

**ANALISIS KINERJA SIMPANG TAK BERSINYAL
(STUDI KASUS JALAN KOL YOS SUDARSO KM 17,5 – JL
TITI PAHLAWAN, MEDAN MARELAN)**

SKRIPSI

Disusun Oleh:

Monang Hermanto Sianturi

178110072



PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MEDAN AREA

2024

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

i

Document Accepted 21/1/25

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

Access From (repository.uma.ac.id)21/1/25

**ANALISIS KINERJA SIMPANG TAK BERSINYAL
(STUDI KASUS JALAN KOL YOS SUDARSO KM 17,5 – JL
TITI PAHLAWAN, MEDAN MARELAN)**

SKRIPSI

Diajukan sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh
Gelar Sarjana di Fakultas Teknik
Universitas Medan Area

Oleh :

MONANG HERMANTO SIANTURI

178110072

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MEDAN AREA

MEDAN

2024

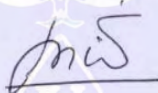
UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

HALAMAN PENGESAHAN

Judul Skripsi : Analisis Kinerja Simpang Tak Bersinyal (Studi Kasus Jalan Kol Yos Sudarso Km 17,5 -Jl, Titi Pahlawan, Medan Marelan)
Nama : Monang Hermanto Sianturi
NPM : 178110072
Fakultas : Teknik

Disetujui Oleh:
Komisi Pembimbing



Ir. Nuril Mahda Rangkuti, MT
Pembimbing



Monang Hermanto Sianturi, S.T., M.T
Penulis



Wulandari, S.T., M.T
Ka. Program Studi

Tanggal Lulus: 4 Juli 2024

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



HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

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

Nama : Monang Hermanto Sianturi
NPM : 178110072
Program Studi : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik
Jenis karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Medan Area **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Non Exclusive Royalty Free-Right)** atas karya ilmiah saya yang berjudul: Analisis Kinerja Simpang Tak Bersinyal (Studi Kasus Jalan Kol Yos Sudarso Km 17,5 - Jl Titi Pahlawan, Medan Marelan). Dengan hak Bebas Royalti Noneksklusif 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 : 4 Juli 2024
Yang menyatakan



(Monang Hermanto Sianturi)

RIWAYAT HIDUP

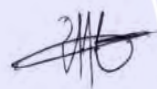
Penulis dilahirkan di Medan Pada tanggal 12 Februari 1998 dari Ayah Marulam Sianturi dan Ibu Sinurbaya Situmorang Penulis merupakan putra/i ke 6 dari 6 bersaudara. Tahun 2016 Penulis lulus dari SMA Negeri 19 Medan dan pada tahun 2017 terdaftar sebagai Mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Medan Area. Penulis melaksanakan Praktek Kerja Lapangan (PKL) di Living Plaza Medan.



KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan yang maha kuasa atas segala karunia-Nya sehingga Skripsi ini berhasil diselesaikan. dengan judul Analisis Simpang Tak Bersinyal (Studi Kasus Jalan Kol Yos Sudarso Km 17,5 – Jl Titi Pahlawan, Medan Marelan) Terima kasih penulis sampaikan kepada Ibu Ir. Nuril Mahda Rangkuti, M.T 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 rekan – rekan mahasiswa yang telah banyak membantu penulis selama penyusunan skripsi. Ungkapan terima kasih juga disampaikan kepada Ayah, Ibu serta seluruh keluarga atas segala doa dan perhatiannya. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu, kritik dan saran sangat penulis harapkan demi kesempurnaan skripsi ini. Penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat bagi kalangan akademik maupun masyarakat. Akhir kata penulis ucapkan terima kasih

Penulis

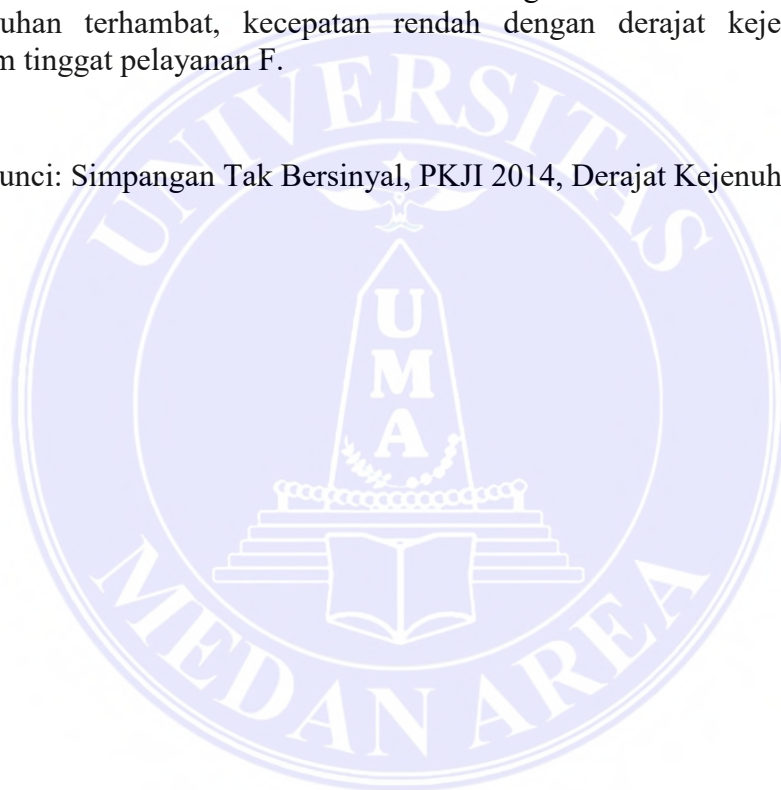


(Monang Hermanto Sianturi)

ABSTRAK

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh keadaan Simpangan Jalan Kol Yos Sudarso Km 17,5 - Jl Titi Pahlawan, Medan Marelan yang sangat padat ditambah lagi dengan kondisi simpang yang tak bersinyal akan berpotensi besar pada kemacetan dan kecelakaan di kemudian hari. Dasar yang digunakan untuk menganalisa hasil penelitian dan perhitungan adalah Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) 2014. Metode penelitian yang digunakan adalah Survei yang dilakukan selama 3 hari dengan LHR dan jam puncak tertinggi pada hari minggu, yaitu 1255,8 skr/jam dan jam puncak pada 06.00-07.00 dan 15.00-16.00 dengan volume lalu lintas tersibuk terjadi pada hari Minggu dengan jumlah kendaraan sebesar volume kendaraan 22887 ken/jam. Dari hasil analisis kondisi eksisting nilai kapasitas $C = 7344,290$ skr/jam dan derajat kejenuhan $DJ = 1,94$ dengan tundaan simpang $DJ > 1$ maka DG adalah 4. Hasil ini memberikan gambaran bahwa arus jalan secara keseluruhan terhambat, kecepatan rendah dengan derajat kejenuhan masuk kedalam tingkat pelayanan F.

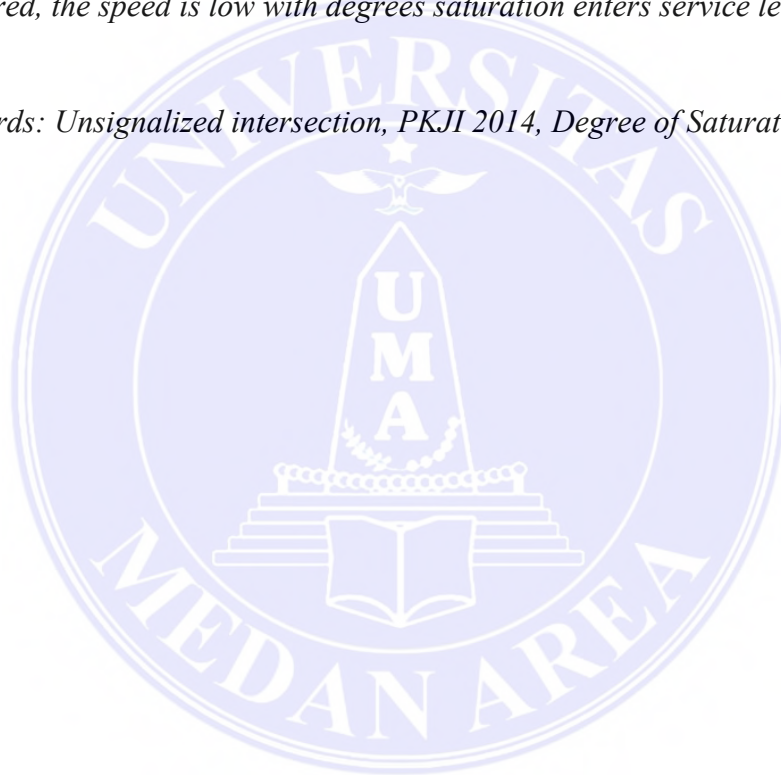
Kata Kunci: Simpangan Tak Bersinyal, PKJI 2014, Derajat Kejenuhan



ABSTRACT

This research was motivated by the condition of the intersection at Kol Yos Sudarso Km 17.5 - Jl Titi Pahlawan Medan Marelan which is very congested, plus the condition of the intersection without a signal has a big potential for traffic jams and accidents on this road. future. The basis used to analyze research results and calculations is the 2014 Indonesian Road Capacity Guidelines (PKJI). The research method used is a survey conducted for one week with the highest LHR and peak hours on Sundays, namely 1255.8 cur/hour and peak hours at 06.00-07.00 and 15.00-16.00 with the busiest traffic volume occurring on Sunday with a vehicle volume of 22887 ken/hour. From the results of the analysis of existing conditions, it was obtained that the capacity value $C = 7344,290$ cur/hour and the degree of saturation $DJ = 1.94$ with the intersection delay $DJ > 1$, then DG is 4. These results provide an illustration that the overall road flow is hampered, the speed is low with degrees saturation enters service level F.

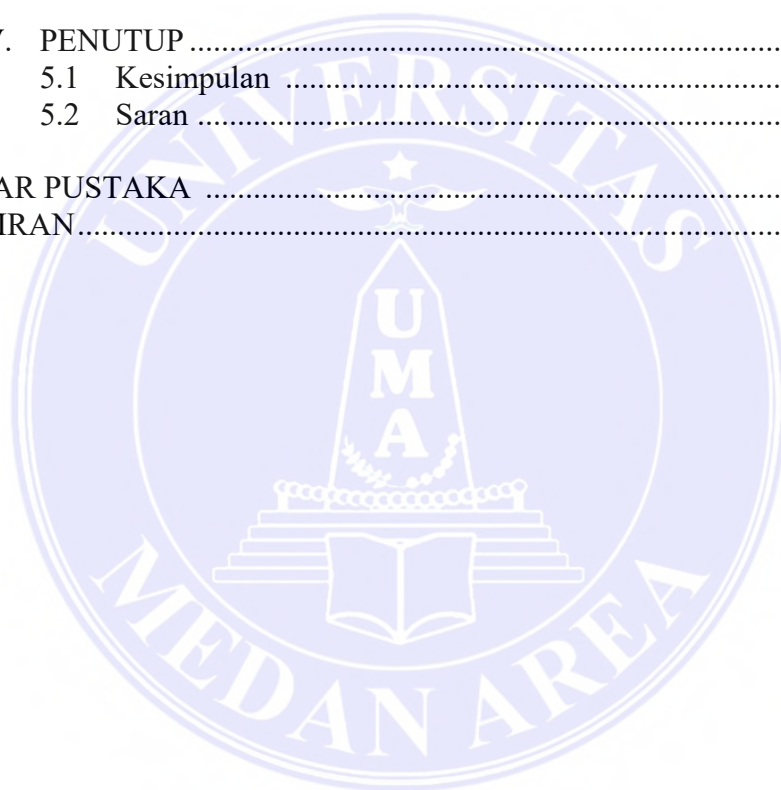
Keywords: Unsignalized intersection, PKJI 2014, Degree of Saturation



DAFTAR ISI

COVER	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	
SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS.....	v
RIWAYAT HIDUP	vi
KATA PENGHANTAR	vii
ABSTRAK	viii
<i>ABSTRACT</i>	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	4
1.4 Maksud dan Tujuan Penelitian.....	4
1.5 Manfaat Penelitian	5
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Pengertian Jalan	8
2.2 Persimpangan	12
2.3 Persimpangan Jalan.....	13
2.4 Tipe Lingkungan Jalan.....	15
2.5 Jenis Pengaturan Persimpangan.....	16
2.6 Gerakan Lalu Lintas Persimpangan	20
2.7 Konflik Persimpangan Non Sinyal.....	22
2.8 Arus Lalu Lintas.....	23
2.9 Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Kinerja Tak Bersinyal	24
2.10 Kapasitas Simpang Tak Bersinyal (Eksisting).....	28
2.11 Tingkat Pelayanan Simpang.....	36
BAB III. METODOLOGI PENELITIAN	37
3.1 Waktu dan Lokasi Penelitian	37
3.1.1 Waktu Penelitian	37
3.1.2 Lokasi Penelitian.....	38
3.2 Jenis Data	39

3.2.1 Data Primer	39
3.2.2 Data Sekunder	39
3.3 Teknik Pengumpulan Data	40
3.3.1 Studi Literatur dan Kepustakaan	40
3.3.2 Survei Pendahuluan	41
3.4 Teknik Penelitian Lapangan	41
3.5 Teknik Analisis Data	42
3.6 Alur Penelitian	43
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	44
4.1 Data Penelitian	44
4.2 Hasil Penelitian	45
4.3 Pembahasan Hasil Penelitian	60
BAB V. PENUTUP	62
5.1 Kesimpulan	62
5.2 Saran	65
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	



DAFTAR TABEL

Tabel 1. Nilai Ekuivalen Kendaraan Ringan.....	26
Tabel 2. Kapasitas Dasar Simpang 3 dan Simpang 4	26
Tabel 3. Penentuan Tipe Persimpangan	27
Tabel 4. Klasifikasi Ukuran Kota dan Faktor Koreksi Ukuran kota (Fuk)....	29
Tabel 5. Tipe Lingkungan Jalan.....	30
Tabel 6. Faktor Koreksi Tipe Lingkungan.....	30
Tabel 7. Tingkat Pelayan Simpang	36
Tabel 8. Volume Lalu Lintas Kendaraan Tanggal 18 Mei 2024.....	46
Tabel 9. Volume Lalu Lintas Kendaraan Tanggal 19 Mei 2024.....	48
Tabel 10. Volume Lalu Lintas Kendaraan Tanggal 20 Mei 2024.....	50



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Pengaturan Dengan Bundaran.....	19
Gambar 2. Arus Memisah	20
Gambar 3. Arus Menggabungkan	20
Gambar 4. Arus Memotong	21
Gambar 5. Arus Menyilang.....	21
Gambar 6. Peluang Antrian.....	34
Gambar 7. Peta Lokasi Penelitian	38
Gambar 8. Skesta Simpang Jl Yos Sudarso – Jl, Titi Pahlawan	38
Gambar 9. Diagram Alur.....	43
Gambar 10. Grafik Volume Arus Lalu Lintas Tanggal 18 Mei 2024.....	47
Gambar 11. Grafik Volume Arus Lalu Lintas Tanggal 19 Mei 2024	49
Gambar 11. Grafik Volume Arus Lalu Lintas Tanggal 20 Mei 2024.....	51



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Jalan merupakan salah satu kebutuhan dasar masyarakat yang berperan penting dalam memenuhi aktivitasnya sehari-hari. Menurut (Hasibuan & Muttaqin, 2021) bahwa Jalan merupakan prasarana angkutan darat yang berguna dalam memperlancar kegiatan hubungan perekonomian dan hubungan kegiatan sosial, serta berperan besar dalam kemajuan dan perkembangan suatu daerah. Salah satu komponen Jalan yang berperan penting dalam memperlancar kegiatan masyarakat adalah simpangan. Persimpangan merupakan bagian terpenting dari sistem jaringan Jalan yang secara umum kapasitas simpang dapat dikendalikan secara terkendali volume lalu lintas dalam sistem jaringan (Zhafiri, 2023). Pada prinsipnya, sebuah persimpangan adalah pertemuan dua jaringan Jalan atau lebih (Alamsyah, 2008). Persimpangan Jalan merupakan titik dimana berbagai gerakan dilakukan oleh pengguna kendaraan dan orang tanpa kendaraan (pejalan kaki) bertemu dan berubah arah dari segala arah. Persimpangan merupakan bagian penting dari Jalan raya karena sebagian besar keamanan, kecepatan, biaya operasional dan kapasitas lalu lintas tergantung persimpangannya. Persimpangan merupakan tempat bertemunya arus kendaraan dari berbagai ruas Jalan yang berbeda (Nugroho & Dwiatmaja, 2020). Persimpangan berfungsi sebagai tempat kendaraan mengubah arah pergerakan lalu lintas. Tingkat pergerakan yang berbeda-beda dari berbagai jenis kendaraan

mengakibatkan antrian yang cukup besar sehingga waktu tempuh dan biaya menjadi lebih tinggi. Persimpangan dapat bermacam-macam mulai dari persimpangan sederhana yang terdiri dari pertemuan dua ruas Jalan hingga persimpangan kompleks yang terdiri dari pertemuan beberapa ruas Jalan dengan pertemuan berbagi arus kendaraan, tentunya akan terjadi konflik arus lalu lintas kendaraan dan akan meningkatkan arus lalu lintas kendaraan risiko kecelakaan.

Perkembangan transportasi di Kecamatan Medan Marelan berdampak pada meningkatnya pergerakan manusia, barang, dan jasa. Hal ini juga sangat menuntut meningkatnya sarana dan prasarana transportasi di kecamatan tersebut. Pertambahan jumlah kendaraan yang tidak diimbangi dengan prasarana akan menimbulkan konflik pada Jalan khususnya dipersimpangan Jalan kol Yos Sudarso km 17,5 –Jl Titi Pahlawan, Medan Marelan. Selain konflik internal, Permasalahan yang paling sering terjadi di persimpangan ini biasa nya akibat volume dan kapasitas yang padat sehingga mempengaruhi hambatan jalan (kebebasan manuver). Kecelakaanpun sering terjadi dikarenakan pengguna kendaraan sangat minim keselamatan dan tidak adanya rambu lalu lintas pejalan kaki, parkir sembarangan serta penataan pedagang yang terkesan masih semerawut. Salah satu penyebab terjadinya konflik dan kecelakaan adalah faktor internal yang berasal dari diri sendiri sebagai pengguna Jalan. Berdasarkan hasil observasi peneliti ditemukan bahwa pada persimpangan Jalan kol Yos Sudarso km 17,5 – Jl Titi Pahlawan, Medan Marelan sering mengalami konflik dan kecelakaan yang disebabkan oleh pengguna kendaraan itu sendiri. Selain itu, di persimpangan tersebut mempunyai aktivitas yang cukup padat, pada jam-jam sibuk lalu lintas sangat ramai. Simpang tersebut merupakan kawasan berdekatan

dengan puskesmas serta beberapa tempat sajian makanan. Keberadaan persimpangan ini di Jalan tersebut akan sangat padat ditambah lagi dengan kondisi simpang yang tak bersinyal akan berpotensi besar pada kemacetan dan kecelakaan di kemudian hari.

Berdasarkan latar belakang diatas maka peneliti akan melakukan penelitian dengan “Analisis Kinerja Simpang Tak Bersinyal (Studi Kasus Jalan Kol Yos Sudarso Km 17,5 - Jl Titi Pahlawan, Medan Marelan)” dengan metode analisis pedoman kapasitas jalan Indonesia (PKJI 2014). Pedoman kapasitas jalan Indonesia (PKJI 2014) akan dapat memberikan sumbangsih alternatif yg dilakukan pemerintah ataupun pengguna jalan di kawasan tersebut.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Bagaimana kinerja simpang Jalan kol Yos Sudarso km 17,5 – Jl Titi Pahlawan, Medan Marelan yang meliputi kapasitas,derajat kejenuhan, tundaan dan peluang antrian dalam memenuhi syarat simpang menurut PKJI 2014?
2. Bagaimana tingkat pelayanan (LOS) simpang tak bersinyal Jalan kol Yos Sudarso km 17,5 – Jl Titi Pahlawan, Medan Marelan?

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah diperlukan agar penelitian ini menjadi terarah dan tidak menyimpang dari apa yang menjadi permasalahan . Berikut adalah batasan masalah pada penelitian ini :

1. Penelitian dilaksanakan pada jam sibuk pagi, siang, dan sore
2. Penelitian dilakukan dengan metode PKJI 2014

1.4 Maksud dan Tujuan Penelitian

Maksud dari penelitian ini adalah untuk menganalisis kemacetan lalu lintas pada jam puncak yang terjadi di Jalan Kl Yos Sudarso Km 17,5 – Jl Titi Pahlawan , Medan Marelan.

1.5 Manfaat Penelitian

Setelah dilakukan penelitian ini, maka harapan peneliti dapat memberikan manfaat yaitu..

- a. Penelitian ini diharapkan pembaca dapat mengetahui dan membuka wawasan terhadap kinerja simpangan tak bersinyal khususnya di Jalan kol Yos Sudarso km 17,5 – Jl Titi Pahlawan, Medan Marelan.
- b. Penelitian ini diharapkan mampu berguna bagi pengguna simpangan Jalan kol Yos Sudarso km 17,5 – Jl Titi Pahlawan, Medan Marelan untk lebih memerhatikan kondisi Jalan sehingga dapat melakukan pertimbangan dan berprilaku dengan baik
- c. Penelitian ini diharapkan mampu memberikan ilmu baru terhadap studi teknik sipil, khususnya studi mengenai kinerja simpangan tak bersinyal. Selain itu, penelitian ini juga diharapkan dapat memberikan masukan dan memacu kreatifitas dalam pembuat Jalan yang disesuaikan dengan kebutuhan masyarakat.

- d. Hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai bahan pertimbangan dan sumbangan pemikiran yang bermanfaat bagi dinas terkait dalam melakukan perbaikan kinerja simpang tak bersinyal



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian Jalan

Menurut (Arrasidy et al., 2021) Jalan merupakan prasarana transportasi darat mencakup seluruh bagian jalan, termasuk bangunan aksesori dan peralatan yang dimaksudkan untuk lalu lintas yang berada di permukaan tanah, masuk udara permukaan, kecuali jalan truk, jalan kereta api, dan jalan kabel. Jalan umum adalah jalan yang diperuntukkan untuk lalu lintas umum sedangkan jalan khusus jalan yang dibangun oleh instansi, badan usaha, individu atau kelompok masyarakat untuk kepentingan sendiri. Manajemen Jalan adalah kegiatan yang meliputi pengorganisasian, pelatihan, pembangunan dan pemantauan Jalan. Pengelolaan Jalan adalah kegiatan misi kebijakan perencanaan, penyusunan rencana umum, dan penyusunan peraturan perundang-undangan jalan.

Pembangunan Jalan merupakan kegiatan persiapan pedoman dan standar teknis, layanan, juga memberdayakan sumber daya manusia penelitian dan pengembangan Jalan (Abdurrahman, 2018). Perkembangan path adalah aktivitas pemrograman dan penganggaran, perencanaan teknis, pelaksanaan konstruksi, operasi dan pemeliharaan jalan. Pemantauan jalan merupakan suatu kegiatan yang dilakukan untuk mewujudkan pengaturan yang teratur, pembangunan dan konstruksi jalan. Sedangkan bangunan pelengkap jalan adalah bangunan yang saling menempel dan tidak dapat dipisahkan dari badan jalan itu sendiri, seperti

jembatan, ponton, jalan layang, jalan bawah tanah (*underpass*), tempat parkir, gorong-gorong, tembok penghentian tanah atau tebing, saluran air dan kelengkapannya meliputi rambu dan marka jalan raya, pagar pengaman lalu lintas, pagar kawasan jalan dan lampu lalu lintas. Jalan mempunyai sistem jaringan pusat pengikatan dan penghubung pertumbuhan dengan wilayah di dalamnya pengaruh pelayanannya terhadap hubungan tersebut hirarki. Sesuai dengan peran layanan distribusinya terdapat 2 jenis jaringan jalan yaitu sistem jaringan jalan primer dan sistem jalan sekunder. Pada dasarnya di Indonesia ada tiga klasifikasi (hierarki) Jalan utama, yaitu:

- a. Hierarki menurut fungsi/peran Jalan (Arteri, Kolektor, Lokal)
- b. Hierarki menurut kelas Jalan (I, IIA, IIB, III)
- c. Hirarki menurut administrasi/otoritas pembinaan (Nasional, Provinsi, Kabupaten/Kota)

1. Pembinaan Jalan

Pengelompokan Jalan menurut (Cahyono et al., 2019) status/otoritas pelatihan adalah bagian dari keberadaan jalan nasional, jalan provinsi, jalan raya kabupaten/kota, jalan desa, dan jalan raya secara khusus. Pembangunan jalan nasional dilaksanakan oleh Menteri Pekerjaan Umum atau pejabat yang ditunjuk, lanjutkan provinsi yang dilaksanakan oleh kabupaten merupakan pemerintah daerah daerah tingkat II atau instansi yang ditunjuk, jalan kota dilaksanakan oleh pemerintah daerah Tk II kotamadya atau instansi yang ditunjuk, jalan desa dilaksanakan oleh Pemerintah Desa/Kelurahan dan cara khusus untuk melaksanakannya adalah pejabat atau orang ditunjuk Sistem jaringan primer dan jalan arteri sekunder oleh Menteri Pekerjaan Umum, atas Menteri Perhubungan,

secara bersama-sama sistem jaringan jalan periodik dan sekunder, kecuali jalan arteri sekunder, oleh Gubernur/kepala daerah TK I atas usul bupati/walikota madya, sesuai instruksi Menteri Pekerjaan Umum dan Menteri Perhubungan.

Dalam pelaksanaannya disusun pelatihan jalan meliputi upaya pemeliharaan/pemeliharaan dan memperbaiki kerusakan apa pun seluruh jalan yang ada dalam kondisi baik agar kondisinya tetap stabil. Pemahaman ini termasuk penanganan permukaan aspal dan drainase, maka pemeliharaannya perlu ditingkatkan dengan ketahanan, perawatan yang memadai pemeliharaan jalan pemeliharaan rutin dan perawatan rutin (rutin dan berkala pemeliharaan). Pemeliharaan jalan yang memadai dapat memperluas pelayanan umum. Program rehabilitasi jalan, meliputi perlakuan khusus di setiap jalan kerusakan spesifik dan lokal. Di segmen jalan dengan kemampuan pelayanan yang solid.

Program kelanjutan jalan yaitu penanganan ruas jalan jangka pendek jembatan dan yang berada di keadaan kondisi pelayanan tidak stabil, sebelum program perbaikan dapat dilakukan, untuk menjaga ketertiban Jalan dan jembatan dijamin tetap beroperasi berfungsi untuk melayani lalu lintas melalui dengan kemampuan layanan yang tidak memadai. Program perbaikan adalah upaya meningkatkan kemampuan pelayanan jalan (termasuk jembatan) untuk mengisi level layanan sejalan dengan pertumbuhan masa lalu lintas dan tetap dalam kemampuan pelayanan yang solid sesuai dengan rencana umum ditentukan (umumnya 5 tahun hingga 10 tahun).

2. Persyaratan Jalan

Persyaratan Jalan Menurut (Seran et al., 2020) perannya jalan mempunyai peranan yang sangat penting apa yang terjadi di antaranya wilayah yang seimbang dan pemerataan hasil bangunan dan memperkuat daya tahan dan keamanan tingkat nasional dalam rangka mewujudkan pembangunan nasional.

a. Jalan Arteri Primer

Jalan arteri primer merupakan jaringan jalan dengan peran distribusi pelayanan bagi pembangunan seluruh daerah pada tingkat nasional dengan semua node layanan distribusi kemudian berbentuk kota. Jalan arteri primer yang menghubungkan kota Tier salah satu yang letaknya bersebelahan atau menghubungkan kota tinggi pertama dengan yang kedua. Yang melayani perjalanan jarak jauh, kecepatan rata-rata tinggi dan jumlah jalan dibatasi secara efisien, dengan persyaratan sebagai berikut:

- 1) Kecepatan desain minimum 60 km/jam
- 2) Lebar Jalan minimal 11 meter
- 3) Kapasitas lebih besar dari volume sebelumnya salib rata-rata
- 4) Lalu lintas jarak jauh tidak boleh terganggu melalui lalu lintas antar-jemput, lalu lintas local dan aktivitas lokal
- 5) Pintu masuk dibatasi secara efisien persimpangan Jalan dengan peraturan tertentu tidak mengurangi kecepatan rencana dan kapasitas Jalan

b. Jalan Kolektor Primer

Jalur kolektor utama adalah spesifikasi kota lapis kedua dengan kota lapis yang kedua atau menghubungkan yang kedua dengan yang ketiga melayani transportasi pengumpulan/pembagian dengan ciri-cirinya perjalanan jarak menengah, kecepatan rata-rata sedang dan jumlah pintu masuknya terbatas persyaratannya adalah sebagai berikut:

- 1) Kecepatan desain minimum 40 km/jam
- 2) Lebar Jalan minimal 9 meter
- 3) Kapasitas sama dengan atau lebih besardari rata-rata volume lalu lintas akses Jalan terbatas, terencana jadi tidak mengurangi kecepatan rencana dan kapasitas jalan tidak terputus bahkan ketika memasuki kota.

c. Jalan Lokal Primer

Jalan lokal primer yang menghubungkan kota Tier pertama dengan parsel atau kota lapis kedua dengan parsel, kota perluasan ketiga dengan ketiga, kota yang tertinggi ketiga dengan yang di bawah, kota perluasan ketiga dengan plot atau kota di bawah ketinggian ketiga kota sampai ke petak, yang melayani angkutan lokal dengan karakteristik perjalanan jarak pendek, kecepatan rata-rata rendah dan jumlah pintu masuk tidak dibatasi, dengan persyaratan sebagai berikut:

- 1) Kecepatan desain minimum 20km/jam
- 2) Lebar minimal 7,5 meter
- 3) Tidak terputus meskipun memasuki desa

d. Jalan Arteri Sekunder

Jalan arteri sekunder menghubungkan daerah tersebut primer dengan sekunder pertama, atau wilayah sekunder pertama dengan area sekunder pertama atau pertama dengan kedua, dengan persyaratan sebagai berikut:

- 1) Kecepatan desain minimum 30 km/jam
- 2) Lebar Jalan minimal 11 meter
- 3) Kapasitas sama dengan atau lebih besar dari volumelalu lintas rata-rata
- 4) Lalu lintas yang cepat tidak boleh diganggu oleh lalu lintas lambat.
persimpangan dengan peraturan tertentu, tidak menentukan kecepatan dan kapasitas Jalan

e. Jalan kolektor sekunder

Jalur kolektor sekunder memberitahu sekunder dengan area kedua sekunder atau kawasan sekunder kedua dengan perumahan atau daerah sekunder dan ketiga dengan perumahan, dengan persyaratan sebagai berikut mengikuti:

- 1) kecepatan desain minimum 20 km/jam
- 2) Lebar Jalan minimal 9 meter

f. Jalan Lokal Sekunder

Jalan lokal sekunder menghubungkan satu jalan dengan yang lain di area sekunder dengan transportasi lokal jarak pendek dan kecepatan rendah, dengan persyaratannya sebagai berikut:

- 1) kecepatan minimum yang direncanakan 10 km/jam
- 2) Lebar Jalan minimal 6,5 meter
- 3) lebar jalan tidak diperuntukkan kendaraan roda tiga atau lebih, minimal 3,5 meter

2.2 Persimpangan

Persimpangan merupakan bagian yang tidak dapat dipisahkan dari semua sistemJalan. Saat berkendara di dalam kota, orang dapat melihat sebagian besar dari mereka. Jalan-Jalan di perkotaan biasanya mempunyai persimpangan, dimana terdapat pengemudi dapat memutuskan untuk terus berjalan atau berbalik dan berpindah jalan. Persimpangan Jalan dapat didefinisikan sebagai suatu area umum dimana terdapat dua atau lebih Jalan memasak atau menyeberang, termasuk jalan dan fasilitas pinggir jalan untuk pergerakan lalu lintas (AASHTO 2001 dalam C. Jotin Khisty dan B.Kent Lall, 2003:274).

Sebab persimpangan harus dimanfaatkan secara bersama-sama oleh semua orang yang ingin menggunakannya, maka persimpangan tersebut harus didesain dengan hati-hati, dengan mempertimbangkan efisiensi, keamanan, kecepatan, biaya operasi, dan kapasitas. Pergerakan lalu lintas yang terjadi dan urutannya dapat diselesaikan dengan berbagai cara, tergantung pada jenis persimpangannya dibutuhkan (AASHTO, 2001 dalam C.Jotin Khisty dan B. Kent Lall, 2003:274).

Berdasarkan Kapasitas (*Capacity/C*) dan Arus Lalu Lintas eksisting (*Q*) akan memperoleh Derajat Saturasi (*DS*). Dengan nilai Derajat Kejenuhan (*DS*) dan nilai Kapasitas (*C*), tingkat kinerja dapat dihitung etiap pendekatan serta tingkat kinerja disimpan secara keseluruhan sesuai dengan rumusan dalam PKJI 2014.

2.3 Persimpangan Jalan

Persimpangan adalah suatu daerah tempat bertemunya jalan dan jaringan jalan juga menjadi tempat bertemunya kendaraan dari berbagai arah termasuk fasilitas yang diperlukan untuk pergerakan lalu lintas. Persimpangan adalah suatu daerah yang sangat penting di Jalan raya (Efendi, 2020). Di perkotaan biasanya banyak memiliki persimpangan dimana pengemudi harus memutuskan apakah akan lurus atau berbelok dan berpindah jalan untuk mencapai suatu tujuan. Persimpangan bisa diartikan sebagai titik temu atau titik konflik dari berbagai arah dimana dua Jalan atau di atas tempat memasak atau persimpangan, termasuk jalan dan fasilitas pinggir Jalan pergerakan lalu lintas di dalamnya. Ada dua jenis sistem transportasi Jalan raya. Jenis simpang tersebut adalah simpang sebidang dan simpang tidak sebidang

Berdasarkan pengaturan arus lalu lintas pada persimpangan, persimpangan dibedakan menjadi 2 jenis adalah sebagai berikut :

1. Persimpangan bersinyal

Pada simpang bersinyal arus kendaraan memasuki simpang tersebut secara bersamaan bergiliran untuk mendapatkan prioritas dengan berjalan terlebih dahulu bersama menggunakan pengatur lampu lalu lintas.

2. Simpang tak bersinyal

Pada persimpangan tak bersinyal, berlaku aturan yang disebut "*General Priority Rute*" berarti kendaraan yang pertama kali sampai pada

persimpangan mempunyai hak untuk mendahului kendaraan baru memasuki persimpangan. Simpang tak bersinyal dibagi menjadi 3 sebagai berikut.

a. Simpang tanpa pengontrol

Pada simpang ini tidak terdapat hak berjalan (*right of way*) terlebih dahulu yang diberikan pada suatu simpang tersebut. Bentuk simpang cocok pada simpang yang mempunyai arus lalu lintas rendah.

b. Simpang dengan prioritas

Persimpangan dengan prioritas memberikan lebih banyak hak untuk sebuah jalan spesifik. Bentuk operasi ini dilakukan pada penyimpanan dengan arus berbeda dan pada pendekatan Jalan yang arusnya lebih rendah tanda-tanda harus dipasang.

c. Persimpangan dengan pembagian ruang

Persimpangan jenis ini memberikan prioritas dan pergerakan yang samaterus menerus untuk semua kendaraan yang berasal dari masing-masing lengan. Arus kendaraan melaju dengan kecepatan yang relatif rendah dan dapat melewati persimpangan tanpa harus berhenti. Kontrol. Persimpangan jenis ini umumnya dilaksanakan dengan menggunakan operasi bundaran.

2.4 Tipe Lingkungan Jalan

Lingkungan Jalan diklasifikasikan ke dalam kelas menurut penggunaan lahan dan aksesibilitas jalan dari aktivitas sekitar. Dengan ini ditentukan pertimbangan kualitatif rekayasa lalu lintas dengan bantuan berikut ini:

1. Komersial adalah penggunaan lahan komersial (misalnya perumahan, rumah makan, pertokoan) dengan akses langsung bagi pejalan kaki dan kendaraan.
2. Permukiman adalah penggunaan lahan permukiman yang dilengkapi dengan Jalan masuk langsung untuk pejalan kaki dan kendaraan.
3. Akses Terbatas adalah tidak adanya akses atau akses langsung yang terbatas (misalnya karena hambatan fisik, persimpangan dan sebagainya). Kelas hambatan samping menunjukkan pengaruh aktivitas pinggir Jalan terhadap daerah persimpangan pada arus lalu lintas yang berangkat, misalnya pejalan kaki yang berjalan kaki atau penempatan jalur, angkutan dan bus yang menaikkan dan menurunkan penumpang, kendaraan masuk dan keluar halaman, dan tempat parkir di jalur lajur. Hambatan samping ditentukan kualitatif dengan pertimbangan teknik lalu lintas sebagai Tinggi, Sedang, dan Rendah.

2.5 Jenis Pengaturan Persimpangan

Susunan simpang disusun berdasarkan kebutuhan arus masing-masing mendekati (Arrasidy et al., 2021). Besar kecilnya faktor saat ini menjadi pertimbangan utama menentukan jenis-jenis pengaturannya, selain itu tentunya mempertimbangkan permasalahannya dan yang tersedia, karena

aliran dalam jumlah besar akan menyebabkan keterlambatan yang berlebihan karena tidak meratanya distribusi peluang Jalan di masing-masing daerah bagian, dan meningkatkan jumlah kecelakaan. Di sisi lain, pengaturan persimpangan yang tidak tepat juga akan menyebabkan jumlah penundaan semakin bertambah, pemborosan fasilitas, dan kecenderungan pengemudi untuk melanggar. Jenis pengaturan penyimpanan berdasarkan level saat ini adalah sebagai berikut

1. Pengaturan dengan Menyediakan Jalur

Pengaturan seperti ini merupakan bentuk pengaturan yang sulit diimplementasikan di lapangan dalam bentuk fasilitas regulasi yang nyata dan baik dalam bentuk tanda atau marka. Pengaturan ini menekankan memberi jalur bagi kendaraan lain ketika memasuki persimpangan dengan Divisi:

- a. Memberikan hak Jalan kepada kendaraan lain yang memasuki suatu tempat terlebih dahulu persimpangan
- b. Memberikan hak Jalan kepada kendaraan lain yang berada paling kiri daripada kendaraan observasi. Kendaraan yang hendak berbelok ke kanan pada suatu persimpangan Wajib memberikan hak Jalan kepada kendaraan dari arah lain.
- c. Memberikan hak Jalan kepada peJalan kaki yang telah menyentuh garis tersebut marka penyeberangan (*zebra cross*).

2. Pengaturan Dengan Rambu Yield

Rambu Yield biasanya dipasang pada jalan arah minor pada simpang. Pengemudi yang melihat rambu ini diwajibkan untuk memperlambat laju

kendaraannya dan baru boleh meneruskan perjalanannya bilamana kondisi lalu-lintas cukup aman.

3. Pengaturan Dengan Rambu Berhenti

Berbeda dengan rambu Yield, pengemudi yang melihat rambu tersebut. Pemberhentian ini wajib untuk menghentikan kendaraan pada garis berhenti, meskipun tidak ada kendaraan yang datang dari arah lain, dan baru dapat dilanjutkan. melakukan perjalanan ketika kondisi lalu lintas cukup aman. Tanda Berhenti biasanya dipasang pada Jalan kecil pada persimpangan dengan pertimbangan sebagai berikut: Yakni pemasangan rambu Berhenti di seluruh persimpangan. Pemasangan rambu Pemberhentian seluruh kaki simpang ini dilakukan dengan pertimbangan sebagai berikut:

- a. Visibilitas tidak memenuhi persyaratan karena kondisi geometris atau karena alasan lain.
- b. Tingkat kecelakaan cukup tinggi
- c. Terdapat penyimpangan dengan kendaraan lain yang mempunyai prioritas, seperti kereta api misalnya.

Terdapat dua macam pemasangan rambu Stop ini, yakni:

- a. *Two Way Stop Sign*. Yakni pemasangan rambu Stop dari dua arah, biasanya dari arah jalan minor.
- b. *Multy Way Stop Sign* . Yakni pemasangan rambu Stop pada seluruh kaki simpang. Pemasangan rambu Stop pada seluruh kaki simpang ini dilakukan dengan pertimbangan:

- 1) Angka kecelakaan sudah cukup tinggi yakni lebih besar dari 5 kejadian per tahun.
- 2) Rata-rata tundaan kendaraan mencapai lebih dari 30 detik.
- 3) Arus kendaraan dari masing-masing pendekatan minimal sudah mencapai 500 kendaraan per jam selama 8 jam operasi tertinggi per hari.
- 4) Pertimbangan untuk memakai lampu sinyal belum ada dananya.

4. Kanalisasi Persimpangan

Kanalisasi simpang tersebut dimaksudkan untuk mengarahkan kendaraan atau pisahkan dari arah pendekatan yang ingin belok kiri, lurus, atau belok ke kanan. Kanalisasi dapat berupa pulau yang tepi jalan lebih tinggi dari jalan raya atau sekedar marka jalan.

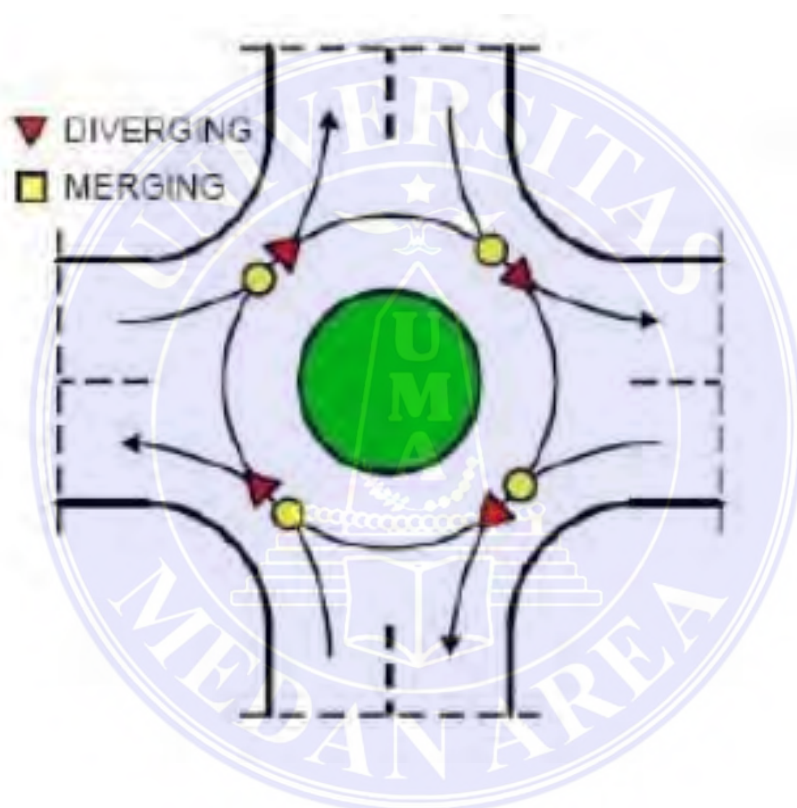
5. Pengaturan Dengan Lampu Lalu Lintas

Ada tiga jenis lampu lalu lintas yang dipasang di suatu persimpangan warnanya adalah : merah, hijau dan kuning yang menyala bergantian merupakan upaya pengaturan persimpangan untuk mencegah konflik antar kendaraan berdasarkan interval waktu (time interval). Kendaraan berasal dari berbagai sumberArah menuju titik yang sama pada waktu yang sama juga dipisahkanberdasarkan interval waktu akibat adanya lampu merah, hijau dan kuning menyala secara berkala di setiap kaki persimpangan.

6. Pengaturan dengan Bundaran

Bundaran atau bundaran adalah sebuah pulau yang berada di tengah-tengah suatu persimpangan yang lebih tinggi dari rata-rata permukaan jalan, dan bukan merupakan garis marka, sehingga pada kenyataannya tidak ada

kendaraan yang melewatinya. Pengemudi mereka yang memasuki persimpangan segera setelah melihat bundaran di tengahnya akan melakukannya kondisi untuk memperlambat kecepatan kendaraan. Selain itu, ada bundaran berfungsi untuk mengarahkan dan melindungi kendaraan yang berbelok ke kanan.



Gambar 1 Pengaturan Dengan Bundaran (Arrasidy et al., 2021)

2.6 Gerakan Lalu Lintas di Persimpangan

Pertemuan di persimpangan akan menimbulkan konflik. Selanjutnya, untuk memahami konflik yang terjadi, Anda harus memahami pergerakan lalu lintas apa saja yang terjadi pada persimpangan tersebut. Menurut (Alamsyah,

2014), pada dasarnya ada 4 jenis pergerakan lalu lintas pada persimpangan yaitu sebagai berikut.

1. Memisahkan (*Deverging*)

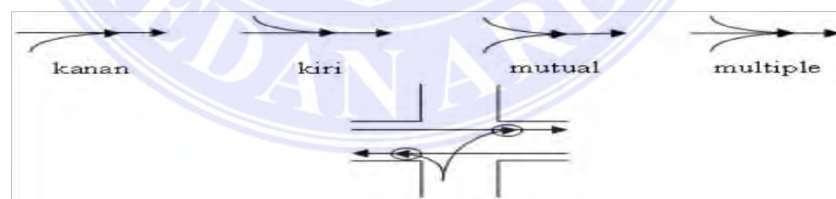
Devering adalah peristiwa berpindahnya kendaraan dari satu lajur ke lajur lain.



Gambar 2 Arus Memisah (Alamsyah, 2014)

2. Menggabungkan (*Marging*)

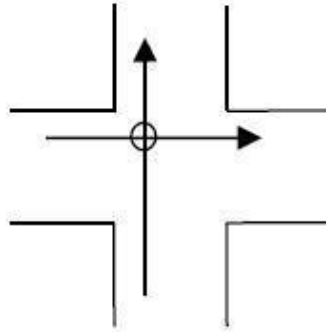
Penggabungan adalah peristiwa perpindahan kendaraan dari beberapa ruas Jalan yang bergabung menjadi satu pada suatu titik persimpangan, dan juga pada saat kendaraan melakukan gerakan membelok dan menyatu. dari satu jalur ke jalur yang lain. Arah arus lalu lintas gabungan seperti yang diperlihatkan pada gambar berikut ini.



Gambar 3 Arus menggabungkan (*Marging*)(Alamsyah, 2014)

3. Memotong (*Crossing*)

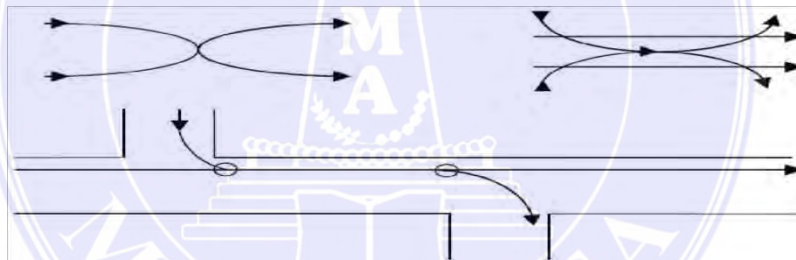
Crossing adalah peristiwa perpotongan antara arus kendaraan dari satu jalur ke jalur lain pada persimpangan dimana keadaan yang demikian akan menimbulkan titik konflik pada persimpangan. Berikut ini gambar arus crossing.



Gambar 4 Memotong (*Crossing*) (Alamsyah, 2014)

4. Menyilang (*Weaving*)

Weaving adalah pertemuan dua arus lalu lintas atau lebih yang berjalan menurut arah yang sama sepanjang satu lintasan di Jalan tanpa bantuan rambu lalu lintas. Gerakan ini sering terjadi pada satu arah kendaraan yang berpindah dari satu jalur ke jalur lain. Berikut ini gambar arus weaving.



Gambar 5 Meyilang (*Weaving*) (Alamsyah, 2014)

2.7 Konflik Persimpangan Non-Sinyal

Memperbaiki infrastruktur transportasi adalah salah satu caranya untuk mengatasi permasalahan konflik lalu lintas menurut (Tami 2019). Hal ini terutama dilakukan dengan memaksimalkan penggunaan dan tidak aktifnya infrastruktur yang ada. Misalnya saja membangun jalan baru atau memperluas Jalan yang sudah ada. Sebuah titik konflik terjadi pada persimpangan yang banyak bertemu kendaraan sehingga menimbulkan konflik arus lalu lintas. Diantara berbagai

permasalahan di persimpangan. Selain itu, ada berbagai gerakan yang sangat berpengaruh aktivitas di persimpangan, Suatu gerakan yang memisahkan, gerakan memotong, gerakan jaring, sebuah gerakan yang menyatukan. (Yayang Nurkafidkk, 2019)

Diagram dapat digunakan untuk menggambarkan suatu area pertentangan di mana gerakan-gerakan mereka melebur, menyebar, dan saling menguntungkan berpotongan di persimpangan. Diagram juga dapat menunjukkan tipe kemungkinan konflik di persimpangan. Selamanya konflik pada suatu persimpangan, arus lalu lintas mempunyai perilaku yang rumit. Seperti belok kiri, belok kanan, atau lurus, menghadapi konflik berbeda dan berhubungan langsung dengan perilaku gerak lainnya.

2.8 Arus Lalu Lintas

Arus lalu lintas merupakan interaksi unik antara pengemudi, kendaraan dan jalan raya. Tidak ada arus lalu lintas yang sama bahkan dalam situasi tersebut serupa, sehingga arus pada suatu ruas jalan tertentu selalu berbeda-beda. Namun diperlukan parameter yang dapat menunjukkan kondisi bagian tersebut jalan atau yang akan digunakan untuk desain. Meteran ini adalah volume, kecepatan, kepadatan, tingkat pelayanan, dan derajat kejenuhan aliran tanpa gangguan

1. Arus tidak terputus

Arus terputus yaitu arus lalu lintas pada suatu Jalan tanpa pengaturan seperti rambu pencari Jalan, rambu berhenti atau lampu lalu lintas yang menyebabkannya kendaraan harus berhenti secara berkala. Arus lalu lintas di jalan seperti ini tidak selalu berarti mulus. Sebab jika volume lalu lintas sudah mendekati kapasitasnya, arus lalu lintas jadi kurang lancar kemacetan lalu lintas dapat terjadi.

2. Arus Terganggu

Arus terganggu adalah arus lalu lintas pada suatu Jalan dengan pengaturan tertentu menyebabkan kendaraan harus berhenti secara berkala. Pengaturan tersebut ini dapat mencakup rambu memberi Jalan, rambu halte, lampu penyeberangan, dll lampu lalu lintas (di persimpangan). Arus yang terganggu tidak mencerminkan kualitas arus lalu lintas yang terjadi

Sebenarnya. Pada infrastruktur jalan, gangguan ini dapat terjadi pada kendaraan dapat bergerak bebas, lancar tanpa gangguan. Jika jarak antar pengaturan lalu lintas pada suatu ruas yang panjangnya lebih dari 3 kilometer, maka arus lalu lintas Segmen ini tergolong aliran tidak terputus.

2.9 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kinerja Simpang Tak Bersinyal

1. Lebar Jalan

Perhitungan lebar jalan didasarkan pada lebar kendaraan terbesar yang dioperasikan. Semakin lebar jalan yang digunakan maka operasi pengangkutan

akan semakin aman dan lancar. Lebar Jalan tambang terdiri dari 2 kategori, yaitu lebar Jalan pada jalan lurus dan lebar jalan pada tikungan.

a. Lebar Jalan pada Jalan Lurus

Penentuan lebar Jalan lurus dikutip dari (Yusup et al., 2022) didasarkan pada *rule of thumb* yang dikemukakan oleh “*American Association of State Transportation Highway Officials (AASHTO)*” dalam buku *Manual Rural Highway*.

Design yaitu jumlah jalur dikali dengan lebar alat angkut ditambah setengah lebar alat angkut untuk masingmasing tepi kiri dan kanan, dan jarak antara dua alat angkut yang sedang bersilangan.

$$L_{min} = n \times W_t + (n + 1) \times (1/2 \times W_t) \dots \dots \dots (1)$$

Keterangan:

L_{min} = Lebar Jalan minimum (m)

n = Jumlah jalur

W_t = lebar alat angkut total (m)

b. Lebar Jalan di Tikungan

Lebar Jalan ini akan mempunyai nilai yang lebih besar dibandingkan dengan Jalan pada kondisi lurus. Hal ini terjadi karena ruang gerak kendaraan semakin melebar akibat adanya jejak ban depan dan belakang. Selain itu Lebar Jalan juga didasarkan pada beberapa faktor yaitu lebar alat angkut atau

kendaraan yang melintas persimpangan dan jarak dari kedua tepi jalan. Untuk menghitung lebar minimum pada puncak.

Rumus yang digunakan adalah:

$$W_{min} = n (U + F_a + F_b + Z) + C \dots \dots \dots (2)$$

$$C = Z = 1/2 (U + F_a + F_b) \dots \dots \dots (3)$$

Informasi:

W_{min} = Lebar Jalan angkut pada tikungan (m)

U = Lebar lintasan roda (m)

n = Jumlah jalur

F_a = Lebar overhang depan (m)

F_b = Lebar untai belakang (m)

Z = Lebar tepi Jalan (m)

C = Jarak alat angkut saat menyeberang (m)

2. Arus lalu-lintas

Arus lalu lintas adalah jumlah kendaraan bermotor yang melewati suatu titik pada suatu ruas Jalan per satuan waktu, dinyatakan dalam satuan kendaraan/jam (Q_{kend}), atau skr/jam (Q_{skr}), atau skr/hari (PKJI, 2014). Arus lalu lintas tiap pergerakan (belok kiri, lurus dan belok kanan) konversi dari kend/jam ke skr/jam menggunakan ekvivalen kendaraan ringan (ekr). Setara kendaraan ringan (ekr) untuk setiap jenis kendaraan dapat dilihat pada Tabel 1 dibawah ini:

Tabel 1 Nilai ekuivalen kendaraan ringan (PKJI 2014)

Jenis Kendaraan	Ekr	
	QTotal ≥ 1000 Skr/jam	QTotal ≤ 1000 Skr/jam
KR	1,0	1,0
KS	1,8	1,3
SM	0,2	0,5

3. Kapasitas dasar (C0)

Kapasitas dasar ditetapkan secara empiris dari kondisi simpang yang ideal yaitu simpang dengan lebar lajur pendekat rata-rata 2,75m, tidak ada median, ukuran kota 1-3 juta jiwa, hambatan samping sedang, rasio belok kiri 10%, rasio belok kanan 10%, rasio arus dari Jalan minor 20%, dan QKTB = 0 (PKJI, 2014). Nilai C0 simpang ditunjukkan dalam Tabel 2 berikut ini.

Tabel 2 Kapasitas dasar simpang-3 dan simpang-4 (PKJI 2014)

Tipe Simpang	Co, skr/jam
322	2700
324 atau 344	3200
422	2900
424 atau 444	3400

4. Penentuan jenis persimpangan

Jenis simpang ditentukan berdasarkan jumlah lengan simpang dan nomornyalajur pada Jalan besar dan Jalan kecil dengan kode tiga angka. Jumlah lengan adalah jumlah lengan lalu lintas masuk atau keluar atau keduanya (PKJI, 2014).

Penentuan jenis persimpangan ditunjukkan pada Tabel 3 berikut.

Tabel 3 Penentuan Tipe Persimpangan (PKJI 2014)

Kode tipe simpangan	Jumlah lengan simpangan	Jumlah lajur Jalan minor	Jumlah lajur Jalan mayor
322	3	2	2
324	3	2	4
422	4	2	2
424	4	2	4

5. Penetapan lebar rata-rata

Pendekat Nilai kapasitas (C0) tergantung pada tipe simpang dan penetapannya harus berdasarkan data geometrik. Data geometrik yang diperlukan untuk penetapan tipe simpang adalah jumlah lengan simpang dan jumlah lajur pada setiap pendekat (PKJI, 2014).

Penetapan jumlah lajur pendekat diuraikan dalam Gambar 2 Pertama, harus dihitung lebar rata-rata pendekat Jalan mayor (LRP BD) dan lebar rata-rata pendekat Jalan minor (LRP AC) yaitu rata-rata lebar pendekat dari setiap kaki simpangnya. Berdasarkan lebar rata-rata pendekat, tetapkan jumlah lajur pendekat sehingga tipe simpang dapat ditetapkan (PKJI, 2014).

Faktor koreksi lebar pendekat rata-rata dapat dihitung dari persamaan 2 sampai dengan 4 atau diperoleh dari diagram pada Gambar 2, yang besarnya tergantung dari lebar rata-rata pendekat simpang (LRP), yaitu rata-rata lebar dari semua pendekat (PKJI, 2014).

Untuk tipe simpang 422 : $FLP = 0,70 + 0,0866 LRP.....(4)$

Untuk tipe simpang 422 atau 444 : $FLP = 0,62 + 0,0740 LRP.....(5)$

Untuk tipe simpang 322 : $FLP = 0,73 + 0,0760 LRP.....(6)$

Untuk tipe simpang 324 atau 344: $FLP = 0,62 + 0,0646 LRP.....(7)$

2.10 Kapasitas Simpangan Tak Bersinyal (*Eksisting*)

Menurut (*Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia, 2014*) Simpang tak bersinyal merupakan simpang yang tidak memiliki APILL (Alat Pemberi Isyarat Lalu Lintas). Kapasitas simpang tak bersinyal dibagi dalam beberapa kondisi persimpangan:

1. Data Masukan

a. Kondisi Geometrik

- 1) Sketsa pola geometri yang terdiri dari nama Jalan minor, nama Jalan utama, nama kota, dan nama pilihan alternative rencana
- 2) Sketsa simpang yang memberikan gambaran yang baik dari suatu simpang mengenai informasi *curb*, lebar, jalur, bahu dan median.
- 3) Sketsa simpang yang membuat nama Jalan minor, nama Jalan utama, dan gambar suatu panah yang menunjukkan arah.

b. Kondisi Lingkungan

Data kondisi lingkungan yang dibutuhkan untuk perhitungan yaitu berupa ukuran kota, tipe lingkungan, dan kelas hambatan samping

c. Ukuran Kota

Masukkan perkiraan jumlah penduduk yang didapat dari seluruh daerah perkotaan dalam juta. Tolak ukur ukuran Kota berdasarkan jumlah penduduk dapat dilihat pada Tabel 4 berikut:

Tabel 4 Klasifikasi Ukuran Kota dan Faktor Koreksi Ukuran Kota (F_{uk})(PKJI, 2014)

Ukuran Kota	Populasi penduduk Juta Jiwa	F_{uk}
Sangat kecil	< 0,1	0,82
Kecil	0,1 – 0,5	0,88
Sedang	0,5 – 1,0	0,94
Besar	1,0 – 3,0	1,00
Sangat besar	>3,0	1,05

d. Tipe Lingkungan Jalan

Lingkungan Jalan diklasifikasikan dalam kelas menurut tata guna lahan dan aksesibilitas Jalan tersebut dari aktifitas sekitarnya hal ini ditetapkan secara kualitatif dari pertimbangan teknik lalu lintas. Tabel lingkungan Jalan menurut tata guna lahan dan aksesibilitas Jalan dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5 Faktor Koreksi Tipe Lingkungan (PKJI 2014)

Tipe Lingkungan	Rasio Kendaraan Tak Bermotor (pum)					
		(HS)	0,00	0,05	0,10	0,15
Jalan Komersial	Tinggi	0,93	0,88	0,84	0,79	0,74
	Sedang	0,94	0,89	0,85	0,80	0,75
	Rendah	0,95	0,90	0,86	0,81	0,76

Tabel 6 Faktor Koreksi Tipe Lingkungan Lanjutan (PKJI 2014)

Tipe Lingkungan		Rasio Kendaraan Tak Bermotor (pum)				
Jalan	(HS)	0,00	0,05	0,10	0,15	0,20
	Permukiman					
	Tinggi	0,96	0,91	0,86	0,82	0,77
	Sedang	0,97	0,92	0,87	0,82	0,77
	Rendah	0,98	0,93	0,88	0,83	0,78

Tabel 7 Faktor Koreksi Tipe Lingkungan Lanjutan (PKJI 2014)

Tipe Lingkungan		Rasio Kendaraan Tak Bermotor (pum)				
Jalan	(HS)	0,00	0,05	0,10	0,15	0,20
	Akses Terbatas					
	Tinggi					
	Sedang	1,00	0,95	0,90	0,85	0,80
	Rendah					

e. **Kapasitas Simpang**

Kapasitas persimpangan dihitung untuk total aliran masuk dari semua lengan persimpangan dan didefinisikan sebagai produk dari kapasitas dasar (Co), yaitu kapasitas dalam kondisi ideal, dengan memperhitungkan faktor koreksi perbedaan kondisi lingkungan dengan kondisi ideal (PKJI, 2014). Persamaan. untuk menghitung kapasitas simpang dapat dilihat pada persamaan di bawah ini:

$$C = C_0 \times FLP \times FM \times FUK \times FHS \times FBKi \times FBka \times FRmi \dots (8)$$

Dimana:

C = Kapasitas simpang, skr/jam

C₀ = Kapasitas dasar simpang, skr/jam

FLP = Faktor koreksi lebar rata-rata pendekat

FM = Faktor koreksi tipe median

FUK = Faktor koreksi ukuran kota

FHS = Faktor koreksi hambatan samping

FBki = Faktor koreksi rasio arus belok kiri

FBka = Faktor koreksi rasio arus belok kanan

FRmi = Faktor koreksi rasio arus dari Jalan minor

f. Derajat Kejenuhan

Derajat kejenuhan merupakan perbandingan antara arus lalu lintas terhadap kapasitas dan merupakan ukuran utama yang digunakan untuk menentukan tingkat kinerja ruas Jalan (PKJI, 2014). Nilai derajat kejenuhan menunjukkan kualitas kinerja arus lalu lintas dan bervariasi antara nol dan satu. Nilai perkiraan angka nol menandakan arus belum jenuh, yaitu ada kondisi arus tenang kehadiran kendaraan lain tidak mempengaruhi kendaraan lain tersebut. Nilai mendekati 1 menunjukkan kondisi saat ini dalam kondisi kapasitas, kepadatan arus medium dengan kecepatan arus tertentu yang dapat dipertahankan selang paling lambat tidak satu jam (PKJI, 2014). DJ Simpang dihitung menggunakan persamaan:

$$DJ = q/c \dots\dots\dots(9)$$

Dimana:

DJ = Derajat Kejenuhan

Q = Semua arus lalu lintas yang masuk simpang dalam satuan skr/jam

C = Kapasitas Simpang, skr/jam

g. Tundaan

Tundaan adalah tambahan waktu perJalanan yang digunakan oleh pengemudi melalui persimpangan jika dibandingkan dengan rute tanpa persimpangan. Tundaan tersebut terdiri dari tundaan lalu lintas (TLL) dan tundaan geometrik (TG). Menunda traffic (TLL) adalah waktu tunggu yang disebabkan oleh interaksi lalu lintasdengan gerakan lalu lintas yang berlawanan. Penundaan geometris (TG) adalah waktu perJalanan tambahan yang disebabkan oleh perlambatan dan percepatan kendaraan yang berbelok di persimpangan (PKJI, 2014). Penundaan dihitung menggunakan persamaan berikut:

$$T = TLL + TG\dots\dots\dots(10)$$

Informasi :

T = Tundaan, detik/skr

TLL = Tundaaan lalu lintas, detik/skr

TG = Tundaan Geometrik, dtk/skr

h. Peluang Antrian

Probabilitas antrian dinyatakan dalam rentang probabilitas (%) dan bias ditentukan dengan menggunakan persamaan di bawah ini atau diperoleh dari diagram di gambar 7. Peluang mengantri tergantung pada derajat kejenuhan dan penggunaan sebagai salah satu dasar penilaian kinerja lalu lintas

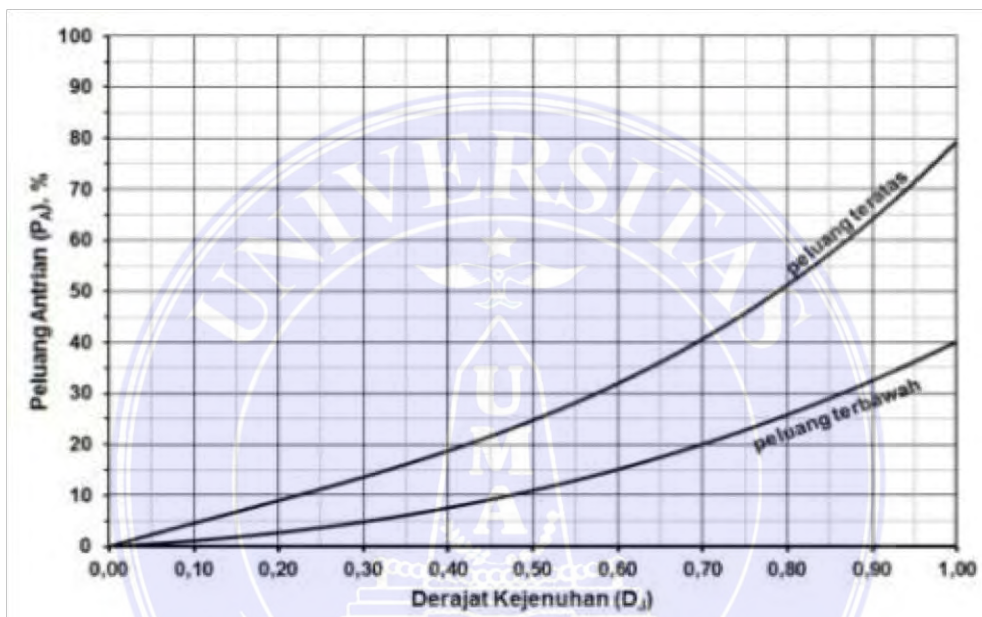
persimpangan (PKJI, 2014). Peluang antrian dapat dihitung dengan persamaan 9 dan 10 dibawah ini.

Batas atas :

$$P_a = (47,71 \times DJ) - (24,68 \times DJ^2) + (56,47 \times DJ^3) \dots (2.19)$$

Batas bawah :

$$P_b = (9,02 \times DJ) + (20,66 \times DJ^2) + (10,49 \times DJ^3) \dots (2.20)$$



Gambar 6 Peluang Antrian (PA,%) Pada Simpang Sebagai Fungsi dari DJ (PKJI, 2014)

i. **Volume Lalu Lintas**

Volume lalu lintas adalah jumlah kendaraan yang melalui suatu ruas Jalan pada periode waktu tertentu. Biasanya jumlah kendaraan ini dikelompokkan berdasarkan masing-masing jenis kendaraan yaitu :

- a. kendaraan ringan (KR)
- b. kendaraan berat (KB)
- c. Sepeda motor (SM), dan
- d. Kendaraan tidak bermotor (KTB).

Volume lalu-lintas menurut (PKJI, 2014) adalah jumlah kendaraan yang lewat pada suatu Jalan dalam suatu waktu (hari, jam, menit). Volume yang tinggi membutuhkan lebar jalan yang lebih besar sehingga tercipta keamanan dan kenyamanan. Volume lalu-lintas ini dihitung berdasarkan jumlah kendaraan yang melewati suatu titik pada suatu Jalan dalam selama satuan waktu, yaitu :

$$q = \frac{N}{T} \dots \dots \dots (11)$$

- Dimana :
- q = volume kendaraan
 - N = jumlah kendaraan
 - T = waktu atau periode pengamatan (jam)

Volume lalu-lintas yang akan digunakan dalam analisis penelitian ini adalah

- a. Volume harian, yaitu volume lalu-lintas pada hari tertentu,
- b. Volume tiap jam, yaitu volume lalu-lintas yang terjadi pada tiap jam-jam puncak.

Volume lalu-lintas pada umumnya berbeda antara volume lalu-lintas jam sibuk pagi, siang dan sore.

2.11 Tingkat Pelayanan Simpangan

Berdasarkan (Perhubungan, 2006), tingkat pelayanan untuk simpang tak bersinyal diukur berdasarkan nilai tundaan seperti yang diperlihatkan:

Tabel 7 Tingkat Pelayanan Simpang (*Highway Capacity Manual, 2000*)

Tingkat Pelayanan	Derajat Kejenuhan	Keterangan
A	0,00 – 0,20	Arus bebas, kecepatan bebas
B	0,20 – 0,44	Arus stabil, kecepatan mulia terbatas
C	0,45 – 0,74	Arus stabil, kecepatan dan gerak kendaraan dikendalikan.
D	0,75 – 0,84	Arus tidak stabil, kecepatan menurun
E	0,85 – 1,00	Arus stabil, kendaraan tersendat
F	$\geq 1,00$	Arus terhambat, kecepatan rendah

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Waktu dan Lokasi Penelitian

3.1.1 Waktu Penelitian

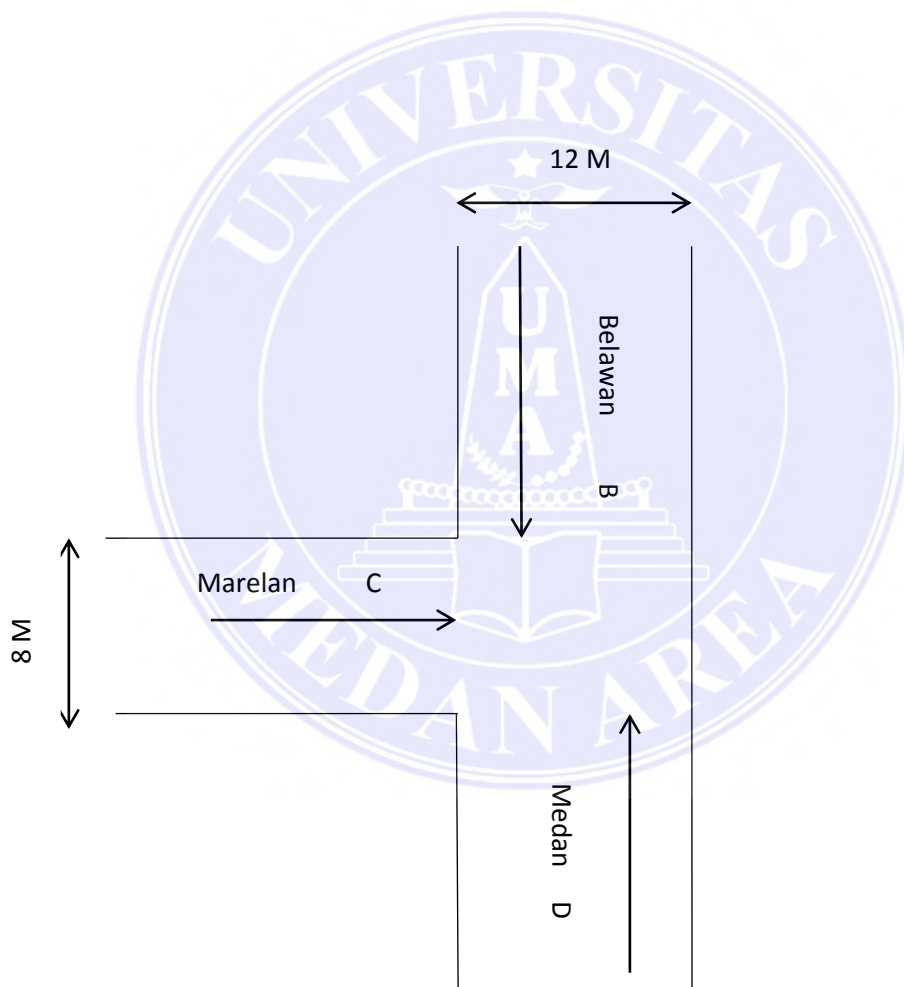
Penelitian ini dilakukan dari bulan Juli 2024 dari hari Minggu tanggal 18 Mei 2024 s.d. Selasa 20 Mei 2024. Pengambilan data di lapangan dilakukan pada pagi jam 07:00 - 09.00, siang jam 11.00 – 13.00 dan jam 17.00 – 19.00 . Waktu tersebut diambil karena dapat mewakili karena dapat mewakili data lalu lintas keseluruhan kendaraan yang lewat selama 24 jam.

3.1.2 Lokasi Penelitian

Dalam penelitian ini lokasi penelitian yang diambil adalah simpang ini bertipe 324, dimana simpang ini memiliki 3 kaki simpang dengan 2 lajur jalan minor dan 4 lajur jalan mayor. Data – data yang diperlukan dalam melakukan analisis dan juga pembahasan adalah kondisi geometric jalan, kondisi lingkungan , kondisi arus lalu lintas dan volume arus lalu lintas pada jalan tersebut . Simpang tiga tak bersinyal tersebut terletak di Jalan kol Yos Sudarso km 17,5 – Jl Titi Pahlawan, Medan Marelan. Peta lokasi penelitian adalah sebagai berikut.



Gambar 7 Peta Lokasi Penelitian(Google Maps, 2024)



Gambar 8 Sketsa simpang jalan Yos Sudarso – Jl titi Pahlawan (Data lapangan, 2024)

3.2 Jenis Data

3.2.1 Data Primer

Data primer adalah data yang diperoleh dari pengamatan langsung di lapangan. Data primer disini berupa:

- a. Volume lalu lintas yang melewati setiap lengan simpang, yaitu pencatatan kendaraan berdasarkan jenis dan arah geraknya.
- b. Kondisi geometris dan lebar pendekat tiap simpang.
- c. Kecepatan rata – rata kendaraan pada setiap lengan simpang pada ketigasimpang tak bersinyal.

3.2.2 Data Sekunder

Data sekunder adalah data yang diperoleh dari instansi – instansi terkait dengan penelitian. Data sekunder dalam penelitian ini berupa data jumlah penduduk yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik Kota Medan (BPS Kota Medan).

3.3 Teknik Pengumpulan Data

Untuk menunjang hasil pembahasan maka beberapa teknik pengumpulan data, yaitu:

3.3.1 Studi Literatur Dan Kepustakaan

Melalui studi literatur dan kepustakaan dapat diperoleh teori – teori dan pengalaman – pengalaman yang sesuai dengan masalah yang diteliti

dari buku literatur. Melalui teknik ini akan didapat data – data secara teoritis yang digunakan sebagai landasan teori

3.3.2 Survei Pendahuluan

Pada tahapan ini dilakukan survei pendahuluan mengenai volume kendaraan yang melewati persimpangan tersebut. Metode yang digunakan untuk memperoleh volume kendaraan adalah dengan menggunakan surveyor yang mencatat volume secara manual. Surveyor ditempatkan pada masing-masing lengan simpang untuk mencatat volume masing-masing pergerakan.

3.4 Teknik Penelitian Di Lapangan

Teknik penelitian di lapangan dilakukan dengan melakukan survei. Pengawasan ini bertujuan untuk memperoleh data yang ada di lokasi penelitian. Data tersebut berupa data volume lalu lintas, kondisi geometrik dan kecepatan kendaraan. Pengawasan dilakukan selama 3 hari di jam sibuk pagi, siang dan sore hari

a. Survei volume kendaraan

Untuk pengumpulan data volume kendaraan dilaksanakan dengan cara mencatat jumlah kendaraan sesuai arah gerakannya pada tiap pendekatan. Pada simpang tak bersinyal, Survei dilakukan pada pagi jam 07.00-09.00, siang 11.00-13.00 dan sore 17.00-19.00 Perhitungannya dilakukan dengan memakai alat hitung manual (*counter*). Untuk peta lokasi penempatan surveyor volume kendaraan di masing-masing simpang tak bersinyal.

Penelitian dilakukan satu jam sekali dari seluruh kaki simpang yang masing-masing lengan mempunyai surveyor, kemudian data satu jam tersebut dilakukan rekapitulasi penggunaan Jalan. Data volume lalu lintas yang dihitung terdiri dari berbagai jenis kendaraan seperti sepeda motor, kendaraan ringan dan kendaraan berat yang terlebih dahulu harus diubah menjadi satuan mobil penumpang (SMP), sehingga nantinya akan diperoleh total volume kendaraan yang melewati Jalan tersebut per hari. Maka total volume kendaraan akan menghasilkan jam sibuk.

a. Kapasitas Ruas Jalan

Dari data geometrik yang diperoleh melalui hasil survei lapangan, kapasitas suatu ruas Jalan ditentukan dengan memasukkan variabel-variabel tertentu berdasarkan data geometrik yang terdapat dalam rumus yang sesuai (PKJI, 2014).

b. Derajat Saturasi

Variabel ini digunakan untuk mengetahui apakah suatu ruas Jalan mempunyai masalah kapasitas atau tidak. Faktor yang mempengaruhi derajat kejenuhan adalah kapasitas dan volume lalu lintas.

c. Perilaku Lalu Lintas

Variabel ini digunakan untuk mengetahui kondisi operasional fasilitas lalu lintas yang dinilai oleh pengawas jalan. Penentuan perilaku lalu lintas dapat dilihat dari perhitungan panjang antrian, pemberhentian kendaraan dan tundaan. Rumus yang digunakan harus sesuai dengan yang terkandung di dalamnya (PKJI, 2014).

d. Survey Geometrik

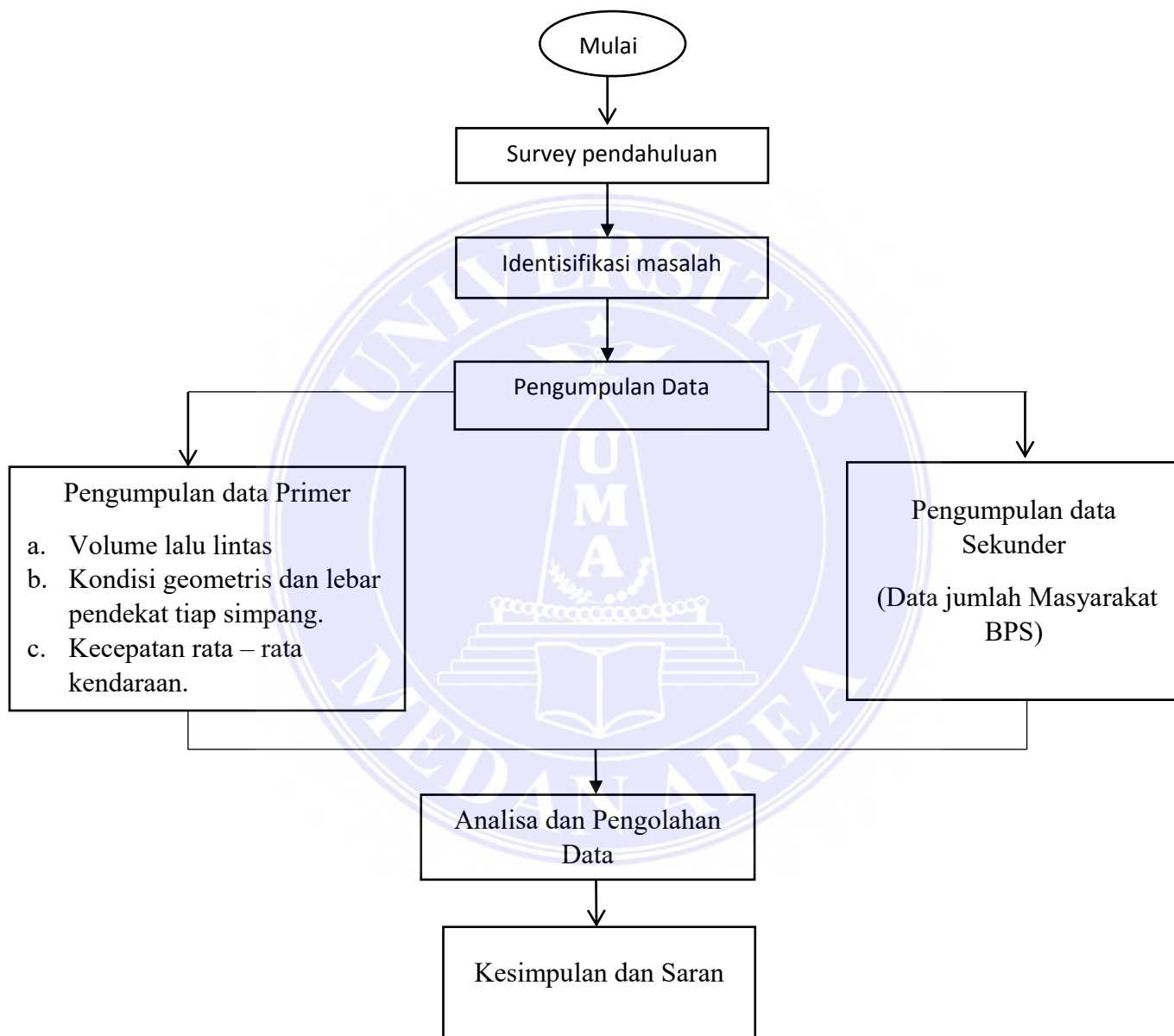
Survei geometri persimpangan dilakukan dengan mengukur lebar setiap persimpangan pendekatan dan pintu keluar lebar di persimpangan ketiga tanpa sinyal. Pengukuran dilakukan pada malam hari saat lalu lintas sepi. Hal ini dilakukan secara berurutan Hindari konflik atau kecelakaan saat melakukan survei geometri persimpangan. Dalam survei geometri persimpangan digunakan alat ukur yaitu gulungan meteran.

3.5 Teknik Analisis Data

Dalam menganalisis kinerja simpang tak bersinyal diperlukan sejumlah data kendaraan, kondisi lingkungan dan geometri Jalan diperoleh dari hasil survei di simpang ketiga tanpa sinyal dan juga data jumlah penduduk diperoleh dari Badan Pusat Statistik Kota Medan. Dari volume data kendaraan Data yang diperoleh kemudian direkapitulasi menjadi data volume kendaraan per jampada setiap pendekatan, kemudian diperoleh hasil rekapitulasi volume kendaraan setiap jamnyaakan diubah menjadi arus volume lalu lintas per jam menggunakan metode ini Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI, 2014) yang selanjutnya akan diambil datanya volume lalu lintas maksimum pada setiap pendekatan untuk masing-masing pendekatan persimpangan tanpa sinyal. Selanjutnya dari data volume arus lalu lintas, data kondisi perpotongan lingkungan dan geometri serta data kependudukan, kemudian dilakukan analisis untuk menghitung parameter yang mempengaruhi kinerja simpang tak bersinyal yaitu derajat kejenuhan, kapasitas dan tundaan di dalam. Untuk perhitungan parameter ini digunakan

persamaan mengacu pada BAB II sesuai dengan metode Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI, 2014).

2.6 Alur Penelitian



Gambar 9 Diagram Alur

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian mengenai analisis arus kinerja simpangan Jalan kol Yos Sudarso km 17,5 – Jl Titi Pahlawan, Medan Marelan melalui hasil survey, pengamatan serta perhitungan dengan mengacu pada PKJI 2014, maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut.

- a. Berdasarkan perhitungan kinerja simpangan untuk kondisi simpangan tak bersinyal kol Yos Sudarso km 17,5 – Jl Titi Pahlawan, Medan Marelan diperoleh jam sibuk pada pukul 06.00-07.00 dan 15.00-16.00 dengan volume lalu lintas tersibuk terjadi pada hari Selasa dengan jumlah kendaraan sebesar 554 ken/jam dengan nilai kapasitas simpang (C) sebesar 7344,290 skr/jam. Simpang tersebut dalam PKJI 2014 termasuk dalam tipe simpangan tak bersinyal 324 atau 3200 smp/jam. Memiliki derajat kejenuhan sebesar 0,4.
- b. Berdasarkan hasil total derajat kejenuhan sebesar 0.4, maka dapat disimpulkan menurut PKJI 2014 bahwa Arus Jalan secara keseluruhan terhambat, kecepatan rendah dengan derajat kejenuhan masuk kedalam tinggat pelayanan B dengan Arus stabil, kecepatan mulia terbatas...

- c. Untuk mengatasi masalah on street parking di sekitar daerah pertokoan kedepannya perlu dibangun gedung parkir yang memadai, selain itu pada area pejalan kaki yang akan menyeberang perlu dibangun zebra cross agar pejalan kaki merasa aman dan nyaman.
- d. Untuk menghindari masalah yang timbul akibat kegiatan bongkar muat barang yakni dalam hal ini merupakan hambatan samping, kedepannya perlu dilakukan penertiban bongkar muat barang yang mana kegiatan ini harus selesai sebelum jam 6 pagi dan diharapkan tidak ada lagi kegiatan bongkar muat barang pada pagi, siang dan sore hari di depan pertokoan.
- e. Untuk meminimalisir besarnya tundaan, perlu dibangun kantong (Pocket) pada area U-Turn selebar 1 meter pada masing-masing arah. Kedepannya jika ada yang meninjau kembali lokasi tersebut sebagai tempat penelitian dalam penulisan skripsi demi kesempurnaan tulisan ini harus disertakan dengan analisa mengenai biaya pembangunan maupun regulasinya.

5.2 Saran

Berdasarkan simpulan di atas, maka saran yang peneliti dapat rumuskan dalam penelitian yang sudah dilakukan adalah sebagai berikut.

- a. Perencanaan perubahan kondisi geometri perlu dirancang dengan baik sehingga diharapkan mampu menaikan kapasitas simpangannya melalui penambahan traffic light.
- b. Melakukan pelebaran Jalan utama maupun minor, agar kapasitas simpangan menjadi lebih tinggi dan derajat kejenuhan menjadi menurun sehingga dapat memperbaiki tingkat pelayanan persimpangan.
- c. Melakukan penambahan rambu lalu lintas sebagai upaya strategis dalam menghindari kecelakaan serta pemberhentian penumpang secara sembarangan terutama pada belok kiri langsung.
- d. Pemasangan rambu Berhenti di seluruh persimpangan. Pemasangan rambu Pemberhentian seluruh kaki simpang ini dilakukan dengan pertimbangan sebagai berikut: 1) Visibilitas tidak memenuhi persyaratan karena kondisi geometris atau karena alasan lain. 2) Tingkat kecelakaan cukup tinggi 3) Terdapat penyimpangan dengan kendaraan lain yang mempunyai prioritas.
- e. Memberikan hak Jalan kepada 1) kendaraan lain yang memasuki suatu tempat terlebih dahulu persimpangan 2) kendaraan lain yang berada paling kiri daripada kendaraan observasi. Kendaraan yang hendak berbelok ke kanan pada suatu persimpangan Wajib memberikan hak Jalan kepada kendaraan dari arah lain. 3) pejalan kaki yang telah menyentuh garis tersebut marka penyeberangan (*zebra cross*).

- f. Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa pengaturan rambu yield perlu diwujudkan pada persimpangan. Hal ini karena hasil penelitian menunjukkan kepadatan yang terdapat di persimpangan tersebut.
- g. Perlu dilakukan kanalisasi simpang tersebut dimaksudkan untuk mengarahkan kendaraan atau pisahkan dari arah pendekatan yang ingin belok kiri, lurus, atau belok ke kanan. Kanalisasi dapat berupa tepi jalan lebih tinggi dari jalan raya atau sekedar marka jalan.



DAFTAR PUSTAKA

- Abdurrahman, R. A. dan. (2018). Analisis Simpang Bersinyal Pada Persimpangan Jalan Cemara Raya Dan Jalan Sultan Adam Banjarmasin. *Angewandte Chemie International Edition*, 6(11), 951–952., 323–334. [http://repo.iain-tulungagung.ac.id/5510/5/BAB 2.pdf](http://repo.iain-tulungagung.ac.id/5510/5/BAB%202.pdf)
- Arrasidy, N., Tarigan, G., & Batubara, H. (2021). Analisa Kinerja Simpang Tak Bersinyal Sumatera Di Kelurahan Mabar ,. *Buletin Utama Teknik*, 17(2), 74
- A. Yayang Nurkafi, Y. Cahyo, S. Winarto, and A. I. Candra, “Analisa Kinerja Simpang Tak Bersinyal Jalan Simpang Branggahan Ngadiluwih Kabupaten Kediri,” *J. Manaj. Teknol. Tek. Sipil*, vol. 2, no. 1, p. 164, 2019, doi: 10.30737/jurmateks.v2i1.408.80.
- Cahyono, M. S. D., Muhtadi, A., & Wibisono, R. E. (2019). Analisis Kinerja Simpang Tak Bersinyal di Simpang Mengkreng Untuk Perencanaan Jalan Tol Kertosono – Kediri. *Ge-STRAM: Jurnal Perencanaan Dan Rekayasa Sipil*, 2(2), 51–56. <https://doi.org/10.25139/jprs.v2i2.1866>
- Efendi, S. (2020). *Analisa Kinerja Simpang Tak Bersinyal (Studi Kasus: Simpang Empat Bengkel Labuapi Lombok Barat)*. 45.
- Hasibuan, D. Y. F. C., & Muttaqin, M. Z. (2021). Analisis Kinerja Simpang Tak Bersinyal Persimpangan Pasar Sibuhuan, Kabupaten Padang Lawas, Sumatera Utara. *Jurnal Saintis*, 21(01), 53–60. [https://doi.org/10.25299/saintis.2021.vol21\(01\).6507](https://doi.org/10.25299/saintis.2021.vol21(01).6507)

Nugroho, U., & Dwiatmaja, G. C. (2020). Analisis Kinerja Simpang Bersinyal menggunakan Bantuan Perangkat Lunak Vissim Student Version. (Studi Kasus : Simpang Sompok , Candisari , Semarang). *Jurnal Teknik Sipil*, 16(1), 1–21.

Seran, S. S. L. M. F., Naikofi, R., & Bria Seran, E. N. (2020). Analisis Kinerja Simpang Tak Bersinyal (Jl. Veteran, Jl. Belakang Taman Nostalgia Dan Jl. Depan Hotel Naka Kupang). *Eternitas: Jurnal Teknik Sipil*, 1(1), 35–47.
<https://doi.org/10.30822/eternitas.v1i1.548>

Yusup, D., Purnomo, H., Mohamad, M. A., & Putra, B. P. (2022). Kajian Teknis Geometri Jalan Angkut pada Kegiatan Pengupasan Overburden PT. Bara Prima Pratama Kabupaten Indragiri Hilir Provinsi Riau. *Prosiding Nasional Rekasa Teknologi Industri Dan Informasi XVII, 2022*(November), 652–663.

Zhafiri, A. R. (2023). Analisis Kinerja Simpang Tak Bersinyal Dengan Metode PKJI 2014. *Jurnal Mahasiswa Kreatif*, 1(3), 169–178.
<https://doi.org/10.59581/jmk-widyakarya.v1i3.603>

Data Hasil Survei Volume lalu lintas di Tol YAS Sukarno - JL. TPI Perlawanan
 Pada Tanggal 28 Juli 2024

JAM PUNCAK	DARI ARAH BELAWAN (D)			JAM PUNCAK	DARI ARAH BELAWAN (E)		
	SM	MP	KS		SM	MP	KS
7.00 - 8.00	104	71	23	17.00 - 18.00	154	82	11
8.00 - 9.00	98	53	42	18.00 - 19.00	124	75	18
	205	124	65		278	157	29

JAM PUNCAK	DARI ARAH MEDAN (B)			JAM PUNCAK	DARI ARAH MEDAN (C)		
	SM	MP	KS		SM	MP	KS
7.00 - 8.00	75	43	11	17.00 - 18.00	90	41	17
	63	29	17	18.00 - 19.00	113	53	21
8.00 - 9.00	138	72	28		203	94	38

JAM PUNCAK	DARI ARAH MARELAN (C)			JAM PUNCAK	DARI ARAH MARELAN		
	SM	MP	KS		SM	MP	KS
7.00 - 8.00	69	21	24	17.00 - 18.00	83	24	13
8.00 - 9.00	73	34	17	18.00 - 19.00	97	19	10
	142	55	41		180	43	23

JAM PUNCAK	DARI ARAH BELAWAN (D)		
	SM	MP	KS
11.00 - 12.00	56	34	16
12.00 - 13.00	87	53	24
	143	87	40

JAM PUNCAK	DARI ARAH MEDAN (B)		
	SM	MP	KS
11.00 - 12.00	47	23	14
12.00 - 13.00	56	47	21
	103	70	35

JAM PUNCAK	DARI ARAH MARELAN (C)		
	SM	MP	KS
11.00 - 12.00	79	34	17
12.00 - 13.00	94	29	24
	173	63	41

DATA Hasil Survey Volume lalu Lintas JL. Kol Yos Selayat - Jl. Titi Patihluhan
 Pada Tanggal 29 Juni 2024

JAM PUNCAK	DARI ARAH BELAWAN (D)			JAM PUNCAK	DARI ARAH BELAWAN (D)		
	SM	MP	KS		SM	MP	KS
7.00 - 08.00	157	99	20	17.00 - 18.00	139	99	45
8.00 - 09.00	139	107	34	18.00 - 19.00	197	96	37
	291	211	62		281	170	82

JAM PUNCAK	DARI ARAH MEDAN (B)			JAM PUNCAK	DARI ARAH MEDAN (B)		
	SM	MP	KS		SM	MP	KS
7.00 - 8.00	111	89	18	17.00 - 18.00	170	70	39
8.00 - 9.00	98	63	21	18.00 - 19.00	197	63	29
	209	147	39		325	141	63

JAM PUNCAK	DARI ARAH MARELAN (C)			JAM PUNCAK	DARI ARAH MARELAN (C)		
	SM	MP	KS		SM	MP	KS
7.00 - 8.00	135	90	24	17.00 - 18.00	200	87	49
8.00 - 9.00	112	75	39	18.00 - 19.00	137	64	32
	147	165	63		345	151	76

JAM PUNCAK	DARI ARAH BELAWAN (D)		
	SM	MP	KS
11.00 - 12.00	192	107	37
12.00 - 13.00	169	124	56
	306	231	93

JAM PUNCAK	DARI ARAH MEDAN (B)		
	SM	MP	KS
11.00 - 12.00	127	89	28
12.00 - 13.00	179	113	44
	301	202	72

JAM PUNCAK	DARI ARAH MARELAN (C)		
	SM	MP	KS
11.00 - 12.00	191	76	31
12.00 - 13.00	164	87	57
	305	163	88

DATA Hasil Survei Volume Arus lalu lintas Jl. Kol Yos Sutopo - Jl. TIR Pan Laman Pada Tanggal 30 Juli 2024

JAM PUNCAK	DARI ARAH BELAWAN (D)			JAM PUNCAK	DARI ARAH BELAWAN (D)		
	SM	MP	KS		SM	MP	KS
7.00 - 8.00	237	83	31	17.00 - 18.00	197	79	49
8.00 - 9.00	126	90	26	18.00 - 19.00	175	61	31
	363	101	57		372	138	80

JAM PUNCAK	DARI ARAH MEDAN (B)			JAM PUNCAK	DARI ARAH MEDAN (B)		
	SM	MP	KS		SM	MP	KS
7.00 - 8.00	176	79	23	17.00 - 18.00	165	68	37
8.00 - 9.00	168	58	29	18.00 - 19.00	139	57	46
	344	132	52		304	125	83

JAM PUNCAK	DARI ARAH MADELAN (C)			JAM PUNCAK	DARI ARAH MADELAN (C)		
	SM	MP	KS		SM	MP	KS
7.00 - 8.00	226	87	19	17.00 - 18.00	186	59	29
8.00 - 9.00	131	73	29	18.00 - 19.00	179	48	35
	357	160	48		365	108	64

JAM PUNCAK	DARI ARAH BELAWAN (D)		
	SM	MP	KS
11.00 - 12.00	180	83	42
12.00 - 13.00	212	114	67
	392	197	

JAM PUNCAK	DARI ARAH MEDAN (B)		
	SM	MP	KS
11.00 - 12.00	199	74	39
12.00 - 13.00	223	95	42
	417	169	81

JAM PUNCAK	DARI ARAH MADELAN (C)		
	SM	MP	KS
11.00 - 12.00	231	63	22
12.00 - 13.00	189	85	45
	418	148	67



Pemantauan Kendaraan (Data Lapangan, 2024)



Pengukuran Lebar Median Jalan (Data Lapangan, 2024)



Pemantauan Arus Lalu Lintas dari Arah Medan pada sore hari



Pemantauan Arus Lalu Lintas dari Arah Belawan pada sore hari