus III. 10	Tundaan Lalu Lintas Simpang untuk $DS \leq 0,6$	37
Rumus III. 11	Tundaan Lalu Lintas untuk $DS > 0,6$	37
Rumus III. 12	Tundaan Lalu Lintas Jalan Utama Untuk untuk $DS \leq 0,6$	38
Rumus III. 13	Tundaan Lalu Lintas Jalan Utama Untuk untuk $DS > 0,6$	38
Rumus III. 14	Tundaan Lalu Lintas Jalan Minor	39
Rumus III. 15	Tundaan Geometri Untuk $DS < 1,0$	40
Rumus III. 16	Tundaan Simpang	40
Rumus III. 17	Peluang Antrian Batas Nilai Bawah	40
Rumus III. 18	Peluang Antrian Batas Nilai Atas.....	40

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Diagram Arus Kendaraan Simpang 3 Rimba Soping	93
Lampiran 2	Form USIG-I Kondisi Eksisting Simpang 3 Rimba Soping	94
Lampiran 3	Form USIG-II Kondisi Eksisting Simpang 3 Rimba Soping	95
Lampiran 4	Form USIG-I Simpang Dengan Mengoptimalkan Prasarana (Usulan 1).....	96
Lampiran 5	Form USIG-II Simpang Dengan Mengoptimalkan Prasarana (Usulan 1).....	97
Lampiran 6	Form USIG-I Usulan Untuk Peningkatan Kinerja Simpang (Usulan 2).....	98
Lampiran 7	Form USIG-II Usulan Untuk Peningkatan Kinerja Simpang (Usulan 2).....	99

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Ramdani (2022) menyebutkan bahwa transportasi adalah salah satu media pokok untuk melakukan suatu perpindahan baik perpindahan manusia maupun barang. Pada dasarnya transportasi berguna untuk mengatasi waktu dan jarak pada lokasi kegiatan yang terpisah. Transportasi membuat hidup manusia lebih produktif karena dapat memobilisasi manusia dari satu tempat ke simpang tempat yang lain dengan sarana dan prasarananya yang ada.

Undang-undang Nomor 22 tahun 2009 tentang lalu lintas dan angkutan jalan, pasal 1 dicantumkan definisi lalu lintas yaitu gerak kendaraan dan orang di ruang lalu lintas jalan. Lalu Lintas dan Angkutan Jalan adalah satu kesatuan sistem yang terdiri atas Lalu Lintas, Angkutan Jalan, Jaringan Lalu Lintas dan Angkutan Jalan, Prasarana Lalu Lintas dan Angkutan Jalan, Kendaraan, Pengemudi, Pengguna Jalan, serta pengelolaannya.

Zanuardi dan Suprayitno (2018) menyebutkan bahwa kinerja lalu lintas tidak lepas dari kondisi prasarana jalan dan kelengkapannya, dengan demikian dalam upaya pengaturan arus lalu lintas diperlukan data mengenai kondisi prasarana jalan beserta kelengkapannya yang ada dilapangan, karena semua usulan peningkatan sistem transportasi harus dimulai dengan melihat situasi jalan yang ada.

Undang-undang Nomor 22 tahun 2009 pasal 1 menyebutkan bahwa jalan adalah seluruh bagian Jalan, termasuk bangunan pelengkap dan perlengkapannya yang diperuntukkan bagi Lalu Lintas umum, yang berada pada permukaan tanah, diatas permukaan tanah, dibawah permukaan tanah dan/atau air, serta di atas permukaan air, kecuali jalan rel dan jalan kabel.

Sahyana dan Masyarakat (2022) menyebutkan bahwa jalan merupakan kebutuhan yang amat penting dalam kehidupan sehari-hari karena semua

pihak pasti memerlukan jalan sebagai sarana transportasi baik untuk kendaraan kecil, sedang, maupun berat. Jalan merupakan prasarana transportasi yang memiliki fungsi untuk menghubungkan suatu wilayah dengan wilayah lainnya. Sementara itu, seiring dengan meningkatnya jumlah penduduk dan kebutuhan masyarakat setiap tahunnya, menyebabkan ketidakseimbangan rasio pertumbuhan jalan dengan peningkatan kendaraan. Kualitas jaringan jalan berkaitan erat dengan kelancaran lalu lintas, keselamatan dan kenyamanan. Aspek keselamatan ini juga perlu dipastikan bagi pengguna jalan non pengendara kendaraan, seperti pejalan kaki dan aktivitas lain yang berlangsung di sekitar jalan.

Menurut Listiana (2019) salah satu bagian dari prasarana jalan adalah simpang, yang merupakan simpul pertemuan dari tiap-tiap ruas jalan sehingga kinerja dari suatu simpang akan mempengaruhi kinerja ruas jalan secara keseluruhan. Pengoptimalan fungsi simpang perlu dilakukan apabila ingin meningkatkan kinerja dari simpang tersebut maupun jaringan jalan secara keseluruhan. Menurut Alokabel (2018) bahwa persimpangan sebagai tempat bertemunya kendaraan dari beberapa ruas jalan dimana kendaraan saling bergerak antara satu dengan yang lainnya, merupakan daerah yang berpotensi terjadinya konflik antara beberapa kendaraan. Suatu persimpangan yang tidak diatur dengan baik akan menimbulkan masalah seperti antrian dan penundaan, sehingga penerapan berbagai metode dalam pengaturan persimpangan sangat diperlukan, terutama pada jam-jam sibuk hari kerja.

Berdasarkan analisis data Tim PKL Kota Padangsidimpuan (2022) Simpang 3 Rimba Soping memiliki tiga kaki simpang yang setiap kaki simpangnya memiliki hambatan samping atau tata guna lahan berupa permukiman dan pertokoan. Selain itu perbedaan geometrik simpang berupa tipe simpang yaitu 322. Simpang tersebut memiliki tingkat derajat kejenuhan 0,91, tundaan 15,76 detik/smp, peluang antrian minimum 33% dan maksimum 66%. Simpang 3 Rimba Soping merupakan simpang yang memiliki volume yang cukup padat yaitu volume jalan mayor sebanyak 1271 kend/jam dan volume jalan minor sebanyak 527 kend/jam. Kondisi

perlengkapan dan fasilitas pendukung persimpangan di Simpang 3 Rimba Soping belum optimal terlihat dari banyaknya marka jalan yang pudar, dan tidak tersedianya beberapa rambu yang dibutuhkan di persimpangan, serta adanya parkir liar yang menimbulkan kemacetan sehingga menghambat pergerakan arus lalu lintas. Simpang 3 Rimba Soping merupakan simpang yang menjadi rute angkutan umum dan digunakan juga untuk menunggu dan menaikturunkan penumpang di kaki simpang yang membuat kinerja simpang menurun, sehingga volume lalu lintas pada kaki simpang tersebut meningkat.

Dalam penerapannya sendiri permasalahan transportasi pun sering ditemukan, misalnya kemacetan, kecelakaan, antrian dan hambatan. Permasalahan tersebut sering dijumpai di beberapa kota atau kabupaten di Indonesia, tidak terkecuali Kota Padangsidempuan.

Dari uraian permasalahan diatas, maka perlu dilakukan penelitian pada persimpangan tersebut apakah persimpangan tersebut sudah optimal atau belum, yang diharapkan nantinya dapat meningkatkan tingkat pelayanan jalan dan menertibkan persimpangan. Maka berdasarkan permasalahan tersebut penulis meneliti tentang persimpangan tersebut dengan judul "Evaluasi Kinerja Simpang 3 Rimba Soping Kota Padangsidempuan"

1.2 Identifikasi Masalah

Dari berbagai permasalahan di wilayah studi maka didapat suatu identifikasi masalah sebagai berikut:

- 1.2.1 Simpang 3 Rimba Soping memiliki Derajat Kejenuhan (DS) cukup tinggi.
- 1.2.2 Perlengkapan dan fasilitas pendukung Simpang 3 Rimba Soping yang belum optimal seperti marka yang pudar dan tidak tersedianya rambu pendukung, serta adanya parkir liar yang menimbulkan kemacetan di persimpangan.
- 1.2.3 Kurang baiknya kinerja pada simpang 3 Rimba Soping, dimana kondisi Simpang 3 Rimba Soping yang banyak dilewati oleh kendaraan umum dan menjadi tempat pemberhentian sementara angkutan umum mengakibatkan antrian dan hambatan samping tinggi.

1.3 Rumusan Masalah

Dari uraian latar belakang diatas, maka dapat ditarik suatu perumusan masalah yaitu:

- 1.3.1 Bagaimana karakteristik lalu lintas dan kinerja simpang 3 Rimba Soping?
- 1.3.2 Bagaimana merencanakan pengaturan Simpang tidak bersinyal Rimba Soping untuk meningkatkan kinerja simpang?
- 1.3.3 Apa alternatif perbaikan kinerja pada Simpang 3 Rimba Soping tersebut?

1.4 Maksud Dan Tujuan

1.4.1 Maksud dari penelitian ini ialah:

Penelitian ini bermaksud untuk melakukan kajian terhadap Simpang 3 Rimba Soping guna meningkatkan kinerja pada simpang tersebut.

1.4.2 Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Menganalisis kinerja simpang 3 Rimba Soping
2. Menganalisis simpang dengan mengoptimalkan prasarana
3. Memberikan usulan untuk meningkatkan kinerja simpang

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penulisan ini dilakukan untuk mempermudah dalam pengumpulan data, analisis, serta pengolahan data lebih lanjut yakni sebagai berikut:

- 1.5.1 Penelitian di fokuskan terhadap Simpang 3 Rimba Soping di wilayah studi
- 1.5.2 Kajian kinerja Simpang 3 Rimba Soping saat ini
- 1.5.3 Kinerja simpang tak bersinyal di analisa berdasarkan MKJI 1997

BAB II

GAMBARAN UMUM

2.1 Kondisi Transportasi

Kota Padangsidimpuan terletak pada garis $01^{\circ}08'07''-01^{\circ}28'19''$ Lintang Utara dan $99^{\circ}13'53''-99^{\circ}21'31''$ Bujur Timur dan berada pada ketinggian 260 sampai dengan 1.100 meter di atas permukaan laut. Dengan jarak +432 Km dari Kota Medan-Ibukota Provinsi Sumatera Utara, merupakan salah satu kota terluas di bagian barat Provinsi Sumatera Utara. Luas wilayah Kota Padangsidimpuan mencapai 159,28 km² atau setara dengan 0.2 % dari luas wilayah daratan Provinsi Sumatera Utara, yang dikelilingi oleh beberapa bukit serta dilalui oleh beberapa sungai dan anak sungai. Luas wilayah per kecamatan berdasarkan jumlah 6 (enam) kecamatan di Kota Padangsidimpuan dapat dilihat pada tabel II.1 dibawah ini:

Tabel II. 1 Luas Wilayah Menurut Kecamatan

NO	KECAMATAN	LUAS WILAYAH (KM ²)
1.	Kec. Padangsidimpuan Selatan	19,09
2.	Kec. Padangsidimpuan Utara	14,50
3.	Kec. Padangsidimpuan Hutaimbaru	21,99
4.	Kec. Padangsidimpuan Angkola Julu	23,30
5.	Kec. Padangsidimpuan Batunadua	43,79
6.	Kec. Padangsidimpuan Tenggara	36,61
	Jumlah/ Total	159,28

Sumber: Padangsidimpuan dalam angka, 2020

Tinggi Wilayah berdasarkan jumlah 6 (enam) kecamatan dan Jarak wilayah Ke Pusat Kota Padangsidimpuan dapat dilihat pada Tabel II.2 dibawah ini:

Tabel II. 2 Tinggi Wilayah dan Jarak ke Pusat Kota

NO	KECAMATAN	TINGGI WILAYAH (MDPL)	JARAK KE IBUKOTA
1	Padangsidimpuan Tenggara	271 m	7
2	Padangsidimpuan Selatan	224 m	2
3	Padangsidimpuan Batunadua	485 m	12
4	Padangsidimpuan Utara	304 m	-
5	Padangsidimpuan Hutaimbaru	370 m	6
6	Padangsidimpuan Angkola Julu	660 m	16

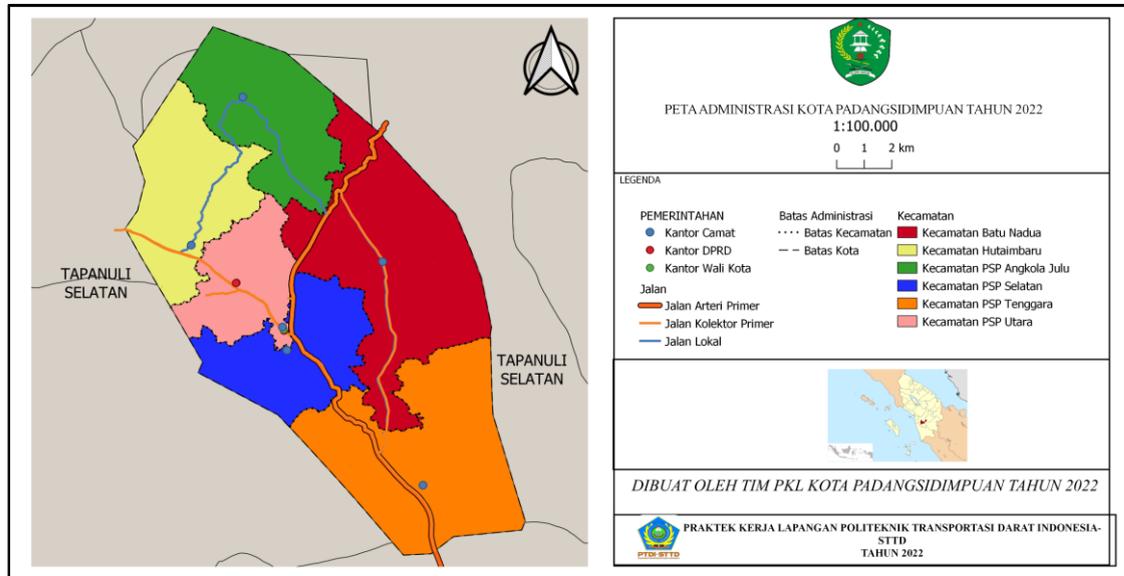
Sumber: Badan Pusat Statistik Kota Padangsidimpuan, 2020

Batas-batas wilayah administrasi Kota Padangsidimpuan, berdasarkan Patok Tonggak Permanen yang telah dibuat dan ditetapkan oleh Tim Penetapan dan Penegasan Batas Daerah PPBD dengan dasar penugasan Menteri Dalam Negeri Nomor: 45UMPEM2002 tanggal 14 Februari 2002, Kota Padangsidimpuan merupakan kota terluas di bagian barat provinsi Sumatera Utara yang terdiri dari 6 kecamatan, 37 kelurahan, dan 42 desa.

Batas-batas wilayah administrasi kota Padangsidimpuan dapat diuraikan sebagai berikut:

1. Sebelah Utara berbatasan dengan Kecamatan Angkola Barat Kabupaten Tapanuli Selatan
2. Sebelah Timur berbatasan dengan Kecamatan Angkola Timur Kabupaten Tapanuli Selatan
3. Sebelah Selatan berbatasan dengan Kecamatan Batang Angkola Kabupaten Tapanuli Selatan
4. Sebelah Barat berbatasan dengan Kecamatan Angkola Selatan Kabupaten Tapanuli Selatan

Berikut merupakan peta administrasi Kota Padangsidimpuan:



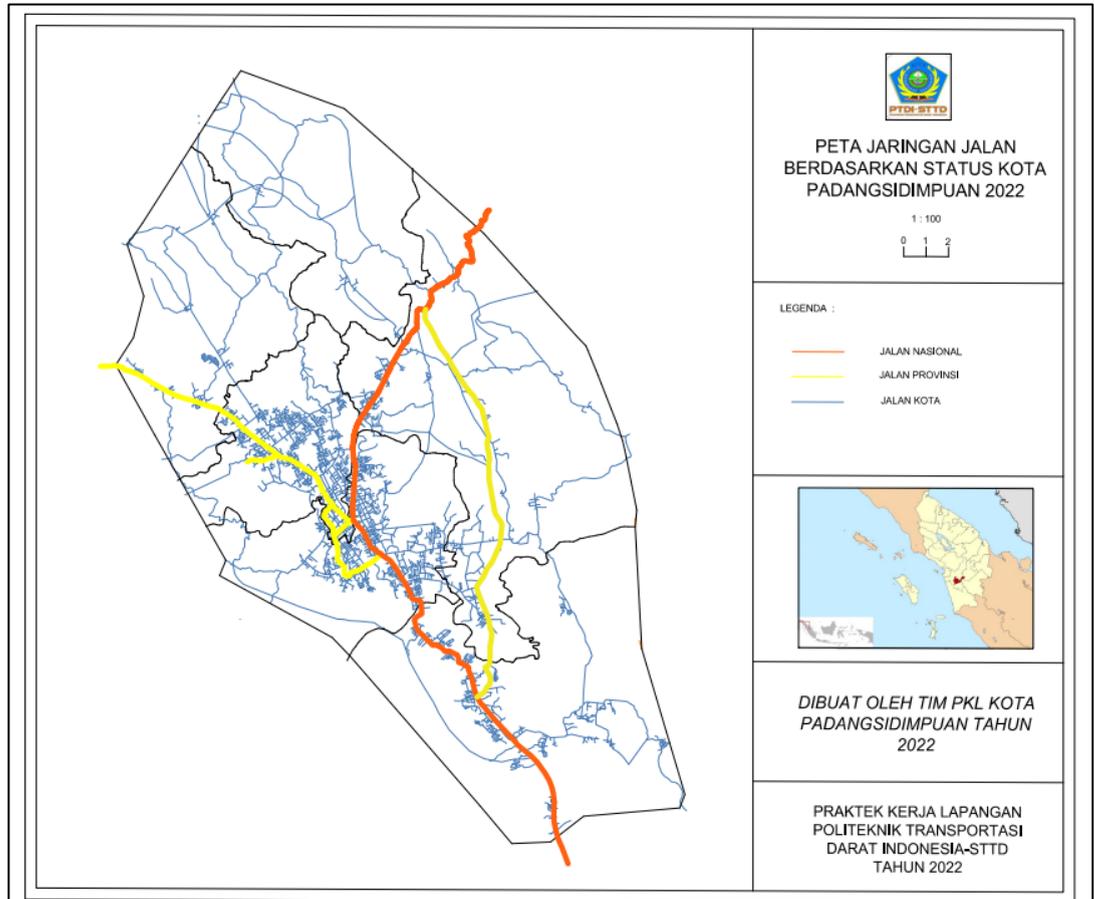
Sumber: Tim PKL Kota Padangsidimpuan, 2022

Gambar II. 1 Peta Administrasi Kota Padangsidimpuan

Jaringan jalan yang berada di Kota Padangsidimpuan meliputi jalan arteri yang berfungsi menghubungkan Kota Padangsidimpuan dengan Kabupaten Tapanuli Selatan hingga Kabupaten Mandailing Natal. Selain jalan arteri, terdapat jalan kolektor, dan jalan lokal yang diperuntukkan bagi lalu lintas yang menghubungkan antar kecamatan di Kota Padangsidimpuan. Ruas Jalan di Kota Padangsidimpuan terdiri dari ruas dengan arus dua arah dan satu arah. Berdasarkan hasil survei jalan Tim PKL Kota Padangsidimpuan 2022, diketahui bahwa kondisi fisik jalan di Kota Padangsidimpuan sebagian besar dalam kondisi baik, dengan permukaan jalan sudah diaspal. Pemakaian trotoar untuk fasilitas pejalan kaki masih dipakai para pedagang kaki lima di beberapa ruas jalan tertentu.

Berdasarkan karakteristik jaringan jalan di Kota Padangsidimpuan memiliki pola jaringan jalan radial. Kondisi jaringan jalan di Kota Padangsidimpuan memiliki kepadatan di daerah tertentu terutama pada bagian pusat kota yang mana mobilitas kendaraan tergolong tinggi, karena merupakan pusat kegiatan dari Kota Padangsidimpuan dan banyak juga dari kabupaten maupun kota lain yang memenuhi kebutuhannya ke pusat Kota Padangsidimpuan. Jaringan jalan wilayah Kota Padangsidimpuan yang dikaji

diantaranya jaringan jalan menurut status yang terdiri dari 2 rute jalan Nasional dengan panjang jalan 27,8 km, 2 rute jalan Provinsi dengan panjang jalan 18,55 km, 8 ruas jalan kota dengan Panjang jalan 24,42 km. Sementara jaringan jalan menurut fungsi terdiri dari jalan arteri primer, jalan kolektor primer, dan jalan lokal. Dari semua ruas jalan tersebut rata rata masih dalam kondisi baik. Peta jaringan jalan berdasarkan status Kota Padangsidimpuan dapat dilihat pada Gambar II.2 dibawah ini:



Sumber: Tim PKL Kota Padangsidimpuan, 2022

Gambar II. 2 Peta Jaringan Jalan Kota Padangsidimpuan

Kota Padangsidimpuan terdapat 19 simpang yang terdiri dari 9 simpang bersinyal atau APILL (*control*) dan 10 simpang tidak bersinyal atau non APILL (*uncontrol*). Berikut ini merupakan data persimpangan di Kota Padangsidimpuan yaitu dapat dilihat pada Tabel II.3 berikut ini:

Tabel II. 3 Simpang Kajian Kota Padangsidimpuan

NO	KODE	NAMA SIMPANG	TIPE PENGENDALIAN	TIPE SIMPANG
1	102	Simpang 3 Rimba Soping	Tidak Bersinyal	322
2	101	Simpang 3 Pos Lantas Batunadua	Tidak Bersinyal	322
3	103	Simpang 3 PLN Sikoring Koring	Tidak Bersinyal	322
4	105	Simpang 3 Halte Hutaimbaru	Tidak Bersinyal	322
5	108	Simpang 3 Pokenjior	Tidak Bersinyal	322
6	109	Simpang 3 Sitataring	Tidak Bersinyal	322
7	206	Simpang 3 Dishub	Tidak Bersinyal	322
8	106	Simpang 3 AFD-IV Pijorkoling	Tidak Bersinyal	322
9	107	Simpang 4 Lopo Ujung	Tidak Bersinyal	422
10	111	Simpang 4 Tapian Nauli	Tidak Bersinyal	422
11	201	Simpang 3 Sisingamangaraja	Bersinyal	322
12	301	Simpang 3 Tugu Siborang	Bersinyal	322
13	302	Simpang 4 Alaman Bolak	Bersinyal	422
14	204	Simpang 3 Silandit	Bersinyal	322
15	205	Simpang 4 Pasar Inpres	Bersinyal	422
16	110	Simpang 4 Masjid Raya	Bersinyal	422
17	202	Simpang 3 SMA 1 Padangsidimpuan	Bersinyal	322
18	203	Simpang 3 Sadabuan	Bersinyal	322
19	104	Simpang 4 RS TNI	Bersinyal	422

Sumber: Tim PKL Kota Padangsidimpuan, 2022

2.2 Kondisi Wilayah Kajian

Simpang yang dikaji adalah Simpang 3 Rimba Soping, yang dimana pada kaki pendekat utara menuju Jalan Raja Inal Siregar 1, pada pendekat selatan menuju jalan Raja Inal Siregar 2, dan pada kaki pendekat barat menuju ke jalan Angkola Julu. Tipe simpang ini adalah 322, yaitu terdiri dari 3 kaki simpang. Pengaturan simpang ini yaitu dengan tipe simpang prioritas

dengan jenis pengendalian *uncontrol* (tidak bersinyal). Berikut merupakan inventarisasi geometrik Simpang 3 Rimba Soping seperti pada Tabel II.4 dibawah ini:

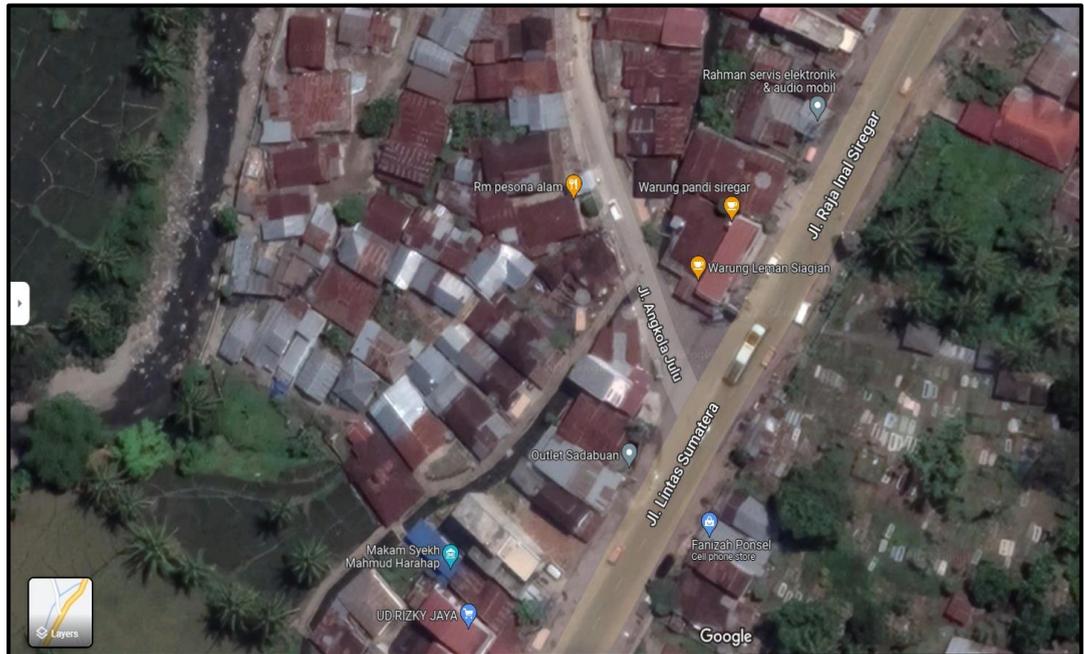
Tabel II. 4 Inventarisasi Geometrik Simpang 3 Rimba Soping

NAMA SIMPANG		SIMPANG 3 RIMBA SOPING			
GEOMETRIK SIMPANG					
1	NODE	102			
2	TIPE PENDEKAT	TERLAWAN			
3	TIPE SIMPANG	322			
4	FASE SIMPANG				
ARAH		UTARA	SELATAN	TIMUR	BARAT
RUAS JALAN		JL. RAJA INAL SIREGAR 2	JL. RAJA INAL SIREGAR 3		JL. ANGKOLA JULU
5	LEBAR JALUR EFEKTIF PENDEKAT (M)	4	4		3.6
6	LEBAR LAJUR KIRI (M)	2	2		1.8
7	LEBAR LAJUR KANAN (M)	2	2		1.8
8	LEBAR MEDIAN (M)	-	-		-
9	LEBAR BAHU KANAN (M)	-	-		-
10	LEBAR BAHU KIRI (M)	-	-		-
11	LEBAR TROTOAR KIRI	-	-		-
12	LEBAR TROTOAR KANAN	-	-		-
13	LEBAR DRAINASE KIRI	1	1		0.8
14	LEBAR DRAINASE KANAN	1	1		0.8
15	LEBAR LAJUR PENDEKAT (M)	3	3		2.8
16	RADIUS SIMPANG	12	12		12
17	HAMBATAN SAMPING	Tinggi			
18	TATAGUNA LAHAN	Pertokoan Dan Permukiman			
19	MODEL ARUS (ARAH)	2 Arah	2 Arah		2 Arah
20	KONDISI MARKA	Kurang Baik	Kurang Baik		Kurang Baik
21	FASILITAS <i>ZEBRA CROSS</i>	Tidak Ada	Tidak Ada		Tidak Ada
22	MARKA <i>LINE STOP</i>	Tidak Ada	Tidak Ada		Tidak Ada
23	FASILITAS RUANG KHUSUS RODA 2	Tidak Ada	Tidak Ada		Tidak Ada
24	JENIS PERKERASAN JALAN	Aspal	Aspal		Aspal

Sumber: Tim PKL Kota Padangsidimpuan, 2022

Penggunaan lahan di Simpang 3 Rimba Soping adalah untuk pertokoan dan permukiman, dengan volume yang tinggi dan pada persimpangan ini terdapat parkir pada mulut simpang hal ini dapat mengurangi kapasitas

simpang tersebut. Tingginya volume lalu lintas yang melewati simpang ini menyebabkan terjadi kemacetan yang panjang, tundaan (*delay*) yang lama, angka henti dan rasio kendaraan terhenti yang tinggi. Adanya permasalahan ini menunjukkan bahwa kondisi simpang tersebut tidak bisa memberikan pelayanan yang sesuai terutama pada jam-jam sibuk. Kondisi eksisting simpang ini dapat dilihat pada Gambar II.3 yang diambil dari *google earth* 2022 dibawah ini:

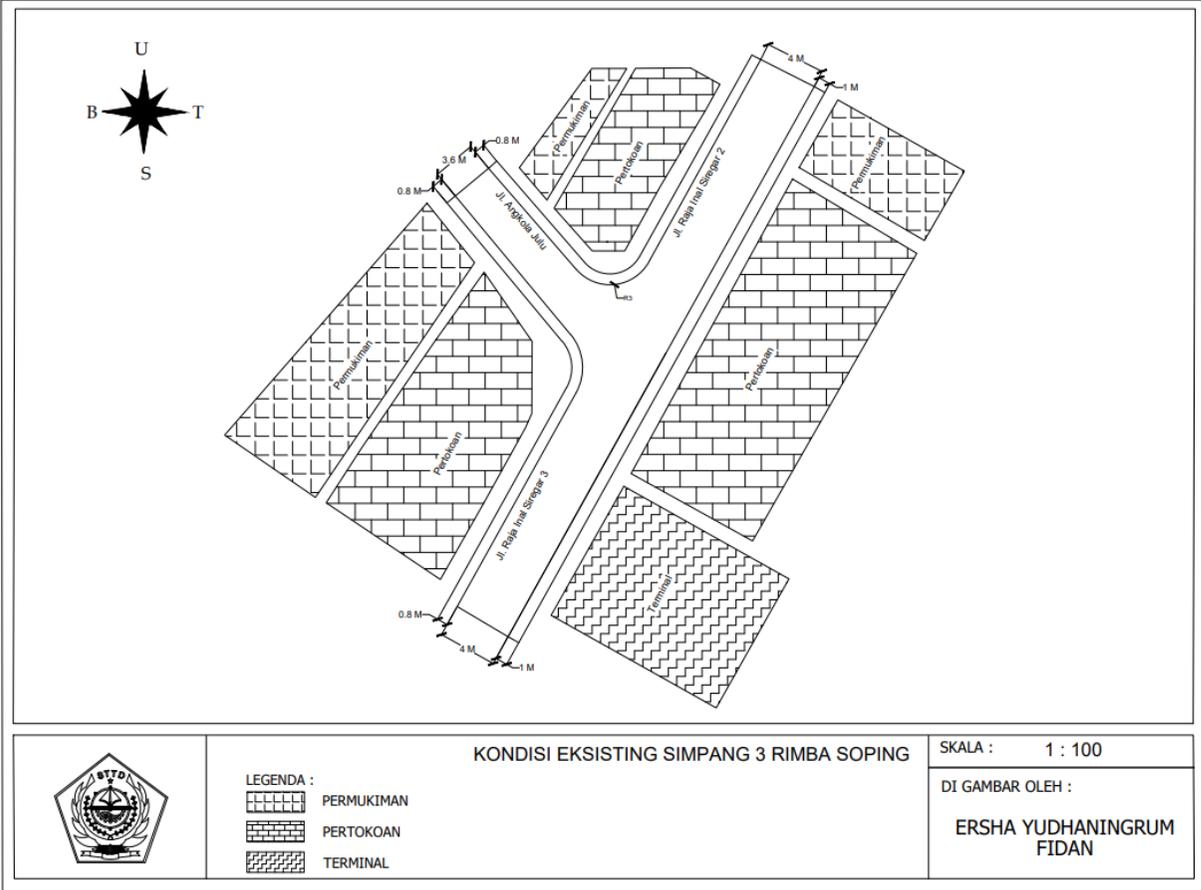


Sumber: Google earth, 2022

Gambar II. 3 Simpang 3 Rimba Soping

Berdasarkan gambar diatas, dapat dilihat bahwa Simpang 3 Rimba Soping dilewati oleh beberapa kendaraan seperti sepeda motor, mobil, mobil penumpang umum, bus kecil, pick up, truk kecil, dan truk besar. Pada Simpang tidak disarankan untuk pemasangan APILL, dikarenakan berdasarkan kondisi eksisting Simpang 3 Rimba Soping pada jalan Minor terdapat tanjakan dan turunan yang dapat mengganggu arus lalu lintas seperti terjadinya tundaan yang panjang dan dapat membahayakan pengguna jalan lainnya. Tata guna lahan disekitar simpang merupakan daerah pertokoan dan permukiman yang padat sehingga dengan kondisi tersebut tidak memungkinkan dipasangnya APILL.

Dibawah ini merupakan visualisasi tampak atas Simpang 3 Rimba Soping:



Sumber: Tim PKL Kota Padangsidimpuan, 2022

Gambar II. 4 Visualisasi Tampak Atas Simpang 3 Rimba Soping

BAB III

KAJIAN PUSTAKA

3.1 Lalu Lintas dan Angkutan Jalan

Menurut Undang-Undang Nomor 22 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan, Pasal 1 menyebutkan bahwa Lalu Lintas dan Angkutan Jalan adalah satu kesatuan sistem yang terdiri atas lalu lintas, angkutan jalan, jaringan lalu lintas dan angkutan jalan, prasarana lalu lintas dan angkutan jalan, kendaraan, pengemudi, pengguna jalan, serta pengelolaannya.

Tujuan dari diselenggarakannya Lalu Lintas dan Angkutan Jalan adalah:

1. Terwujudnya pelayanan lalu lintas dan angkutan jalan yang aman, selamat, tertib, lancar, dan terpadu dengan moda angkutan lain untuk mendorong perekonomian nasional, memajukan kesejahteraan umum, memperkuat persatuan dan kesatuan bangsa, serta mampu menjunjung tinggi martabat bangsa;
2. Terwujudnya etika berlalu lintas dan budaya bangsa;
3. Terwujudnya penegakan hukum dan kepastian hukum bagi masyarakat.

Pada dasarnya, tujuan dari diadakannya peraturan perundangan lalu lintas tersebut adalah untuk menata ketertiban, keamanan, kenyamanan dan keselamatan berkendara di jalan, yang sesuai dan telah ditentukan berdasarkan pada perundang-undangan yang berlaku, sehingga ketertiban, keamanan, kenyamanan dan keselamatan lalu lintas tersebut dapat tercapai.

Hadi dan Malagano (2021) menyebutkan bahwa Penataan lalu lintas yang baik akan memberikan kenyamanan, keamanan, dan kemudahan pergerakan bagi pejalan kaki, pesepeda dan pengendara kendaraan bermotor dan mobil serta angkutan umum.

3.2 Manajemen Rekayasa Lalu Lintas

Menurut Undang-Undang Nomor 22 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan, Pasal 1 menyebutkan bahwa Manajemen dan Rekayasa Lalu Lintas adalah serangkaian usaha dan kegiatan yang meliputi perencanaan, pengadaan, pemasangan, pengaturan, dan pemeliharaan fasilitas perlengkapan jalan dalam rangka mewujudkan, mendukung, dan memelihara keamanan, keselamatan, ketertiban, dan kelancaran lalu lintas. Manajemen dan Rekayasa Lalu Lintas dilaksanakan untuk mengoptimalkan penggunaan jaringan jalan dan gerakan lalu lintas dalam rangka menjamin keamanan, keselamatan, ketertiban, dan kelancaran lalu lintas dan angkutan jalan.

Haradongan (2020) menyebutkan manajemen dan rekayasa lalu lintas memiliki tujuan yaitu untuk mengoptimalkan penggunaan jaringan jalan untuk meningkatkan keselamatan, ketertiban, dan kelancaran lalu lintas dalam kerangka keseluruhan jaringan jalan yang terintegrasi dengan prioritas diatas hierarki jalan tingkat yang lebih tinggi. Manajemen lalu lintas meliputi perencanaan, pengaturan, pemantauan dan pengendalian kegiatan lalu lintas.

Manajemen dan Rekayasa Lalu Lintas ini dilakukan dengan:

1. Penetapan prioritas angkutan massal melalui penyediaan lajur atau jalur atau jalan khusus;
2. Pemberian prioritas keselamatan dan kenyamanan pejalan kaki;
3. Pemberian kemudahan bagi penyandang cacat;
4. Pemisahan atau pemilahan pergerakan arus lalu lintas berdasarkan peruntukan lahan, mobilitas, dan aksesibilitas;
5. Pemaduan berbagai moda angkutan;
6. Pengendalian Lalu Lintas pada persimpangan;
7. Pengendalian Lalu Lintas pada ruas Jalan; dan/atau
8. Perlindungan terhadap lingkungan.

3.2.1 Jalan Raya

Undang-Undang Nomor 22 Tahun 2009 pada pasal 25 disebutkan bahwasannya setiap jalan yang digunakan untuk lalu lintas umum wajib

dilengkapi dengan perlengkapan jalan berupa rambu lalu lintas, marka jalan, alat pemberi isyarat lalu lintas, alat penerangan jalan, alat pengendali dan pengamanan pengguna jalan alat pengawasan dan pengamanan jalan, fasilitas untuk sepeda, pejalan kaki, dan penyandang cacat, dan fasilitas pendukung kegiatan lalu lintas dan angkutan jalan yang berada di jalan dan diluar badan jalan.

Hidayat (2022) menyebutkan bahwa jalan raya merupakan suatu infrastruktur transportasi darat, meliputi segala bagian jalan termasuk bangunan pelengkap dan perlengkapan yang diperuntukkan bagi lalu lintas. Bangunan pelengkap ini meliputi gedung-gedung pemerintah. Selain itu jalan mempunyai peranan penting dalam segala bidang, termasuk menjadi salah satu kebutuhan dasar bagi masyarakat untuk memenuhi kebutuhan dasar lainnya.

3.2.2 Rambu Lalu Lintas

Pada Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 13 Tahun 2014 tentang Rambu Lalu Lintas, rambu adalah bagian perlengkapan jalan yang berupa lambang, huruf, angka, kalimat, dan/atau perpaduan yang berfungsi sebagai peringatan, larangan, perintah, atau petunjuk bagi pengguna jalan. Azmi et al. (2022) menyebutkan bahwa rambu lalu lintas adalah salah satu dari perlengkapan jalan, berupa lambang, huruf, angka, kalimat dan/atau perpaduan diantaranya sebagai peringatan, larangan, perintah atau petunjuk bagi pemakai jalan.

3.2.3 Marka Jalan

Marka jalan diatur dalam Peraturan Menteri Perhubungan No 67 Tahun 2018 tentang Perubahan atas Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 34 Tahun 2014 tentang Marka Jalan disebutkan bahwa marka jalan adalah suatu tanda yang berada di permukaan jalan atau diatas permukaan jalan yang meliputi peralatan atau tanda yang membentuk garis membujur, garis melintang, garis serong, serta lambangyang berfungsi untuk mengarahkan arus lalu lintas dan membatasi daerah kepentingan lalu lintas. Sukmayasa et al. (2022) menyebutkan bahwa marka jalan merupakan bagian dari

perlengkapan jalan yang digunakan untuk memberikan panduan visual bagi pengguna jalan dan membatasi daerah kepentingan Lalu Lintas.

3.2.4 Alat Pemberi Isyarat Lalu Lintas

Pada Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 49 Tahun 2014 tentang Alat Pemberi Isyarat Lalu Lintas, bahwasanya alat pemberi isyarat lalu lintas adalah perangkat elektronik yang menggunakan isyarat lampu yang dapat dilengkapi dengan isyarat bunyi untuk mengatur lalu lintas orang dan/atau kendaraan di persimpangan atau pada ruas jalan. Dimana alat pemberi isyarat tersebut terdiri atas lampu tiga warna, dua warna, dan satu warna. Yang mana warna hijau berisikan informasi untuk berjalan, merah untuk berhenti, kuning untuk bersiap berhenti atau berjalan, ataupun kuning kelap kelip menginformasikan kemungkinan adanya bahaya.

Pratomo, Pratama, dan Setijowarno (2022) menyebutkan bahwa pengaturan APILL dengan baik akan membuat koordinasi di tiap kaki simpang berlangsung baik. Namun sebaliknya, pengaturan APILL yang tidak baik, akan membuat koordinasi di setiap kaki simpang berlangsung tidak baik atau dengan nama lain, menimbulkan kemacetan lalu lintas.

3.2.5 Teknik Lalu Lintas

Sriharyani dan Fitriani (2020) menyebutkan agar jalan dapat berfungsi secara maksimal serta untuk mengurangi masalah yang terus bertambah, maka dibutuhkan teknik lalu lintas. Teknik lalu lintas ini meliputi perencanaan lalu lintas, rancangan lalu lintas, dan pengembangan jalan, bagian depan bangunan yang berbatasan dengan jalan, fasilitas parkir, pengendalian lalu lintas agar aman dan nyaman serta murah bagi gerak pejalan maupun bagi kendaraan.

3.3 Simpang

3.3.1 Pengertian Simpang

Menurut Tripoli et al. (2021) bahwa simpang merupakan bagian tidak terpisahkan dari jaringan jalan. Persimpangan merupakan tempat kendaraan dari berbagai arah bertemu dan merubah arah. Persimpangan dalam jaringan lalu lintas memiliki setidaknya dua atau lebih jalan yang dilalui lalu lintas. Untuk menyelesaikan konflik, dibuat aturan lalu lintas untuk mengetahui

kendaraan mana yang memiliki prioritas untuk menggunakan persimpangan. Persimpangan merupakan pertemuan dari ruas-ruas jalan yang fungsinya untuk melakukan perubahan arah arus lalu lintas. Persimpangan sebagai bagian dari suatu jaringan jalan merupakan daerah yang kritis dalam melayani arus lalu lintas.

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) simpang adalah sesuatu yang memisah (membelok, bercabang, melencong, dan sebagainya) dari yang lurus, tempat berbelok atau bercabang dari yang lurus. Setiap jalan yang memencar dan merupakan bagian dari persimpangan disebut lengan persimpangan. Dengan kata lain, persimpangan dapat diartikan sebagai dua jalur atau lebih ruas jalan yang berpotongan dan termasuk di dalamnya fasilitas jalur jalan dan tepi jalan. Manual Kapasitas Jalan Indonesia (1997) menjelaskan bahwa persimpangan ditandai sebagai semua area di mana setidaknya dua jalan bertemu atau berpotongan, termasuk jalan dan fasilitas lalu lintas.

Menurut Wibowo, Lestari, dan Faqih (2021) persimpangan jalan adalah daerah atau tempat dimana dua atau lebih jalan raya yang berpencar, bergabung, bersilang dan berpotongan, termasuk fasilitas jalan dan sisi jalan untuk pergerakan lalu lintas pada daerah itu. Fungsi operasional utama dari persimpangan adalah untuk menyediakan perpindahan atau perubahan arah perjalanan.

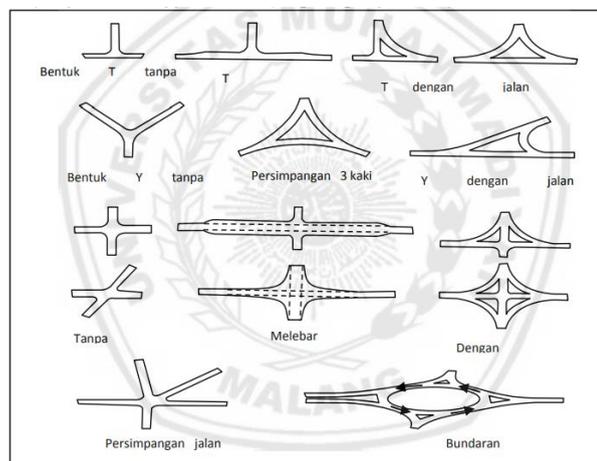
Persimpangan merupakan bagian penting dari jalan raya karena sebagian besar efisiensi, keamanan, kecepatan, biaya operasional dan kapasitas lalu lintas tergantung pada perencanaan persimpangan. Masalah-masalah yang terkait dengan persimpangan adalah:

- a. Volume dan kapasitas (secara langsung mempengaruhi hambatan)
- b. Desain geometrik dan kebebasan pandangan
- c. Perilaku lalu lintas dan panjang antrian
- d. Kecepatan
- e. Pengaturan lampu jalan
- f. Kecelakaan dan keselamatan
- g. Parkir

3.3.2 Jenis Simpang

Menurut Nasmirayanti (2019) persimpangan dibedakan menjadi 2 (dua) kategori yaitu:

1. Persimpangan Sebidang (*at Grade Intersection*), yaitu dua jalan atau lebih yang mengarahkan kendaraan masuk ke persimpangan menjadi satu kesatuan arus lalu lintas yang saling berlawanan. Persimpangan sebidang adalah persimpangan dimana berbagai jalan atau ujung jalan masuk persimpangan mengarahkan lalu lintas 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 (*signalised intersection*), yaitu simpang yang pergerakan atau arus lalu lintas dari setiap pendekatnya diatur oleh lampu sinyal untuk melewati persimpangan secara bergilir.
 - b. Simpang tak bersinyal (*unsignalised intersection*) adalah pertemuan jalan yang tidak menggunakan sinyal pada pengaturannya, sehingga pergerakan lalu lintas akan mengutamakan kendaraan yang telah sampai pada simpang tersebut.



Sumber: Nasmirayanti, 2019

Gambar III. 1 Berbagai Jenis Persimpangan Sebidang

2. Persimpangan tak sebidang, yaitu memisah-misahkan lalu lintas pada jalur yang berbeda sedemikian rupa sehingga persimpangan jalur dari kendaraan-kendaraan hanya terjadi pada tempat dimana kendaraan-

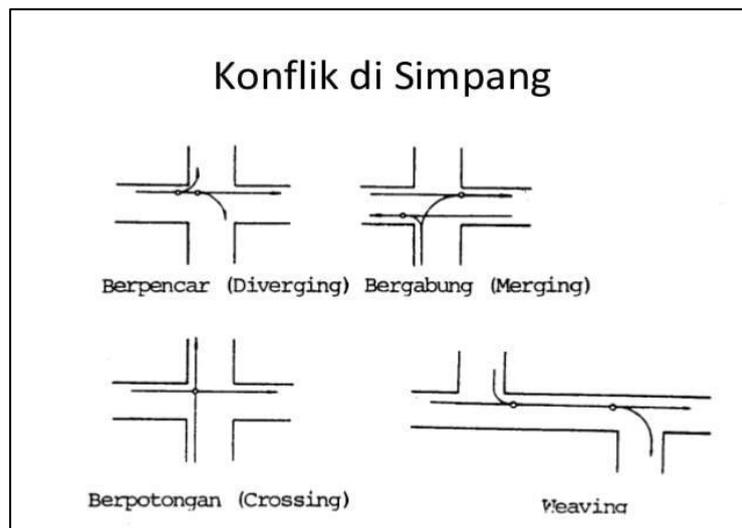
kendaraan memisah dari atau bergabung menjadi satu jalur gerak yang sama, contoh jalan layang. Karena kebutuhan untuk menyediakan gerakan membelok tanpa Persimpangan jalan berkaki banyak Y dengan jalan Bentuk T tanpa Dengan Melebar Persimpangan 4 Bentuk Y tanpa Tanpa Bundaran Persimpangan 3 kaki T T dengan jalan 7 berpotongan, maka dibutuhkan tikungan yang besar dan sulit serta biayanya yang mahal. Pertemuan jalan tidak sebidang juga membutuhkan daerah yang luas serta penempatan dan tata letaknya sangat dipengaruhi oleh topografi.

3.3.3 Karakteristik Simpang

Menurut Alokabel (2018) Ada jenis dasar pergerakan kendaraan di persimpangan yaitu *diverging*, *merging*, *shuffles*, *crossings*, *weaving*.

1. Karakteristik pergerakan pada simpang

Terjadi 4 jenis pergerakan lalu lintas pada persimpangan yang dapat menimbulkan konflik, yaitu Berpotongan (*Crossing*), Bergabung (*merging*), Berpisah (*Diverging*), dan Bersilangan (*weaving*). Berikut merupakan gambar konflik di simpang:



Sumber: Alokabel, 2018

Gambar III. 2 Konflik di Simpang

2. Karakteristik simpang berdasarkan desain

Persimpangan memiliki dua desain, yaitu persimpangan sebidang dan persimpangan tidak sebidang. Persimpangan tingkat adalah

persimpangan di mana segmen jalan di tingkat bertemu. Persimpangan tidak sebidang adalah persimpangan di mana suatu bagian jalan tidak dapat ditemui dalam suatu ruas, tetapi suatu bagian jalan di atas atau di bawah bagian jalan yang lain.

3. Karakteristik simpang berdasarkan tipe pengendali

Pada dasarnya faktor penting dalam menentukan kinerja dan kapasitas keseluruhan jaringan jalan adalah operasi setiap persimpangan. Tipe-tipe simpang dapat dikelompokkan menjadi 2 (dua) tipe menurut urutannya, yaitu:

- a. Simpang tak bersinyal (*unsignalized intersection*), simpang yang tidak menggunakan rambu lalu lintas. Di persimpangan ini, pengguna jalan harus memutuskan apakah mereka cukup aman untuk melewati persimpangan atau apakah mereka harus berhenti sebelum melintasi persimpangan.
- b. Simpang bersinyal (*signalized intersection*), simpang yang berfungsi sistem rambu lalu lintas. Pengguna jalan hanya bisa lewat ketika lampu lalu lintas di lengan persimpangan berwarna hijau.

3.3.4 Pengendalian Simpang

Menurut Sriharyani dan Fitriani (2020) sesuai dengan kondisi lalu lintasnya, dimana terdapat pertemuan jalan dengan arah pergerakan yang berbeda, simpang sebidang merupakan lokasi yang potensial untuk menjadi titik pusat konflik lalu lintas yang bertemu, penyebab kemacetan, akibat perubahan kapasitas, tempat terjadinya kecelakaan, konsentrasi para penyeberang jalan atau pedestrian. Masalah utama yang saling mengkait di persimpangan adalah:

1. Volume dan kapasitas, yang secara langsung mempengaruhi hambatan;
2. Desain geometrik, kebebasan pandangan dan jarak antar persimpangan;
3. Kecelakaan dan keselamatan jalan, kecepatan, lampu jalan;
4. Pejalan kaki, parkir, akses dan pembangunan yang sifatnya umum.

Terkadang lampu lalu lintas digunakan di persimpangan prioritas, tetapi ini bukan teknik standar dan hanya digunakan dalam situasi tertentu. Berikut metode pengendalian simpang yang dapat dilakukan, yaitu:

1. Simpang Prioritas

Metode pengendalian simpang jenis ini memberikan prioritas yang lebih tinggi kepada kendaraan di jalan utama daripada semua kendaraan yang melintas dari jalan kecil (jalan minor). Sehingga, pada simpang ini pemakai jalan harus memutuskan apakah mereka cukup aman untuk melewat simpang atau harus berhenti dahulu sebelum melewati simpang tersebut. Persimpangan prioritas adalah salah satu metode pengendalian yang paling banyak digunakan. Hak untuk menggunakan jalan pada persimpangan prioritas harus ditunjukkan dengan jelas menggunakan marka dan rambu. Jika ada banyak lalu lintas di jalan kecil atau minor, atau jika jalan utama tidak lurus, efisiensi dan keselamatan harus dipertimbangkan.

2. Simpang dengan Lampu Pengatur Lalu Lintas

Metode ini menggunakan perangkat sederhana (manual, mekanikal, elektrik) untuk mengendalikan persimpangan dengan mengutamakan setiap urutan pergerakan lalu lintas untuk member isyarat kepada pengemudi untuk berhenti atau berjalan. Kriteria bahwa suatu persimpangan sudah harus dipasang alat pemberi isyarat lalu lintas adalah:

- a. Arus minimal lalu lintas persimpangan rata-rata diatas 750 kendaraan/jam, terjadi selama 8 jam sehari,
- b. Waktu tunggu atau tundaan rata-rata kendaraan di persimpangan lebih dari 30 detik,
- c. Persimpangan digunakan oleh rata-rata lebih dari 175 pejalan kaki/jam terjadi secara berkelanjutan 8 jam sehari,
- d. Sering terjadi kecelakaan pada persimpangan yang bersangkutan,
- e. Pada daerah yang bersangkutan dipasang suatu sistem pengendalian lalu lintas terpadu (*Area Traffic Control / ATC*), sehingga setiap persimpangan yang termasuk di dalam daerah yang bersangkutan

harus dikendalikan dengan alat pemberi isyarat lalu lintas.

Syarat-syarat yang disebut diatas tidak baku dan dapat disesuaikan dengan situasi dan kondisi setempat. Pada kondisi di lapangan untuk membuat fasilitas baru seperti APILL (alat pemberi isyarat lalu lintas) tidak terlalu diperlukan dikarenakan kriteria untuk mendirikan APILL belum semuanya terpenuhi. Dan akan dilakukan manajemen lalu lintas untuk memecahkan masalah di simpang tersebut.

3. Simpang dengan bundaran lalu lintas

Metode ini mengendalikan persimpangan dengan cara membatasi alih gerak kendaraan menjadi pergerakan berpencar (*diverging*), bergabung (*merging*), berpotongan (*crossing*), dan bersilangan (*weaving*) sehingga dapat memperlambat kecepatan kendaraan.

4. Simpang tidak sebidang

Metode ini mengendalikan konflik dan hambatan di persimpangan dengan cara menaikkan lajur lalu lintas atau di jalan di atas jalan yang lain melalui penggunaan jembatan atau terowongan.

Di persimpangan dimana lampu lalu lintas digunakan, konflik antara arus lalu lintas dikendalikan oleh lampu lalu lintas. Hanya satu arus lalu lintas yang dapat dilepaskan untuk menghilangkan konflik, tetapi akan menyebabkan hambatan besar bagi lalu lintas di persimpangan lain dan umumnya mengarah pada penggunaan lalu lintas yang tidak efektif. Kapasitas pada persimpangan yang diatur dengan isyarat lampu lalu lintas dapat ditingkatkan dengan cara:

- a. Menetapkan waktu siklus yang optimal;
- b. Menetapkan susunan fase yang optimal;
- c. Meningkatkan kapasitas jalan terutama pada kaki masuk persimpangan dan menyediakan lajur untuk gerakan yang membelok dan tempat penumpukan;
- d. Mengkoordinasi persimpangan-persimpangan yang diatur dengan lampu lalu lintas;
- e. Menentukan sistem pengaturan yang optimum terhadap arus pejalan kaki.

Dalam upaya meminimalkan konflik dan melancarkan arus lalu lintas dapat menggunakan metode persimpangan prioritas. Metode pengendalian persimpangan ini adalah memberikan prioritas yang lebih tinggi kepada kendaraan yang datang dari jalan utama dari semua kendaraan yang bergerak dari jalan kecil (jalan minor). Tujuan utama perencanaan simpang adalah mengurangi konflik antara kendaraan bermotor serta tidak bermotor (gerobak, sepeda) dan menyediakan fasilitas yang memberikan kemudahan, kenyamanan, dan keselamatan terhadap pemakai jalan yang melalui persimpangan.

Karakteristik persimpangan tak bersinyal diterapkan dengan maksud sebagai berikut:

1. Pada umumnya digunakan di daerah pemukiman perkotaan dan daerah pedalaman untuk persimpangan antara jalan setempat yang arus lalu lintasnya rendah.
2. Untuk melakukan perbaikan kecil pada geometrik simpang agar dapat mempertahankan tingkat kinerja lalu lintas yang diinginkan

Dalam perencanaan simpang tak bersinyal disarankan sebagai berikut:

1. Sudut simpang harus mendekati 90° demi keamanan lalu lintas.
2. Harus disediakan fasilitas agar gerakan belok kiri dapat dilepaskan dengan konflik yang terkecil terhadap gerakan kendaraan lain.
3. Lajur terdekat dengan kerb harus lebih lebar dari yang biasa untuk memberikan ruang bagi kendaraan bermotor
4. Lajur membelok yang terpisah sebaiknya di rencanakan menjauhi garis utama lalu lintas, panjang lajur membelok harus mencukupi untuk mencegah antrian terjadi pada kondisi arustinggi yang dapat menghambat pergerakan pada lajur terus.
5. Pulau lalu lintas tengah harus digunakan bila lebar jalan lebih dari 10m untuk memudahkan pejalan kaki menyebrang.
6. Jika jalan utama memiliki median, sebaiknya paling sedikit lebarnya 3–4 m, untuk memudahkan kendaraan dari jalan kedua menyeberang dalam 2 langkah (tahap).

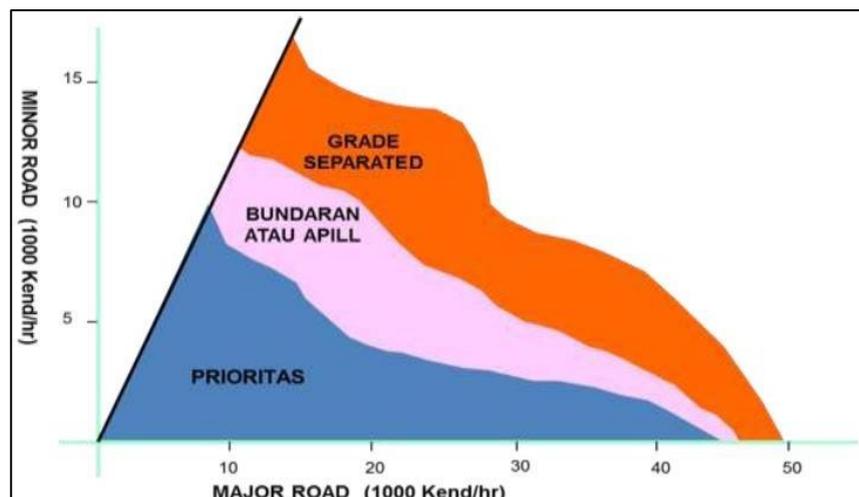
7. Daerah konflik simpang sebaiknya kecil dan dengan lintasan yang jelas bagi gerakan yang berkonflik

3.3.5 Pemilihan Pengendalian Simpang

Sasaran yang harus dicapai pada pengendalian persimpangan antara lain adalah.

1. Mengurangi atau menghindari kemungkinan terjadinya kecelakaan yang disebabkan oleh adanya titik-titik konflik seperti: berpisah (*diverging*), bergabung (*merging*), berpotongan (*crossing*), dan bersilangan (*weaving*);
2. Menjaga agar kapasitas persimpangan operasinya dapat optimal sesuai dengan rencana;
3. Harus memberikan petunjuk yang jelas dan pasti serta sederhana, dalam mengarahkan arus lalu lintas yang menggunakan persimpangan.

Ishak dan Dewi (2021) menyebutkan bahwa arus lalu lintas di suatu simpang dapat dikendalikan dengan cara memilih jenis pengendalian simpang, dalam memilih jenis pengendalian simpang, dapat menggunakan pedoman diagram yang menentukan jenis pengendalian pada simpang. Diagram persimpangan ini digunakan menurut volume arus lalu lintas pada setiap kaki simpang. Untuk menentukan jenis pengendalian simpang menurut volume arus lalu lintas pada kaki persimpangan dapat dilihat pada Gambar III.3 berikut:



Sumber: Ishak dan Dewi, 2021

Gambar III. 3 Grafik Penentuan Pengendalian Persimpangan

Perhitungan dilakukan persatuan waktu (jam) untuk satu waktu lebih periode, misalkan pada arus lalu lintas jam sibuk pagi, siang, dan sore. Jika distribusi gerakan membelok tidak diketahui dan tidak dapat diperkirakan, 15% belok kanan dan 15% belok kiri dari arus pendekat total dapat dipergunakan (kecuali jika ada gerakan membelok tersebut yang akan dilarang).

$$\text{LHR} = \text{VJP} / \text{K}$$

Sumber: Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997

.....Rumus III. 1

Jika hanya arus lalu lintas (LHR) saja yang ada tanpa diketahui distribusi lalu lintas pada setiap jamnya, maka arus rencana per jam dapat diperkirakan sebagai suatu persentase dari LHR seperti yang diuraikan dalam Tabel III.1 sebagai berikut:

Tabel III. 1 Hubungan LHR dan Volume Jam Tersibuk

TIPE KOTA DAN JALAN	FAKTOR PERSEN K K X LHRT = ARUS RENCANA/JAM
Kota-kota > 1 juta penduduk	
1. Jalan-jalan pada daerah komersial dan jalan arteri	7-8 %
2. Jalan pada daerah permukiman	8-9 %
Kota-kota <- 1 juta penduduk	
1. Jalan-jalan pada daerah komersial dan jalan arteri	8-10 %
2. Jalan pada daerah permukiman	9-12 %

Sumber: Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997

3.3.6 Konflik Persimpangan

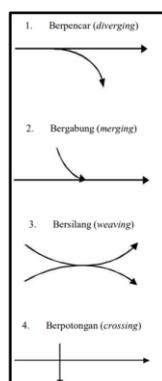
Arus lalu lintas dari berbagai arah akan bertemu pada suatu titik persimpangan, kondisi tersebut menyebabkan terjadinya konflik antara pengendara dari arah yang berbeda (Hermawan dan Utami, 2021). Masing-masing titik berkemungkinan menjadi tempat terjadinya kecelakaan dan tingkat kecelakaan keparahan berkaitan dengan 13 kecepatan relatif suatu

kendaraan. Apabila ada pejalan kaki yang menyebrang jalan pada pertemuan jalan tersebut, konflik langsung kendaraan dan pejalan kaki akan meningkat, frekuensinya sekali lagi tergantung pada jumlah dan arah pejalan kaki. 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 pengoprasian yang sederhana. Biasanya terdapat batas pemisah dari aliran 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.

Terdapat empat jenis pertemuan pergerakan antar kendaraan yang berada di titik persimpangan:

1. Gerakan memisah (*diverging*), yaitu pergerakan kendaraan berpisah dari jalur utama.
2. Gerakan menyatu (*merging*), yaitu pergerakan bergabung menuju jalur utama.
3. Gerakan jalinan/anyaman (*weaving*), yaitu kondisi dua arus saling bersilangan atau perpindahan jalur.
4. Gerakan memotong (*crossing*), yaitu kondisi dua arus yang saling berpotongan.

Untuk melihat lebih jelasnya mengenai pertemuan pergerakan antar kendaraan pada persimpangan, dapat dilihat pada gambar berikut:



Sumber: *Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997*

Gambar III. 4 Jenis Pergerakan Konflik Persimpangan

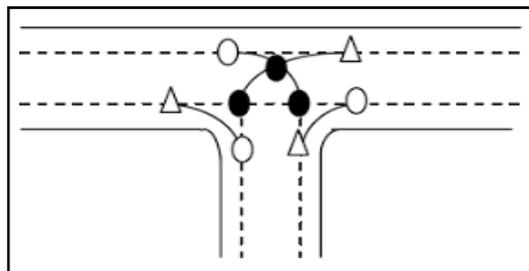
Alih gerak yang berpotongan merupakan alih gerak yang lebih berbahaya daripada alih gerak yang lain. Hal ini karena pada alih gerak yang berpotongan terjadi konflik. Adapun jumlah konflik pada suatu persimpangan tergantung pada:

1. Jumlah kaki persimpangan;
2. Jumlah arah gerakan;
3. Jumlah lajur dari setiap kaki persimpangan;
4. Sistem pengendalian persimpangan.

Berikut ini adalah gambaran daerah konflik dimana setiap jenis pergerakan kendaraan mengalami suatu konflik di titik persimpangan.

1. Simpang 3 Lengan

Pada simpang 3 lengan memiliki 9 titik konflik simpang, terdiri atas: 3 titik konflik persilangan, 3 titik konflik penggabungan, dan 3 titik konflik penyebaran. Gambaran pertemuan pergerakan atau konflik yang terjadi pada simpang 3 lengan dapat dilihat pada gambar berikut:



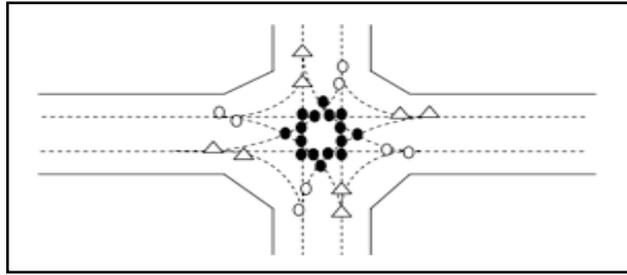
Sumber: Paendong, Timboeleng, dan Rompis (2020)

Gambar III. 5 Aliran Kendaraan di Simpang 3 Lengan

- Keterangan:
- Titik konflik persilangan (3 titik)
 - Titik konflik penggabungan (3 titik)
 - △ Titik konflik penyebaran (3 titik)

2. Simpang 4 Lengan

Pada simpang 4 lengan memiliki 32 titik konflik simpang, terdiri dari: 16 titik konflik persilangan, 8 titik konflik penggabungan, dan 8 titik konflik penyebaran. Gambaran pertemuan pergerakan atau konflik yang terjadi pada simpang 4 lengan dapat dilihat pada gambar berikut:



Sumber: Paendong, Timboeleng, dan Rompis (2020)

Gambar III. 6 Aliran kendaraan di simpang 4 lengan

- Keterangan:
- Titik Konflik Persimpangan (16 titik)
 - Titik Konflik Penggabungan (8 titik)
 - △ Titik Konflik Penyebaran (8 titik)

3.3.7 Teori Perhitungan Simpang

Teori Perhitungan Simpang Tidak Bersinyal

Prosedur perhitungan analisis simpang tidak bersinyal menggunakan MKJI 1997. Metode ini memperkirakan pengaruh terhadap kapasitas dan ukuran-ukuran terkait akibat kondisi geometri, lingkungan dan kebutuhan laulintas. Prosedur yang diuraikan dalam manual ini mempunyai dasar empiris, alasannya bahwa perilaku lalu lintas pada simpang tidak bersinyal dalam hal aturan memberi jalan, disiplin lajur atau aturan antri sangat sulit digambarkan dalam suatu model perilaku seperti model berhenti atau berjalan yang berdasarkan pada pengambilan celah. Gusmulyani (2020) menyebutkan cara mengukur kinerja dapat diperkirakan untuk kondisi tertentu sehubungan dengan geometri, lingkungan dan lalu lintas dengan metode yang diuraikan dalam metode ini adalah:

- a. Kapasitas
- b. Derajat Kejenuhan
- c. Tundaan
- d. Peluang Antrian

Secara lebih rinci, prosedur perhitungan analisis kinerja simpang tidak bersinyal meliputi formulir-formulir yang digunakan untuk mengetahui kinerja pada simpang tak bersinyal sebagai berikut:

- 1) Formulir USIG–I Geometri dan arus lalu lintas
- 2) Formulir USIG–II analisis mengenai pendekatan dan tipe persimpangan, kapasitas dan perilaku lalu lintas.

Berikut ini merupakan uraian dari perhitungan kinerja simpang tidak bersinyal:

a. Kapasitas

Kapasitas total untuk seluruh simpang ini didapatkan dari Kapasitas Dasar (CO) dan beberapa faktor penyesuaian (F). berikut ini adalah model atau rumus dari kapasitas simpang tidak bersinyal:

$$C = C_0 \times F_W \times F_M \times F_{CS} \times F_{RSU} \times F_{LT} \times F_{RT} \times F_{MI} \text{ (smp/jam)}$$

Sumber: Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997

.....Rumus III. 2

Keterangan:

- C = Kapasitas (smp/jam)
- CO = Kapasitas Dasar (smp/jam)
- FW = Faktor Penyesuaian Lebar Pendekat
- FM = Faktor Penyesuaian Tipe Median Jalan Utama
- FCS = Faktor Penyesuaian Ukuran Kota
- FRSU = Faktor Penyesuaian Tipe Lingkungan Jalan, Hambatan Samping, dan Kendaraan Tak Bermotor
- FLT = Faktor Penyesuaian Belok Kiri
- FRT = Faktor Penyesuaian Belok Kanan
- FMI = Faktor Penyesuaian Rasio Arus Jalan Minor

Berikut ini merupakan uraian teori dari setiap faktor-faktor penyesuaian kapasitas simpang:

1) Kapasitas Dasar (CO)

Kapasitas dasar merupakan kapasitas total simpang pada kondisi tertentu yang telah ditentukan (kondisi dasar). Kapasitas dinyatakan dalam smp/jam dapat ditentukan dengan menggunakan kapasitas per lajur dan ditentukan dengan tipe simpang jalan tersebut. Berikut ini nilai kapasitas dasar pada simpang tak bersinyal:

Tabel III. 2 Kapasitas Dasar Simpang (CO)

TIPE SIMPANG (IT)	KAPASITAS DASAR (SMP/JAM)
322	2700
342	2900
324 atau 344	3200
422	2900
424 atau 444	3400

Sumber: Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997

2) Faktor Penyesuaian Lebar Pendekat (FW)

Faktor penyesuaian lebar pendekat merupakan faktor penyesuaian kapasitas dasar dalam kaitannya dengan lebar masuk persimpangan. Lebar dari bagian pendekat yang diperkeras, diukur di bagian tersempit, yang digunakan oleh lalu-lintas yang bergerak. Apabila pendekat tersebut sering digunakan untuk parkir, lebar yang ada harus dikurangi 2 m. Berikut merupakan faktor penyesuaian lebar pendekat dengan melihat tipe simpang yang dikaji:

$$322: F_w = 0,73 + 0,0760 W_i$$

$$324 \text{ or } 344: F_w = 0,62 + 0,0646 W_i$$

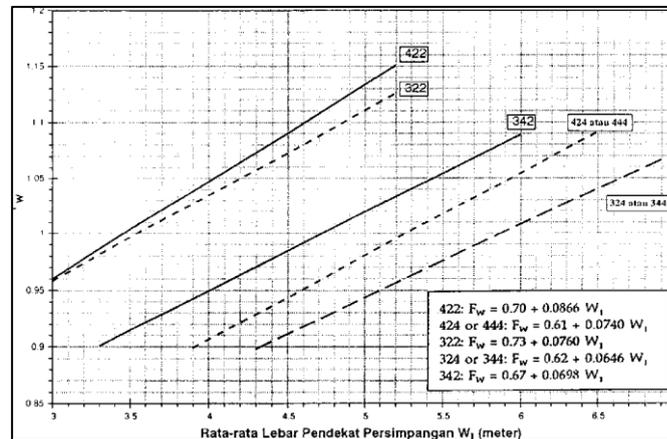
$$342: F_w = 0,67 + 0,0698 W_i$$

Sumber: Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997

.....Rumus III. 3

Dengan: W_i = Lebar pendekat rata – rata

Berikut adalah grafik faktor penyesuaian lebar pendekat (F_w):



Sumber: Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997

Gambar III. 7 Rata-rata Pendekat Persimpangan W_1 (meter)

3) Faktor Penyesuaian Median Jalan Utama

Median disebut lebar jika kendaraan ringan standar dapat berlindung pada daerah median tanpa mengganggu arus berangkat pada jalan utama. Penyesuaian median pada jalan utama ini, hanya diperuntukan untuk jalan utama yang terdiri dari 4 lajur. Faktor penyesuaian median jalan utama dapat dilihat pada Tabel III.3 berikut:

Tabel III. 3 Faktor Penyesuaian Median Jalan Utama (FM)

URAIAN	TIPE M	FAKTOR PENYESUAIAN MEDIAN (FM)
Tidak ada median jalan utama	Tidak Ada	1,00
Ada median jalan utama, lebar < 3 m	Sempit	1,05
Ada median jalan utama, lebar \geq 3 m	Lebar	1,20

Sumber: Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997

4) Faktor Penyesuaian Ukuran Kota

Faktor penyesuaian ukuran kota merupakan faktor penyesuaian yang berkaitan dengan jumlah penduduk dari seluruh daerah perkotaan dalam juta. Faktor penyesuaian ukuran kota dapat dilihat pada Tabel III.4 berikut:

Tabel III. 4 Faktor Penyesuaian Ukuran Kota (Fcs)

UKURAN KOTA (CS)	PENDUDUK (JUTA)	FAKTOR PENYESUAIAN UKURAN KOTA (FCS)
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: Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997

5) Faktor Penyesuaian Tipe Lingkungan Jalan Hambatan Samping dan Kendaraan Tidak Bermotor

Faktor penyesuaian tipe lingkungan jalan, hambatan samping, dan kendaraan tidak bermotor merupakan faktor penyesuaian kapasitas dasar akibat tipe lingkungan, hambatan samping dan kendaraan tidak bermotor. Lingkungan jalan diklasifikasikan dalam kelas menurut tata guna lahannya dan aksesibilitas jalan tersebut dari aktivitas sekitarnya. Sedangkan hambatan samping menunjukkan dampak kegiatan pinggir jalan di kawasan persimpangan pada arus lalu lintas persimpangan, seperti pejalan kaki atau penyeberang jalan, angkutan kota dan bus berhenti yang menaik turunkan penumpang, kendaraan masuk dan keluar halaman, dan tempat parkir di luar jalur. Klasifikasi hambatan samping ini terbagi menjadi kelas hambatan samping tinggi, sedang, atau rendah. Berikut ini tabel faktor penyesuaian tipe lingkungan, hambatan samping dan kendaraan tak bermotor, dimana variable yang dimasukkan adalah tipe lingkungan jalan RE, kelas hambatan samping SF dan rasio kendaraan tak bermotor UM/MV:

Tabel III. 5 Faktor Penyesuaian Tipe Lingkungan Jalan, Hambatan Samping dan Kendaraan Tak Bermotor (FRSU)

KELAS TIPE LINGKUNGAN JALAN (R _E)	KELAS HAMBATAN SAMPING (S _F)	RASIO KENDARAAN TAK BERMOTOR PUM					
		0,00	0,05	0,10	0,15	0,20	≥0,25
Komersial	Tinggi	0,93	0,88	0,84	0,79	0,74	0,70
	Sedang	0,94	0,89	0,85	0,80	0,75	0,70
	Rendah	0,95	0,90	0,86	0,81	0,76	0,71
Permukiman	Tinggi	0,96	0,91	0,86	0,82	0,77	0,72
	Sedang	0,97	0,92	0,87	0,82	0,77	0,73
	Rendah	0,98	0,93	0,88	0,83	0,78	0,74
Akses terbatas	Tinggi/sedang/rendah	1,00	0,95	0,90	0,85	0,80	0,75

Sumber: *Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997*

6) Faktor Penyesuaian Belok Kiri

Merupakan faktor penyesuaian kapasitas dasar akibat belok kiri. Berikut ini model atau rumus faktor penyesuaianbelok kiri simpang tak bersinyal:

$$F_{LT} = 0,84 + 1,61 p_{LT}$$

Sumber: *Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997*

.....**Rumus III. 4**

p_{LT} merupakan rasio kendaraan yang berbelok kiri pada seluruh kaki simpang. Berikut ini cara untuk menentukan rasio belok kiri pada suatu simpang:

$$p_{LT} = Q_{lt} / Q_{tot}$$

Sumber: *Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997*

.....**Rumus III. 5**

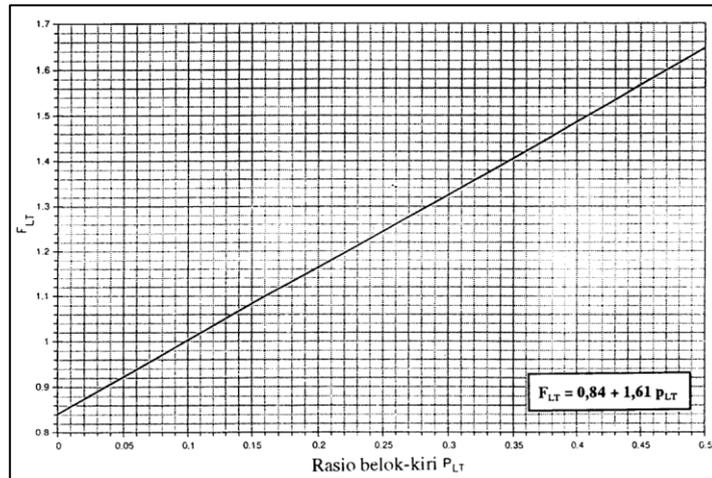
Keterangan:

P_{lt} = Rasio Kendaraan Belok Kiri

Q_{lt} = Total Kendaraan Belok Kiri

Q_{tot} = Total Arus Kendaraan

Berikut grafik faktor penyesuaian belok kiri (FLT):



Sumber: Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997

Gambar III. 8 Faktor Penyesuaian Belok Kiri (Flt)

7) Faktor Penyesuaian Belok Kanan

Merupakan faktor penyesuaian kapasitas dasar akibat belok kanan. Faktor penyesuaian belok kanan ini memiliki ketentuan yang berbeda antara simpang 4 lengan dengan simpang 3 lengan. Untuk simpang 4 lengan Faktor Penyesuaian Belok Kanan (F_{RT}) = 1,00. Sedangkan untuk simpang 3 lengan, mempunyai model atau rumus sebagai berikut:

$$\text{3-lengan: } F_{RT} = 1,09 - 0,922 p_{RT}$$

Sumber: Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997

.....Rumus III. 6

p_{RT} merupakan rasio kendaraan yang berbelok kanan padaseluruh kaki simpang. Berikut ini cara untuk menentukan rasio belok kanan pada suatu simpang:

$$P_{RT} = Q_{rt} / Q_{tot}$$

Sumber: Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997

.....Rumus III. 7

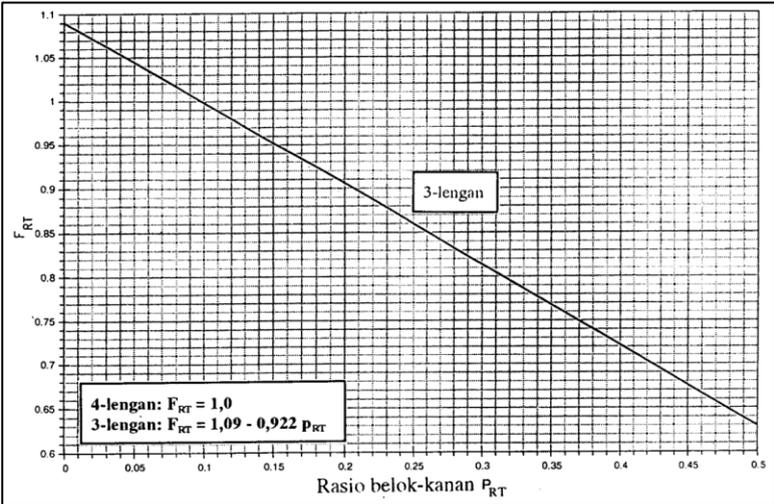
Keterangan:

Prt = Rasio Kendaraan Belok Kanan

Qrt = Total Kendaraan Belok Kanan

Qtot = Total Arus Kendaraan

Berikut adalah grafik faktor penyesuaian belok kanan (FTR):



Sumber: Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997

Gambar III. 9 Faktor Penyesuaian Belok Kanan (Prt)

8) Faktor Penyesuaian Rasio Arus Jalan Minor

Merupakan penyesuaian kapasitas dasar akibat rasio arusjalan minor. Jalan minor ini merupakan pendekat simpang yang memiliki laju arus lalu lintas lebih sedikit dibanding dengan laju pendekat yang lain, biasanya bentuk geometrik dan lebar pendekat lebih kecil dibandingkandengan pendekat yang lain. Variabel yang dimasukkan dalam faktor penyesuaian rasio arus jalan minor adalah rasio arus jalan minor dan tipe simpang IT. Berikut ini cara menentukan rasio arus jalan minor pada suatu simpang:

$$P_{MI} = Q_{mi} / Q_{tot}$$

Sumber: Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997

.....Rumus III. 8

Keterangan:

Pmi = Rasio Arus Jalan Minor

Qmi = Total Kendaraan Arus Jalan Minor

Qtot = Total Arus Simpang

Berikut ini merupakan rumus dalam faktor penyesuaian arus jalan minor:

Tabel III. 6 Faktor Penyesuaian Arus Jalan Minor (FMI)

IT	FMI	pMI
322	$1,19 \times pMI^2 - 1,19 \times pMI + 1,19$	0,1-0,5
	$-0,595 \times pMI^2 + 0,595 \times pMI^3 + 0,74$	0,5-0,9
342	$1,19 \times pMI^2 - 1,19 \times pMI + 1,19$	0,1-0,5
	$2,38 \times pMI^2 - 2,38 \times pMI + 1,49$	0,5-0,9
324	$16,6 \times pMI^2 - 33,3 \times pMI^3 + 25,3 \times pMI^2 - 8,6 \times pMI + 1,95$	0,1-0,3
344	$1,11 \times pMI^2 - 1,11 \times pMI + 1,11$	0,3-0,5
	$-0,555 \times pMI^2 + 0,555 \times pMI + 0,69$	0,5-0,9

Sumber: Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997

b. Derajat Kejenuhan

Derajat Kejenuhan (DS) merupakan hasil bagi antara arus lalu lintas dengan kapasitas, dimana derajat kejenuhan ini digunakan sebagai faktor utama untuk menilai kinerja persimpangan. Berikut cara menentukan derajat kejenuhan simpang:

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

Sumber: Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997

.....Rumus III. 9

Keterangan:

Q_{smp} = Arus Total (smp/jam)

C = Kapasitas (smp/jam)

c. Tundaan

Tundaan yang ada pada disimpang dapat terjadi karena dua sebab, yaitu Tundaan Lalu Lintas (DT), dan Tundaan Geometrik (DG). DT terjadi akibat adanya interaksi antaralalu lintas dengan gerakan lain pada simpang, dimana DT terbagi lagi menjadi Tundaan Lalu Lintas Jalan Minor (DTMI), dan Tundaan Lalu Lintas Jalan Mayor (DTMA). Sedangkan Tundaan Geometrik (DG) terjadi karena akibat perlambatan dan percepatan kendaraan yang terganggu dan tak terganggu. Berikut ini cara menentukan tundaan pada simpang tak bersinyal:

1) Tundaan Lalu Lintas Simpang (DT)

Tundaan lalu lintas simpang merupakan tundaan lalu lintas seluruh kendaraan bermotor yang masuk simpang. Berikut rumus menentukan DT:

Untuk $DS \leq 0,6$:

$$DT = 2 + 8,2078 \times DS - (1 - DS) \times 2$$

Sumber: Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997

.....Rumus III. 10

Keterangan:

DT = Tundaan lalu lintas simpang

DS = Derajat kejenuhan

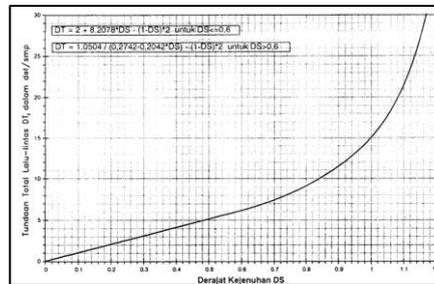
Untuk $DS > 0,6$:

$$DT = \frac{1,0504}{(0,2742 - 0,2042 \times DS) - (1 - DS) \times 2}$$

Sumber: Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997

.....Rumus III. 11

Berikut adalah grafik perbandingan tundaan lalu lintas simpang (DT) dan Derajat kejenuhan (DS):



Sumber: *Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997*

Gambar III. 10 Grafik Perbandingan Tundaan Lalu Lintas dan Derajat Kejenuhan

2) Tundaan Lalu Lintas Jalan Utama (DTMA)

Merupakan tundaan lalu lintas rata-rata seluruh kendaraan bermotor yang masuk persimpangan dari jalan utama. Berikut rumus untuk menentukan tundaan lalu lintas jalan utama.

Untuk $DS \leq 0,6$:

$$DTMA = 1,8 + 5,8234 \times DS - (1 - DS) \times$$

Sumber: *Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997*

.....**Rumus III. 12**

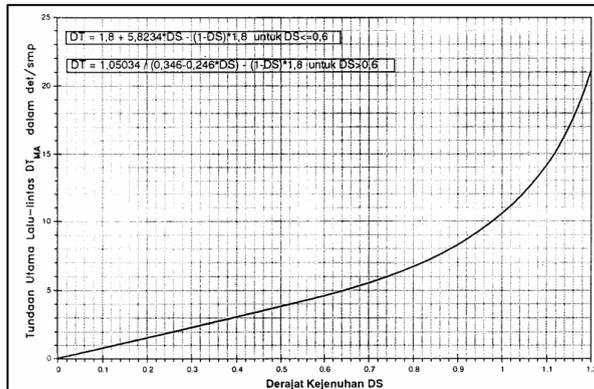
Untuk $DS > 0,6$:

$$DTMA = \frac{1,05034}{(0,346 - 0,246 \times DS) - (1 - DS) \times 1,8}$$

Sumber: *Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997*

.....**Rumus III. 13**

Berikut merupakan grafik tundaan lalu lintas jalan utama dengan derajat kejenuhan:



Sumber: Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997

Gambar III. 11 Grafik Tundaan Lalu Lintas jalan utama dengan Derajat Kejenuhan

3) Tundaan Lalu Lintas Jalan Minor (DTMI)

Merupakan tundaan lalu lintas rata-rata seluruh kendaraan bermotor yang masuk persimpangan dari jalan minor. Berikut rumus menentukan tundaan lalu lintas jalan minor:

$$DT_{MI} = (Q_{TOT} \times DT_I - Q_{MA} \times DT_{MA}) / Q_{MI}$$

Sumber: Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997

.....**Rumus III. 14**

Keterangan:

- DTMI = Tundaan lalu lintas jalan minor
- QTOT = Arus total
- DTI = Tundaan lalu lintas
- QMA = Arus lalu lintas jalan utama
- DTMA = Tundaan lalu lintas jalan utama
- QMI = Arus lalu lintas jalan minor

4) Tundaan Geometrik (DG)

Tundaan geometrik simpang merupakan tundaangeometrik rata – rata seluruh kendaraan bermotor yang masuk simpang. Berikut rumus menentukan DG:

Untuk DS < 1,0:

$$DG = (1-DS) \times (P_T \times 6 + (1- P_T) \times 3) + DS \times 4$$

Sumber: *Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997*

.....Rumus III. 15

Keterangan:

DG = Tundaan geometrik simpang

DS = Derajat kejenuhan

PT = Rasio arus belok terhadap arus total

Untuk $DS \geq 1,0$:

DG = 4

5) Tundaan Simpang (D)

Tundaan simpang dihitung menggunakan rumus berikut:

$$D = DG + DT_1$$

Sumber: *Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997*

.....Rumus III. 16

Keterangan:

DG = Tundaan geometrik simpang

DTI = Tundaan lalu lintas simpang

d. Peluang Antrian

Peluang antrian merupakan rentang nilai kemungkinan terjadinya antrian pada suatu simpang. Berikut ini cara menuntukan peluang antrian:

Batas nilai bawah:

$$QP\% = 9,02 \times DS + 20,66 \times DS^2 + 10,49 \times DS^3$$

Sumber: *Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997*

.....Rumus III. 17

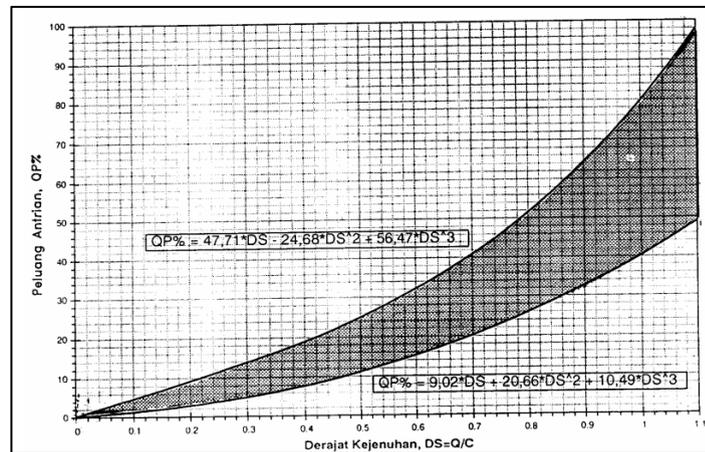
Batas nilai atas:

$$QP\% = 47,71 \times DS - 24,68 \times DS^2 + 56,47 \times DS^3$$

Sumber: *Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997*

.....Rumus III. 18

Berikut adalah grafik peluang antrian (QP%) dan derajat kejenuhan (DS):



Sumber: *Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997*

Gambar III. 12 Grafik Rentang Peluang Antrian (QP%) terhadap Derajat Kejenuhan (DS)

3.3.8 Standarisasi atau Tingkat Pelayanan Simpang

Tingkat pelayanan simpang merupakan kemampuan suatu simpang dalam menjalankan fungsinya. Perhitungan tingkat pelayanan simpang ini menggunakan perhitungan *Level Of Service* (LOS). Tingkat pelayanan simpang atau LOS menunjukkan kondisi simpang secara keseluruhan. Tingkat pelayanan ditentukan berdasarkan nilai kuantitatif seperti derajat kejenuhan, kecepatan (waktu kejenuhan) serta penilaian kualitatif, seperti kebebasan pengemudi dalam bergerak dan memiliki kecepatan derajat hambatan lalu lintas, keamanan dan kenyamanan. Dengan kata lain, tingkat pelayanan simpang adalah suatu ukuran atau nilai yang menyatakan kualitas pelayanan yang disediakan oleh suatu simpang dalam kondisi tertentu.

Tingkat pelayanan bergantung pada 2 hal, yaitu sebagai berikut:

1. Tingkat pelayanan tergantung arus (*Flow Dependent*) Tingkat pelayanan tergantung arus yaitu kecepatan oprasi atau fasilitas jalan yang tergantung pada perbandingan antar arus terhadap kapasitas.
2. Tingkat pelayanan tergantung fasilitas (*Facility Dependent*) Tergantung pada jenis fasilitas bukan arusnya, seperti jalan bebas hambatan mempunyai tingkat pelayanan yang tinggi, sedangkan jalan yang sempit

mempunyai tingkat pelayanan yang rendah.

Tingkat pelayanan simpang merupakan indikator yang dapat mencerminkan tingkat kenyamanan suatu simpang. Apabila volume lalu lintas pada suatu simpang meningkat mengakibatkan kendaraan tidak dapat mempertahankan suatu kecepatan konstan, sehingga kinerja simpang akan menurun. Adapun faktor-faktor yang berpengaruh terhadap tingkat pelayanan suatu simpang adalah:

1. Kecepatan

Kecepatan didefinisikan sebagai jarak tempuh kendaraan pada suatu penggal jalan dibagi dengan jarak tempuh dan biasanya dinyatakan dalam satuan km/jam.

2. Hambatan atau halangan lalu lintas

Hambatan atau halangan lalu lintas yakni dampak terhadap kinerja lalu lintas yang berasal dari aktifitas segmen jalan.

3. Kebebasan untuk *maneuver*

Yakni kondisi dimana individu memiliki kemampuan untuk bertindak sesuai dengan keinginannya.

4. Keamanan dan kenyamanan

Suatu keadaan telah terpenuhinya kebutuhan dasar manusia yakni kebutuhan akan ketentraman, kelegaan dalam setiap gerak aktifitas sudah pasti manusia lebih mengutamakan keselamatan dan kenyamanan.

5. Karakteristik pengemudi

Karakteristik pengemudi terkandung pengetahuan yang luas yang menangani kemampuan alamiah pengemudi, kemampuan belajar, dan motif serta perilakunya.

Menurut Peraturan Menteri Nomor 96 Tahun 2015 tentang Pedoman Pelaksanaan Kegiatan Manajemen dan Rekayasa Lalu Lintas tingkat pelayanan adalah ukuran kuantitatif dan kualitatif yang menggambarkan kondisi operasional lalu lintas. Adapun tujuan dari adanya tingkat pelayanan adalah untuk melayani seluruh kebutuhan lalu lintas (*demand*) dengan sebaik mungkin.

Tingkat pelayanan simpang ditentukan dalam suatu skala interval yang terdiri dari 6 tingkat. Tingkat-tingkat ini dinyatakan dengan huruf-huruf dari A-F, dimana A merupakan tingkat pelayanan tertinggi seperti pada Tabel III.7 berikut ini:

a. Tingkat Pelayanan Berdasarkan Derajat Kejenuhan

Tabel III. 7 Tingkat Pelayanan Simpang

TINGKAT PELAYANAN	KETERANGAN	DERAJAT KEJENUHAN (DS)
A	Kondisi arus bebas dengan kecepatan tinggi dan volume lalu lintas rendah. Pengemudi dapat memilih kecepatan yang diinginkan tanpa hambatan.	0,00 – 0,20
B	Dalam zona arus stabil. Pengemudi memiliki kebebasan yang cukup dalam memilih kecepatan.	0,21 – 0,44
C	Dalam zona arus stabil. Pengemudi dibatasi dalam memilih kecepatan.	0,45 – 0,74
D	Dalam zona arus yang tidak stabil. Dimana hampir seluruh pengemudi akan dibatasi (terganggu). Volume pelayanan berkaitan dengan kapasitas yang ditolerir.	0,75 – 0,84
E	Volume lalu lintas mendekati atau berada pada kapasitasnya. Arus tidak stabil dengan kondisi yang sering terhenti	0,85 – 1,00
F	Arus yang dipaksakan atau macet pada kecepatan yang rendah. Antrian yang panjang dan terjadi hambatan-hambatan yang besar.	>1,00

Sumber: Leimena et al. 2021

b. Tingkat Pelayanan Berdasarkan Tundaan

Tabel III. 8 Indeks Tingkat Pelayanan berdasarkan tundaan

TINGKAT PELAYANAN	TUNDAAN (DETIK)
A	< 5,0
B	5 – 15
C	15 -25
D	25 – 40
E	40 – 60
F	>60

Sumber: Leimena et al. 2021

3.4 Parkir

Hal-hal yang mengatur tentang parkir tercantum dalam Undang-Undang Nomor 22 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan, pada pasal 43 disebutkan bahwa penyediaan fasilitas parkir untuk umum hanya dapat diselenggarakan diluar ruang milik jalan sesuai dengan izin yang diberikan.

Berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 79 Tahun 2013 tentang Jaringan Lalu Lintas dan Angkutan Jalan pada pasal 105 ayat (1) menyatakan fasilitas parkir di dalam ruang milik jalan hanya diselenggarakan di tempat tertentu pada jalan kabupaten, jalan desa, atau jalan kota yang harus dinyatakan dengan Rambu Lalu Lintas dan /atau Marka Jalan, dikarenakan ruas jalan di Simpang 3 Rimba Soping terdapat dua lengan mayor yang merupakan ruas jalan nasional, maka diperlukannya kajian pemindahan lokasi parkir.

Menurut Wicaksono, Abidin, dan Huda (2019) parkir merupakan salah satu unsur sarana yang tidak dapat dipisahkan dari sistem transportasi jalan raya secara keseluruhan. Parkir adalah keadaan kendaraan berhenti atau tidak bergerak untuk beberapa saat dan ditinggalkan pengemudinya.

BAB IV

METODE PENELITIAN

4.1 Alur Pikir

Menurut Nana dan Elin (2018) metode penelitian adalah cara-cara ilmiah untuk mendapatkan data yang valid, dengan tujuan dapat ditemukan, dikembangkan dan dibuktikan, suatu pengetahuan tertentu sehingga pada gilirannya dapat digunakan untuk memahami, memecahkan, dan mengantisipasi masalah. Untuk mempermudah dalam proses penelitian ini, alur pikir memberikan gambaran secara umum tahapan yang dilakukan pada penelitian. Dalam penyusunannya terdapat beberapa tahap yaitu:

4.1.1 Identifikasi Masalah

Tahap awal sebelum dilakukan suatu penelitian adalah dengan menentukan indentifikasi permasalahan pada suatu kajian yang akan di bahas. Permasalahan yang diperoleh yang nantinya akan digunakan dalam menganalisa.

4.1.2 Pengumpulan Data

Data sekunder dan data primer merupakan data yang harus diperoleh dalam penelitian. Data primer meliputi data inventarisasi simpang wilayah studi, data volume lalu lintas, data peluang antrian, dan data tundaan. Sedangkan data sekunder meliputi data jaringan jalan, peta jaringan jalan, data jumlah penduduk dan kondisi sosial ekonomi.

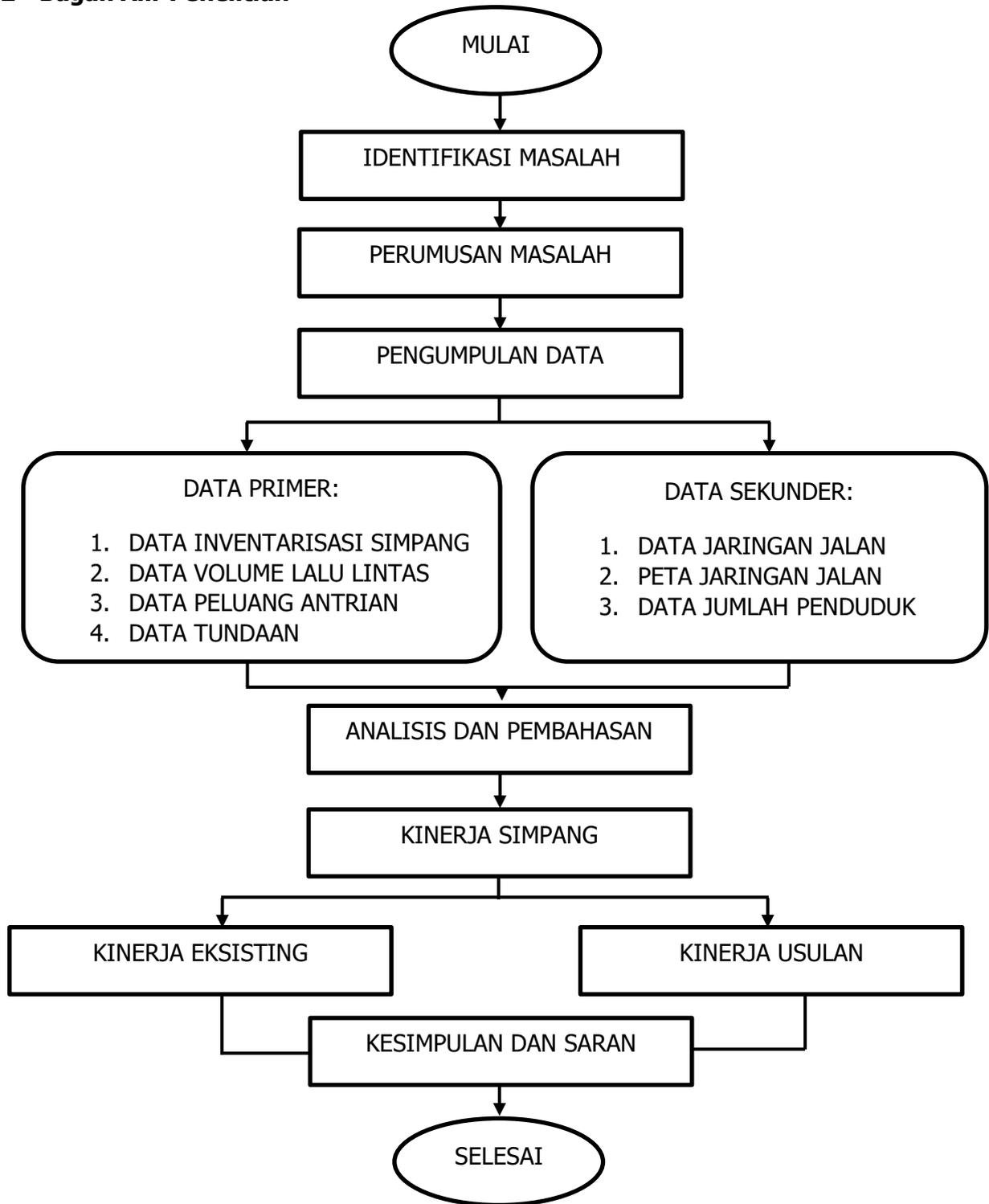
4.1.3 Analisis Data

Analisa data dapat dilakukan setelah semua data diperoleh dan dapat dilanjutkan ke tahap berikutnya yaitu analisa data untuk analisis penelitian

4.1.4 Keluaran (*Output*)

Merupakan bentuk rekomendasi alternatif terbaik dalam melakukan peningkatan kinerja simpang.

4.2 Bagan Alir Penelitian



Gambar IV. 1 Bagan Alir Penelitian

4.3 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data ini meliputi pengumpulan segala macam informasi yang berkaitan dengan data dan keadaan wilayah studi, dan nantinya setelah data didapatkan akan dilanjutkan proses olah data dan analisis. Dalam pengumpulan data ini meliputi pengumpulan data sekunder atau diperoleh data dari beberapa instansi terkait dan dari Tim PKL Kota Padangsidempuan 2022. Berikut merupakan teknik pengumpulan data dalam penelitian ini:

4.3.1 Pengumpulan Data Instansi Terkait

Perolehan data dari instansi terkait yaitu Dinas Perhubungan Kota Padangsidempuan dan instansi lain yang berwenang dalam memperoleh data mengenai kondisi simpang di Simpang 3 Rimba Soping sebagai daerah penelitian. Berikut ini data sekunder yang didapatkan dari instansi-instansi terkait:

1. Badan Pusat Statistik (BPS) Kota Padangsidempuan (2022) untuk mendapatkan data tentang jumlah penduduk Kota Padangsidempuan.
2. Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang Kota Padangsidempuan (2021) untuk mendapatkan data jaringan jalan Kota Padangsidempuan.
3. Dinas Perhubungan Kota Padangsidempuan (2022) untuk mendapatkan data peta jaringan jalan Kota Padangsidempuan.
4. Badan Perencanaan dan Pembangunan Daerah (BAPPEDA) Kota Padangsidempuan untuk mendapatkan data peta tata guna lahan dan data jaringan jalan;

4.3.2 Pengumpulan Data Tim PKL Kota Padangsidempuan Tahun 2022

Pengumpulan atau perolehan data dari Tim PKL Kota Padangsidempuan Tahun 2022 yaitu pengumpulan data terkait dengan penelitian pada wilayah studi seperti pengumpulan data geometrik simpang dan pengumpulan data volume lalu lintas simpang, yang dimana pada saat sebelumnya telah dilakukan survei atau pengamatan langsung pada lokasi atau wilayah studi, berikut ini survei yang dilaksanakan untuk memperoleh data geometrik dan volume lalu lintas simpang:

1. Survei Inventarisasi dan Geometrik Persimpangan

Survei inventarisasi dan geometrik persimpangan dilakukan untuk mengetahui keadaan di persimpangan secara geometrik, lebar pendekat, lebar masuk, lebar keluar, pembagian jalur, ada atau tidaknya median dan lebarnya. Adapun peralatan survei yang dibutuhkan yaitu:

- a. Alat-alat tulis (pensil, dan lain-lain)
- b. *Clip Board*
- c. *Walking Measure*
- d. Pita Ukur
- e. Formulir Survei
- f. Kamera Digital

Metode yang dilakukan yaitu dengan melakukan pengamatan, pengukuran, dan pencacatan kedalam formulir survei terhadap kondisi fisik persimpangan. Kondisi fisik persimpangan ini meliputi tipe persimpangan, tipe pengendalian, lebar pendekat, median, lebar bahu, trotoar, drainase, marka, rambu, dan perlengkapan persimpangan lainnya. Adapun target data dari survei persimpangan ini adalah:

- a. Panjang dan lebar jalan
- b. Jumlah dan jenis rambu
- c. Kondisi tata guna lahan
- d. Prasarana jalan lainnya

2. Survei Gerakan Membelok Terklasifikasi/*Classified Turning Movement Counting* (CTMC)

Menurut Kuncoro, Intari, dan Rahmayanti (2019) bahwa data volume lalu lintas diambil dengan penggalan waktu lima belas menit pada masing-masing lengan yang memasuki simpang. Volume lalu lintas diperoleh dengan menghitung banyaknya kendaraan yang melewati simpang. Survei *Classified Turning Movement Counting* (CTMC) atau Survei Gerakan Membelok Terklasifikasi ini bertujuan untuk mengetahui tingkat kepadatan lalu lintas pada suatu simpang berdasarkan klasifikasi volume lalu lintas (termasuk jenis kendaraan dan arah pergerakan lalu lintas), dengan melalui pengamatan dan pencacahan langsung di setiap bagian

simpang dalam jangka waktu tertentu. Tujuan pelaksanaan Survei Gerakan Membelok adalah untuk merancang desain geometrik simpang, menganalisa sistem pengendalian persimpangan dan kapasitas dengan mengacu pada kajian lalu lintas belok kanan dan hambatan. Survei ini dilakukan karena sebagian besar hambatan terjadi di persimpangan, karena persimpangan adalah sistem pembagian ruang, sehingga bila suatu kendaraan memiliki prioritas, kendaraan lain akan terhambat. Prioritas diberikan untuk meminimalkan konflik, terutama antara lalu lintas yang bergerak lurus dengan lalu lintas yang belok kanan dari arah yang berlawanan. Peralatan survei yang dibutuhkan yaitu:

- a. Alat tulis (pensil, dan lain-lain)
- b. *Counter*
- c. *Clip Board*
- d. Formulir Survei
- e. *Stopwatch*

Survei gerakan membelok ini dilaksanakan selama 1 jam sibuk dengan interval 15 menit. Pada pelaksanaan survei ini, surveyor ditempatkan pada masing-masing persimpangan dan menghitung kendaraan-kendaraan berdasarkan pergerakan-pergerakan lurus, kiri, dan kanan. Dalam survei ini surveyor mengklasifikasikan kendaraan yang keluar dari kaki persimpangan tersebut, dari survei ini dapat diperoleh volume ruas jalan tiap kaki pada persimpangan tersebut. Adapun target data dari survei gerakan membelok terklasifikasi ini adalah prosentase jumlah kendaraan yang membelok di persimpangan dan kapasitas simpang.

4.4 Teknik Analisis Data

4.4.1 Evaluasi Kinerja Simpang

Evaluasi kinerja simpang dilakukan untuk mengetahui kinerja dari persimpangan-persimpangan tersebut, baik pada kondisi sebenarnya ataupun pada kondisi persimpangan usulan. Persimpangan usulan ini berfungsi untuk meningkatkan atau mengoptimalkan kinerja dari

persimpangan yang dirasa tidak optimal atau mempunyai kinerja yang buruk. Dalam melakukan analisis data untuk mengetahui kinerja persimpangan, pada penelitian ini menggunakan teori perhitungan simpang tidak bersinyal pada Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997. Indikator-indikator yang digunakan untuk mengetahui kinerja dari Simpang Tidak Bersinyal antara lain:

- a. Kapasitas;
- b. Kapasitas dasar;
- c. Faktor penyesuaian lebar pendekat;
- d. Faktor penyesuaian median jalan utama;
- e. Faktor penyesuaian ukuran kota
- f. Faktor penyesuaian tipe lingkungan, hambatan samping, dan kendaraan tidak bermotor;
- g. Faktor penyesuaian belok kiri;
- h. Faktor penyesuaian belok kanan;
- i. Faktor penyesuaian rasio arus jalan minor;
- j. Derajat kejenuhan;
- k. Tundaan;
- l. Peluang antrian.

4.4.2 *Redesign* Simpang

Alternatif pertama yang digunakan untuk menyelesaikan permasalahan simpang adalah dengan mendesain ulang geometrik simpang tersebut, tujuan dari desain ulang (*redesign*) ini adalah untuk meningkatkan kapasitas dan mengurangi Derajat Kejenuhan (DS) simpang. Dalam *redesign* simpang diusulkan untuk penataan parkir on street. Berikut adalah komponen dari karakteristik parkir meliputi:

1. Akumulasi parkir

Total kendaraan parkir pada jenjang waktu tertentu pada area parkir

2. Volume parkir

Merupakan jumlah keseluruhan kendaraan yang menempati ruang parkir di area parkir yang telah ditetapkan dalam satuan waktu yang telah ditetapkan (hari).

3. Kapasitas Statis

Merupakan ketersediaan antara ruang parkir yang dimiliki dengan jumlah kebutuhan parkir yang dibutuhkan apakah terpenuhi atau tidak dari permintaan parkir.

4. Kapasitas Dinamis

Merupakan ruang parkir yang tidak digunakan selama selang waktu tertentu.

5. Durasi parkir

Rentang waktu (lama waktu) kendaraan yang parkir.

6. Indeks parkir

IP (indeks Parkir) adalah presentase jumlah penggunaan lahan parkir dengan kapasitas parkir pada setiap waktu tertentu.

4.4.3 Penentuan Tipe Pengendalian Simpang

Setelah mempertimbangkan evaluasi kinerja simpang saat ini, jenis pengendalian simpang ditentukan dengan membandingkan arus lalu lintas yang melintasi simpang pada jalan utama dan jalan sekunder. Kemudian, dimasukkan dalam suatu tabel grafik penentuan simpang (Gambar III.3) untuk dilakukan evaluasi apakah tipe kendali simpang saat ini sudah sesuai dengan ketentuan atau perlu dilakukan penggantian tipe kendali simpang dari tipe kendali simpang eksisting.

4.4.4 Analisis Kinerja Simpang Setelah Ditentukan Pengendalian Simpang

Setelah dilakukan alternatif penyelesaian masalah dengan penentuan tipe kendali simpang, kemudian dilakukan analisis untuk melakukan perbandingan antara simpang dengan kinerja saat ini dan simpang setelah dilakukan tipe pengendaliannya. Kemudian alternatif terbaik dijadikan usulan untuk menyelesaikan permasalahan simpang.

4.5 Lokasi dan Jadwal Penelitian

4.5.1 Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian yaitu terletak pada simpang 3 rimba soping di Kota Padangsidimpuan. Dalam menentukan lokasi penelitian dilakukan berdasarkan pada pertimbangan antara lain:

1. Buruknya kinerja Simpang 3 Rimba Soping di Kota Padangsidimpuan dapat dilihat dari indikator seperti Derajat Kejenuhan 0,91, tundaan simpang rata-rata 15,76 detik/smp, peluang antrian minimum 33% dan maksimum 66%. Memiliki LOS (*Level Of Service*) "E" berdasarkan derajat kejenuhan, yaitu volume lalu lintas mendekati atau berada pada kapasitasnya. Arus tidak stabil dengan kondisi yang sering terhenti.
2. Tingginya waktu tundaan Simpang 3 Rimba Soping di Kota Padangsidimpuan memiliki LOS (*Level Of Service*) "C" disebabkan oleh banyaknya aktivitas hambatan samping hingga terjadi kemacetan pada jam sibuk yang diakibatkan karena parkir yang belum tertata.
3. Merupakan lokasi yang mempunyai aktivitas dan pergerakan masyarakat yang tinggi.
4. Menetapkan usulan yang tepat untuk meningkatkan kinerja Simpang 3 Rimba Soping di Kota Padangsidimpuan perlu membandingkan kondisi eksisting dan hasil analisis usulan.

4.5.2 Jadwal Penelitian

Penelitian dilaksanakan kurang lebih selama 3 bulan, yaitu dari tanggal 1 Maret 2022 sampai dengan 17 Juni 2022.

BAB V

ANALISIS DATA DAN PEMECAHAN MASALAH

5.1 Kondisi Eksisting Kinerja Simpang 3 Rimba Soping

Perhitungan kondisi eksisting dilakukan dengan melakukan perhitungan simpang tidak bersinyal karena pada kondisi eksisting, Simpang 3 Rimba Soping merupakan simpang tidak bersinyal sehingga perhitungan yang dilakukan adalah perhitungan simpang tidak bersinyal.

5.1.1 Perhitungan kapasitas simpang eksisting

Dalam perhitungan kapasitas simpang tidak bersinyal terdapat beberapa ketentuan dan faktor koreksi yang harus diperhatikan diantaranya adalah kapasitas dasar (C_0), Lebar pendekat rata-rata (F_w), median jalan (F_m), ukuran kota (FC_c), hambatan samping (F_{rsu}), faktor penyesuaian belok kanan (F_{rt}), faktor penyesuaian belok kiri (F_{rt}), dan faktor penyesuaian arus minor (F_{mi}). Berikut adalah perhitungan kapasitas Simpang 3 Rimba Soping:

1. Kapasitas Dasar (C_0)

Kapasitas dasar merupakan kapasitas simpang berdasarkan jenis simpang. Dikarenakan tipe Simpang 3 Rimba Soping merupakan tipe simpang dengan tipe 322 sehingga berdasarkan Tabel III.2 kapasitas dasar simpang tersebut adalah 2700 smp/jam.

2. Lebar Pendekat rata – rata (F_w)

Pendekat Simpang 3 Rimba Soping digunakan untuk parkir, oleh karena itu lebar yang ada dikurangi 2m dapat dilihat pada Tabel V.1 berikut ini:

Tabel V. 1 Lebar Pendekat Simpang 3 Rimba Soping

NO	KODE PENDEKAT	NAMA JALAN	LEBAR PENDEKAT (M)	STATUS
1	U	Jl. Raja Inal Siregar 2	4	Lengan Mayor
2	S	Jl. Raja Inal Siregar 3	4	Lengan Mayor
3	B	Jl. Angkola Julu	3,6	Lengan Minor

Sumber: Hasil Analisis

Lebar pendekat rata-rata dari simpang tersebut adalah 1,93 meter sehingga faktor penyesuaian untuk lebar pendekat rata-rata (Fw) menurut rumus III.3 adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned} F_w &= 0,73 + 0,0760 (W_1) \\ &= 0,73 + 0,0760 (1,93) \\ &= 0,87 \end{aligned}$$

3. Faktor Penyesuaian Median (Fm)

Pada simpang ini tidak terdapat median, sehingga faktor penyesuaian untuk median jalan (Fm) menurut Tabel III.3 adalah 1,00.

4. Faktor Penyesuaian Ukuran Kota (FCcs)

Berdasarkan data dari BPS Kota Padangsidimpuan 2022, dari hasil sensus penduduk 2022, Jumlah penduduk Kota Padangsidimpuan tahun 2022 adalah sebanyak 227.674 jiwa sehingga untuk faktor penyesuaian ukuran kota menurut Tabel III.4 memiliki nilai 0,88.

5. Faktor Penyesuaian Hambatan Samping (Frsu)

Faktor penyesuaian tipe lingkungan jalan, hambatan, dan kendaraan tidak bermotor diketahui berdasarkan tipe lingkungan jalan, kelas hambatan, dan rasio kendaraan tidak bermotor. Tata guna lahan disekitar simpang adalah komersial, namun dengan pembatas yang lebih rendah dengan proporsi kendaraan tidak bermotor 0, oleh karena itu faktor penyesuaian tahanan lateral (Frsu) menurut Tabel III.5 adalah 0,93.

6. Faktor Penyesuaian belok kiri (Flt)

Faktor penyesuaian belok kiri berdasarkan rumus didapatkan dari perhitungan sebagai berikut

$$\begin{aligned} Flt &= 0,84 + 1,61 P_{lt} \\ &= 0,84 + 1,61 \frac{(\text{Volume Kendaraan Belok Kiri})}{(\text{Volume Kendaraan yang Melintas})} \\ &= 0,84 + 1,61 \frac{542}{1798} \\ &= 1,33 \end{aligned}$$

7. Faktor Penyesuaian Belok Kanan (Frt)

Faktor penyesuaian untuk rasio putaran searah jarum jam diperoleh dari pengaturan MKJI jika memiliki 3 lengan, yaitu sesuai dengan rumus III.6 dari perhitungan berikut:

$$\begin{aligned}Frt &= 1,09 - 0,92 P_{rt} \\ &= 1,09 - 0,92 \frac{(\text{Volume Kendaraan Belok Kanan})}{(\text{Volume Kendaraan yang Melintas})} \\ &= 1,09 - 0,92 \frac{530}{1798} \\ &= 0,82\end{aligned}$$

8. Faktor Penyesuaian Arus Minor (Fm)

Faktor penyesuaian arus minor didapatkan dari hasil berikut:

$$\begin{aligned}\text{Rasio arus minor} &= \frac{\text{Volume arus minor}}{\text{Volume arus minor} + \text{volume arus mayor}} \\ &= \frac{527}{1798} \\ &= 0,29\end{aligned}$$

Karena rasio arus minor adalah 0.31 maka sesuai rumus pada tabel III.6 untuk simpang dengan tipe 322 yang memiliki rasio arus minor diantara 0,1 sampai 0,5 nilai faktor penyesuaian arus minornya adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned}Fmi &= 1,19 \times Pmi^2 - 1,19 \times Pmi + 1,19 \\ &= 1,19 \times 0,29^2 - 1,19 \times 0,29 + 1,19 \\ Fmi &= 0,94\end{aligned}$$

9. Kapasitas

Perhitungan kapasitas adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned}C &= Co \times Fw \times Fm \times Fcs \times Frsu \times Flt \times Frt \times Fmi \\ &= 2700 \times 0,87 \times 1,00 \times 0,88 \times 0,93 \times 1,33 \times 0,82 \times 0,94 \\ &= 1971 \text{ smp/jam}\end{aligned}$$

5.1.2 Perhitungan Derajat Kejenuhan (DS)

Perhitungan derajat kejenuhan dihasilkan dari total arus dibagi kapasitas. Total aliran hasil survei adalah 1798 smp/jam dan kapasitas 1971 smp/jam, maka perhitungan derajat kejenuhannya adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned} DS &= \frac{Q}{C} \\ &= \frac{1798}{1971} \\ DS &= 0,91 \end{aligned}$$

Untuk perhitungan derajat kejenuhan dapat dilihat pada tabel V.2 berikut:

Tabel V. 2 Derajat Kejenuhan Eksisting

SIMPANG 3 RIMBA SOPING	TOTAL ARUS (Q _{SMP})	KAPASITAS (C)	DERAJAT KEJENUHAN (DS = Q / C)
	1798	1971	0,91

Sumber: Hasil Analisis

5.1.3 Perhitungan Peluang Antrian

Peluang antrian dapat dihitung menggunakan Rumus III.17 dan Rumus III.18 pada bab III sebagai berikut:

Batas nilai bawah:

$$\begin{aligned} QP\% &= 9,02 \times DS + 20,66 \times DS^2 + 10,49 \times DS^3 \\ &= 9,02 \times 0,91 + 20,66 \times 0,91^2 + 10,49 \times 0,91^3 \\ &= 33\% \end{aligned}$$

Batas nilai atas:

$$\begin{aligned} QP\% &= 47,71 \times DS - 24,68 \times DS^2 + 56,47 \times DS^3 \\ &= 47,71 \times 0,91 - 24,68 \times 0,91^2 + 56,47 \times 0,91^3 \\ &= 66\% \end{aligned}$$

5.1.4 Perhitungan tundaan

Perhitungan tundaan dilakukan untuk menilai kinerja simpang. Perhitungan tundaan menggunakan rumus III.11 karena Derajat Kejenuhan (DS) dari Simpang 3 Rimba Soping adalah 0,91.

1. Tundaan lalu-lintas

Berikut merupakan perhitungan tundaan lalu lintas untuk derajat kejenuhan simpang 0,91:

$$\begin{aligned}
 DT &= \frac{1,0504}{(0,2742 - 0,2042 \times DS) - (1 - DS) \times 2} \\
 &= \frac{1,0504}{(0,2742 - 0,2042 \times 0,91) - (1 - 0,91) \times 2} \\
 &= 11,71 \text{ detik/smp}
 \end{aligned}$$

2. Tundaan geometrik

$$\begin{aligned}
 DG &= (1 - DS) \times (P_t \times 6 + (1 - P_t) \times 3) + DS \times 4 \\
 &= (1 - 0,91) \times (0,50 \times 6 + (1 - 0,50) \times 3) + 0,91 \times 4 \\
 &= 4,05 \text{ detik/smp}
 \end{aligned}$$

3. Tundaan Simpang

Tundaan simpang merupakan jumlah tundaan lalu lintas dengan tundaan geometrik.

$$\begin{aligned}
 D &= DT + DG \\
 &= 11,71 + 4,05 \\
 &= 15,76 \text{ detik/smp}
 \end{aligned}$$

Perhitungan tundaan simpang dapat dilihat seperti pada Tabel V.3 berikut:

Tabel V. 3 Tundaan Simpang Eksisting

SIMPANG 3 RIMBA SOPING	TUNDAAN LALU LINTAS (DT)	TUNDAAN GEOMETRIK (DG)	TUNDAAN SIMPANG (D = DT + DG)
	11,71	4,05	15,76

Sumber: Hasil Analisis

4. Tundaan Lalu Lintas Jalan Utama

Berikut ini penentuan tundaan lalu lintas jalan utama berdasarkan rumus III.13:

$$\begin{aligned}
 DT_{MA} &= \frac{1,05034}{(0,346 - 0,246 \times DS) - (1 - DS) \times 1,8} \\
 &= \frac{1,05034}{(0,346 - 0,246 \times 0,91) - (1 - 0,91) \times 1,8} \\
 &= 8,44 \text{ det/smp}
 \end{aligned}$$

5. Tundaan Lalu Lintas Jalan Minor

Berikut ini merupakan penentuan tundaan lalu lintas jalan minor berdasarkan rumus III.14:

$$\begin{aligned}
 DT_{MI} &= \frac{Q_{TOT} \times D_T - Q_{MA} \times DT_{MA}}{Q_{MI}} \\
 &= \frac{1798 \times 11,71 - 1271 \times 8,44}{527} \\
 &= 19,60 \text{ det/smp}
 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil yang telah didapatkan maka diketahui kinerja lalu lintas Simpang 3 Rimba Soping memiliki kapasitas 1971 smp/jam, derajat kejenuhan sebesar 0,91, tundaan simpang sebesar 15,76 det/smp, dan peluang antrian sebesar 33%-66%. Kondisi eksisting Simpang 3 Rimba Soping memiliki kinerja sebagai berikut:

Tabel V. 4 Kondisi Eksisting Kinerja Simpang 3 Rimba Soping

INDIKATOR	KAPASITAS (C)	PELUANG ANTRIAN	DERAJAT KEJENUHAN (DS)	LOS BERDASARKAN DERAJAT KEJENUHAN	TUNDAAN	LOS BERDASARKAN TUNDAAN
UKURAN KINERJA	1971 smp/jam	33%-66%	0,91	E	15,76 detik/smp	C

Sumber: Hasil Analisis

5.1.5 Evaluasi Jenis Pengendalian Simpang

Simpang 3 Rimba Soping merupakan salah satu simpang dengan tipe pengendalian prioritas atau tidak bersinyal yang ada di Kota Padangsidimpuan. Berdasarkan survei dan analisis yang telah dilakukan, Simpang 3 Rimba Soping mempunyai volume lalu lintas pada jam sibuk 527 smp/jam untuk jalan minor, dan 1271 smp/jam untuk jalan utama atau jalan mayor. Perhitungan digunakan satuan waktu (jam) dalam periode waktu tertentu, misalkan dengan peak pagi, siang dan sore. Penjumlahan dari masing-masing golongan kendaraan (HV, LV, dan MC) pada jam sibuk adalah volume jam perencanaan, yang kemudian dibagi dengan faktor K

menghasilkan volume lalu lintas harian. Faktor K ditentukan berdasarkan tipe jumlah penduduk kota dan tipe tata guna lahan disekitar persimpangan. Berikut merupakan penentuan pengendalian simpang di Simpang 3 Rimba Soping berdasarkan Rumus III.1. dan Gambar III.3.

1. Arus jalan minor diketahui:

Volume jam perencanaan = 527 smp/jam

Faktor K = 8% karena jumlah penduduk Kota Padangsidempuan dibawah 1 juta penduduk dan tata guna lahan sekitar lokasi persimpangan merupakan daerah komersial.

Ditanya: Lalu lintas harian?

Jawab: LHR = VJP / K
= $527 / 0,08$
= 6587,5 kend/hari

2. Arus jalan mayor diketahui:

Volume jam perencanaan = 1271 smp/jam

Faktor K = 8% karena jumlah penduduk Kota Padangsidempuan dibawah 1 juta penduduk dan tata guna lahan sekitar lokasi persimpangan merupakan daerah komersial.

Ditanya: Lalu lintas harian?

Jawab: LHR = VJP / K
= $1271 / 0,08$
= 15887,5 kend/hari

Berdasarkan perhitungan pengendalian simpang yang dilakukan berdasarkan grafik penentuan pengendalian simpang, Simpang 3 Rimba Soping mempunyai pengendalian simpang prioritas, hal ini sesuai dengan kondisi simpang yang ada pada saat ini yang mempunyai pengendalian simpang prioritas atau tidak bersinyal.

5.2 Analisis Kinerja Simpang Dengan Mengoptimalkan Prasarana

Dalam kondisi eksisting Simpang 3 Rimba Soping, menunjukkan bahwa prasarana yang tidak diperbaharui seperti sudah memudarnya marka jalan, rusaknya rambu lalu lintas dan tidak adanya rambu pendukung fasilitas simpang. Selain itu, parkir liar di kaki simpang yang didominasi oleh angkutan kota mempengaruhi hambatan samping di sekitar kaki simpang. Maka dari itu analisis kinerja simpang pada Simpang 3 Rimba Soping ini yaitu dengan mengoptimalkan prasarana berupa pengecatan ulang marka dan pemasangan rambu yang dibutuhkan, serta menertibkan parkir liar yaitu angkutan kota yang berhenti menunggu dan menaikturunkan penumpang di kaki simpang dan di bahu jalan yang mengakibatkan kemacetan pada jam sibuk. Dengan tidak mengurangi lebar rata-rata pendekat, namun penertiban parkir ini dibuat dengan mengalihkan area yang digunakan sebagai parkir yaitu yang semula parkir di kaki simpang dialihkan menjadi 100 meter setelah kaki simpang. Hal tersebut dilakukan dengan pertimbangan agar kapasitas jalan bisa mengalami kenaikan dengan berkurangnya hambatan samping dan dikarenakan tata guna lahan di jalan mayor terdapat terminal sehingga sangat ideal jika pemberhentian angkutan kota tidak jauh dari terminal dan secara langsung dapat meminimalisir kemacetan yang terjadi di persimpangan.

Berikut ini analisis perhitungan kinerja simpang dengan mengurangi kelas hambatan samping:

5.2.1 Perhitungan kapasitas

1. Kapasitas Dasar (Co)

Dikarenakan tipe Simpang 3 Rimba Soping merupakan tipe simpang dengan tipe 322 sehingga berdasarkan Tabel III.2 kapasitas dasar simpang tersebut adalah 2700 smp/jam.

2. Lebar Pendekat rata – rata (Fw)

Berikut merupakan data perhitungan lebar pendekat pada Simpang 3 Rimba Soping seperti pada Tabel V.5 berikut ini:

Tabel V. 5 Lebar Pendekat Dengan Pengurangan Hambatan Samping

NO	KODE PENDEKAT	NAMA JALAN	LEBAR PENDEKAT (M)	STATUS
1	U	Jl. Raja Inal Siregar 2	6	Lengan Mayor
2	S	Jl. Raja Inal Siregar 3	6	Lengan Mayor
3	B	Jl. Angkola Julu	5,6	Lengan Minor

Sumber: Hasil Analisis

Lebar pendekat rata-rata dari simpang tersebut adalah 2,93m sehingga faktor penyesuaian untuk lebar pendekat rata-rata (F_w) menurut rumus III.3 adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned} F_w &= 0,73 + 0,0760 (W1) \\ &= 0,73 + 0,0760 (2,93) \\ &= 0,95 \end{aligned}$$

3. Faktor Penyesuaian Median (F_m)

Pada simpang ini tidak terdapat median, sehingga faktor penyesuaian untuk median jalan (F_m) menurut Tabel III.3 adalah 1,00.

4. Faktor Penyesuaian Ukuran Kota (F_{Ccs})

Berdasarkan data dari BPS Kota Padangsidimpuan 2022, dari hasil sensus penduduk 2022, Jumlah penduduk Kota Padangsidimpuan tahun 2022 adalah sebanyak 227.674 jiwa sehingga untuk faktor penyesuaian ukuran kota menurut Tabel III.4 memiliki nilai 0.88.

5. Faktor Penyesuaian Hambatan Samping (F_{rsu})

Faktor penyesuaian tipe lingkungan jalan, hambatan, dan kendaraan tidak bermotor diketahui berdasarkan tipe lingkungan jalan, kelas hambatan, dan rasio kendaraan tidak bermotor. Tata guna lahan disekitar simpang adalah komersial, namun dengan pembatas yang lebih rendah dengan proporsi kendaraan tidak bermotor 0, oleh karena itu faktor penyesuaian tahanan lateral (F_{rsu}) menurut Tabel III.5 adalah 0,95.

6. Faktor Penyesuaian belok kiri (F_{lt})

Faktor penyesuaian belok kiri berdasarkan rumus didapatkan dari perhitungan sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
F_{lt} &= 0,84 + 1,61 P_{lt} \\
&= 0,84 + 1,61 \frac{(\text{Volume Kendaraan Belok Kiri})}{(\text{Volume Kendaraan yang Melintas})} \\
&= 0,84 + 1,61 \frac{542}{1798} \\
&= 1,33
\end{aligned}$$

7. Faktor Penyesuaian Belok Kanan (F_{rt})

Faktor penyesuaian untuk rasio putaran searah jarum jam diperoleh dari pengaturan MKJI jika memiliki 3 lengan, yaitu sesuai dengan rumus III.6 dari perhitungan berikut:

$$\begin{aligned}
F_{rt} &= 1,09 - 0,92 P_{rt} \\
&= 1,09 - 0,92 \frac{(\text{Volume Kendaraan Belok Kanan})}{(\text{Volume Kendaraan yang Melintas})} \\
&= 1,09 - 0,92 \frac{(530)}{(1798)} \\
&= 0,82
\end{aligned}$$

8. Faktor Penyesuaian Arus Minor (F_m)

Faktor penyesuaian arus minor didapatkan dari hasil berikut:

$$\begin{aligned}
\text{Rasio arus minor} &= \frac{\text{Volume arus minor}}{\text{Volume arus minor} + \text{volume arus mayor}} \\
&= \frac{527}{1798} \\
&= 0,29
\end{aligned}$$

Karena rasio arus minor adalah 0.31 maka sesuai rumus pada tabel III.6 untuk simpang dengan tipe 322 yang memiliki rasio arus minor diantara 0,1 sampai 0,5 nilai faktor penyesuaian arus minornya adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
F_{mi} &= 1,19 \times P_{mi}^2 - 1,19 \times P_{mi} + 1,19 \\
&= 1,19 \times 0,29^2 - 1,19 \times 0,29 + 1,19 \\
&= 0,94
\end{aligned}$$

9. Kapasitas

Perhitungan kapasitas adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned} C &= C_o \times F_w \times F_m \times F_{cs} \times F_{rsu} \times F_{lt} \times F_{rt} \times F_{mi} \\ &= 2700 \times 0,95 \times 1,00 \times 0,88 \times 0,95 \times 1,33 \times 0,82 \times 0,94 \\ &= 2198 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

5.2.2 Perhitungan Derajat Kejenuhan (DS)

Perhitungan derajat kejenuhan dihasilkan dari total arus dibagi kapasitas. Total aliran hasil survei adalah 1798 smp/jam dan kapasitas 2198 smp/jam, maka perhitungan derajat kejenuhannya adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned} DS &= \frac{Q}{C} \\ &= \frac{1798}{2198} \\ &= 0,82 \end{aligned}$$

Untuk perhitungan derajat kejenuhan dapat dilihat pada tabel V.6 berikut ini:

Tabel V. 6 Derajat Kejenuhan Dengan Pengurangan Hambatan Samping

SIMPANG 3 RIMBA SOPING	TOTAL ARUS (Q_{SMP})	KAPASITAS (C)	DERAJAT KEJENUHAN ($DS = Q / C$)
	1798	2198	0,82

Sumber: Hasil Analisis

5.2.3 Perhitungan Peluang Antrian

Peluang antrian dapat dihitung menggunakan rumus III.17 sebagai berikut:

Batas nilai bawah:

$$\begin{aligned} QP\% &= 9,02 \times DS + 20,66 \times DS^2 + 10,49 \times DS^3 \\ &= 9,02 \times 0,82 + 20,66 \times 0,82^2 + 10,49 \times 0,82^3 \\ &= 27\% \end{aligned}$$

Batas nilai atas:

$$\begin{aligned} QP\% &= 47,71 \times DS - 24,68 \times DS^2 + 56,47 \times DS^3 \\ &= 47,71 \times 0,82 - 24,68 \times 0,82^2 + 56,47 \times 0,82^3 \\ &= 53\% \end{aligned}$$

5.2.4 Perhitungan tundaan

Perhitungan tundaan dilakukan untuk menilai kinerja simpang. Perhitungan tundaan menggunakan rumus III.11 karena Derajat Kejenuhan (DS) dari Simpang 3 Rimba Soping adalah 0,82.

1. Tundaan lalu lintas

Berikut merupakan perhitungan tundaan lalu lintas untuk derajat kejenuhan simpang 0,82:

$$\begin{aligned}DT &= \frac{1,0504}{(0,2742 - 0,2042 \times DS) - (1 - DS) \times 2} \\ &= \frac{1,0504}{(0,2742 - 0,2042 \times 0,82) - (1 - 0,82) \times 2} \\ &= 9,48 \text{ detik/smp}\end{aligned}$$

2. Tundaan geometrik

$$\begin{aligned}DG &= (1 - DS) \times (P_t \times 6 + (1 - P_t) \times 3) + DS \times 4 \\ &= (1 - 0,82) \times (0,50 \times 6 + (1 - 0,50) \times 3) + 0,82 \times 4 \\ &= 4,09 \text{ detik/smp}\end{aligned}$$

3. Tundaan Simpang

Tundaan simpang merupakan jumlah tundaan lalu lintas dengan tundaan geometrik.

$$\begin{aligned}D &= DT + DG \\ &= 9,48 + 4,09 \\ &= 13,57 \text{ detik/smp}\end{aligned}$$

Perhitungan tundaan simpang dapat dilihat seperti pada Tabel V.7 berikut:

Tabel V. 7 Tundaan Simpang Dengan Pengurangan Hambatan Samping

SIMPANG 3 RIMBA SOPING	TUNDAAN LALU LINTAS (DT)	TUNDAAN GEOMETRIK (DG)	TUNDAAN SIMPANG (D = DT + DG)
	9,48	4,09	13,57

Sumber: Hasil Analisis

4. Tundaan Lalu Lintas Jalan Utama

Berikut ini penentuan tundaan lalu lintas jalan utama berdasarkan rumus III.13:

$$\begin{aligned}
 DT_{MA} &= \frac{1,05034}{(0,346 - 0,246 \times DS) - (1 - DS) \times 1,8} \\
 &= \frac{1,05034}{(0,346 - 0,246 \times 0,82) - (1 - 0,82) \times 1,8} \\
 &= 6,96 \text{ det/smp}
 \end{aligned}$$

5. Tundaan Lalu Lintas Jalan Minor

Berikut ini merupakan penentuan tundaan lalu lintas jalan minor berdasarkan rumus III.14:

$$\begin{aligned}
 DT_{MI} &= \frac{Q_{TOT} \times D_T - Q_{MA} \times DT_{MA}}{Q_{MI}} \\
 &= \frac{1798 \times 9,48 - 1271 \times 6,96}{527} \\
 &= 15,56 \text{ det/smp}
 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil yang telah didapatkan maka diketahui kinerja lalu lintas Simpang 3 Rimba Soping memiliki kapasitas 2073 smp/jam, derajat kejenuhan sebesar 0,87, tundaan simpang sebesar 14,69 det/smp, dan peluang antrian sebesar 30%-60%. Kondisi eksisting Simpang 3 Rimba Soping memiliki kinerja sebagai berikut:

Tabel V. 8 Kondisi Eksisting Kinerja Simpang Dengan Pengurangan Hambatan Samping

INDIKATOR	KAPASITAS (C)	PELUANG ANTRIAN	DERAJAT KEJENUHAN (DS)	LOS BERDASARKAN DERAJAT KEJENUHAN	TUNDAAN	LOS BERDASARKAN TUNDAAN
UKURAN KINERJA	2198 smp/jam	27% - 53%	0,82	D	13,57 detik/smp	B

Sumber: Hasil Analisis

Untuk menciptakan, mendukung serta memelihara keamanan, keselamatan, ketertiban, dan kelancaran lalu lintas penulis juga mengusulkan adanya perbaikan atau peremajaan marka, dan penambahan perlengkapan fasilitas rambu pendukung pada simpang. Untuk melengkapi

prasarana maka usulan simpang menggunakan rambu yang sesuai dengan PM 13 Tahun 2014 Tentang Rambu Lalu Lintas.

Berdasarkan PM 13 Tahun 2014 Tentang Rambu Lalu Lintas, rambu yang dibutuhkan untuk simpang tersebut diantaranya rambu dengan nomor 4b16 (Peringatan simpang tiga sisi kiri) yang ditempatkan pada lengan mayor yaitu pada sisi selatan Jalan Raja Inal Siregar 3, rambu dengan nomor 4b17 (Peringatan simpang tiga sisi kanan) ditempatkan pada lengan mayor yaitu pada sisi utara Jalan Raja Inal Siregar 2, rambu larangan dengan nomor 3a (Larangan berhenti) berada pada jalan minor yaitu pada Jalan Angkola Julu, keberadaan rambu dilarang berhenti ini untuk mewajibkan para pemakai jalan yang menuju persimpangan untuk tidak berhenti di kaki simpang, melihat kondisi geometrik simpang yang curam sehingga membahayakan pengguna jalan lainnya jika terjadi tundaan di kaki simpang tersebut. setelah itu penambahan rambu larangan dengan nomor 3b (Larangan parkir) disertai dengan rambu larangan nomor 6 (Dilarang menaikkan atau menurunkan penumpang) ditempatkan pada lengan mayor yaitu sisi selatan Jalan Raja Inal Siregar 3 supaya tidak ada lagi angkutan kota maupun angkutan lainnya yang parkir sembarangan dan menaikturunkan penumpang di kaki simpang, sehingga dilakukan perencanaan penambahan rambu.

Visualisasi usulan rambu dapat dilihat pada Tabel V.9 berikut:

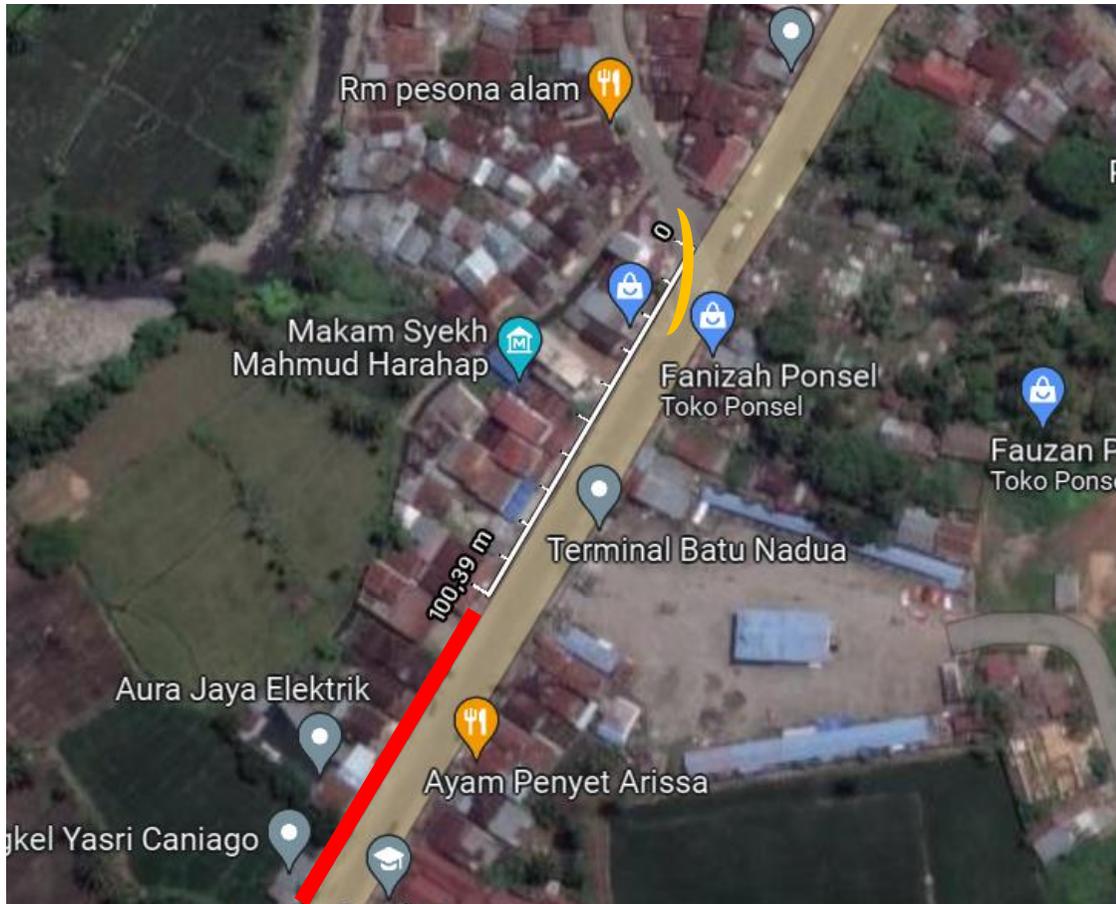
Tabel V. 9 Visualisasi Usulan Rambu Perbaikan Kinerja Simpang 1

GAMBAR RAMBU	KETERANGAN
	Peringatan Persimpangan Tiga Sisi Kiri (Ditempatkan pada Lengan Mayor)

GAMBAR RAMBU	KETERANGAN
	<p>Peringatan Persimpangan Tiga Sisi Kanan (Ditempatkan pada Lengan Mayor)</p>
	<p>Larangan Parkir</p>
	<p>Larangan Berhenti</p>
	<p>Larangan Menaikkan Atau Menurunkan Penumpang</p>

Sumber: Hasil Analisis

Berikut merupakan visualisasi usulan penataan parkir di Simpang 3 Rimba Soping:

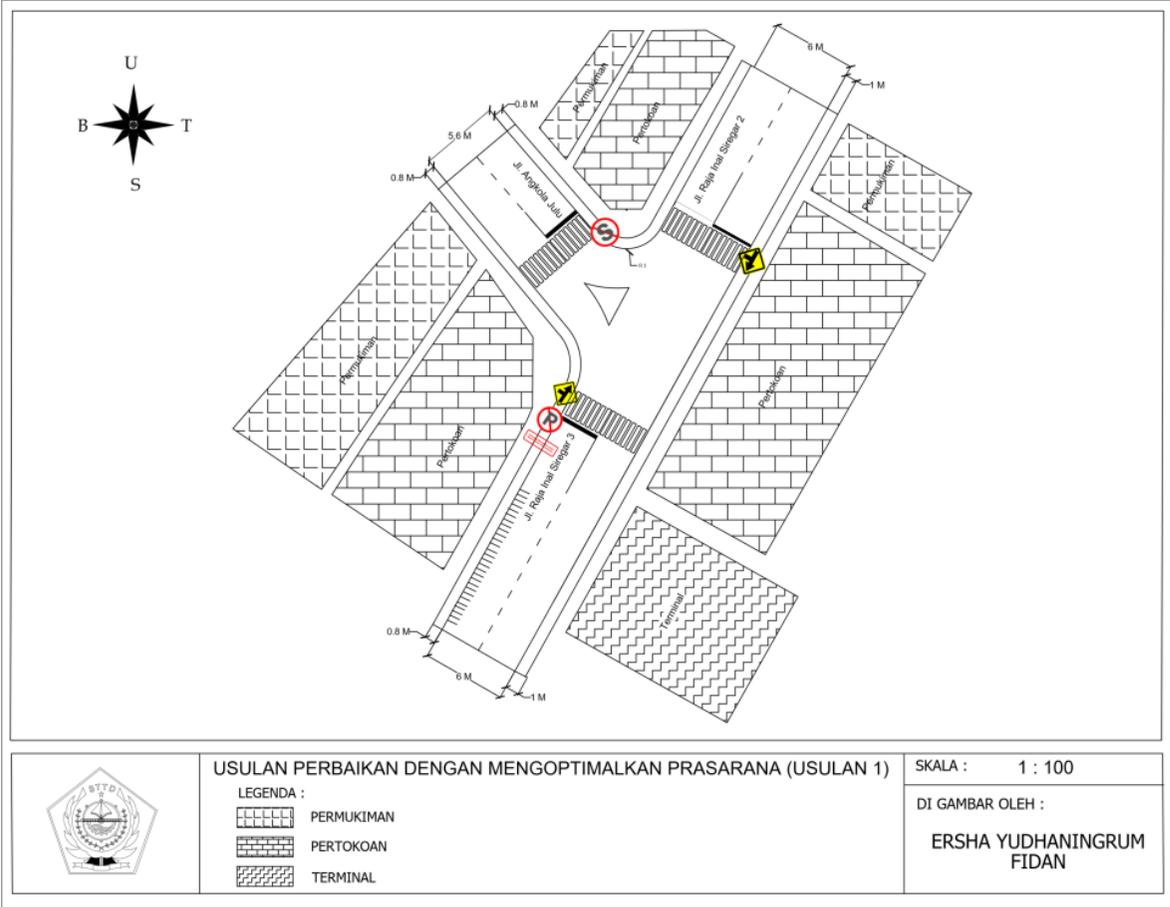


Sumber: Hasil Analisis

Gambar V. 1 Visualisasi Usulan Penataan Parkir Untuk Mengurangi Hambatan Samping

KETERANGAN	
	Area yang digunakan sebagai lahan parkir untuk angkutan umum yang menunggu dan menaikturunkan penumpang di kaki simpang.
	Area Parkir yang dialihkan 100 meter dari kaki simpang yang lokasinya berdekatan dengan Terminal Batu Nadua Kota Padangsidempuan.

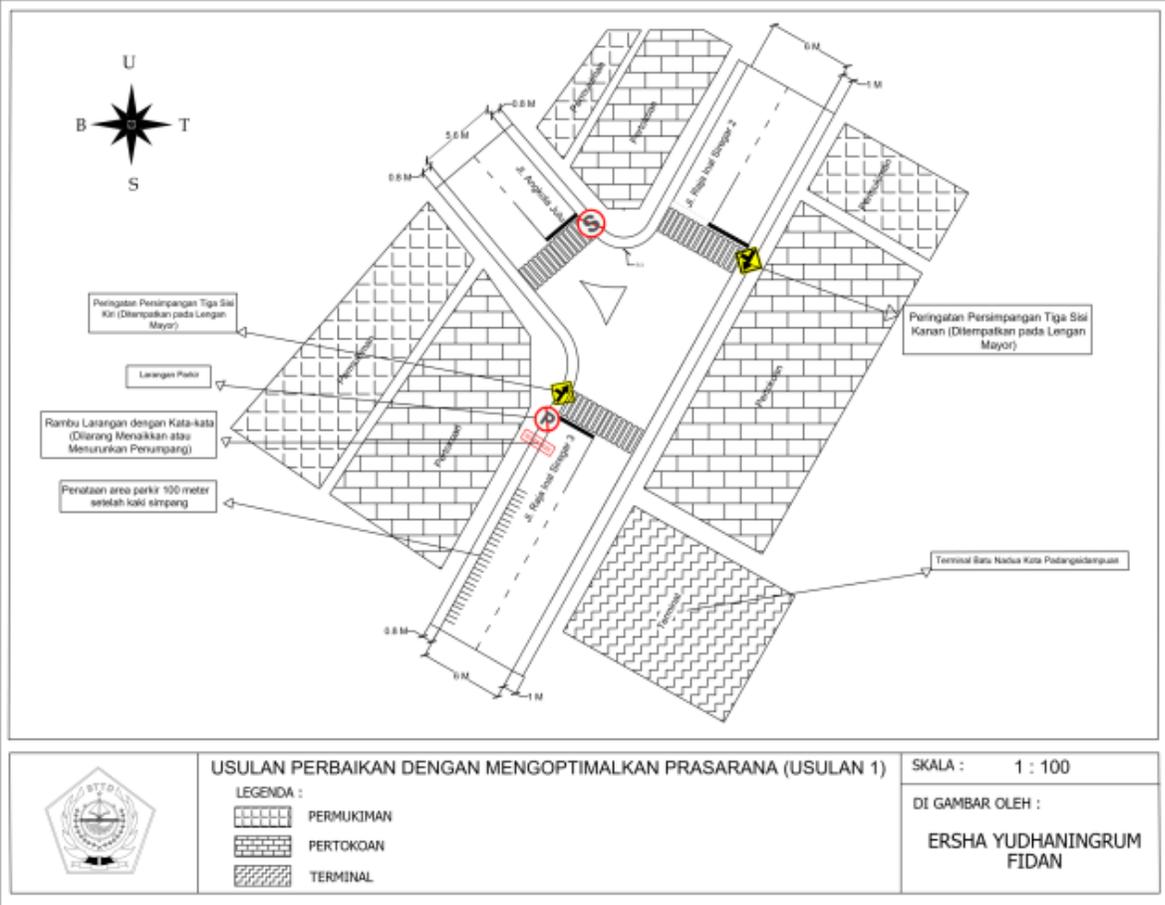
Berikut merupakan visualisasi layout Simpang 3 Rimba Soping (Usulan 1):



Sumber: Hasil Analisis

Gambar V. 2 Visualisasi Layout Simpang 3 Rimba Soping (Usulan 1)

Berikut merupakan visualisasi layout Simpang 3 Rimba Soping (Usulan 1) dengan keterangan rambu:



Sumber: Hasil Analisis

Gambar V. 3 Visualisasi Layout Simpang Usulan 1 Dengan Keterangan Rambu

Keterangan:

Pada usulan perbaikan 1, yaitu dengan mengoptimalkan prasarana lebar jalur pendekat simpang untuk jalan raja Inal Siregar 2 yaitu 6 meter, jalan Raja Inal Siregar 3 yaitu 6 meter, dan jalan Angkola Julu yaitu 5,6 meter. Untuk *gradient* titik perpotongan antara jalan Raja Inal Siregar 3 dengan jalan Angkola Julu yaitu sebesar 110° dengan radius simpang sebesar 8 meter sedangkan untuk *gradient* titik perpotongan antara jalan Raja Inal Siregar 2 dengan jalan Angkola Julu yaitu sebesar 70° dengan radius simpang 3 meter. Pada usulan ini aktivitas hambatan samping sudah diminimalisir dengan adanya penataan lahan parkir yang semula di kaki simpang menjadi berjarak 100 meter setelah kaki simpang. Hal itu didukung oleh adanya terminal sehingga memudahkan masyarakat atau pengguna jalan dalam memenuhi kebutuhan transportasi khususnya angkutan umum. Selain itu, dapat terlihat pada usulan 1 peremajaan marka sudah teratasi, adanya marka berupa kanalisasi untuk memisahkan atau mengarahkan arus lalu lintas yang berlawanan, digunakan sebagai pengarah arus yang akan membelok, dan adanya rambu pendukung untuk melengkapi fasilitas simpang.

5.3 Usulan Peningkatan Kinerja Simpang

Dalam kondisi eksisting Simpang 3 Rimba Soping, menunjukkan bahwa tingkat atau angka derajat kejenuhan sebesar 0.91 dengan tingkat pelayanan berdasarkan derajat kejenuhan E, dan tundaan sebesar 15,76 detik/smp dengan tingkat pelayanan berdasarkan tundaan C. Untuk dapat mengurangi derajat kejenuhan dan tundaan simpang tidak bersinyal dapat dilakukan dengan menaikkan kapasitas simpangnya, salah satu upaya untuk menaikkan kapasitas simpang tidak bersinyal yaitu dengan melakukan *redesign* simpang dengan pelebaran pendekat jalan pada setiap pendekat simpang dan penambahan radius simpang. Pada usulan ini aktivitas hambatan samping pada simpang 3 Rimba Soping sudah berkurang yaitu sudah tertatanya parkir liar di kaki simpang dan sudah tersedianya rambu pelengkap di persimpangan. Pada simpang yang dilewati kendaraan besar radius simpang minimal adalah 3 meter. Sehingga pada kondisi eksisting lengan simpang yang memiliki radius kurang dari 12 meter diubah menjadi 15 meter.

Simpang 3 Rimba Soping memiliki 3 kaki simpang, kaki Selatan merupakan Jalan Raja Inal Siregar 3, kaki Utara merupakan Jalan Raja Inal Siregar 2, dan kaki Barat merupakan Jalan Angkola Julu. Pelebaran pendekat simpang dilakukan pada Jalan Raja Inal Siregar 2 yang sebelumnya memiliki lebar pendekat total 4 meter menjadi 8 meter, pada Jalan Raja Inal Siregar 3 yang sebelumnya memiliki lebar pendekat 4 meter menjadi 8 meter, dan pada Jalan Angkola Julu yang sebelumnya memiliki lebar pendekat total 3,6 meter dilakukan pelebaran pendekat menjadi 7 meter. Pelebaran pendekat simpang dapat dilihat pada Tabel V.10 berikut:

Tabel V. 10 Perbandingan Usulan Lebar Pendekat dan Eksisting

NAMA JALAN	LEBAR PENDEKAT EKSISTING	LEBAR PENDEKAT USULAN 2
Jl. Raja Inal Siregar 2	4	9
Jl. Raja Inal Siregar 3	4	9
Jl. Angkola Julu	3,6	7

Sumber: Hasil Analisis

Berikut ini analisis perhitungan perilaku lalu lintas setelah dilakukan pelebaran pendekat simpang:

5.3.1 Perhitungan kapasitas

1. Kapasitas Dasar (Co)

Dikarenakan tipe Simpang 3 Rimba Soping merupakan tipe simpang dengan tipe 322 sehingga berdasarkan Tabel III.2 kapasitas dasar simpang tersebut adalah 2700 smp/jam.

2. Lebar Pendekat rata-rata (Fw)

Berikut merupakan data perhitungan lebar pendekat pada Simpang 3 Rimba Soping seperti pada Tabel V.11 berikut ini:

Tabel V. 11 Lebar Pendekat Dengan Usulan Pelebaran Pendekat

NO	KODE PENDEKAT	NAMA JALAN	LEBAR PENDEKAT (M)	STATUS
1	U	Jl. Raja Inal Siregar 2	9	Lengan Mayor
2	S	Jl. Raja Inal Siregar 3	9	Lengan Mayor
3	B	Jl. Angkola Julu	7	Lengan Minor

Sumber: Hasil Analisis

Lebar pendekat rata-rata dari simpang tersebut adalah 4,16m sehingga faktor penyesuaian untuk lebar pendekat rata-rata (Fw) menurut rumus III.3 adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 Fw &= 0,73 + 0,0760 (W1) \\
 &= 0,73 + 0,0760 (3,83) \\
 &= 1,05
 \end{aligned}$$

3. Faktor Penyesuaian Median (Fm)

Pada simpang ini tidak terdapat median, sehingga faktor penyesuaian untuk median jalan (Fm) menurut Tabel III.3 adalah 1,00.

4. Faktor Penyesuaian Ukuran Kota (FCcs)

Berdasarkan data dari BPS Kota Padangsidimpuan 2022, dari hasil sensus penduduk 2022, Jumlah penduduk Kota Padangsidimpuan tahun 2022 adalah sebanyak 227.674 jiwa sehingga untuk faktor penyesuaian ukuran kota menurut Tabel III.4 memiliki nilai 0.88.

5. Faktor Penyesuaian Hambatan Samping (Frsu)

Faktor penyesuaian tipe lingkungan jalan, hambatan, dan kendaraan tidak bermotor diketahui berdasarkan tipe lingkungan jalan, kelas hambatan, dan rasio kendaraan tidak bermotor. Tata guna lahan disekitar simpang adalah komersial, namun dengan pembatas yang lebih rendah dengan proporsi kendaraan tidak bermotor 0, oleh karena itu faktor penyesuaian tahanan lateral (Frsu) menurut Tabel III.5 adalah 0,95.

6. Faktor Penyesuaian belok kiri (Flt)

Faktor penyesuaian belok kiri berdasarkan rumus didapatkan dari perhitungan sebagai berikut

$$\begin{aligned}
 Flt &= 0,84 + 1,61 P_{lt} \\
 &= 0,84 + 1,61 \frac{(\text{Volume Kendaraan Belok Kiri})}{(\text{Volume Kendaraan yang Melintas})} \\
 &= 0,84 + 1,61 \frac{542}{1798} \\
 &= 1,33
 \end{aligned}$$

7. Faktor Penyesuaian Belok Kanan (Frt)

Faktor penyesuaian untuk rasio putaran searah jarum jam diperoleh dari pengaturan MKJI jika memiliki 3 lengan, yaitu sesuai dengan rumus III.6 dari perhitungan berikut:

$$\begin{aligned}
 Frt &= 1,09 - 0,92 P_{rt} \\
 &= 1,09 - 0,92 \frac{(\text{Volume Kendaraan Belok Kanan})}{(\text{Volume Kendaraan yang Melintas})} \\
 &= 1,09 - 0,92 \frac{(530)}{(1798)} \\
 &= 0,82
 \end{aligned}$$

8. Faktor Penyesuaian Arus Minor (Fm)

Faktor penyesuaian arus minor didapatkan dari hasil berikut:

$$\begin{aligned}
 \text{Rasio arus minor} &= \frac{\text{Volume arus minor}}{\text{Volume arus minor} + \text{volume arus mayor}} \\
 &= \frac{527}{1798} \\
 &= 0,29
 \end{aligned}$$

Karena rasio arus minor adalah 0.31 maka sesuai rumus pada tabel III.6 untuk simpang dengan tipe 322 yang memiliki rasio arus minor diantara 0,1 sampai 0,5 nilai faktor penyesuaian arus minornya adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned} F_{mi} &= 1,19 \times P_{mi}^2 - 1,19 \times P_{mi} + 1,19 \\ &= 1,19 \times 0,29^2 - 1,19 \times 0,29 + 1,19 \\ &= 0,94 \end{aligned}$$

9. Kapasitas

Perhitungan kapasitas adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned} C &= C_o \times F_w \times F_m \times F_{cs} \times F_{rsu} \times F_{lt} \times F_{rt} \times F_{mi} \\ &= 2700 \times 1,05 \times 1,00 \times 0,88 \times 0,95 \times 1,33 \times 0,82 \times 0,94 \\ &= 2430 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

5.3.2 Perhitungan Derajat Kejenuhan (DS)

Perhitungan derajat kejenuhan dihasilkan dari total arus dibagi kapasitas. Total aliran hasil survei adalah 1798 smp/jam dan kapasitas 2430 smp/jam, maka perhitungan derajat kejenuhannya adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned} DS &= \frac{Q}{C} \\ &= \frac{1798}{2430} \\ &= 0,74 \end{aligned}$$

Untuk perhitungan derajat kejenuhan dapat dilihat pada tabel V.12 berikut ini:

Tabel V. 12 Derajat Kejenuhan Usulan Perbaikan Kinerja Simpang 2

SIMPANG 3 RIMBA SOPING	TOTAL ARUS (Q_{SMP})	KAPASITAS (C)	DERAJAT KEJENUHAN ($DS = Q / C$)
	1798	2430	0,74

Sumber: Hasil Analisis

5.3.3 Perhitungan Peluang Antrian

Peluang antrian dapat dihitung menggunakan rumus III.17 sebagai berikut:

Batas nilai bawah:

$$\begin{aligned} QP\% &= 9,02 \times DS + 20,66 \times DS^2 + 10,49 \times DS^3 \\ &= 9,02 \times 0,74 + 20,66 \times 0,74^2 + 10,49 \times 0,74^3 \\ &= 23\% \end{aligned}$$

Batas nilai atas:

$$\begin{aligned} QP\% &= 47,71 \times DS - 24,68 \times DS^2 + 56,47 \times DS^3 \\ &= 47,71 \times 0,74 - 24,68 \times 0,74^2 + 56,47 \times 0,74^3 \\ &= 47\% \end{aligned}$$

5.3.4 Perhitungan tundaan

Perhitungan tundaan dilakukan untuk menilai kinerja simpang. Perhitungan tundaan menggunakan rumus III.11 karena Derajat Kejenuhan (DS) dari Simpang 3 Rimba Soping adalah 0,74.

1. Tundaan lalu-lintas

Berikut merupakan perhitungan tundaan lalu lintas untuk derajat kejenuhan simpang 0,74:

$$\begin{aligned} DT &= \frac{1,0504}{(0,2742 - 0,2042 \times DS) - (1 - DS) \times 2} \\ &= \frac{1,0504}{(0,2742 - 0,2042 \times 0,74) - (1 - 0,74) \times 2} \\ &= 8,01 \text{ detik/smp} \end{aligned}$$

2. Tundaan geometrik

$$\begin{aligned} DG &= (1 - DS) \times (P_t \times 6 + (1 - P_t) \times 3) + DS \times 4 \\ &= (1 - 0,74) \times (0,50 \times 6 + (1 - 0,50) \times 3) + 0,74 \times 4 \\ &= 4,13 \text{ detik/smp} \end{aligned}$$

3. Tundaan Simpang

Tundaan simpang merupakan jumlah tundaan lalu lintas dengan tundaan geometrik.

$$\begin{aligned} D &= DT + DG \\ &= 8,01 + 4,13 \\ &= 12,14 \text{ detik/smp} \end{aligned}$$

Perhitungan tundaan simpang dapat dilihat seperti pada Tabel V.13 berikut:

Tabel V. 13 Tundaan Simpang Dengan Usulan Perbaikan Kinerja Simpang 2

SIMPANG 3 RIMBA SOPING	TUNDAAN LALU LINTAS (DT)	TUNDAAN GEOMETRIK (DG)	TUNDAAN SIMPANG (D = DT + DG)
	9,48	4,09	13,57

Sumber: Hasil Analisis

4. Tundaan Lalu Lintas Jalan Utama

Berikut ini penentuan tundaan lalu lintas jalan utama berdasarkan rumus III.13:

$$\begin{aligned}
 DT_{MA} &= \frac{1,05034}{(0,346 - 0,246 \times DS) - (1 - DS) \times 1,8} \\
 &= \frac{1,05034}{(0,346 - 0,246 \times 0,74) - (1 - 0,74) \times 1,8} \\
 &= 5,94 \text{ det/smp}
 \end{aligned}$$

5. Tundaan Lalu Lintas Jalan Minor

Berikut ini merupakan penentuan tundaan lalu lintas jalan minor berdasarkan rumus III.14:

$$\begin{aligned}
 DT_{MI} &= \frac{Q_{TOT} \times D_T - Q_{MA} \times DT_{MA}}{Q_{MI}} \\
 &= \frac{1798 \times 8,01 - 1271 \times 5,94}{527} \\
 &= 13 \text{ det/smp}
 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil yang telah didapatkan maka diketahui kinerja lalu lintas Simpang 3 Rimba Soping memiliki kapasitas 2430 smp/jam, derajat kejenuhan sebesar 0,74, tundaan simpang sebesar 12,14 det/smp, dan peluang antrian sebesar 23%-47%.

Dengan usulan 2 maka Simpang 3 Rimba Soping memiliki kinerja sebagai berikut:

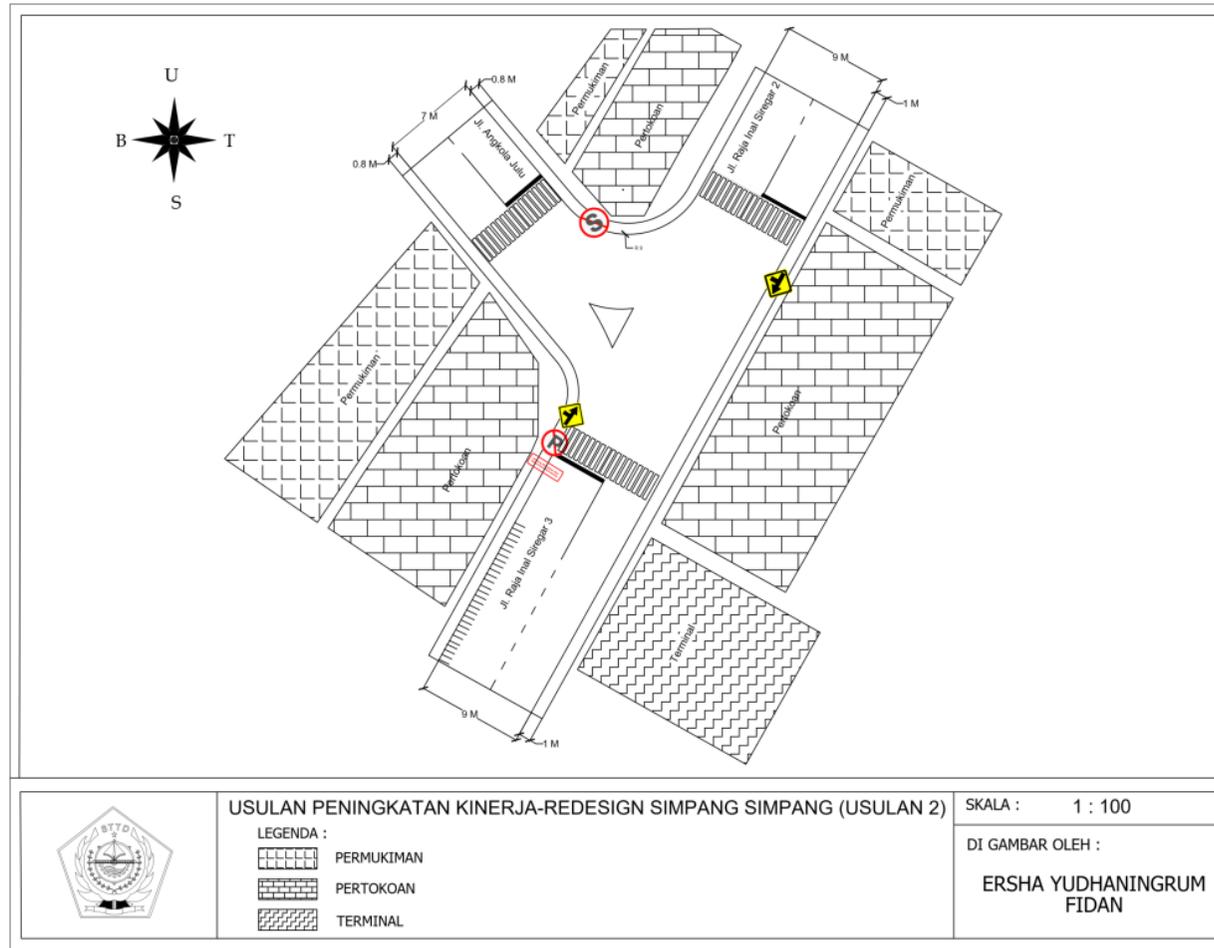
Tabel V. 14 Kondisi Eksisting Kinerja Simpang Dengan Usulan Perbaikan 2

INDIKATOR	KAPASITAS (C)	PELUANG ANTRIAN	DERAJAT KEJENUHAN (DS)	LOS BERDASARKAN DERAJAT KEJENUHAN	TUNDAAN	LOS BERDASARKAN TUNDAAN
UKURAN KINERJA	2430 smp/jam	23%-47%	0,74	C	12,14 detik/smp	B

Sumber: Hasil Analisis

Pada usulan perbaikan 2, yaitu dengan melakukan *redesign* simpang dengan pelebaran pendekat jalan pada setiap pendekat simpang dan penambahan radius simpang. Lebar jalur pendekat simpang untuk jalan raja Inal Siregar 2 yaitu 9 meter, jalan Raja Inal Siregar 3 yaitu 9 meter, dan jalan Angkola Julu yaitu 7 meter. Untuk *gradient* titik perpotongan antara jalan Raja Inal Siregar 3 dengan jalan Angkola Julu yaitu sebesar 110° dengan radius simpang sebesar 8 meter sedangkan untuk *gradient* titik perpotongan antara jalan Raja Inal Siregar 2 dengan jalan Angkola Julu yaitu sebesar 70° dengan radius simpang 9 meter. Pada usulan ini aktivitas hambatan samping sudah diminimalisir dengan adanya penataan lahan parkir yang semula di kaki simpang menjadi berjarak 100 meter setelah kaki simpang. Hal itu didukung oleh adanya terminal sehingga memudahkan masyarakat atau pengguna jalan dalam memenuhi kebutuhan transportasi khususnya angkutan umum. Selain itu, dapat terlihat pada usulan 2 peremajaan marka sudah teratasi, adanya marka berupa kanalisasi untuk memisahkan atau mengarahkan arus lalu lintas yang berlawanan, digunakan sebagai pengarah arus yang akan membelok, dan adanya rambu pendukung untuk melengkapi fasilitas simpang.

Berikut merupakan visualisasi layout Simpang 3 Rimba Soping (Usulan 2):



Sumber: Hasil Analisis

Gambar V. 4 Visualisasi Layout Simpang Usulan 2

5.4 Perbandingan Kinerja Simpang dan Rekomendasi Terbaik Perbaikan Simpang

5.4.1 Perbandingan Tingkat Pelayanan Simpang

Berikut merupakan perbandingan derajat kejenuhan dan tingkat pelayanan simpang pada kondisi eksisting dan pada usulan:

Tabel V. 15 Perbandingan Tingkat Pelayanan

EKSISTING		USULAN 1		USULAN 2	
DS	Tingkat Pelayanan	DS	Tingkat Pelayanan	DS	Tingkat Pelayanan
0,91	E	0,82	D	0,74	C

Sumber: Hasil Analisis

Perbandingan tingkat pelayanan menurut derajat kejenuhan simpang menunjukkan bahwa terdapat penurunan dari nilai derajat kejenuhan. Pada kondisi eksisting nilai derajat kejenuhan sebesar 0,91 dengan tingkat pelayanan E, dimana menunjukkan bahwa volume lalu lintas mendekati atau berada pada kapasitasnya, arus tidak stabil dengan kondisi yang arus yang sering terhenti. Perbaikan kinerja 1, dilakukan perbaikan berupa pengoptimalan prasarana seperti peremajaan rambu dan marka, serta penataan parkir liar dan mengurangi hambatan samping. Pada perbaikan 1 derajat kejenuhan simpang turun menjadi 0,82 dengan tingkat pelayanan D. Pada usulan 2 dilakukan perbaikan kinerja simpang berupa penambahan kapasitas yaitu dengan penambahan lebar pendekat jalan simpang, kaki Selatan yaitu Jalan Raja Inal Siregar 3 yang semula memiliki lebar total 4 meter menjadi 8 meter, pada kaki utara Jalan Raja Inal Siregar 2 yang sebelumnya memiliki lebar pendekat total 4 meter dilakukan pelebaran pendekat menjadi 8 meter, dan pada kaki barat Jalan Angkola Julu yang semula memiliki lebar 3,6 meter menjadi 7 meter. Pada usulan untuk meningkatkan kinerja simpang, yaitu usulan 2 tingkat pelayanan simpang meningkat menjadi C hal tersebut ditunjukkan dengan derajat kejenuhan simpang yang menurun sebesar 0,74.

5.4.2 Perbandingan Tundaan

Berikut merupakan perbandingan tundaan pada kondisi eksisting dan pada usulan:

Tabel V. 16 Perbandingan Tundaan Simpang

EKSISTING		USULAN 1		USULAN 2	
Tundaan	Tingkat Pelayanan	Tundaan	Tingkat Pelayanan	Tundaan	Tingkat Pelayanan
15,76 det/smp	C	13,57 det/smp	B	12,14 det/smp	B

Sumber: Hasil Analisis

Kondisi tundaan yang terjadi pada saat eksisting dan usulan mengalami penurunan, hal tersebut disebabkan karena bertambahnya kapasitas simpang, akibat dari penambahan lebar pendekat. Tundaan pada usulan 2 merupakan tundaan terendah yaitu 12,14 detik/smp dengan tingkat pelayanan B.

5.4.3 Perbandingan Peluang Antrian

Berikut ini merupakan perbandingan peluang antrian pada kondisi eksisting dan pada usulan:

Tabel V. 17 Perbandingan Peluang Antrian

PELUANG ANTRIAN	KONDISI EKSISTING	33%-66%
	USULAN 1	27%-53%
	USULAN 2	23%-47%

Sumber: Hasil Analisis

Peluang antrian yang terjadi di Simpang 3 Rimba Soping pada saat kondisi eksisting dan kondisi usulan mengalami penurunan, hal tersebut berkaitan dengan derajat kejenuhan yang ada pada simpang tersebut pada saat kondisi eksisting dan usulan, penurunan derajat kejenuhan menunjukkan adanya penurunan dari kepadatan simpang, dan berakibat pada penurunan peluang simpang.

5.4.4 Rekomendasi Terbaik Perbaikan Simpang

Berdasarkan hasil analisis, perbandingan kinerja simpang dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel V. 18 Perbandingan Kinerja Simpang

INDIKATOR	KAPASITAS (C)	PELUANG ANTRIAN	DERAJAT KEJENUHAN (DS)	LOS BERDASARKAN DERAJAT KEJENUHAN	TUNDAAN	LOS BERDASARKAN TUNDAAN
EKSISTING	1971 smp/jam	33%-66%	0,91	E	15,76 detik/smp	C
USULAN 1	2198 smp/jam	27%-53%	0,82	D	13,57 detik/smp	B
USULAN 2	2430 smp/jam	23%-47%	0,74	C	12,14 detik/smp	B

Sumber: Hasil Analisis

Dari perbandingan tersebut didapatkan rekomendasi terbaik untuk perbaikan kinerja simpang yaitu dengan Usulan 2.

5.4.5 Jenis Pengendalian Simpang

Simpang 3 Rimba Soping merupakan salah satu simpang dengan tipe pengendalian prioritas atau tidak bersinyal yang ada di Kota Padangsidempuan. Berdasarkan survei dan analisis yang telah dilakukan, Simpang 3 Rimba Soping mempunyai volume lalu lintas pada jam sibuk 527 smp/jam untuk jalan minor, dan 1271 smp/jam untuk jalan utama atau jalan mayor.

Berikut merupakan penentuan pengendalian simpang di Simpang 3 Rimba Soping berdasarkan Rumus III.1. dan Gambar III.3.

1. Arus jalan minor diketahui:

$$\text{Volume jam perencanaan} = 527 \text{ smp/jam}$$

$$\text{Faktor K} = 8\% \text{ karena jumlah penduduk Kota Padangsidempuan dibawah 1 juta penduduk dan tata guna lahan sekitar lokasi persimpangan merupakan daerah komersial.}$$

Ditanya: Lalu lintas harian?

$$\begin{aligned} \text{Jawab: LHR} &= \text{VJP} / \text{K} \\ &= 527 / 0,08 \\ &= 6587,5 \text{ kend/hari} \end{aligned}$$

2. Arus jalan mayor diketahui:

Volume jam perencanaan = 1271 smp/jam

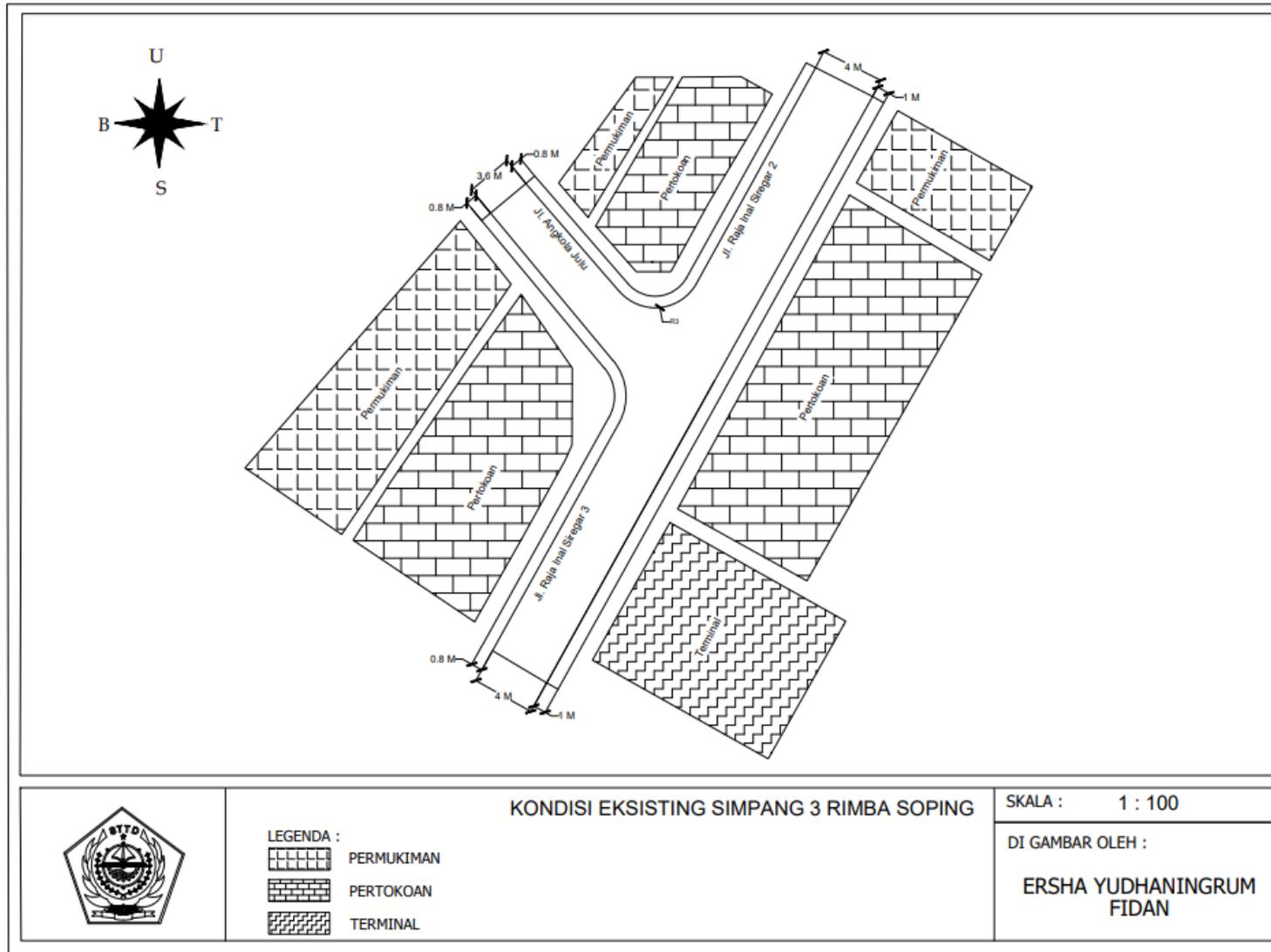
Faktor K = 8% karena jumlah penduduk Kota Padangsidempuan dibawah 1 juta penduduk dan tata guna lahan sekitar lokasi persimpangan merupakan daerah komersial.

Ditanya: Lalu lintas harian?

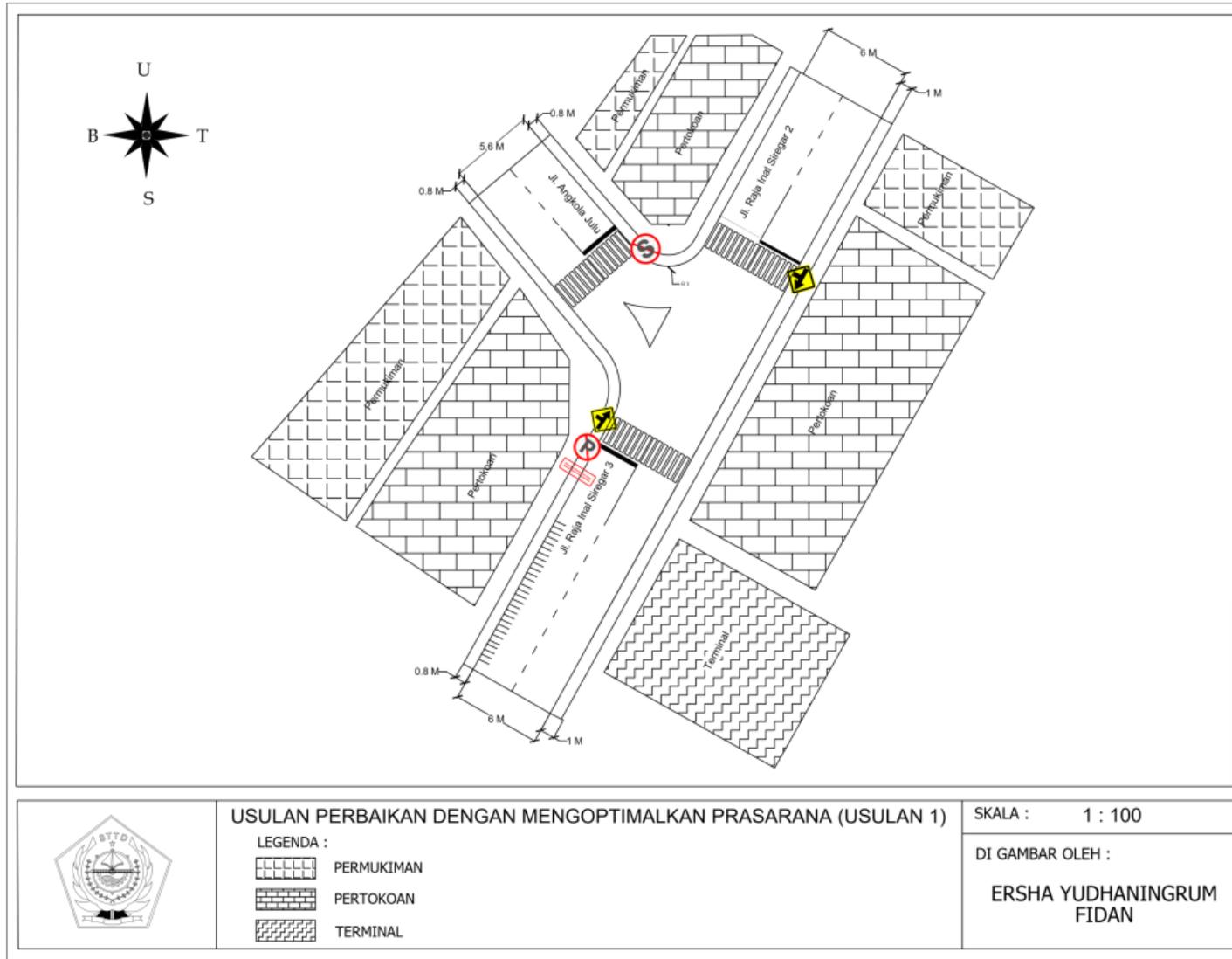
Jawab: LHR = VJP / K
= $1271 / 0,08$
= 15887,5 kend/hari

Berdasarkan perhitungan pengendalian simpang yang dilakukan berdasarkan grafik penentuan pengendalian simpang, Simpang 3 Rimba Soping mempunyai pengendalian simpang prioritas. pada saat ini yang mempunyai pengendalian simpang prioritas atau tidak bersinyal.

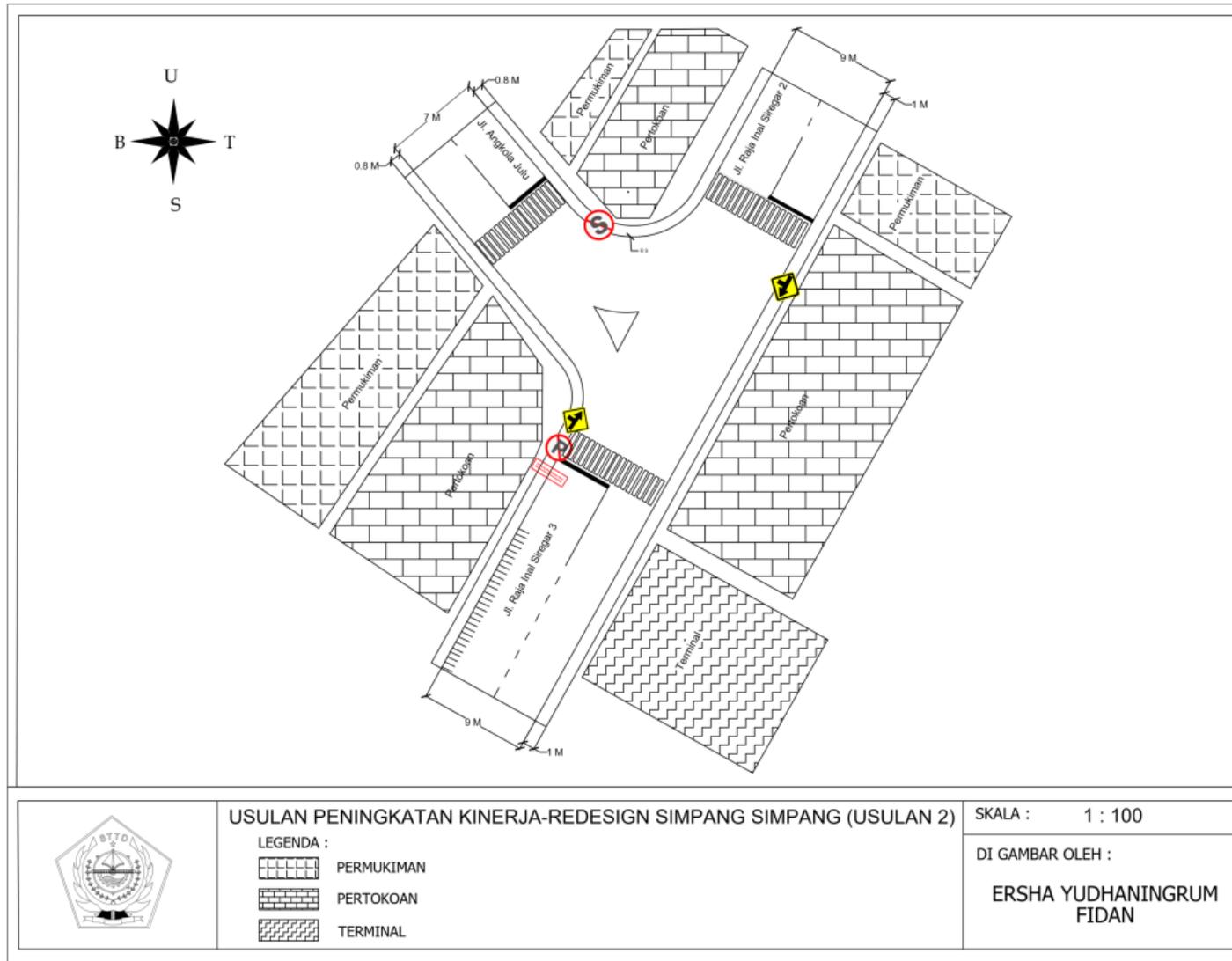
Berikut ini merupakan visualisasi perbandingan antara kondisi eksisting Simpang 3 Rimba Soping, usulan 1 dengan analisis pengoptimalan prasarana, dan usulan peningkatan kinerja simpang dengan *redesign* simpang:



Gambar V. 5 Kondisi Eksisting Simpang 3 Rimba Soping



Gambar V. 6 Usulan Perbaikan Simpang Dengan Mengoptimalkan Prasarana (Usulan 1)



Gambar V. 7 Usulan Peningkatan Kinerja-*redesign* Simpang (Usulan 2)

BAB VI

PENUTUP

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan evaluasi yang telah dilakukan di Simpang 3 Rimba Soping, maka dapat ditarik kesimpulan:

1. Kinerja simpang 3 Rimba Soping memiliki kondisi yang kurang baik. Hal ini ditunjukkan dengan nilai derajat kejenuhan, tundaan, dan peluang antrian pada simpang tersebut yang cukup tinggi yaitu dengan nilai derajat kejenuhan 0,91, tundaan 15,76 det/smp, dan peluang antrian 33%-66%, dengan tingkat pelayanan berdasarkan derajat kejenuhan E. Dan berdasarkan tundaan memiliki tingkat pelayanan C. Selain itu perlengkapan jalan dalam kondisi yang rusak dan tidak dapat digunakan secara optimal, terlihat seperti ketidakterediaan beberapa rambu, dan kondisi marka yang pudar ataupun hilang. Serta adanya parkir liar di bahu dan badan jalan yang menyebabkan hambatan samping tinggi sehingga kinerja simpang menurun.
2. Dengan mengoptimalkan prasarana simpang salah satunya yaitu melakukan perbaikan perlengkapan simpang guna meningkatkan kinerja lalu lintas dan keselamatan pengguna jalan termasuk pengurangan hambatan samping, terlihat beda nilai derajat kejenuhan (DS) eksisting dengan usulan, maupun juga dari segi tundaan dan peluang antrian mengalami penurunan. Pada usulan 1 menghasilkan kapasitas (C) sebesar 2198 smp/jam, derajat kejenuhan 0,82, peluang antrian 27%-53%, dan tundaan simpang 13,57 detik/smp. Dibandingkan dengan kondisi eksisting terdapat perubahan kinerja dari tingkat pelayanan E menjadi D berdasarkan derajat kejenuhan dan tingkat pelayanan C menjadi B berdasarkan tundaan simpang.
3. Usulan untuk meningkatkan kinerja simpang dengan melakukan penambahan kapasitas simpang melalui pelebaran pada tiap kaki pendekat simpang dan penambahan radius simpang. Pada usulan ini

menghasilkan kapasitas (C) sebesar 2430 smp/jam, derajat kejenuhan (DS) sebesar 0,74, peluang antrian 23%-47%, dan tundaan simpang 12,14 detik/smp. Dibandingkan dengan kondisi eksisting terdapat perubahan kinerja dari tingkat pelayanan E menjadi C berdasarkan derajat kejenuhan dan tingkat pelayanan C menjadi B berdasarkan tundaan simpang.

6.2 Saran

1. Dibutuhkan pengawasan terhadap simpang mengenai aktivitas pinggir jalan atau hambatan samping, terutama Simpang 3 Rimba Soping, karena simpang tersebut termasuk dalam pusat kegiatan, dimana akan sangat dimungkinkan terjadinya peningkatan kelas hambatan samping.
2. Dibutuhkan pemeliharaan terhadap fungsi perlengkapan dan fasilitas pendukung simpang, hal tersebut bermanfaat agar perlengkapan dan fasilitas pendukung simpang akan terus berfungsi secara optimal.
3. Pihak Dinas Perhubungan sebaiknya perlu diadakan koordinasi dengan instansi terkait untuk melakukan perencanaan perubahan geometrik (jika usulan dilakukan).

DAFTAR PUSTAKA

- _____, (1997). Manual Kapasitas Jalan Indonesia.
- _____, (2009), Undang–Undang Nomor 22 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan.
- _____, (2013), Peraturan Pemerintah Nomor 79 tentang Jaringan Lalu Lintas dan Angkutan Jalan.
- _____, (2014). Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 13 tentang Rambu Lalu Lintas.
- _____, (2014). Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 34 tentang Marka Jalan.
- _____, (2014). Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 49 tentang Alat Pemberi Isyarat Lalu Lintas.
- _____, (2015). Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 96 tentang Pedoman Pelaksanaan Kegiatan Manajemen dan Rekayasa Lalu Lintas.
- _____, (2018). Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 67 tentang Perubahan atas PM No 34 Tahun 2014.
- _____, (1992). Direktorat Jenderal Bina Marga, Tatacara Perencanaan Geometrik Persimpangan Sebidang Jalan Perkotaan
- Tim PKL Kota Padangsidempuan, 2022, *Laporan Umum Taruna Politeknik Transportasi Darat Indonesia STTD Program DIII Manajemen Transportasi Jalan, Pola Umum Lalu Lintas dan Angkutan Jalan Kota Padangsidempuan*, Bekasi, Politeknik Transportasi Darat Indonesia-STTD.
- Ramdani, Muhammad. "Analisis Pemilihan Moda Transportasi untuk Perjalanan Kerja (Studi Kasus : Hanura)." *Jurnal Ilmu teknik 2 (2)* (Maret 2022): 1–11.
- Zanuardi, Arvian, dan Hitapriya Suprayitno. "Analisa Karakteristik Kecelakaan Lalu Lintas di Jalan Ahmad Yani Surabaya melalui Pendekatan Knowledge Discovery in Database." *Jurnal Manajemen Aset Infrastruktur & Fasilitas 2 (1)* (Maret 2018): 45–55.
- Sahyana, Yana, dan Fakultas Perlindungan Masyarakat. "Problematika Pengelolaan

- Jalan Di Era Otonomi Daerah : Kewenangan Versus Kemampuan." *Jurnal Ilmiah Wahana Bhakti Praja* 12 (1) (Mei 2022): 54–70.
- Alokabel, Koilal. "Analisa Kinerja Persimpangan Tak Bersinyal Tipe T Pada Kelurahan Oesapa Kecamatan Kelapa Lima Kota." *Jurnal Teknik Sipil* III (1) (April 2018): 227–31.
- Haradongan, Fedrickson. "Kajian Manajemen Rekayasa Lalu Lintas di Simpang Perawang-Minas Kabupaten Siak." *Jurnal Penelitian Transportasi Darat* 21 (2) (Desember 2019): 191–98.
- Hidayat, M T. "Implementasi Peraturan Daerah Nomor 41 Tahun 2003 Dalam Rangka Penertiban Penggunaan Dan Peruntukan Jalan Di Kota Padang Sidempuan" *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Ilmu Sosial dan Politik* 2 (4) (April 2022): 189–203.
- Azmi, Zulfian, Ardianto Pranata, Jaka Prayudha, dan Dara Phona. "Pengenalan Pola Rambu Lalu Lintas untuk Perancangan Smart Car Automation dengan Metode Kohonen." *Jurnal Teknik Informatika* 1 (1) (Maret 2022): 34–41.
- Sukmayasa, I made, Rahmat Ahmad, Yusime Fitasari, Nova Ariani, dan Dwi Wahyu Hidayat. "Dampak Pemasangan Marka Khusus dalam Kemampuan Menjaga Jarak Kendaraan Saat Bergerak pada Ruas Jalan dengan Kecepatan Tinggi." *Jurnal Teknologi Transportasi dan Logistik* 3 (1) (Juni 2022): 63–72.
- Pratomo, Radityo Okianto, Rio Adi Pratama, dan Djoko Setijowarno. "Evaluasi Kinerja Apill (Alat Pemberi Isyarat Lalu Lintas) Di Kota Semarang (Studi Kasus Di Jalan Dr. Cipto Semarang Sepanjang 2,8 Km Saat Jam Puncak Keramaian)." *Jurnal Teknik Sipil Unika Soegijapranata Semarang* 5 (2) (Desember 2021): 71–81.
- Sriharyani, L, dan F Fitriani. "Analisis Kinerja Ruas Jalan Pada Simpang Bersinyal Terminal 16. C Kota Metro." *Jurnal Program Studi Teknik Sipil* 9 (2) (Mei 2020): 118-129.
- Wibowo, Dhikri Galih, Wiji Lestarini, dan Nasyiin Faqih. "Analisis Kinerja Simpang 3 Tak Bersinyal Kecamatan Weleri Kabupaten Kendal." *Jurnal Teknik Sipil* 11 (4) (Desember 2021): 16–20.
- Nasmirayanti, Rita. "Perencanaan Ulang Pengaturan Fase Alat Pengatur Lalu Lintas

- Pada Persimpangan Bersinyal Di Persimpangan Jl. Jend. Sudirman–Kis Mangun Sarkoro." *Rang Teknik Journal* 2 (1) (Januari 2019): 132-142.
- Hermawan, Dedi, dan Desi Dianasari Utami. "Perencanaan Simpang Bersinyal (Studi Kasus Simpang Tiga Terminal Ciledug Kabupaten Cirebon)." *Jurnal Indonesia Sosial Teknologi* 2 (5) (Mei 2021): 743–758.
- Wicaksono, Muhammad Satria, Zainal Abidin, dan Miftachul Huda. "Analisis Kapasitas Ruang Parkir Off Street Sepeda Motor Dan Mobil Di Ruko Mega Galaxy Surabaya" *Relawan Jurnal Indonesia* 4 (2) (November 2019): 368–374.
- Nana, Darna, dan Herlina Elin. "Memilih Metode Penelitian Yang Tepat: Bagi Penelitian Bidang Ilmu Manajemen." *Jurnal Ilmu Manajemen* 5 (1) (April 2018): 287-292.
- Paendong, Adesyafitri A, James A Timboeleng, dan Samuel Y R Rompis. "Analisa Kinerja Simpang Tak Bersignal (Studi Kasus: Simpang Tak Bersignal Lengan Tiga Jl. Hasanuddin, Jl. Santiago Dan Jl. Pogidon, Tuminting)." *Jurnal Sipil Statik* 8 (5) (Agustus 2020): 809-822.
- Gusmulyani. "Optimalisasi Kinerja Simpang Tiga Tak Bersinyal (Studi Kasus Simpang Tiga Smkn1)." *Jurnal Planologi Dan Sipil* 2(1) (Februari 2020): 1–15.
- Kuncoro, Hendrian Budi Bagus, Dwi Esti Intari, dan Rahayu Rahmayanti. "Analisis Kinerja Simpang Tiga Tak Bersinyal (Studi Kasus : Simpang Tiga Jalan Raya Serang Km 24–Jalan Akses Tol Balaraja Barat, Balaraja, Kabupaten Tangerang, Banten)." *Jurnal Teknik Sipil* 8 (1) (Juli 2019): 61-69.
- Tripoli, Bambang, Dian Febrianti, Edi Mawardi, Zulyaden Zulyaden, dan Supriadi Supriadi. "Kajian Ulang Perencanaan Geometrik Simpang Simpang Tak Bersinyal Berdasarkan Highway Capacity Manual." *Journal of Civil Engineering* 10 (2) (Desember 2021): 90–101.
- Ishak, Ishak, dan Selpa Dewi. "Analisis Kinerja Simpang Empat Tak Bersinyal (Studi Kasus: Persimpangan Jalan Ahmad Yani Ekor Lubuk Kota Padang Panjang)." *Jurnal Ensiklopedia Research dan Community Service Review* 1 (1) (Oktober 2021): 165–72.

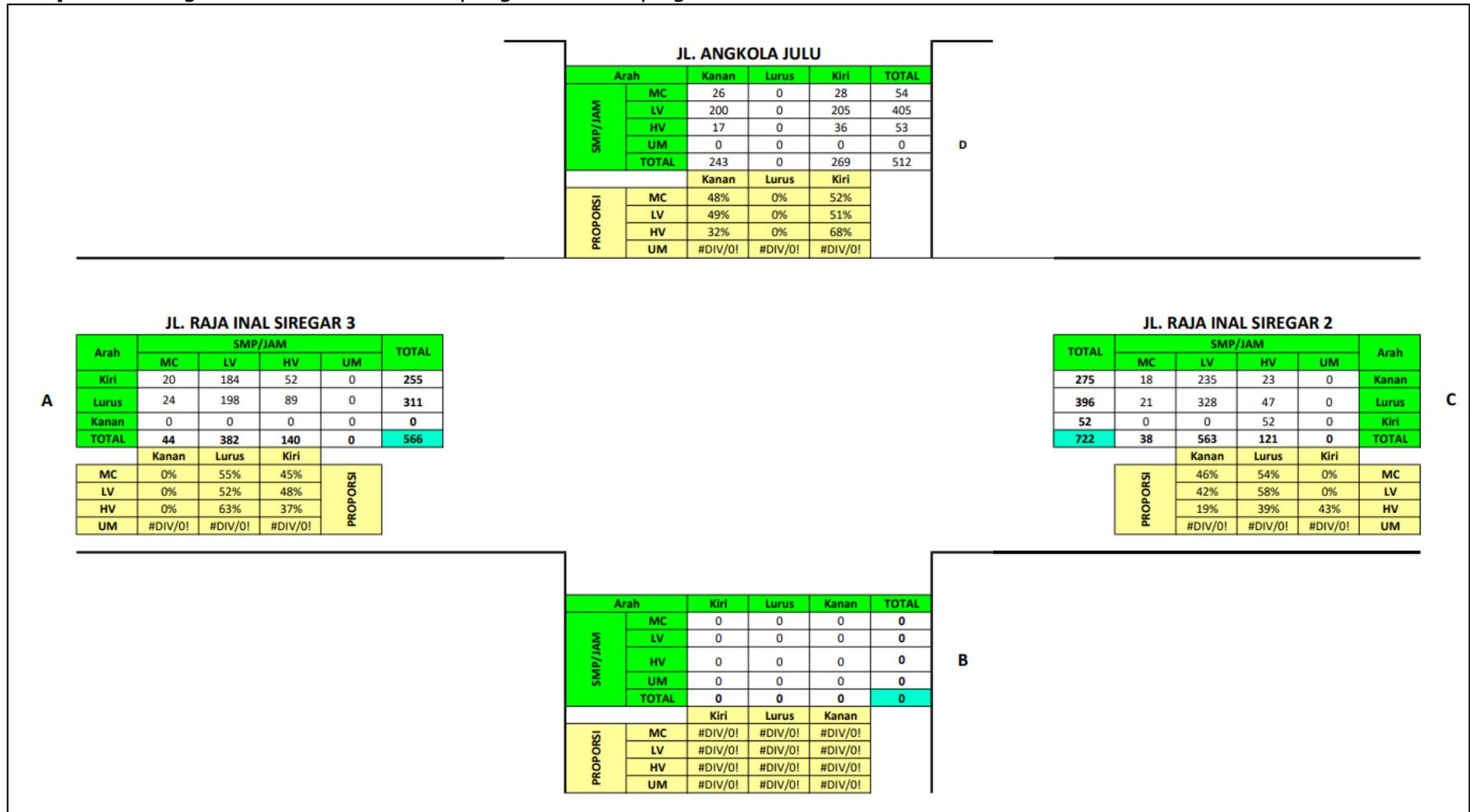
Listiana, Novi. Tri Sudiby. "Analsis Kinerja Simpang Tak Bersinyal Jalan Raya Dramaga-Bubulak." *Jurnal Teknik Sipil dan Lingkungan* 4 (1) (April 2019): 69–78.

Leimena, Intan Melenia, Syafira Wahyurianti, Eko Wiyono, dan Rikki Sofyan Rizal. "Analisis Kinerja Simpang Tak Bersinyal (Studi Kasus: Simpang Tlajung Gunung Putri, Kabupaten Bogor)." *Jurnal Ilmiah Teknologi Infomasi Terapan* 7 (3) (Agustus 2021): 242–254.

Hadi, Satrio Nur, dan Tahura Malagano. "Analisis Penerapan Undang-Undang Nomor 22 Tahun 2009 Tentang Lalu Lintas Dan Angkutan Jalan Dalam Mewujudkan Kesadaran Hukum Berlalu Lintas (Penelitian Di Polres Pesawaran)." *Jurnal Kepastian Hukum Dan Keadilan* 2 (1) (Desember 2020): 17-33.

LAMPIRAN

Lampiran 1 Diagram Arus Kendaraan Simpang 3 Rimba Soping



Lampiran 2 Form USIG-I Kondisi Eksisting Simpang 3 Rimba Soping

SIMPANG 3 RIMBA SOPING												Formulir SIM-I						
LANGKAH A: MENETAPKAN DATA MASUKAN			Tanggal :			Ditangani Oleh			TIM PKL KOTA PADANGSIDIMPUAN 2022									
A.1. DATA GEOMETRIK			Jl Mayor : JL. RAJA INAL SIREGAR 3 dan JL. RAJA INAL SIREGAR 3			Ukuran Kota			228,285									
A.2. DATA ARUS LALU LINTAS			Jl Minor : JL. ANGKOLA JULU dan			Lingkungan Simpang			Pertokoan dan Permukiman									
Geometri Simpang			Simpang:			Hambatan Simpang			Rendah									
						Arus Lalu Lintas 0 0 0 0 450 368 317 0 306 0 0 0												
Median Jalan		TA																
1	Komposisi	Arah	LV %	64%	HV %	0%	MC %	26%	Faktor-smp	0.007	Faktor-k	Kend. Tak Bermotor (UM) kend/jam						
	Tipe Kendaraan		Kendaraan Ringan (LV)		Kendaraan Berat (HV)		Sepeda Motor (MC)		Kendaraan Bermotor Total (MV)			Rcta						
	emp		emp	1	emp	1.3	emp	0.3	kend/jam	smp/jam	Rasio Belok							
	Pendekat/gerakan		kend/jam	(1)	smp/jam	(2)	kend/jam	(3)	smp/jam	(4)	kend/jam	(5)	smp/jam	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
2	A	BELOK KIRI	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
3		LURUS	328	328	39	51	83	25	450	404	-	-	-	-	-	-	-	
4		BELOK KANAN	235	235	19	25	70	21	324	281	0.410	-	-	-	-	-	-	
5		Total	563	563	58	75	153	46	774	684	0.410	-	-	-	-	-	-	
6	C	BELOK KIRI	184	184	43	56	79	24	306	264	0.449	-	-	-	-	-	-	
7		LURUS	198	198	74	96	96	29	368	323	-	-	-	-	-	-	-	
8		BELOK KANAN	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
9		Total	382	382	117	152	175	53	674	587	-	-	-	-	-	-	-	
10		Jl. Mayor (A + C)	945	945	175	228	328	98	1,448	1,271	0	-	-	-	-	-	-	
11	B	BELOK KIRI	-	-	-	-	-	-	-	-	#DIV/0!	-	-	-	-	-	-	
12		LURUS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
13		BELOK KANAN	-	-	-	-	-	-	-	-	#DIV/0!	-	-	-	-	-	-	
14		Total	-	-	-	-	-	-	-	-	#DIV/0!	-	-	-	-	-	-	
15	D	BELOK KIRI	205	205	30	39	113	34	348	278	-	-	-	-	-	-	-	
16		LURUS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
17		BELOK KANAN	200	200	14	18	103	31	317	249	-	-	-	-	-	-	-	
18		Total	405	405	44	57	216	65	665	527	-	-	-	-	-	-	-	
19		Jl. Minor (B + D)	405	405	44	57	216	65	665	527	#DIV/0!	-	-	-	-	-	-	
20	(A + C) + (B + D)	BELOK KIRI	389	389	73	95	192	58	654	542	0.301	-	-	-	-	-	-	
21		LURUS	526	526	113	147	179	54	818	727	-	-	-	-	-	-	-	
22		BELOK KANAN	435	435	33	43	173	52	641	530	0.203	-	-	-	-	-	-	
23		(A + C) + (B + D)	1,350	1,350	285	344	544	163	2,113	1,798	0.504	-	-	-	-	-	-	
24		1/((Jl. Mayor) + (Jl. Minor)) Total							0.315	15.132	UM/MV	-	-	-	-	-	-	

Lampiran 3 Form USIG-II Kondisi Eksisting Simpang 3 Rimba Soping

FORMULIR SIM-II										Formulir SIM - II				
SIMPANG 3 RIMBA SOPING			Tanggal :				Ditangani Oleh		TIM PKL KOTA PADANGSIDIMPUAN 2022					
LANGKAH B: MENGHITUNG KAPASITAS			Jl Mayor : JL. RAJA INAL SIREGAR 2		dan		JL. RAJA INAL SIREGAR 3		Ukuran Kota		228,285			
LANGKAH C: MENETAPKAN KINERJA			Jl Minor : JL. ANGKOLA JULU		dan				Lingkungan Simpang		Pertokoan dan Permukiman			
			Simpang: Tejakula Satra						Hambatan Samping					
1. Lebar Pendekat dan Tipe Simpang														
Pilihan	Jumlah Lengan Simpang	Lebar Pendekat (m)								Jumlah Lajur		Tipe Simpang	Tipe Median	
		Jalan Mayor				Jalan Minor				Rata-Rata W_s	Jalan Minor			Jalan Mayor
		W_A m	W_C m	W_{AC} m	W_B m	W_D m	W_{BD} m							
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)			
0	3	3	3	3	2.8	0	1.4	2.20	2	4	322	tidak ada		
2. Kapasitas														
Pilihan	Kapasitas Dasar (Co) smp/jam	Faktor Penyesuaian Kapasitas (F)							Belok Kiri	Belok Kanan	Rasio Arus Minor	Kapasitas (C) smp/jam		
		Lebar Pendekat Rata-Rata		Median Jalan		Ukuran Kota		Hambatan Samping						
		F_{LP}	F_M	F_{UK}	F_{HS}	F_{BK}	F_{BKA}	F_M						
(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	(19)	(20)	(21)						
0	2,700	0.87	1.00	0.88	0.93	1.33	0.82	0.94	1970.80					
3. Kinerja Lalu Lintas														
Pilihan	Arus lalu-lintas (Qtot) smp/jam	Derajat Kejenuhan $D_j = Q/C$	Tundaan Lalin T_{LL}	Tundaan Jl. Mayor T_{MA}	Tundaan Jl. Minor T_{MI}	Tundaan Geometrik T_G	Tundaan Simpang $T = T_{LL} + T_G$	Peluang Antrian		Sasaran				
								PA						
								(22)	(23)		(24)	(25)	(26)	(27)
0	1,797.90	0.91	11.94	8.63	18.47	4.03	15.97	33	65.85825	DS > 0.85				
								%	%					
Catatan mengenai perbandingan kinerja dengan sasaran:														

Lampiran 4 Form USIG-I Simpang Dengan Mengoptimalkan Prasarana (Usulan 1)

SIMPANG 3 RIMBA SOPING		Tanggal :		JL. RAJA INAL SIREGAR 2 dan JL. RAJA INAL SIREGAR 3		Ditangani Oleh		TIM PKL KOTA PADANGSIDIMPUAN 2022																	
LANGKAH A: MENETAPKAN DATA MASUKAN		Jl Mayor :		JL. ANGKOLA JULU dan		Ukuran Kota		228,285																	
A.1. DATA GEOMETRIK		Jl Minor :		JL. RAJA INAL SIREGAR 3		Lingkungan Simpang		Pertokoan dan Permukiman																	
A.2. DATA ARUS LALU LINTAS		Simpang:				Hambatan Sampang		Rendah																	
<p>Geometri Simpang</p>						<p>Arus Lalu Lintas</p> <table border="1"> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>450</td> <td>368</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>317</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>306</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>317</td> <td>0</td> <td>-</td> </tr> </table>				0	0	0	-	0	450	368	-	317	0	0	306	0	317	0	-
0	0	0	-																						
0	450	368	-																						
317	0	0	306																						
0	317	0	-																						
Median Jalan		TA																							
1	Komposisi	Arah	LV %	64%	HV %	0%	MC %	26%	Faktor-smp	0,007	Faktor-k														
	Tipe Kendaraan	emp Pendekat/gerakan	Kendaraan Ringan (LV)		Kendaraan Berat (HV)		Sepeda Motor (MC)		Kendaraan Bermotor Total (MV)			Kend. Tak Bermotor (UM) kend/jam													
	emp		emp	1	emp	1,3	emp	0,3	kend/jam	smp/jam	Rasio Belok	Rkts													
	kend/jam		smp/jam	kend/jam	smp/jam	kend/jam	smp/jam	kend/jam	smp/jam																
			(2)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)													
2	A	BELOK KIRI	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-													
3		LURUS	328	328	39	51	83	25	450	404	-	-													
4		BELOK KANAN	235	235	19	25	70	21	324	281	0.410	-													
5		Total	563	563	58	75	153	46	774	684	0.410	-													
6	C	BELOK KIRI	184	184	43	56	79	24	306	264	0.449	-													
7		LURUS	198	198	74	96	96	29	368	323	-	-													
8		BELOK KANAN	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-													
9		Total	382	382	117	152	175	53	674	587	-	-													
10		Jl. Mayor (A + C)	945	945	175	228	328	98	1,448	1,271	0	-													
11	B	BELOK KIRI	-	-	-	-	-	-	-	-	#DIV/0!	-													
12		LURUS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-													
13		BELOK KANAN	-	-	-	-	-	-	-	-	#DIV/0!	-													
14		Total	-	-	-	-	-	-	-	-	#DIV/0!	-													
15	D	BELOK KIRI	205	205	30	39	113	34	348	278	-	-													
16		LURUS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-													
17		BELOK KANAN	200	200	14	18	103	31	317	249	-	-													
18		Total	405	405	44	57	216	65	665	527	-	-													
19		Jl. Minor (B + D)	405	405	44	57	216	65	665	527	#DIV/0!	-													
20	(A + C) + (B + D)	BELOK KIRI	389	389	73	95	192	58	654	542	0.301	-													
21		LURUS	526	526	113	147	179	54	818	727	-	-													
22		BELOK KANAN	435	435	33	43	173	52	641	530	0.203	-													
23		(A + C) + (B + D)	1,350	1,350	-	285	544	163	2,113	1,798	0.504	-													
24		f)/((Jl. Mayor) + (Jl. Minor)) Total							0,315	15,132	UM/MV	-													

Lampiran 6 Form USIG-I Usulan Untuk Peningkatan Kinerja Simpang (Usulan 2)

SIMPANG 3 RIMBA SOPING												Formulir SIM-I			
LANGKAH A: MENETAPKAN DATA MASUKAN			Tanggal :		JL. RAJA INAL SIREGAR 2		dan		JL. RAJA INAL SIREGAR 3		Ditangani Oleh		TIM PKL KOTA PADANGSIMPUNAN 2022		
A.1. DATA GEOMETRIK			Jl Mayor :		JL. ANGKOLA JULU		dan				Ukuran Kota		228,285		
A.2. DATA ARUS LALU LINTAS			Simpang:								Lingkungan Simpang		Pertokoan dan Permukiman		
											Hambatan Samping		Rendah		
<p>Geometri Simpang</p>												<p>Arus Lalu Lintas</p>			
Median Jalan		TA													
1		Komposisi		LV %	64%	HV %		0%	MC %	26%	Faktor-smp	0.007	Faktor-k		
		Tipe Kendaraan		Kendaraan Ringan (LV)		Kendaraan Berat (HV)		Sepeda Motor (MC)		Kendaraan Bermotor Total (MV)			Kend. Tak Bermotor (UM) kend/jam		
		emp		emp		emp		emp		kend/jam			Rasio Belok		
		Pendekat/gerakan		1		1.3		0.3		smp/jam			Rkts		
				(1)		(2)		(3)		(4)		(5)		(6)	
				(7)		(8)		(9)		(10)					
2		A		BELOK KIRI											
3				LURUS		39		51		83		25		450	
4				BELOK KANAN		19		25		70		21		324	
5				Total		58		75		153		46		774	
6		C		BELOK KIRI		43		56		79		24		306	
7				LURUS		74		96		96		29		368	
8				BELOK KANAN											
9				Total		117		152		175		53		674	
10		Jl. Mayor (A + C)		945		175		228		328		98		1,448	
11		B		BELOK KIRI										#DIV/0!	
12				LURUS											
13				BELOK KANAN										#DIV/0!	
14				Total										#DIV/0!	
15		D		BELOK KIRI		30		39		113		34		348	
16				LURUS											
17				BELOK KANAN		14		18		103		31		317	
18				Total		44		57		216		65		665	
19		Jl. Minor (B + D)		405		44		57		216		65		665	
20		(A + C) + (B + D)		389		73		95		192		58		654	
21				BELOK KIRI		113		147		179		54		818	
22				LURUS		33		43		173		52		641	
23				BELOK KANAN										330	
24		(A + C) + (B + D)		1,350		285		344		544		163		1,798	
		H/(Jl. Mayor) + (Jl. Minor) Total		0.315		15.132								0.504	
												Qsmp		15.132	

