



**MANAJEMEN REKAYASA LALU LINTAS KAWASAN
PLAZA DELI MAS KABUPATEN DELI SERDANG**

SKRIPSI

Diajukan Oleh :

MUHAMMAD ARIF FACHRI

NOTAR : 18.01.183

**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN TRANSPORTASI DARAT
POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT INDONESIA-STTD**

BEKASI

2022

**MANAJEMEN REKAYASA LALU LINTAS KAWASAN PLAZA
DELI MAS KABUPATEN DELI SERDANG**

SKRIPSI

Diajukan Dalam Rangka Penyelesaian Program Studi
Sarjana Terapan Transportasi Darat
Guna Memperoleh Sebutan Sarjana Sains Terapan



Diajukan Oleh:

MUHAMMAD ARIF FACHRI

NOTAR : 18.01.183

**POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT INDONESIA – STTD
PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN TRANSPORTASI
DARAT
BEKASI
2022**



LEMBAR PERSETUJUAN

MENGIKUTI SEMINAR AKHIR SKRIPSI

**MANAJEMEN REKAYASA LALU LINTAS
KAWASAN PLAZA DELI MAS KABUPATEN DELI SERDANG**

Disusun Oleh :

MUHAMMAD ARIF FACHRI

NOTAR :1801183

Disetujui untuk diajukan pada

Seminar Akhir Skripsi Program Studi Sarjana Terapan Transportasi Darat

Menyetujui :

DOSEN PEMBIMBING I

TERTIB SIMULINGGA ATD., MMT

NIP :19690404 199203 1 001

DOSEN PEMBIMBING II

ROBERT SIMANJUNTAK SE., MM

NIP: 19600824 199104 1 001

Ditetapkan di : Bekasi

Tanggal : 10 Agustus 2022

SKRIPSI

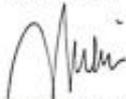
**MANAJEMEN REKAYASA LALU LINTAS KAWASAN PLAZA DELI MAS
KABUPATEN DELI SERDANG**

Yang dipersiapkan dan disusun oleh

MUHAMMAD ARIF FACHRI
Nomor Taruna : 18.01.183

Telah di setujui oleh :

PEMBIMBING I



TERTIB SINULINGGA, ATD, M.MYr
NIP. 19690404 199203 1 001

Tanggal : 12 Agustus 2022

PEMBIMBING II



ROBERT SIMANJUNTAK, SE, MM
NIP. 19600824 199104 1 001

Tanggal : 12 Agustus 2022

HALAMAN PENGESAHAN
SKRIPSI
MANAJEMEN REKAYASA LALU LINTAS KAWASAN PLAZA DELI MAS
KABUPATEN DELI SERDANG

MUHAMMAD ARIF FACHRI
Notar : 1801183

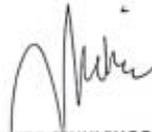
Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian
persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan pada Program Studi
Sarjana Terapan Transportasi Darat

Pada Tanggal : 11 AGUSTUS 2022

DEWAN PENGUJI



SUMANTRI WIDYA PRAJA, M.Sc
NIP. 19820619 200912 1 003



TERTIB SINULINGGA, ATD, M.MT
NIP. 19690404 199203 1 001



ROBERT SIMANJUNTAK, SE, MM
NIP. 19600824 199104 1 001



PANJI PASA PRATAMA, MT
NIP. 19890413 201902 1 003

MENGETAHUI
KETUA PROGRAM STUDI
SARJANA TERAPAN TRANSPORTASI DARAT



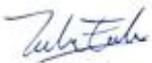
DESSY ANGGA AFRIANI, M.Sc., MT
NIP. 19880101 200912 2 002

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri, dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : MUHAMMAD ARIF FACHRI

Notar : 18.01.183

Tanda Tangan : 

Tanggal : Agustus 2022

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN
PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK
KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademik Politeknik Transportasi Darat Indonesia - STTD, saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : MUHAMMAD ARIF FACHRI

Notar : 18.01.183

Program Studi : Sarjana Terapan Transportasi Darat

Jenis karya : Tugas Akhir

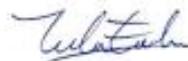
Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Transportasi Darat Indonesia - STTD. **Hak Bebas Royalti Non eksklusif (Non- exclusive Royalty-Free Right)** atas karya ilmiah saya yang berjudul :

MANAJEMEN REKAYASA LALU LINTAS KAWASAN PLAZA DELI MAS
KABUPATEN DELI SERDANG

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Politeknik Transportasi Darat Indonesia – STTD berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan Tugas Akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di: Bekasi

Pada tanggal: Agustus 2022
Yang menyatakan



(MUHAMMAD ARIF FACHRI)

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan atas kehadiran Allah SWT Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkah dan rahmat-Nya lah penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "**Manajemen Rekayasa Lalu Lintas Kawasan Plaza Deli Mas Kabupaten Deli Serdang**" tepat pada waktunya tanpa suatu halangan apapun dalam rangka pemenuhan syarat kelulusan Program Studi Sarjana terapan Transportasi Darat pada Politeknik Transportasi Darat Indonesia – STTD guna memperoleh sebutan Sarjana Terapan Transportasi dan juga sebagai hasil dari penerapan ilmu yang didapatkan selama pendidikan.

Penulis menyadari dengan keterbatasan kemampuan dan pengetahuan yang penulis miliki, tentu skripsi ini tidak akan terselesaikan dengan tepat waktu tanpa bantuan, bimbingan, dan dukungan dari berbagai pihak, oleh karena itu penulis sangat berterima kasih kepada yang terhormat :

1. Orang tua serta keluarga yang tak hentinya memberikan doa, motivasi, nasehat, semangat, dan dukungannya dari awal masa Pendidikan hingga saat ini;
2. Bapak Ahmad Yani, ATD, MT. selaku Direktur Politeknik Transportasi Darat-STTD beserta staff dan jajarannya;
3. Ibu Dessy Angga A, MT. selaku Kepala Program Studi Sarjana Transportasi Darat beserta staff dan jajarannya;
4. Bapak Tertib Sinulingga, ATD.,MMTr dan Bapak Robert Simanjuntak, SE.,MM selaku dosen pembimbing yang membantu mengarahkan pengerjaan skripsi;
5. Dosen-dosen Politeknik Transportasi Darat Indonesia – STTD yang telah memberikan bimbingan dan arahnya secara langsung maupun tidak langsung selama pendidikan;

6. Para dosen penguji atas koreksi dan sarannya yang menjadikan skripsi ini lebih baik;
7. Kepala Dinas Perhubungan Kabupaten Deli Serdang beserta staff dan jajarannya yang senantiasa membantu dan membimbing dalam memperoleh data;
8. Rekan- rekan angkatan XL yang selalu membantu dan mendukung selama masa pendidikan hingga pengerjaan skripsi ini.

Saya menyadari bahwasanya laporan yang saya buat ini masih jauh dari kata sempurna dan terdapat beberapa kesalahan dalam segi penulisan yang disengaja maupun tidak disengaja. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan dan sangat berterima kasih atas kritik dan saran yang membangun dari seluruh pihak yang membaca demi kesempurnaan laporan yang telah penulis buat.

Bekasi, 08 Agustus 2022

Penulis,

MUHAMMAD ARIF FACHRI

Notar : 18.01.183

ABSTRAK

MANAJEMEN REKAYASA LALU LINTAS KAWASAN PLAZA DELI MAS KABUPATEN DELI SERDANG

Oleh :

MUHAMMAD ARIF FACHRI

NOTAR : 18.01.183

SARJANA TERAPAN TRANSPORTASI DARAT

Plaza Deli Mas merupakan plaza swalayan modern yang menjual berbagai macam kebutuhan sehari-hari dan terletak di titik pusat Kabupaten Deli Serdang. Di sekitar Plaza Deli Mas terdapat banyak parkir on street ilegal yang ditimbulkan dari bongkar muat angkutan barang dan pengunjung pasar ditambah lagi dengan tidak adanya fasilitas pejalan kaki di beberapa ruas jalan mengakibatkan kemacetan di kawasan tersebut. Dalam mengatasi permasalahan di atas perlu dilakukan usulan penyelesaian masalah untuk meningkatkan kinerja lalu lintas di Kawasan Plaza Deli Mas.

Metode analisis yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan analisis kinerja ruas, analisis kinerja persimpangan, analisis parkir, dan analisis pejalan kaki. Analisis dilakukan dengan menggunakan data primer yang berasal dari lapangan dan data sekunder yang diperoleh dari instansi terkait, jurnal maupun sumber lain yang dapat menjadi pedoman dalam memecahkan permasalahan di lokasi studi. Untuk setiap analisis dilakukan dengan bantuan aplikasi transportasi Vissim. Hasil dari tiap analisis tersebut kemudian akan digabungkan untuk diperoleh usulan penanganan. Dalam penelitian ini parameter kinerja lalu lintas yang meliputi kinerja ruas dengan indikator kecepatan, kepadatan, dan v/c ratio dan kinerja simpang dengan indikator antrian, tundaan, dan derajat kejenuhan. Dari hasil analisis dengan melakukan permodelan pada aplikasi Vissim diperoleh usulan penanganan terbaik adalah dengan pemindahan jam operasional angkutan barang, pemindahan parkir on street menjadi parkir off street dan pengendalian simpang prioritas.

Dengan penerapan usulan penanganan seperti yang dikaji dalam penelitian ini, terjadi peningkatan kinerja lalu lintas di kawasan Plaza Deli Mas Kabupaten Deli Serdang.

Kata kunci : Kinerja Lalu lintas, Parkir, Pejalan Kaki, Aplikasi Vissim

ABSTRACT

TRAFFIC MANAGEMENT AND ENGINEERING IN THE DELI MAS PLAZA AREA, DELI SERDANG REGENCY

Oleh :

MUHAMMAD ARIF FACHRI

NOTAR : 18.01.183

APPLIED BACHELOR IN LAND TRANSPORTATION

Plaza Deli Mas is a modern supermarket plaza that sells various kinds of daily needs and is located at the center point of Deli Serdang Regency. Around Plaza Deli Mas there is a lot of illegal on-street parking resulting from loading and unloading of goods transport and market visitors coupled with the absence of pedestrian facilities on several roads resulting in congestion in the area. In overcoming the problems above, it is necessary to propose a solution to the problem to improve traffic performance in the Plaza Deli Mas area.

The analytical method used in this research are segment performance analysis, intersection performance analysis, parking analysis, and pedestrian analysis. The analysis was carried out using primary data from the field and secondary data obtained from relevant agencies, journals and other sources that can be used as guidelines in solving problems at the study site. Each analysis was modelled with the help of the Vissim application. The results of each analysis will then be combined to obtain a proposed treatment. In this study, traffic performance parameters include segment performance with indicators of speed, density, and v/c ratio and intersection performance with indicators of queues, delays, and degrees of saturation. From the results of the analysis by modeling the Vissim application, it is found that the best handling proposal is to move the operating hours of goods transportation, move on-street parking to off-street parking and control priority intersections.

With the implementation of the proposed handling as studied in this study, there was an increase in traffic performance in the Plaza Deli Mas area, Deli Serdang Regency..

Keywords: Traffic Performance, Parking, Pedestrians, Vissim Application

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	i
ABSTRAK	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR RUMUS	xi
BAB I PENDAHULUAN	12
1.1 Latar Belakang.....	12
1.2 Identifikasi Masalah.....	3
1.3 Rumusan Masalah	4
1.4 Maksud dan Tujuan.....	4
1.5 Ruang Lingkup.....	4
BAB II GAMBARAN UMUM	6
2.1 Kondisi Transportasi	6
2.1.1 Wilayah Geografis	6
2.1.2 Wilayah Administrasi	6
2.1.3 Kondisi Transportasi	8
2.1.4 Kondisi Sarana dan Prasarana	9
2.2 Kondisi Wilayah Kajian.....	10
2.2.1 Wilayah Wilayah Kawasan Plaza.....	10
BAB III KAJIAN PUSTAKA	15
3.1 Landasan Teoritis.....	15
3.1.1 Kinerja Lalu Lintas.....	15
3.1.2 Kinerja Ruas Jalan.....	15
3.1.3 Kinerja Persimpangan	20
3.1.4 Parkir	23
3.1.5 Pejalan Kaki.....	37
3.1.6 Aplikasi Program Vissim	41
3.1.7 Hipotesis	43
3.2 Landasan Legalitas.....	43

3.2.1 Undang – Undang No. 22 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan	43
3.2.2 Undang – Undang No. 22 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan	45
3.2.3 Peraturan Pemerintah Nomor 32 Tahun 2011 tentang Manajemen dan Rekayasa, Analisis Dampak, Serta Manajemen Kebutuhan Lalu Lintas	46
3.2.4 Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 96 Tahun 2015 tentang Pedoman Pelaksanaan Kegiatan Manajemen dan Rekayasa Lalu Lintas.....	48
3.2.5 Peraturan Pemerintah Nomor 79 Tahun 2013 Tentang Jaringan Lalu Lintas dan Angkutan Jalan.....	49
BAB IV METODOLOGI PENELITIAN	51
4.1 Desain Penelitian.....	51
4.1.1 Identifikasi Masalah.....	52
4.1.2 Pengumpulan Data	53
4.1.3 Pengolahan Data.....	53
4.1.4 Penyusunan Alternatif Pemecahan Masalah.....	53
4.1.5 Rekomendasi Usulan Pemecahan Masalah	54
4.1.6 Kesimpulan.....	54
4.2 Sumber Data	54
4.3.1 Pengumpulan Data Sekunder	55
4.3.2. Pengumpulan Data Primer.....	55
4.4 Teknik Analisis Data	58
4.4.1 Analisis Kinerja Ruas.....	58
4.4.2 Analisis Kinerja Simpang	59
4.4.3 Analisis Parkir	59
4.4.4 Analisis Pejalan Kaki	60
4.4.5 Pemodelan Dengan Software (Vissim)	60
4.5 Lokasi dan Jadwal Penelitian	61
BAB V ANALISIS DAN PEMECAHAN MASALAH.....	62
5.1 Kondisi Eksisting Kawasan Plaza Deli Mas	62
5.1.1 Kinerja Ruas Jalan.....	65
5.1.2 Kinerja Simpang Tak Bersinyal.....	69
5.1.3 Kinerja Jaringan Jalan.....	81

5.2 Analisa Parkir.....	82
5.2.1 Parkir On Street	82
5.2.2 Parkir Off Street.....	88
5.3 Analisa Pejalan Kaki.....	90
5.3.1 Pejalan Kaki Meyusuri	91
5.3.2 Pejalan Kaki Menyebrang	91
5.4 Validasi Model Pembebanan Lalu Lintas.....	92
5.5 Usulan Pemecahan Masalah	94
5.5.1 Kinerja Ruas Jalan.....	94
5.5.2 Kinerja Simpang.....	95
5.5.3 Kinerja Jaringan Jalan.....	96
5.5.4. Layout Usulan Pemecahan Masalah.....	97
5.6 Peramalan Tahun Rencana.....	98
5.6.1 Kinerja Ruas Jalan.....	98
5.6.2 Kinerja Simpang.....	99
5.6.3 Kinerja Jaringan Jalan.....	99
5.7 Perbandingan Kinerja Lalu Lintas	100
5.7.1 Kinerja Ruas Jalan.....	100
5.7.2 Kinerja Simpang.....	101
5.7.3 Kinerja Jaringan Jalan.....	102
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	103
6.1 Kesimpulan	103
6.2 Saran.....	104
DAFTAR PUSTAKA	105
LAMPIRAN	107

DAFTAR TABEL

Tabel II.1	Luas Wilayah Kabupaten Deli Serdang	7
Tabel III.1	Nilai Kapasitas Dasar (Co)	16
Tabel III.2	Nilai Kapasitas Dasar (Co)	19
Tabel III.3	Tingkat Pelayanan Simpang.....	23
Tabel III.4	Keterangan Parkir Sudut 0°/Paralel	25
Tabel III.5	Keterangan Parkir Sudut 30°	27
Tabel III.6	Keterangan Parkir Sudut 45°	27
Tabel III.7	Keterangan Parkir Sudut 60°	28
Tabel III.8	Keterangan Parkir Sudut 90°	28
Tabel III.9	Kebutuhan Ruang Parkir Pusat Perdagangan	30
Tabel III.10	Kebutuhan Ruang Parkir Pusat Perkantoran.....	30
Tabel III.11	Kebutuhan Ruang Parkir Pusat Perdagangan	31
Tabel III.12	Kebutuhan Ruang Parkir Pasar	31
Tabel III.13	Kebutuhan Ruang Parkir Sekolah.....	31
Tabel III.14	Kebutuhan Ruang Parkir Tempat Rekreasi.....	31
Tabel III.15	Kebutuhan Ruang Parkir Hotel	31
Tabel III.16	Kebutuhan Ruang Parkir Rumah Sakit.....	32
Tabel III.17	Kebutuhan Ruang Parkir Bioskop.....	32
Tabel III.18	Kebutuhan Ruang Parkir Tempat Pertandingan Olahraga	32
Tabel III.19	Lebar Bukaank Parkir.....	33
Tabel III.20	Penentuan Satuan Parkir (SRP)	33
Tabel III.21	Lebar Trotoar Minimum.....	39
Tabel III.22	Nilai Konstanta	40
Tabel III.23	Rekomendasi Pemilihan Jenis Penyeberangan	40
Tabel V.1	Daftar Ruas Jalan di Kawasan Plaza Deli Mas.....	63
Tabel V.2	Inventarisasi Ruas Jalan di Kawasan Plaza Deli Mas	63
Tabel V.3	Daftar Simpang Tidak Bersinyal di Kawasan Plaza Deli Mas	64
Tabel V.4	Inventarisasi Simpang Tak Bersinyal di Kawasan Plaza Deli Mas.....	65
Tabel V.5	Kapasitas Ruas Jalan di Kawasan Plaza Deli Mas	66

Tabel V.6	Volume Lalu Lintas Ruas Jalan di Kawasan Plaza Deli Mas.....	66
Tabel V.7	V/C Ratio Ruas Jalan di Kawasan Plaza Deli Mas	67
Tabel V.8	Kecepatan Ruas Jalan di Kawasan Plaza Deli Mas.....	68
Tabel V.9	Kepadatan Ruas Jalan di Kawasan Plaza Deli Mas	68
Tabel V.10	Tingkat Pelayanan Ruas Jalan di Kawasan Plaza Deli Mas	69
Tabel V.11	Kinerja Simpang Tak Bersinyal di Kawasan Plaza Deli Mas	70
Tabel V.12	Lebar Mulut Simpang 4 Serdang.....	71
Tabel V.13	Lebar Mulut Simpang 4 KH A. Dahlan	76
Tabel V.14	Kinerja Jaringan Jalan Eksisting.....	81
Tabel V.15	Lokasi Parkir di Kawasan Parkir Deli Mas	82
Tabel V.16	Kapasitas Statis Parkir	83
Tabel V.17	Akumulasi Maksimal Parkir.....	84
Tabel V.18	Volume Parkir.....	84
Tabel V.19	Durasi Parkir	85
Tabel V.20	Kapasitas Dinamis Parkir	85
Tabel V.21	Tingkat Pergantian Parkir	86
Tabel V.22	Indeks Parkir.....	87
Tabel V.23	Kebutuhan Ruang Parkir Off Street.....	59
Tabel V.24	Data Pejalan Kaki Kawasan Plaza Deli Mas	90
Tabel V.25	Lebar Trotoar yang dibutuhkan untuk Pejalan Kaki Kawasan Plaza Deli Mas	91
Tabel V.26	Fasilitas Pejalan Kaki Menyebrang	92
Tabel V.29	Hasil Validasi Model Ruas Jalan	93
Tabel V.30	Kinerja Ruas Jalan setelah dilakukan usulan	95
Tabel V.31	Kinerja Simpang setelah dilakukan usulan	95
Tabel V.32	Kinerja Jaringan Jalan Setelah Usulan.....	96
Tabel V.33	Kinerja Ruas Jalan 2026	98
Tabel V.34	Kinerja Simpang 2026	99
Tabel V.35	Kinerja Jaringan Jalan 2026	99
Tabel V.36	Perbandingan Kinerja Ruas Jalan.....	100
Tabel V.37	Perbandingan Kinerja Simpang.....	101
Tabel V.38	Perbandingan Kinerja Ruas Jalan Tahun Rencana	102

DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1	Peta Administrasi Kabupaten Deli Serdang	8
Gambar II.2	Peta Jaringan Jalan Kabupaten Deli Serdang	9
Gambar II.3	Lokasi Plaza Deli Mas Kabupaten Deli serdang	11
Gambar II. 4	Layout Kawasan Plaza Deli Mas.....	11
Gambar II.5	Tata Guna Lahan Plaza Deli Mas	12
Gambar II.6	Kondisi Lalu Lintas Plaza Deli Mas Kabupaten Deli Serdang	13
Gambar II.7	Kondisi Parkir Plaza Deli Mas Kabupaten Deli Serdang	14
Gambar II.8	Kondisi Simpang Serdang Kabupaten Deli Serdang.....	14
Gambar III.1	Pola Sudut 0°	26
Gambar III.2	Pola Sudut Parkir 0° Tanjakan	26
Gambar III.3	Pola Sudut Parkir 0° Turunan.....	26
Gambar III.4	Pola Sudut Parkir 30°.....	27
Gambar III.5	Pola Sudut 45°	27
Gambar III.6	Pola Sudut Parkir 60°	28
Gambar III.7	Pola Sudut Parkir 90°	28
Gambar III.8	Pola Sudut Parkir 90° Tanjakan.....	29
Gambar III.9	Pola Sudut Parkir 90° Turunan	29
Gambar IV.1	Bagan Alir Penelitian	52
Gambar V.1	Layout Kawasan Plaza Deli Mas.....	62
Gambar V.2	Grafik Penentuan Pengaturan Simpang 4 Serdang.....	76
Gambar V.3	Grafik Penentuan Pengaturan Simpang 4 KH A. Dahlan	81
Gambar V.2	Layout Usulan Pemecahan Masalah Kawasan Plaza Deli Mas ...	97

DAFTAR RUMUS

Rumus III.1	Perhitungan Kapasitas Ruas Jalan	16
Rumus III.2	Persamaan V/C Ratio	17
Rumus III.3	Persamaan Kecepatan Rata-rata Pada Ruas Jalan	17
Rumus III.4	Persamaan Kepadatan Ruas Jalan	18
Rumus III.5	Perhitungan Kapasitas Tidak Bersinyal	20
Rumus III.6	Perhitungan Derajat Kejenuhan Simpang	21
Rumus III.7	Perhitungan Nilai Tundaan Lalu Lintas Simpang	21
Rumus III.8	Perhitungan Nilai Tundaan Lalu Lintas Jalan Utama.....	22
Rumus III.9	Perhitungan Tundaan Lalu Lintas Jalan Minor	22
Rumus III.10	Perhitungan Tundaan Geometrik Simpang.....	22
Rumus III.11	Perhitungan Tundaan Simpang	23
Rumus III.12	Penentuan Kebutuhan Ruang Parkir	29
Rumus III.13	Perhitungan Akumulasi Parkir	34
Rumus III.14	Perhitungan Parking Turn Over	34
Rumus III.15	Perhitungan Indeks Parkir	35
Rumus III.16	Perhitungan Durasi Parkir	35
Rumus III.17	Rata-Rata Durasi Parkir	35
Rumus III.18	Kapasitas Statis	36
Rumus III.19	Kapasitas Dinamis.....	36
Rumus III.20	Persamaan Kebutuhan Lebar Trotoar.....	39
Rumus III.21	Persamaan Penentuan Rekomendasi	40
Rumus III.22	Chi Kuadrat.....	42

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kabupaten Deli Serdang merupakan kabupaten yang terletak di Provinsi Sumatera Utara dengan perkembangan penduduk yang meningkat setiap tahunnya, tercatat 1.921.441 orang pada tahun 2021 sesuai data Badan Pusat Statistik Kabupaten Deli Serdang yang tertuang pada Deli Serdang dalam Angka 2021. Hal ini menyebabkan tingginya angka perjalanan masyarakat yang mengakibatkan menurunnya tingkat pelayanan dan kinerja prasarana jalan. Sehingga perlu dilakukan penanganan terhadap kondisi kinerja lalu lintas jalan guna mewujudkan lalu lintas dan angkutan jalan yang aman, cepat, lancar, nyaman dan efisien.

Keberadaan jalan memiliki peranan yang sangat penting di dalam bidang transportasi darat, karena jalan merupakan sumber kelancaran aksesibilitas dan mobilitas masyarakat untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari. Ketika setiap orang melakukan perjalanan untuk suatu maksud yang sama, pada tempat dan waktu yang sama pula maka akan timbul suatu permasalahan seperti kemacetan, kecelakaan, penurunan kualitas lingkungan dan biaya transportasi yang tinggi merupakan permasalahan transportasi yang di alami sehari-hari.

Penyelesaian persoalan kemacetan di Indonesia biasanya diatas dilakukan dengan cara peningkatan kinerja lalu lintas yaitu melakukan pelebaran dan penambahan jalan alternatif. Hal ini merupakan strategi yang mungkin efisien untuk mengurangi kemacetan, tetapi strategi ini bersifat jangka pendek dan justru mendorong semakin meningkatnya pertumbuhan kendaraan bermotor di suatu wilayah

Kawasan Plaza Deli Mas memiliki 2 (dua) simpang, yakni simpang 4 tidak bersinyal dan beberapa ruas jalan yang memiliki tingkat perjalanan yang tinggi di kawasan CBD Kabupaten Deli Serdang, sehingga mengalami penumpukan kendaraan yang dapat mengakibatkan kemacetan. Kondisi ruas jalan yang ada di Kawasan Plaza Deli Mas merupakan jalan 2/2 UD dengan lebar jalan 6 meter dan 5 meter. Di sepanjang ruas jalan banyaknya pertokoan yang melakukan aktivitas bongkar muat yang merupakan faktor terbebannya ruas jalan di 2 (dua) simpang yang ada di Kawasan Plaza Deli Mas serta aktifitas di pinggir jalan seperti pedagang kaki lima dan pasar tradisional sehingga membuat lebar efektif jalan berkurang. Selain itu, tidak adanya lahan parkir yang memadai juga menyebabkan kendaraan umum yang menunggu penumpang dan kendaraan pribadi parkir di bahu jalan sehingga sangat mempengaruhi lebar efektif jalan dan menyebabkan buruknya Simpang Serdang dan Simpang KH A. Dahlan di Kawasan Plaza Deli Mas. Ruas jalan yang berada di 2 (dua) simpang tersebut yaitu Jalan Tengku Raja Muda 2, Jalan Serdang 2, Jalan Tengku Raja Muda 1, Jalan Serdang 1 Jalan Tengku Raja Muda 3, Jalan KH A. Dahlan 1 dan Jalan KH A. Dahlan 2

Jalan Serdang 2 dan Jalan Tengku Raja Muda 2 menjadi fokus utama ruas jalan yang bermasalah di Kawasan Plaza Deli Mas Kabupaten Deli Serdang. Kedua jalan tersebut merupakan jalan kolektor. Berdasarkan hasil analisis lapangan didapatkan kinerja ruas Jalan Serdang 2 dengan V/C Ratio 0,76 dan kecepatan 31,91 km/jam serta Jalan Tengku Raja Muda dengan V/C Ratio 0,73 dan kecepatan 31,63 km/jam.

Di Kawasan Plaza Deli Mas terdapat persimpangan yaitu Simpang Serdang dan Simpang KH A. Dahlan. Di kedua simpang tersebut sering terjadi kemacetan yang diakibatkan oleh pergerakan kendaraan yang terjadi di daerah Plaza Deli Mas. Berdasarkan hasil analisis lapangan didapatkan kinerja Simpang Serdang dengan DS 0,75, dan tundaan 12,62 detik serta Simpang KH A. Dahlan dengan DS 0,69 dan 11,75 detik pelayanan simpang keduanya yaitu C atau butuh dilakukannya

penanganan. Oleh karena itu perlu adanya identifikasi dari masalah tersebut sebagai acuan untuk perbaikan lalu lintas di Kawasan Plaza Deli Mas

Berdasarkan permasalahan di atas maka penulis akan melakukan penelitian dengan judul "**Manajemen Rekayasa Lalu Lintas Kawasan Plaza Deli Mas di Kabupaten Deli Serdang**" yang bertujuan untuk memberikan solusi dari permasalahan lalu lintas.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang permasalahan yang ada dan melihat kondisi yang ada di lapangan, dapat diidentifikasi beberapa masalah yang timbul sebagai berikut:

1. Kawasan Plaza Deli Mas merupakan kawasan perdagangan sehingga banyak terjadi kegiatan yang membuat hambatan samping yang tinggi karena adanya parkir di tepi jalan (on street) ilegal, ditambah dengan kegiatan bongkar muat barang di badan jalan.
2. Buruknya Tingkat Pelayanan atau Level Of Service (LOS) yaitu C pada Simpang Serdang dengan DS 0,75, tundaan 12,62 detik dan Simpang KH A. Dahlan dengan DS 0,69, tundaan 11,75 detik disertai V/C Ratio 2 (dua) dari 7 (tujuh) jalan yang tergolong tinggi yaitu Jalan Serdang 2 dengan V/C Ratio 0,76 dan Jalan Tengku Raja Muda 2 dengan V/C Ratio 0,73.
3. Terjadinya penurunan kinerja lalu lintas di ruas Jalan Kawasan Plaza Deli Mas yang disebabkan oleh pengaturan lalu lintas yang belum optimal.

1.3 Rumusan Masalah

Dengan latar belakang dan permasalahan yang ada, dapat di buat rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana kondisi eksisting kinerja ruas jalan dan simpang di Kawasan Plaza Deli Mas ?
2. Bagaimana pemilihan alternatif yang bisa diterapkan agar meningkatkan kinerja lalu lintas di Kawasan Plaza Deli Mas ?
3. Bagaimana peningkatan kinerja lalu lintas pada ruas-ruas dan simpang di kawasan Plaza Deli Mas setelah dilakukan peningkatan kinerja ruas berdasarkan indikator kinerja lalu lintas ?
4. Bagaimana usulan rencana yang akan diberikan pada Kawasan Plaza Deli Mas ?

1.4 Maksud dan Tujuan

Penelitian ini bermaksud untuk mengetahui kinerja lalu lintas di Kawasan Plaza Deli Mas serta memberikan usulan alternatif berupa manajemen dan rekayasa lalu lintas guna meningkatkan kinerja lalu lintas pada Kawasan Plaza Deli Mas. Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui kondisi kondisi eksisting di Kawasan Plaza Deli Mas.
2. Mengusulkan pemilihan alternatif yang optimal untuk menangani kinerja lalu lintas di Kawasan Plaza Deli Mas.
3. Mengidentifikasi kinerja jaringan dan desain lalu lintas pada Kawasan Plaza Deli Mas setelah dilakukan penanganan.
4. Memberikan rekomendasi desain lalu lintas pada Kawasan Plaza Deli Mas melalui usulan rencana terbaik.

1.5 Ruang Lingkup

Ruang lingkup masalah dalam penulisan ini dilakukan agar pembahasan di dalam penulisan ini dianalisis dengan tepat dan mempersempit wilayah penelitian sehingga strategi penyelesaian masalah dapat dilakukan secara sistematis. Berikut adalah batasan-batasan permasalahan tersebut:

1. Lokasi penelitian meliputi ruas-ruas dan simpang yang ada di Kawasan Plaza Deli Mas Kabupaten Deli Serdang.
2. Strategi peningkatan kinerja lalu lintas hanya dikonsentrasikan pada ruas jalan dan persimpangan yang terdapat di Kawasan Plaza Deli Mas, yaitu Jalan Tengku Raja Muda 2, Jalan Serdang 2, Jalan Tengku Raja Muda 1, Jalan Serdang 1 Jalan Tengku Raja Muda 3, Jalan KH A. Dahlan 1, Jalan KH A. Dahlan 2, Simpang Serdang dan Simpang KH A. Dahlan.
3. Membatasi penelitian kinerja lalu lintas yang dilakukan hanya analisis eksisting terbatas pada permasalahan yang menonjol dengan berdasarkan indikator kinerja lalu lintas:
 - a. Analisis kinerja ruas jalan seperti V/C Ratio, kecepatan dan kepadatan.
 - b. Analisis kinerja simpang seperti derajat kejenuhan, antrian dan tundaan.
 - c. Analisis parkir seperti kebutuhan ruang parkir guna merekomendasikan lahan parkir untuk mengurangi *parkir on street*.
4. Pemodelan analisis kinerja lalu lintas menggunakan aplikasi PTV Vissim;
5. Tidak menghitung biaya kemacetan, perencanaan, pengadaan dan pemasangan prasarana yang dibutuhkan.

BAB II

GAMBARAN UMUM

2.1 Kondisi Transportasi

2.1.1 Wilayah Geografis

Kabupaten Deli Serdang adalah salah satu kabupaten yang terletak di Provinsi Sumatera Utara. Secara bentuk geografis Kabupaten Deli Serdang mengelilingi Kota Medan dan menjadi penghubung antara Kabupaten Serdang Bedagai, Kabupaten Simalungun, Kabupaten Karo, dan Kota Binjai dengan Ibu Kota Provinsi Sumatera Utara tersebut. Sehingga menyebabkan lalu lintas yang padat di beberapa jalur di wilayah Kabupaten Deli Serdang. Namun di sisi lain memberikan keuntungan bagi sektor pertumbuhan dan pengembangan sumber daya Kabupaten Deli Serdang sebagai pusat perdagangan, industri dan pendidikan.

Secara letak geografis Kabupaten Deli Serdang terletak pada kedudukan 98,33°-99,27° Bujur Timur (BT) dan 2,57° – 3,16° Lintang Utara (LU). Batas – batas Kabupaten Deli Serdang sebagai berikut:

- a. Bagian Utara : Kabupaten Langkat dan Selat Malaka
- b. Bagian Selatan : Kabupaten Karo dan Simalungun
- c. Bagian Barat : Kabupaten Langkat, Karo dan Kota Binjai
- d. Bagian Timur : Kabupaten Serdang Bedagai

2.1.2 Wilayah Administrasi

Kabupaten Deli Serdang menempati area seluas 2.498 km² dengan jumlah penduduk pada tahun 2020 sebesar 1.921.144 jiwa. Kabupaten Deli Serdang terbagi menjadi 22 Kecamatan dan 394 Desa/Kelurahan Definitif. Luasan Jumlah Desa untuk tiap kecamatan yang terlingkup dalam wilayah Kabupaten Deli Serdang tersebut dapat dilihat secara rinci dalam Tabel II.1 berikut

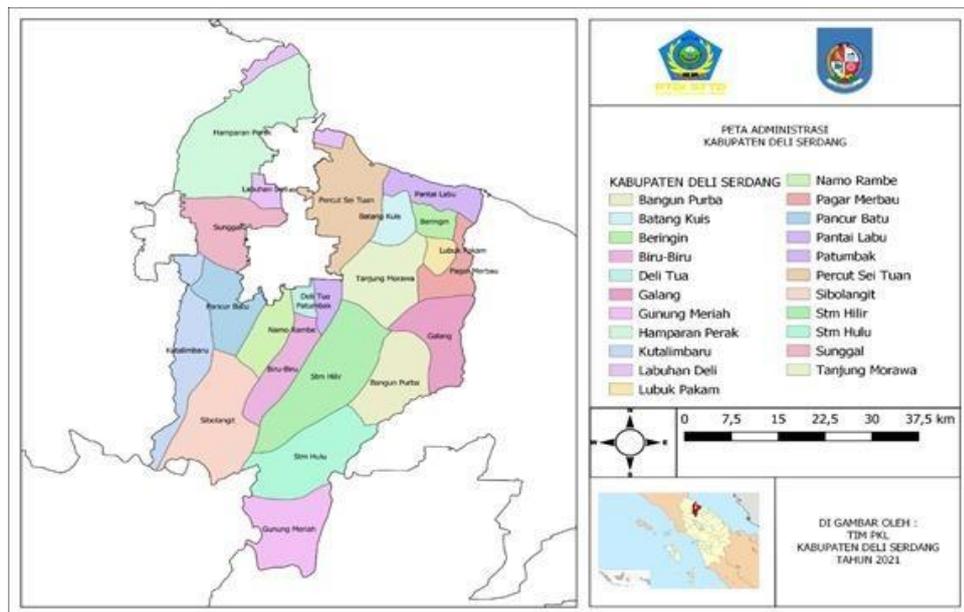
Tabel II.1 Luas Wilayah Kabupaten Deli Serdang

	Kecamatan	Luas Wilaya/ Area		Banyak Desa	Banyak Kelurahan
		Km ²	Persen		
1	Gunung Meriah	76,65	3,07	12	-
2	STM Hulu	223,38	8,94	20	-
3	Sibolangit	179,96	7,2	30	-
4	Kutalimbaru	174,92	7	14	-
5	Pancur Batu	122,53	4,91	25	-
6	Namo Rambe	62,3	2,49	36	-
7	Biru-Biru	89,69	3,59	17	-
8	STM Hilir	190,5	7,63	15	-
9	Bangun Purba	129,95	5,2	24	-
10	Galang	150,29	6,02	28	1
11	Tanjung Morawa	131,75	5,27	25	1
12	Patumbak	46,79	1,87	8	-
13	Deli Tua	9,36	0,37	3	3
14	Sunggal	92,52	3,7	17	-
15	Hamparan Perak	230,15	9,21	20	-
16	Labuhan Deli	127,23	5,09	5	-
17	Percut Sei Tuan	190,79	7,64	18	2
18	Batang Kuis	40,34	1,62	11	-
19	Pantai Labu	81,85	3,28	19	-
20	Beringin	52,69	2,11	11	-
21	Lubuk Pakam	31,19	1,25	6	7
22	Pagar Merbau	62,89	2,52	16	-

Sumber: Tim PKL Kabupaten Deli Serdang, 2021

Dari 22 Kecamatan yang ada, terdapat 1 Kecamatan yang mempunyai wilayah terluas, yaitu Kecamatan Hamparan Perak (230,15 km²). Kecamatan tersebut terletak dibagian utara Kabupaten Deli Serdang yang merupakan wilayah dataran rendah dan sebagian wilayahnya

terdapat areal Tambang Galian Golongan C (Pasir, Tanah dan Batu). Sedangkan kecamatan yang mempunyai luas terkecil adalah Kecamatan Deli Tua (9,36 km²) diikuti oleh Kecamatan Lubuk Pakam (31,19 km²). Kabupaten Deli Serdang memiliki interaksi yang kuat dengan daerah sekitar dan merupakan salah satu perlintasan utama Sumatera Utara sehingga mempengaruhi perkembangan pembangunan dari tahun ke tahun. Untuk melihat administrasi Kabupaten Deli Serdang dapat dilihat pada Gambar II.1 berikut:



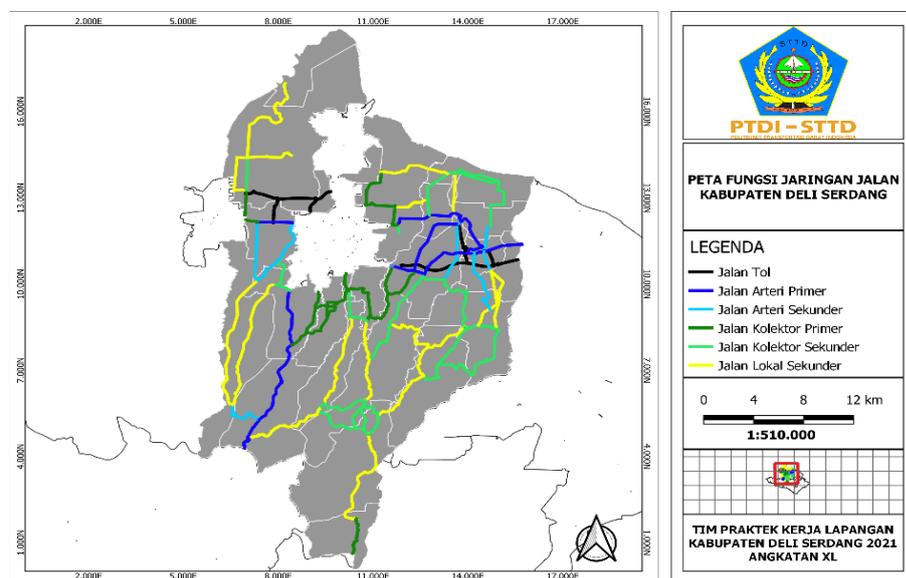
Sumber: Tim PKL Kabupaten Deli Serdang 2021

Gambar II.1 Peta Administrasi Kabupaten Deli Serdang

2.1.3 Kondisi Transportasi

Panjang jalan nasional di Kabupaten Deli Serdang berdasarkan hasil laporan Tim PKL Kabupaten Deli Serdang 2021 adalah 305,141 km yang terdiri dari 67 ruas jalan, jalan provinsi sepanjang 295,156 km yang terdiri dari 54 ruas jalan dan jalan kabupaten sepanjang 304,616 km yang terdiri dari 51 ruas jalan. Kabupaten Deli Serdang mempunyai pola jaringan jalan radial, dimana jaringan jalan tersebut mempunyai aksesibilitas yang cukup tinggi, sehingga alternatif pilihan jalan yang dilalui akan semakin banyak. .

Jaringan jalan menurut status jalan di Kabupaten Deli Serdang terdiri dari jalan Nasional, Provinsi, dan Kabupaten. Lalu lintas bervolume besar dan lalu lintas lokal sekarang dapat menggunakan jalan yang sama dan mudah terbebani melebihi rencana dan begitu saja berkembang. Untuk fasilitas perlengkapan jalan diantaranya rambu, marka dan lampu penerangan jalan umum di Kabupaten Deli Serdang baik menurut fungsi jalan maupun kawasan yang memiliki perbedaan. Untuk melihat fungsi jalan Kabupaten Deli Serdang dapat dilihat pada Gambar II.2 berikut:



Sumber: Tim PKL Kabupaten Deli Serdang 2021

Gambar II.2 Peta Jaringan Jalan Kabupaten Deli Serdang

2.1.4 Kondisi Sarana dan Prasarana

Kabupaten Deli Serdang ini memiliki pola jaringan jalan berbentuk Linier/radial. Dari pola jaringan jalan linier/radial ini, menunjukkan bentuk jalan perkotaan ini berkembang sebagai hasil keadaan topografi lokal yang terbentuk sepanjang jalur. Jalur jalan penyalur kemudian dihubungkan ke jalan utama. Lalu lintas bervolume besar dan lalu lintas lokal sekarang dapat menggunakan jalan yang sama dan mudah terbebani melebihi rencana dan begitu saja berkembang.

Karakteristik sarana pada Kabupaten Deli Serdang meliputi kendaraan pribadi, kendaraan umum, dan kendaraan barang dengan berbagai jenis. Karakteristik sarana angkutan umum di Kabupaten Deli Serdang terdapat jenis yaitu Angkutan Desa, Becak, Bus Sedang, serta Bus Besar. Setiap angkutan umum yang melayani jalur trayek yang beragam.

Berdasarkan hasil laporan Tim PKL Kabupaten Deli Serdang 2021 Angkutan pedesaan di Kabupaten Deli Serdang memiliki 93 trayek yang belum diklasifikasikan, namun hanya ada 8 trayek yang masih beroperasi dan masuk ke dalam daerah kajian di Kabupaten Deli Serdang. Hal ini dikarenakan banyaknya trayek angkutan pedesaan yang sudah tidak beroperasi diakibatkan karena pandemi Covid-19.

2.2 Kondisi Wilayah Kajian

2.2.1 Wilayah Wilayah Kawasan Plaza

Plaza Deli Mas adalah plaza modern yang terletak di Kecamatan Lubuk Pakam, Kabupaten Deli Serdang. Pada Kawasan Plaza Deli Mas, terdapat kios-kios dan lapak pedagang tersebar di ruas-ruas jalan. Kawasan Plaza Deli Mas dilalui oleh Jalan Serdang 2 dengan status jalan provinsi yang merupakan salah satu akses utama bagi masyarakat di Kecamatan Lubuk Pakam Kabupaten Deli Serdang. Tingginya aktivitas di Kawasan Plaza Deli Mas memberikan dampak terhadap kinerja lalu lintas pada ruas dan simpang di sekitar Kawasan Plaza Deli Mas. Tata guna lahan disekitar kawasan Plaza Deli Mas Kabupaten Deli Serdang meliputi pertokoan, perdagangan, fasilitas umum, dan lain lain.

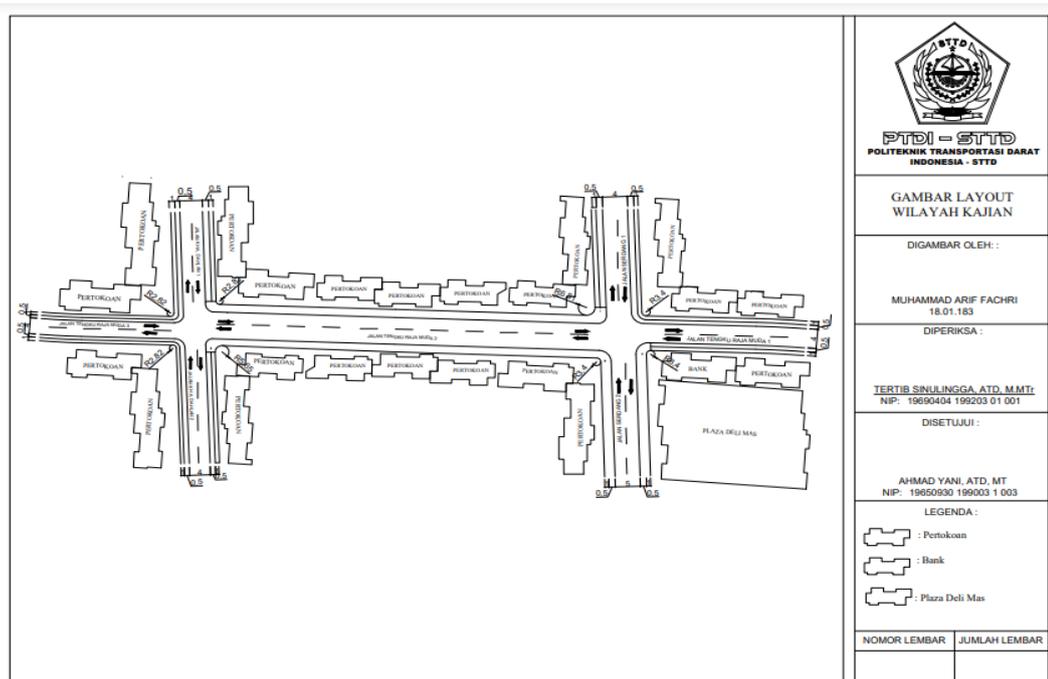
Secara Banyak pedagang kaki lima serta parkir yang tidak pada tempatnya serta memakai badan jalan dan belum ada dibangun trotoar sebagai fasilitas pejalan kaki merupakan permasalahan yang ada di Plaza Deli Mas sehingga diperlukannya peningkatan kinerja lalu lintas di kawasan Plaza Deli Mas Kabupaten Deli Serdang. Berikut adalah Gambar II.3 Lokasi Plaza Deli Mas Kabupaten Deli Serdang:



Sumber: Google Earth, 2021

Gambar II.3 Lokasi Plaza Deli Mas Kabupaten Deli serdang

Berikut adalah Gambar II.4 Layout Kawasan Plaza Deli Mas Kabupaten Deli Serdang:



Sumber: Penulis, 2022

Gambar II. 4 Layout Kawasan Plaza Deli Mas

Dari Gambar II.4 diatas adapapun batasan wilayah kajian penelitian dalam analisis kinerja lalu lintas di Kawasan Plaza Deli Mas terdiri dari:

1. Ruas Jalan
 - a. Jalan Serdang 2
 - b. Jalan Tengku Raja Muda 2
 - c. Jalan Serdang 1
 - d. Jalan Tengku Raja Muda 1
 - e. Jalan Tengku Raja Muda 3
 - f. Jalan KH A. Dahlan 1
 - g. Jalan KH A. Dahlan 2
2. Simpang
 - a. Simpang Serdang
 - b. Simpang KH A. Dahlan

Plaza Deli Mas Kabupaten Deli Serdang memiliki potensi sistem perdagangan yang akan berkembang pesat sehingga perlunya peningkatan sarana maupun prasarana transportasi yang dapat menunjang tata guna lahan disekitarnya agar dapat tertata rapi sehingga tidak mengganggu arus lalu lintas di Plaza Deli Mas Kabupaten Deli Serdang. Adapun tata guna lahan kawasan Plaza Deli Mas Kabupaten Deli Serdang dapat dilihat pada Gambar II.5 berikut:



Sumber: Hasil Dokumentasi, 2021

Gambar II.5 Tata Guna Lahan Plaza Deli Mas

Dari Gambar II.5 karakteristik tata guna lahan di sekitar Plaza Deli Mas Kabupaten Deli Serdang memiliki karakteristik mengikuti pola jaringan jalan, sehingga tingginya tarikan perjalanan disepanjang jalan. Berikut ini merupakan Gambar II.6 kondisi lalu Lintas di Plaza Deli Mas Kabupaten Deli Serdang:



Sumber: Hasil Dokumentasi, 2021

Gambar II.6 Kondisi Lalu Lintas Plaza Deli Mas Kabupaten Deli Serdang

Dari Gambar II.6 terlihat kondisi Plaza Deli Mas Kabupaten Deli cukup padat dikarenakan adanya konflik antara bongkar muat barang dengan kendaraan pribadi yang melintasi ruas jalan tersebut sehingga menyebabkan kemacetan. Kemudian terdapat parkir yang tidak teratur di sepanjang ruas jalan di Plaza Deli Mas Kabupaten Deli Serdang khususnya di ruas Jalan Serdang 2 dan Jalan Tengku Raja Muda 2 yang berada di depan pertokoan dan Plaza Deli Mas Kabupaten Deli Serdang dapat dilihat pada Gambar II.7 berikut



Sumber: Hasil Dokumentasi, 2021

Gambar II.7 Kondisi Parkir Plaza Deli Mas Kabupaten Deli Serdang

Kelancaran arus lalu lintas di Plaza Deli Mas Kabupaten Deli Serdang terganggu ditambah lagi pada persimpangan plaza terdapat banyak pertokoan sehingga banyaknya kendaraan yang melintasi diruas jalan plaza yaitu pada Jalan Serdang 2 dapat dilihat pada Gambar II.8 berikut:



Sumber: Hasil Dokumentasi, 2021

Gambar II.8 Kondisi Simpang Serdang Kabupaten Deli Serdang

Dari Gambar II.8 diatas kondisi persimpangan di Plaza Deli Mas Kabupaten Deli Serdang belum terdapatnya pengaturan pengelola fasilitas prasarana maupun sarana transportasi sehingga menjadi kurang baik.

BAB III

KAJIAN PUSTAKA

3.1 Landasan Teoritis

3.1.1 Kinerja Lalu Lintas

Menurut Tamin (2008), Kinerja adalah kemampuan atau potensi suatu system transportasi (sarana atau prasarana) untuk melayani kebutuhan pergerakan pada suatu daerah, baik berupa transportasi barang maupun orang.

Kinerja lalu lintas perkotaan dalam bukunya Tamin (2008) yang berjudul Perencanaan Pemodelan Rekayasa Transportasi menyatakan bahwa kinerja lalu lintas perkotaan dapat dinilai dengan menggunakan parameter lalu lintas sebagai berikut:

1. Untuk ruas jalan, dapat berupa V/C Ratio, kecepatan dan kepadatan lalu lintas (Tamin, 2008).
2. Untuk persimpangan dapat berupa tundaan dan kapasitas simpang (Tamin, 2008).

3.1.2 Kinerja Ruas Jalan

Menurut Tamin (2008), indikator kinerja ruas jalan meliputi perbandingan volume per kapasitas (V/C Ratio), kecepatan dan kepadatan lalu lintas. Tiga karakteristik ini kemudian dipakai untuk mencari tingkat pelayanan (level of service).

Penjelasan untuk masing-masing parameter dijelaskan sebagai berikut:

1. Kapasitas Jalan

Berdasarkan Pedoman Buku Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997, menyatakan bahwa kapasitas jalan didefinisikan sebagai arus lalu lintas (stabil) maksimum yang dapat dipertahankan pada

kondisi tertentu (geometri, distribusi arah, komposisi lalu lintas dan faktor lingkungan). Untuk jalan dua-jalur dua-arah, kapasitas ditentukan untuk arus dua arah (kombinasi dua arah), tetapi untuk jalan dengan banyak jalur, arus dipisahkan per arah dan kapasitas ditentukan per lajur. Kapasitas ruas jalan dibedakan untuk jalan perkotaan, jalan luar kota dan jalan bebas hambatan.

Selain itu, ada dua faktor yang mempengaruhi nilai kapasitas suatu ruas jalan yaitu faktor jalan dan faktor lalu lintas. Faktor jalan yang dimaksud berupa lebar jalur, kebebasan samping, jalur tambahan atau bahu jalan, keadaan permukaan, alinyemen dan kelandaian jalan. Faktor lalu lintas yang dimaksud adalah banyaknya pengaruh berbagai tipe kendaraan terhadap seluruh kendaraan arus lalu lintas pada suatu ruas jalan. Hal ini juga diperhitungkan terhadap pengaruh satuan mobil penumpang (smp).

Sedangkan kapasitas dasar yaitu segmen jalan pada kondisi geometri, pola arus lalu lintas dan faktor lingkungan yang ditentukan sebelumnya (ideal). Untuk menentukan nilai kapasitas dasar (C_0), dapat dilihat pada Tabel III.1 berikut:

Tabel III.1 Nilai Kapasitas Dasar (C_0)

Tipe Jalan	Kapasitas Dasar (smp/jam)	Catatan
Empat-lajur terbagi atau jalan satu arah	1650	Per Lajur
Empat-lajur tak-terbagi	1500	Per Lajur
Dua-lajur tak-terbagi	2900	Total Dua Arah

Sumber: MKJI, 1997

Persamaan dasar untuk menentukan kapasitas adalah sebagai berikut:

$$C = C_0 \times FC_w \times FC_{sp} \times FC_{sf} \times FC_{cs}$$

Sumber: MKJI, 1997

Rumus III.1 Perhitungan Kapasitas Ruas Jalan

Dimana:

C = Kapasitas (smp/jam)

Co = Kapasitas dasar (smp/jam)

FCw = Faktor penyesuaian lebar jalur lalu lintas

FCsp = Faktor penyesuaian pemisah arah

FCsf = Faktor penyesuaian hambatan samping

FCcs = Faktor penyesuaian ukuran kota

2. V/C Ratio)

V/C Ratio merupakan pembagian antara volume lalu lintas dengan kapasitas. Persamaan dasar untuk menentukan V/C Ratio adalah sebagai berikut:

$$V/CRatio = \frac{\text{Volume Lalu Lintas}}{\text{Kapasitas Ruas}}$$

Sumber: MKJI, 1997

Rumus III.2 Persamaan V/C Ratio

3. Kecepatan

Sesuai dengan Pedoman Buku Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997, kecepatan didefinisikan dalam beberapa hal antara lain:

Kecepatan tempuh adalah kecepatan rata-rata kendaraan (km/jam) arus lalu lintas dihitung dari panjang jalan dibagi waktu tempuh rata-rata kendaraan yang melalui segmen jalan. Kecepatan tempuh digunakan sebagai ukuran utama kinerja segmen jalan, karena mudah dimengerti dan diukur, serta merupakan masukan penting untuk biaya pemakai jalan dalam analisis ekonomi.

Persamaan yang digunakan untuk menentukan kecepatan tempuh adalah sebagai berikut:

$$V = \frac{L}{TT}$$

Sumber: MKJI, 1997

Rumus III.3 Persamaan Kecepatan Rata-rata Pada Ruas Jalan

Dimana:

V = Kecepatan ruang rata-rata kendaraan ringan (km/jam)

L = Panjang segmen (km)

TT = Waktu tempuh rata-rata dari kendaraan ringan sepanjang segmen jalan (jam)

4. Kepadatan

Menurut Tamin (2008) kepadatan dapat didefinisikan sebagai jumlah kendaraan rata-rata dalam ruang. Satuan kepadatan adalah kendaraan per km atau kendaraan-km per jam. Seperti halnya volume lalu lintas, kepadatan juga dapat dikaitkan dengan penyediaan jumlah lajur jalan. Persamaan untuk penentuan kepadatan mempunyai bentuk umum berikut:

$$D = \frac{Q}{V}$$

Sumber: MKJI, 1997

Rumus III.4 Persamaan Kepadatan Ruas Jalan

Dimana:

D = Kepadatan Lalu Lintas (kend/km atau smp/km)

Q = Volume Lalu Lintas (smp/jam)

V = Kecepatan rata – rata ruang/ space mean speed (km/jam)

5. Tingkat Pelayanan

Menurut Khisty & Lall (2003) Tingkat pelayanan *Level Of Service (LOS)* adalah ukuran yang menunjukkan karakteristik mobilitas suatu persimpangan, sebagaimana yang ditentukan oleh penundaan kendaraan dan faktor sekunder, yaitu perbandingan volume/kapasitas. Terkait dengan karakteristik tingkat pelayanan ruas jalan dapat dilihat pada Tabel III.2 berikut:

Tabel III.2 Nilai Kapasitas Dasar (Co)

Tingkat Pelayanan	Karakteristik - karakteristik
A	Arus Bebas kecepatan Perjalanan Rata - rata ≥ 80 km/jam V/C Ratio 0 - 0,2 Load Faktor Pada Simpang = 0
B	Arus Stabil Kecepatan Perjalanan Rata - rata 70 km/jam V/C Rat,21 - 0,44 Load Faktor $\leq 0,1$
C	Arus Stabil Kecepatan Perjalanan Rata - rata 60 km/jam V/C Ratio 0,45 - 0,75 Load Faktor $\leq 0,3$
D	Mendekati Arus Tidak Stabil Kecepatan Perjalanan Rata - rata 50 km/jam V/C Ratio 0,76 - 0,84 Load Faktor $\leq 0,7$
E	Arus Tidak Stabil, Terlambat, Dengan Tundaan Yang Tidak Dapat Ditolerir Kecepatan Perjalanan Rata - rata Sekitar 30 km/jam V/C Ratio 0,85 - 1 Load Faktor Pada Simpang ≤ 1
F	Arus Tertahan, Macet Kecepatan Perjalanan Rata-rata 30 km/jam V/C Ratio Melebihi 1 Simpang Jenuh

Sumber: Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 96 Tahun 2015

3.1.3 Kinerja Persimpangan

Analisis yang akan dilakukan di persimpangan meliputi jenis pengendalian yang diterapkan dan pengukuran kinerja persimpangan tanpa lalu lintas:

1. Komponen Kinerja Persimpangan Tanpa Lalu Lintas

Sesuai Pedoman Buku Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997 komponen kinerja persimpangan tidak berlampu lalu lintas terdiri dari kapasitas simpang, derajat kejenuhan, tundaan dan peluang antrian.

a. Kapasitas Simpang

Kapasitas simpang (kapasitas total untuk seluruh lengan simpang) adalah hasil perkalian antara kapasitas dasar (C_0) yaitu kapasitas pada kondisi tertentu (ideal) dan faktor-faktor penyesuaian (F), dengan memperhitungkan pengaruh kondisi lapangan terhadap kapasitas.

Kapasitas simpang tak bersinyal dihitung dengan rumus:

$$C = C_0 \times F_w \times F_m \times F_{cs} \times F_{rsu} \times F_{lt} \times F_{rt} \times F_{mi}$$

Sumber: MKJI, 1997

Rumus III.5 Perhitungan Kapasitas Tidak Bersinyal

Dimana:

C = Kapasitas

C_0 = Nilai Kapasitas Dasar

F_w = Faktor Penyesuaian Lebar Pendekat

F_m = Faktor Penyesuaian Median Jalan Utama

F_{cs} = Faktor Penyesuaian Ukuran Kota

F_{rsu} = Faktor Penyesuaian Tipe Lingkungan Jalan

F_{lt} = Faktor Penyesuaian Belok Kiri

F_{rt} = Faktor Penyesuaian Belok Kanan

F_{mi} = Faktor Penyesuaian Rasio Arus Jalan Minor

b. Derajat Kejenuhan (DS)

Menurut Manual Kapasitas Jalan Indonesia (1997), derajat kejenuhan adalah rasio dari arus lalu lintas terhadap kapasitas untuk suatu pendekat. Derajat kejenuhan simpang tak bersinyal dapat dihitung dengan rumus:

$$DS = \frac{Q}{C}$$

Sumber: MKJI, 1997

Rumus III.6 Perhitungan Derajat Kejenuhan Simpang

Dimana:

DS = Kapasitas kejenuhan

Q = Arus total sesungguhnya (smp/jam)

C = Kapasitas sesungguhnya (smp/jam)

c. Tundaan

1) Tundaan Lalu Lintas Simpang (DT_1) adalah tundaan lalu lintas, rata-rata untuk semua kendaraan bermotor yang masuk simpang. Tundaan lalu lintas simpang (DT_1) untuk simpang tidak bersinyal dapat dihitung dengan rumus:

$$DT_1 = 2 + 8,2078^{DS} - (1 - DS)^2 \text{ untuk } DS < 0,6$$
$$DT_1 = \frac{1,0504}{(0,2742 - 0,2042^{DS})} - (1 - DS)^2 \text{ untuk } DS > 0,6$$

Sumber: MKJI, 1997

Rumus III.7 Perhitungan Nilai Tundaan Lalu Lintas Simpang

2) Tundaan Lalu Lintas Utama (DT_{MA}) adalah tundaan lalu lintas rata-rata semua kendaraan bermotor yang masuk persimpangan dari jalan utama. Tundaan lalu lintas jalan utama (DT_{MA}) untuk simpang tidak bersinyal dapat dihitung dengan rumus:

$$DT_{MA} = 1,8 + 5,8234^{DS} - (1 - DS)^{1,8} \text{ untuk } DS < 0,6$$

$$DT_{MA} = \frac{1,05034}{(0,346 - 0,246^{DS})} - (1 - DS)^{1,8} \text{ untuk } DS > 0,6$$

Sumber: MKJI, 1997

Rumus III.8 Perhitungan Nilai Tundaan Lalu Lintas Jalan Utama

- 3) Tundaan Lalu Lintas Jalan Minor adalah tundaan simpang rata-rata dan tundaan jalan utama rata-rata. Tundaan lalu lintas jalan minor (DT_{MI}) untuk simpang tidak bersinyal dapat dihitung dengan rumus:

$$DT_{MI} = \frac{(Q_{tot} \times DT_1 \times Q_{MA} \times DT_{MA})}{Q_{MI}}$$

Sumber: MKJI, 1997

Rumus III.9 Perhitungan Tundaan Lalu Lintas Jalan Minor

- 4) Tundaan Geometrik Simpang (DG) adalah tundaan geometric rata-rata seluruh kendaraan bermotor yang masuk simpang. Tundaan lalu lintas jalan minor (DT_{MI}) untuk simpang tidak bersinyal dapat dihitung dengan rumus:

$$DG = (1 - DS) \times (Pr \times 6 + (1 - Pr) \times 3 + DS \times 4) \text{ untuk } DS < 1,0$$

$$DG = 4 \text{ untuk } DS \geq 1,0$$

Sumber: MKJI, 1997

Rumus III.10 Perhitungan Tundaan Geometrik Simpang

Dimana:

DG = Tundaan Geometrik Simpang

DS = Derajat Kejenuhan

Pr = Rasio Belok Total

5) Tundaan Simpang (D) untuk simpang tidak bersinyal dapat dihitung dengan rumus:

$$D = DG + DT_1$$

Sumber: MKJI, 1997

Rumus III.11 Perhitungan Tundaan Simpang

Dimana:

DG = Tundaan Geometrik Simpang

DT1 = Tundaan Lalu Lintas Simpang

d. Peluang Antrian (QP %)

Rentang nilai peluang antrian QP % ditentukan dari hubungan QP % dan derajat kejenuhan DS serta ditentukan dengan grafik. Tingkat peayanan pada persimpangan mempertimbangkan factor tundaan dan kapasitas persimpangan. Terkait dengan tingkat pelayanan pada persimpangan prioritas dapat dilihat pada **Tabel III.3** berikut:

Tabel III.3 Tingkat Pelayanan Simpang

Tingkat Pelayanan	Tundaan (det/smp)
A	< 5
B	5 - 15
C	15 - 25
D	25 - 40
E	40 - 60
F	> 60

Sumber: Peraturan Menteri Perhubungan No. 96 Tahun 2015

3.1.4 Parkir

1. Pengertian Parkir

Penentuan Kebutuhan Ruang Parkir Parkir adalah kendaraan yang berhenti untuk sementara (menurunkan muatan) atau berhenti cukup lama (Warpani, 1990).

Adapun kriteria yang dibutuhkan dalam pengembangan kawasan parkir, yaitu:

- a. Tersedianya tata guna lahan
 - b. Memenuhi persyaratan konstruksi dan perundang-undangan yang berlaku
 - c. Tidak menimbulkan pencemaran lingkungan
 - d. Memberikan kemudahan bagi pengguna jasa.
- a. Penyediaan fasilitas lahan parkir dapat diselenggarakan di ruang milik jalan seperti pada bahu jalan. Hal yang perlu diperhatikan dalam penyediaan fasilitas lahan parkir pada bahu jalan adalah:
Lebar jalan
 - b. Volume lalu lintas pada jalan yang bersangkutan
 - c. Karakteristik kecepatan
 - d. Dimensi kendaraan
 - e. Sifat peruntukan lahan sekitarnya dan peranan jalan yang bersangkutan

2. Tujuan Parkir

- a. Memberikan tempat istirahat kendaraan.
- b. Menunjang kelancaran arus lalu lintas.

3. Jenis Parkir

- a. Parkir Berdasarkan Jenis Moda Angkutan
 - 1) Parkir Kendaraan Bermotor
 - a) Kendaraan roda 2
 - b) Kendaraan roda 4 (mobil penumpang)
 - c) Bus/Truk
- b. Parkir Menurut Penempatannya

Menurut Keputusan Direktur Jendral Perhubungan Darat Nomor: 272/HK.105/DRJD/96 Tentang Pedoman Teknis Penyelenggaraan Fasilitas Parkir Direktorat Jendral Perhubungan Darat disebutkan jenis parkir ada dua, yaitu:

- 1) Parkir Badan Jalan (On Street Parking)
- 2) Parkir Di Luar Badan Jalan (Off Street Parking)

c. Parkir Menurut Statusnya

- 1) Parkir Umum, biasanya dikelola oleh pemerintah daerah.
- 2) Parkir Khusus, dikelola oleh swasta.
- 3) Parkir Darurat, diselenggarakan karena adanya kegiatan incidental.
- 4) Taman Parkir, dikelola oleh pemerintah daerah.

d. Parkir Menurut Jenis Tujuan Parkir

- 1) Parkir Penumpang, untuk Kebutuhan menaikkan dan menurunkan penumpang.
- 2) Parkir Barang, untuk kebutuhan bongkar muat barang.

4. Penentuan Pola Parkir

Berikut adalah pola parkir yang telah ada menurut Keputusan Direktur Jenderal Perhubungan Darat No. 272/HK.105/DRJD/96 tentang Pedoman Teknis Penyelenggaraan Fasilitas Parkir, yaitu:

a. Parkir Sudut 0°/Paralel

Tabel III.4 Keterangan Parkir Sudut 0°/Paralel

A	B	C	D	E
2,3 m	6,0 m	-	2,3 m	5,3 m

Sumber: Direktorat Jendral Perhubungan Darat, 1996

Dimana:

A = Lebar ruang parkir (M)

B = Lebar kaki ruang parkir (M)

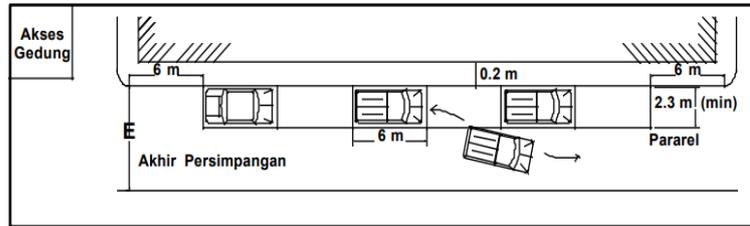
C = Selisih panjang ruang parkir (M)

D = Ruang parkir efektif (M)

M = Ruang manuver (M)

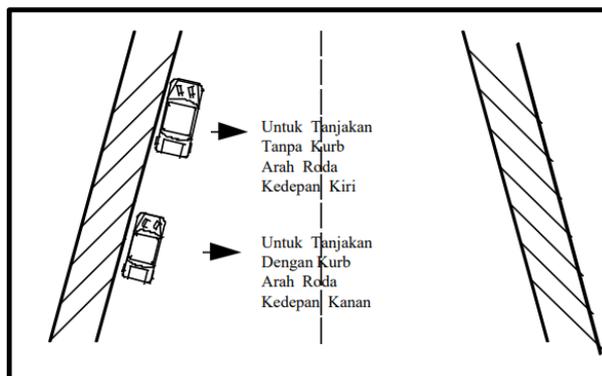
E = Ruang parkir efektif ditambah ruang manuver (M)

1) Pola Parkir Datar



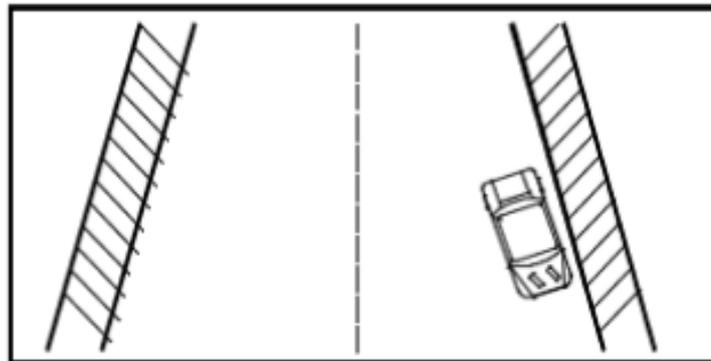
Gambar III.1 Pola Sudut 0°

2) Pola Parkir Tanjakan



Gambar III.2 Pola Sudut Parkir 0° Tanjakan

3) Pola Parkir Turunan



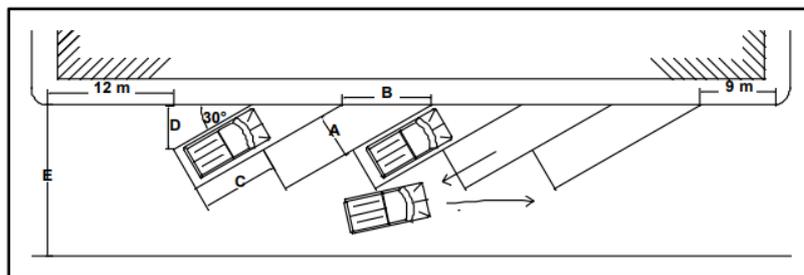
Gambar III.3 Pola Sudut Parkir 0° Turunan

b. Parkir Sudut 30°

Tabel III.5 Keterangan Parkir Sudut 30°

	A	B	C	D	E
Golongan I	2,3 m	4,6 m	3,45 m	4,70 m	7,6 m
Golongan II	2,5 m	5,0 m	4,30 m	4,85 m	7,75 m
Golongan III	3,0 m	6,0 m	5,35 m	5,0 m	7,9 m

Sumber: Direktorat Jendral Perhubungan Darat, 1996



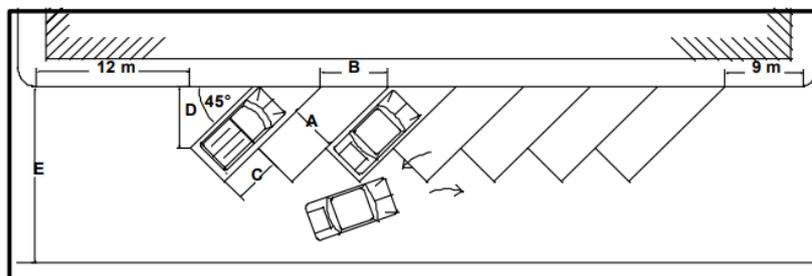
Gambar III.4 Pola Sudut Parkir 30°

c. Parkir Sudut 45°

Tabel III.6 Keterangan Parkir Sudut 45°

	A	B	C	D	E
Golongan I	2,3 m	3,5 m	2,5 m	5,6 m	9,3 m
Golongan II	2,5 m	3,7 m	2,6 m	5,65 m	9,35 m
Golongan III	3,0 m	4,5 m	3,2 m	5,75 m	9,45 m

Sumber: Direktorat Jendral Perhubungan Darat, 1996



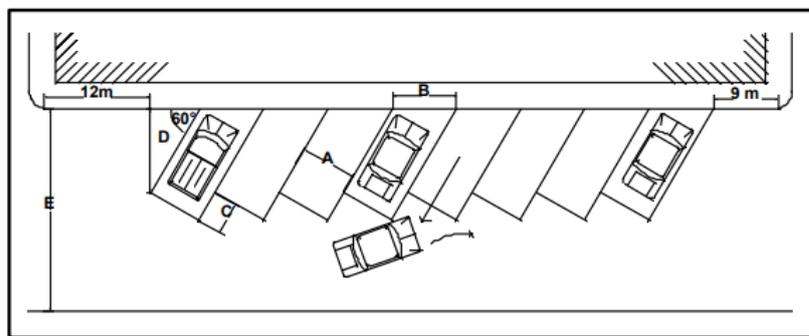
Gambar III.5 Pola Sudut 45°

d. Parkir Sudut 60°

Tabel III.7 Keterangan Parkir Sudut 60°

	A	B	C	D	E
Golongan I	2,3 m	2,9 m	1,45 m	5,95 m	10,55 m
Golongan II	2,5 m	3,0 m	1,5 m	5,95 m	10,55 m
Golongan III	3,0 m	3,7 m	1,85 m	6,0 m	10,6 m

Sumber: Direktorat Jendral Perhubungan Darat, 1996



Gambar III.6 Pola Sudut Parkir 60°

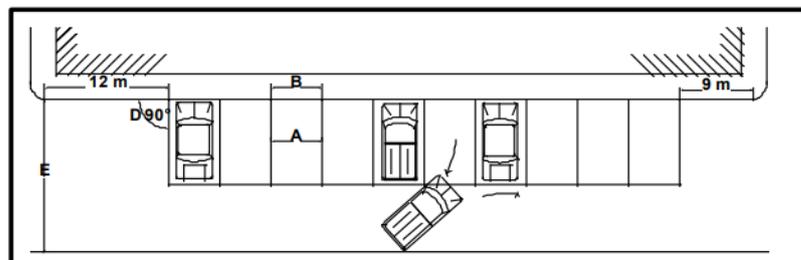
e. Parkir Sudut 90°

Tabel III.8 Keterangan Parkir Sudut 90°

	A	B	C	D	E
Golongan I	2,3 m	2,3 m	-	5,4 m	11,2 m
Golongan II	2,5 m	2,5 m	-	5,4 m	11,2 m
Golongan III	3,0 m	3,0 m	-	5,4 m	11,2 m

Sumber: Direktorat Jendral Perhubungan Darat, 1996

1) Pola Parkir Datar



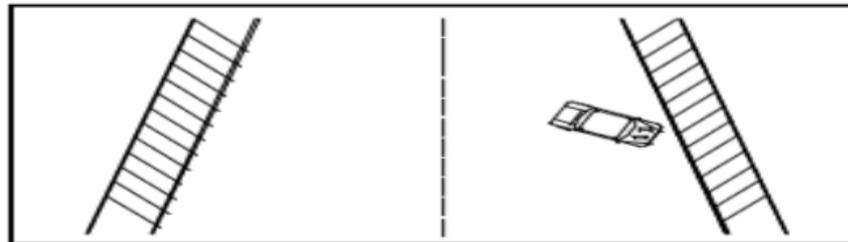
Gambar III.7 Pola Sudut Parkir 90°

2) Pola Parkir Tanjakan



Gambar III.8 Pola Sudut Parkir 90° Tanjakan

3) Pola Parkir Turunan



Gambar III.9 Pola Sudut Parkir 90° Turunan

5. Penentuan Kebutuhan Parkir

Pada kota-kota besar area parkir merupakan suatu kebutuhan bagi pemilik kendaraan. Kebutuhan lahan parkir yang satu dengan yang lainnya yang sesuai dengan peruntukannya berbeda.

$$Z = \frac{Y \times D}{T}$$

Sumber: Munawar, 2004

Rumus III.12 Penentuan Kebutuhan Ruang Parkir

Dimana:

Z = Ruang parkir yang dibutuhkan

Y = Jumlah kendaraan parkir dalam satu waktu

D = Rata – rata durasi

T = Lama survei

a. Jenis Peruntukan kebutuhan parkir sebagai berikut:

1) Kegiatan parkir yang tetap

a) Pusat perdagangan;

- b) Pusat perkantoran swasta atau pemerintahan;
 - c) Pusat perdagangan eceran atau pasar swalayan;
 - d) Pasar;
 - e) Sekolah;
 - f) Tempat rekreasi;
 - g) Hotel dan tempat penginapan; dan
 - h) Rumah sakit.
- 2) Kegiatan parkir yang bersifat sementara
- a) Bioskop;
 - b) Tempat pertunjukan;
 - c) Tempat pertandingan olahraga; dan
 - d) Rumah ibadah.
- b. Ukuran kebutuhan ruang parkir pada pusat kegiatan ditentukan sebagai berikut:

Berdasarkan hasil studi Direktorat Jenderal Perhubungan Darat:

- 1) Kegiatan parkir yang tetap

- a) Pusat perdagangan;

Tabel III.9 Kebutuhan Ruang Parkir Pusat Perdagangan

Luas Areal Total (100m²)	10	20	50	100	500	1000	1500	2000
Kebutuhan(SRP)	59	67	88	125	415	777	1140	1502

Sumber: Direktorat Jendral Perhubungan Darat, 1996

- b) Pusat perkantoran swasta atau pemerintahan

Tabel III.10 Kebutuhan Ruang Parkir Pusat Perkantoran

Jumlah Karyawan		1000	1250	1500	1750	2000	2500	3000	4000	5000
Kebutuhan (SRP)	Administrasi	235	236	237	238	239	240	242	246	249
	Pelayanan	288	289	290	291	291	293	295	289	302
	Umum									

Sumber: Direktorat Jendral Perhubungan Darat, 1996

c) Pusat perdagangan eceran atau pasar swalayan

Tabel III.11 Kebutuhan Ruang Parkir Pusat Perdagangan

Luas Areal Total (100m²)	50	75	100	150	200	300	400	500	1000
Kebutuhan(SRP)	225	250	270	310	350	440	520	600	1050

Sumber: Direktorat Jendral Perhubungan Darat, 1996

d) Pasar

Tabel III.12 Kebutuhan Ruang Parkir Pasar

Luas Areal Total (100m²)	45	50	75	100	200	300	400	500	1000
Kebutuhan(SRP)	160	185	240	300	520	750	970	1200	2300

Sumber: Direktorat Jendral Perhubungan Darat, 1996

e) Sekolah

Tabel III.13 Kebutuhan Ruang Parkir Sekolah

Luas Areal Total (100m²)	3000	4000	5000	6000	7000	8000	9000	10000	11000	12000
Kebutuhan(SRP)	60	80	100	120	140	160	180	200	220	240

Sumber: Direktorat Jendral Perhubungan Darat, 1996

f) Tempat rekreasi

Tabel III.14 Kebutuhan Ruang Parkir Tempat Rekreasi

Luas Areal Total (100m²)	50	100	150	200	400	800	1600	3200	6400
Kebutuhan(SRP)	103	109	115	122	146	196	295	494	892

Sumber: Direktorat Jendral Perhubungan Darat, 1996

g) Hotel dan tempat penginapan; dan

Tabel III.15 Kebutuhan Ruang Parkir Hotel

Jumlah Kamar (buah)	100	150	200	250	350	400	550	550	600	
Tarif Standart(\$)	<100	154	155	156	158	161	162	165	166	167
	100-150	300	450	476	477	480	481	484	485	487
	150-200	300	450	600	798	799	800	803	804	806
	200-250	300	450	600	900	1050	1119	1122	1124	1425

Sumber: Direktorat Jendral Perhubungan Darat, 1996

h) Rumah sakit

Tabel III.16 Kebutuhan Ruang Parkir Rumah Sakit

Jumlah Tempat Tidur (buah)	50	75	100	150	200	300	400	500	1000
Kebutuhan(SRP)	97	100	104	111	118	132	146	160	230

Sumber: Direktorat Jendral Perhubungan Darat, 1996

2) Kegiatan parkir yang bersifat sementara

a) Bioskop

Tabel III.17 Kebutuhan Ruang Parkir Bioskop

Jumlah Tempat Duduk (buah)	300	400	500	600	700	800	900	1000	1000
Kebutuhan(SRP)	198	202	206	210	214	218	222	227	230

Sumber: Direktorat Jendral Perhubungan Darat, 1996

b) Tempat pertandingan olahraga

Tabel III.18 Kebutuhan Ruang Parkir Tempat Pertandingan Olahraga

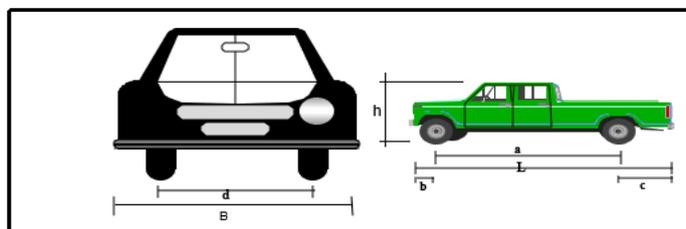
Jumlah Tempat Tidur (buah)	4000	5000	6000	7000	8000	9000	10000	15000	1000
Kebutuhan(SRP)	235	290	340	390	440	490	540	790	230

Sumber: Direktorat Jendral Perhubungan Darat, 1996

Berdasarkan ukuran ruang parkir yang dibutuhkan:

6. Penentuan Satuan Ruang Parkir (SRP)

Satuan ruang parkir (SRP) yaitu ukuran luas efektif untuk meletakkan kendaraan mobil penumpang, bus/truk, atau sepeda motor, termasuk ruang bebas dan lebar buka pintu.



a = jarak gandar
 b = depan tergantung
 c = belakang tergantung
 d = lebar
 h = tinggi total
 B = lebar total
 L = panjang total

Ruang bebas arah memanjang diberikan di depan kendaraan untuk menghindari benturan dengan dinding atau kendaraan yang lewat jalur

gang (aisle). Jarak bebas arah lateral diambil sebesar 5 cm dan jarak bebas arah longitudinal sebesar 30 cm.

Ukuran lebar bukaan pintu merupakan fungsi karakteristik pemakai kendaraan yang memanfaatkan fasilitas parkir. Sebagai contoh, lebar bukaan pintu kendaraan karyawan kantor akan berbeda dengan lebar bukaan pintu kendaraan pengunjung pusat kegiatan perbelanjaan. Dalam hal ini, karakteristik pengguna kendaraan yang memanfaatkan fasilitas parkir dipilih menjadi tiga seperti Tabel III. 19 Lebar Bukaan Parkir berikut:

Tabel III.19 Lebar Bukaan Parkir

Jenis Bukaan Pintu	Pengguna dan/atau Peruntukan Fasilitas Parkir	Gol
Pintu depan/belakang terbuka tahap awal 55 cm	1. Karyawan/pekerja kantor 2. Tamu/pengunjung pusat kegiatan perkantoran, perdagangan, pemerintahan, universitas	I
Pintu depan/belakang terbuka penuh 75 cm	1. Pengunjung tempat olahraga, pusat hiburan/rekreasi, hotel, pusat perdagangan eceran/swalayan, rumah sakit, bioskop	II
Pintu depan terbuka penuh dan ditambah untuk pergerakan kursi roda	2. Orang cacat	III

Sumber: Direktorat Jendral Perhubungan Darat, 1996

Penentuan Satuan Ruang Parkir (SRP) berdasarkan luas (lebar dikali panjang) adalah sebagai berikut:

Tabel III.20 Penentuan Satuan Parkir (SRP)

Jenis Kendaraan	Satuan Ruang Parkir (m ²)
1 a. Mobil penumpang untuk golongan I	2,30 x 5,00
b. Mobil penumpang untuk golongan II	2,50 x 5,00
c. Mobil penumpang untuk golongan III	3,00 x 5,00
2 Bus/Truk	3,40 x 12,50
3 Sepeda motor	0,75 x 2,00

Sumber: Direktorat Jendral Perhubungan Darat, 1996

7. Karakteristik Parkir

Data-data karakteristik parkir menurut Tamin, 2003 menjelaskan karakteristik parkir terdiri atas akumulasi parkir, volume parkir, pergantian parkir, indeks parkir, lama waktu parkir dan kapasitas parkir.

a. Akumulasi Parkir

Akumulasi parkir yaitu jumlah keseluruhan kendaraan yang sedang parkir dalam suatu tempat pada waktu tertentu. Menurut Warpani (2002), akumulasi parkir dapat diperoleh dengan:

$$\mathbf{Akumulasi = Parkir + Masuk - Keluar}$$

Rumus III.13 Perhitungan Akumulasi Parkir

Dimana:

Parkir = Jumlah kendaraan yang telah parkir

Masuk = Jumlah kendaraan yang masuk pada selang waktu (t)

Keluar = Jumlah kendaraan yang keluar lahan parkir

b. Volume Parkir

Volume parkir adalah jumlah total kendaraan yang telah diparkir pada suatu tempat persatuan waktu, biasanya dihitung dalam periode waktu satu hari. Dari data volume parkir bisa ditentukan hari puncak dalam satu minggu, bahkan hari puncak dalam satu bulan.

c. Pergantian Parkir (Parking Turn Over)

Tingkat pergantian parkir adalah laju pemakaian tempat parkir dalam periode tempat tertentu.

$$\mathbf{Tingkat\ Turn\ Over = \frac{Volume\ Parkir}{Ruang\ Parkir\ Tersedia}}$$

Sumber: Munawar, 2004

Rumus III.14 Perhitungan Parking Turn Over

Dimana:

KS = Kapasitas Statis

d. Indeks Parkir

Indeks parkir yaitu persen dari akumulasi jumlah kendaraan pada selang waktu tertentu dibagi dengan ruang parkir yang tersedia dikalikan dengan 100%. Menurut Ahmad (2009), indeks parkir dapat diperoleh dengan:

$$IP = \frac{\text{Akumulasi (kendaraan)} \times 100 \%}{\text{Kapasitas Statis}}$$

Sumber: Munawar, 2004

Rumus III.15 Perhitungan Indeks Parkir

Dimana:

IP = Indeks Parkir

KS = Kapasitas Statis

e. Lama Waktu Parkir (Durasi)

Menurut Munawar, A. (2004), menyatakan bahwa durasi parkir adalah rentang waktu sebuah kendaraan parkir di suatu tempat (dalam satuan menit atau jam). Nilai durasi parkir diperoleh dengan persamaan:

$$\text{Durasi} = \text{Extime} - \text{Entime}$$

Sumber: Munawar, 2004

Rumus III.16 Perhitungan Durasi Parkir

Dimana:

Extime = Waktu Saat Kendaraan Keluar Dari Lokasi Parkir

Entime = Waktu Saat Kendaraan Masuk Ke Lokasi Parkir

f. Rata – rata durasi parkir

Untuk rata – rata durasi parkir dapat dihitung sebagai berikut:

$$D = \frac{\sum_{i=1}^n di}{n}$$

Sumber: Munawar, 2004

Rumus III.17 Rata-Rata Durasi Parkir

g. Kapasitas Parkir

Kapasitas ruang parkir adalah jumlah maksimum kendaraan yang dapat diparkir pada suatu lahan parkir dalam suatu selang waktu tertentu.

1) Kapasitas Statis

Kapasitas statis adalah jumlah ruang yang disediakan atau tersedia untuk parkir.

$$KS = \frac{L}{X}$$

Sumber: Munawar, 2004

Rumus III.18 Kapasitas Statis

Dimana:

KS = Kapasitas statis atau jumlah ruang parkir yang ada

L = Panjang jalan efektif yang dipergunakan untuk parkir

X = Panjang dan lebar ruang parkir yang dipergunakan

2) Kapasitas Dinamis

Kapasitas dinamis adalah kapasitas yang di ukur berdasarkan daya tampung untuk satuan waktu, jadi tidak hanya didasarkan pada daya tampung luasan parkir namun juga perputaran dan durasi parkir

$$KD = \frac{KS \times P}{D}$$

Sumber: Munawar, 2004

Rumus III.19 Kapasitas Dinamis

3.1.5 Pejalan Kaki

Pejalan kaki merupakan individu yang berjalan dalam ruang lalu lintas jalan. Sementara itu, fasilitas pejalan kaki adalah fasilitas pendukung yang bertujuan untuk mendukung kegiatan lalu lintas di dalam ruang milik jalan maupun di luar ruang milik jalan. Adapun dari fasilitas pejalan kaki dibuat dalam rangka meningkatkan keselamatan, keamanan, ketertiban, dan kelancaran lalu lintas serta memberikan kemudahan bagi pemakai jalan. Kriteria dalam melakukan pemasangan fasilitas pejalan kaki adalah:

1. Fasilitas pejalan kaki harus dipasang pada lokasi-lokasi dimana pemasangan fasilitas tersebut memberikan manfaat yang maksimal, baik dari segi keamanan, kenyamanan, ataupun kelancaran pejalan kaki bagi pemakainya.
2. Tingkat kepadatan pejalan kaki ataupun jumlah konflik dengan kendaraan dan jumlah kecelakaan harus digunakan sebagai faktor dasar dalam pemilihan fasilitas pejalan kaki yang memadai.
3. Pada lokasi-lokasi/kawasan yang terdapat sarana dan prasarana umum.
4. Fasilitas pejalan kaki dapat ditempatkan disepanjang jalan atau pada suatu kawasan yang akan mengakibatkan pertumbuhan pejalan kaki dan biasanya diikuti oleh peningkatan arus lalu lintas serta memenuhi syarat atau ketentuan pemenuhan untuk pembuatan fasilitas tersebut. Tempat-tempat tersebut antara lain:
 - a. Daerah-daerah pusat industri
 - b. Pusat perbelanjaan
 - c. Pusat perkantoran
 - d. Sekolah
 - e. Terminal bus
 - f. Perumahan
 - g. Pusat hiburan
 - h. Tempat ibadah

Fasilitas pejalan kaki yang formal terdiri dari beberapa jenis di antaranya:

1. Jalur pejalan kaki
 - a. Trotoar
 - b. Jembatan penyeberangan
 - c. Zebra cross
 - d. Pelican crossing
 - e. Terowongan
2. Perlengkapan jalur pejalan kaki
 - a. Halte
 - b. Rambu
 - c. Marka
 - d. Lampu lalu lintas
 - e. Bangunan pelengkap
 - f. Fasilitas untuk kaum disabilitas

Pergerakan pejalan kaki terbagi menjadi dua jenis, yaitu pergerakan menyusuri sepanjang kiri-kanan jalan dan pergerakan menyeberang (Munawar, 2004).

1. Pergerakan Menyusuri
 - a. Kriteria penyediaan lebar trotoar berdasarkan lokasi Kriteria penyediaan lebar trotoar berdasarkan lokasi menurut Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 3 Tahun 2014.

Tabel III.21 Lebar Trotoar Minimum

No	Lokasi	Lebar Minimum (m)	Lebar yang Dianjurkan (m)
1	Perumahan	1,6	2,75
2	Wilayah Perkantoran Utama	2	3
3	Industri	2	3
4	Sekolah	2	3
5	Terminal / stop bis	2	3
6	Perbelanjaan / pertokoan /hiburan	2	4
7	Jembatan, terowongan	1	1

Sumber : Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 3 Tahun 2014

b.Kriteria Penyediaan Trotoar Menurut Banyaknya Pejalan Kaki Dalam memperoleh nilai dari kebutuhan pejalan kaki terhadap lebar trotoar dapat diperoleh melalui persamaan berikut.

$$W = \frac{P}{35} + N$$

Sumber: Munawar, 2004

Rumus III.20 Persamaan Kebutuhan Lebar Trotoar

Keterangan

Wd : Lebar Trotoar Yang Dibutuhkan (meter)

P : Arus Pejalan Kaki (orang/menit)

N : Nilai Konstanta

Dengan ketentuan apabila lebar trotoar yang diperoleh dari Rumus III.20 di atas lebih kecil dari lebar trotoar pada Tabel III.21, maka yang digunakan adalah lebar trotoar pada Tabel III.21.

Tabel III.22 Nilai Konstanta

No	N (m)	Jenis Jalan
1	1.5	Jalan Daerah Pertokoan Dengan Kios dan Etalase
2	1.0	Jalan Daerah Pertokoan Dengan Kios Tanpa Etalase
3	0.5	Semua Jalan Selain Jalan Diatas

Sumber : Pedoman Teknis Perencanaan Fasilitas Pejalan Kaki di Wilayah Kota

2. Pergerakan Menyeberang Jalan

$$PxV^2$$

Sumber: Munawar, 2004

Rumus III.21 Persamaan Penentuan Rekomendasi

Keterangan :

P : Jumlah Pejalan Kaki yang Menyeberang (orang/jam)

V : Volume Lalu Lintas (kendaraan/jam)

Dalam penentuan rekomendasi untuk jenis penyeberangan yang sesuai dengan metode di atas dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel III.23 Rekomendasi Pemilihan Jenis Penyeberangan

PV ₂	P	V	Rekomendasi Awal
> 10 ⁸	50 – 1100	300 – 500	Zebra Cross
> 2 x 10 ⁸	50 – 1100	400 – 750	Zebra Cross Dengan Pelindung
> 10 ⁸	50 – 1100	> 500	Pelikan
> 10 ⁸	> 1100	> 500	Pelikan
> 2 x 10 ⁸	50 – 1100	> 700	Pelikan Dengan Pelindung
> 2 x 10 ⁸	> 1100	> 400	Pelikan Dengan Pelindung

Sumber: Munawar, 2004

3.1.6 Aplikasi Program Vissim

VISSIM merupakan salah satu dari aplikasi transportasi yang dapat menampilkan simulasi mikroskopis berdasarkan waktu dan perilaku yang dikembangkan untuk model lalu lintas perkotaan. Program ini dapat digunakan untuk menganalisa operasi lalu lintas dibawah batasan konfigurasi garis jalan, komposisi lalu lintas, sinyal lalu lintas, dan lain-lain. Sehingga aplikasi ini dapat membantu untuk mensimulasikan berbagai alternatif rekayasa transportasi dan tingkat perencanaan yang paling efektif. Tidak hanya berkaitan terhadap jaringan jalan, tetapi juga simpang, angkutan umum, serta pedestrian.

Secara sederhana, pembuatan model menggunakan VISSIM dibagi menjadi 5 tahap:

- a. Identifikasi ruang lingkup wilayah yang akan di modelkan
- b. Pengumpulan data
- c. *Network coding*
- d. *Error checking*
- e. Kalibrasi dan validasi model

Validasi model dengan *Chi-Square*

Chi Kuadrat (X^2) suatu sampel adalah teknik statistik yang digunakan untuk menguji hipotesis dua data yang dihasilkan oleh model dan dari hasil observasi. Hasil dari model selanjutnya dibandingkan dengan data volume lalu lintas hasil survei. Untuk menilai baik atau tidaknya model jaringan yang telah dibuat perlu dilakukan validasi dengan uji statistik. Uji statistik yang digunakan untuk menguji apakah hasil pemodelan yang dihasilkan dapat diterima atau tidak adalah Uji Chi-kuadrat ruas jalan di wilayah studi.

Dalam memvalidasi hasil model dengan survei lalu lintas untuk ruas jalan menggunakan volume lalu lintasnya. Prosedur pengujian hipotesis adalah sebagai berikut:

1. Menyatakan hipotesis nol dan hipotesis alternative
 H0: Hasil model = Hasil observasi
 H1: Hasil model \neq Hasil observasi
2. Batas daerah penolakan atau batas kritis dari tabel χ^2 menentukan tingkat signifikansi dengan derajat keyakinan 95% atau $\alpha = 5\%$ (0,05). $df=V$, $V=k-1$. Dengan melihat tabel distribusi χ^2 dapat diketahui nilai $\chi^{2(0,05;v)}$
3. Aturan keputusan :
 Menentukan kriteria uji
 H0: diterima jika x^2 hitung $< \chi^{2(0,05;v)}$
 H1: diterima jika x^2 hitung $> \chi^{2(0,05;v)}$

Menghitung Chi-kuadrat tiap link berdasarkan volume hasil survei dan volume hasil model, dengan rumus:

$$X^2 = (F_o - F_h)^2 / F_h$$

Sumber: Tamin, 2008

Rumus III.22 Chi Kuadrat

Keterangan:

X^2 = Chi Kuadrat

F_o = Frekuensi hasil observasi

F_h = Frekuensi hasil model

Kebutuhan data untuk membangun suatu model menggunakan VISSIM yaitu:

- a. Data geometrik
- b. Traffic data
- c. Karakteristik kendaraan

Kebutuhan data untuk membangun suatu model menggunakan VISSIM agar bisa digunakan yaitu data geometrik, volume lalu lintas, proporsi kendaraan, rute kendaraan, dan data simpang

3.1.7 Hipotesis

Berdasarkan permasalahan yang akan dikaji terdapat beberapa dugaan sementara yang dapat dijadikan sebagai acuan untuk menyelesaikannya, diantaranya adalah sebagai berikut:

1. Dengan dilakukannya upaya peningkatan kinerja lalu lintas jalan di kawasan Plaza Deli Mas seperti peningkatan fasilitas parkir dengan parkir off street (Hk)
2. Tidak ada peningkatan kinerja lalu lintas setelah dilakukan upaya peningkatan kinerja lalu lintas di kawasan Plaza Deli Mas seperti peningkatan fasilitas parkir dengan cara parkir off street. (H0)

3.2 Landasan Legalitas

Penelitian ini, terdapat peraturan-peraturan yang dijadikan landasan hukum dan referensi. Adapun beberapa peraturan yang dijadikan sebagai landasan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

3.2.1 Undang – Undang No. 22 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan

Undang – Undang No. 22 Tahun 2009 Tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan menjelaskan mengenai dasar dalam berlalu lintas dan dituangkan dalam beberapa pasal sebagai berikut:

1. Pasal 1
 - a. Lalu lintas sebagai gerak kendaraan dan orang di ruang lalu lintas jalan.
 - b. Jaringan lalu lintas dan angkutan jalan adalah serangkaian simpul dan/atau ruang kegiatan yang saling terhubungkan.
 - c. Jalan seluruh bagian jalan, termasuk bangunan pelengkap dan perlengkapannya yang dipergunakan bagi lalu lintas umum, yang berada pada permukaan tanah dan/atau air serta di atas permukaan air, kecuali jalan rel dan jalan kabel
 - d. Kendaraan adalah suatu sarana angkut di jalan yang terdiri atas kendaraan bermotor dan kendaraan tidak bermotor.

- e. Parkir adalah keadaan berhenti atau tidak bergerak untuk beberapa saat dan ditinggalkan pengemudinya.

2. Pasal 3

Lalu lintas dan angkutan jalan diselenggarakan dengan tujuan:

- a. 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;
- b. Terwujudnya etika berlalu lintas dan budaya bangsa; dan
- c. Terwujudnya penegakan hukum dan kepastian hukum bagi masyarakat.

3. Pasal 25

- a. Setiap jalan yang digunakan untuk lalu lintas umum wajib dilengkapi dengan perlengkapan jalan berupa:
 - 1) Rambu lalu lintas
 - 2) Marka Jalan;
 - 3) Alat pemberi isyarat lalu lintas;
 - 4) Alat penerangan jalan;
 - 5) Alat pengendali dan pengamanan pengguna jalan
 - 6) Alat pengawas dan pengamanan jalan;
 - 7) Fasilitas untuk sepeda, pejalan kaki dan penyandang cacat;
 - 8) Fasilitas pendukung kegiatan lalu lintas dan angkutan jalan yang berada di jalan dan luar badan jalan.

4. Pasal 44

Penetapan lokasi dan pembangunan fasilitas parkir untuk umum dilakukan oleh Pemerintah Daerah dengan memperhatikan:

- a. Rencana umum tata ruang;
- b. Analisis Dampak Lalu Lintas; dan
- c. Kemudahan bagi pengguna jasa.

5. Pasal 93

- a. 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.
- b. Manajemen dan rekayasa lalu lintas sebagaimana dimaksud pada ayat (1) 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 pemilihan 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.

3.2.2 Undang – Undang No. 22 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan

1. Pasal 2

- a. Manajemen lalu lintas meliputi kegiatan perencanaan, pengaturan, pengawasan dan pengendalian lalu lintas.
- b. Kegiatan perencanaan lalu lintas sebagaimana dimaksud dalam ayat (1) meliputi:
 - 1) Inventarisasi dan evaluasi tingkat pelayanan;
 - 2) Penetapan tingkat pelayanan yang diinginkan;
 - 3) Penetapan pemecahan permasalahan lalu lintas;
 - 4) Penyusunan dan program pelaksanaan perwujudan.

2. Pasal 4

- a. Dalam rangka pelaksanaan manajemen lalu lintas di jalan dilakukan rekayasa lalu lintas.

- b. Rekayasa lalu lintas sebagaimana dimaksud dalam ayat (1) meliputi:
- 1) Perencanaan, pembangunan dan pemeliharaan jalan;
 - 2) Perencanaan, pengadaan, pemasangan, dan pemeliharaan rambu-rambu, marka jalan, alat pemberi isyarat lalu lintas, serta alat pengendali dan pemakai jalan;
 - 3) Perencanaan sebagaimana dimaksud dalam ayat (2) huruf (b), meliputi perencanaan dan pemasangan, perencanaan pemeliharaan serta penyusunan program perwujudannya.

3.2.3 Peraturan Pemerintah Nomor 32 Tahun 2011 tentang Manajemen dan Rekayasa, Analisis Dampak, Serta Manajemen Kebutuhan Lalu Lintas

Dalam peraturan Pemerintah No. 32 Tahun 2011 tentang Manajemen dan Rekayasa, Analisis Dampak, serta Manajemen Kebutuhan Lalu Lintas, Manajemen dan Rekayas 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. Manajemen dan Rekayasa Lalu Lintas sebagaimana dimaksud di atas 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 peruntukkan 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.

Sasaran dari manajemen lalu lintas sendiri adalah:

1. Mengatur dan menyederhanakan lalu lintas dengan melakukan pemisahan terhadap tipe, kecepatan dan pemakai jalan yang berbeda untuk meminimumkan gangguan terhadap lalu lintas.
2. Mengurangi tingkat kemacetan lalu lintas dengan menaikkan kapasitas atau mengurangi volume lalu lintas pada suatu jalan.

Melakukan optimasi ruas jalan dengan menentukan fungsi dari jalan dan control terhadap aktivitas-aktivitas yang tidak cocok dengan fungsi jalan tersebut.

1. Pasal 1

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.

2. Pasal 28

Perekayasa meliputi:

- a. Perbaikan geometrik ruas jalan dan/atau persimpangan serta perlengkapan jalan yang tidak berkaitan langsung dengan pengguna jalan;
- b. Pengadaan, pemasangan, perbaikan dan pemeliharaan perlengkapan jalan yang berkaitan langsung dengan pengguna jalan; dan Optimalisasi operasional rekayasa lalu lintas untuk meningkatkan ketertiban, kelancaran dan efektivitas penegakan hukum.

Dalam memperlancar arus lalu lintas yang pada sebuah jaringan jalan dalam suatu koridor atau kawasan pada Peraturan Pemerintah No. 32 Tahun 2011 Tentang Manajemen dan Rekayasa, Analisis Dampak, serta Manajemen Kebutuhan Lalu Lintas menjelaskan bahwa manajemen kebutuhan lalu lintas dilaksanakan guna meningkatkan efisiensi dan efektivitas penggunaan ruang lalu lintas yang diselenggarakan berdasarkan kriteria sebagai berikut:

1. Perbandingan volume lalu lintas kendaraan bermotor dengan kapasitas jalan;
2. Ketersediaan jaringan dan pelayanan angkutan umum; dan
3. Kualitas lingkungan.

Sedangkan untuk pelaksanaan dari manajemen kebutuhan lalu lintas itu sendiri dilakukan dengan cara pembatasan sebagai berikut:

1. Lalu lintas kendaraan perseorangan pada koridor atau kawasan tertentu pada waktu dan jalan tertentu;
2. Lalu lintas kendaraan barang pada koridor atau kawasan tertentu pada waktu dan jalan tertentu;
3. Lalu lintas sepeda motor pada koridor atau kawasan tertentu pada waktu dan jalan tertentu;
4. Lalu lintas kendaraan bermotor umum sesuai dengan klasifikasi fungsi jalan;
5. Ruang parkir pada kawasan tertentu dengan batasan ruang parkir maksimal; dan/atau
6. Lalu lintas kendaraan tidak bermotor umum pada koridor atau kawasan tertentu pada waktu dan jalan tertentu.

3.2.4 Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 96 Tahun 2015 tentang Pedoman Pelaksanaan Kegiatan Manajemen dan Rekayasa Lalu Lintas

1. Pasal 1

- a. 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.
- b. Manajemen dan Rekayasa Lalu Lintas sebagaimana yang dimaksud pada ayat (1), meliputi kegiatan:
 - 1) Perencanaan;
 - 2) Pengaturan;
 - 3) Perekayasa;

- 4) Pemberdayaan; dan
- 5) Pengawasan.

Peraturan Menteri No. 96 Tahun 2015 Tentang Pedoman Pelaksanaan Kegiatan Manajemen dan Rekayasa Lalu Lintas menjelaskan bahwa tujuan dari penyusunan pedoman pelaksanaan kegiatan manajemen dan rekayasa lalu lintas adalah untuk mewujudkan optimalisasi penggunaan jaringan jalan dan gerakan lalu lintas dalam rangka menjamin keamanan, keselamatan, ketertiban dan kelancaran lalu lintas dan angkutan jalan.

Optimalisasi penggunaan jaringan jalan dan gerakan lalu lintas dilakukan dengan memaksimalkan penggunaan kapasitas ruang lalu lintas melalui:

1. Penetapan kebijakan penggunaan jaringan jalan;
2. Penetapan kebijakan gerakan lalu lintas pada jaringan jalan tertentu; dan
3. Optimalisasi operasional rekayasa lalu lintas dalam rangka meningkatkan ketertiban, kelancaran dan efektivitas penegakan hukum.

3.2.5 Peraturan Pemerintah Nomor 79 Tahun 2013 Tentang Jaringan Lalu Lintas dan Angkutan Jalan

1. Pasal 102
 - a. Penyelenggara fasilitas parkir untuk umum di luar milik jalan wajib:
 - 1) Menyediakan tempat parkir sesuai dengan standar teknis yang ditentukan;
 - 2) Melengkapi fasilitas parkir paling sedikit berupa rambu, marka dan media informasi tarif, waktu, ketersediaan ruang parkir, dan informasi fasilitas parkir khusus;
 - 3) Memastikan kendaraan keluar masuk satuan ruang parkir dengan aman, selamat, dan memprioritaskan kelancaran lalu lintas;
 - 4) Menjaga keamanan kendaraan yang diparkir;
 - 5) Memberikan tanda bukti dan tempat parkir; dan

6) Mengganti kerugian kehilangan dan kerusakan kendaraan yang diparkir sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan.

2. Pasal 105

a. Fasilitas parkir di dalam ruang milik jalan hanya dapat diselenggarakan di tempat tertentu pada jalan kabupaten, jalan desa, atau jalan kota yang harus dinyatakan dengan Rambu Lalu Lintas dan/atau Marka Jalan.

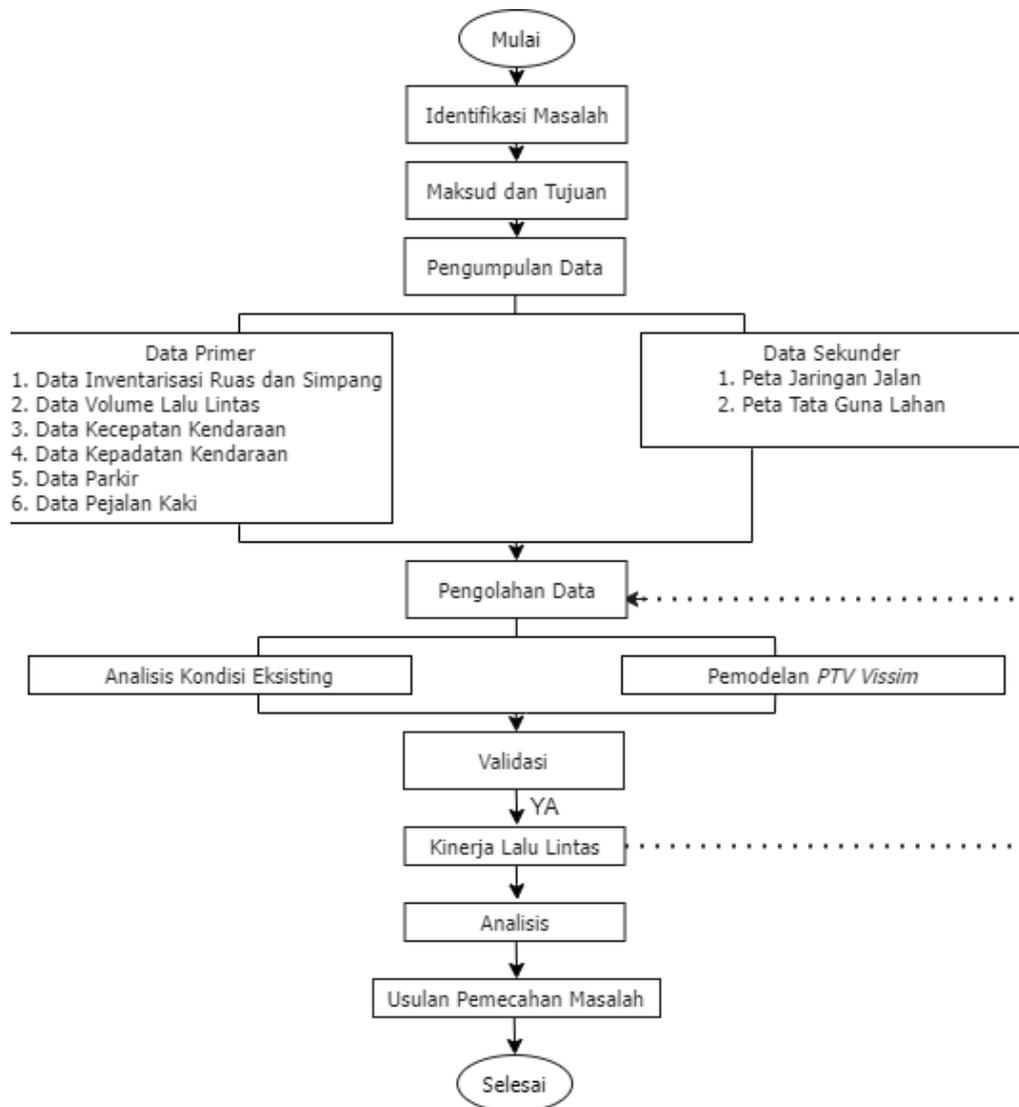
- 1) Mudah dijangkau oleh pengguna jasa;
- 2) Kelestarian fungsi lingkungan hidup; dan
- 3) Tidak memanfaatkan fasilitas pejalan kaki.

BAB IV

METODOLOGI PENELITIAN

4.1 Desain Penelitian

Penelitian dalam studi kasus ini terbatas pada analisis sistem lalu lintas dan lebih spesifik pada peningkatan kinerja lalu lintas terhadap ruas jalan dan persimpangan. Analisis tersebut berdasarkan perhitungan volume lalu lintas di wilayah studi yang bertujuan untuk mengkaji kinerja lalu lintas berdasarkan indikator untuk ruas jalan berupa V/C Ratio, kecepatan dan kepadatan lalu lintas. Untuk persimpangan berupa tundaan dan kapasitas simpang. Pada desain penelitian ini akan dijelaskan proses-proses penelitian yang dimulai dari meng-input hingga didapatkan output-nya.



Gambar IV.1 Bagan Alir Penelitian

4.1.1 Identifikasi Masalah

Pada tahapan proses pengidentifikasi masalah terdapat berbagai masalah yang ada di wilayah studi. Kemudian masalah-masalah yang ada dirumuskan untuk mendapatkan permasalahan pokok pada wilayah kajian. Penelitian ini dilakukan di Plaza Deli Mas Kabupaten Deli Serdang. Adapun permasalahan yang diidentifikasi dalam penelitian ini antara lain:

- a. Kinerja Jaringan Jalan Kawasan Plaza Deli Mas
- b. Kondisi parkir di Kawasan Plaza Deli Mas
- c. Kondisi operasional bongkar muat barang di Kawasan Plaza Deli Mas

4.1.2 Pengumpulan Data

Pengumpulan data diperoleh dari pengumpulan data primer dan sekunder. Pada tahap pengumpulan data meliputi data primer dan data sekunder yang akan digunakan dalam mengolah dan menganalisis permasalahan yang ada, yang mana pada data primer meliputi:

- a. Data geometrik ruas dan simpang
- b. Data volume ruas dan simpang
- c. Data kecepatan
- d. Data parkir

Sedangkan data sekunder yang dibutuhkan dalam penelitian ini meliputi:

- a. Peta Jaringan Jalan
- b. Peta Tata Guna Lahan Kawasan Plaza Deli Mas
- c. Peta Layout

4.1.3 Pengolahan Data

Setelah dilakukan pengumpulan data, maka dari data yang terkumpul yaitu pada kondisi eksisting yang selanjutnya akan dilakukan analisis guna mendapatkan kondisi lalu lintas eksisting dari wilayah studi agar dapat dijadikan dasar dalam pemecahan masalah lalu lintas di area studi penelitian.

4.1.4 Penyusunan Alternatif Pemecahan Masalah

Solusi yang sesuai dalam mengatasi masalah yang timbul pada wilayah studi, dalam hal ini digunakan beberapa skenario usulan untuk selanjutnya dipilih yang terbaik dalam memecahkan masalah. Skenario tersebut kemudian dianalisis sampai memperoleh perhitungan yang optimal dalam meningkatkan kinerja lalu lintas pada Kawasan Plaza Deli Mas Kabupaten Deli Serdang

4.1.5 Rekomendasi Usulan Pemecahan Masalah

Usulan Pemecahan Masalah diperoleh dari membandingkan kinerja lalu lintas dari berbagai kondisi, skenario dengan kinerja lalu lintas terbaik akan dipilih dan digunakan sebagai rekomendasi dalam memecahkan masalah terkait peningkatan kinerja lalu lintas Kawasan Plaza Deli Mas Kabupaten Deli Serdang.

4.1.6 Kesimpulan

Tahap ini adalah tahap dalam menindaklanjuti rencana terbaik dalam melakukan peningkatan kinerja lalu lintas Plaza Deli Mas Kabupaten Deli Serdang.

4.2 Sumber Data

Dalam penelitian studi kasus ini, penulis memperoleh data yang dibutuhkan dari perolehan data sekunder yaitu data instansi terkait dan perolehan data primer yaitu dari hasil survei-survei yang dilakukan selama pelaksanaan PKL di Kabupaten Deli Serdang Tahun 2021. Adapun instansi yang terkait dalam pengumpulan data sekunder penelitian ini, yaitu:

1. Dinas Perhubungan Kabupaten Deli Serdang;
2. Dinas Pekerjaan Umum Kabupaten Deli Serdang; dan

Untuk data-data primer penelitian ini seperti data inventarisasi ruas dan simpang, data volume lalu lintas, data kecepatan kendaraan, data kepadatan kendaraan, data parkir dan pejalan kaki, dilakukan penelitian dengan cara, yaitu:

1. Survei Inventarisasi Ruas dan Simpang;
2. Survei Volume Lalu Lintas;
3. Survei Moving Car Observation (MCO); dan
4. Survei Parkir

4.3.1 Pengumpulan Data Sekunder

Hal yang pertama kali dilakukan adalah mengumpulkan data sekunder yang diperoleh dari instansi terkait di Kabupaten Deli Serdang. Adapun data sekunder yang dibutuhkan dalam penelitian ini adalah:

1. Data Administrasi merupakan data yang terdiri dari data kependudukan Kabupaten Deli Serdang, data laju pertumbuhan penduduk dan kepadatan.
2. Data Lalu Lintas merupakan data yang terdiri dari peta jaringan jalan dan simpang di wilayah kajian.

4.3.2. Pengumpulan Data Primer

Data primer didapatkan dari hasil survei yang dilakukan secara langsung di lapangan.

1. Survei Inventarisasi
 - a. Tujuan Survei untuk mendapatkan data inventarisasi ruas jalan.
 - b. Target data yang perlu didapat dari survei inventarisasi ini yaitu:
 - 1) Panjang Ruas;
 - 2) Lebar Jalur Efektif;
 - 3) Lebar Bahu Efektif;
 - 4) Lebar Trotoar;
 - 5) Jumlah Lajur;
 - 6) Jalan berdasarkan status dan fungsinya; dan
 - 7) Fasilitas perlengkapan jalan.
 - c. Peralatan Survei
 - 1) Meteran, peralayangannya berupa alat ukur (walking measure, roll meter);
 - 2) Perlengkapan alat tulis (clipboard dan pensil); dan
 - 3) Formulir survei dapat dilihat pada Lampiran
2. Survei Data Lalu Lintas

Untuk data volume lalu lintas ruas jalan diperoleh dari kegiatan survei pencacahan volume lalu lintas terklasifikasi (TC). Untuk data

volume lalu lintas ruas jalan diperoleh dari kegiatan survei pencacahan volume lalu lintas terklasifikasi (TC). Sedangkan untuk data volume lalu lintas pada simpang diperoleh dari kegiatan survei pencacahan lalu lintas gerakan membelok terklasifikasi (CTMC).

a. Tujuan survei:

- 1) Untuk mengetahui volume lalu lintas yang melintasi ruas dan simpang;
- 2) Mengetahui kinerja ruas jalan dan persimpangan;
- 3) Untuk mengevaluasi ruas jalan dan persimpangan; dan
- 4) Data dukung yang digunakan untuk mendesain ruas jalan dan simpang pada Kawasan Plaza Deli Mas Kabupaten Deli Serdang.

b. Target data yang perlu didapat dari hasil survei ini adalah:

- 1) Volume lalu lintas tiap satuan waktu per 15 menit untuk tiap-tiap jenis kendaraan per arah; dan
- 2) Volume jam sibuk untuk setiap bagian waktu, misalnya untuk di waktu sibuk pagi, siang dan sore.

c. Peralatan Survei

- 1) Alat hitung (counter);
- 2) Perlengkapan alat tulis (clipboard dan pensil);
- 3) Formulir survei dapat dilihat pada **Lampiran 2** dan **Lampiran 3**
- 4) Stopwatch; dan
- 5) Waktu pelaksanaan survei.

3. Survei Moving Car Observation (MCO)

a. Tujuan survei

- 1) Untuk mendapatkan data waktu perjalanan;
- 2) Kecepatan perjalanan; dan
- 3) Kepadatan pada ruas jalan yang merupakan jaringan jalan di Kawasan Plaza Deli Mas Kabupaten Deli Serdang.

b. Target Data

- 1) Waktu perjalanan;
- 2) Waktu henti karena kendaraan;
- 3) Penyebab terjadinya hambatan;

- 4) Jumlah kendaraan yang di salip;
- 5) Jumlah kendaraan yang menyalip; dan
- 6) Jumlah kendaraan yang berlawanan arah.

c. Peralatan Survei

- 1) Alat hitung (counter);
- 2) Perlengkapan alat tulis (clipboard dan pensil);
- 3) Formulir survei dapat dilihat pada Lampiran
- 4) Stopwatch.

d. Teknis Survei

- 1) Pengemudi menjalankan kendaraan pada kecepatan rata-rata kendaraan lain;
- 2) Pengamat 1 mencatat waktu perjalanan saat pengamatan mulai dan akhir, dan di tempat terjadi hambatan lalu lintas;
- 3) Pengamat 2 mencatat jumlah kendaraan yang berlawanan arah;
- 4) Pengamat 3 mencatat jumlah kendaraan yang disalip;
- 5) Pengamat 4 mencatat jumlah kendaraan yang menyalip;
- 6) Pengamat 5 mencatat kecepatan mobil tersebut.

4. Survei Parkir Tepi Jalan (On Street)

a. Tujuan survei untuk mengidentifikasi parkir di Kawasan Plaza Deli Mas Kabupaten Deli Serdang dan mengetahui kebutuhan ruang parkir untuk mendukung penataan parkir on street.

b. Target Data

- 1) Lokasi parkir;
- 2) Waktu operasi;
- 3) Sudut parkir;
- 4) Maksud parkir;
- 5) Durasi parkir;
- 6) Akumulasi parkir;
- 7) Angka pergantian parkir;
- 8) Indeks parkir.

- c. Teknik Survei dilakukan dengan metode survei inventarisasi parkir dan patroli parkir. Pelaksanaan survei parkir dilakukan selama satu hari pada ruas jalan yang akan dilakukan evaluasi kegiatan parkirnya.

4.4 Teknik Analisis Data

Setelah data yang di butuhkan diperoleh, maka selanjutnya adalah pengolahan data. Data yang sudah terkumpul dapat diolah terlebih dahulu dengan tujuan menyederhanakan dan menyajikan dalam susunan yang lebih baik dan rapi lalu dianalisis

4.4.1 Analisis Kinerja Ruas

Indikator yang diterapkan pada analisis kinerja ruas jalan meliputi volume per kapasitas (V/C Ratio), kecepatan rata-rata kendaraan dan kepadatan. Kemudian dari karakteristik ini dipakai untuk mencari tingkat pelayanan ruas jalan (Level Of Service). Untuk menentukan V/C Ratio sebelumnya harus dihitung terlebih dahulu kapasitas ruas jalannya. Untuk menghitung kapasitas ruas jalan dibutuhkan data dari hasil survei inventarisasi jalan meliputi lebar jalan, lebar bahu, tipe jalan, tata guna lahan sekitar dan pembagian arus untuk ditentukan kapasitasnya.

Setelah kapasitas ruas diketahui, tahap selanjutnya yaitu menentukan volume ruas jalan yang diperoleh dari jumlah arus tertinggi dalam smp/jam yang dilakukan selama survei traffic counting. Kemudian dengan membagi antara volume ruas jalan dan kapasitasnya akan dihasilkan V/C Ratio.

Parameter selanjutnya yaitu kecepatan yang diperoleh dari membagi panjang segmen jalan dan waktu yang dibutuhkan kendaraan untuk menempuh jarak tersebut. Untuk nilai kepadatan, dapat diperoleh dengan membagi volume ruas jalan dengan panjang segmen jalan.

4.4.2 Analisis Kinerja Simpang

Parameter kinerja simpang yaitu Derajat Kejenuhan (Degree of Saturation), tundaan dan antrian. Untuk menentukan nilai parameter tersebut sebelumnya harus ditentukan jenis pengendalian simpangnya. Untuk menentukan nilai derajat kejenuhan simpang terlebih dahulu tentukan kapasitas simpangnya. Untuk simpang tidak bersinyal, data yang dibutuhkan untuk perhitungan kapasitas adalah pendekat masuk, lebar median, ukuran kota, tata guna lahan sekitar, persentase belok kiri dan kanan untuk dihitung kapasitas simpangnya.

Setelah kapasitas simpang diketahui, tahap selanjutnya adalah menentukan volume simpang yang diperoleh dari survei Classified Turning Movement Counting. Kemudian dengan membagi nilai volume dengan kapasitas maka dapat diperoleh nilai derajat kejenuhannya.

Parameter selanjutnya yaitu tundaan simpang yang terdiri atas tundaan lalu lintas dan tundaan geometri. Jumlah kedua nilai tundaan tersebut akan menghasilkan tundaan rata-rata pendekat simpang. Pada simpang tidak bersinyal dapat ditentukan peluang antriannya. Untuk parameter tundaan diperoleh dari jumlah tundaan geometric dan tundaan lalu lintas pada simpang.

4.4.3 Analisis Parkir

Analisis Parkir dilakukan dengan perhitungan melalui beberapa indikator, meliputi Kebutuhan Ruang Parkir, Durasi Parkir, Rata-rata Durasi Parkir, Akumulasi Parkir, Pergantian Parkir (Turn-Over) dan Indeks Parkir. Dari data dasar yang berasal dari survei parkir kemudian akan dilakukan beberapa penanganan terhadap fasilitas parkir yang tersedia di Kawasan Plaza Deli Mas, seperti pengaturan sudut parkir dan relokasi parkir dari bahu jalan (On Street) menuju luar badan jalan (Off Street).

4.4.4 Analisis Pejalan Kaki

a. Analisis Pergerakan Menyusuri Jalan

Data dari hasil survei pergerakan menyusuri jalan setiap 15 menit diubah menjadi 1 jam. Sementara itu, dilakukan identifikasi terhadap tata guna lahan kanan dan kiri jalan untuk mendapatkan nilai faktor N. Kemudian ditentukan lebar trotoar yang dibutuhkan sehingga akan diperoleh hasil analisis berupa lebar trotoar yang sesuai dengan kebutuhan pejalan kaki.

b. Analisis Pergerakan Menyebrang Jalan

Analisis pergerakan menyebrang jalan dilakukan dengan mengalikan jumlah pergerakan menyebrangan jalan total (P) dan volume arus lalu lintas ruas jalan (V) yang dikuadratkan. Nilai dari PV^2 akan dijadikan dasar untuk melakukan pemilihan fasilitas penyebrangan sesuai dengan standar

4.4.5 Pemodelan Dengan Software (Vissim)

Vissim adalah salah satu dari aplikasi transportasi yang dapat menampilkan simulasi mikroskopis berdasarkan waktu dan perilaku yang dikembangkan untuk model lalu lintas perkotaan. Metode yang dilakukan dengan pemodelan permintaan perjalanan di lokasi studi yang dilakukan dengan menggunakan alat bantu berupa software transportasi. Dan pada penelitian ini jenis software pembebanan jalan yang digunakan adalah merupakan software yang bersifat mikro. Pada jenis software ini, penomoran untuk tiap link yang ada dibagi menjadi per arah dan lebih detail. Kelebihan dari penggunaan software pembebanan jalan secara mikro ini adalah:

- a. Volume masing-masing arah pada satu lajur di suatu ruas jalan dapat diketahui.
- b. Hasil dari model yang dibuat dapat lebih baik dan mendekati dengan kondisi transportasi yang ada di lapangan.
- c. Terdapat simulasi kondisi lalu lintas.

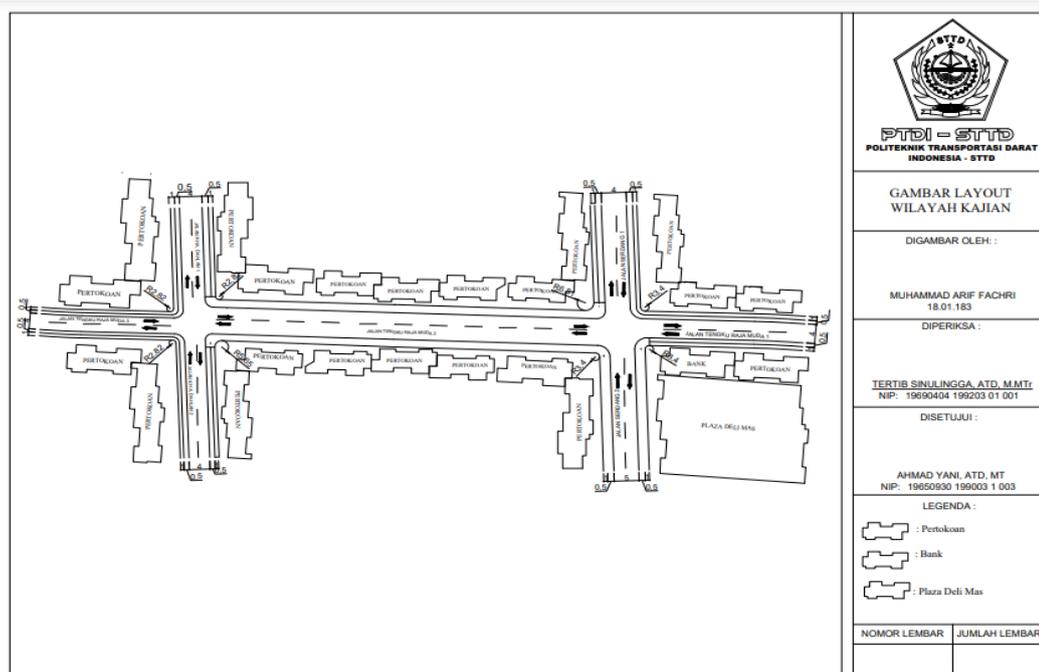
4.5 Lokasi dan Jadwal Penelitian

Lokasi penelitian dilakukan di Kawasan Plaza Deli Mas yang terletak di Kecamatan Lubuk Pakam dengan wilayah kajian berupa lalu lintas jalan yang terdampak oleh kegiatan perdagangan Plaza Deli Mas. Dimana di kabupaten Deli Serdang pada Tahun 2021 menjadi salah satu tempat Praktek Kerja Lapangan (PKL) yang dilakukan oleh 14 (empat belas) orang Taruna/i Politeknik Transportasi Darat Indonesia – STTD dan dilaksanakan selama 3 bulan, dimulai dari bulan September hingga bulan Desember

BAB V

ANALISIS DAN PEMECAHAN MASALAH

5.1 Kondisi Eksisting Kawasan Plaza Deli Mas



Sumber : Hasil Analisis

Gambar V.1 Layout Kawasan Plaza Deli Mas

Secara umum Kawasan Plaza Deli Mas merupakan pusat kegiatan perdagangan lokal Kecamatan Lubuk Pakam. Cakupan studi dalam penelitian ini meliputi beberapa ruas jalan dan simpang di Kawasan Deli Mas. Ruas – ruas jalan di Kawasan Plaza Deli Mas kemudian dibagi ke dalam segmen – segmen dan analisis kinerja jalan yang dilakukan mempertimbangkan karakteristik pergerakan per arahnya.

a. Inventarisasi Ruas Jalan

Kawasan Plaza Deli Mas meliputi 7 ruas jalan kolektor dan untuk pembagian segmen terdiri dari 7 segmen. Daftar ruas jalan yang berada di Kawasan Plaza Deli Mas dapat dilihat pada table V.1.

Tabel V.1 Daftar Ruas Jalan di Kawasan Plaza Deli Mas

NO	Nama Segmen	Fungsi Jalan	Panjang Jalan (m)
1	Jl Serdang 1	Kolektor	205
2	Jl Tengku Raja Muda 1	Kolektor	205
3	Jl Serdang 2	Kolektor	203
4	Jl Tengku Raja Muda 2	Kolektor	400
5	Jl KH A. Dahlan 1	Kolektor	204
6	Jl KH A. Dahlan 2	Kolektor	203
7	Jl Tengku Raja Muda 3	Kolektor	200

Sumber : Hasil Analisis

Ruas – ruas jalan di atas merupakan akses yang paling banyak digunakan masyarakat untuk keluar masuk Kawasan pasar. Ruas – ruas tersebut memiliki karakteristik prasarana yang berbeda – beda meliputi lebar jalan, lebar bahu, jumlah arus, dan hambatan samping yang diperoleh dari survei inventarisasi jalan. Data geometric dan kondisi hambatan samping ruas jalan tersebut dapat dilihat pada table V.2.

Tabel V.2 Inventarisasi Ruas Jalan di Kawasan Plaza Deli Mas

No.	Nama Jalan	Tipe Jalan	Jumlah Arus (Arah)	Lebar Jalur Efektif (m)	Lebar Lajur (m)	Lebar Bahu Efektif (m)	Tipe Hambatan Samping
1	Jl Serdang 1	2/2 UD	2	4	2	0,5	M
2	Jl Tengku Raja Muda 1	2/2 UD	2	4	2	0,5	M
3	Jl Serdang 2	2/2 UD	2	5	2,5	0,5	VH
4	Jl Tengku Raja Muda 2	2/2 UD	2	6	3	0,5	H

5	JI KH A. Dahlan 1	2/2 UD	2	4	2	0,5	L
6	JI KH A. Dahlan 2	2/2 UD	2	4	2	0,5	L
7	JI Tengku Raja Muda 3	2/2 UD	2	4	2	0,5	M

Sumber : Hasil Analisis

Tabel di atas menunjukkan bahwa ruas jalan dengan lebar efektif terbesar adalah Jalan Tengku Raja Muda 2 dengan lebar 6 m dengan tipe hambatan samping tinggi karena tata guna lahan sekitarnya pertokoan serta banyaknya parkir pada badan jalan.

b. Inventarisasi Persimpangan

Terdapat 2 simpang tidak bersinyal yang menjadi bagian terdampak dari Kawasan Plaza Deli Mas. Daftar simpang tidak bersinyal tersebut dapat dilihat pada table V.3

Tabel V.3 Daftar Simpang Tidak Bersinyal di Kawasan Plaza Deli Mas

No	Nama Simpang	Tipe	Jumlah Lengan
1	Simpang 4 Serdang	422	4
2	Simpang 4 Tengku Raja Muda	422	4

Sumber : Hasil Analisis

Setiap simpang di atas memiliki karakteristik pendekatan yang berbeda – beda. Karakteristik tersebut diperoleh dari survei inventarisasi simpang. Data hasil survai inventarisasi simpang tersebut dapat dilihat pada table V.4

Tabel V.4 Inventarisasi Simpang Tak Bersinyal di Kawasan Plaza Deli Mas

No.	Nama Simpang	Tipe	Pendekat	Lebar Pendekat Masuk (m)	Hambatan Samping
1	Sp. Serdang	422	Jl Serdang 1	4	M
			Jl Tengku Raja Muda 1	4	M
			Jl Serdang 2	5	VH
			Jl Tengku Raja Muda 2	6	H
2	Sp. KH A. Dahlan	422	Jl KH A. Dahlan 1	4	L
			Jl Tengku Raja Muda 2	6	H
			Jl KH A. Dahlan 2	4	L
			Jl Tengku Raja Muda 3	4	M

Sumber : Hasil Analisis

5.1.1 Kinerja Ruas Jalan

i. Kapasitas Ruas Jalan

Dalam perhitungan kapasitas jalan diperlukan data tipe jalan, hambatan samping, tata guna lahan, proporsi arus lalu lintas, lebar efektif jalan dan jumlah penduduk yang diperoleh dari survai inventarisasi jalan. Terkait dengan kapasitas pada ruas jalan di kawasan Plaza Deli Mas dapat dilihat pada Tabel V.5.

Tabel V.5 Kapasitas Ruas Jalan di Kawasan Plaza Deli Mas

No.	Nama Jalan	Kapasitas Total Ruas (smp)
1	Jl Serdang 1	2245,47
2	Jl Tengku Raja Muda 1	2270,70
3	Jl Serdang 2	2581,00
4	Jl Tengku Raja Muda 2	2942,34
5	Jl KH A. Dahlan 1	1494,08
6	Jl KH A. Dahlan 2	1494,08
7	Jl Tengku Raja Muda 3	2245,47

Sumber : Hasil Analisis

Pada Tabel V.5 dapat diketahui bahwa kapasitas pada ruas jalan tersebut berbeda-beda dikarenakan adanya beberapa pengaruh signifikan seperti lebar jalan dan hambatan samping. Jalan yang memiliki kapasitas tertinggi adalah Jalan Tengku Raja Muda 2 dengan kapasitas ruas sebesar 2942,34 smp. Sedangkan kapasitas terendah pada Jalan KH A. Dahlan 1 dan Jalan KH A. Dahlan 2 dengan kapasitas 1494,08 smp.

j. Volume Lalu Lintas

Volume lalu lintas pada ruas jalan di kawasan Plaza Deli Mas didapatkan dari hasil survai pencacahan lalu lintas (traffic counting). Volume lalu lintas lebih lanjut dapat dilihat pada Tabel V.6.

Tabel V.6 Volume Lalu Lintas Ruas Jalan di Kawasan Plaza Deli Mas

No.	Nama Jalan	Volume (smp/jam)
1	Jl Serdang 1	920,55
2	Jl Tengku Raja Muda 1	1003,23
3	Jl Serdang 2	1965,44
4	Jl Tengku Raja Muda 2	2154,88
5	Jl KH A. Dahlan 1	643,22
6	Jl KH A. Dahlan 2	633,32
7	Jl Tengku Raja Muda 3	912,08

Sumber : Hasil Analisis

Dari Tabel V.6 dapat diketahui bahwa ruas jalan yang memiliki volume lalu lintas tertinggi yakni Jalan Tengku Raja Muda 2 dengan volume sebesar 2154,88 smp/jam. Untuk volume lalu lintas terendah yakni Jalan KH A. Dahlan 2 dengan volume kendaraan sebesar 633,32smp/jam.

k. V/C Ratio

Perhitungan V/C ratio di dapatkan dari perhitungan volume dibagi dengan kapasitas jalan, digunakan untuk mengetahui tingkat pelayanan pada ruas jalan. Perhitungan V/C ratio lebih lanjut dapat dilihat dari Tabel V.7.

Tabel V.7 V/C Ratio Ruas Jalan di Kawasan Plaza Deli Mas

No.	Nama Jalan	Volume (smp/jam)	V/C Ratio
1	Jl Serdang 1	920,55	0,41
2	Jl Tengku Raja Muda 1	1003,23	0,44
3	Jl Serdang 2	1965,44	0,76
4	Jl Tengku Raja Muda 2	2154,88	0,73
5	Jl KH A. Dahlan 1	643,22	0,43
6	Jl KH A. Dahlan 2	633,32	0,42
7	Jl Tengku Raja Muda 3	912,08	0,41

Sumber : Hasil Analisis

Dari Tabel V.7 dapat diketahui bahwa ruas jalan yang memiliki V/C ratio tertinggi yakni Jalan Serdang 2 dengan V/C ratio 0.76. Ruas jalan yang memiliki V/C ratio terendah yakni Jalan Serdang 1 dan Jalan Tengku Raja Muda 3 sebesar 0.41

l. Kecepatan Ruas Jalan

Data kecepatan ruas jalan didapat dari survei kecepatan di ruas jalan dengan MCO (Moving Car Observer). Kecepatan ruas jalan pada Kawasan Plaza Deli Mas dapat dilihat pada tabel V.8.

Tabel V.8 Kecepatan Ruas Jalan di Kawasan Plaza Deli Mas

No	Nama Jalan	Kecepatan (km/jam)
1	Jl Serdang 1	35,12
2	Jl Tengku Raja Muda 1	37,77
3	Jl Serdang 2	31,91
4	Jl Tengku Raja Muda 2	31,63
5	Jl KH A. Dahlan 1	39,72
6	Jl KH A. Dahlan 2	40,67
7	Jl Tengku Raja Muda 3	37,68

Sumber : Hasil Analisis

Berdasarkan Tabel V.8 dapat diketahui bahwa ruas jalan yang memiliki kecepatan tertinggi adalah Jalan KH A Dahlan 2 dengan kecepatan rata – rata sebesar 40,67 km/jam. Sedangkan kecepatan terendah yakni terdapat pada Jalan Tengku Raja Muda 2 dengan kecepatan sebesar 31,63 km/jam.

m. Kepadatan Ruas Jalan

Kepadatan ruas jalan diperoleh dari hasil bagi antara volume lalu lintas dan kecepatan. Kepadatan ruas jalan pada Kawasan Plaza Deli Mas dapat dilihat pada Tabel V.9.

Tabel V.9 Kepadatan Ruas Jalan di Kawasan Plaza Deli Mas

No.	Nama Jalan	Kepadatan (smp/km)
1	Jl Serdang 1	26,21
2	Jl Tengku Raja Muda 1	26,56
3	Jl Serdang 2	61,60
4	Jl Tengku Raja Muda 2	68,14
5	Jl KH A. Dahlan 1	16,20
6	Jl KH A. Dahlan 2	15,57
7	Jl Tengku Raja Muda 3	24,21

Sumber : Hasil Analisis

n. Tingkat Pelayanan Jalan

Tingkat pelayanan ruas jalan diukur dengan cara melihat kinerja ruas jalan. Dalam menentukan tingkat pelayanan ruas jalan didasarkan kepada Peraturan Menteri Perhubungan No. 96 Tahun 2015. Tingkat pelayanan ruas jalan Kawasan Plaza Deli Mas dapat dilihat pada Tabel V.10.

Tabel V.10 Tingkat Pelayanan Ruas Jalan di Kawasan Plaza Deli Mas

No	Nama Jalan	V/C Ratio	Kecepatan (Km/Jam)	LOS
1	Jl Serdang 1	0,41	35,12	B
2	Jl Tengku Raja Muda 1	0,44	37,77	B
3	Jl Serdang 2	0,76	31,91	D
4	Jl Tengku Raja Muda 2	0,73	31,63	C
5	Jl KH A. Dahlan 1	0,43	39,72	B
6	Jl KH A. Dahlan 2	0,42	40,67	B
7	Jl Tengku Raja Muda 3	0,41	37,68	B

Sumber : Hasil Analisis

Berdasarkan Tabel V.10 dapat diketahui bahwa tingkat pelayanan ruas jalan pada Kawasan Plaza Deli Mas yaitu B dan C. Untuk ruas jalan dengan V/C ratio tertinggi yakni 0.76 dengan kecepatan 31,63 km/jam mempunyai tingkat pelayanan C yaitu Jalan Tengku Raja Muda 2. Sedangkan ruas jalan yang memiliki V/C ratio terendah yakni 0,41 dengan kecepatan 35,12 km/jam mempunyai tingkat pelayanan B yakni Jalan Serdang 1

5.1.2 Kinerja Simpang Tak Bersinyal

Komponen kinerja simpang tak bersinyal dinilai dari kapasitas simpang, derajat kejenuhan (Degree of Saturation), tundaan, dan antrian. Untuk menilai kinerja simpang digunakan PM 96 tahun 2015 tentang manajemen dan rekayasa lalu lintas. Tingkat pelayanan simpang di Kawasan Plaza Deli Mas dapat dilihat pada Tabel V.11.

Tabel V.11 Kinerja Simpang Tak Bersinyal di Kawasan Plaza Deli Mas

No	Nama Simpang	Volume (smp/jam)	Kapasitas (smp/jam)	DS	Peluang Antrian (%)	Tundaan (detik)
1	Sp.4 Serdang	2043,60	2698,22	0.75	23,23 – 46,51	12,62
2	Sp 4 KH A. Dahlan	1899,80	2722,65	0.67	19,91 – 40,46	11,75

Sumber : Hasil Analisis

Dari tabel di atas, dapat diketahui bahwa kinerja persimpangan di kawasan Plaza Deli Mas memiliki nilai yang berbeda – beda. Hal ini dapat dipengaruhi oleh indikator – indikator seperti lebar pendekat masuk, proporsi arah, maupun kondisi hambatan samping. Simpang dengan nilai derajat kejenuhan tertinggi terdapat pada Simpang 4 Serdang dengan nilai derajat kejenuhan sebesar 0.75. Dilihat dari nilai tundaan simpangnya, Simpang 4 Serdang memiliki nilai tundaan sebesar 12,62 detik dan peluang antriannya sebesar 23-46 %.

Analisis lebih lengkap mengenai kinerja simpang tak bersinyal adalah sebagai berikut :

A. Simpang 4 Serdang

1. Perhitungan Kapasitas Simpang Eksisting

a. Kapasitas Dasar

Kapasitas dasar merupakan kapasitas yang ditentukan berlandaskan tipe persimpangan. Simpang 4 Serdang merupakan simpang dengan tipe 422, sehingga kapasitas dasar Simpang 4 Serdang adalah 2900 smp/jam.

b. Faktor koreksi lebar mulut simpang

Berikut merupakan data perhitungan lebar mulut simpang masing-masing pendekat :

Tabel V.12 Lebar Mulut Simpang 4 Serdang

No	Kode Pendekat	Nama Jalan	Lebar Pendekat (m)	Status
1	U	Jl Serdang 1	4	Minor
2	B	Jl Tengku Raja Muda 2	6	Mayor
3	S	Jl Serdang 2	5	Mayor
	T	Jl Tengku Raja Muda 1	4	Minor

Sumber : Hasil Analisis

Lebar mulut simpang rata-rata pada Simpang 4 Serdang tersebut adalah 5,33 m sehingga faktor penyesuaian untuk lebar mulut simpang rata-rata dengan tipe 422 adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned}F_w &= 0,70 + 0,0866 W_1 \\ &= 0,70 + 0,0866 (5,3) \\ &= 1,15\end{aligned}$$

- c. Faktor koreksi median pada jalan utama

Simpang 4 Serdang merupakan simpang yang tidak memiliki median sehingga faktor koreksi median untuk simpang ini adalah 1,00.

- d. Faktor koreksi ukuran kota

Jumlah penduduk Kabupaten Deli Serdang adalah 1,9 juta jiwa sehingga untuk faktor penyesuaian ukuran kota untuk simpang ini adalah 1,00.

- e. Faktor koreksi lingkungan, gesekan samping dan kendaraan tidak bermotor

Simpang 4 Serdang merupakan simpang dengan lingkungan jalan berupa komersial, hambatan samping yang tinggi dan rasio kendaraan tidak bermotor sebesar 0,00 sehingga faktor koreksi untuk simpang ini adalah 0,93.

f. Faktor koreksi kendaraan belok kanan

Faktor penyesuaian rasio belok kanan didapatkan dengan perhitungan sebagai berikut

$$\begin{aligned}F_{rt} &= 1,09 - 0,92 P_{rt} \\&= 1,09 - 0,92 \frac{\text{volume kendaraan belok kanan}}{\text{volume kendaraan yang melintas}} \\&= 1,09 - 0,92 \left(\frac{399}{1608} \right) \\&= 0,86\end{aligned}$$

g. Faktor koreksi kendaraan belok kiri

Faktor penyesuaian rasio belok kiri didapatkan dengan perhitungan sebagai berikut

$$\begin{aligned}F_{lt} &= 0,84 + 1,61 P_{lt} \\&= 0,84 + 1,61 \frac{\text{volume kendaraan belok kiri}}{\text{volume kendaraan yang melintas}} \\&= 0,84 + 1,61 \left(\frac{247}{1608} \right) \\&= 1,09\end{aligned}$$

h. Faktor koreksi rasio jalan arus minor

Untuk memperoleh faktor koreksi rasio jalan arus minor perlu diketahui terlebih dahulu rasio arus minor dengan perhitungan berikut:

$$\begin{aligned}P_{mi} &= \frac{Q_{minor}}{Q_{total}} \\&= \frac{460}{1994} \\&= 0,23\end{aligned}$$

Faktor koreksi dengan tipe simpang 422 dan P_{mi} sebesar 0,23 maka perhitungan faktor koreksi rasio jalan arus minor adalah:

$$\begin{aligned}F_{mi} &= 1,19 \times P_{mi}^2 - 1,19 \times P_{mi} + 1,19 \\&= 1,19 \times (0,23)^2 - 1,19 \times (0,23) + 1,19 \\&= 0,98\end{aligned}$$

Setelah semua faktor penyesuaian diperoleh, maka perhitungan kapasitas Simpang 4 Serdang adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 C &= C_o \times F_w \times F_m \times F_{cs} \times F_{rsu} \times F_{lt} \times F_{rt} \times F_{mi} \\
 &= 2700 \times 1,14 \times 1,00 \times 1,00 \times 0,93 \times 1,09 \times 0,86 \times 0,98 \\
 &= 2698,22
 \end{aligned}$$

Dengan perhitungan di atas, maka diperoleh kapasitas Simpang 4 Serdang adalah 2698,22 smp/jam.

2. Perhitungan derajat kejenuhan (DS)

Derajat kejenuhan ialah hasil dari perhitungan jumlah arus dibagi dengan kapasitas. Diketahui total arus pada Simpang 4 Serdang adalah 2043,60 smp/jam dengan kapasitas 2808,34 smp/jam maka perhitungan untuk derajat kejenuhannya adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 DS &= \frac{Q}{C} \\
 &= \frac{2044,60}{2698,22} \\
 &= 0,75
 \end{aligned}$$

3. Perhitungan tundaan

Perhitungan tundaan terbagi menjadi perhitungan tundaan lalu lintas, tundaan geometrik, tundaan simpang, tundaan jalan mayor dan tundaan jalan minor. Perhitungan dari masing-masing tundaan adalah sebagai berikut:

a. Tundaan lalu lintas

Karena derajat kejenuhan pada Simpang 4 Serdang adalah 0,74 maka rumus yang digunakan dalam perhitungan tundaan lalu lintas adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 DT &= \frac{1,0504}{(0,2742 - 0,2042 (0,75)) - (1 - (0,75)) \times 2} \\
 &= \frac{1,0504}{(0,2742 - 0,2042 (0,75)) - (1 - 0,75) \times 2} \\
 &= 8,73 \text{ det/smp}
 \end{aligned}$$

b. Tundaan geometrik

Karena derajat kejenuhan pada Simpang 4 Serdang $< 1,0$ maka rumus yang digunakan untuk perhitungan tundaan geometrik adalah:

$$\begin{aligned} DG &= (1 - DS) \times (P_T \times 6 + (1 - P_T) \times 3) + DS \times 4 \\ &= (1 - 0,61) \times (0,40 \times 6 + (1 - 0,40) \times 3) + 0,61 \times 4 \\ &= 3,89 \text{ det/smp} \end{aligned}$$

c. Tundaan simpang

Tundaan simpang merupakan penjumlahan antara tundaan lalu lintas dan tundaan geometrik pada simpang. Tundaan simpang 4 Serdang adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned} D &= DG + DT \\ &= 4,08 + 8,73 \\ &= 12,62 \text{ det/smp} \end{aligned}$$

d. Tundaan jalan mayor

Karena derajat kejenuhan pada Simpang 4 Serdang $> 0,6$ maka berikut merupakan perhitungan tundaan jalan mayor pada Simpang 4 Serdang adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned} D_{ma} &= \frac{1,05034}{(0,346 - 0,246 \times DS) - (1 - DS)1,8} \\ &= \frac{1,05034}{(0,346 - 0,246 \times 0,61) - (1 - 0,61)1,8} \\ &= 6,50 \text{ det/smp} \end{aligned}$$

e. Tundaan jalan minor

Berikut merupakan perhitungan tundaan jalan minor

$$\begin{aligned} DT_{mi} &= \frac{(Q_{tot} \times DT_l - Q_{ma} \times DT_{ma})}{Q_{mi}} \\ &= \frac{1607,60 \times 6,24 - 1255 \times 4,66}{353} \\ &= 22,52 \text{ det/smp} \end{aligned}$$

4. Perhitungan peluang antrian

Rentang nilai peluang antrian pada Simpang 4 Serdang adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 QP\% &= 9,02 \times DS + 20,66 \times DS^2 + 10,49 \times DS^3 \\
 &= 9,02 \times 0,61 + 20,66 \times 0,61^2 + 10,49 \times 0,61^3 \\
 &= 23,23\%
 \end{aligned}$$

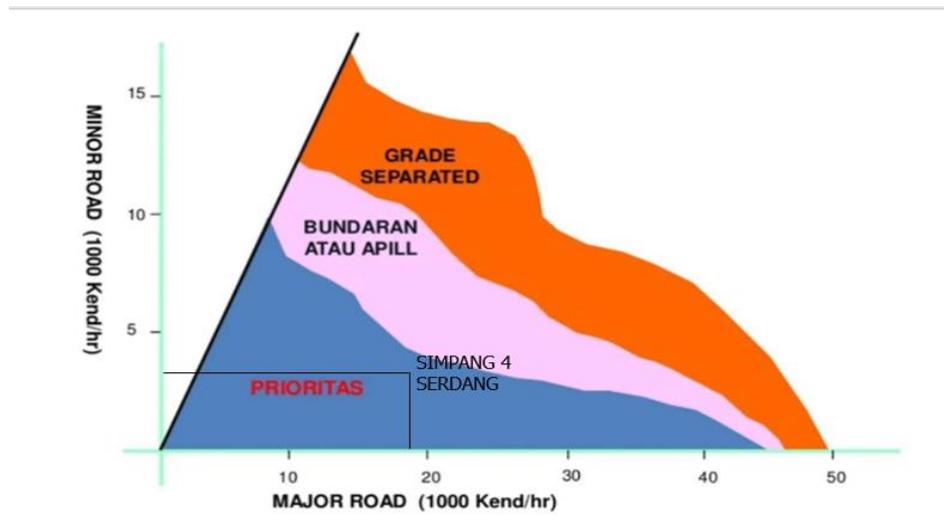
$$\begin{aligned}
 QP\% &= 47,71 \times DS - 24,68 \times DS^2 + 56,47 \times DS^3 \\
 &= 47,71 \times 0,61 - 24,68 \times 0,61^2 + 56,47 \times 0,61^3 \\
 &= 46,51\%
 \end{aligned}$$

Berlandaskan perhitungan tersebut maka diperoleh rentang peluang antrian pada Simpang 4 Serdang adalah 23% sampai dengan 46%.

Berlandaskan hasil rangkaian perhitungan di atas, dapat disimpulkan bahwa kondisi eksisting Simpang 4 Serdang memiliki kinerja sebagai berikut:

Derajat kejenuhan (DS)	= 0,73
Tundaan simpang (D)	= 12,62 det/smp
Peluang antrian simpang (QP)	= 23% - 46%

Setelah mengetahui kinerja eksisting simpang, maka perlu dilakukan peninjauan kembali tipe kendali simpang kondisi eksisting apakah sesuai atau tidak untuk mengambil langkah selanjutnya dalam rencana pengoptimalisasian simpang. Penentuan tipe kendali simpang dilakukan dengan menyesuaikan volume lalu lintas pada masing-masing kaki simpang dengan grafik penentuan pengendalian persimpangan. Berlandaskan hasil survey, diketahui bahwa volume pada jalan mayor di Simpang 4 Serdang sebesar 19.544 kend/hari sedangkan volume pada jalan minor sebesar 3.155 kend/hari.



Gambar V.2 Grafik Penentuan Pengaturan Simpang 4 Serdang

B. Simpang 4 KH A. Dahlan

1. Perhitungan Kapasitas Simpang Eksisting

a. Kapasitas Dasar

Kapasitas dasar merupakan kapasitas yang ditentukan berlandaskan tipe persimpangan. Simpang 4 KH A. Dahlan merupakan simpang dengan tipe 422, sehingga kapasitas dasar Simpang adalah 2900 smp/jam.

b. Faktor koreksi lebar mulut simpang

Berikut merupakan data perhitungan lebar mulut simpang masing-masing pendekat :

Tabel V.13 Lebar Mulut Simpang 4 KH A. Dahlan

No	Kode Pendekat	Nama Jalan	Lebar Pendekat (m)	Status
1	U	Jl KH A. Dahlan 1	4	Minor
2	B	Jl Tengku Raja Muda 3	4	Mayor
3	S	Jl KH A. Dahlan 2	4	Mayor
4	T	Jl Tengku Raja Muda 2	6	Minor

Sumber : Hasil Analisis

Lebar mulut simpang rata-rata pada Simpang 4 KH A. Dahlan tersebut adalah 5,33 m sehingga faktor penyesuaian untuk lebar mulut simpang rata-rata dengan tipe 322 adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned}F_w &= 0,73 + 0,0760 W_1 \\ &= 0,73 + 0,0760 (5,3) \\ &= 1,14\end{aligned}$$

- c. Faktor koreksi median pada jalan utama

Simpang 4 KH A. Dahlan merupakan simpang yang tidak memiliki median sehingga faktor koreksi median berlandaskan tabel 9 untuk simpang ini adalah 1,00.

- d. Faktor koreksi ukuran kota

Jumlah penduduk Kabupaten Deli Serdang adalah 1,9 juta jiwa sehingga untuk faktor penyesuaian ukuran kota untuk simpang ini adalah 1,00.

- e. Faktor koreksi lingkungan, gesekan samping dan kendaraan tidak bermotor

Simpang 4 KH A. Dahlan merupakan simpang dengan lingkungan jalan berupa komersial, hambatan samping yang tinggi dan rasio kendaraan tidak bermotor sebesar 0,00 sehingga faktor koreksi untuk simpang ini adalah 0,93.

- f. Faktor koreksi kendaraan belok kanan

Faktor penyesuaian rasio belok kanan didapatkan dengan perhitungan sebagai berikut

$$\begin{aligned}F_{rt} &= 1,09 - 0,92 P_{rt} \\ &= 1,09 - 0,92 \frac{\text{volume kendaraan belok kanan}}{\text{volume kendaraan yang melintas}} \\ &= 1,09 - 0,92 \left(\frac{399}{1608} \right) \\ &= 0,86\end{aligned}$$

- g. Faktor koreksi kendaraan belok kiri

Faktor penyesuaian rasio belok kiri didapatkan dengan perhitungan sebagai berikut

$$\begin{aligned}
Flt &= 0,84 + 1,61P_{lt} \\
&= 0,84 + 1,61 \frac{\text{volume kendaraan belok kiri}}{\text{volume kendaraan yang melintas}} \\
&= 0,84 + 1,61 \left(\frac{247}{1608} \right) \\
&= 1,09
\end{aligned}$$

h. Faktor koreksi rasio jalan arus minor

Untuk memperoleh faktor koreksi rasio jalan arus minor perlu diketahui terlebih dahulu rasio arus minor dengan perhitungan berikut:

$$\begin{aligned}
P_{mi} &= \frac{Q_{minor}}{Q_{total}} \\
&= \frac{460}{1994} \\
&= 0,23
\end{aligned}$$

Faktor koreksi dengan tipe simpang 422 dan Pmi sebesar 0,23 maka perhitungan faktor koreksi rasio jalan arus minor adalah:

$$\begin{aligned}
F_{mi} &= 1,19 \times P_{mi}^2 - 1,19 \times P_{mi} + 1,19 \\
&= 1,19 \times (0,23)^2 - 1,19 \times (0,23) + 1,19 \\
&= 0,98
\end{aligned}$$

Setelah semua faktor penyesuaian diperoleh, maka perhitungan kapasitas Simpang 4 KH A. Dahlan adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
C &= C_o \times F_w \times F_m \times F_{cs} \times F_{rsu} \times Flt \times F_{rt} \times F_{mi} \\
&= 2700 \times 1,14 \times 1,00 \times 1,00 \times 0,93 \times 1,09 \times 0,86 \times 0,98 \\
&= 2722,65
\end{aligned}$$

Dengan perhitungan di atas, maka diperoleh kapasitas Simpang 4 KH A. Dahlan adalah 2722,65 smp/jam.

2. Perhitungan derajat kejenuhan (DS)

Derajat kejenuhan ialah hasil dari perhitungan jumlah arus dibagi dengan kapasitas. Diketahui total arus pada simpang 4 KH A. Dahlan adalah 1899,80 smp/jam dengan kapasitas 2722,65 smp/jam maka perhitungan untuk derajat kejenuhannya adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 DS &= \frac{Q}{C} \\
 &= \frac{1899,80}{2722,65} \\
 &= 0,69
 \end{aligned}$$

3. Perhitungan tundaan

Perhitungan tundaan terbagi menjadi perhitungan tundaan lalu lintas, tundaan geometrik, tundaan simpang, tundaan jalan mayor dan tundaan jalan minor. Perhitungan dari masing-masing tundaan adalah sebagai berikut:

a. Tundaan lalu lintas

Karena derajat kejenuhan pada Simpang 4 KH A. Dahlan adalah 0,69 maka rumus yang digunakan dalam perhitungan tundaan lalu lintas adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 DT &= \frac{1,0504}{(0,2742 - 0,2042 (0,69)) - (1 - (0,69)) \times 2} \\
 &= \frac{1,0504}{(0,2742 - 0,2042 (0,69)) - (1 - 0,69) \times 2} \\
 &= 7,88 \text{ det/smp}
 \end{aligned}$$

c. Tundaan geometrik

Karena derajat kejenuhan pada Simpang 4 KH A. Dahlan <1,0 maka rumus yang digunakan untuk perhitungan tundaan geometrik adalah:

$$\begin{aligned}
 DG &= (1 - DS) \times (P_T \times 6 + (1 - P_T) \times 3) + DS \times 4 \\
 &= (1 - 0,69) \times (0,40 \times 6 + (1 - 0,40) \times 3) + 0,69 \times 4 \\
 &= 3,78 \text{ det/smp}
 \end{aligned}$$

d. Tundaan simpang

Tundaan simpang merupakan penjumlahan antara tundaan lalu lintas dan tundaan geometrik pada simpang. Tundaan Simpang 4 KH A. Dahlan adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 D &= DG + DT \\
 &= 7,88 + 3,87 \\
 &= 11,75 \text{ det/smp}
 \end{aligned}$$

e. Tundaan jalan mayor

Karena derajat kejenuhan pada Simpang 4 KH A. Dahlan >0,6 maka berikut merupakan perhitungan tundaan jalan mayor pada Simpang 4 KH A. Dahlan :

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

$$= \frac{1,05034}{(0,346 - 0,246 \times 0,69) - (1 - 0,69)1,8}$$

$$= 5,91 \text{ det/smp}$$

f. Tundaan jalan minor

Berikut merupakan perhitungan tundaan jalan minor

$$DT_{mi} = \frac{(Q_{tot} \times DT_I - Q_{ma} \times DT_{ma})}{Q_{mi}}$$

$$= \frac{1607,60 \times 6,24 - 1255 \times 4,66}{353}$$

$$= 14,57 \text{ det/smp}$$

4. Perhitungan peluang antrian

Rentang nilai peluang antrian pada Simpang 4 KH A. Dahlan adalah sebagai berikut :

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

$$= 9,02 \times 0,61 + 20,66 \times 0,61^2 + 10,49 \times 0,69^3$$

$$= 19\%$$

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

$$= 47,71 \times 0,61 - 24,68 \times 0,61^2 + 56,47 \times 0,69^3$$

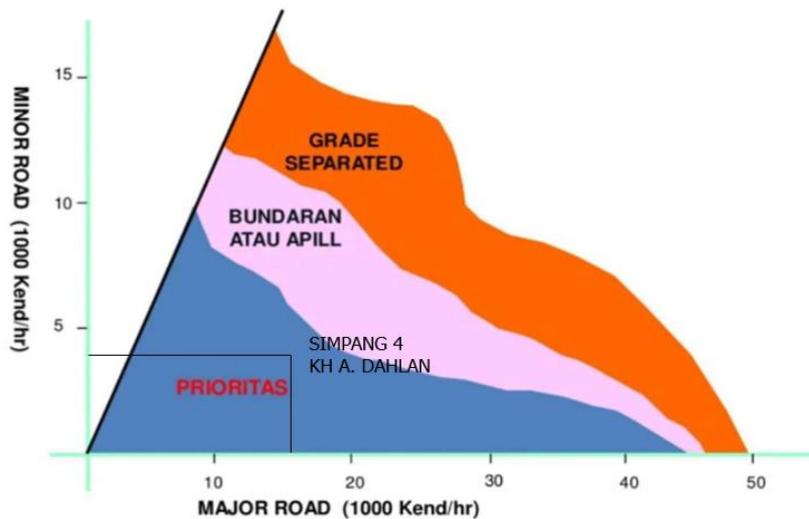
$$= 40\%$$

Berlandaskan perhitungan tersebut maka diperoleh rentang peluang antrian pada Simpang 4 KH A. Dahlan adalah 19% sampai dengan 40%.

Berlandaskan hasil rangkaian perhitungan di atas, dapat disimpulkan bahwa kondisi eksisting Simpang Maleber memiliki kinerja sebagai berikut:

Derajat kejenuhan (DS)	= 0,69
Tundaan simpang (D)	= 11,75 det/smp
Peluang antrian simpang (QP)	= 19% - 40%

Setelah mengetahui kinerja eksisting simpang, maka perlu dilakukan peninjauan kembali tipe kendali simpang kondisi eksisting apakah sesuai atau tidak untuk mengambil langkah selanjutnya dalam rencana pengoptimalisasian simpang. Penentuan tipe kendali simpang dilakukan dengan menyesuaikan volume lalu lintas pada masing-masing kaki simpang dengan grafik penentuan pengendalian persimpangan. Berlandaskan hasil survey, diketahui bahwa volume pada jalan mayor di Simpang 4 KH A. Dahlan sebesar 16.300 kend/hari sedangkan volume pada jalan minor sebesar 4.811 kend/hari.



Sumber : Hasil Analisis

Gambar V.3 Grafik Penentuan Pengaturan Simpang 4 KH A. Dahlan

5.1.3 Kinerja Jaringan Jalan

Berikut merupakan Kinerja Jaringan Jalan di Kawasan Plaza Del Mas

Tabel V.14 Kinerja Jaringan Jalan Eksisting

No	Parameter	Nilai
1	Tundaan (detik)	19,46
2	Kecepatan Jaringan (km/jam)	31,35
3	Total Jarak Perjalanan (m)	3899,54
4	Total Waktu Perjalanan (detik)	447,69

Sumber : Hasil Analisis

5.2 Analisa Parkir

5.2.1 Parkir On Street

Parkir pada badan jalan dapat mengurangi lebar efektif jalan sehingga dapat menurunkan kapasitas jalan tersebut. Untuk itu, perlu dilakukan pengaturan parkir pada badan jalan yang disesuaikan dengan volume lalu lintas pada jalan tersebut. Untuk mengetahui kondisi parkir eksisting baik pada badan jalan ataupun luar badan jalan, dilakukan survai statis (inventarisasi) dan survai dinamis (patroli parkir). Survai dinamis parkir dilaksanakan dengan interval waktu 15 menit selama 12 jam yaitu dimulai pada pukul 06.00 sampai dengan 18.00 WIB. Waktu dilakukannya survai adalah waktu dimulainya kegiatan di kawasan sampai dengan berhentinya kegiatan. Terkait dengan ruas-ruas jalan di Kawasan Plaza Deli Mas yang digunakan sebagai tempat parkir dapat dilihat pada Tabel V.12.

Tabel V.15 Lokasi Parkir di Kawasan Parkir Deli Mas

No.	Nama Jalan	Fungsi Jalan	Parkir	Sudut Parkir
1	Jl Serdang 2 (Utara)	Kolektor	Ada	0 dan 90
2	Jl Serdang 2 (Selatan)	Kolektor	Ada	0 dan 90
3	Jl Tengku Raja Muda 2 (Barat)	Kolektor	Ada	0 dan 90
4	Jl Tengku Raja Muda 2 (Timur)	Kolektor	Ada	0 dan 90

Sumber : Hasil Analisis

Karakteristik parkir eksisting kawasan Plaza Deli Mas adalah sebagai berikut :

a. Kapasitas Statis

Kapasitas statis adalah jumlah ruang yang disediakan atau tersedia untuk parkir. Besarnya kapasitas ini dipengaruhi oleh panjang jalan efektif parkir dan sudut yang digunakan.

Tabel V.16 Kapasitas Statis Parkir

Kapasitas Statis M otor				
Nama Jalan	Panjang Jalan yang digunakan untuk parkir (m)	Lebar kaki ruang parkir	Kapasitas statis	
Serdang 2 (Utara)	120	0,75	160	
Serdang 2 (Selatan)	120	0,75	160	
Tengku Raja Muda 2 (Barat)	45	0,75	60	
Tengku Raja Muda 2 (Timur)	45	0,75	60	
Kapasitas Statis Mobil				
Nama Jalan	Panjang Jalan	Sudut Parkir	Lebar kaki ruang parkir	Kapasitas statis
Serdang 2 (Utara)	185	0	5	37
Serdang 2 (Selatan)	185	0	5	37
Tengku Raja Muda 2 (Barat)	65	0	5	13
Tengku Raja Muda 2 (Timur)	65	0	5	13

Sumber : Hasil Analisis

Pada tabel di atas, dapat diketahui bahwa Jalan Tengku Raja Muda 2 (Utara) dan Jalan Tengku Raja Muda 2 (Selatan) memiliki kapasitas statis motor terbesar yaitu 160 SRP. Pada Tengku Raja Muda 2 (Utara) dan Jalan Tengku Raja Muda 2 (Selatan) memiliki kapasitas statis mobil terbesar yaitu 37 SRP. Kapasitas statis mobil terendah pada Jalan Serdang 2 (Barat) dan Jalan Serdang 2 (Timur) sebesar 13 SRP. Untuk perhitungan parkir mobil sudah termasuk dengan pick up sebagai alat bongkar muat. Besarnya kapasitas statis yang tersedia pada setiap ruas tersebut dipengaruhi oleh sudut parkir.

b. Akumulasi Parkir

Menurut Munawar (2004), menyatakan bahwa akumulasi parkir adalah jumlah kendaraan yang diparkir di suatu tempat pada waktu tertentu. Informasi mengenai akumulasi parkir ini digunakan untuk merencanakan ruang parkir yang dibutuhkan pada suatu tempat ataupun untuk menerapkan pengendalian parkir di suatu kawasan. Akumulasi yang digunakan adalah akumulasi maksimal yang ada di interval patroli parkir tiap 15 menit. Berikut ini adalah hasil survai akumulasi parkir di ruas jalan kawasan Plaza Deli Mas

Tabel V.17 Akumulasi Maksimal Parkir

Lokasi Parkir	Jam Puncak	Motor	Mobil	Akumulasi Parkir
Serdang 2 (Utara)	09.45 -10.00	154	37	191
Serdang 2 (Selatan)	10.30 - 10.45	153	35	188
Tengku Raja Muda 2 (Barat)	06.30 - 06.45	57	11	68
Tengku Raja Muda 2 (Timur)	06.45 - 07.00	56	10	66

Sumber : Hasil Analisis

Pada tabel di atas, dapat diketahui bahwa akumulasi maksimal parkir untuk mobil adalah 37 kendaraan yaitu pada ruas Jalan Tengku Raja Muda 2 (Utara) dan untuk akumulasi maksimal sepeda motor sebesar 154 kendaraan pada ruas jalan yang sama.

c. Volume Parkir

Volume parkir adalah jumlah keseluruhan kendaraan yang melakukan aktivitas parkir di tempat tersebut. Volume ini berdasarkan lamanya survai yang dilakukan, dalam hal ini survai dilakukan selama 12 jam

Tabel V 18 Volume Parkir

Lokasi Parkir	Volume Kendaraan Parkir (Kend)	
	Motor	Mobil
Serdang 2 (Utara)	379	153
Serdang 2 (Selatan)	409	151
Tengku Raja Muda 2 (Barat)	259	128
Tengku Raja Muda (Timur)	279	127

Sumber : Hasil Analisis

Volume parkir tertinggi untuk parkir mobil berada di Tengku Raja Muda 2 (Selatan) yaitu sebesar 409 kendaraan. Sedangkan volume parkir terendah untuk mobil berada di Jalan Serdang 2 (Timur) sebesar 127 kendaraan. Untuk volume parkir sepeda motor tertinggi berada di Jalan Tengku Raja Muda 2 (Utara) sebesar 379 kendaraan. Sedangkan volume parkir terendah untuk sepeda motor berada di Jalan Jalan Serdang 2 (Timur) sebesar 279 kendaraan.

d. Durasi Parkir

Durasi parkir yaitu rentang waktu sebuah kendaraan parkir di suatu tempat dalam satuan menit atau jam (Munawar, 2004). Berikut adalah data durasi parkir dari hasil survai patroli parkir.

Tabel V.19 Durasi Parkir

Lokasi Parkir	Rata-rata Durasi (Menit)	
	Motor	Mobil
Serdang 2 (Utara)	122,10	78,92
Serdang 2 (Selatan)	155,57	72,42
Tengku Raja Muda 2 (Barat)	40,19	21,50
Tengku Raja Muda 2 (Timur)	37,10	30,24

Sumber : Hasil Analisis

Dari tabel di atas dapat diketahui bahwa rata – rata durasi parkir mobil tertinggi adalah parkir di Jalan Tengku Raja Muda 2 (Utara) yaitu selama 78,92 menit. Sedangkan rata – rata durasi parkir mobil terendah adalah parkir di Jalan Serdang 2 (Barat) yaitu selama 21,50 menit. Untuk durasi parkir motor tertinggi adalah parkir di Jalan Tengku Raja Muda 2 (Utara) yaitu 122,10 menit, dan untuk rata-rata durasi parkir motor terendah adalah parkir di Jalan Serdang 2 (Timur) yaitu 37,10 menit.

e. Kapasitas Dinamis

Kapasitas dinamis adalah kapasitas yang di ukur berdasarkan daya tampung untuk satuan waktu. Perhitungan tidak hanya didasarkan pada daya tampung luasan parkir namun juga perputaran dan durasi parkir. Data kapasitas dinamis parkir dapat dilihat pada Tabel V.17 berikut.

Tabel V.20 Kapasitas Dinamis Parkir

Kapasitas Dinamis Sepeda Motor

Nama Ruas	Kapasitas Statis	Durasi Parkir (jam)	P	Kapasitas Dinamis
Serdang 2 (Utara)	160	2,03		944

Serdang 2 (Selatan)	160	2,59	12	740
Tengku Raja Muda 2 (Barat)	60	0,67		1075
Tengku Raja Muda 2 (Timur)	60	0,62		1429

Kapasitas Dinamis Mobil

Nama Ruas	Kapasitas Statis	Durasi Parkir (jam)	P	Kapasitas Dinamis
Serdang 2 (Utara)	37	1,32	12	338
Serdang 2 (Selatan)	37	1,21		368
Tengku Raja Muda 2 (Barat)	13	0,36		435
Tengku Raja Muda 2 (Timur)	13	0,50		310

Sumber : Hasil Analisis

Pada tabel di atas, dapat diketahui bahwa kapasitas dinamis terbesar untuk mobil berada di Jalan Serdang 2 (Barat) sebesar 435 SRP. Untuk kapasitas dinamis kendaraan ringan terendah berada di Jalan Tengku Raja Muda (Utara) dengan nilai sebesar 338 SRP. Begitu juga dengan kapasitas dinamis parkir sepeda motor tertinggi berada di Jalan Serdang 2 (Timur) sebesar 1429 SRP.

f. **Tingkat Pergantian Parkir (Parking Turn Over)**

Tingkat pergantian parkir adalah tingkat penggunaan ruang parkir dan diperoleh dengan membagi volume parkir dengan jumlah ruang parkir untuk satu periode tertentu (Munawar, 2004).

Tabel V.21 Tingkat Pergantian Parkir

Lokasi Parkir	Volume Kendaraan Parkir (Kend)		Kapasitas Statis (Ks)		Tingkat Pergantian Parkir (kend/ruang)	
	Motor	Mobil	Motor	Mobil	Motor	Mobil
Serdang 2 (Utara)	379	153	160	37	2,37	4,14
Serdang 2 (Selatan)	409	151	160	37	2,56	4,08
Tengku Raja Muda 2 (Barat)	259	128	60	13	4,32	9,85
Tengku Raja Muda 2 (Timur)	279	127	60	13	4,65	9,77

Sumber : Hasil Analisis

Dari tabel di atas, dapat diketahui bahwa tingkat pergantian parkir mobil tertinggi berada di Jalan Serdang 2 (Barat) sebanyak 9,8 kali sedangkan yang terendah sebanyak 2,56 kali di Jalan Tengku Raja Muda (Selatan). Untuk tingkat pergantian parkir sepeda motor di Jalan Tengku Raja Muda (Utara) sebanyak 2,37 kali.

g. Penggunaan Parkir (Parking Indeks)

Menurut Munawar (2004), menyatakan bahwa indeks parkir adalah ukuran untuk menyatakan penggunaan panjang jalan dan dinyatakan dalam persentase ruang yang ditempati oleh kendaraan parkir.

Tabel V.22 Indeks Parkir

Lokasi Parkir	Kapasitas Statis (Ks)	Akumulasi Kendaraan Parkir	Indeks parkir Per Jam (%)
		Sepeda Motor	
Serdang 2 (Utara)	160	154	96
Serdang 2 (Selatan)	160	153	96
Tengku Raja Muda 2 (Barat)	60	57	95
Tengku Raja Muda 2 (Timur)	60	56	93
Lokasi parkir	Kapasitas Statis (Ks)	Akumulasi Kendaraan Parkir (kend max)	Indeks Parkir Per Jam (%)
		Mobil	
Serdang 2 (Utara)	37	37	96
Serdang 2 (Selatan)	37	35	96
Tengku Raja Muda 2 (Barat)	13	11	95
Tengku Raja Muda 2 (Timur)	13	10	93

Sumber : Hasil Analisis

Dari data tersebut, dapat diketahui bahwa tingkat penggunaan parkir terbesar untuk mobil adalah sebesar 96% yang berada di Jalan Tengku Raja Muda 2 (Utara) Hal ini menunjukkan bahwa tingkat penggunaan parkirnya hampir memenuhi kapasitas statis yang tersedia. Untuk Jalan Tengku Raja Muda 2 (Selatan), tingkat penggunaan parkir motor adalah sebesar 96%. Hal ini menunjukkan bahwa tingkat penggunaan parkirnya hampir memenuhi kapasitas statis yang tersedia

5.2.2 Parkir Off Street

Lokasi parkir pada Kawasan Plaza Deli Mas yakni terbagi menjadi dua tempat yaitu di badan jalan on street dan di luar badan jalan off street. Terdapatnya parkir di badan jalan dapat mempengaruhi dari kinerja ruas jalan, karena menyebabkan berkurangnya kapasitas jalan. Sehingga perlunya dilakukan pemindahan parkir dari badan jalan ke luar badan jalan agar hambatan samping yang terdapat pada ruas jalan di Kawasan Plaza Deli Mas dapat berkurang dan arus dapat menjadi lancar.

Tabel V.23 Kebutuhan Ruang Parkir Off Street

No	Nama Jalan	Sudut Parkir	Kebutuhan Ruang Parkir		Jumlah Ruang Parkir		Lebar Kaki Ruang Parkir (m) B		Ruang Parkir Efektif (m)		Ruang Manuver (m)		Satuan Ruang Parkir (m ²) (B*(D+M))		Total Luas Lahan Parkir (m ²)	
			Motor	Mobil	Motor	Mobil	Motor	Mobil	Motor	Mobil	Motor	Mobil	Motor	Mobil	Motor	Mobil
1	Serdang 2 (Utara)	0 dan 90	64,27	16,77	160	37	1,05	5	0,75	5	1,22	5,8	2	54	109	906
2	Serdang 2 (Selatan)	0 dan 90	88,38	15,19	160	37	1,05	5	0,75	5	1,22	5,8	2	54	150	820
3	Tengku Raja 2 Muda (Barat)	0 dan 90	14,46	3,82	60	13	1,05	5	0,75	5	1,22	5,8	2	54	25	206
4	Tengku Raja 2 Muda (Timur)	0 dan 90	11,72	5,33	60	13	1,05	5	0,75	5	1,22	5,8	2	54	20	288
Total															304	2220

Sumber : Hasil Analisis

Berdasarkan tabel diatas dapat diketahui memungkinkannya untuk pemindahan parkir dibadan jalan menjadi diluar badan jalan sehingga dibutuhkan ruang parkir dengan total luas parkir untuk motor sebesar 304 m² dan mobil 2220 m²

5.3 Analisa Pejalan Kaki

Pejalan kaki merupakan salah satu komponen transportasi yang sering dilupakan. Ruang lalu lintas yang ada lebih banyak disediakan untuk kendaraan, sehingga ruang untuk pejalan kaki menjadi terbatas. Hal ini mengakibatkan pejalan kaki berjalan di ruang lalu lintas utama dan bercampur dengan kendaraan. Keadaan tersebut akan mempengaruhi kelancaran lalu lintas serta keselamatan pejalan kaki. Oleh karena itu perlu adanya analisis terhadap kebutuhan fasilitas pejalan kaki.

Pejalan kaki yang berjalan ke dan dari pasar biasanya akan berjalan di sepanjang jalur lalu lintas kendaraan. Sebagian besar pejalan kaki bahkan berjalan tepat di tengah jalur tersebut dan menimbulkan ketidak lancaran lalu lintas kendaraan. Dalam hal menyeberang, sering kali dijumpai pejalan kaki yang menyeberang di sembarang titik.

Pencacahan volume penyeberang dan menyusuri pejalan kaki dilaksanakan bersamaan dengan waktu puncak arus lalu lintas dimana telah diketahui terdapat 3 waktu puncak diantaranya puncak pagi, puncak siang, dan puncak sore. Berikut ini merupakan data pejalan kaki menyeberang dan menyusuri di kawasan Plaza Deli Mas yang ditunjukkan pada Tabel V.22.

Tabel V.24 Data Pejalan Kaki Kawasan Plaza Deli Mas

No	Nama Ruas	Waktu	Jumlah Menyusuri (Orang)		Jumlah Menyeberang (Orang)
			Kiri	Kanan	
1	Jl Serdang 2	08.00-10.00	96	107	99
		14.00-16.00	74	61	69
		16.00-18.00	91	96	101
2	Jl Tengku Raja 2 Muda	08.00-10.00	73	62	68
		13.00-15.00	58	78	61
		16.00-18.00	55	61	69

Sumber : Hasil Analisis

5.3.1 Pejalan Kaki Meyusuri

Dari hasil survei pejalan kaki menyusuri di dapatkan volume pejalan kaki menyusuri kanan dan kiri. Jenis lahan di kawasan Plaza Deli Mas merupakan daerah pertokoan dengan etalase, maka nilai N adalah 1,5.

Dengan menggunakan rumus :

$$Wd \text{ kanan} = \frac{\text{ arus pejalan kaki}}{35} + \text{konstanta}$$

$$Wd \text{ kiri} = \frac{\text{ arus pejalan kaki}}{35} + \text{konstanta}$$

Analisis kebutuhan lebar trotoar sebagai berikut.

Tabel V.25 Lebar Trotoar yang dibutuhkan untuk Pejalan Kaki Kawasan Plaza Deli Mas

No	Nama Ruas	Jumlah Orang Menyusuri Rata-rata (orang/menit)		Lebar Trotoar yang Dibutuhkan (m)	
		Kiri	Kanan	Kiri	Kanan
1	Jl Serdang 2	1,03	0,93	1.54	1.55
2	Jl Tengku Raja Muda 2	0,81	0,90	1.53	1.53

Sumber : Hasil Analisis

Berdasarkan hasil analisis, rekomendasi yang diperoleh adalah dengan penyediaan lebar trotoar sebesar 1,54 meter di kiri dan 1,55 di kanan untuk Jalan Serdang 2 dan lebar trotoar sebesar 1,53 di kiri dan kanan untuk Jalan Tengku Raja Muda 2.

5.3.2 Pejalan Kaki Menyebrang

Penentuan fasilitas penyebrangan bagi pejalan kaki berdasarkan pada tabel IV.6. Sebelumnya dilakukan analisis perhitungan dengan rumus III.21.

$$PV^2 = P \text{ rata-rata tertinggi} \times V^2$$

Tabel V.26 Fasilitas Pejalan Kaki Menyebrang

No	Nama Ruas	P rata-rata Tertinggi (orang/jam)	V ² rata-rata tertinggi (kendaraan /jam)	PV ² ratarata Tertinggi	Rekomendasi
1	Jl Serdang 2	101	2085136	166281984	Zebra Cross
2	Jl Tengku Raja Muda 2	69	1849600	112825600	Zebra Cross

Sumber : Hasil Analisis

Penentuan fasilitas penyeberangan pejalan kaki dengan perhitungan nilai PV^2 menunjukkan bahwa pada ruas kedua ruas jalan tersebut yakni Jalan Serdang 2 dan Jalan Tengku Raja Muda 2 perlu diadakan zebra cross

5.4 Validasi Model Pembebanan Lalu Lintas

Permodelan lalu lintas pada tahap analisis pembebanan lalu lintas menggunakan bantuan software Vissum data PKL Kabupaten Deli Serdang. Sebelum model lalu lintas tersebut digunakan untuk melakukan analisis lebih lanjut, maka dilakukan validasi terhadap model tersebut. Validasi model dimaksudkan untuk menguji apakah hasil model yang didapatkan mempunyai perbedaan yang cukup signifikan dengan hasil survei lalu lintas di lapangan. Apabila tidak terdapat perbedaan yang cukup signifikan maka hasil model data diterima. Sebaliknya, apabila terdapat perbedaan yang signifikan, maka hasil model tidak dapat diterima. Sehingga model tersebut dapat merepresentasikan lalu lintas sesuai dengan keadaan sebenarnya di lapangan. Validasi model dilakukan berdasarkan hasil tes chi-kuadrat antara hasil model dengan hasil survei lalu lintas di lapangan. Dalam memvalidasi hasil model dengan hasil survei lalu lintas untuk ruas jalan menggunakan volume lalu lintasnya. Prosedur pengujian hipotesis adalah sebagai berikut:

- a) Menyatakan hipotesis nol dan hipotesis alternative
 H_0 : Hasil model = Hasil observasi
 H_1 : Hasil model \neq Hasil observasi
- b) Batas daerah penolakan atau batas kritis dari tabel χ^2 menentukan tingkat signifikansi dengan derajat keyakinan 95% atau $\alpha = 5\%$ (0.05). Terdapat 14 kondisi dalam observasi, yang berarti $k=14$ sehingga $df=V$, $V=k-1$, $V=14-1$. Maka $V=13$. Dengan melihat tabel distribusi χ^2 dapat diketahui nilai $\chi^2(0.05;13) = 22,36$
- c) Aturan keputusan:
Menentukan kriteria uji
 H_0 : diterima jika χ^2 hitung $< 22,36$
 H_1 : diterima jika χ^2 hitung $> 22,36$

Tabel V.29 Hasil Validasi Model Ruas Jalan

No.	Nama Ruas	Volume		O-E	Uji Chi-Square (χ^2) $\chi^2 = (OE)/E$	PERSAMPEL
		Survey (O)	Model (E)			
1	Jl Serdang 1 (Masuk)	795	812	17	0,360	H0 Diterima
2	Jl Serdang 1 (Keluar)	610	616	6	0,061	H0 Diterima
3	Jl Serdang 2 (Masuk)	1002	983	-19	0,364	H0 Diterima
4	Jl Serdang 2 (Keluar)-	1134	1166	32	0,852	H0 Diterima
5	Jl KH A. Dahlan 2 (Masuk)	502	518	16	0,514	H0 Diterima
6	Jl KH A. Dahlan 2 (Keluar)	545	525	-20	0,782	H0 Diterima
7	Jl KH A. Dahlan 1 (Masuk)	504	514	10	0,200	H0 Diterima
8	Jl KH A. Dahlan 1 (Keluar)	562	541	-21	0,822	H0 Diterima
9	Jl Tengku Raja Muda 3 (Masuk)	665	684	19	0,512	H0 Diterima
10	Jl Tengku Raja Muda 3 (Keluar)	377	368	-9	0,225	H0 Diterima

11	Jl Serdang 1 (Masuk)	476	469	-7	0,104	H0 Diterima
12	Jl Serdang 1 – (Keluar)	663	678	15	0,326	H0 Diterima
13	Jl Tengku Raja Muda 2 – (Masuk)	1233	1244	11	0,101	H0 Diterima
14	Jl Tengku Raja Muda 2 – (Keluar)	1137	1121	-16	0,220	H0 Diterima
TOTAL					5,44	H0 Diterima

Sumber : Hasil Analisis

Pada table V.12 dapat diketahui hasil perhitungan, χ^2 hitung = 5,44 maka χ^2 hitung < 22,36 sehingga H_0 diterima. Kesimpulannya, hasil model sama seperti hasil observasi.

5.5 Usulan Pemecahan Masalah

Dari hasil analisis dan beberapa permasalahan yang ada pada Kawasan Plaza Deli Mas, mutlak diperlukan adanya alternatif pemecahan masalah yang digunakan dalam meningkatkan unjuk kinerja ruas jalan. Berikut usulan yang dapat dilakukan:

- a. Pemindahan Jam Operasional
- b. Pemindahan Parkir On Street menjadi Parkir Off Street
- c. Pengendalian Simpang Prioritas

5.5.1 Kinerja Ruas Jalan

Berdasarkan usulan yang sudah dipaparkan sebelumnya, terdapat beberapa aspek yang memengaruhi kinerja ruas jalan yang dapat diukur oleh beberapa indikator yaitu kecepatan, kepadatan, dan V/C Ratio yang dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

Tabel V. 30 Kinerja Ruas Jalan setelah dilakukan usulan

No	Nama Jalan	Kecepatan (km/jam)	Kepadatan (smp/km)	V/C
1	Jl Serdang 1	44,23	33,21	0,36
2	Jl Tengku Raja Muda 1	49,32	31,42	0,38
3	Jl Serdang 2	45,21	55,71	0,57
4	Jl Tengku Raja Muda 2	48,44	56,13	0,58
5	Jl KH A. Dahlan 1	43,76	28,54	0,34
6	Jl KH A. Dahlan 2	53,21	23,41	0,34
7	Jl Tengku Raja Muda 3	41,33	27,12	0,31

Sumber : Hasil Analisis

Dari tabel diatas dapat diketahui bahwa kinerja ruas jalan di Kawasan Plaza Deli Mas mengalami peningkatan setelah dilakukannya usulan pemecahan masalah yang diterapkan yaitu dengan tidak adanya parkir di badan jalan sembarangan dan pada jam sibuk. Hal ini disebabkan oleh usulan pemindahan parkir dan pemindahan jam operasional.

Menurut hasil analisis diatas dapat dilihat terjadi penurunan V/C Ratio ruas Jalan Serdang 2 dari 0.78 menjadi 0.57 dengan kecepatan mengalami peningkatan yaitu 31,91 km/jam menjadi 45,21 km/jam dan untuk nilai kepadatan menurun dari 61,60 smp/km menjadi 55,71 smp/km.

5.5.2 Kinerja Simpang

Aspek yang memengaruhi kinerja simpang dapat diukur oleh beberapa indikator yaitu peluang antrian, tundaan dan derajat kejenuhan sebagai hasil dari usulan penanganan yang dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

Tabel V.31 Kinerja Simpang setelah dilakukan usulan

No	Nama Simpang	Peluang Antrian (m)	Tundaan (det)	DS
1	Simpang 4 Serdang	10,97 – 24,72	9,62	0,49
2	Simpang 4 KH A. Dahlan	12,75 – 27,82	10,06	0,54

Sumber : Hasil Analisis

Pengendalian simpang prioritas pada 2 (dua) simpang eksisting memberi dampak yang cukup signifikan terhadap kinerja simpang kawasan tersebut. Terlihat dari penurunan Derajat Kejenuhan Simpang 4 Serdang yang semula 0,76 menjadi 0,49 . Sedangkan untuk Simpang 4 KH A. Dahlan Derajat Kejenuhannya juga mengalami penurunan dari yang sebelumnya 0,69 menjadi 0,54.

5.5.3 Kinerja Jaringan Jalan

Berikut merupakan Kinerja Jaringan Jalan setelah dilakukan usulan penanganan di Kawasan Plaza Deli Mas

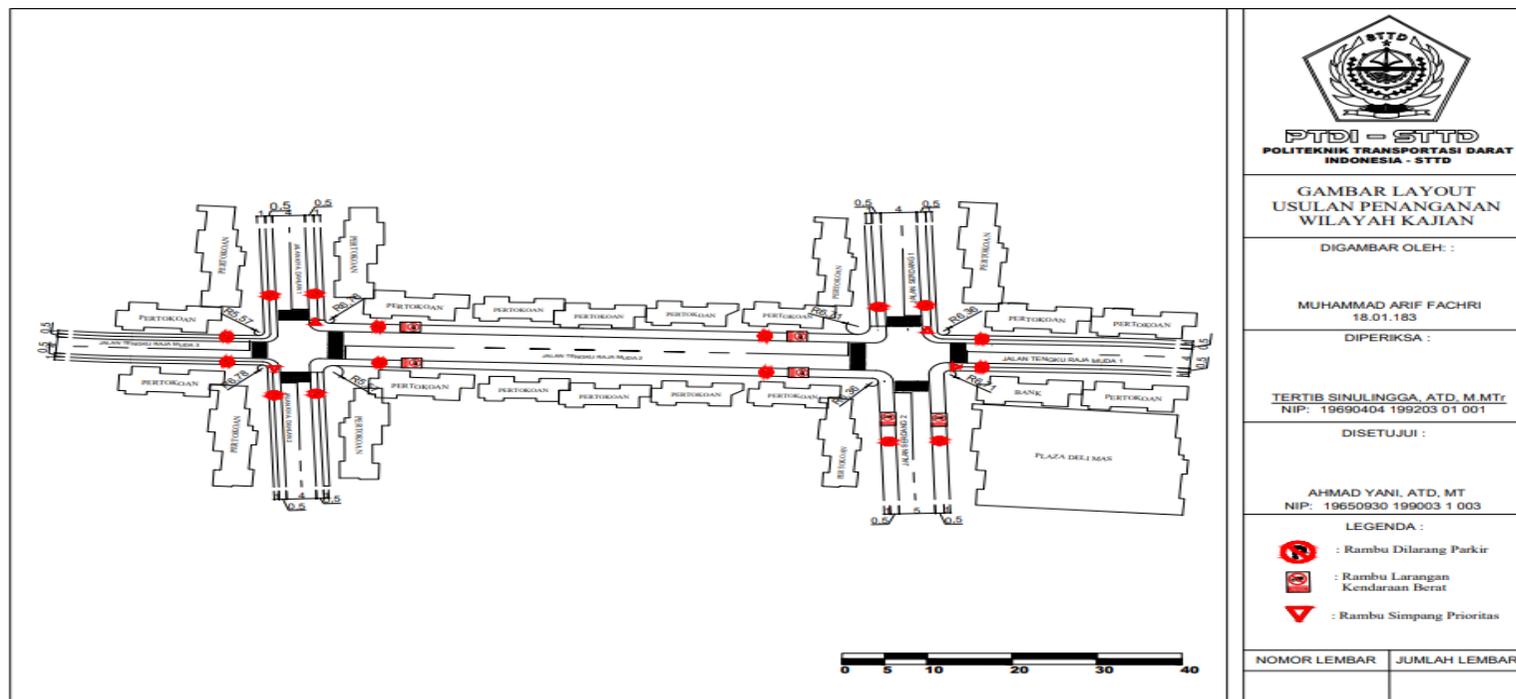
Tabel V.32 Kinerja Jaringan Jalan Setelah Usulan

No	Parameter	Nilai
1	Tundaan (detik)	16,65
2	Kecepatan Jaringan (km/jam)	36,75
3	Total Jarak Perjalanan (m)	3739,63
4	Total Waktu Perjalanan (detik)	366,25

Sumber : Hasil Analisis

5.5.4. Layout Usulan Pemecahan Masalah

Berikut Layout Usulan Pemecahan Masalah yang ditampilkan dalam bentuk gambar yang didalamnya terdapat pemindahan jam operasional, pemindahan parkir on street menjadi off street dan pengendalian simpang prioritas



Gambar V.2 Layout Usulan Pemecahan Masalah Kawasan Plaza Deli Mas

5.6 Peramalan Tahun Rencana

Peramalan kinerja pada tahun rencana diperlukan untuk menganalisa apakah suatu manajemen rekayasa yang telah dibuat masih dapat di aplikasikan pada tahun rencana. Sebelum melakukan suatu peramalan yang harus dilakukan terlebih dahulu yakni mengetahui tingkat pertumbuhan kendaraan. Tingkat pertumbuhan kendaraan merupakan rata-rata pertumbuhan di suatu wilayah per tahun. Tingkat pertumbuhan ini selanjutnya digunakan untuk meramalkan jumlah volume kendaraan pada tahun rencana. Untuk parameter kecepatan yang digunakan yaitu kecepatan arus bebas.

Dalam melakukan peramalan terhadap volume kendaraan yang direncanakan diperlukan data jumlah volume tahun sekarang dan tingkat pertumbuhan kendaraan. Untuk mengetahui jumlah volume kendaraan di masa yang akan datang digunakan rumus III.18. Selanjutnya dari hasil peramalan tahun rencana 2026 data tersebut diolah dan disesuaikan dengan tahun eksisting dan usulan penanganan. Setelah dilakukan peramalan selanjutnya akan diketahui usulan tersebut masih berlaku atau tidak dalam hal ini diperlukan penanganan lebih lanjut manajemen rekayasa yang dilakukan dan dapat dianalisis dan diukur oleh beberapa indikator sebagai berikut :

5.6.1 Kinerja Ruas Jalan

Tabel V.33 Kinerja Ruas Jalan 2026

No	Nama Jalan	Kecepatan (km/jam)	Kepadatan (smp/km)	V/C
1	Jl Serdang 1	40,21	34,61	0,39
2	Jl Tengku Raja Muda 1	45,63	32,32	0,41
3	Jl Serdang 2	39,12	57,21	0,66
4	Jl Tengku Raja Muda 2	42,47	60,71	0,63
5	Jl KH A. Dahlan 1	38,52,	31,22	0,37
6	Jl KH A. Dahlan 2	47,81	32,63	0,38
7	Jl Tengku Raja Muda 3	39,24	33,14	0,38

Sumber : Hasil Analisis

5.6.2 Kinerja Simpang

Tabel V.34 Kinerja Simpang 2026

No	Nama Simpang	Peluang Antrian (m)	Tundaan (det/smp)	DS
1	Simpang 4 Serdang	17,64 – 36,39	11,19	0,65
2	Simpang 4 KH A. Dahlan	15,60 – 32,80	10,70	0,61

Sumber : Hasil Analisis

5.6.3 Kinerja Jaringan Jalan

Tabel V.35 Kinerja Jaringan Jalan 2026

No	Parameter	Nilai
1	Tundaan (detik)	18,32
2	Kecepatan Jaringan (km/jam)	34,55
3	Total Jarak Perjalanan (m)	3819,47
4	Total Waktu Perjalanan (detik)	397,90

Sumber : Hasil Analisis

5.7 Perbandingan Kinerja Lalu Lintas

5.7.1 Kinerja Ruas Jalan

Berikut ini table V.36 merupakan tabel perbandingan kinerja ruas dari kondisi langsung di lapangan, setelah usulan penanganan dan tahun rencana 2026. Dengan indikator V/C Ratio, Kecepatan dan Kepadatan.

Tabel V.36 Perbandingan Kinerja Ruas Jalan

No	Nama Jalan	V/C Ratio			Kecepatan			Kepadatan		
		Eksisting	Usulan	Tahun Rencana	Eksisting	Usulan	Tahun Rencana	Eksisting	Usulan	Tahun Rencana
1	Jl Serdang 1	0,41	0,36	0,39	35,12	44,23	40,21	26,21	33,21	34,61
2	Jl Tengku Raja Muda 1	0,44	0,38	0,41	37,77	49,32	45,63	26,56	31,42	32,32
3	Jl Serdang 2	0,76	0,57	0,66	31,91	45,21	39,12	61,60	55,71	57,21
4	Jl Tengku Raja Muda 2	0,73	0,58	0,63	31,63	48,44	42,47	68,14	56,13	60,71
5	Jl KH A. Dahlan 1	0,43	0,34	0,37	39,72	43,76	38,52,	16,20	28,54	31,22
6	Jl KH A. Dahlan 2	0,42	0,34	0,38	40,67	53,21	47,81	15,57	23,41	32,63
7	Jl Tengku Raja Muda 3	0,41	0,31	0,38	37,68	41,33	39,24	24,21	27,12	33,14

Sumber : Hasil Analisis

Dari tabel diatas diketahui perbandingan kinerja ruas jalan mengalami peningkatan setelah dilakukan usulan penanganan pemindahan jam operasional dan parkir *on street* menjadi *off street*, namun pada tahun rencana kinerja ruas jalan kembali mengalami penurunan seiring dengan pertumbuhan kendaraan di kawasan tersebut

5.7.2 Kinerja Simpang

Berikut ini table V.37 merupakan tabel perbandingan kinerja simpang dari kondisi langsung di lapangan, setelah usulan penanganan dan tahun rencana 2026. Dengan indikator peluang antrian, tundaan dan derajat kejenuhan..

Tabel V.37 Perbandingan Kinerja Simpang

No	Nama Jalan	Eksisting			Usulan			Tahun Rencana		
		Peluang Antrian	Tundaan	DS	Peluang Antrian	Tundaan	DS	Peluang Antrian	Tundaan	DS
1	Sp 4 Serdang	23,23 – 46,51	12,62	0,75	10,97 – 24,72	9,62	0,49	17,64 – 36,39	11,19	0,65
2	Sp 4 KH A. Dahlan	19,91 – 40,46	11,75	0,69	12,75 – 27,82	10,06	0,54	15,60 – 32,80	10,70	0,61

Sumber : Hasil Analisis

Dari tabel diatas diketahui perbandingan kinerja simpang mengalami peningkatan setelah dilakukan usulan penanganan yaitu pengendalian simpang prioritas. Namun pada tahun rencana kinerja simpang kembali mengalami penurunan seiring dengan pertumbuhan kendaraan di kawasan tersebut.

5.7.3 Kinerja Jaringan Jalan

Berikut ini table V.38 merupakan tabel perbandingan kinerja jaringan jalan dari kondisi langsung di lapangan, setelah usulan penanganan dan tahun rencana 2026. Dengan indikator tundaan, kecepatan jaringan, total jarak perjalanan, dan total waktu perjalanan.

Tabel V.38 Perbandingan Kinerja Ruas Jalan Tahun Rencana

No	Parameter	Eksisting	Usulan	Tahun Rencana
1	Tundaan (detik)	19,46	16,65	18,32
2	Kecepatan Jaringan (km/jam)	31,35	36,75	34,55
3	Total Jarak Perjalanan (m)	3899,54	3739,63	3819,47
4	Total Waktu Perjalanan (detik)	447,69	366,25	397,90

Sumber : Hasil Analisis

Dari tabel diatas diketahui perbandingan kinerja jaringan jalan mengalami peningkatan setelah dilakukannya penanganan yaitu pemindahan jam operasional dan parkir *on street* menjadi *off street* serta pengendalian simpang bersinyal pada dua simpang. Melalui kinerja jaringan jalan yang memiliki parameter jarak, waktu dan kecepatan dapat dilihat Kawasan Plaza Deli Mas mengalami peningkatan namun pada tahun rencana mengalami penurunan seiring dengan pertumbuhan kendaraan di kawasan tersebut.

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilaksanakan maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Unjuk kerja eksisting Kawasan Plaza Deli Mas yang memiliki kinerja terburuk yaitu pada ruas Jalan Serdang 2 dengan V/C Ratio 0.76, kecepatan perjalanan 31,91 km/jam dan kepadatan 61,60 smp/km. Hal ini disebabkan karena ruas jalan tersebut memiliki hambatan samping yang tinggi sehingga volume lalu lintas yang melewati ruas jalan tersebut cukup padat
2. Usulan Penanganan masalah yaitu :
 - Pemindahan jam operasional angkutan barang melakukan bongkar muat diluar jam (06.00-08.00) dan (16.00-18.00)
 - Pemindahan parkir yang semula di badan jalan menjadi diluar badan jalan
 - Pengendalian simpang prioritas pada dua simpang tak bersinyal di kawasan wilayah kajian.
3. Pada tahun dasar, dengan adanya penerapan usulan maka terjadi peningkatan kinerja lalu lintas sehingga pada ruas kajian vc ratio menurun , kecepatan meningkat, dan nilai kepadatan menurun. Untuk simpang yang terpengaruh yaitu Derajat kejenuhan, peluang antrian, dan tundaan mengalami penurunan. Sedangkan pada tahun rencana terjadi penurunan kinerja lalu lintas di Kawasan Plaza Deli Mas yang disebabkan oleh tingkat pertumbuhan kendaraan sehingga dibutuhkan penelitian lebih lanjut untuk mengatasi masalah tersebut.

4. Usulan rencana yang diterapkan untuk meningkatkan kinerja lalu lintas di Kawasan Plaza Deli Mas yaitu Pemindahan jam operasional angkutan barang melakukan bongkar muat diluar jam (06.00-08.00) dan (16.00-18.00), parkir yang semula di badan jalan menjadi diluar badan jalan dan pengendalian simpang prioritas. Selanjutnya direkomendasikan fasilitas pejalan kaki untuk menyusuri yang memiliki lebar trotoar yang dibutuhkan pada Jalan Tengku Raja Muda 2 dan Jalan Serdang 2 yaitu 1,52 m kiri dan kanan. Fasilitas Penyebrangan pada dua jalan tersebut menggunakan zebra cross. Sedangkan untuk pemindahan lahan parkir, lahan yang diperlukan yaitu sebesar 2425 m²

6.2 Saran

Dari hasil analisis yang telah dilaksanakan adapun saran yang dapat penulis sampaikan sebagai berikut :

1. Penerapan manajemen dan rekayasa lalu lintas perlu segera dilaksanakan di Deli Serdang terutama pada Kawasan Plaza Deli Mas mengingat sudah tidak teraturnya aktivitas masyarakat yang lebih sering memakai badan jalan untuk parkir, angkutan barang yang tidak teratur dan banyaknya pejalan kaki jalan di badan jalan.
2. Pembangunan fasilitas pejalan kaki perlu segera dilakukan mengingat aktivitas pejalan kaki yang tinggi yang dapat mengakibatkan konflik lalu lintas yang tinggi di kawasan Plaza Deli Mas
3. Perlunya untuk memindahkan lokasi parkir on street menjadi parkir off street dikarenakan tidak diperbolehkan parkir on street di yang tidak difasilitasi parkir oleh Dinas Perhubungan setempat
4. Menambahkan beberapa rambu parkir dan rambu larangan pada beberapa ruas untuk meningkatkan keselamatan dan menjaga kelancaran lalu lintas.

DAFTAR PUSTAKA

- _____, 2009, *Undang–Undang Nomor 22 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan*, Departemen Perhubungan, Jakarta.
- _____, 1993, Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 43 tentang Prasarana dan Lalu Lintas Jalan
- _____, 2015, Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor 96 tentang Pedoman Pelaksanaan Kegiatan Manajemen dan Rekayasa Lalu Lintas
- _____, 2011, Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 32 tentang Manajemen dan Rekayasa, Analisis Dampak, serta Manajemen Kebutuhan Lalu Lintas
- _____, 2013, Peraturan Pemerintah Nomor 79 Tahun 2013 tentang Jaringan Lalu Lintas dan Angkutan Jalan, Jakarta.
- _____, 1996, Surat Keputusan Keputusan Direktur Jendral Perhubungan Darat Nomor. 272/HK.105DRDJ/96 tentang Pedoman Teknis Penyelenggaraan Fasilitas Parkir.
- _____, 2014, Peraturan Menteri Kementerian Pekerjaan Umum Nomor 03/PRT/M/2014 tentang Pedoman Perencanaan, Penyediaan, dan Pemanfaatan Prasarana dan Sarana Jaringan Pejalan Kaki di Kawasan Perkotaan, Jakarta.
- _____, 1997, Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, Direktorat Jendral Bina Marga tentang Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI)

- _____, 2015, Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor 96 tentang Pedoman Pelaksanaan Kegiatan Manajemen dan Rekayasa Lalu Lintas
- Tamin, O. 2003. *Perencanaan dan Pemodelan*. Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- Tamin, O. 2008. *Perencanaan, Pemodelan & Rekayasa Transportasi*. Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- Warpani, P.S. 2002. *Pengelola Lalu Lintas dan Angkutan Jalan 2002..* Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- Khisty, C.J. dan Lall, B.K. 2006. *Dasar-dasar Rekayasa Transportasi Edisi ke-3 Jilid 2*. Jakarta: Erlangga.
- Kelompok PKL Kabupaten Deli Serdang. 2021. *Laporan Umum Taruna Politeknik Transportasi Darat Indonesia – STTD Program Sarjana Terapan Transportasi Darat, Bekasi*.
- Politeknik Transportasi Darat Indonesia-STTD. 2022. *Pedoman Penulisan Tugas Akhir dan Artikel Ilmiah Prodi Sarjana Terapan Transportasi Darat*. Bekasi: Politeknik Transportasi Darat – STTD.

LAMPIRAN

	FORMULIR SURVEY INVENTARISASI RUAS JALAN TIM PKL KABUPATEN DELI SERDANG 2021 POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT INDONESIA - STTD		
Nama Ruas Jalan	Geometrik Jalan		GAMBAR PENAMPANG MELINTANG
	Node	Awal	
		Akhir	
	Klasifikasi Jalan	Status	
		Fungsi	
	Tipe Jalan		
	Model Arus (Arah)		
	Panjang Jalan	(m)	
	Lebar Jalan Total	(m)	
	Jumlah	Lajur	
		Jalur	
	Lebar Jalur Efektif (Dua Arah)	(m)	
	Lebar Per Lajur	(m)	
	Median	(m)	
	Trotoar	Kiri	(m)
		Kanan	(m)
	Bahu Jalan	Kiri	(m)
		Kanan	(m)
	Drainase	Kiri	(m)
		Kanan	(m)
	Kondisi Jalan		VISUALISASI RUAS JALAN
	Jenis Perkerasan		
	Hambatan Samping		
	Tata Guna Lahan	Kondisi	
		Prosentase	
	Luas Kerusakan	(m ²)	
	Jumlah Akses		
	Jumlah Lampu Penerangan Jalan	Jumlah	
		(m)	
	Rambu	Jumlah	
		Kesesuaian	
		Kondisi	
	Alinemen (%)		
	Parkir on Street		
	Marka	Kondisi	



POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT INDONESIA - STTD
 PROGRAM DIPLOMA IV TRANSPORTASI DARAT
 PRAKTEK KERJA LAPANGAN (PKL) KABUPATEN DELI SERDANG
 TAHUN AKADEMIK 2020-2021



FORMULIR SURVAI PENCAHAHAN LALU LINTAS TERKLASIFIKASI

LINK/ARAH :
 NAMA JALAN :
 HARI/TANGGAL :
 SURVEYOR :

WAKTU		KENDARAAN BERMOTOR															KENDARAAN TIDAK BERMOTOR	
Jam	Menit	ANGKUTAN PRIBADI		ANGKUTAN UMUM					ANGKUTAN BARANG								Sepeda	Becak
		Sepeda Motor	Mobil	MPU	Bus Kecil	Bus Sedang	Bus Besar	Bus Sedang	Pick Up	Mobil Box	Truk Kecil	Truk Sedang	Truk Besar	Kereta Gandengan /Tempelan	Truk Besar	Roda 3		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	20
05.00 - 06.00	00 - 15																	
	16 - 30																	
	31 - 45																	
	46 - 60																	
06.00 - 07.00	00 - 15																	
	16 - 30																	
	31 - 45																	
	46 - 60																	
07.00 - 08.00	00 - 15																	
	16 - 30																	
	31 - 45																	
	46 - 60																	
08.00 - 09.00	00 - 15																	
	16 - 30																	
	31 - 45																	
	46 - 60																	
09.00 - 10.00	00 - 15																	
	16 - 30																	
	31 - 45																	
	46 - 60																	
10.00 - 11.00	00 - 15																	
	16 - 30																	
	31 - 45																	
	46 - 60																	
11.00 - 12.00	00 - 15																	
	16 - 30																	
	31 - 45																	
	46 - 60																	
12.00 - 13.00	00 - 15																	
	16 - 30																	
	31 - 45																	
	46 - 60																	
13.00 - 14.00	00 - 15																	
	16 - 30																	
	31 - 45																	
	46 - 60																	
14.00 - 15.00	00 - 15																	
	16 - 30																	
	31 - 45																	
	46 - 60																	
15.00 - 16.00	00 - 15																	
	16 - 30																	
	31 - 45																	
	46 - 60																	
16.00 - 17.00	00 - 15																	
	16 - 30																	
	31 - 45																	
	46 - 60																	
17.00 - 18.00	00 - 15																	
	16 - 30																	
	31 - 45																	
	46 - 60																	
18.00 - 19.00	00 - 15																	
	16 - 30																	
	31 - 45																	
	46 - 60																	
19.00 - 20.00	00 - 15																	
	16 - 30																	
	31 - 45																	
	46 - 60																	
20.00 - 21.00	00 - 15																	
	16 - 30																	
	31 - 45																	
	46 - 60																	



POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT INDONESIA - STTD
 PROGRAM DIPLOMA IV TRANSPORTASI DARAT
 PRAKTEK KERJA LAPANGAN (PKL) KABUPATEN DELI SERDANG
 TAHUN AKADEMIK 2020-2021



FORMULIR SURVAI PENCACAHAN GERAKAN MEMBELOK

NAMA KAKI SIMPANG :
 HARI/TANGGAL :
 SURVEYOR :

Waktu	Arah	Sepeda Motor	Light Vehicle (LV)								High Vehicle (HV)				Unmotor (UM)		Roda 3	
			Mobil	Double kabin	MPU	Taksi	Bus Kecil	Bus Sedang	Pick Up	Mobil Box	Truk Kecil	Truk Sedang	Truk Tangki	Truk Besar	Container 20 feet	Sepeda		Becak
06.30 - 06.45	BELOK KIRI																	
	LURUS																	
	BELOK KANAN																	
06.45 - 07.00	BELOK KIRI																	
	LURUS																	
	BELOK KANAN																	
07.00 - 07.15	BELOK KIRI																	
	LURUS																	
	BELOK KANAN																	
07.15 - 07.30	BELOK KIRI																	
	LURUS																	
	BELOK KANAN																	
07.30 - 07.45	BELOK KIRI																	
	LURUS																	
	BELOK KANAN																	
07.45 - 08.00	BELOK KIRI																	
	LURUS																	
	BELOK KANAN																	
08.00 - 08.15	BELOK KIRI																	
	LURUS																	
	BELOK KANAN																	
08.15 - 08.30	BELOK KIRI																	
	LURUS																	
	BELOK KANAN																	

SEKOLAH TINGGI TRANSPORTASI DARAT
 PROGRAM DIPLOMA IV TRANSPORTASI DARAT
 PRAKTEK KERJA LAPANGAN (PKL) KABUPATEN DELI SERDANG
 TAHUN AKADEMIK 2021/2022



FORMULIR SURVAI MOVING CAR OBSERVATION

LINK/ARAH	:						
NAMA SEGMENT	:		PANJANG SEGMENT	:			
HARI/TANGGAL	:		WAKTU	:	: ON PEAK / OFF PEAK *(coret yang tidak perlu)		
SURVEYOR	:		KETERANGAN	:	: PAGI / SIANG / SORE *(coret yang tidak perlu)		

A - B

Putaran	WAKTU TEMPUH (MENIT)	Hambatan Ke -									
		1		2		3		4		5	
Ke		PENYEBAB	WAKTU (MENIT)	PENYEBAB	WAKTU (MENIT)	PENYEBAB	WAKTU (MENIT)	PENYEBAB	WAKTU (MENIT)	PENYEBAB	WAKTU (MENIT)
1											
2											
3											
4											
5											
6											

B - A

Putaran	WAKTU TEMPUH (MENIT)	Hambatan Ke -									
		1		2		3		4		5	
Ke		PENYEBAB	WAKTU (MENIT)	PENYEBAB	WAKTU (MENIT)	PENYEBAB	WAKTU (MENIT)	PENYEBAB	WAKTU (MENIT)	PENYEBAB	WAKTU (MENIT)
1											
2											
3											
4											
5											
6											

POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT INDONESIA – STTD



KARTU ASISTENSI SKRIPSI

Nama : Muhammad Arif Fachri	Dosen Pembimbing :
Notar : 18.01.183	Tertib Sinulingga ATD.,MMTr
Prodi : DIV Transportasi Darat	Tanggal Asistensi : 22/06/2022
Judul Skripsi : <u>Manajemen dan Rekayasa Lalu Lintas Kawasan Pasar Deli Mas Kabupaten Deli Serdang</u>	Asistensi Ke-4

No	Evaluasi	Revisi
1	Penjelasan konsep manajemen dan rekayasa lalu lintas oleh dosen pembimbing	Telah dilakukan revisi sesuai arahan dosen pembimbing dengan menyamakan konsep manajemen dan rekayasa lalu lintas.

Dosen Pembimbing,

Tertib Sinulingga ATD.,MMTr

POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT INDONESIA – STTD



KARTU ASISTENSI SKRIPSI

Nama : Muhammad Arif Fachri	Dosen Pembimbing : Tertib Sinulingga ATD.,MMTr
Notar : 18.01.183	
Prodi : DIV Transportasi Darat	
Judul Skripsi : <u>Manajemen dan Rekayasa Lalu Lintas Kawasan Pasar Deli Mas Kabupaten Deli Serdang</u>	Tanggal Asistensi : 27/8/2022
	Asistensi Ke-5

No	Evaluasi	Revisi
1	Pemberian zona tambahan pada kawasan penelitian	Telah dilakukan revisi sesuai arahan dosen pembimbing dengan memberikan zona tambahan pada kawasan penelitian.

Dosen Pembimbing,

Tertib Sinulingga ATD.,MMTr

POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT INDONESIA – STTD



KARTU ASISTENSI SKRIPSI

Nama : Muhammad Arif Fachri	Dosen Pembimbing : Tertib Sinulingga ATD.,MMTr
Notar : 18.01.183	
Prodi : DIV Transportasi Darat	
Judul Skripsi : <u>Manajemen dan Rekayasa Lalu Lintas Kawasan Pasar Deli Mas Kabupaten Deli Serdang</u>	Tanggal Asistensi : 12/07/2022
	Asistensi Ke-6

No	Evaluasi	Revisi
1	Perbaiki layout eksisting dan usulan pada kawasan penelitian	Telah dilakukan revisi sesuai arahan dosen pembimbing dengan memperbaiki layout eksisting dan usulan pada kawasan penelitian.

Dosen Pembimbing,

Tertib Sinulingga ATD.,MMTr

POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT INDONESIA – STTD



KARTU ASISTENSI SKRIPSI

Nama : Muhammad Arif Fachri	Dosen Pembimbing : Robert Simanjuntak, SE, MM
Notar : 18.01.183	
Prodi : DIV Transportasi Darat	
Judul Skripsi : <u>Manajemen dan Rekayasa Lalu Lintas Kawasan Pasar Deli Mas Kabupaten Deli Serdang</u>	Tanggal Asistensi : 22/06/2022
	Asistensi Ke-4

No	Evaluasi	Revisi
1	Penjelasan konsep penulisan skripsi secara menyeluruh tiap bab	Telah dilaksanakan revisi sesuai arahan dosen pembimbing

Dosen Pembimbing,

Robert Simanjuntak, SE, MM

POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT INDONESIA – STTD



KARTU ASISTENSI SKRIPSI

Nama : Muhammad Arif Fachri	Dosen Pembimbing : Robert Simanjuntak, SE, MM
Notar : 18.01.183	
Prodi : DIV Transportasi Darat	
Judul Skripsi : <u>Manajemen dan Rekayasa Lalu Lintas Kawasan Pasar Deli Mas Kabupaten Deli Serdang</u>	Tanggal Asistensi : 27/06/2022
	Asistensi Ke-5

No	Evaluasi	Revisi
1	Penggunaan diksi yang berbelit, agar dibuat sederhana dan mudah dipahami	Penggunaan bahasa sudah sesuai arahan dosen pembimbing terkait penjelasan agar mudah dipahami

Dosen Pembimbing,

Robert Simanjuntak, SE, MM

POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT INDONESIA – STTD



KARTU ASISTENSI SKRIPSI

Nama : Muhammad Arif Fachri	Dosen Pembimbing : Robert Simanjuntak, SE, MM
Notar : 18.01.183	
Prodi : DIV Transportasi Darat	
Judul Skripsi : <u>Manajemen dan Rekayasa Lalu Lintas Kawasan Pasar Deli Mas Kabupaten Deli Serdang</u>	Tanggal Asistensi : 12/07/2022
	Asistensi Ke-6

No	Evaluasi	Revisi
1	Tata letak gambar dan tabel agar disesuaikan dengan pedoman	Telah dilakukan sesuai dengan arahan dosen pembimbing terkait tata letak gambar dan tabel sesuai dengan pedoman
2		

Dosen Pembimbing,

Robert Simanjuntak, SE, MM