

**ANALISIS KEMACETAN LALU LINTAS DI SIMPANG
TITIPAPAN JALAN YOS SUDARSO MEDAN**

SKRIPSI

OLEH:

RAYYAN ZUFRINASUTION

188110043



PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MEDAN AREA

MEDAN

2024

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Document Accepted 4/2/25

Access From (repository.uma.ac.id)4/2/25

**ANALISIS KEMACETAN LALU LINTAS DI SIMPANG
TITIPAPAN JALAN YOS SUDARSO MEDAN**

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar

Sarjana di Fakultas Teknik

Universitas Medan Area

Oleh:

RAYYAN ZUFRINASUTION

188110043

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MEDAN AREA

MEDAN

2024

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Document Accepted 4/2/25

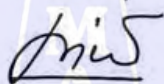
Access From (repository.uma.ac.id)4/2/25

HALAMAN PENGESAHAN

Judul Skripsi : Analisis Kemacetan Lalu Lintas Di Simpang Titipapan
Jalan Yos Sudarso Medan
Nama : Rayyan Zufri Nasution
NPM : 188110043
Fakultas : Teknik

Disetujui Oleh:

Komisi Pembimbing



Ir. Nuril Mahda Rkt, MT.
Pembimbing



Pratipto, S.T., M.T
Fakultas Teknik



Nika Ernita Wulandari, ST, MT
Kotba Program Studi Teknik Sipil

Tanggal Lulus :

HALAMAN PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa skripsi yang saya susun, sebagai syarat memperoleh gelar sarjana merupakan hasil karya tulis sendiri. Adapun bagian-bagian tertentu dalam penulisan skripsi ini yang saya kutip dari hasil karya orang lain telah dituliskan sumbernya secara jelas sesuai dengan norma, kaidah, dan etika penulisan ilmiah.

Saya bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang saya peroleh dan sanksi-sanksi lainnya dengan peraturan yang berlaku, apabila di kemudian hari ditemukan adanya plagiat dalam skripsi ini.

Medan, 24 Juni 2024



Rayyan
Rayyan Zufri Nasution
188110043

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademik Universitas Medan Area, saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Rayyan Zufri Nasution
NPM : 188110043
Program Studi : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik
Jenis karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Medan Area **Hak Bebas Royalti Noneklusif (Non Exclusive Royalty Free-Right)** atas karya ilmiah saya yang berjudul : Analisis Kemacetan Lalu Lintas Di Simpang Titipapan Jalan Yos Sudarso Medan. Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan hak Bebas Royalti Noneklusif ini Universitas Medan Area berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Medan
Pada tanggal : 24 Juni 2024
Yang menyatakan


10000
METERAL
TEMPEL
59E5ALX330111101
(Rayyan Zufri Nasution)

RIWAYATHIDUP

Penulis bernama Rayyan Zufri Nasution dilahirkan di Medan, pada tanggal 01 Mei 2000 anak dari Bapak Jauhun Nasution dan Ibu Imelda Yufina Penulis merupakan putra pertama dari 2 (dua) bersaudara.

Penulis bersekolah pada SD Swasta Laksamana Martadinata Medan, SMP Negeri 16 Medan, SMA Negeri 3 Medan, dan pada tahun 2018 terdaftar sebagai mahasiswa di Universitas Medan Area Fakultas Teknik Jurusan Teknik Sipil.



KATAPENGHANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan yang maha kuasa atas segala karunia-Nya sehingga Skripsi ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam skripsi ini ialah Lalu Lintas dengan judul Analisis Kemacetan Lalu Lintas Di Simpang Titipapan Jalan Yos Sudarso Medan. Terima kasih penulis sampaikan kepada Ibu Ir. Nuril Mahda Rkt, MT. selaku dosen pembimbing dan Ibu Tika Ermita Wulandari, S.T, M.T. selaku Ka. Prodi Teknik Sipil yang telah banyak memberikan saran. Disamping itu penghargaan penulis sampaikan kepada teman-temanprodisipilangkatan18danRH yang telah banyak membantupenulisselama penyusunan skripsi. Ungkapan terima kasih juga disampaikan kepada Ayah, Ibu serta seluruhkeluarga atas segala doa danperhatiannya. Penulis menyadaribahwa skripsi ini masih jauh darikesempurnaan, oleh karena itu, krtitik dan saran sangat penulis harapkan demikesempurnaanskripsiini. Penulis berharapskripsiini dapat bermanfaat bagi kalangan akademik maupun masyarakat. Akhir kata penulis ucapkan terima kasih.

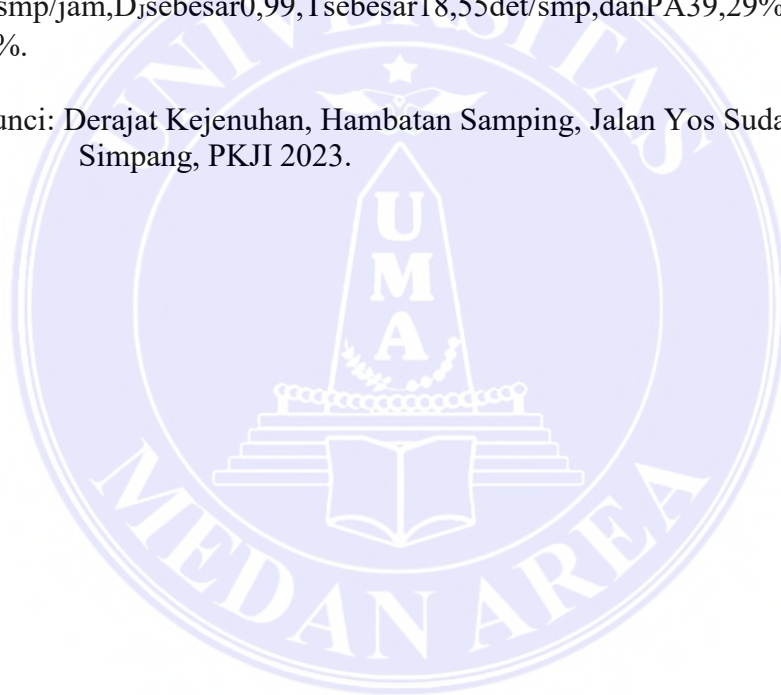
Penulis

RayyanZufriNasution

ABSTRAK

Persimpangan Titipan Jalan Yos Sudarso Medan merupakan wilayah komersial yang memiliki kepadatan kegiatan masyarakat umum. Kegiatan jual beli atau perniagaan setiap saat selalu berlangsung di wilayah tersebut, seperti halnya pasar dan pertokoan. Banyaknya masyarakat yang melakukan kegiatan berjualan di bahu jalan menyebabkan kondisi lalu lintas di wilayah ini menjadi terganggu, bahkan terkadang terdapat masyarakat yang berjualan hingga ke bagian samping jalan, walaupun sudah tersedia bangunan pasar untuk berjualan. Tujuan yang ingin dicapai pada penelitian ini adalah untuk mengetahui kinerja persimpangan Titipapan Jalan Yos Sudarso Medan saat terjadi kemacetan pada jam puncak. Hasil penelitian menunjukkan kinerja pada simpang Titipapan jalan Yos Sudarso pada tanggal 26 Mei 2024 memiliki nilai C 2324 smp/jam, Q 1885,9 smp/jam, D_j 0,81, T 13,93 det/smp, dan PA 26,51% - 85,08%. Pada tanggal 27 Mei 2024 memiliki nilai C 1963 smp/jam, Q 1952,1 smp/jam, D_j 0,99, T sebesar 18,78 det/smp, dan PA 39,73% - 127,44%. Pada tanggal 28 Mei 2024 memiliki nilai C 2299 smp/jam, Q 2274,4 smp/jam, D_j sebesar 0,99, T sebesar 18,55 det/smp, dan PA 39,29% - 126,01%.

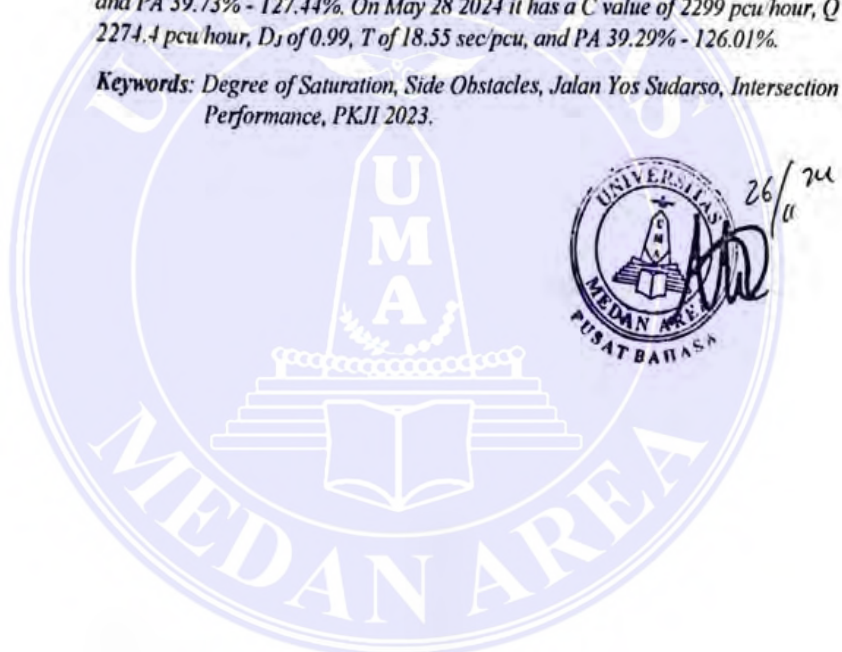
Kata kunci: Derajat Kejenuhan, Hambatan Samping, Jalan Yos Sudarso, Kinerja Simpang, PKJI 2023.



ABSTRACT

The Yos Sudarso street Medan Titipan intersection is a commercial area that has a high density of general public activities. Buying and selling or commercial activities always take place in the area at any time, such as markets and shops. The large number of people who sell on the side of the road causes traffic conditions in this area to become disturbed, and sometimes there are people who sell on the side of the road, even though there are market buildings available for selling. The aim to be achieved in this research was to determine the performance of the Yos Sudarso street Medan Titipan intersection when traffic jams occur at peak hours. The results of the research showed that the performance at the Titipapan Jalan Yos Sudarso intersection on May 26 2024 had a C value of 2324 pcu/hour, Q 1885.9 pcu/hour, D_J 0.81, T 13.93 sec/pcu, and PA 26.51% - 85.08%. On May 27 2024 it has a C value of 1963 pcu/hour, Q 1952.1 pcu/hour, D_J 0.99, T of 18.78 sec/pcu, and PA 39.73% - 127.44%. On May 28 2024 it has a C value of 2299 pcu/hour, Q 2274.4 pcu/hour, D_J of 0.99, T of 18.55 sec/pcu, and PA 39.29% - 126.01%.

Keywords: Degree of Saturation, Side Obstacles, Jalan Yos Sudarso, Intersection Performance, PKII 2023.



DAFTAR ISI

	Halaman
COVER	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	v
RIWAYAT HIDUP	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
ABSTRAK	viii
ABSTRACT	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BABI. PENDAHULUAN	1
Latar Belakang	1
Rumusan Masalah	3
Batasan Masalah.....	3
Maksud dan Tujuan Penelitian	4
Manfaat Penelitian.....	4
BABII. LANDASAN TEORI.....	5
Penelitian Terkait	5
Simpang.....	7
Persimpangan Berdasarkan Keadaan Geometrik	8
Persimpangan Berdasarkan Sistem Pengendalian.....	12
Konflik Lalu Lintas Persimpangan	13
Kinerja Simpang	16
Karakteristik Kendaraan.....	17
Karakteristik Lingkungan.....	22
Simpang Tak Bersinyal	23
Kondisi Geometrik Dan Lingkungan	23
Arus Lalu Lintas.....	24
Tipe Dan Kapasitas Simpang.....	24
Lebar Rata-Rata Pendekat.....	26
Faktor Koreksi Lebar Pendekat (F_{LP}).....	27
Faktor Koreksi Median Jalan Mayor (F_M)	28
Faktor Koreksi Ukuran Kota (F_{UK})	29
Faktor Koreksi Tipe Lingkungan, Kelas Hambatan Samping, dan Kendaraan Tak Bermotor (F_{HS})	30
Faktor Koreksi Belok Kiri (F_{BK_i})	33
Faktor Koreksi Belok Kanan (F_{BK_a}).....	34

Faktor Koreksi Rasio Arus Jalan Minor (F_{Mi}).....	35
Ekuivalensi Mobil Penumpang (EMP).....	36
Derajat Kejenuhan	37
Tundaan	37
Peluang Antrian.....	40
Tingkat Pelayanan	41
BAB III. METODOLOGI PENELITIAN	44
Lokasi Penelitian	44
Metode Pengumpulan Data	45
Analisis Data	47
Diagram Alur (<i>Flowchart</i>)	48
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	50
Data Penelitian.....	50
Pengolahan Data.....	53
Analisis Kapasitas Simpang	66
Analisis Kinerja Simpang.....	70
Pembahasan	74
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	76
Kesimpulan.....	76
Saran.....	77
DAFTAR PUSTAKA.....	
LAMPIRAN.....	

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel1. Klasifikasi Jenis Kendaraan	18
Tabel2. PadananKlasifikasiJenisKendaraan	21
Tabel3. KapasitasDasar Simpang3DanSimpang4	25
Tabel4. TipeSimpang.....	26
Tabel5. PenentuanJumlahJalur	27
Tabel6. FaktorKoreksiMedianJalanMayor	29
Tabel7. FaktorKoreksiUkuranKota	29
Tabel8. FaktorKoreksiTipeLingkungan	30
Tabel9. KriteriaKelasHambatanSamping	31
Tabel10. F_{HS} fungsiitipeLingkungan,hambatansamping, dan R_{KTB}	32
Tabel11. FaktorKoreksiArusJalanMinor	35
Tabel12. NilaiEMPuntukKSdanSM	36
Tabel13. TingkatPelayanan	42
Tabel14. VolumeLaluLintasKendaraanTanggal26 Mei2024	51
Tabel15. VolumeLaluLintasKendaraanTanggal27 Mei2024	53
Tabel16. VolumeLaluLintasKendaraanTanggal28 Mei2024	55
Tabel17. ArusLaluLintasKendaraan26Mei2024.....	58
Tabel18. ArusLaluLintasKendaraan27Mei2024.....	58
Tabel19. ArusLaluLintasKendaraan28Mei2024.....	59
Tabel20. PerhitunganLenganSimpangTanggal26Mei2024.....	60
Table21. PerhitunganLenganSimpangTanggal27Mei2024	62
Tabel22. PerhitunganLenganSimpangTanggal28Mei2024	64

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Tipe Simpang Sebidang	9
Gambar 2. Tipe Simpang Tak Sebidang	10
Gambar 3. Persimpangan 3-Kaki	11
Gambar 4. Persimpangan 4-Kaki	11
Gambar 5. Pergerakan Lalu Lintas Memisah Pada Simpang	14
Gambar 6. Pergerakan Lalu Lintas Bergabung Pada Simpang	14
Gambar 7. Pergerakan Lalu Lintas Bergabung Pada Simpang	14
Gambar 8. Pergerakan Lalu Lintas Menyilang Pada Simpang	14
Gambar 9. Titik Konflik Pada Persimpangan	15
Gambar 10. Grafik BSHP Pemilihan Jenis Persimpangan	17
Gambar 11. Tipikal Kendaraan Dalam Kategori Sepeda Motor	19
Gambar 12. Tipikal Kendaraan Dalam Kategori Mobil Penumpang	19
Gambar 13. Tipikal Kendaraan Dalam Kategori Kendaraan Sedang	20
Gambar 14. Tipikal Kendaraan Dalam Kategori Kendaraan Sedang	20
Gambar 15. Tipikal Kendaraan Dalam Kategori Truk Besar	21
Gambar 16. Penentuan Jumlah Jalur	26
Gambar 17. Faktor Koreksi Lebar Pendekat F_{LP}	28
Gambar 18. Faktor Koreksi Rasio Arus Belok Kiri F_{BK_i}	33
Gambar 19. Faktor Koreksi Rasio Arus Belok Kanan F_{BK_a}	34
Gambar 20. Faktor Koreksi Rasio Arus Jalan Minor F_{M_i}	36
Gambar 21. Tundaan lalulintas simpang sebagai fungsi dari D_j	38
Gambar 22. Tundaan lalulintas jalan mayor sebagai fungsi dari D_j	39
Gambar 23. Peluang antrian ($P_a, \%$) pada simpang sebagai fungsi dari D_j	41
Gambar 24. Peta Lokasi Penelitian	44
Gambar 25. Denah Lokasi Penelitian	45
Gambar 26. Diagram Alur	48
Gambar 27. Sketsa Simpang Titipapan Jalan Yos Sudarso	50

BAB I

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Simpang adalah bagian integral dari jaringan jalan. Biasanya, di daerah perkotaan terdapat banyak persimpangan, di mana setiap pengemudi akan memutuskan untuk terus lurus atau berbelok dan berganti jalan guna mencapai tujuannya. Simpang dapat didefinisikan sebagai area umum dimana dua atau lebih jalan bertemu atau bersilangan, termasuk jalan dan fasilitas tepi jalan untuk pergerakan lalu lintas didalamnya. (Khisty. C.J dan Kent L.B, 2005).

Tidak seimbang antara pertumbuhan ruas jalan dan pertumbuhan transportasi yang terdapat di Kota Medan menyebabkan sebuah kondisi kemacetan yang dihadapi oleh masyarakat. Tingkat kemacetan yang tinggi dapat menyebabkan terjadinya kecelakaan dalam lalu lintas. Selain itu, hambatan samping juga memengaruhi kapasitas jalan, yang tentunya berdampak pada penurunan tingkat kinerja segmen jalan.

Volume lalu lintas pada saat ini di Indonesia semakin meningkat dari tahun ke tahun. Pada daerah Sumatera Utara khususnya Kota Medan terdapat beberapa ruas jalan yang mengalami peningkatan volume lalu lintas yang sangat padat. Salah satu ruas jalan yang mengalami peningkatan volume lalu lintas adalah jalan Yos Sudarso Medan atau yang kerap disebut dengan persimpangan Titipapan. Daerah tersebut termasuk wilayah perdagangan dan pemukiman Masyarakat.

Persimpangan Titipapan Jalan Yos Sudarso Medan merupakan wilayah komersil yang memiliki kepadatan kegiatan masyarakat umum. Kegiatan jual beli

atau perniagaan setiap saat selalu berlangsung di wilayah tersebut, seperti halnya pasardanpertokoan. Banyaknya masyarakat yangmelakukankegiatanberjualandi bahu jalan menyebabkan kondisi lalu lintas di wilayah ini menjadi terganggu, bahkan terkadang terdapat masyarakat yang berjualan hingga ke bagian samping jalan, meskipun sudah tersedia gedung pasar untuk berjualan. Kondisi ini semakin diperparah oleh sejumlah kendaraan bermotor yang parkir sembarangan di badan jalan, angkutan umum yang sering berhenti sembarangan tanpa memperhatikan kondisi lalu lintas, serta pejalan kaki yang terpaksa menggunakan badan jalan karena area jalan kaki terganggu oleh aktivitas lalu lintas yang padat. Hal ini menyebabkan kemacetan, terutama pada jam-jam sibuk seperti saat pergi dan pulang kerja. Simpang Titipapan merupakan bentuk simpang tak bersinyal yang juga terdapat pergerakan-pergerakan kendaraan setiap saat

Berdasarkan latar belakang tersebut, saya memilih judul Analisis Kemacetan Lalu Lintas di Simpang Titipapan Jalan Yos Sudarso Medan. Alasan pengambilan judul tersebut adalah agar dapat mengetahui tingkat kemacetan dan kinerja lalu lintas di persimpangan Titipapan Jalan Yos Sudarso Medan.

RumusanMasalah

Berdasarkanlatar belakang masalah yangsudahdijelaskan, berikut adalah perumusan masalahnya, antara lain:

1. Berapanilai kapasitasdanvolumepersimpangantak bersinyal di Simpang Titipapan Jalan Yos Sudarso Medan?
2. Berapa nilai derajatkejenuhan persimpangan tak bersinyal di Simpang Titipapan Jalan Yos Sudarso Medan?

3. Berapa nilai tundaan persimpangantak bersinyal diSimpang Titipapan Jalan Yos Sudarso Medan?
4. BerapanilaipeluangantrianpersimpangantakbersinyaldiSimpangTitipapan Jalan Yos Sudarso Medan?

BatasanMasalah

Batasan masalah diperlukan agar penelitian ini tetap terfokus dan tidak menyimpangdaripermasalahanutama, sehinggapembahasandapat sesuai dengan tujuan yang diinginkan. Berikut adalah batasan masalah dalam penelitian ini:

1. Penelitiandilaksanakanpadajamsibukpagi,siang,dansore.
2. PenelitiandilakukandipersimpanganTitipapandiJalanYosSudarsoMedan.
3. PenelitiandilakukandenganmetodePKJI2023.

MaksuddanTujuanPenelitian

Maksuddaripenelitianiniadalahuntukmenganalisiskemacetanlalu lintas padajampuncakyangterjadidipersimpanganTitipapanJalanYosSudarsoMedan.

Tujuan yang ingin dicapai pada penelitian ini adalah untuk mengetahui kinerja persimpangan Titipapan Jalan Yos Sudarso Medan saat terjadi kemacetan pada jam puncak.

ManfaatPenelitian

Manfaatdaripenelitianiniadalahsebagaiberikut:

1. BagiMasyarakat

Penelitianinidiharapkanmendapatmemberikangambaranmengenaikemacetan

lalu lintas dipersimpangan Titipapan Jalan Yos Sudarso Medan.

2. Bagi Lembaga Pemerintahan

Penelitian ini diharapkan dapat membantu dalam merumuskan kebijakan yang tepat dalam mengatur arus lalu lintas untuk mengurangi kemacetan di jalan-jalan tertentu.

3. Bagi Penulis

Penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan pengetahuan, pemahaman, dan pengalaman penulis terkait kemacetan lalu lintas di persimpangan jalan.



BAB

II LANDASAN TEORI

RI

Penelitian Terkait

Pada penelitian ini sedikit banyaknya terdapat inspirasi dan referensi dari beberapa penelitian-penelitian yang sudah dilakukan oleh penulis lain sebelumnya. Hal ini bertujuan untuk melakukan perbandingan sehingga pada penelitian berikutnya dapat diperoleh banyak wawasan, pengetahuan, inspirasi dan juga teori yang sesuai dengan tujuan penelitian.

Hasil analisa pada penelitian “Analisis Simpang Empat Bersinyal Metode Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI 2014) di Persimpangan Gedangan Sidoarjo”, analisis data, diperoleh hasil tingkat pelayanan jalan sebagai berikut: Jalan Surabaya - Malang dengan $DJ = 0,93$, Jalan Ahmad Yani dengan $DJ = 0,93$, Jalan Raya Jenggolo dengan $DJ = 0,93$, dan Jalan Raya Sukodono dengan $DJ = 0,93$. Rata-rata angkatan tundaan (delay) adalah 718,3 detik per jam (Syahrur Rahman Ar Rasyied dan Wateno Oetomo, 2024).

Penelitian tentang “Evaluasi Kinerja Simpang Tak Bersinyal Simpang Lima Tunggulwulung Kota Malang”, hasil analisis menunjukkan bahwa geometrik keempat ruas jalan tidak sesuai dengan standar geometrik hierarki jalan yang terhubung ke simpang tak bersinyal, yang kemudian menghasilkan nilai tingkat pelayanan F berdasarkan nilai derajat kejenuhan, yang menghasilkan nilai tundaan (T) 103 detik/skr untuk pengamatan pada saat *weekday* dan tingkat pelayanan C dengan nilai tundaan (T) 18 detik/skr untuk pengamatan pada saat *weekend*. Dari

hasil analisis tersebut digunakan sebagai evaluasi kinerja persimpang tak bersinyal

pada Simpang Lima Tunggulwulung (Ainun Lathifah, Adipandang Yudono dan Nailah Firdausiyah, 2024).

Penelitian tentang “Evaluasi Simpang Tiga Tak Bersinyal Pada Simpang Tiga Ketapang Cepu”, simpang adalah 2950,7 skr/jam, dengan volume lalu lintas terbesar mencapai 2373,6 skr/jam. Peluang antrian berkisar antara 26% hingga 51%. Menurut PKJI 2014, tundaan di semua simpang termasuk dalam kategori baik jika berada dalam rentang 5 hingga 15 detik. Berdasarkan data kinerja, Simpang Tiga Ketapang Cepu masih dalam kondisi baik (tidak terjadi kemacetan) (Ichwan Hadi Saputra dan Indah Ratna Sari, 2024).

Penelitian tentang “Analisis Kinerja Simpang Tak Bersinyal Menggunakan Metode PKJI 2014 (Studi Kasus: Jl. Raya Nagha 1 dan Jl. Raya Pokol, Kecamatan Tamako, Kabupaten Kepulauan Sangihe)”, tujuan penelitian ini adalah menganalisis kinerja simpang tak bersinyal dengan menggunakan metode PKJI 2014 dan melakukan pemodelan simulasi dengan perangkat lunak PTV Vissim untuk meningkatkan kinerja simpang tersebut. Hasil analisis menunjukkan bahwa volume lalu lintas tertinggi terjadi pada hari Kamis, 3 November 2022, pukul 07.00 - 08.00, dengan volume lalu lintas (Q) sebesar 1466,2 skr/jam, kapasitas (C) 2258 skr/jam, derajat kejenuhan (DJ) 0,65, tundaan (T) 11,57 detik/skr, peluang antrian (PA) 17% - 36%, dan tingkat pelayanan simpang (LOS) B. Hasil simulasi Vissim menunjukkan bahwa alternatif untuk menghilangkan semua hambatan samping adalah yang paling efektif di antara ketiga alternatif yang diuji (Andreas Ohotan, Meike M. Kumaat dan Sisca V. Pandey, 2023).

Penelitian tentang “Analisis Kinerja Simpang Tak Bersinyal Dengan Metode PKJI 2014”, Hasil perhitungan volume arus lalu lintas di Simpang Jalan

Raya Mastrip dan Jalan Jembatan Sepanjang Baru menunjukkan bahwa pada hari Jumat, 9 April 2021, dengan kondisi puncak pada jam 08.00 – 09.00, diperoleh volume total (qTOT) sebesar 14128 kendaraan/jam dan 4883 skr/jam. Nilai kapasitas simpang (C) adalah 2593 skr/jam. Tundaan tercatat sebesar 21 detik/skr, dan derajat kejenuhan (DJ) adalah 1,9. Dari perhitungan tersebut, peluang antrian (PA) berkisar antara 33% hingga 77%. Berdasarkan karakteristik Level of Service (LOS), dengan $DJ = 1,9$, tingkat pelayanan yang diperoleh adalah D (Abdu Rizal Zhafiri, 2023).

Simpang

Menurut (Khisty, 2005), adalah elemen integral dari jaringan jalan. Di kawasan perkotaan, biasanya terdapat banyak simpang, di mana pengemudi harus memutuskan apakah akan terus lurus atau berbelok serta berganti jalan untuk mencapai tujuan mereka. Simpang dapat didefinisikan sebagai area umum di mana dua atau lebih jalan bertemu atau bersilangan, mencakup jalan dan fasilitas tepi jalan yang mendukung pergerakan lalu lintas di area tersebut.

Persimpangan adalah lokasi di mana kendaraan dari beberapa jalan bertemu dan saling berinteraksi, menjadikannya area yang berpotensi mengalami konflik antar kendaraan. Persimpangan yang tidak dikelola dengan baik sering menghadapi masalah seperti pengendara yang enggan mengalah, parkir sembarangan, desain geometrik yang buruk, dan volume lalu lintas yang tinggi, sehingga pengaturan persimpangan menjadi sangat penting.

Persimpangan adalah lokasi di mana dua atau lebih jalan bertemu. Menurut (Susilo B.H, 2019), tujuan operasional utama dari simpang adalah untuk

memfasilitasi pergerakan atau perubahan arah kendaraan. Persimpangan perencanaan memiliki dampak yang signifikan terhadap kapasitas lalu lintas jalan raya, efisiensi, keselamatan, kecepatan, dan biaya operasi menjadikannya komponen penting. Beberapa permasalahan yang berhubungan dengan simpang diantaranya:

1. Masalah yang menyangkut kapasitas/volume.
2. Pandangan yang tidak terbatas dan rancangan 4eometric.
3. Seberapa panjang triandantindakan lalu lintas.
4. Kecepatan.
5. Tatalampupenerangan jalan umum.
6. Keselamatan dan kecelakaan.
7. Parkir.

Jenis Persimpangan Berdasarkan Keadaan Geometrik

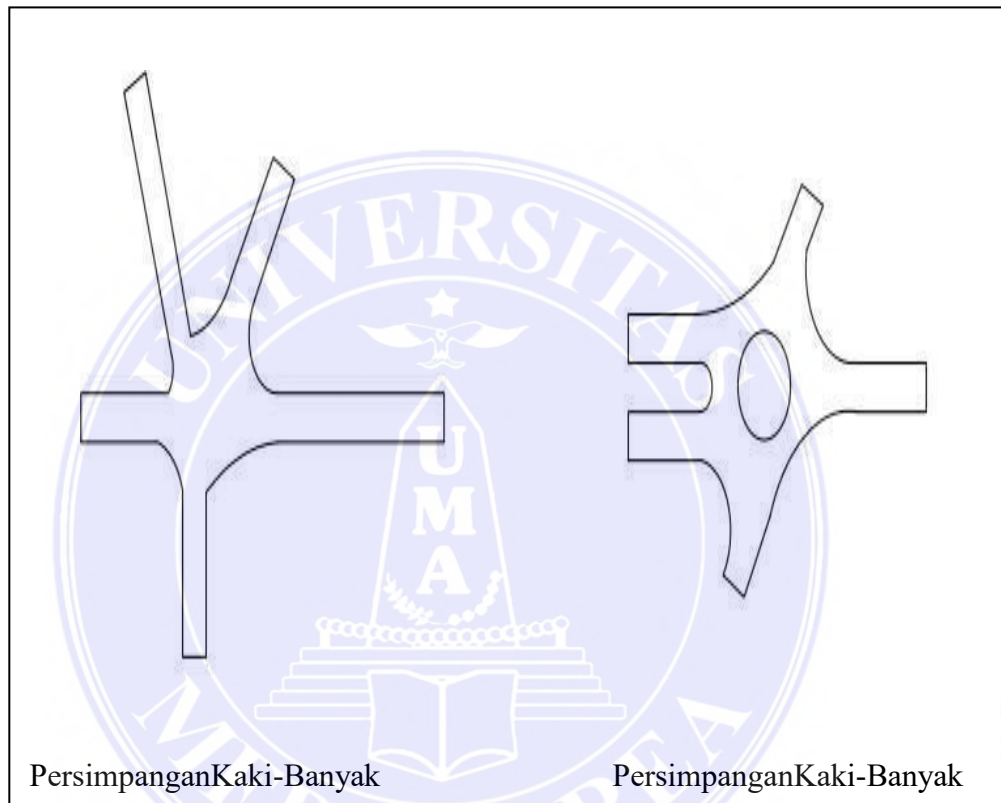
Jenis persimpangan berdasarkan kondisi geometriknya terbagi menjadi dua kategori, yaitu persimpangan sebidang dan persimpangan tidak sebidang.

1. Persimpangan Sebidang

Menurut (Subroto, 2008), persimpangan sebidang adalah sebuah persimpangan dengan kaki-kaki simpang yang mengalami pertemuan arus dari masing-masing kaki simpang pada elevasi yang sama di suatu bidang. Ada empat elemen dasar yang umumnya dipertimbangkan dalam merancang persimpangan sebidang:

- a. Faktor manusia, meliputi kebiasaan mengemudi, waktu pengambilan keputusan, dan waktu reaksi.

- b. Pertimbangan lalu lintas, termasuk kapasitas dan pergerakan saat berbelok, kecepatan kendaraan, serta ukuran dan distribusi kendaraan.
- c. Elemen-elemen fisik, seperti karakteristik dan penggunaannya dari dua fasilitas yang berdekatan, jarak pandang, dan fitur geometris.
- d. Faktor ekonomi, mencakup biaya manfaat dan konsumsi energi.



Gambar 1 Tipe Simpang Sebidang (Subroto, 2008)

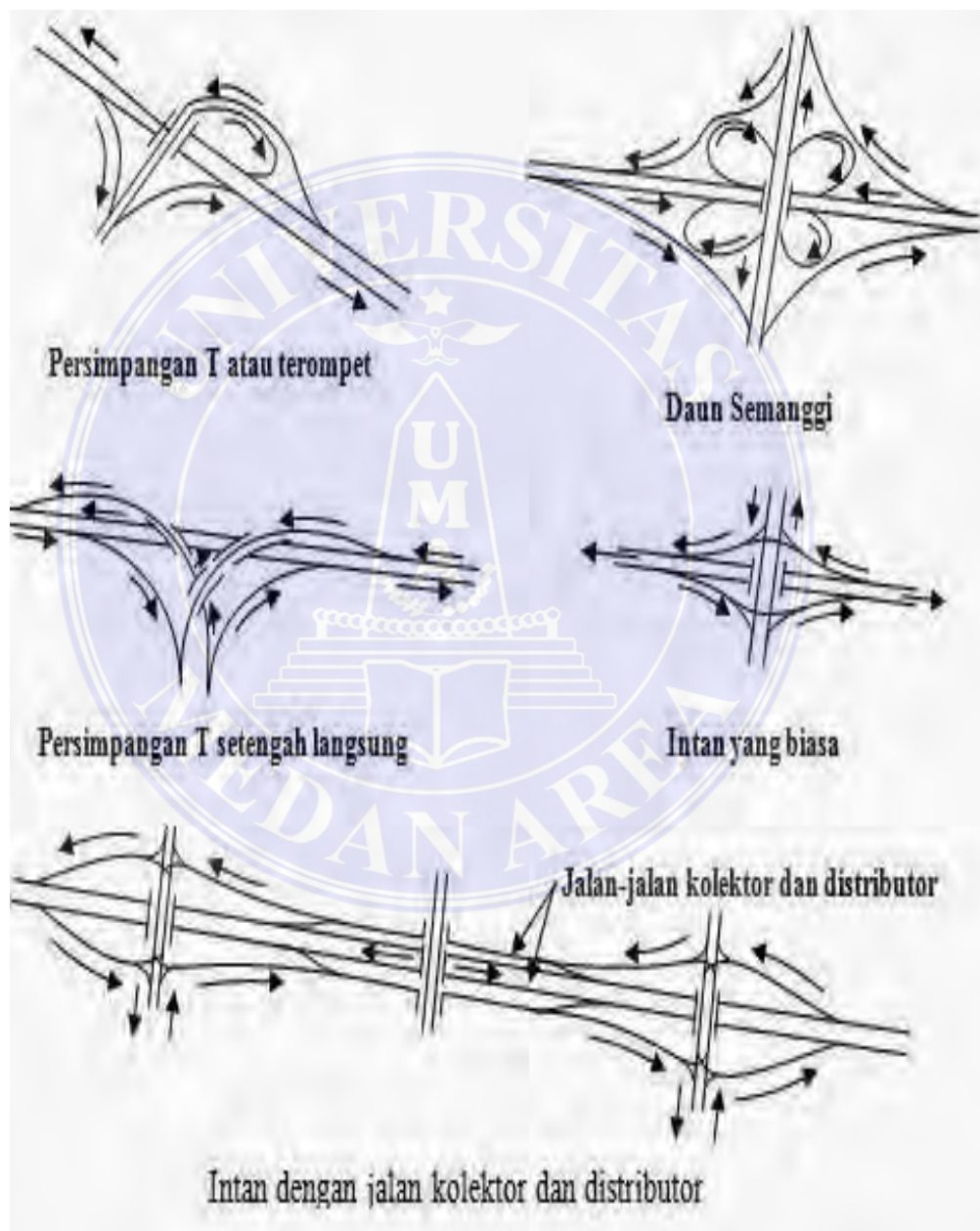
2. Persimpangan Tak Sebidang

Menurut (Ratnaningsih, 2013), persimpangan tidak sebidang adalah jenis persimpangan yang memisahkan lalu lintas pada jalur-jalur yang berbeda sehingga pertemuan antar kendaraan hanya terjadi di titik-titik di mana kendaraan berpisah atau bergabung pada arah yang sama. Keuntungan dari persimpangan tidak sebidang adalah:

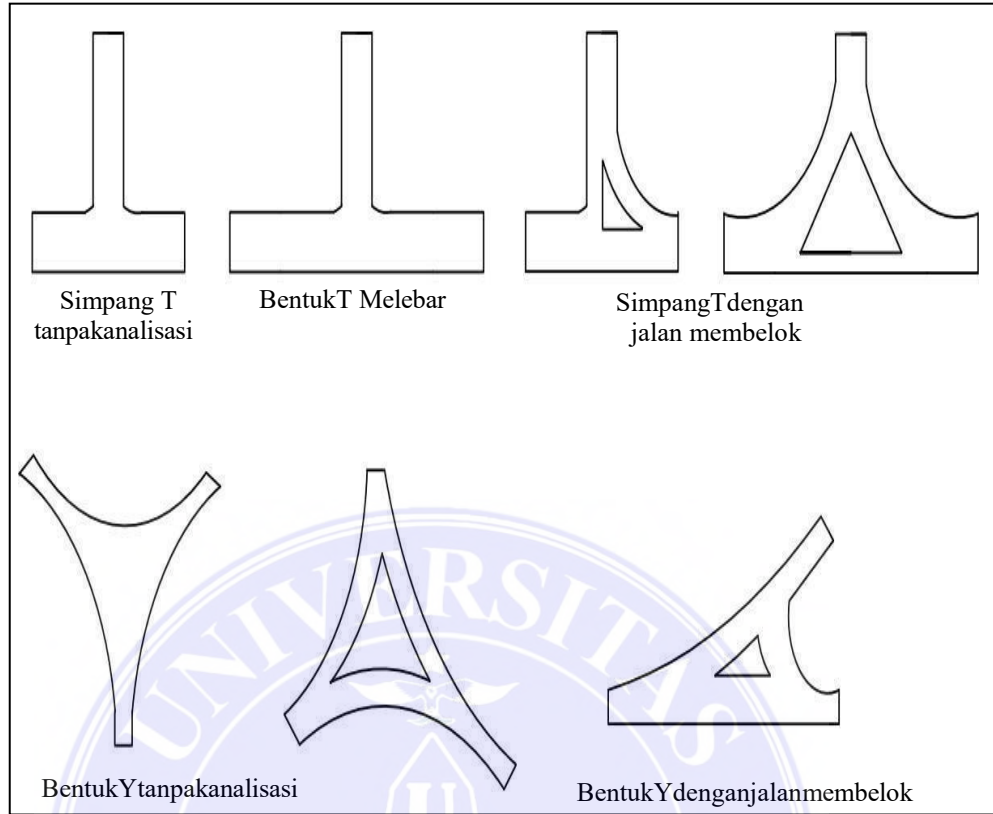
- a. Dengan adanya jalur-jalurnya yang tidak saling bertempupada persimpangan

tidaksebidang,tingkatkecelakaandapatdikurangi.

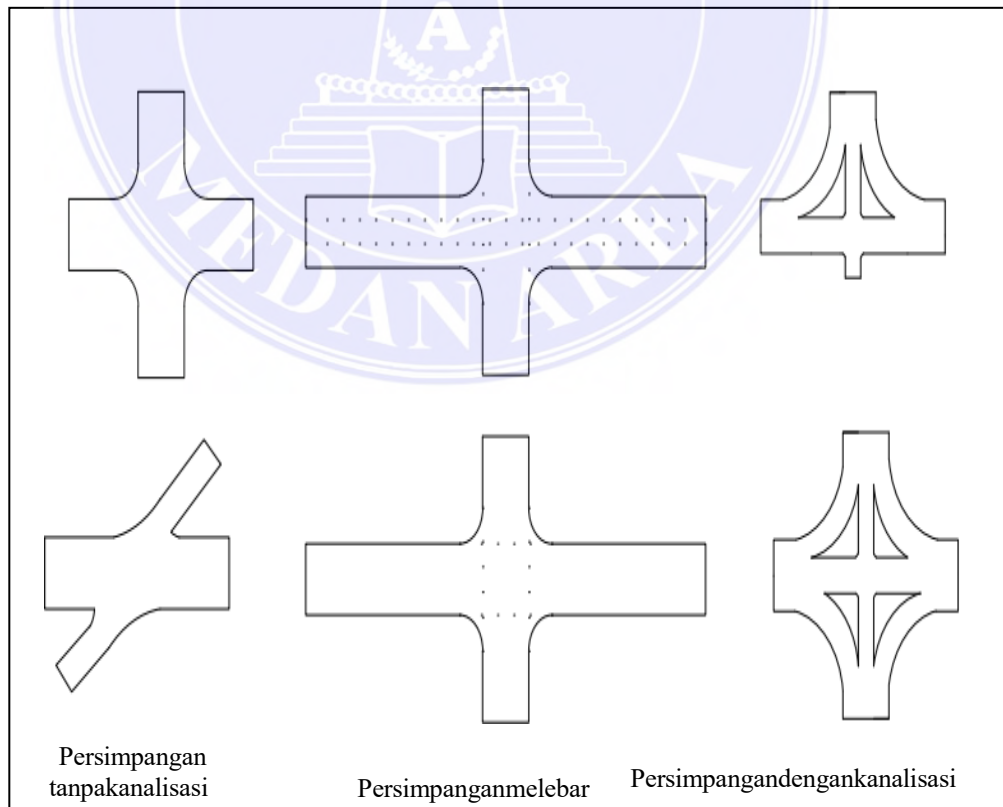
- b. Kecepatan kendaraan bisameningkatkankarenaaruslalulintastidak terganggu.
- c. Kapasitasakanmeningkatkankarenatidakadanyagangguanpadasetiapjalur lalu lintas.



Gambar2TipeSimpangTakSebidang(Rutnaningsih, 2013)



Gambar3 Persimpangan 3-Kaki (Rutnaningsih, 2013)



Gambar4 Persimpangan 4-Kaki (Rutnaningsih, 2013)

Jenis Persimpangan Berdasarkan Sistem Pengendalian

Jenis persimpangan berdasarkan sistem pengendalian terbagi menjadi dua kategori, yaitu persimpangan bersinyal dan persimpangan tidak bersinyal.

1. Persimpangan Bersinyal

Menurut (Suryaningsih & Kurniati, 2020), simpang bersinyal adalah suatu persimpangan yang terdiri dari beberapa lengan dan dilengkapi dengan pengaturansinyal lampu lalu lintas (*traffic light*). Lampu lalu lintas merupakan alat yang mengatur pergerakan lalu lintas melalui pemisahan waktu untuk berbagai arah pergerakan, tujuan dari pemisahan waktu pergerakan ini adalah untuk menghindari terjadinya arah pergerakan yang saling berpotongan atau melalui titik konflik pada saat yang bersamaan. Kelebihan penerapan lampu lalu lintas adalah :

- a. Tanda lalu lintas dapat mengatur pergerakan lalu lintas dengan efektif.
- b. Luas lahan yang diperlukan minimal karena tidak memerlukan jarak pandang yang besar dan tata letaknya tidak membutuhkan area yang luas.
- c. Koordinasi dengan pertemuan jalan lainnya mudah dilakukan dan dapat diubah sesuai kebutuhan.
- d. Biasanya lebih murah dibandingkan dengan biaya yang diperlukan jika polisi mengatur lalu lintas.
- e. Tanda lalu lintas dapat mengurangi kecelakaan.

2. Persimpangan Tak Bersinyal

Menurut (Pratama & El khasnet, 2019), Persimpangan tidak bersinyal adalah jenis persimpangan yang tidak dilengkapi dengan sinyal lampu lalu lintas.

Pengguna jalan harus menentukan apakah mereka cukup aman untuk melintasi

simpang atau harus berhenti terlebih dahulu sebelum melanjutkan. Keuntungan dari penerapan persimpangan tanpa lampu lalu lintas adalah:

- a. Arus kendaraan lancar karena tidak ada hambatan dari lampu lalu lintas.
- b. Tidak menghalangi kendaraan darurat seperti ambulans atau mobil pemadam lainnya.
- c. Risiko kecelakaan lebih rendah karena peraturan di persimpangan tanpa lampu lalu lintas lebih sederhana.
- d. Biaya perawatan lebih rendah.

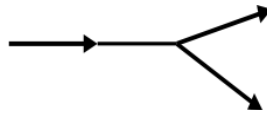
Konflik Lalu Lintas Persimpangan

Permasalahan utama yang dihadapi di sebuah persimpangan adalah konflik antara berbagai pergerakan. Secara umum, jumlah titik konflik di persimpangan bergantung pada beberapa faktor, antara lain:

1. Jumlah sisi persimpangan yang ada.
2. Jumlah jalur di setiap sisi persimpangan.
3. Jumlah arah pergerakan yang tersedia.
4. Sistem pengaturan yang diterapkan.

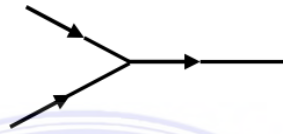
Tujuan utama perencanaan suatu simpang adalah untuk menyediakan fasilitas yang memudahkan, nyaman, dan aman bagi pengguna jalan yang melewatinya, serta mengurangi terjadinya tabrakan antar kendaraan bermotor dan tidak bermotor (mobil, sepeda). Departemen Utilitas Umum (1997) mengidentifikasi empat tipe dasar pemindahan kendaraan berbahaya berikut ini:

1. Memisah (*diverging*) adalah proses di mana kendaraan menyebar dari titik persimpangan.



Gambar5 Pergerakan Lalu Lintas Memisah Pada Simpang (PKJI, 2023)

2. Bergabung (*merging*) adalah proses di mana kendaraan dari berbagai jalan bergabung saat mencapai titik persimpangan.



Gambar6 Pergerakan Lalu Lintas Bergabung Pada Simpang (PKJI, 2023)

3. Berpotong (*crossing*) adalah kondisi di mana kendaraan berusaha memotong arus lalu lintas yang ada.



Gambar7 Pergerakan Lalu Lintas Berpotongan Pada Simpang (PKJI, 2023)

4. Menyilang (*weaving*) adalah situasi di mana dua atau lebih arus lalu lintas yang bergerak dalam arah yang sama saling bertemu sepanjang jalur di jalan raya.

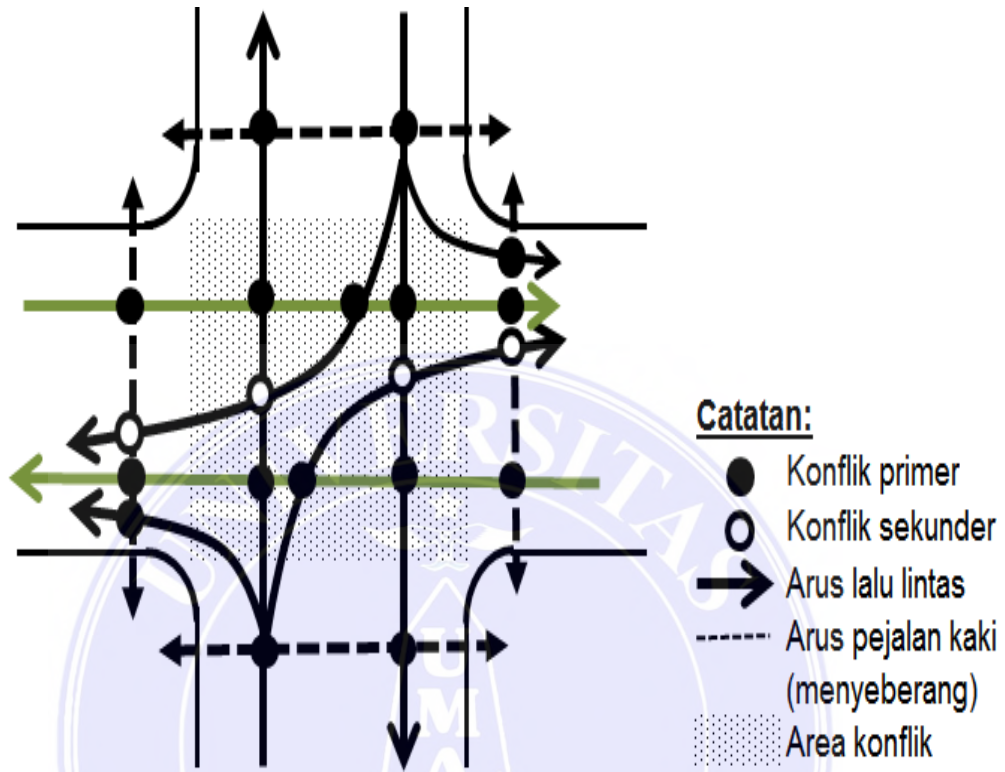


Gambar8 Pergerakan Lalu Lintas Menyilang Pada Simpang (PKJI, 2023)

Pada persimpangan terjadi pergerakan antara pejalan kaki, kendaraan bermotor maupun kendaraan tidak bermotor yang mengakibatkan konflik. Namun berdasarkan sifatnya, konflik dibagi menjadi 2 (dua) tipe, yaitu ;

1. Konflik primer, yaitu konflik yang terjadi akibat arus lalu lintas yang saling memotong.

2. Konflik sekunder, yaitu konflik yang terjadi antar lalu lintas disebelahkan dengan arus lalu lintas dari arah lainnya atau dengan pejalan kaki.



Gambar 9 Titik Konflik Pada Persimpangan (PKJI, 2023)

Berdasarkan gambar di atas, semakin banyak titik konflik dapat menghambat arus lalu lintas dan meningkatkan kemungkinan terjadinya kecelakaan. Jumlah dan jenis konflik yang terjadi dapat dipengaruhi oleh:

1. Jumlah sisi persimpangan.
2. Arah pergerakan arus lalu lintas dari setiap sisi persimpangan.
3. Pengaturan arah pergerakan lalu lintas.

Kinerja Simpang

Menurut (PKJI, 2023), Pemilihan jenis persimpangan baru (seperti simpang, simpang dengan APILL, bundaran, atau simpang tidak sebidang)

didasarkan pada analisis BSH pada gambar 10. Pada persimpangan, kinerja lalu lintas diukur pada kondisi arus yang dievaluasi selama 1 (satu) jam. Arus 1 (satu) jam tersebut merupakan arus lalu lintas yang representatif dari pelayanan dan dapat merupakan arus hasil pengukuran di lapangan atau arus lalu lintas rencana. Untuk menilai kinerja lalu lintas, kriteria desain yang umum digunakan adalah D_j dengan nilai yang umum $D_j \leq 0,85$. Kriteria lain sebagai tambahan berbeda-beda untuk setiap jenis persimpangan.

Untuk menilai kondisi pelayanan suatu simpang APILL, apakah simpang masih memiliki pelayanan yang masih laik, atau dalam kondisi kapasitasnya, atau sudah memiliki pelayanan yang tidak laik maka dapat diukur dengan 3 (tiga) parameter tambahan, yaitu panjang antrian (P_A), rasio kendaraan terhenti (N_{KH}), dan tundaan (T). Untuk simpang dan bagian jalinan tunggal, kriteria lainnya dapat terdiri salah satu atau lebih dari pembatasan nilai peluang antrian (P_a) dan tundaan (T) dengan nilai yang bervariasi. Misalnya pada pembatasan ruang jalannya yang ada terbatas, dikehendaki kendaraan melintas simpang tidak lebih dari suatu waktu tertentu, dan/atau lainnya. Kriteria desain dapat beragam, tergantung dari kebutuhan. Sementara pada bagian jalinan tunggal kinerja lalu lintas selain D_j , kriteria lain yang digunakan adalah v_T dan w_T .

Karakteristik Kendaraan

Menurut (PKJI, 2023), kendaraan pada arus lalu lintas untuk PKJI diklasifikasikan menjadi 5 (lima) yaitu Sepeda Motor (SM), Mobil Penumpang (MP), Kendaraan Sedang (KS), Bus Besar (BB), dan Truk Berat (TB). Dalam prakteknya, terdapat beberapa versi klasifikasi jenis kendaraan, diantaranya versi

PKJI seperti dalam tabel 2.1, versi Direktorat Jenderal Bina Marga (DJBM 1992), versi *Integrated Road Management System* (IRMS). Untuk tujuan praktis, Tabel 2.2 menetapkan padanan klasifikasi kendaraan yang dapat digunakan untuk mengonversi data arus lalu lintas dari klasifikasi versi IRMS atau DJBM ke dalam data lalu lintas yang sesuai dengan klasifikasi PKJI. Dalam PKJI, jenis Kendaraan Tidak Bermotor (KTB) tidak dikonversi ke dalam arus lalu lintas dianggap sebagai hambatan samping yang pengaruhnya diperhitungkan dalam faktor koreksi kapasitas akibat hambatan samping (FCHS).

Klasifikasi kendaraan dalam JBH digolongkan menjadi 4 (empat), yaitu MP, KS, BB, dan TB karena pada JBH jenis kendaraan SM dan KTB tidak dipertimbangkan. Sedangkan pada jalan luar kota, seluruh jenis kendaraan diakomodir. Pada jaringan jalan kota, BB dan TB sangat sedikit dan beroperasi terutama pada jam-jam sepi, seperti tengah malam, sehingga dalam perhitungan kapasitas praktis BB dan TB dianggap tidak ada atau sekalipun ada maka dalam perhitungan dikategorikan sebagai KS. Maka, kendaraan-kendaraan di perkotaan diklasifikasikan menjadi 3 (tiga) jenis saja SM, MP, dan KS. Perhitungan yang termasuk dalam jaringan jalan di perkotaan meliputi Kapasitas Jalan Perkotaan, Kapasitas Simpang APILL, Kapasitas Simpang, dan Kapasitas Bagian Jalinan.

Tabel 1 Klasifikasi Jenis Kendaraan (PKJI, 2023)

Kode	Jenis Kendaraan	Kendaraan
SM	Kendaraan bermotor roda 2 (dua) dan 3 (tiga) dengan panjang < 2,5 m	Sepeda motor, kendaraan bermotor roda 3 (tiga)
KS	Bus dan mobil angkutan barang 2 (dua) sumbu dengan panjang $\leq 9,0$ m	Bus tanggung, bus metromini, truk sedang

Tabel1 KlasifikasiJenisKendaraanLanjutan(PKJI,2023)

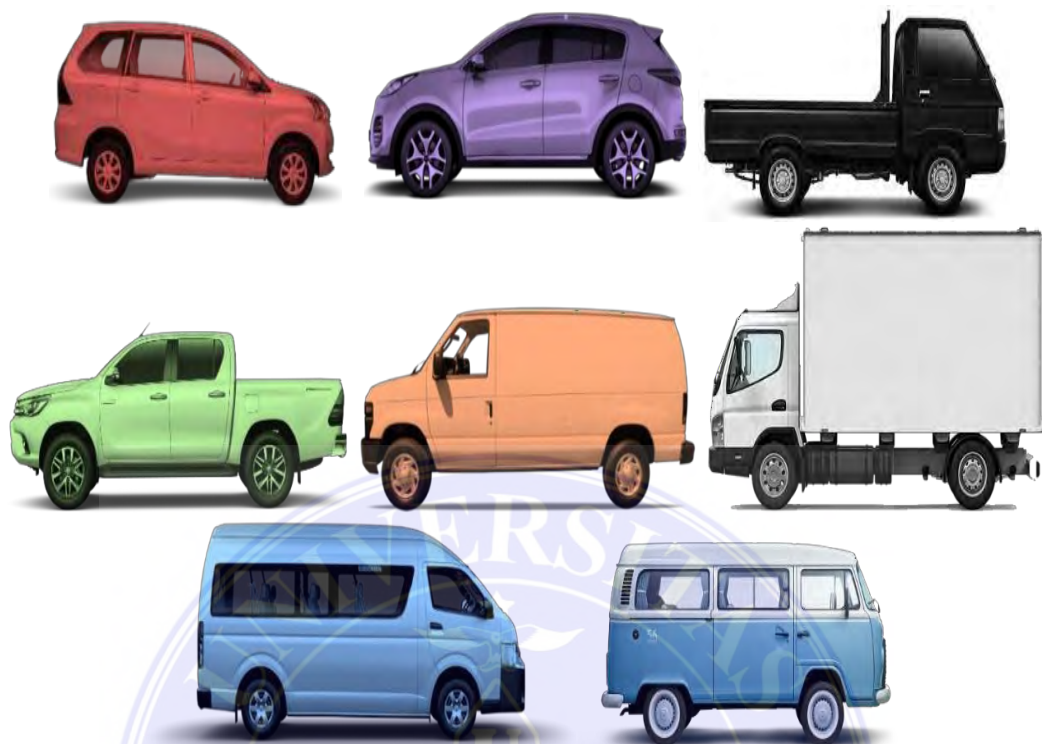
Kode	JenisKendaraan	Kendaraan
MP	<p>mobil penumpang 4 (empat) tempat duduk,</p> <p>mobil penumpang 7 (tujuh) tempat duduk,</p> <p>mobil angkutan barang kecil, mobil angkutan barangsedang denganpanjang$\leq 5,5$m</p>	<p>Sedan, jeep, minibus,</p> <p>mikrobus, <i>pickup</i>, truk kecil</p>
BB	<p>Busbesar2(dua)dan3(tiga)gandardengan panjang$\leq 12,0$m</p>	<p>Bus antar kota, bus <i>double deckercity tour</i></p>
TB	<p>Mobil angkutan barang 3 (tiga) sumbu, truk gandeng,dantruktempel(<i>semitrailer</i>)dengan panjang $> 12,0$ m</p>	<p>Truktronton,truksemi <i>trailer</i>, trukgandeng</p>



Gambar11 TipikalKendaraanDalamKategoriSepedaMotor(PKJI,2023)



Gambar12 TipikalKendaraanDalamKategoriMobilPenumpang(PKJI,2023)



Gambar 13 Tipikal Kendaraan Dalam Kategori Kendaraan Sedang (PKJI, 2023)



Gambar 14 Tipikal Kendaraan Dalam Kategori Bus Besar (PKJI, 2023)



Gambar 15 Tipikal Kendaraan Dalam Kategori Truk Besar (PKJI, 2023)

Tabel 2 Padanan Klasifikasi Jenis Kendaraan (PKJI, 2023)

IRMS (11 Kelas)	DJBM1992 (8 Kelas)	PKJI (5 Kelas)
1. Sepeda motor, skuter, kendaraan roda 3 (tiga)	1. Sepeda motor, skuter, sepeda kumbang, dan sepeda roda 3 (tiga)	1. SM: Kendaraan bermotor roda 2 (dua) dan 3 (tiga) dengan panjang <2,5 m.
2. Sedan, jip, station wagon	2. Sedan, jip, station wagon	MP: mobil penumpang 4 (empat) tempat duduk,
3. Opelet, pickup, kombi, dan minibus	3. Opelet, pickup-opelet, kombi, dan minibus	mobil penumpang 7 (tujuh) tempat duduk,

Tabel 2 Padanan Klasifikasi Jenis Kendaraan Lanjutan (PKJI, 2023)

IRMS (11 Kelas)	DJBM1992 (8 Kelas)	PKJI (5 Kelas)
4. <i>Pickup</i> , truk kecil, dan mobil hantaran	4. <i>Pickup</i> , truk kecil, dan mobil hantaran	mikrobus, mobil angkutan barang kecil, mobil angkutan barang sedang dengan panjang $\leq 5,5$ m
5a. Bus kecil	5. Bus	3. KS: Bus sedang dan mobil angkutan barang 2 (dua) sumbu
5b. Bus besar		4. BB: Bus besar 2 (dua) dan 3 (tiga) sumbu dengan panjang sampai 12,0m
6. Truk 2 (dua) sumbu	6. Truk 2 (dua) sumbu	
7a. Truk 3 (tiga) sumbu	7. Truk 3 (tiga) sumbu	5. TB: Mobil angkutan barang 3 (tiga) sumbu, truk gandeng, dan truk tempel (<i>semitrailer</i>) dengan panjang $> 12,0$ m
7b. Truk gandengan	atau lebih dan	
7c. Truk tempelan (<i>semitrailer</i>)	gandengan	
8. KTB: Sepeda, becak, dokar, kretek, andong	8. KTB: Sepeda, becak, dokar, kretek, andong	KTB: Sepeda, becak, kendaraan tarikhewan

Karakteristik Lingkungan

Aspek-aspek yang berkaitan dengan karakteristik lingkungan meliputi tata gunalahan, ukuran kota, akses jalan yang terbatas, pemukiman, kawasan komersial,

dan hambatan samping. Hambatan samping mencakup dampak terhadap perilaku lalu lintas yang disebabkan oleh kegiatan di tepi jalan, seperti pejalan kaki, penghentian kendaraan, kendaraan yang masuk dan keluar dari tepi jalan, serta kendaraan yang bergerak lambat.

Simpang Tak Bersinyal

Menurut PKJI 2023, simpang tak bersinyal adalah jenis persimpangan yang paling umum ditemukan di daerah perkotaan. Jenis persimpangan ini cocok diterapkan apabila arus lalu lintas di jalan minor relatif kecil dan pergerakan belok juga sedikit. Namun, kondisi persimpangan yang akan diteliti tidak menunjukkan karakteristik tersebut. Perhitungan ini menggunakan PKJI 2023, yang mencakup analisis kapasitas, derajat kejenuhan, tundaan, dan peluang antrian.

Kondisi Geometrik Dan Lingkungan

Menurut PKJI 2023, kondisi geometri digambarkan melalui sketsa yang menyajikan informasi tentang lebar jalan, batas sisi jalan, lebar bahu, lebar median, serta petunjuk arah untuk setiap sisi persimpangan. Jalan utama diberi notasi B dan D, sementara jalan sekunder diberi notasi A dan C. Kondisi geometrik harus diperhatikan saat merencanakan persimpangan untuk menentukan tipe persimpangan yang paling sesuai. Hal ini juga melibatkan analisis arus lalu lintas yang melintasinya serta lingkungan sekitar persimpangan untuk mengidentifikasi tipe jalan di lokasi tersebut, yang dapat berupa jalan komersial, pemukiman, atau akses terbatas.

ArusLaluLintas

Menurut(PKJI,2023),dataaruslalulintasrencanadigunakansebagaidasar untukmenentukanlebarjalurlalulintasataujumlahlalulintas.Dataini berupa arus lalu lintas pada jam perencanaan (q_{JP}) yang ditetapkan dari LHRT, dengan menggunakan faktor K seperti yang dijelaskan dalam persamaan berikut.

$$q_{JP} = LHRT \times K \dots\dots\dots(1)$$

Dimana:

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

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

TipeDanKapasitasSimpang

Menurut (PKJI, 2023), Kapasitas Simpang (C) dihitung berdasarkan total arus yang masuk dari semua sisi persimpangan dan didefinisikan sebagai hasil perkalian antara kapasitas dasar (C₀) dengan faktor-faktor koreksi yang memperhitungkan perbedaan kondisi lingkungan dari kondisi ideal. Berikut adalah persamaan untuk menghitung kapasitas Simpang.

$$C = C_0 \times F_{LP} \times F_{MX} \times F_{UK} \times F_{HS} \times F_{BK_i} \times F_{BK_a} \times F_{Rmi} \dots\dots\dots(2)$$

Keterangan:

C : kapasitas Simpang, dalam SMP/jam.

C₀ : kapasitas dasar Simpang, dalam SMP/jam.

F_{LP} : faktor koreksi lebar rata-rata pendekat.

- F_M : faktorkoreksitipemedian.
- F_{UK} : faktorkoreksiukurankota.
- F_{HS} : faktor koreksi hambatan samping.
- F_{BK_i} : faktor koreksi rasio arus belok kiri.
- F_{BK_a} : faktorkoreksirasioarusbelokkanan.
- $F_{R_{mi}}$: faktorkoreksirasioarusdarijalan minor.

C_0 ditetapkansecaraempirisberdasarkankondisipersimpanganideal, yaitu persimpangandenganlebarlajurpendekatrata-rata(L_{RP})2,75m,tidakadamedian, ukurankota 1–3 juta jiwa, hambatan samping sedang, rasio belok kiri(R_{BK_i}) 10%, rasio belokkanan(R_{BK_a})10%, rasio arusdarijalan minor(R_{mi})20%, dan $q_{KTB} = 0$. Nilai C_0 simpang ditunjukkan dalam tabel berikut.

Tabel 3 Kapasitas Dasar Simpang 3 Dan Simpang 4 (PKJI, 2023)

Tipe Simpang	C_0 , SMP/jam
322	2700
324	3200
344	3200
422	2900
424	3400

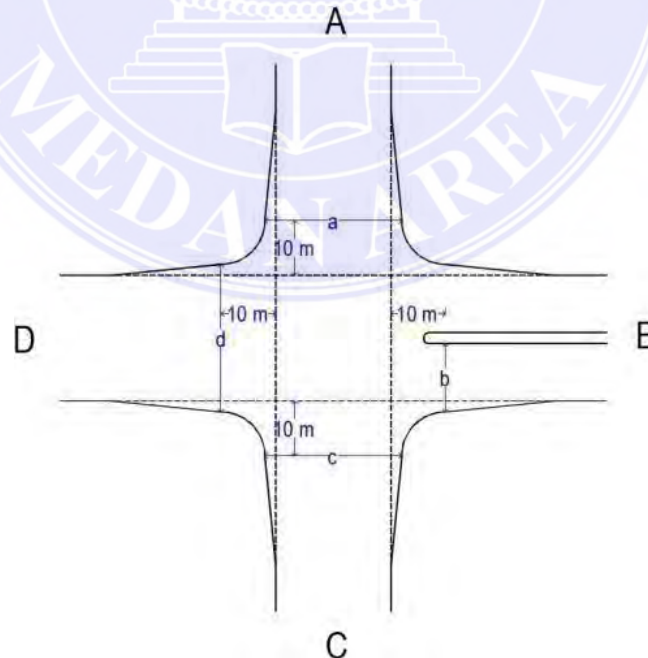
Menurut (PKJI, 2023), tipesimpangditentukanberdasarkanjumlahlengan persimpangan dan jumlah lajur pada jalan utama dan jalan sekunder, dengan kode tiga angka. Jumlah lengan mencakup jumlah lengan untuk lalu lintas yang masuk, keluar, atau keduanya.

Tabel 4 Tipe Simpang (PKJI, 2023)

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

Lebar Rata-Rata Pendekat

Menurut (PKJI, 2023), nilai C_0 bergantung pada tipe simpang dan harus ditetapkan berdasarkan data geometrik. Data geometrik yang diperlukan untuk menentukan tipe simpang meliputi jumlah lengan persimpangan dan jumlah lajur pada setiap pendekat. Jumlah lajur per pendekat dijelaskan dalam gambar berikut.



Gambar 1.6 Penentuan Jumlah Jalur (PKJI, 2023)

Pertama, hitung lebar rata-rata pendekat jalan utama (LRP BD) dan lebar rata-rata pendekat jalan sekunder (LRPAC) yaitu rata-rata lebar pendekat dari setiap sisi persimpangan. Berdasarkan lebar rata-rata pendekat tersebut, tentukan jumlah lajur pendekat untuk menetapkan tipe simpang. Untuk Simpang-3, pendekat sekunder hanya berupa A atau C, dan lebar rata-rata pendekat adalah $\frac{a}{2}$ atau $\frac{c}{2}$.

Tabel 5 Penentuan Jumlah Jalur (PKJI, 2023)

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

Secara praktis, untuk lengan yang melayani dua arah arus lalu lintas, LRP adalah lebar lengan persimpangan dibagi dua. Jika pendekat tersebut sering digunakan untuk parkir, maka lebar pendekat yang ada harus dikurangi 2,0 meter atau sejauh lebar area parkir yang tersedia di lapangan.

Faktor Koreksi Lebar Pendekat (FLP)

F_{LP} dapat dihitung menggunakan Persamaan 3 hingga 6 atau diperoleh dari grafik pada Gambar 17 di bawah, dengan nilai yang tergantung pada lebar rata-rata pendekat persimpangan (L_{RP}).

1. Untuk tipesimpang422: $F_{LP}=0,70+0,0866L_{RP}$ (3)
2. Untuk tipesimpang424atau444: $F_{LP}=0,61+0,0740L_{RP}$ (4)
3. Untuk tipesimpang322: $F_{LP}=0,73+0,0760L_{RP}$ (5)
4. Untuk tipesimpang324atau344: $F_{LP}=0,62+0,0646L_{RP}$ (6)

Faktor Koreksi Median Jalan Mayor (F_M)

Menurut (PKJI,2023), median disebut sebagai lebar jika kendaraan penumpang dapat berlindung di area median tanpa mengganggu arus lalu lintas, sehingga lebar median harus lebih besar dari atau sama dengan 3,0 m. Klasifikasi median beserta faktor koreksi median untuk jalan utama dapat ditemukan dalam Tabel6. Koreksi median hanya diterapkan pada jalan utama dengan 4 lajur.

Tabel6 Faktor Koreksi Median Jalan Mayor (PKJI,2023)

Kondisi Simpang	Tipe Median	Faktor Koreksi Median (F _M)
Tidak ada median di jalan mayor	Tidak ada	1,00
Ada median di jalan mayor dengan lebar < 3m	Median Sempit	1,05
Ada median di jalan mayor dengan lebar ≥ 3m	Median Lebar	1,20

Faktor Koreksi Ukuran Kota (F_{UK})

Menurut (PKJI,2023), semakin besar kota semakin agresif pengemudi menjalankan mobilnya sehingga dianggap menaikkan kapasitas. FUK dibedakan berdasarkan ukuran populasi penduduk. Nilai FUK dapat ditemukan dalam tabel 7.

Tabel7 FaktorKoreksiUkuranKota(PKJI,2023)

Ukuran kota	Penduduk (juta)	FaktorPenyesuaianUkuranKota (F _{UK})
Sangatkecil	<0,1	0,82
Kecil	0,1–0,5	0,88
Sedang	0,5–1,0	0,94
Besar	1,0–3,0	1,00
Sangat besar	>3,0	1,05

Faktor Koreksi Tipe Lingkungan, Kelas Hambatan Samping, dan Kendaraan Tak Bermotor (F_{HS})

Menurut (PKJI, 2023), pengaruh kondisi lingkungan jalan, hambatan samping, dan besarnya arus KTB akibat aktivitas di sekitar simpang digabungkan menjadi satu nilai faktor koreksi hambatan samping (F_{HS}). Tipe lingkungan jalan dikategorikan menjadi tiga, yaitu komersial, permukiman, dan akses terbatas, berdasarkan fungsi tata guna lahan dan aksesibilitas jalan terhadap aktivitas di sekitar persimpangan. Kategori ini ditetapkan berdasarkan penilaian teknis dengan kriteria berikut.

Tabel8FaktorKoreksiTipeLingkungan(PKJI,2023)

TipeLingkunganJalan	Kriteria
Komersial	Lahayang digunakan untuk kepentingan komersial, misalnya pertokoan, rumah makan,

Tabel 8 Faktor Koreksi Tipe Lingkungan Lanjutan (PKJI, 2023)

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

Kategori hambatan samping dibagi menjadi tiga tingkat, yaitu tinggi, sedang, dan rendah. Setiap kategori mencerminkan pengaruh aktivitas di samping jalan terhadap arus lalu lintas yang berasal dari dekat, seperti pejalan kaki yang melintas atau menyeberangi jalur, angkutan kota dan bus yang berhenti untuk menaikkan atau menurunkan penumpang, serta kendaraan yang masuk atau keluar dari halaman dan tempat parkir di luar jalur. Ketiga kategori ini dijelaskan dalam Tabel 9, sementara nilai FHS dapat ditemukan dalam

Tabel 9 Kriteria Kelas Hambatan Samping (PKJI, 2023)

Kelas Hambatan Samping	Kriteria
Tinggi	Arus berangkat padat tempat masuk dan keluar simpang terganggu dan berkurang akibat aktivitas samping jalan sepanjang pendekat. Contoh,

Tabel 9 Kriteria Kelas Hambatan Samping Lanjutan (PKJI, 2023)

Kelas Hambatan Samping	Kriteria
	adanya aktivitas angkutan umum seperti menaik-turunkan penumpang atau mengetem, pejalan kaki dan/atau pedagang kaki lima di sepanjang atau melintas pendekat, kendaraan keluar/masuk samping pendekat
Sedang	Arus berangkat padat tempat masuk dan keluar simpang sedikit terganggu dan sedikit berkurang akibat aktivitas samping jalan di sepanjang pendekat.
Rendah	Arus berangkat padat tempat masuk dan keluar simpang tidak terganggu dan tidak berkurang oleh hambatan samping.

Tabel 10 F_{HS} fungsi tipe lingkungan, hambatan samping, dan R_{KTB} (PKJI, 2023)

Tipe		F_{HS} Untuk Nilai R_{KTB}					
Lingkungan	HS	0,00	0,05	0,10	0,15	0,20	>0,25
Jalan	Tinggi	0,93	0,88	0,84	0,79	0,74	0,70
	Komersial	0,94	0,89	0,85	0,80	0,75	0,70
	Rendah	0,95	0,90	0,86	0,81	0,76	0,71

Tabel 10 F_{HS} fungsitipe lingkungan, hambatan samping, dan R_{KTB} Lanjutan (PKJI, 2023)

Tipe		F_{HS} Untuk Nilai R_{KTB}					
Lingkungan	HS	0,00	0,05	0,10	0,15	0,20	>0,25
Jalan	Tinggi	0,96	0,91	0,86	0,82	0,77	0,72
	Sedang	0,97	0,92	0,87	0,82	0,77	0,73
	Rendah	0,98	0,93	0,88	0,83	0,78	0,74
Akses Terbatas	Tinggi/						
	Sedang/	1,00	0,95	0,90	0,85	0,80	0,75
	Rendah						

Nilai koreksi hambatan samping dalam tabel 10 disusun dengan asumsi bahwa pengaruh KTB terhadap kapasitas dasar setara dengan pengaruh kendaraan penumpang, sehingga $EMP_{KTB} = 1,0$. Jika diperlukan lebih detail, persamaan 7 dapat digunakan untuk menghitung F_{HS} untuk $EMP_{KTB} \neq 1,0$ (misal untuk KTB berupa sepeda).

$$F_{HS}(R_{KTB} \text{ sesungguhnya}) = F_{HS}(R_{KTB} = 0) \times (1 - R_{KTB} \times EMP_{KTB}) \dots\dots (7)$$

Faktor Koreksi Belok Kiri (F_{BK_i})

Menurut (PKJI, 2023), F_{BK_i} dapat dihitung menggunakan persamaan berikut atau diperoleh dari grafik pada gambar 18. Harap memperhatikan ketentuan mengenai penerapan R_{BK_i} dalam analisis kapasitas.

$$F_{BK_i} = 0,84 + 1,61 R_{BK_i} \dots\dots\dots (8)$$

Keterangan: R_{BK_i} = rasio belok kiri.

Faktor Koreksi Belok Kanan (F_{BKa})

Menurut (PKJI, 2023), F_{BKa} dapat dihitung dengan menggunakan Persamaan 9 dan 10 atau diperoleh dari grafik pada gambar 19. Perhatikan ketentuan umum mengenai penerapan R_{BKa} dalam analisis kapasitas.

Untuk simpang 4 $\rightarrow F_{BKa} = 1$ (9)

Untuk simpang 3 $\rightarrow F_{BKa} = 1,09 - 0,922 R_{BKa}$ (10)

Keterangan: R_{BKa} = rasio belok kanan.

Faktor Koreksi Rasio Arus Jalan Minor (F_{MI})

Menurut (PKJI, 2023) F_{MI} dapat dihitung dengan menggunakan persamaan yang tercantum dalam Tabel 11 atau diperoleh secara grafis dari grafik pada gambar 20. Nilai F_{MI} bergantung pada R_{MI} dan tipe simpang. Harap memperhatikan ketentuan umum mengenai penerapan R_{MI} dalam analisis kapasitas.

Tabel 11 Faktor Koreksi Arus Jalan Minor (PKJI, 2023)

Tipe Simpang	F_{MI}	R_{MI}
422	$1,19 \times R_{MI}^2 - 1,19 \times R_{MI} + 1,19$	0,1–0,9
424 dan	$16,6 \times R_{MI}^4 - 33,3 \times R_{MI}^3 + 25,3 \times R_{MI}^2 - 8,6 \times R_{MI} + 1,95$	0,1–0,3
444	$1,11 \times R_{MI}^2 - 1,11 \times R_{MI} + 1,11$	0,3–0,9
322	$1,19 \times R_{MI}^2 - 1,19 \times R_{MI} + 1,19$	0,1–0,5
	$0,595 \times R_{MI}^2 + 0,59 \times R_{MI}^3 + 0,74$	0,5–0,9
324 dan	$16,6 \times R_{MI}^4 - 33,3 \times R_{MI}^3 + 25,3 \times R_{MI}^2 - 8,6 \times R_{MI} + 1,95$	0,1–0,3
	$1,11 \times R_{MI}^2 - 1,11 \times R_{MI} + 1,11$	0,3–0,5
344	$-0,555 \times R_{MI}^2 + 0,555 \times R_{MI} + 0,69$	0,5–0,9

Ekuivalensi Mobil Penumpang (EMP)

Menurut (PKJI, 2023), semua nilai arus lalu lintas yang masuk ke simpang dan masih dinyatakan dalam satuan kend/jam perlu dikonversikan menjadi SMP/jam menggunakan nilai EMP pada tabel 12.

Tabel 12 Nilai EMP untuk KS dan SM (PKJI, 2023)

Jenis Kendaraan	EMP	
	qtot ≥ 1000 kend / jam	qtot < 1000 kend / jam
MP	1,0	1,0
KS	1,8	1,3
SM	0,2	0,5

Derajat Kejenuhan

Menurut (Juniarso dkk, 2023) derajat kejenuhan (DJ) didefinisikan sebagai rasio antara arus lalu lintas dan kapasitas jalan, dan digunakan sebagai faktor utama dalam menentukan tingkat kinerja persimpangan dan segmen jalan.

Menurut (PKJI, 2023), D_j simpang dihitung menggunakan persamaan

$$D_j = \frac{q}{C} \dots \dots \dots (11)$$

Keterangan:

D_j = derajat kejenuhan.

C = kapasitas simpang (SMP/jam).

q = semua arus lalu lintas kendaraan bermotor dari semua lengan simpang yang masuk ke dalam simpang dengan satuan SMP/jam.

Tundaan

Menurut (PKJI, 2023), Tundaan (T) terdiri dari dua jenis, yaitu tundaan lalu lintas (T_{LL}) dan tundaan geometri (T_G). T_{LL} merupakan tundaan yang terjadi akibat interaksi antara kendaraan dalam arus lalu lintas, dan dapat dibedakan menjadi tundaan pada seluruh simpang, hanya pada jalan utama, atau hanya pada jalan sekunder. T_G adalah tundaan yang disebabkan oleh perlambatan dan percepatan yang terhambat saat kendaraan membelok atau berhenti di suatu simpang. T dihitung menggunakan persamaan berikut.

$$T = T_{LL} + T_G \dots\dots\dots (12)$$

T_{LL} adalah Tundaan lalu lintas rata-rata untuk semua kendaraan bermotor yang memasuki persimpangan dari berbagai arah dapat dihitung menggunakan persamaan dibawah ini atau diperoleh dari gambar 21 berdasarkan nilai D_j .

$$\text{Untuk } D_j \leq 0,60 \rightarrow T_{LL} = 2 + 8,2078 \times D_j - (1 - D_j)^2 \dots\dots\dots (13)$$

$$\text{Untuk } D_j \geq 0,60 \rightarrow T_{LL} = \left[\frac{1,0504}{0,2742 - 0,2042 \times D_j} \right] - (1 - D_j)^2 \dots\dots\dots (14)$$

Tundaan lalu lintas untuk jalan mayor (T_{LLma}) adalah tundaan lalu lintas rata-rata untuk semua kendaraan bermotor yang masuk simpang dari jalan mayor, dapat dihitung menggunakan persamaan dibawah atau diperoleh menggunakan gambar 22 berdasarkan nilai D_j .

$$\text{Untuk } D_j \leq 0,60 \rightarrow T_{LLma} = 1,8000 + 5,8234 \times D_j - (1 - D_j)^{1,8} \dots\dots\dots (15)$$

$$\text{Untuk } D_j \geq 0,60 \rightarrow T_{LLma} = \frac{1,0503}{(0,3460 - 0,2460 D_j)} (1 - D_j)^{1,8} \dots\dots\dots (16)$$

Tundaan lalu lintas untuk jalan minor (T_{LLmi}) adalah tundaan rata-rata untuk semua kendaraan bermotor yang memasuki persimpangan dari jalan minor. Nilai ini ditentukan berdasarkan T_{LL} dan T_{LLma} , dan dihitung menggunakan persamaan berikut.

$$T_{LLmi} = \frac{q_{KB} \times T_{LL} - q_{ma} \times T_{LLma}}{q_{mi}} \dots\dots\dots (17)$$

Keterangan:

q_{KB} : arus total kendaraan bermotor yang masuk simpang, dalam SMP/jam.

q_{ma} : arus kendaraan bermotor yang masuk simpang dari jalan mayor, dalam SMP/jam.

T_G adalah tunda geometri rata-rata untuk seluruh simpang, dan dapat dihitung menggunakan persamaan di bawah.

Untuk $D_j \leq 1$: $T_G = (1 - D_j) \times \{6R_B + 3(1 - R_B)\} + 4D_j \dots\dots\dots (18)$

Untuk $D_j \geq 1$: $T_G = 4 \dots\dots\dots (19)$

Keterangan: R_B = rasio arus belok terhadap arus kendaraan bermotor total simpang.

Peluang Antrian

Menurut (PKJI, 2023), P_a dinyatakan dalam rentang kemungkinan (%) dan dapat dihitung menggunakan Persamaan 6-19 dan 6-20 atau diperoleh dari Gambar 2.23. Nilai P_a bergantung pada D_j dan digunakan sebagai salah satu dasar dalam penilaian kinerja lalu lintas persimpangan.

Batas Bawah $\rightarrow P_A = 9,02 \times D_j + 20,66 \times D_j^2 + 10,49 \times D_j^3 \dots\dots\dots (20)$

Batas Atas $\rightarrow P_A = 47,71 \times D_j + 24,68 \times D_j^2 + 56,47 \times D_j^3 \dots\dots\dots (21)$

Tingkat Pelayanan

Hubungan antara kecepatan dan volume mempengaruhi kepadatan lalu lintas, dimana kepadatan yang tinggi dapat mengurangi kecepatan dan membatasi pengemudi. Volume lalu lintas pada ruas jalan digunakan sebagai indikator untuk menentukan tingkat pelayanan jalan. Rumus yang digunakan untuk menghitung nilai tingkat pelayanan adalah sebagai berikut.

$$LoS = \frac{V}{C}$$

Tabel 13 Tingkat Pelayanan (PKJI, 2023)

Tingkat Pelayanan	Karakteristik Jalan	Batas Lingkup V/C
A	Kondisi arus bebas dengan kecepatan tinggi pengemudi dapat memilih kecepatan yang diinginkan tanpa hambatan. Arus setabil, tetapi kecepatan operasi mulai dibatasi oleh kondisi lalu-lintas.	0.00-0.20
B	Pengemudi memiliki kebebasan yang cukup untuk memilih kecepatan.	0.20-0.45
C	Arus setabil, tetapi kecepatan dan gerak kendaraan	0.45-0.75

dikendalikan. Pengemudi dibatasi dalam memilih kecepatan.

Tabel 13 Tingkat Pelayanan Lanjutan (PKJI, 2023)

Tingkat Pelayanan	Karakteristik Jalan	Batas Lingkup V/C
D	Arus mendekati tidak stabil, kecepatan masih di kendalikan v/c masih dapat ditolelir.	0.75–0.85
E	Arus tidak stabil, kecepatan arus kadang terhenti.	0.85–1.00
F	Arus yang dipaksakan atau macet, kecepatan rendah, Volume diatas kapasitas. Antrian panjang dan terjadi hambatan hambatan besar.	<1

BAB III

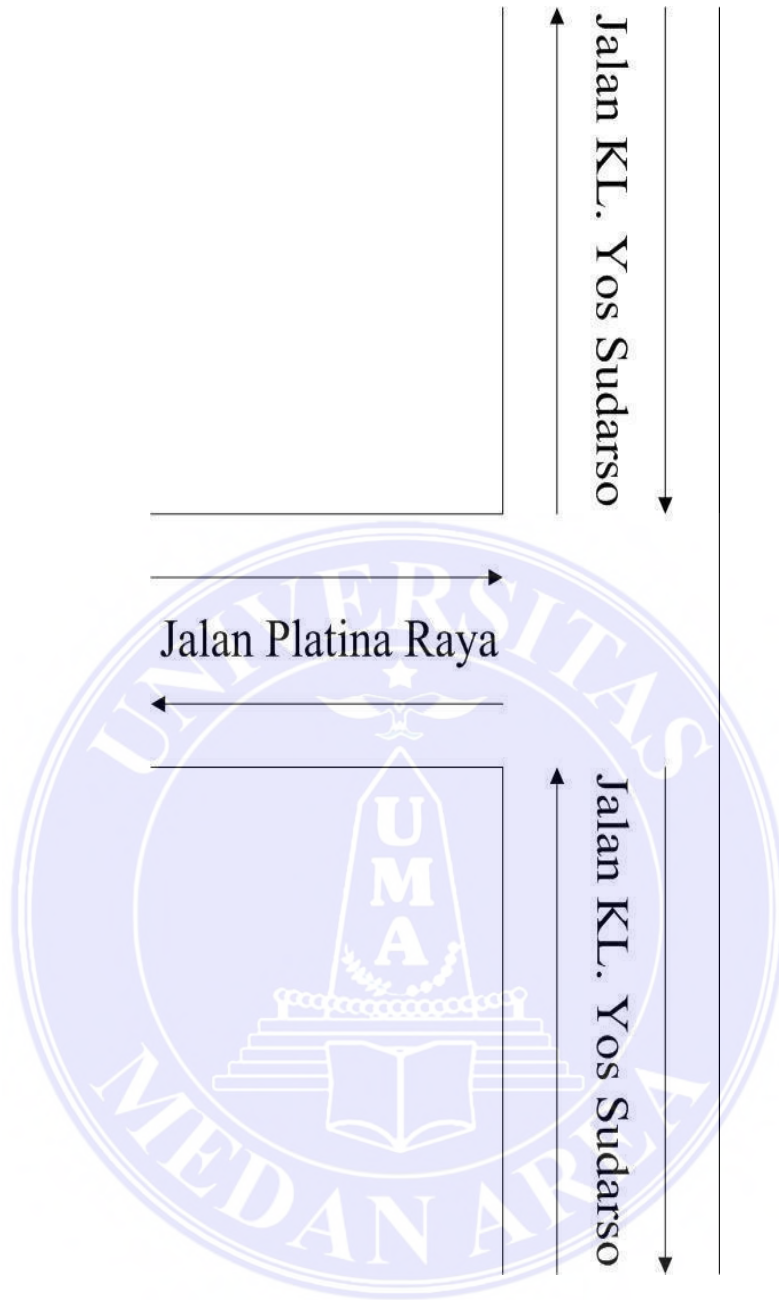
METODOLOGI PENELITIAN

Lokasi Penelitian

PadapenelitianinilokasisurveiyangdipilihadalahpersimpanganTitipapan JalanYosSudarsoMedan. LokasipenelitianiniterletakdiKecamatanMedanDeli, Kota Medan, Sumatera Utara. Penelitian dilakukan selama jam sibuk pagi, siang, dan sore. Segmen penelitan ini meliputi Jalan Platina Raya dan Jalan KL. Yos Sudarso Kota Medan. Berikut *maps* dan denah lokasipenelitian.



Gambar24PetaLokasiPenelitian(GoogleMaps,2024)



Gambar 25 Denah Lokasi Penelitian (Google Maps, 2024)

Metode Pengumpulan Data

Menurut Sugiyono (2018), tujuan penelitian adalah untuk memperoleh data, sehingga metode pengumpulan data merupakan langkah yang sangat penting. Peneliti tidak akan mendapatkan data yang diinginkan jika tidak mengetahui

metode pengumpulan yang tepat. Dalam penelitian ini, metode yang digunakan untuk mengumpulkan data adalah observasi dan dokumentasi.

Menurut Sugiyono (2018), observasi adalah metode di mana peneliti melakukan pengamatan langsung untuk memahami konteks data dalam keseluruhan situasi sosial, sehingga dapat memperoleh pandangan yang menyeluruh. Sementara itu, dokumentasi melibatkan pengumpulan catatan peristiwa yang telah terjadi, baik dalam bentuk tulisan, gambar/foto, atau karya-karya monumental dari individu atau instansi.

Pada tahap pengumpulandata, data yang diperolehterbagimenjadi2 yaitu data primer dan data sekunder yang dibagisesuai metode penelitian yang dipakai selama penelitian berlangsung, diantaranya sebagai berikut:

1. Menurut Sugiyono (2018), sumber data primer adalah sumber yang secara langsung memberikan data kepada pengumpul data. Data primer diperoleh melalui survei langsung di lapangan, sehingga data tersebut tidak mengalami perubahan selama proses pengumpulan. Survei pendataan dilakukan pada pagi hari antara pukul 07.00-08.00 WIB, siang hari antara pukul 12.00-13.00 WIB, dan sore hari antara pukul 16.00-17.00 WIB.
2. Menurut Sugiyono (2018), data sekunder adalah sumber yang tidak memberikan data secara langsung kepada pengumpul data. Data sekunder digunakan ketika penulis mengumpulkan informasi dari data yang telah diproses oleh pihak lain. Data sekunder diperoleh dari laporan atau data yang disediakan oleh instansi terkait, seperti Dinas Perhubungan Kota Medan, serta dari buku-buku dan referensi yang relevan, yang kemudian diverifikasi melalui pengamatan dan pengecekan di lapangan.

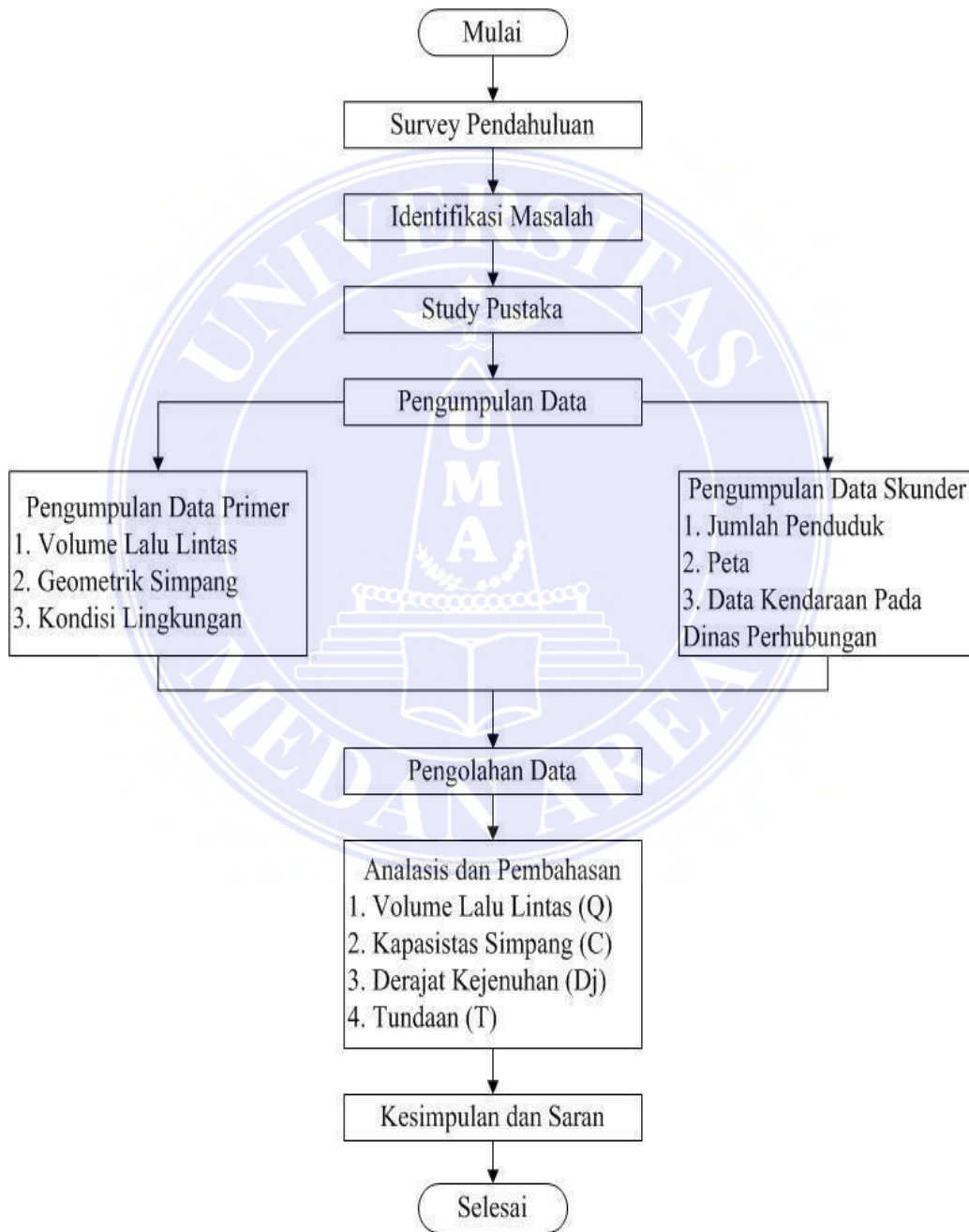
Analisis Data

Menurut Sugiyono (2018), analisis data adalah proses sistematis untuk mencari dan menyusun data yang diperoleh dari wawancara, catatan lapangan, dan dokumentasi. Proses ini melibatkan pengorganisasian data ke dalam kategori, membagi menjadi unit-unit, melakukan sintesis, menyusun pola, memilih data yang relevan untuk dipelajari, dan menarik kesimpulan yang memudahkan pemahaman bagi diri sendiri maupun orang lain. Data yang diperoleh dari Dinas Perhubungan Kota Medan kemudian dianalisis sesuai dengan prosedur Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia 2023 (PKJI 2023) sebagai berikut:

1. Menentukan volume kendaraan yang disertai dengan geometrik simpang dengan melakukan pengukuran pada lebar bahu jalan dan lebar pendekat.
 - a. Mengelompokkan jenis kendaraan berdasarkan PKJI 2023.
 - 1) Sepeda Motor (SM): Sepeda motor dan kendaraan bermotor roda tiga.
 - 2) Mobil Penumpang (MP): Sedan, Jeep, minibus, mikrobus, pickup, dan truk kecil.
 - 3) Kendaraan Sedang (KS): Bus tanggung, bus metro mini, truk sedang.
 - 4) Bus Besar (BB): Bus antar kota dan bus *double decker city tour*.
 - 5) Truk Besar (TB): Truk tronton, truk semi trailer, dan truk gandeng.
 - b. Mencatat arah pergerakan kendaraan, seperti belok kiri (Bki), lurus (Lrs), dan belok kanan (Bka).
2. Menentukan nilai derajat kejenuhan untuk selanjutnya digunakan dalam perhitungan penentuan nilai tundaan lalu lintas, tundaan geometrik dan juga nilai peluang antrian.

Diagram Alur (Flowchart)

Menurut Wibawanto(2017), *flowchart* adalah diagram yang menggunakan simbol-simbol tertentu untuk menggambarkan urutan proses secara rinci dan hubungan antara satu proses (instruksi) dengan proses lainnya dalam suatu program. Berikut adalah diagram alur penelitian.



Gambar 26 Diagram Alur.

Berdasarkan diagram alur di atas, berikut adalah tahapan penelitian:

1. Tahap Persiapan

Pada tahap ini, penulis mencari referensi dan acuan yang relevan atau terkait dengan penelitian, seperti studi-studi terdahulu yang dapat digunakan sebagai dasar untuk analisis kinerja simpang tak bersinyal di Jalan Raya Platina dan Jalan KL. Yos Sudarso, Kota Medan, berdasarkan Metode PKJI 2023.

2. Tahap Pengumpulan Data

Pada tahap ini, penulis mengumpulkan dua jenis data: data primer dan data sekunder, dengan menggunakan metode pengumpulan data yang telah ditetapkan dalam penelitian ini.

3. Tahap Pengolahan Data

Tahap ini merupakan bagian penting untuk menentukan analisis yang diperlukan agar tujuan penelitian dapat tercapai.

4. Kesimpulan dan Saran

Pada tahap ini, penulis menyusun kesimpulan dari hasil analisis dan memberikan saran untuk penelitian di masa depan.

BAB V

KESIMPULANDANSARAN

5.1.1 Kesimpulan

Penelitian yang sudah dilakukan pada simpang tak bersinyal yaitu simpang Titipapan jalan Yos Sudarso pada tanggal 26 Mei 2024 hingga 28 Mei 2024 berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan kemacetan tertinggi terjadi pada tanggal 27 Mei 2024 yaitu tepatnya di hari Minggu pada pukul 17.00 dengan besarnya kapasitas simpang (C) 1963 smp/jam, volume lalu lintas (Q) 1952,1 smp/jam, derajat kejenuhan (D_r) sebesar 0,99, tundaan (T) sebesar 18,78 det/smp, peluang antrian (PA) 39,73% - 127,44%, dan *level of service* adalah E lalu lintas arus tidak stabil dan kecepatan arus kadang terhenti.

5.2 Saran

Berdasarkan pada hasil penelitian yang telah penulis lakukan, maka saran yang dapat diberikan adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengurangi derajat kejenuhan dengan tingkat pelayanan (*level of service*) D dan E maka disarankan bagi Pemerintah Kota Medan atau Dinas Perhubungan Kota Medan melakukan tindakan pelarangan kepada para pengemudi angkutan umum yang menaikkan ataupun menurunkan penumpangnya di lengan simpang, hal ini bertujuan untuk mengurangi hambatan samping pada simpang itu sendiri.

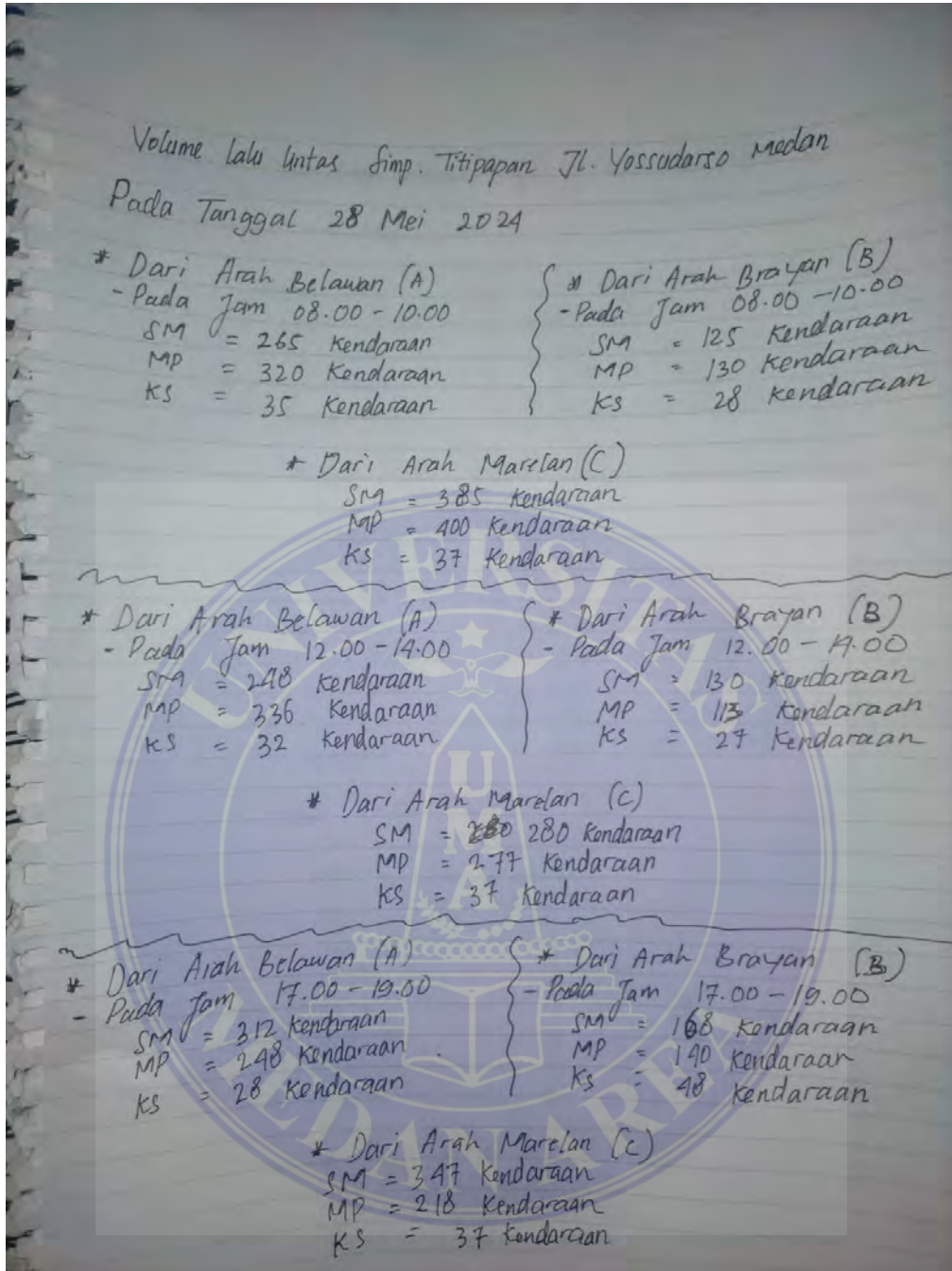
2. Pemberian rambu-rambu lalu lintas seperti halnya rambu dilarang parkir pada setiap lengan simpang guna mengurangi parkir liar yang dilakukan para pengendara di jalan raya.
3. Memberlakukan rekayasa lalu lintas di saat-saat jam sibuk terlebih lagi di jam saat para pekerja yang sedang berkendara menuju ke tempat kerjanya atau saat mereka pulang menuju ke rumahnya.

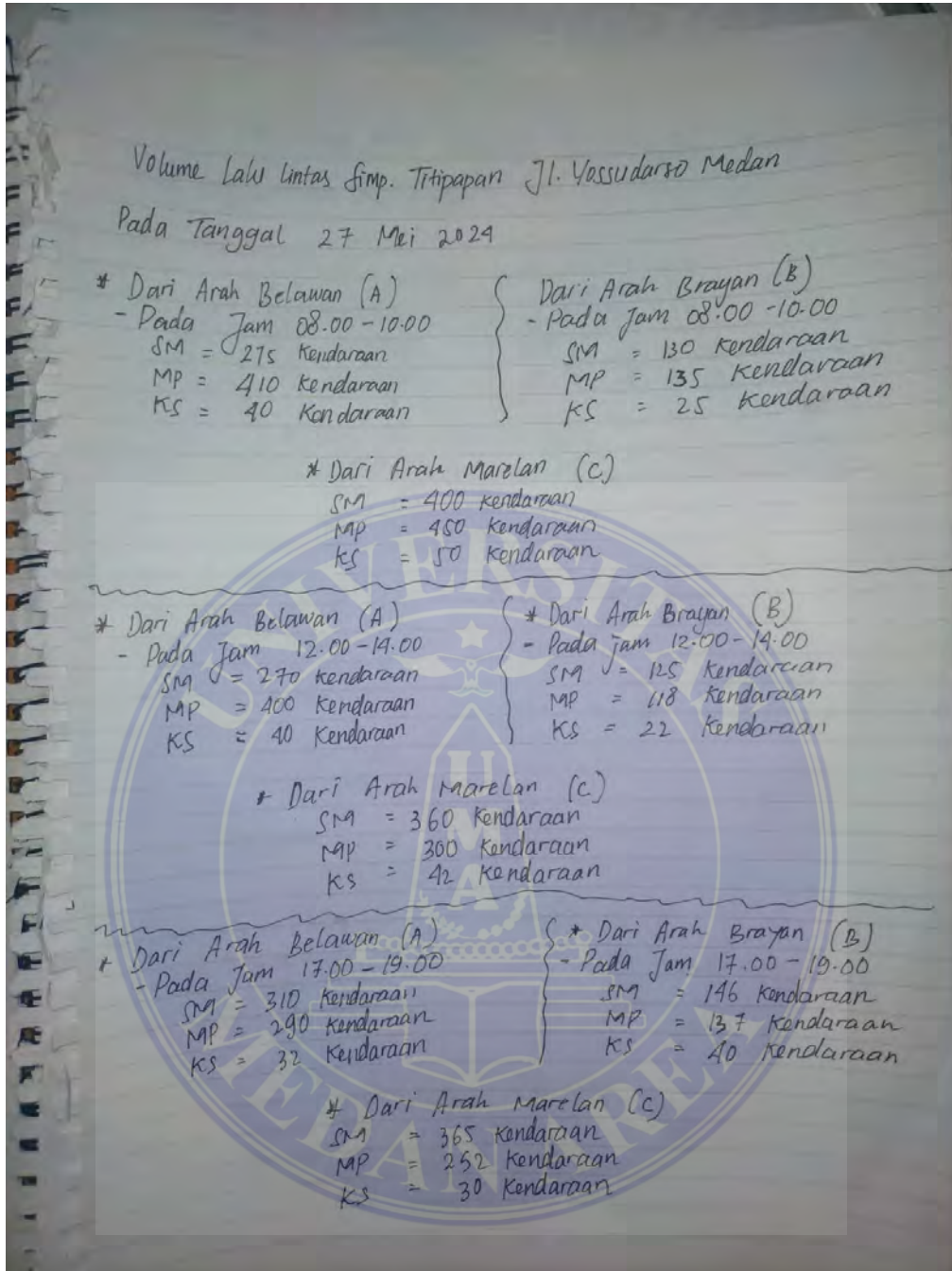


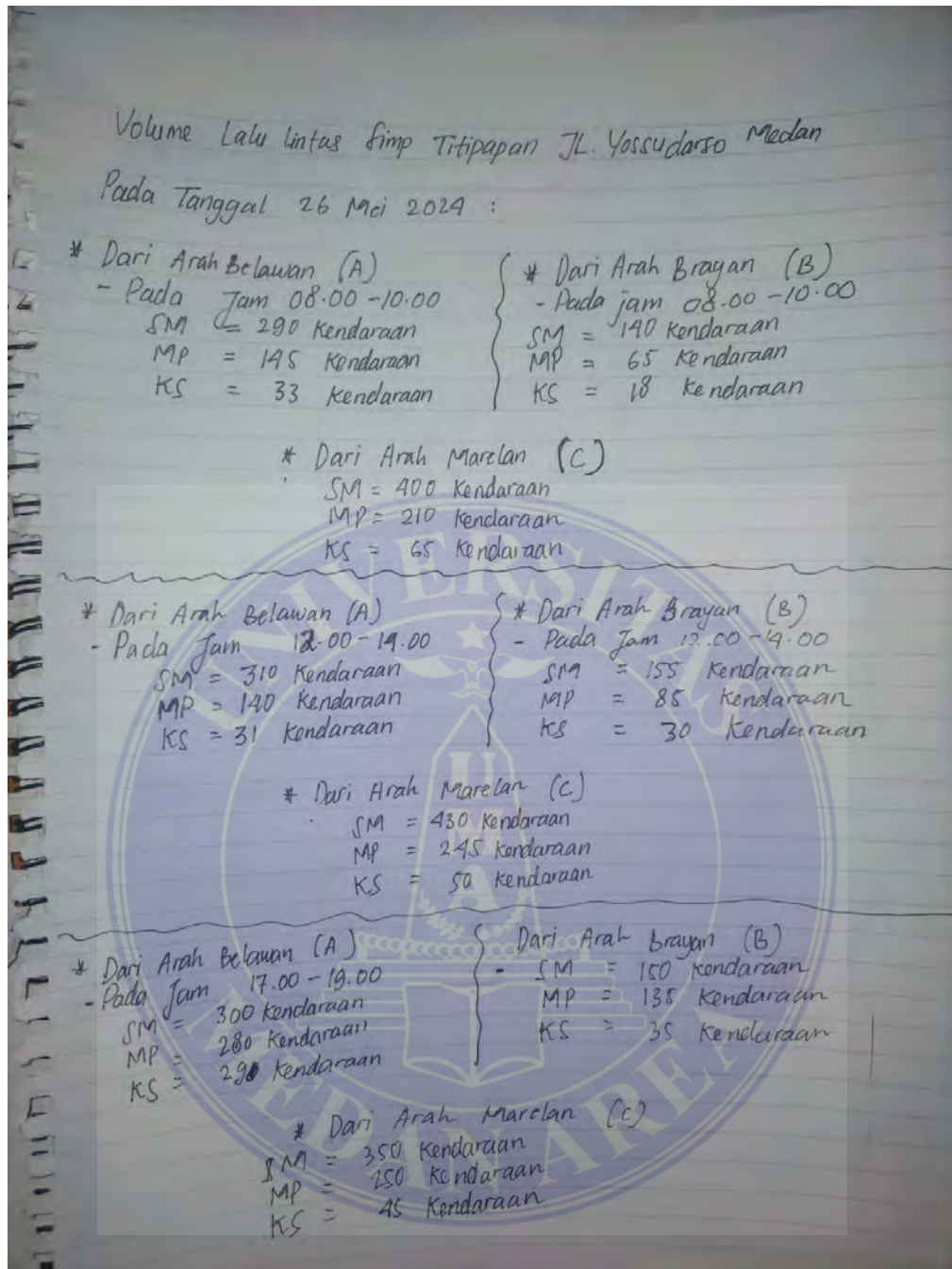
DAFTAR PUSTAKA

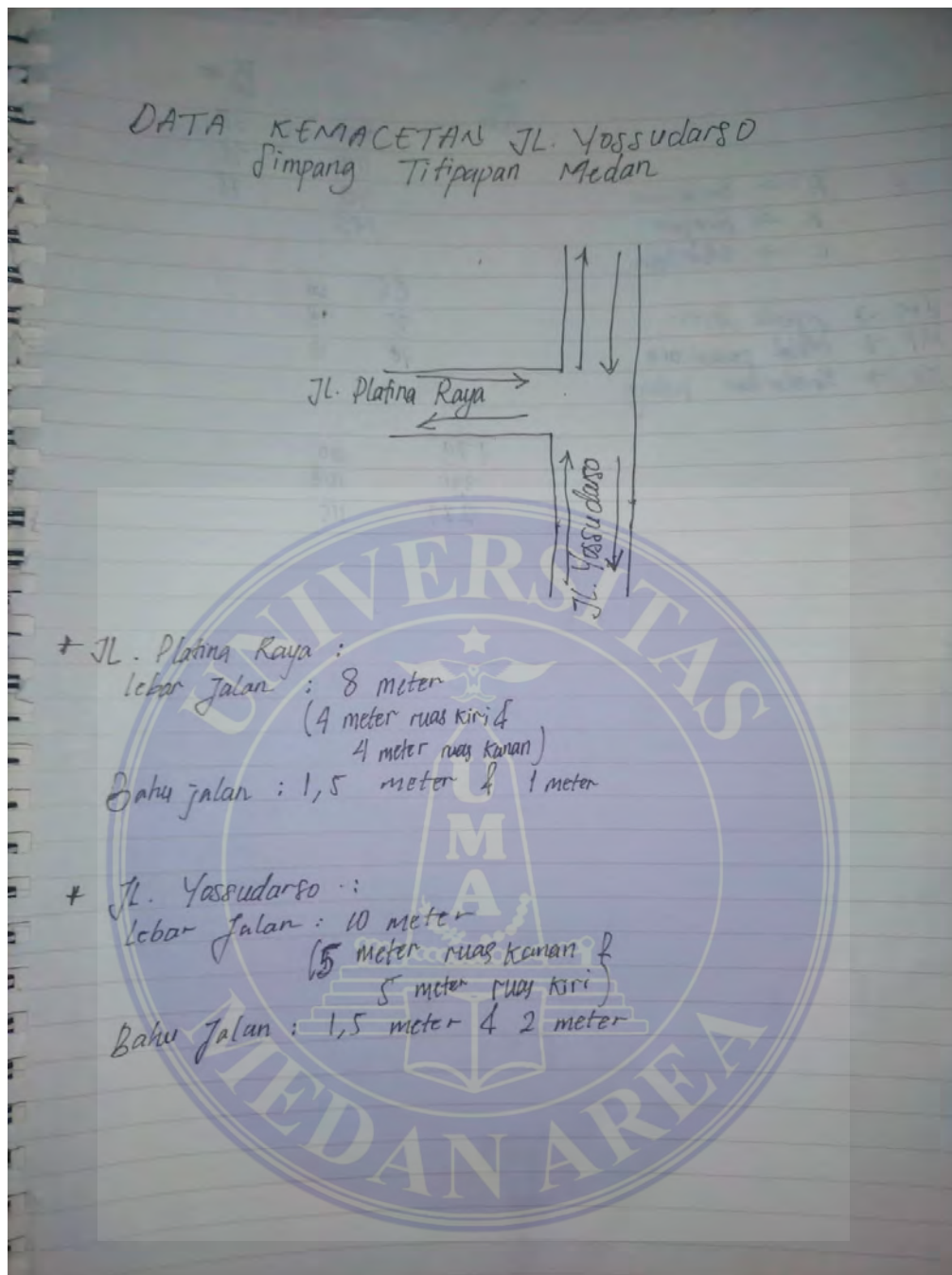
- Arifin, Muhammad. 2019. Analisis Kemacetan Lalu Lintas Di Persimpangan J. Kapten Mulyadi. Jurnal Media Komunikasi Dunia Ilmu Sipil. Vol.1.No.1.
- Bukhari RA, 2004, Rekayasa Lalu Lintas II, Bidang Studi Teknik Transportasi Fakultas Teknik Universitas Syiah Kuala, Darusalam Banda Aceh.
- C.Jotin Khisty & B.Kent Lall. 2005. Dasar-dasar Rekayasa Transportasi. Jilid I Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Fazlurrahman, M. I., & Susilo, B. H. (2019). ANALISIS KEMACETAN LALU LINTAS PADA SIMPANG BERSINYAL (Studi Kasus: Simpang Ir .H. Juanda – Raya Bogor). April, 284–289.
- Godinho, Giilman Da Silva., Nusa Sebayang, dan Annur Ma'ruf. 2023. Evaluasi Kinerja Simpang Tak Bersinyal Menggunakan PKJI 2014 Dan Software Vissim 11 (Studi Kasus: Simpang 4 Tak Bersinyal Jl. Mertujoyo, Jl. Joyo Utomo, Jl. Joyo Tambaksari, Jl. Mertujoyo Selatan, Kota Malang, Jawa Timur). Student Journal GELAGAR. Vol. 10. No. 10.
- H, St Maryam., Lambang Basri Said, dan Hajrah. 2021. Analisis Faktor-Faktor Penyebab Kemacetan Persimpangan Jalan Di Kota Makasar. Journal Flyover. Vol. 1. No. 1.
- Juniarso., dkk. 2023. Perencanaan Peningkatan Kinerja Simpang Tak Bersinyal. Pasaman Barat: Azka Pustaka, CV.
- Kementerian Pekerjaan Umum. 2023. *kapasitas jalan luar kota*. Direktur Jenderal Bina Marga.
- Lathifah, Ainun., Adipandang Yudono, Nailah Firdausiyah. 2024. Evaluasi Kinerja Simpang Tak Bersinyal Simpang Lima Tunggulwulung Kota Malang. *Planning for Urban Region and Environment Journal*. Vol. 13. No. 1.
- Leksmono S Putranto. 2016. *Rekayasa Lalu Lintas edisi 3*. INDEKS: Jakarta.
- Marta Pratama, M. D., & El khasnet. (2019). *Analisis Kinerja Simpang Tak Bersinyal Jalan A.H. Nasution dan Jalan Cikadut, Kota Bandung*, 5(2).
- Menteri Perhubungan Republik Indonesia. 2015. *Pedoman Pelaksanaan Kegiatan Manajemen dan Rekayasa Lalu Lintas*.
- Ohotan. Andreas., Meike M. Kumaat, Sisca V. Pandey. 2023. Analisis Kinerja Simpang Tak Bersinyal Menggunakan Metode PKJI 2014 (Studi Kasus: Jl. Raya Nagha 1 dan Jl. Raya Pokol, Kecamatan Tamako, Kabupaten Kepulauan Sangihe). Tekno. Vol 21. No. 84.

- Rasyied, Syahrur Rahman Ar. dan Wateno Oetomo. 2024. Analisis Simpang Empat Bersinyal Metode Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI 2014) di Persimpangan Gedangan Sidoarjo. PORTAL: Jurnal Teknik Sipil. Vol. 16. No. 1.
- Ratnaningsih, D., Jurusan, D., Sipil, T., & Negeri, P. (2013). Analisis Kinerja Simpang Ciliwung 10(2), 127–131.
- Saputra, Ichwan Hadi. dan Indah Ratna Sari. 2024. Evaluasi Simpang Tiga Tak Bersinyal Pada Simpang Tiga Ketapang Cepu. JUTIN: Jurnal Teknik Industri Terintegrasi. Vol. 7. No. 1.
- Sriharyani, Leni. dan M. Nur Hidayat. 2017. Analisa Arus Kendaraan Terhadap kinerja Simpang Tak Bersinyal Dengan Metode Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (2014) (Studi Kasus Simpang Tiga Pasar Punggur Lampung Tengah). Vol. 6. No. 2.
- Subroto-, D. I. P. G. (2008). Penanganan konflik lalu lintas di persimpangan gatot subroto- gedung empat cimahi. 5.
- Sugiyono. (2018). Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D. Bandung : Alfabeta, CV.
- Suryaningsih, Oyi Febri., Hermansyah, dan Eti Kurniati. 2020. Analisis Kinerja Simpang Bersinyal (Studi Kasus Jalan Hasanuddin-Jalan Kamboja, Sumbawa Besar). Inersia. Vol. 16. No. 1.
- Wibawanto, W. (2017). *Desain dan Pemrograman Multimedia Pembelajaran Interaktif*. Jawa Timur: Penerbit Cerdas Ulet Kreatif.
- Zhafiri, Abdu Rizal. 2023. Analisis Kinerja Simpang Tak Bersinyal Dengan Metode PKJI 2014. Jurnal Mahasiswa Kreatif. Vol. 1. No. 3.

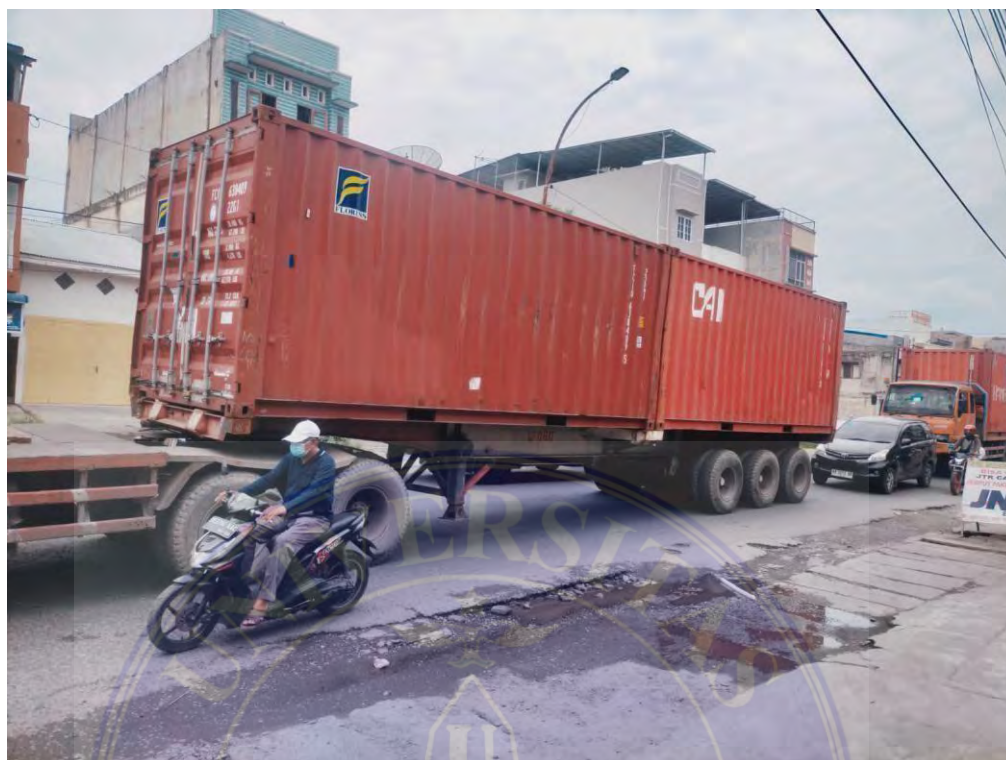








Dokumentasi Penelitian Waktu Pagi





UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

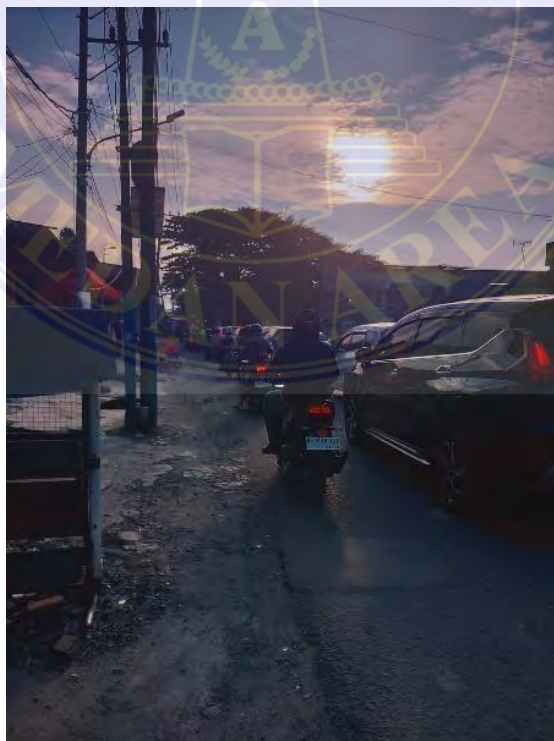
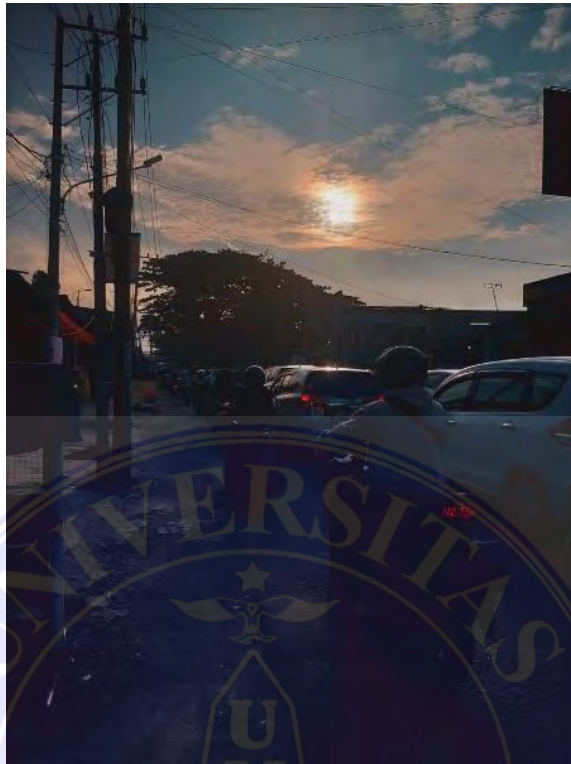
Document Accepted 4/2/25

Access From (repository.uma.ac.id)4/2/25

Dokumentasi Penelitian Waktu Siang



Dokumentasi Penelitian Waktu Sore



UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Document Accepted 4/2/25

Access From (repository.uma.ac.id)4/2/25