

TUGAS AKHIR

PENGARUH GEOMETRIK JALAN RAYA TERHADAP KECELAKAAN LALU LINTAS DI RUAS JALAN PDAM TIRTANADI – RUAS JALAN BUNGA SAKURA (Studi Kasus)

*Diajukan Untuk Memenuhi Syarat-Syarat Memperoleh
Gelar Sarjana Teknik Sipil Pada Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara*

Disusun Oleh:

TRI WIBOWO
1907210123



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
2024**

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

Tugas akhir ini diajukan oleh:

Nama : Tri Wibowo
NPM : 1907210123
Program Studi : Teknik Sipil
Judul Skripsi : Pengaruh Geometrik Jalan Raya Terhadap Kecelakaan
Lalu Lintas Ruas Jalan PDAM Tirtanadi – Ruas Jalan
Bunga Sakura (Studi Kasus)
Bidang Ilmu : Transportasi

Telah berhasil dipertahankan dihadapan Tim Penguji dan di terima sebagai salah satu syarat yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Disetujui Untuk Disampaikan

Kepada Panitia Ujian:

Dosen Pembimbing

Ir. Sri Asfiati, M.T

LEMBAR PENGESAHAN

Tugas akhir ini diajukan oleh:

Nama : Tri Wibowo
NPM : 1907210123
Program Studi : Teknik Sipil
Judul Skripsi : Pengaruh Geometrik Jalan Raya Terhadap Kecelakaan
Lalu Lintas Ruas Jalan PDAM Tirtanadi – Ruas Jalan
Bunga Sakura (Studi Kasus)
Bidang Ilmu : Transportasi

Telah berhasil dipertahankan dihadapan Tim Penguji dan di terima sebagai salah satu syarat yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Medan, 04 September 2024

Mengetahui dan Menyetujui:

Dosen Pembimbing

Ir. Sri Asfiati, M.T

Dosen Pembanding I

Dosen Pembanding II

Hj. Irma Dewi, S.T., M.Si

Assoc. Prof. Dr. Fahrizal Zulkarnain

Ketua Prodi Teknik Sipil

Assoc. Prof. Dr. Fahrizal Zulkarnain

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama Lengkap : Tri Wibowo
Tempat, Tanggal Lahir : Sei Balai, 03 November 2000
NPM : 1907210123
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Sipil

Menyatakan dengan sesungguhnya dan sejujurnya, bahwa Laporan Tugas Akhirsaya yang berjudul:

“Pengaruh Geometrik Jalan Raya Terhadap Kecelakaan Lalu Lintas Ruas Jalan PDAM Tirtanadi –Ruas Jalan Bunga Sakura (Studi Kasus)”

Bukan merupakan plagiatisme, pencurian hasil karya milik orang lain, hasil kerja orang lain untuk kepentingan saya karena/hubungan material dan nonmaterial serta segala kemungkinan lain, yang pada hakekatnya merupakan karya tulis Tugas Akhir saya secara orisinil dan otentik.

Bila kemudian hari diduga kuat ada ketidak sesuaian antara fakta dengan kenyataan ini, saya bersedia diproses oleh Tim Fakultas yang dibentuk untuk melakukan verifikasi, dengan sanksi terberat berupa pembatalan kelulusan atau kesarjana saya.

Demikian Surat Pernyataan ini saya buat dengan keadaan sadar dan tidak dalam tekanan ataupun paksaan dari pihak manapun demi menegakkan integritas Akademik Diprogram Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Medan, 04 September 2024

Saya yang menyatakan:

Tri Wibowo

ABSTRAK

“Pengaruh Geometrik Jalan Raya Terhadap KecelakaanLalu Lintas Ruas Jalan PDAM Tirtanadi –Ruas Jalan Bunga Sakura (Studi Kasus)”

Tri Wibowo

(1907210123)

Ir. Sri Asfiati, M.T

Jalan PDAM Tirtanadi – Jl. Bunga Sakura terjadi kecelakaan lalu lintas yang mengakibatkan korban jiwa maupun materi. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui lokasi daerah rawan kecelakaan (blackspot), mengetahui jari-jari tikungan, meneliti kondisi elemen geometric jalan, serta mengetahui karakteristik kecelakaan. Pengumpulan data primer yang meliputi data kecepatan rata-rata, kondisi geometric jalan, perlengkapan jalan di peroleh dari survey di lapangan. Sedangkan data sekunder yang meliputi data kecelakaan diperoleh dari Satlantas Polrestabes Medan. Dari hasil analisis geometri jalan kecepatan rencana PDAM Tirtanadi – Jl. Bunga Sakura, sebesar 60 km/jam, tipe jalan 4 jalur, 2 lajur dan memiliki median jalan 1 meter. Jari- jari tikungan (R) PDAM Tirtanadi – Jl. Bunga Sakura yang paling besar di jalan PDAM Tirtanadi – Jl. Bunga Sakura yakni 1165.51 m > 50 m. PDAM Tirtanadi – Jl. Bunga Sakura, paling rawan kecelakaan juga terjadi di daerah Tikungan PDAM Tirtanadi – Jl. Bunga Sakura yaitu 37,49 m < 45 m (Bina Marga) Memenuhi Standar. Jarak pandang menyiap minimum rencana tidak boleh kurang dari 250 m. Sehingga bila dibandingkan dengan kecepatan operasional jarak pandang menyiap Jalan PDAM Tirtanadi – Jl. Bunga Sakura Kota Medan, paling rawan kecelakaan juga terjadi di daerah Dan ada beberapa Indikasi penyebab penyebab kecelakaan, tidak adanya median jalan sehingga memungkinkan terjadinya kecelakaan dari arah berlawanan, dan tidak tersedia lampu penerangan sehingga jarak pandang pada malam hari semakin pendek.

Kata kunci : Geometrik, Kecelakaan, Jalan

ABSTRACT

"The Influence of Highway Geometry on Traffic Accidents PDAM Tirtanadi Road Section – Bunga Sakura Road Section (Case Study)

Tri Wibowo

(1907210123)

Ir. Sri Asfiati, M.T

Jl. PDAM Tirtanadi – Jl. Bunga Sakura had a traffic accident that resulted in casualties and material damage. This research was carried out to find out the location of accident-prone areas (blackspots), know the radius of the bends, research the condition of the geometric elements of the road, and find out the characteristics of accidents. Primary data collection which includes data on average speed, road geometric conditions, road equipment was obtained from surveys in the field. Meanwhile, secondary data including accident data was obtained from Satlantas Medan Police. From the results of the analysis of the road geometry, the planned speed of PDAM Tirtanadi – Jl. Bunga Sakura, is 60 km/h, the road type is 4 lanes, 2 lanes and has a road median of 1 meter. The radius of the bend (R) of PDAM Tirtanadi – Jl. Bunga Sakura which is the largest on the road PDAM Tirtanadi – Jl. Bunga Sakura is 1165. 51 m > 50 m. PDAM Tirtanadi – Jl. Bunga Sakura, the most accident-prone area also occurs in the Bend area of PDAM Tirtanadi – Jl. Bunga Sakura, which is 37.49 m < 45 m (Bina Marga) Meet the Standard. The minimum visibility of the plan should not be less than 250 m. So that when compared to the operational speed of the visibility to prepare Jalan PDAM Tirtanadi – Jl. Bunga Sakura Medan City, the most prone to accidents also occur in the area And there are several indications of the cause of accidents, the absence of a road median so that accidents from the opposite direction are possible, and there are no lighting lights so that visibility at night is getting shorter.

Keywords : Geometric, Accident, Road

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Dengan nama Allah Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang. Segala puji dan syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan karunia dan nikmat yang tiada terkira. Salah satu dari nikmat tersebut adalah keberhasilan penulis dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini yang berjudul “Pengaruh Geometrik Jalan Raya Terhadap Kecelakaan Lalu Lintas Ruas Jalan PDAM Tirtanadi –Ruas Jalan Bunga Sakura (Studi Kasus) Menggunakan Metode *Traffic Conflict Technique (Near- Missed Accident) (Studi Kasus)*.” sebagai syarat untuk meraih gelar akademik Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (UMSU), Medan.

Banyak pihak telah membantu dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini, untuk itu penulis menghaturkan rasa terimakasih yang tulus dan dalam kepada:

1. Ibu Ir. Sri Asfiati, M.T selaku Dosen Pembimbing yang telah banyak membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini..
2. Ibuk Hj. Irma Dewi, S.T., M. Si. selaku Dosen Pembimbing I yang telah banyak memberikan koreksi dan masukan kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
3. Bapak Assoc. Prof. Dr. Fahrizal Zulkarnain, S.T., M. Sc., Ph.D., selaku Dosen Pembimbing II yang telah banyak memberikan koreksi dan masukan kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
4. Bapak Assoc. Prof. Dr. Fahrizal Zulkarnain, selaku Kepala Program Studi Teknik Sipil.
5. Ibu Rizki Efrida S.T., M.T., selaku Sekretaris Program Studi Tekni Sipil.
6. Bapak Munawar Alfansury Siregar, ST, MT, selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
7. Seluruh Bapak/Ibu Dosen di Program Studi Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah banyak memberikan ilmu keteknik sipilan kepada penulis.
8. Bapak/Ibu Staf Administrasi di Biro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

9. Teristimewa sekali kepada Ayahanda tercinta Supriyatno dan Ibunda tercinta Siti Aisyah yang telah bersusah payah membesarkan dan memberikan kasih sayangnya yang tidak ternilai kepada penulis.
10. Rekan-rekan seperjuangan dan lainnya yang tidak mungkin namanya disebut satu persatu.
11. Rekan-rekan seperjuangan dan lainnya yang tidak mungkin namanya disebut satu persatu.

Laporan Tugas Akhir ini tentunya masih jauh dari kesempurnaan, untuk itu penulis berharap kritik dan masukan yang membangun untuk menjadi Bahan pembelajaran berkesinambungan penulis dimassa depan. Semoga laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi Dunia Konstruksi Teknik Sipil.

Medan, 04 September 2024

Saya yang menyatakan:

Tri Wibowo

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	iii
ABSTRAK	iv
<i>ABSTRACT</i>	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR NOTASI	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	2
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Ruang Lingkup Penelitian	3
1.4. Tujuan Penelitian	4
1.5. Manfaat Penelitian	4
1.6. Sistematika Penulisan	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Jalan Antar Kota	6
2.2. Kecelakaan Lalu Lintas	7
2.3. Angka Kecelakaan Lalu Lintas	7
2.3.1. Angka Kecelakaan Lalulintas perkilometer	7
2.3.2. Angka Kecelakaan berdasarkan kendaraan perkilometer	7
2.4. Daerah Rawan Kecelakaan	7
2.5. Faktor Penyebab Kecelakaan Lalulintas	9
2.6. Geometrik jalan	11
2.6.1. Aligment Horizontal	11
2.6.2. Aligment Vertikal	15
2.6.3. Koordinasi Aligment	18

2.7. Jarak Pandang	18
2.8. Volume Lalu Lintas	29
2.8.1. Kecepatan	30
2.8.2. Kapasitas Jalan	31
2.8.3. Tingkat Pelayanan Jalan	34
2.9. Pelengkap Jalan	35
BAB 3 METODE PENELITIAN	
3.1. Diagram Alir	38
3.2. Lokasi Penelitian	39
3.3. Metode Pengumpulan Data	39
3.3.1. Data Primer	40
3.3.2. Data Sekunder	41
3.4. Teknik Pengambilan Data	41
3.4.1. Pengambilan Data Volume Lalu Lintas	42
3.5. Alat yang Digunakan	44
BAB 4 ANALISA DAN PEMBAHASAN	
4.1. Hasil dan Pembahasan	46
4.1.1. Grafik Data Kecelakaan	46
4.1.2. Angka Kematian berdasarkan Populasi	47
4.2. Analisis Kecepatan	48
4.3. Analisis Geometrik Jalan	49
4.3.1. Analisis Jari – Jari Tikungan	49
4.3.2. Analisis Derajat Kelengkungan	50
4.3.3. Analisis Jarak Pandang (Jh) dan Daerah Kebebasan Samping (E) Pada Lengkung Horizontal	50
4.3.4. Perhitungan Jarak Pandang Menyiap	51
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1. Kesimpulan	79
5.2. Saran	79
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	
BIODATA	

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Panjang Bagian Lurus Maksimum	12
Tabel 2.2. Hubungan Superelevasi (e), Gaya Gesek (f), Jari-jari Tikungan (R), Derajat Lengkung (D) Pada suatu Kecepatan Rencana (Vr)	13
Tabel 2.3. Panjang Jari- Jari Minimum Tikungan.	14
Tabel 2.4. Panjang Lengkung Peralihan (Ls) dan Pencapaian Superelevasi (Lc)	14
Tabel 2.5. Kelandaian Maksimum Yang Diiijinkan.	15
Tabel 2.6. Panjang Kritis (meter).	16
Tabel 2.7. Penentuan Faktor Penampilan Kenyamanan (Y)	17
Tabel 2.8. Panjang Minimum Lengkung Vertikal.	17
Tabel 2.9. Nilai E dalam satuan meter yang dihitung dengan persamaan diatas dengan pembulatan-pembulatan untuk $J_h < L_t$.	20
Tabel 2.10. Nilai E dalam satuan meter yang dihitung dengan persamaan diatas dengan pembulatan-pembulatan untuk $J_h > L_t$.	21
Tabel 2.11. Nilai E dalam satuan meter yang dihitung dengan persamaan diatas dengan pembulatan-pembulatan untuk $J_h - L_t = 50m$	22
Tabel 2.12. Tabel Jarak Pandang Henti Minimum.	27
Tabel 2.13. Jarak Pandang Menyiap Minimum (m).	27
Tabel 2.14. Panjang Jarak Mendahului (Jd) Minimum	28
Tabel 2.15. Penentuan faktor-K dan faktor-F berdasarkan Volume Lalu Lintas Harian Rata-rata	29
Tabel 2.16. Angka ekivalen kendaraan	29
Tabel 2.17. Ekivalen kendaraan penumpang (EMP) untuk jalan perkotaan tak Terbagi	30
Tabel 2.18. Kecepatan Rencana (Vr), Sesuai Klasifikasi Fungsi dan Medan Jalan	31
Tabel 2.19. Kapasitas Dasar Jalan Luar Kota	32
Tabel 2.20. Faktor Penyesuaian Kapasitas Akibat Lebar jalur Lalu Lintas (F _{cw}).	32
Tabel 2.21. Faktor Penyesuaian Kapasitas Akibat Pemisahan Arah (F _{Csp})	33
Tabel 2.22. Faktor Penyesuaian Kapasitas Akibat Hambatan Samping (F _{Csf})	34
Tael 3.3.1. Hasil survey data geometrik jalan	40

Tabel 3.3.2. Jumlah Kecelakaan, Korban Kecelakaan dan Kerugian Material di Kota Medan	41
Tabel 3.3.3. Jumlah kejadian kecelakaan di ruas Jalan PDAM Tirtanadi-Jl. Bunga Sakura	42
Tabel 4.1. Hasil Perhitungan Angka Kematian Berdasar Populasi	47
Tabel 4.2. Hasil Perhitungan Badan Jalan dan Bahu Jalan (Hasil Analisis Data)	49

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1.	Jarak Pandang pada Lengkung Horizontal	19
Gambar 2.2	Jarak pandang pada lengkung vertikal cembung ($S < L_{cm}$)	23
Gambar 2.3.	Jarak pandang pada lengkung vertikal cembung ($S > L_{cm}$)	24
Gambar 2.4.	Jarak pandang pada lengkung vertikal cekung ($S < L_{ck}$)	25
Gambar 3.1.	Diagram Alir Penelitian`	38
Gambar 3.2.	Peta Lokasi Penelitian	39
Gambar 4.1.	Grafik Jumlah Kecelakaan Lalu Lintas rentang waktu 2019-2023	43
Gambar 4.2.	Persentase kecelakaan rentang waktu 2019-2023	43
Gambar 4.3.	Grafik Kerugian Materi Lalu – lintas di Kota medan	44

DAFTAR NOTASI

A	= Perbedaan Aljabar landai (%).
a	= Percepatan kendaraan
B	= Titik permulaan tangen vertikal
B	= Jumlah total kematian lalu lintas dalam setahun
C	= Kapasitas (smp/jam).
Co	= Kapasitas Dasar (smp/jam).
D	= Derajat Lengkung
d1	= Jarak yang ditempuh selama waktu tanggap.
d2	= Jarak yang ditempuh selama mendahului sampai dengan kembali ke lajur semula (m).
d3	= Jarak antara kendaraan yang mendahului dengan kendaraan yang datang dari arah berlawanan setelah proses mendahului selesai 30 - 100 m.
d4	= Jarak yang ditempuh oleh kendaraan yang datang dari arah berlawanan, yang besarnya diambil sama dengan $\frac{2}{3} \cdot d2$ (m).
E	= Jarak dari penghalang ke sumbu lajur sebelah dalam (meter).
e	= Superelevasi (%).
EV	= Pergeseran vertical dari PPV kelengkung vertical cembung
F	= Koefisien gesekan antar ban dan muka jalan aspal
fm	= Gaya Gesek.
FCw	= Faktor penyesuaian lebar jalan.
FCsp	= Faktor penyesuaian pemisahan arah (hanya untuk jalan takterbagi).
FCsf	= Faktor penyesuaian hambatan samping dan bahu jalan.
h1	= Tinggi mata pengemudi
h2	= Tinggi mata penghalang
HV	= Bus Besar, Truck 2 As roda / lebih
I	= Landai (%)

Jd	= Jarak pandangan mendahului (m).
Jh	= Jarak pandanghenti (m).
K	= Faktor Volume lalu lintas jam sibuk(12%).
L	= Panjang lengkung vertikal (m).
L	= Panjang segmen
LB	= Luka berat
Lcm	= Panjang lengkung vertikal cembung (m).
Lck	= Panjang lengkung vertikal cekung (m)
LR	= Luka ringan
Lt	= Panjang Busur Lingkaran.
LV	= Angkutan Umum Penumpang (Mikrolet), Mobil Pribadi, Pickup / MobilBarang.
M	= Perbedaan kecepatan antara kendaraan yang menyiap dan disiap 15 (km/jam)
MKJI	= Manual Kapasitas Jalan Indonesia
MC	=Sepeda Motor, Sepeda Motor Gandengan.
MD	= Meninggal Dunia
N	= Jumlah Kendaraan (Kend)
O	= Titik permulaan lengkung vertikal
\dot{O}	= Setengah sudut pusat lengkung sepanjang Lt.
P	= Populasi dari daerah
PLV	= Titik permulaan lengkung vertikal
PPV	= Titik perpotongan kedua landai
PTV	= Titik permulaan tangent vertikal
R	= Jari-jari Tikungan (m).
Q	= Volume (kend / jam)
R	= Angka kematian per 100.000 populasi
S	= Jarak pandang yang dibutuhkan
T	= Waktu reaksi, ditetapkan 2,5 detik
T	= Waktu tempuh rata-rata (dt)
T	= Waktu Pengamatan (jam)
t1	= Waktu reaksi
t2	= Waktu kendaraan yang menyiap berada pada lajur anan

- TPGJAK = Tata cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota
- V = Titik perpotongan kedua landai
- V = Kecepatan rata-rata kendaraan (m/dt atau dikonversikan menjadikm/jam)
- v = Kecepatan kendaraan yang menyiap (km/jam)
- V_r = Kecepatan Rencana (km/jam).
- VJR = Volume Jam Rencana(smp/jam).
- VLHR = Volume Lalu Lintas Harian Rata-rata (smp/hari).
- Y = Faktor Penampilan Kenyamanan, berdasarkan tinggi obyek 10cm, dan tinggi mata

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kota Medan merupakan kota terbesar ketiga di Indonesia dengan jumlah penduduk sekitar 2.494.512 jiwa, (Bps Kota Medan, 2023). Seiring dengan meningkatnya penduduk di Kota Medan, aktifitas pengguna kendaraan bermotor di jalan juga meningkat. Diketahui Menurut data statistik Kota Medan terdapat 3.557.425 kendaraan (Korlantas Polri, 2024). Peningkatan jumlah kendaraan akan terus meningkat setiap tahun dikarenakan daya beli masyarakat cukup tinggi dengan perkembangan kendaraan baru setiap tahunnya.

Jalan ialah suatu sarana yang dibutuhkan oleh manusia untuk berpindah dari suatu tempat ke tempat lainnya dengan menggunakan berbagai macam moda transportasi darat, baik kendaraan umum maupun kendaraan pribadi. Kota Medan sebagai kota yang memiliki aksesibilitas yang tinggi dikarenakan Kota Medan merupakan Ibu Kota Provinsi Sumatera Utara. Seiring bertambahnya kemajuan suatu daerah dan semakin banyaknya pengguna jalan untuk beraktivitas, secara tidak langsung akan menimbulkan permasalahan, risiko terjadinya kemacetan dan kecelakaan lalu lintas. Menurut pasal 1 angka 24 UU No. 22 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan, kecelakaan lalu lintas adalah suatu peristiwa di jalan yang tidak diduga dan tidak disengaja melibatkan kendaraan dengan atau tanpa pengguna jalan lain yang mengakibatkan korban manusia dan/atau kerugian harta benda. (Dewi, 2020)

Jalan raya adalah suatu jalur tanah yang permukaannya dibentuk dengan kemiringan tertentu dan diberi perkerasan yang dipergunakan untuk lintasan kendaraan maupun orang yang menghubungkan lalu lintas antara dua atau lebih tempat pemusatan kegiatan. Perencanaan geometrik jalan merupakan salah satu persyaratan dari perencanaan jalan yang merupakan rancangan arah dan visualisasi dari trase jalan agar jalan memenuhi persyaratan selamat, aman, nyaman, efisien. Tidak selalu persyaratan itu bisa terpenuhi karena adanya faktor – faktor yang harus menjadi bahan pertimbangan antara lain keadaan lokasi, topografi, geologis, tata

guna lahan dan lingkungan. Semua faktor ini bisa berpengaruh terhadap penetapan trase jalan karena akan mempengaruhi penetapan Alinyemen Horizontal, Alinyemen Vertikal dan penampang melintang sebagai bentuk efisiensi dalam batas persyaratan yang berlaku. (Direktorat Jendral Bina Marga Departemen PU, No.13/1970).

Dengan melihat besarnya jumlah kecelakaan yang ada di Indonesia keselamatan jalan harus dipandang secara komprehensif dari semua aspek perencanaan, pekerjaan pembuatan suatu jalan. Kecelakaan lalu lintas di jalan raya pada dekade 10 tahun terakhir telah sangat memprihatinkan. Tidak pernah satu haripun terlewatkan tanpa adanya kecelakaan. Jumlah kecelakaan lalu lintas di jalan raya yang berakibat fatal di Indonesia berkisar di atas 40.000, dan dengan korban meninggal berkisar diatas 10.000 orang, ini berarti menunjukkan bahwa sekurangkurangnya 30 jiwa melayang setiap harinya di jalan raya. Berbagai penelitian tentang pengaruh geometrik terhadap kecelakaan telah dilakukan di berbagai Negara namun menghasilkan kesimpulan yang berbeda sehingga mendorong peneliti untuk mengetahui lebih jauh hubungan geometrik dan kecelakaan beserta karakteristiknya yang terjadi di Indonesia khususnya untuk kasus di jalan ruas jalan PDAM Sunggal Kecamatan Medan Sunggal, Medan.

1.2. Rumusan Masalah

1. Dimanakah lokasi daerah rawan kecelakaan (*Black Spot*) pada ruas jalan PDAM Sunggal?
2. Bagaimana hubungan antara kondisi geometrik jalan terhadap tingkat kecelakaan lalu lintas yang terjadi di ruas jalan PDAM Sunggal?

1.3. Ruang Lingkup Penelitian

1. Masalah kecelakaan menjadi kajian studi yaitu kecelakaan yang terjadi di ruas jalan..
2. Penelitian dan analisa ini dibatasi pada faktor geometrik (jari-jari tikungan, derajat kelengkungan, jarak pandang, dan daerah kebebasan samping), volume lalu lintas dan kapasitas jalan.

1.4. Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui daerah rawan kecelakaan (*Black Spot*) di ruas jalan.
2. Untuk mengetahui hubungan antara kondisi geometrik jalandengan terjadinya kecelakaan, di lihat dari:
 - Analisa jari-jari tikungan
 - Hubungan antara nilai jari-jari tikungan, derajat kelengkungan dan jarak pandang.

1.5. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat untuk menambah ilmu pengetahuan, khususnya tentang pengaruh signifikan besarnya tingkat kecelakaan dari segingeometrik jalan.

1.6. Sistematika Penulisan

Penulisan laporan ini terdiri dari beberapa bab yang didalamnya terdapat beberapa sub bab, adapun isi dari tiap tiap bab dapat dijelaskan sebagai berikut:

BAB 1 PENDAHULUAN

Pada Bab Pendahuluan berisi tentang latar belakang, rumusan masalah, ruanglingkup masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

Berisi tinjauan pustaka yang berisi penelitian terdahulu yang telah dipublikasi dan landasan teori yang berisi dan mengarah pada konsep yang direncanakan.

BAB 3 METODE PENELITIAN

Berisi tahapan penelitian dan tahap perencanaan yang dilakukan dan pelaksanaan pengumpulan data berdasarkan pada teori yang diuraikan.

BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN

Berisi data yang diperoleh dan pengolahan data dengan memakai teori dan pendekatan yang tertulis pada Bab Tinjauan Pustaka.

BAB 5 PENUTUP

Berisi kesimpulan hasil penelitian dan saran berdasarkan pada hasil yang telah dilakukan dalam Tugas Akhir ini.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Jalan Antar Kota

Jalan Antar Kota ialah jalan-jalan yang menghubungkan simpul-simpul jasa distribusi dengan ciri-ciri tanpa perkembanganyang menerus pada sisi manapun termasuk desa, rawa, hutan, meskipun mungkin terdapat perkembangan permanen, misalnya rumah makan, pabrik atau perkampungan (TPGJAK, 1997).

Tipe-tipe jalan antar kota adalah ssebagai berikut :

1. Jalan dua lajur dua arah tak terbagi (2/2UD).
2. Jalan empat lajur dua arah:
 - a. Tak terbagi (yaitu tanpa median) (4/2UD)
 - b. Terbagi (yaitu dengan median) (4/2D)
3. Jalan enam lajur dua arah terbagi (6/2D).

Klasifikasi medan jalan berdasarkan fungsi jalan

- 1) Jalan Arteri
- 2) Jalan Kolektor
- 3) Jalan Lokal

2.2. Kecelakaan Lalu Lintas

Kecelakaan Lalu Lintas adalah suatu peristiwa di Jalan yang tidak diduga dan tidak disengaja melibatkan Kendaraan dengan atau tanpa Pengguna Jalan lain yang mengakibatkan korban manusia dan/atau kerugian harta benda (UU No. 22 Tentang Lalu Lintas Dan Angkutan Jalan, 2009).

Menurut (UU No. 22 Tentang Lalu Lintas Dan Angkutan Jalan, 2009)

Kecelakaan lalu lintas digolongkan atas beberapa macam yaitu :

- 1) Kecelakaan lalu lintas ringan
- 2) Kecelakaan lalu lintas sedang
- 3) Kecelakaan lalu lintas berat

2.3. Angka kecelakaan Lalu Lintas

Berdasarkan Peraturan Pemerintah (PP) Nomor: 43 Tahun 1993 tentang prasarana dan lalulintas, kecelakaan lalulintas adalah suatu peristiwa di jalan yang tidak disangka-sangka dan tidak disengaja, melibatkan kendaraan dengan atau tanpa pemakai jalan lainnya, mengakibatkan korban manusia atau kerugian harta benda. Korban kecelakaan lalu lintas dapat berupa korban mati, korban luka berat dan korban luka ringan. Angka kecelakaan (accident rate) biasanya digunakan untuk mengukur tingkat kecelakaan pada satuan ruas jalan.

2.3.1. Angka Kecelakaan Lalu Lintas Perkilometer

Adalah jumlah kecelakaan perkilometer dengan menggunakan Pers. 2.1.

$$AR = \frac{A}{L} \quad 2.1$$

Keterangan :

AR = Angka kecelakaan total per kilometer setiap tahun.

A = Jumlah total dari kecelakaan yang terjadi setiap tahun.

L = Panjang dari bagian jalan yang dikontrol dalam kilometer.

2.3.2. Angka Kecelakaan Berdasarkan Kendaraan Perkilometer.

Adalah angka keterlibatan kecelakaan kendaraan perkilometer dengan menggunakan Pers. 2.2.

$$AR = \frac{A \times 100.000.000}{360 \times AADT \times T \times L} \quad 2.2$$

Keterangan :

AR = Angka kecelakaan berdasarkan kendaraan km perjalanan.

A = Jumlah total kecelakaan

T = Waktu periode pengamatan

LHRT = Volume lalu lintas harian rata-rata tahunan

L = Panjang ruas jalan (km)

2.4. Daerah Rawan Kecelakaan

Daerah rawan kecelakaan lalu lintas adalah daerah yang mempunyai jumlah kecelakaan lalu lintas tinggi, resiko dan kecelakaan tinggi pada suatu ruas jalan (Bolla.Margareth, 2013).

Teknik pemeringkatan lokasi kecelakaan dapat dilakukan dengan pendekatan tingkat kecelakaan dan statistik kendali mutu (quality control statistic), atau pembobotan berdasarkan nilai kecelakaan (Pedoman Penanganan Lokasi Rawan Kecelakaan Lalu Lintas, 2004).

kelompok-kelompok kecelakaan tersebut terdiri dari:

1. Black spot adalah menspesifikasikan lokasi-lokasi kejadian kecelakaan yang biasanya berhubungan langsung dengan geometrik jalan.
2. Black site adalah menspesifikasikan dari panjangnya jalan yang mempunyai frekuensi kecelakaan tinggi.
3. Black area adalah mengelompokan daerah daerah yang sering terjadi kecelakaan,

Berdasarkan EAN dapat dibuat prioritas penanganan kecelakaan untuk suatu lokasi tertentu (black spot) pada suatu ruas jalan tertentu. Identifikasi daerah rawan kecelakaan berdasarkan EAN, (Soemitro, 2005) menggunakan skala:

- 1) Meninggal Dunia (MD) = 12
- 2) Luka Berat (LB) = 6
- 3) Luka Ringan (LR) = 3

Sehingga didapatkan rumus:

$$EAN = 12 MD + 6 LB + 3 LR \quad 2.3$$

Suatu daerah dinyatakan daerah rawan kecelakaan (black spot) jika nilai EAN melebihi nilai EAN kritis, yang dapat dihitung dengan:

$$A = EANr + 0.75\sqrt{\left(\frac{EANr}{m}\right)} - (0.5 - m) \quad 2.4$$

$$EANr = \frac{\sum EAN}{R}$$

Keterangan:

EANr = Nilai EAN Rata-rata

m = Jumlah Kecelakaan per jumlah Kendaraan

R = Jumlah Segmen Jalan

2.5. Faktor Penyebab Kecelakaan Lalu Lintas

Jalan raya yang pertamanya berfungsi memperlancar pergerakan manusia dan barang dari satu tempat ke tempat lain, akhir-akhir ini menjadi sumber kecelakaan. Jalan sudah tidak aman. Kecelakaan lalu lintas merupakan suatu tragedi manusia, (Zulhendra, 2015).

Menurut Warpani P. (2002 : 108-117) Faktor- faktor penyebab terjadinya kecelakaan, dapat dikelompokkan menjadi empat faktor yaitu :

1. Faktor manusia.
2. Faktor kendaraan.
3. Faktor jalan.
4. Faktor lingkungan

1) Factor manusia

Faktor manusia memegang peranan yang amat dominan, karena cukup banyak faktor yang mempengaruhi perilakunya.

a. Pengemudi (driver)

Semua pemakai jalan mempunyai peran penting dalam pencegahan dan pengurangan kecelakaan. Walaupun kecelakaan cenderung terjadi tidak hanya oleh satu sebab, tetapi pemakai jalan adalah pengaruh yang paling dominan. Pada beberapa kasus tidak adanya ketrampilan atau pengalaman untuk menyimpulkan hal-hal yang penting dari serangkaian peristiwa menimbulkan keputusan atau tindakan yang salah. Road Research Laboratory mengelompokkan menjadi 4 kategori :

1. Safe (S) : pengemudi yang mengalami sedikit sekali kecelakaan, selalu memberi tanda pada setiap gerakan. Frekuensi di siap sama dengan frekuensi menyiap.
2. Dissociated Active (DA) : pengemudi yang aktif memisahkan diri, hamper sering mendapat kecelakaan, gerakan – gerakan berbahaya, sedikit menggunakan kaca spion. Lebih sering menyiap dari pada disiap.
3. Dissociated Passive (DP) : pengemudi dengan tingkat kesiagaannya yang rendah, mengemudi kendaraan ditengah jalan dan tidak menyesuaikan kecepatan kendaraan dengan keadaan sekitar. Lebih sering disiap dari pada menyiap.

4. Injudicious (I) : pengiraan jarak yang jelek, gerakan kendaraan yang tidak biasa, terlalu sering menggunakan kaca spion. Dalam menyiap melakukan Gerakan-gerakan yang tidak perlu.

b. Pejalan Kaki

Dalam tahun 1968 pejalan kaki menempati 31 % dari seluruh korban mati dalam kecelakaan lalu lintas di New York State, dan 18% seluruh nasional, serta 8% dari keseluruhan korban luka – luka, baik di New York State maupun nasional. Orang tua lebih sering terlibat. Lebih dari 83% dari kematian berhubungan dengan penyeberangan di pertemuan jalan, yang melibatkan orang yang berumur 45 tahun atau yang lebih, baik di New York State atau New York City. Pejalan kaki 14 tahun atau yang lebih muda tercatat diatas 45% dari orang-orang yang luka, saat sedang di jalan atau sedang bermain – main di jalan, dan sekitar 68% dari mereka datang dari tempat parkir. Untuk mengurangi atau menghindari terjadinya kecelakaan lalu lintas, maka diperlukan suatu pengendalian bagi para pejalan kaki (pedestrian control), meliputi hal – hal sebagai berikut :

- Tempat khusus bagi para pejalan kaki (side walk).
- Tempat penyeberangan jalan (cross walk).
- Tanda atau rambu – rambu bagi para pejalan kaki (pedestrian signal).
- Penghalang bagi para pejalan kaki (pedestrian barriers).
- Daerah aman dan diperlukan (safety zones dan island).
- Persilangan tidak sebidang di bawah jalan (pedestrian tunnels) dan di atas jalan (overpass).

Karakteristik pemakaian jalan diatas, tidak dapat diabaikan dalam suatu perencanaan geometrik, sehingga rancangan harus benar – benar memperhatikan hal ini terutama pada saat merencanakan detailing dari suatu komponen dan road furniture dari suatu ruas jalan.

Pejalan kaki memiliki potensi kecelakaan lalu lintas yang lebih tinggi daripada kendaraan bermotor. Sebagian besar kecelakaan pejalan kaki terjadi ketika mereka tidak mematuhi aturan lalu lintas. Mayoritas kecelakaan pejalan kaki terjadi saat sedang menyeberang jalan. (Rizki ananda, Farah; Suryo Putranto, 2021)

2. Faktor Kendaraan

Faktor kendaraan merupakan faktor yang berkontribusi paling kecil dalam penyebab kecelakaan lalu lintas. Faktor kendaraan merupakan faktor yang berasal dari kendaraan itu sendiri, baik dari kondisi rem kendaraan, ban kendaraan, lampu kendaraan, dan lain sebagainya. Beberapa penyebab yang membuat kendaraan dapat menimbulkan kecelakaan lalu lintas adalah sebagai berikut. (Eviza, 2022)

a. Rem Tidak Berfungsi

Rem merupakan komponen penting dari kendaraan yang memiliki fungsi untuk memperlambat laju atau menghentikan kendaraan. Rem yang tidak berfungsi dapat beresiko menyebabkan kecelakaan lalu lintas bahkan dapat menyebabkan kematian. Hal ini terjadi karena rem yang tidak berfungsi membuat pengemudi tidak dapat mengendalikan kendaraannya sehingga dapat menabrak apa saja yang ada didepannya yang pada akhirnya menimbulkan kecelakaan lalu lintas.

b. Beban Berlebih (*Overloading*)

Overloading merupakan suatu kondisi dimana kendaraan membawa muatan lebih dari batas muatan yang telah ditetapkan baik ketetapan dari kendaraan maupun jalan. (Andini, 2021)

c. Kendaraan Selip

Kecelakaan yang terjadi karena selip seringkali berhubungan dengan pengereman dan kondisi jalan. Mengerem dengan keras dan mendadak akan menyebabkan selip karena perpindahan berat kendaraan secara mendadak dapat menyebabkan roda depan mengunci. Kondisi jalan dalam keadaan basah dan licin juga berpengaruh terhadap kejadian selip. Hal ini terjadi karena ban akan kekurangan kemampuan menapak pada jalan basah atau permukaan yang licin. (Eviza, 2022)

2.6. Geometrik Jalan

Menurut Pedoman Design Geometrik Jalan Antar Kota (PDGJAK, 2021), Geometrik Jalan terdiri dari :

2.6.1. Aligment Horizontal

Adalah proyeksi sumbu jalan pada bidang horizontal atau disebut trace jalan (situasi jalan). Alinyemen horizontal terdiri dari bagian lurus yang dihubungkan

dengan bagian lengkung (disebut juga tikungan), yang dimaksudkan untuk mengimbangi gaya sentrifugal yang diterima oleh kendaraan saat berjalan pada kecepatan rencana (V_r).

Tabel 2.1: Panjang Bagian Lurus Maksimum (Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI), 2014)

Fungsi	Panjang Bagian Lurus Maksimum (m)		
	Datar	Bukit	Gunung
Arteri	3.000	2.500	2.000
Kolektor	2.000	1.750	1.500

Alinyemen Horizontal terdiri dari beberapa bagian yaitu :

a. Superelevasi

Superelevasi adalah kemiringan melintang di tikungan yang berfungsi mengimbangi gaya sentrifugal yang diterima kendaraan pada saat melewati tikungan pada kecepatan rencana (V_r). Selain superelevasi, untuk mengimbangi gaya sentrifugal pada tikungan diperlukan juga gaya gesek antara permukaan jalan dengan ban.

Besarnya nilai superelevasi dan koefisien gesek pada suatu kecepatan rencana adalah :

$$A = \frac{v^2}{g(E+fm)} \quad (2.5)$$

Keterangan :

e : Superelevasi (%).

fm : Gaya Gesek.

V : Kecepatan Rata-rata (km/jam). R : Jari-jari Tikungan.

g : gravitasi

b. Derajat Kelengkungan

Dalam desain alinemen, ketajaman lengkungan biasanya dinyatakan dengan istilah sudut kelengkungan (*degree of curve*), yaitu sudut pusat yang dibentuk oleh lengkungan sepanjang 100 ft. Sudut kelengkungan berbanding terbalik dengan jari-jari, dan hubungannya dinyatakan dengan rumus:

$$D = \frac{2s}{2R} \quad (2.6)$$

Keterangan :

- s = Panjang busur
D = Derajat Lengkung (°)
R = Jari-jari Tikungan (m).

Tabel 2.2 : Hubungan Superelevasi (e), Gaya Gesek (f), Jari-jari Tikungan (R), Derajat Lengkung (D) Pada suatu Kecepatan Rencana (Vr). (Silvia Sukirman, 1997)

Kecepatan Rencana, Vr (km/jam)	Superelevasi maksimum, e (%)	Gaya Gesek, F	Jari-jari Tikungan Min, R (m)	Derajat Lengkung maks, D (°)
40	0,10	0,106	47	30,48
	0,08		51	28,09
50	0,05	0,160	76	18,85
	0,08		82	17,47
60	0,10	0,153	112	12,79
	0,08		122	11,74
70	0,10	0,147	157	9,12
	0,08		170	8,43
80	0,10	0,140	210	6,82
	0,08		229	6,25
90	0,10	0,128	280	5,12
	0,08		307	4,67
100	0,10	0,115	366	3,91
	0,08		404	3,55
110	0,10	0,103	470	3,05
	0,08		522	2,74
120	0,10	0,090	597	2,40
	0,08		667	2,15

b. Jari-jari Tikungan (R).

Jari-jari tikungan adalah harga-harga batas dari ketajaman suatu tikungan untuk suatu kecepatan rencana Vr

Tabel 2.3 : Panjang Jari- Jari Minimum Tikungan. (Bina Marga, 1997)

VR(km/jam)	120	100	80	60	50	40	30	20
R _{min} (m)	600	370	210	115	80	50	30	15

a. Lengkung Peralihan

Lengkung Peralihan adalah lengkung yang dibulatkan diantara bagian lurus jalan dan bagian lengkung jalan dengan jari-jari, yang berfungsi untuk mengantisipasi perubahan alinemen jalan dari bentuk lurus (R tak terhingga) sampai bagian lengkung jalan dengan jari-jari R, sehingga gaya sentrifugal yang bekerja pada kendaraan saat berjalan di tikungan dapat berubah secara berangsur- angsur, baik ketika kendaraan mendekati tikungan maupun saat meninggalkan tikungan.

Supaya perubahan gaya sentrifugal dan kemiringan berubah secara teratur maka perlu panjang spiral sedemikian rupa sehingga menjamin keamanan dan kenyamanan. Panjang lengkung peralihan (Ls) dan panjang pencapaian superelevasi (Lc).

Tabel 2.4 : Panjang Lengkung Peralihan (Ls) dan Pencapaian Superelevasi (Lc). (Bina Marga 1997)

V _R (km/jam)	Superelevasi, e (%)									
	2		4		6		8		10	
	Ls	Lc	Ls	Lc	Ls	Lc	Ls	Lc	Ls	Lc
20										
30										
40	10	20	15	25	15	25	25	30	35	40
50	15	25	20	30	20	30	30	40	40	50
60	15	30	20	35	25	40	35	50	50	60
70	20	35	25	40	30	45	40	55	60	70
80	30	55	40	60	45	70	65	90	90	120
90	30	60	40	70	50	80	70	100	10	130
100	35	65	45	80	55	90	80	110	105	145
110	40	75	50	85	60	100	90	120	110	-
120	40	80	55	90	70	110	95	135	120	-

Bentuk bagian lengkung dapat berupa :

- a. *Full Circle* (FC)
- b. *Spiral-Circle-Spiral* (SCS)
- c. *Spiral-Spiral* (SS)

2.6.2. Alinyemen Vertikal

Alinyemen Vertikal adalah perpotongan bidang vertikal dengan bidang permukaan perkerasan jalan melalui sumbu jalan atau proyeksi garis sumbu jalan pada bidang vertikal yang melalui sumbu jalan. Alinyemen Vertikal seringkali disebut juga sebagai penampang memanjang jalan, terdiri atas bagian landai vertikal dan bagian lengkung vertikal.

a. Landai Vertikal

Ditinjau dari titik awal perencanaan, ada tiga macam landai vertikal yaitu : landai positif (tanjakan), landai negatif (turunan), dan landai nol (datar). Kelandaian maksimum diperlukan agar kendaraan dapat terus bergerak tanpa kehilangan kecepatan yang berarti. Kelandaian maksimum yang diijinkan seperti pada Tabel 2.5 berikut ini :

Tabel 2.5 : Kelandaian Maksimum Yang Diijinkan. (Bina Marga,1997)

Vr (km/jam)	120	110	90	80	60	50	40	<40
Kelandaian maksimum (%)	3	3	4	5	8	9	10	10

Selain kelandaian maksimum, yang juga perlu diperhatikan adalah panjang kritis. Panjang Kritis adalah panjang landai maksimum yang harus disediakan agar kendaraan dapat mempertahankan kecepatan agar penurunan kecepatan tidak lebih dari separuh Vr yang lamanya ditetapkan maksimum satu menit. Panjang kritis ditentukan seperti Tabel 2.6 berikut ini ;

Tabel 2.6 :Panjang Kritis (meter). (Bina Marga, 1997)

Kecepatan Pada Awal Tanjakan (km/jam)	Kelandaian (%)						
	4	5	6	7	8	9	10
80	630	460	360	370	230	230	220
60	320	210	160	120	110	90	80

a. Lengkung Vertikal

Pada setiap perubahan kelandaian harus disediakan lengkung vertikal, lengkung vertikal hendaknya merupakan lengkung parabola sederhana. Lengkung vertikal bertujuan untuk ;

- Mengurangi guncangan akibat perubahan kelandaian.
- Menyediakan jarak pandang henti.

Penentuan lengkung Vertikal ;

Jika jarak pandang henti lebih kecil dari panjang lengkung vertikal cembung, panjangnya ditetapkan dengan rumus :

$$D = \frac{A.S^2}{405} \quad (2.8)$$

- Jika jarak pandang henti lebih besar dari panjang lengkung vertikal cekung, panjangnya ditetapkan dengan rumus :

$$L = 2.S / 405 \quad (2.9)$$

- Panjang minimum lengkung vertikal ditentukan dengan rumus :

$$L = A.y \quad (2.10)$$

$$L = S^2/405$$

Keterangan :

L = Panjang lengkung vertikal (m). A = Perbedaan Aljabar landai (%).

Y = Faktor Penampilan Kenyamanan, berdasarkan tinggi obyek 10 cm, dan tinggi mata 120 cm.

Jh = Jarak pandang henti (m).

Nilai Y dipengaruhi oleh jarak pandang di malam hari, kenyamanan dan penampilan.

Tabel 2.7 : Penentuan Faktor Penampilan Kenyamanan (Y). (Bina Marga 1997)

Kecepatan Rencana (km/jam)	Faktor Penampilan Kenyamanan (Y)
40	1,5
40-60	3
>60	8

Berdasarkan pada penampilan kenyamanan dan jarak pandang, panjang lengkung vertikal minimum dapat ditentukan langsung sesuai Tabel 2.8 berikut ini:

Tabel 2.8 : Panjang Minimum Lengkung Vertikal. (Bina Marga, 1997)

Kecepatan Rencana (km/jam)	Perbedaan Kelandaian Memanjang (%)	Panjang Lengkung (m)
<40	1	20-30
40-60	0,6	40-80
>60	0,4	80-150

Selain landai vertikal dan lengkung vertikal, untuk menampung truk-truk yang bermuatan berat atau kendaraan lain yang berjalan lebih lambat dari pada kendaraan lain umumnya, dan agar kendaraan lain dapat mendahului kendaraan lambat tersebut tanpa harus berpindah lajur atau menggunakan lajur arus berlawanan, perlu disediakan lajur pendakian. Lajur pendakian harus disediakan pada arus jalan yang mempunyai kelandaian besar, menerus dan volume lalu lintasnya relatif padat. Lebar lajur pendakian sama dengan lebar lajur rencana dengan jarak minimum antara dua lajur pendakian yaitu 1,5 km.

Penempatan lajur pendakian dengan ketentuan :

- Disediakan pada jalan arteri atau kolektor
- Apabila panjang kritis terlampaui, jalan memiliki VLHR > 15.000 smp/hari dan presentase truk > 15%.

2.6.3. Koordinasi Alinemen

Agar dihasilkan suatu bentuk jalan yang baik dalam arti memudahkan pengemudi mengemudikan kendaraannya dengan aman dan nyaman, bentuk kesatuan dari alinemen vertikal, alinemen horizontal dan potongan melintang jalan diharapkan dapat memberikan kesan atau petunjuk kepada pengemudi akan bentuk jalan yang akan dilalui di depannya agar pengemudi dapat melakukan antisipasi lebih awal.

Menurut Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota, 1997 koordinasi alinemen vertikal dan horizontal harus memenuhi ketentuan sebagai berikut ;

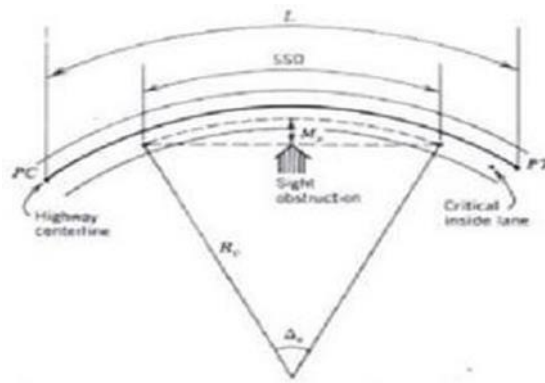
- a. Alinyemen horizontal sebaiknya berimpit dengan alinemen vertikal dan secara ideal alinemen horizontal lebih panjang sedikit melingkupi alinemen vertikal.
- b. Tikungan yang tajam pada bagian bawah lengkung vertikal cekung atau pada bagian atas lengkung vertikal cembung harus dihindarkan.
- c. Lengkung vertikal cekung pada kelandaian jalan yang lurus dan panjang harus dihindarkan.
- d. Dua atau lebih Lengkung Vertikal dalam suatu lengkung horizontal harus dihindarkan. Tikungan yang tajam diantara dua bagian jalan yang lurus dan panjang harus dihindarkan.

2.7. Jarak Pandang

Jarak pandang adalah suatu jarak yang diperlukan untuk seseorang pengemudi pada saat mengemudi sedemikian rupa, sehingga jika pengemudi melihat suatu halangan yang membahayakan, pengemudi dapat melakukan sesuatu untuk menghindari bahaya tersebut dengan aman. Manfaat jarak pandang adalah sebagai berikut ;

- a. Menghindari terjadinya tabrakan yang dapat membahayakan kendaraan dan manusia akibat adanya benda yang berukuran cukup besar, kendaraan yang sedang berhenti, pejalan kaki ataupun hewan pada lajur jalan raya.
- b. Memberi kemungkinan untuk mendahului kendaraan lain yang bergerak dengan kecepatan lebih rendah dengan menggunakan lajur disebelahnya.

c. Menambah efisiensi jalan tersebut, sehingga volume pelayanan dapat dicapai semaksimal mungkin.



Gambar 2.1 Jarak Pandang pada Lengkung Horizontal (Bina Marga, 1997) Maka perhitungan dengan :

$$E = R - (1 - \cos \phi) \quad (2.11)$$

Bila Jarak Kebebasan Pandang Sama Atau Lebih kecil Dari Lengkung Horizontal ($J_h \leq L$).

$$E = R \quad (2.13)$$

Keterangan :

E = Jarak dari penghalang ke sumbu lajur sebelah dalam (meter).

ϕ = Setengah sudut pusat lengkung sepanjang L_t .

J_h = Jarak Pandang (meter).

R = Jari-jari tikungan.

Bila Jarak Kebebasan Pandang Lebih Besar Dari Lengkung Horizontal ($J_h > L_t$).

$$E = R \quad (2.14)$$

Sumber :(Sukirman, 1997) Keterangan :

E = Jarak dari penghalang ke sumbu lajur sebelah dalam (meter).

J_h = Jarak Pandang (meter).

L_t = Panjang Busur Lingkaran.

R = Jari-jari tikungan.

Tabel 2.9 :Berisi nilai E dalam satuan meter yang dihitung dengan persamaan diatas dengan pembulatan-pembulatan untuk $J_h < L_t$. (Bina Marga,1997)

R (m)	$V_R=20$	30	40	50	60	80	100	120
	$J_h=16$	27	40	55	75	120	175	250
5000								1.6
3000								2.6
2000							1.9	3.9
1500							2.6	5.2
1200						1.5	3.2	6.5
1000						1.8	3.8	7.8
800						2.2	4.8	9.7
600						3.0	6.4	13.0
500						3.6	7.6	15.5
400					1.8	4.5	9.5	$R_{min}=500$
300					2.3	6.0	$R_{min}=350$	
250				1.5	2.8	7.2		
200				1.9	3.5	$R_{min}=210$		
175				2.2	4.0			
150				2.5	4.7			
130			1.5	2.9	5.4			
120			1.7	3.1	5.8			
110			1.8	3.4	$R_{min}=115$			
100			2.0	3.8				
90			2.2	4.2				
80			2.5	4.7				
70		1.5	2.8	$R_{min}=80$				
60		1.8	3.3					
50		2.3	3.9					
40		3.0	$R_{min}=50$					
30		$R_{min}=30$						
20	1.6							
15	2.1							
	$R_{min}=15$							

Tabel 2.10 :Berisi nilai E dalam satuan meter yang dihitung dengan persamaan diatas dengan pembulatan-pembulatan untuk $J_h > L_t$. (Bina Marga 1997)

R(m)	$V_R=20$	30	40	50	60	80	100	120
	$J_h=16$	27	40	55	75	120	175	250
6000								1,6
5000								1,9
3000							1,6	3,1
2000							2,5	4,7
1500						1,5	3,3	6,2
1200						2,1	4,1	7,8
1000						2,5	4,9	9,4
800					1,5	3,2	6,1	11,7
600					2,0	4,2	8,2	15,6
500					2,3	5,1	9,8	18,6
400				1,8	2,9	6,4	12,2	$R_{min}=500$
300			1,5	2,4	3,9	8,5	$R_{min}=350$	
250			1,8	2,9	4,7	10,1		
200			2,2	3,6	5,8	$R_{min}=210$		
175		1,5	2,6	4,1	6,7			
150		1,7	3,0	4,8	7,8			
130		2,0	3,5	5,5	8,9			
120		2,2	3,7	6,0	9,7			
110		2,4	4,1	6,5	$R_{min}=115$			
100		2,6	4,5	7,2				
90	1,5	2,9	5,0	7,9				
80	1,6	3,2	5,6	8,9				
70	1,9	3,7	6,4	$R_{min}=80$				
60	2,2	4,3	7,4					
50	2,6	5,1	8,8					
40	3,3	6,4	$R_{min}=50$					
30	4,4	8,4						
20	6,4	$R_{min}=30$						
15	8,4							
	$R_{min}=15$							

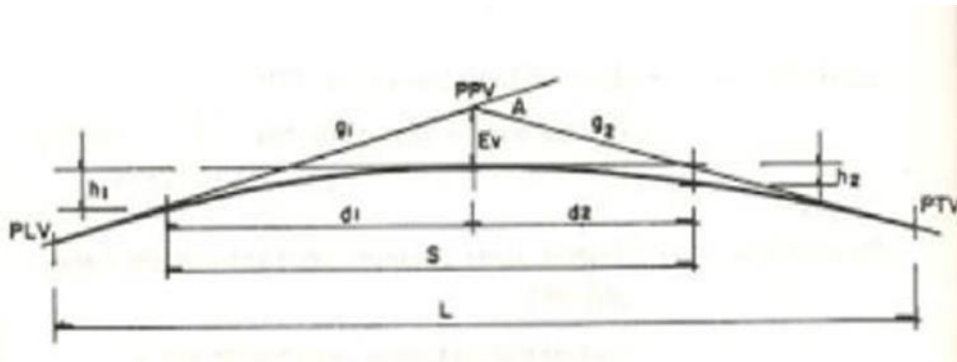
Tabel 2.11 : Berisi nilai E dalam satuan meter yang dihitung dengan persamaan diatas dengan pembulatan-pembulatan untuk $J_h - L_t = 50$ m. (Bina Marga 1997).

R (m)	$V_R=20$	30	40	50	60	80	100	120
	$J_h=16$	27	40	55	75	120	175	250
6000								1,8
5000								2,2
3000							2.0	3.6
2000						1.6	3.0	5.5
1500						2.2	4.0	7.3
1200						2.7	5.0	9.1
1000					1.6	3.3	6.0	10.9
800					2.1	4.1	7.5	13.6
600				1.8	2.7	5.5	10.0	18.1
500				2.1	3.3	6.6	12.0	18.1
400			1,7	2,7	4,1	8,2	15,0	$R_{min}=500$
300			2,3	3,5	5,5	10,9	$R_{min}=350$	
250		1.7	2.8	4.3	6.5	13.1		
200		2,1	3,5	5,3	8,2	$R_{min}=210$		
175		2.4	4.0	6.1	9.3			
150	1.5	2.9	4.7	7.1	10.8			
130	1.8	3.3	5.4	8.1	12.5			
120	1.9	3.6	5.8	8.8	13.5			
110	2,1	3,9	6,3	9,6	$R_{min}=115$			
100	2,3	4,3	7,0	10,5				
90	2,6	4,7	7,7	11,7				
80	2,9	5,3	8,7	13,1				
70	3,3	6,1	9,9	$R_{min}=80$				
60	3,9	7,1	11,5					
50	4,6	8,5	13,7					
40	5,8	10,5	$R_{min}=50$					
30	7,6	13,9						
20	11,3	$R_{min}=30$						
15	14,8							
	$R_{min}=15$							

2.5.2 Jarak pandang pada lengkung vertikal

Jarak pandang pada lengkung vertikal dibedakan menjadi dua yaitu jarak pandang pada lengkung vertikal cembung dan lengkung vertikal cekung.

- a. Jarak pandang pada lengkung vertikal cembung.
 - Jarak pandang berada seluruhnya dalam daerah lengkung vertical cembung ($S < L_{cm}$).



Gambar 2.2 Jarak pandang pada lengkung vertikal cembung ($S < L_{cm}$) (Bina Marga, 1997)

Keterangan gambar :

PLV = Titik permulaan lengkung vertikal

PPV = Titik perpotongan kedua landai

PTV = Titik permulaan tangen vertikal h_1 = Tinggi mata pengemudi

h_2 = Tinggi mata penghalang

S = Jarak pandang yang dibutuhkan

L_{cm} = Panjang lengkung vertikal cembung (m)

I = Landai (%)

EV = Pergeseran vertical dari PPV ke lengkung vertikal cembung

A = Perbedaan aljabar landai (%)

Rumus jarak pandangan menurut jarak jarak pandangan henti adalah :

$$L_{cm} = \frac{S^2}{2h} \left(\frac{A}{100} \right) \quad (2.15)$$

Rumus jarak pandangan menurut jarak pandang mendahului adalah :

$$L_{cm} = \frac{S_1 S_2}{h} \left(\frac{A}{100} \right) \quad (2.16)$$

Keterangan :

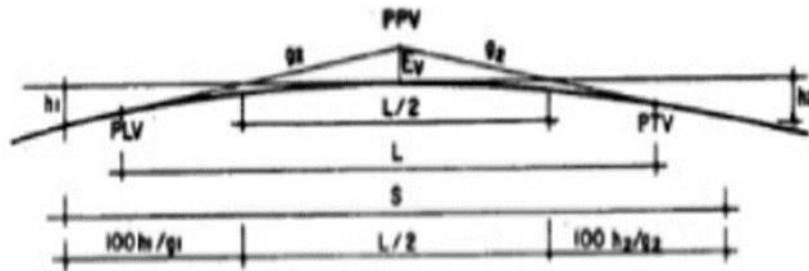
L_{cm} = Panjang lengkung vertikal cembung (m).

J_h = Jarak pandangan henti (m).

J_d = Jarak pandangan mendahului (m).

A = Perbedaan aljabar landai (%).

- Jarak pandangan lebih panjang dari panjang lengkung ($S > L_{cm}$), seperti terlihat pada gambar 2.3.



Gambar 2.3 Jarak pandang pada lengkung vertikal cembung ($S > L_{cm}$) (Bina Marga, 1997)

Keterangan gambar :

PLV = Titik permulaan lengkung vertikal

PPV = Titik perpotongan kedualandai

PTV = Titik permulaan tangent vertikal

h_1 = Tinggi mata pengemudi

h_2 = Tinggi mata penghalang

S = Jarak pandang yang dibutuhkan

L_{cm} = Panjang lengkung vertikal cembung (m) I = Landai (%)

E_V = Pergeseran vertical dari PPV ke lengkung vertikal cembung

A = Perbedaan aljabar landai (%)

Rumus jarak pandangan menurut jarak pandangan henti adalah :

$$L_{cm} = 2 \times J \cdot h \quad (2.17)$$

Rumus jarak pandangan menurut jarak pandang mendahului adalah :

$$L_{cm} = 2 \times j \cdot h \quad (2.18)$$

Keterangan :

L_{cm} = Panjang lengkung vertikal cembung (m)

J_h = Jarak pandangan henti (m)

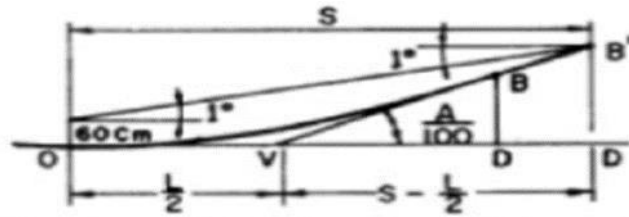
J_d = Jarak pandangan mendahului (m)

A = Perbedaan aljabar landai (%)

b. Jarak pandangan pada lengkung cekung

Batas jarak pandangan pada lengkung vertikal cekung ditentukan oleh jangkauan lampu kendaraan pada malam hari. Letak penyinaran lampu depan kendaraan dapat dibedakan dua keadaan yaitu :

- Jarak pandangan akibat penyinaran lampu depan berada dalam daerah lengkung vertikal ($S < L_{ck}$) seperti gambar 2.5.



Gambar 2.4 Jarak pandang pada lengkung vertikal cekung ($S < L_{ck}$) (Bina Marga, 1997)

Keterangan gambar :

- S = Jarak pandangan (m)
- L_{ck} = Panjang lengkung vertikal cekung (m)
- O = Titik permulaan lengkung vertikal
- V = Titik perpotongan kedua landai
- B = Titik permulaan tangen vertikal

Rumus jarak pandang pada lengkung vertikal cekung dengan $S < L_{ck}$ adalah

$$L_{ck} = S.A \quad (2.19)$$

Keterangan :

- L_{ck} = Panjang lengkung vertikal cekung (m)
- S = Jarak pandangan (m)
- A = Perbedaan aljabar (%)

- Jarak pandangan akibat penyinaran lampu depan berada diluar daerah lengkung vertikal ($S > L_{ck}$), seperti pada gambar 2.6

Gambar 2.5 Jarak pandang pada lengkung vertikal cekung ($S > L_{ck}$) (Bina Marga, 1997)

Keterangan gambar :

S = Jarak pandangan (m)

Lck = Panjang lengkung vertikal cekung (m) O = Titik permulaan lengkung vertikal

V = Titik perpotongan kedua landai B = Titik permulaan tangen vertikal

Rumus jarak pandang pada lengkung vertikal cekung dengan $S > Lck$ adalah

$$Lck = 2.S - A \quad (2,20)$$

Keterangan :

Lck = Panjang lengkung vertikal cekung (m) S = Jarak pandangan (m)

A = Perbedaan aljabar (%)

Selanjutnya jarak pandang dibedakan menjadi tiga, yaitu jarak pandang henti (Jh), jarak pandang mendahului (Jd), dan jarak pandang pada malam hari.

a. Jarak Pandang Henti(Jh).

Adalah jarak minimum yang diperlukan oleh setiap pengemudi untuk menghentikan kendaraannya dengan aman begitu melihat adanya halangan di depannya. Oleh karena itu, setiap titik disepanjang jalan harus memenuhi jarak pandang henti (Jh). Jarak pandang henti terdiri dari dua elemen jarak yaitu :

1. Jarak Tanggap(Jht).

Adalah jarak yang ditempuh oleh kendaraan sejak pengemudi melihat suatu halangan yang menyebabkan ia harus berhenti, sampai saat pengemudi menginjak rem. jarak ini dikenal juga sebagai jarak PIEV (perception, intelection, Emotion dan Vilitation).

2. Jarak Pengereman(Jhr).

Adalah jarak yang dibutuhkan untuk menghentikan kendaraan sejak pengemudi menginjak rem sampai kendaraan berhenti.

Jarak Pandang Henti (dalam satuan meter), dapat di hitung dengan rumus :

$$Jh = 0,278 \cdot V \cdot T + V^2/254.f \quad (2.21)$$

Keterangan :

V = Kecepatanrata- rata (km/jam)

T = Waktu reaksi, ditetapkan 2,5 detik

f = Koefisien gesekkan antar ban dan muka jalan aspal

Jh = Jarak Pandang Henti (m)

Tabel 2.12 : Tabel Jarak Pandang Henti Minimum. (Bina Marga 1997)

Kecepatan Rencana (Km/Jam)	Kecepatan Jalan (Km/Jam)	Koefisien Gesek (f)	Jarak Pandang Henti Rencana (m)
30	37	0,4	25-30
40	36	0,375	40-45
50	45	0,35	55-65
60	54	0,33	75-85
70	63	0,31	95-110
80	72	0,3	120-140
100	90	0,28	175-210
120	108	0,28	240-285

a. Jarak Pandang Mendahului (Jd).

Adalah jarak yang memungkinkan suatu kendaraan mendahului kendaraan lain didepannya dengan aman sampai kendaraan tersebut kembali ke lajur semula. Daerah mendahului ini harus disebar disepanjang jalan dengan jumlah panjang minimum 30% dari panjang total ruas jalan tersebut.

Tabel 2.13 : Jarak Pandang Menyiap Minimum (m). (Tata Cara Perencanaan Jalan Antar Kota, 1997)

Kecepatan rencana (km/jam)	80	60	50	40	30	20
Jarak Pandang Menyiap Minimum (m)	350	250	200	150	100	70
Jarak Pandang Menyiap Standar (m)	550	350	250	200	150	100

Jarak pandang mendahului Jd (dalam satuan meter) dapat ditentukan dengan :

$$Jd = d1 + d2 + d3 + d4 \quad (2.22)$$

$$t_1 = 2,12 + 0,026 \cdot v$$

$$a = 2,052 + 0,0036 \cdot v \quad t^2 = 6,56 + 0,048 \cdot v$$

$$d_1 = 0,278 \cdot t \left(v - m + \frac{a \cdot t}{2} \right)$$

$$d_2 = 0,278 \cdot v \cdot t^2$$

$$d_3 = 30 \text{ m}$$

$$d_4 = \frac{2}{3} d_2$$

Keterangan :

d_1 = Jarak yang ditempuh selama waktu tanggap.

d_2 = Jarak yang ditempuh selama mendahului sampai dengan kembali ke lajur semula (m).

d_3 = Jarak antara kendaraan yang mendahului dengan kendaraan yang datang dari arah berlawanan setelah proses mendahului selesai 30 - 100 m.

d_4 = Jarak yang ditempuh oleh kendaraan yang datang dari arah berlawanan, yang besarnya diambil sama dengan $\frac{2}{3} \cdot d_2$ (m).

t_1 = Waktu reaksi

a = Percepatan kendaraan

t_2 = Waktu kendaraan yang menyiap berada pada lajur kanan

v = Kecepatan kendaraan yang menyiap (km/jam)

m = Perbedaan kecepatan antara kendaraan yang menyiap dan disiap 15 (km/jam)

Tabel 2.14 : Panjang Jarak Mendahului (J_d) Minimum. (Bina Marga 1997)

Kecepatan Rencana (km/jam)	120	100	80	60	50	40	30	20
J_d min	800	670	550	350	250	200	150	100

2.8. Volume Lalu Lintas

Volume Lalu Lintas adalah jumlah kendaraan yang melewati suatu titik pada jalur pergerakan dalam suatu periode pengamatan. Volume lalu lintas dapat dihitung dalam satuan kendaraan persatuan waktu.

Volume lalu lintas yang tinggi membutuhkan lebar perkerasan jalan yang lebih lebar sehingga tercipta kenyamanan dan keamanan. Sebaliknya jalan yang terlalu lebar untuk volume lalu lintas rendah cenderung membahayakan, karena pengemudi cenderung mengemudikan kendaraannya dengan kecepatan yang lebih tinggi, padahal kondisi jalan belum tentu memungkinkan. Di samping itu akan mengakibatkan peningkatan biaya pembangunan jalan yang tidak ekonomis. Satuan volume lalu lintas yang umum dipergunakan sehubungan dengan penentuan jumlah dan lebar lajur yaitu Volume Lalu Lintas Harian Rencana (VLHR) yang dinyatakan dalam smp/hari.

Perhitungan volume lalu lintas menggunakan rumus :

$$Q = \frac{N}{T} \quad (2.23)$$

Karena VLHR merupakan volume lalu lintas dalam satu hari, maka untuk menghitung volume lalu lintas dalam satu jam perlu dikonversikan.

$$LHR = \text{Jlh Kend. Lalu Lintas} / \text{Waktu Pengamatan} \quad (2.24)$$

$$VJR = VLHR \times K / F \quad (2.25)$$

Keterangan :

VJR = Volume Jam Rencana(smp/jam).

VLHR = Volume Lalu Lintas Harian Rata-rata (smp/hari).

K = Faktor Volume lalu lintas jam sibuk(11%).

F = Faktor variasi tingkat lalu lintas per seperempat jam dalam satu jam

Tabel 2.15 : Penentuan faktor-K dan faktor-F berdasarkan Volume Lalu Lintas Harian Rata-rata(Bina Marga, 1997)

VLHR	FAKTOR K (%)	FAKTOR F (%)
> 50.000	4-6	0,9 – 1
30.000 – 50.000	6-8	0,8 – 1
10.000 – 30.000	6-8	0,8 – 1
5000 – 10.000	8 – 10	0,6 – 0,8
1000 – 5000	10 – 12	0,6 – 0,8
< 1000	12 – 16	< 0,6

Tabel 2.16: Angka ekivalen kendaraan (MKJI, 1997).

JENIS KENDARAAN	SMP
Kendaraan Ringan (LV)	1,00
Kendaraan Berat (HV)	1,30
Sepeda Motor (MC)	0,20
Kendaraan Tak Bermotor (UM)	0,50

Tabel 2.17: Ekvivalen kendaraan penumpang (EMP) untuk jalan perkotaan tak terbagi (MKJI, 1997).

Tipe jalan Jalan tak terbagi	Arus lalu lintas total dua arah (kendaraan/jam)	Emp			
		LV	HV	MC	
				Lebar Jalur lalu-lintas Wc (m)	
				< 6 m	> 6 m
Dua lajur tak terbagi (2/2 UD)	0	1,0	1.3	0.50	0.40
	≥ 1800		1.2	0.35	0.25
Empat lajur tak terbagi (4/2 UD)	0		1.3	0.40	
	≥ 3700		1.2	0.25	

2.8.1 Kecepatan

Kecepatan adalah besaran yang menunjukkan jarak yang ditempuh kendaraan dibagi waktu tempuh. Biasanya dinyatakan dalam km/jam. Umumnya kecepatan yang dipilih pengemudi lebih rendah dari kemampuan kecepatan kendaraan. Kecepatan yang aman dapat diukur berdasarkan kemampuan untuk menyadari dan mengatasi situasi yang dapat mengakibatkan kecelakaan.

a. Kecepatan Rencana (V_r)

Kecepatan rencana (V_r) adalah kecepatan yang dipilih sebagai dasar perencanaan geometrik suatu ruas jalan yang memungkinkan kendaraan-kendaraan bergerak dengan aman dan nyaman.

Tabel 2.18 : Kecepatan Rencana (V_r), Sesuai Klasifikasi Fungsi dan Medan Jalan.(Bina Marga 1997)

Fungsi	Kecepatan Rencana (V_r) (km/jam)		
	Datar	Bukit	Pegunungan
Arteri	70-120	60-80	40-70
Kolektor	60-90	50-60	30-50
Lokal	40-70	30-50	20-30

- a. Kecepatan rata-rata diperoleh membagi panjang segmen yang dilalui suatu jenis kendaraan dengan waktu yang dibutuhkan untuk melewati segmen tersebut. Kecepatan rata-rata dari suatu kendaraan dapat dihitung dengan rumus :

$$V = L/T \quad (2.26)$$

Keterangan :

V =Kecepatan rata- rata kendaraan (m/dt atau dikonversikan menjadi km/jam) L = Panjang segmen

T = Waktu tempuh rata-rata (dt)

2.8.2. Kapasitas Jalan

Kapasitas jalan adalah arus maksimum yang dipertahankan persatuan jam yang melewati suatu titik di jalan dalam kondisi yang ada (MKJI, 1997). Kapasitas jalan dipengaruhi oleh kapasitas dasar, lebar jalan, pemisahan arah dan hambatan samping. Penentuan kapasitas jalan pada jalan luar kota dapat dihitung dengan rumus:

$$C = C_o \times FC_w \times FC_{sp} \times FC_{sf} \quad (2.27)$$

a. Kapasitas Dasar(C_0).

Kapasitas dasar dipengaruhi oleh tipe alinemen dasar jalan luar kota.

Tabel 2.19:Kapasitas Dasar Jalan Luar Kota. (MKJI, 1997)

Tipe Jalan	Kapasitas Dasar Total Kedua Arah Empat lajur Terbagi (smp/jam/lajur)	Kapasitas Dasar Total Kedua Arah Empat lajur takTerbagi (smp/jam/lajur)	Kapasitas Dasar Total Kedua Arah Dua lajur Tak Terbagi (smp/jam/lajur)
Datar	1900	1700	3100
Bukit	1850	1650	3000
Gunung	1800	1600	2900

b. Faktor penyesuaian kapasitas akibat lebar jalur lalu lintas(F_{cw}).

Faktor penyesuaian akibat lebar jalur lalu lintas tergantung lebar efektif jalur lalu lintas (W_c), faktor penyesuaian tersebut (F_{cw}) dapat dilihat dalam Tabel 2.16 berikut ini :

Tabel 2.20:Faktor Penyesuaian Kapasitas Akibat Lebar jalur Lalu Lintas (F_{cw}). (MKJI, 1997)

Tipe Jalan	Lebar efektif Jalur Lalu- Lintas (W_c), (m)	F_{cw}
Empat Lajur Terbagi Enam Lajur Terbagi	Perlajur	
	3,00	0,91
	3,25	0,96
	3,50	1,00
	3,75	1,03
Empat Lajur Tak Terbagi	Perlajur	
	3,00	0,91
	3,25	0,96
	3,50	1,00
	3,75	1,03

Tabel 2.20: *Lanjutan*

Dua Lajur Tak Terbagi	Total kedua arah	
	5	0,69
	6	0,91
	7	1,00
	8	1,08
	9	1,15
	10	1,21

c. Faktor Penyesuaian Kapasitas Akibat Pemisahan Arah(FCsp).

Faktor penyesuaian ini hanya dilakukan pada jalan tak terbagi. Faktor pemisahan arah untuk jalan dua lajur dua arah (2/2) dan empat lajur dua arah (4/2) tak terbagidapat dilihat pada tabel 2.17 berikut ini :

Tabel 2.21:Faktor Penyesuaian Kapasitas Akibat Pemisahan Arah (FCsp). (MKJI, 1997)

Pemisahan Arah		50 -50	55 – 45	60 – 40	65 – 35	70 – 30
SP % - %						
FCsp	Dua lajur 2/2	1,00	0,97	0,94	0,91	0,88
	Empat lajur 4/2	1,00	0,975	0,95	0,925	0,90

d. Faktor Penyesuaian Kapasitas Akibat Hambatan Samping(FCsf).

Faktor penyesuaian akibat hambatan samping didasarkan pada lajur efektif bahu W_s , dapat dilihat pada Tabel 2.18 berikut ini :

Tabel 2.22 : Faktor Penyesuaian Kapasitas Akibat Hambatan Samping (FCsf).
(MKJI, 1997)

Tipe Jalan	Kelas Hambatan Samping	Faktor Penyesuaian Akibat Hambatan Samping (FCsf)			
		Lebar Bahu Efektif W_s (m)			
		$\leq 0,5$	1,0	1,5	≥ 2
4/2 D	VL	0,99	1,00	1,01	1,03
	L	0,96	0,97	0,99	1,01
	M	0,93	0,95	0,96	0,99
	H	0,90	0,92	0,95	0,97
	VH	0,88	0,90	0,93	0,96
2/2UD	VL	0,97	0,99	1,00	1,02
	L	0,93	0,95	0,97	1,00
	M	0,88	0,91	0,94	0,98
	H	0,84	0,87	0,91	0,95
4/2UD	VH	0,83	0,83	0,88	0,93

2.8.3 Tingkat Pelayanan Jalan.

Tingkat pelayanan jalan adalah ukuran dari pengaruh yang membatasi akibat peningkatan volume. Tolak ukur terbaik untuk melihat tingkat pelayanan pada suatu kondisi lalu lintas arus terganggu adalah kecepatan perjalanan dan perbandingan antara volume dan kapasitas, yang disebut V/C rasio). Kondisi mekanisme yang dapat ditolerir untuk menunjukkan kualitas pelayanan yang baik adalah 0,85. Disarankan, agar dalam memenuhi kapasitas ruas jalan rasio V/c yang dipandang baik adalah 0,5-0,6.

Menurut Sukirman (1997: 48-49), setiap ruas jalan dapat digolongkan pada tingkat tertentu yaitu antara A sampai F yang mencerminkan kondisinya pada kebutuhan atau volume pelayanan tertentu.

- a. Tingkat Pelayanan A.
 - Arus lalu lintas bebas tanpa hambatan.
 - Volume dan kepadatan lalu lintas rendah.
 - Kecepatan kendaraan merupakan pilihan pengemudi.
- b. Tingkat Pelayanan B.
 - Arus lalu lintas stabil (untuk merancang jalan antar kota).
 - Kecepatan mulai dipengaruhi oleh keadaan lalu lintas, tetapi tetap dapat dipilih sesuai kehendak pengemudi.
- c. Tingkat Pelayanan C.
 - Arus lalu lintas stabil (untuk merancang jalan perkotaan).
 - Kecepatan perjalanan dan kebebasan bergerak sudah dipengaruhi oleh besarnya volume lalu lintas, sehingga pengemudi tidak dapat lagi memilih kecepatan yang diinginkan.
- d. Tingkat Pelayanan D.
 - Arus Lalu Lintas sudah mulai tidak stabil.
 - Perubahan volume lalu lintas sangat mempengaruhi besarnya kecepatan perjalanan.
- e. Tingkat Pelayanan E.
 - Arus lalu lintas sudah tidak stabil.
 - Volume Kira-kira sama dengan kapasitas.
 - Sering terjadi kemacetan.
- f. Tingkat Pelayanan F.
 - Arus lalu lintas tertahan pada kecepatan rendah.
 - Sering kali terjadi kemacetan.

2.9. Perlengkapan Jalan.

Menurut pasal 8 Undang-Undang No. 14 tahun 1992 tentang lalu lintas dan angkutan jalan, untuk keselamatan, ketertiban dan kelancaran lalu lintas serta kemudahan bagi pemakai jalan, jalan perlu dilengkapi dengan :

- a. Rambu-rambu.
- b. Marka jalan.
- c. Alat pemberi isyarat lalu lintas.
- d. Alat pengendali dan alat pengaman jalan.
- e. Alat pengawasan dan pengamanan jalan.
- f. Fasilitas pendukung kegiatan lalu lintas dan angkutan jalan yang berada di jalan dan di luar jalan.

a. Rambu-rambu.

Rambu-rambu adalah peralatan yang digunakan untuk peringatan, larangan, perintah, petunjuk dan anjuran kepada pengguna jalan. Ada dua macam rambu, yaitu rambu tetap dan rambu sederhana.

Rambu tetap adalah rambu yang berisi satu pesan tetap yang terpampang selama 24 jam sehari. Rambu sementara adalah rambu yang dipasang untuk menyampaikan suatu pesan kepada pengemudi dalam keadaan dan kegiatan tertentu atau hanya bila diperlukan saja.

b. Marka Jalan.

Marka jalan adalah tanda berupa garis gambar, anak panah dan lambang pada permukaan jalan yang berfungsi mengarahkan, mengatur atau menuntun pengguna jalan dalam berlalu lintas di jalan. Makna marka jalan mengandung pesan perintah, peringatan maupun larangan.

c. Alat Pemberi Isyarat Lalu Lintas.

Adalah peralatan pengatur lalu lintas selain rambu atau marka yang bertujuan untuk mengarahkan atau memperingatkan pengemudi kendaraan bermotor atau pejalan kaki.

d. Alat Pengendali dan Alat Pengamanan Pemakai Jalan

Alat pengendali adalah peralatan yang digunakan untuk pengendalian atau pembatasan terhadap kecepatan, ukuran muatan kendaraan, yang terdiri dari :

- Alat pembatas kecepatan (Polisi Tidur).
- Alat pembatas tinggi dan lebar (Portal).

Sedangkan alat pengaman jalan adalah peralatan yang digunakan untuk pengamanan terhadap pemakai jalan, yang terdiri dari :

- Pagar pengaman (Guard rail).
- Cermin tikungan.
- Patok pengarah (Delinator).
- Pulau-pulau laju lintas.
- Pita penghaduh.

e. Alat Pengawasan dan Pengamanan Jalan.

Adalah peralatan yang berfungsi untuk melakukan pengawasan terhadap berat kendaraan beserta muatannya. Peralatan ini berupa alat penimbangan yang dipasang secara tetap atau yang dapat dipindah-pindahkan.

f. Fasilitas pendukung kegiatan lalu lintas dan angkutan jalan yang berada di jalan dan di luar jalan.

Adalah fasilitas-fasilitas yang meliputi fasilitas pejalan kaki, parkir pada badan jalan, halte, tempat istirahat dan penerangan jalan.

Fasilitas pejalan kaki meliputi :

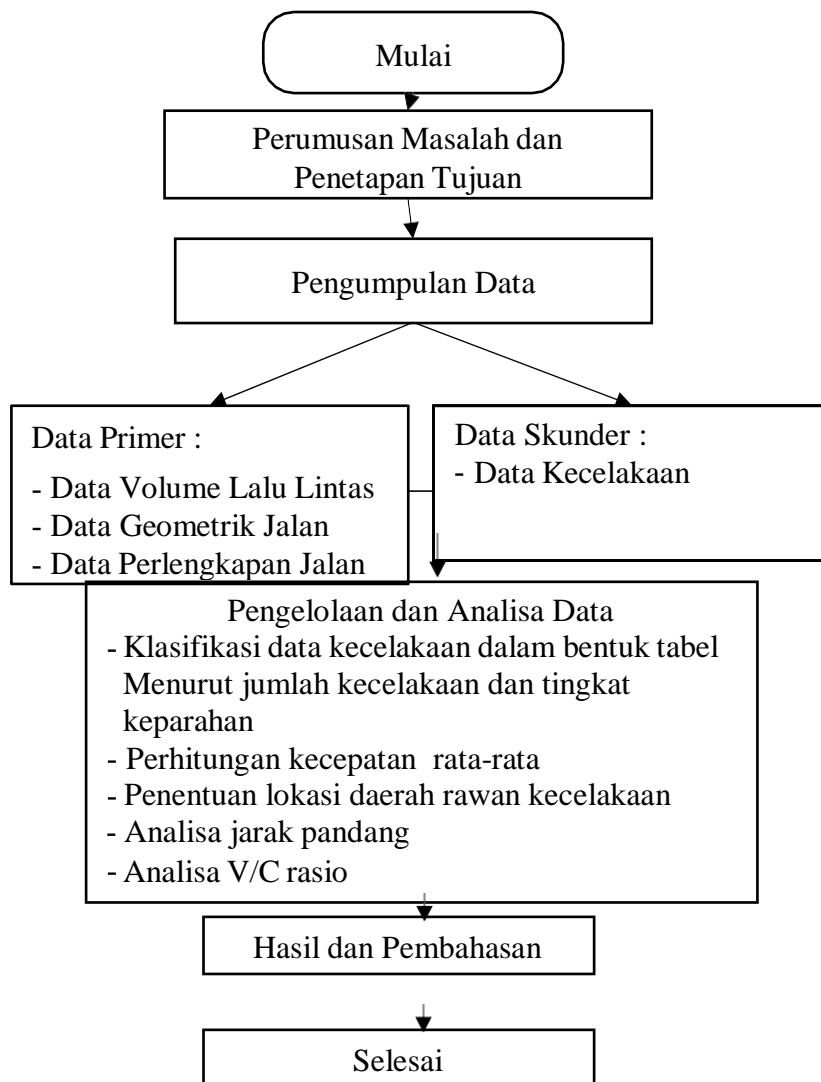
- Trotoar.
- Tempat penyebrangan yang dinyatakan dengan marka jalan atau rambu-rambu.
- Jembatan penyebrangan.
- Terowongan penyebrangan.

BAB 3

METODE PENELITIAN

3.1. Diagram Alir Penelitian

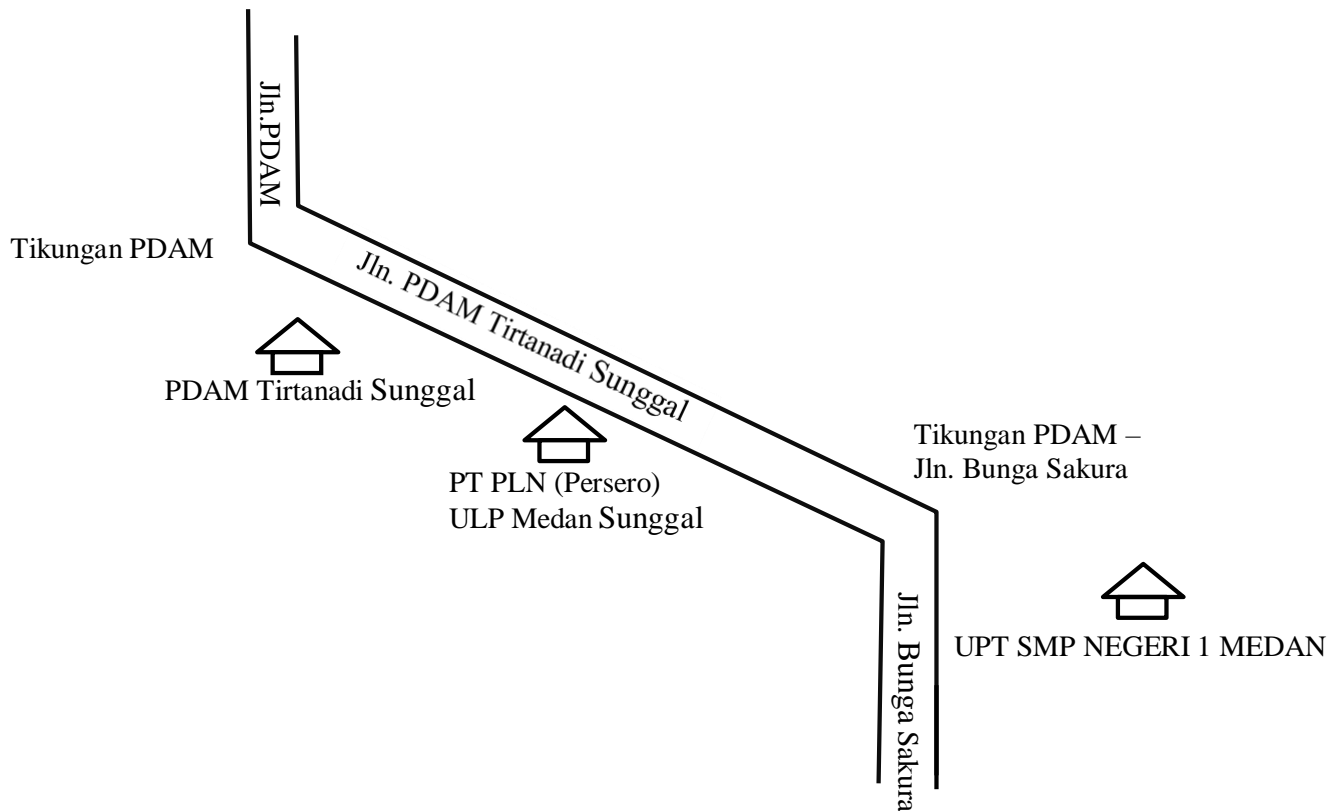
Pada saat melakukan penelitian ini, ada beberapa mekanisme atau tahap-tahap yang wajib dilakukan secara terkonsep supaya saat memulai penelitian bisa terealisasi sesuai konsep yang sudah direncanakan sebelumnya, maka buat mempermudah dalam pembahasan penelitian serta analisa data penelitian dirancang suatu diagram alir. Berikut gambar 3.1 yang menggambarkan diagram alir penelitian.



Gambar 3.1: Diagram Alir Penelitian

3.2. Lokasi Penelitian

Pengaruh hubungan geometrik jalan raya dengan tingkat kecelakaan dilakukan pada ruas Jalan PDAM Tirtanadi – Ruas Jalan Bunga Sakura).



Gambar 3.2: Peta Lokasi Penelitian

3.3. Metode Pengumpulan Data

Tahapan pengumpulan data pada penelitian dibagi menjadi dua tahapan sesuai dengan jenis dan kebutuhan data-data tersebut, secara terperinci dua tahapan tersebut meliputi:

a. Pengumpulan data sekunder

Data sekunder yaitu data penelitian yang diperoleh secara tidak langsung: misalnya melalui buku, arsip baik yang dipublikasikan maupun yang tidak dipublikasikan secara umum. Dalam hal ini penelitian mengumpulkan data dengan cara berkunjung ke perpustakaan, pusat kajian, pusat arsip atau membaca banyak buku yang berhubungan dengan penelitiannya.

b. Pengumpulan data primer

Data primer yaitu data penelitian yang diperoleh secara langsung dari sumber aslinya baik secara wawancara, jejak pendapat dari individu atau kelompok, maupun hasil observasi dari suatu obyek, kejadian, atau hasil pengujian. Dalam hal ini, peneliti mengumpulkan data dengan cara mengamati/observasi.

- a. Survei geometrik jalan
- b. Survei volume lalu lintas

3.3.1. Data Primer

1. Data Primer

Data primer adalah data yang melalui pengamatan langsung di lapangan.

Pengumpulan data primer meliputi kegiatan :

- a. Survey geometri jalan dan fasilitas lalu-lintas.

Dilakukan dengan cara pengamatan dan pengukuran langsung di sepanjang ruas Jalan PDAM Tirtanadi – Jalan Bunga Sakura.)

untuk meneliti fasilitas jalan, bangunan pelengkap jalan, dan bagian-bagian jalan lainnya. Dengan menggunakan meteran didapatkan lebar badan jalan, lebar bahu jalan, dan bagian-bagian jalan lainnya. Pengukuran ini dilakukan pada jarak tiap 100 meter sepanjang lokasi penelitian dan pengamatan fasilitas lalu-lintas dilakukan sepanjang lokasi penelitian.

Tabel 3.3.1 : Hasil survey data geometrik jalan

NO	Data – data	Hasil
1	Tipe jalan	4/2
2	Panjang segmen jalan	3000 m
3	Lebar jalan	7 m
4	Lebar bahu jalan	2 m – 5 m
5	Median	1 m
6	Tipe alinemen	Datar
7	Marka jalan	Ada
8	Jenis tikungan	Spiral-circle-Spiral (SCS)
9	Penerangan	ada

b. Spot speed

Spot speed dilakukan untuk mengetahui kecepatan sesaat/ kecepatan operasional pada ruas Jalan PDAM Tirtanadi – Jalan Bunga Sakura yang nantinya akan dibandingkan dengan kecepatan rencana pada ruas Jalan PDAM Tirtanadi – Jalan Bunga Sakura). Dari hasil spot speed nantinya juga dapat menghitung jarak pandang henti, dan jarak pandang menyiap. Survei dilakukan di kondisi jalan tikungan.

Survei dilakukan dengan cara menghitung waktu tempuh dari kendaraan yang bergerak dengan menggunakan stopwatch. Dilakukan oleh tiga surveyor pada satu lajur, surveyor pertama bertugas sebagai pencatat waktu, surveyor kedua bertugas memegang stopwatch dan memberi tanda dimulai pada saat bagian depan dari kendaraan yang diamati berada di titik pengamatan, sedangkan surveyor ketiga bertugas memberi tanda apabila kendaraan yang diamati telah berada pada batas survei. Semua sampel data kecepatan harus didapat secara acak, namun dapat mewakili kondisi lalu-lintas arus bebas sebenarnya dan dalam keadaan arus normal.

3.3.2. Data Sekunder

Data sekunder adalah data yang diperoleh dari pihak pemerintah daerah, beberapa buku, kumpulan jurnal, dan instansi terkait yaitu :

Data jumlah total kecelakaan lalu-lintas dari tahun 2018-2023 yang diperoleh dari Kepolisian Satlantas Polrestabes Medan dan data LHR di dapat dari hasil survey lapangan dalam 5 hari yang dibagi dalam sehari menjadi 3 waktu yaitu pagi, Siang dan sore Hari.

3.4 Teknik Pengambilan Data

Pengambilan data lapangan untuk analisis studi ini, dilakukan untuk mendapatkan data arus lalu lintas (volume) dan data hambatan samping pada ruas jalan yang diamati.

3.4.1 Pengambilan Data Volume Lalu Lintas

1. Pengaturan Waktu Pelaksanaan

Untuk pengambilan data jumlah kendaraan, dilakukan pada periode jam-jam sibuk pagi jam 07.00-09.00 WIB, siang jam 11.00-13.00 WIB, dan sore jam 16.00-18.00 WIB, dengan interval waktu 15 menit.

2. Tata Cara Pelaksanaan

Tata cara ini diberikan untuk pencatatan volume lalu lintas dibedakan menjadi beberapa porsi kendaraan ringan (LV), kendaraan berat (HV), sepeda motor (MC).

Pengumpulan data ini dilakukan untuk mendapatkan data volume lalu lintas pada ruas jalan yang melewati titik jalan tertentu yang telah ditentukan lokasinya. Untuk mendapatkan data ini ditempatkan 4 (empat) orang yang bertugas mencatat pergerakan jumlah kendaraan setiap hari pada tiap jalur yang terdapat hambatan. Pencatat atau pengamat pertama, dan kedua mencatat jumlah kendaraan yang di jalur arah Selatan, sedangkan pencatat atau pengamat ketiga dan keempat mencatat jumlah kendaraan pada jalur arah Utara. Pencatat atau pengamat dilengkapi dengan formulir isian jumlah dan jenis kendaraan. Pos petugas ditempatkan pada posisi yang mudah mengamati pergerakan lalu lintas yang sedang dihitung serta nyaman guna menunjang ketelitian pencatat atau pengamat. Adapun pengambilan data ini dilaksanakan selama 5 hari seninsampai minggu. Berikut ini adalah data volume lalu lintas yang tertinggi selama 5 hari pada hari Rabu, 11 September 2024 :

Tabel 3.1: Data Kendaraan arah Utara pada Hari Rabu, 11 September 2024

Senin	Waktu	Jenis Kendaraan		
		MC	LV	HV
Pagi	07.00 – 07.15	300	208	6
	07.15 – 07.30	272	196	7
	07.30 – 07.45	228	208	5
	07.45 – 08.00	240	228	7
	08.00 – 08.15	276	224	5
	08.15 – 08.30	284	212	7
	08.30 – 08.45	292	228	6

Tabel lanjutan 3.1

	08.45 – 09.00	304	216	4
Siang	11.00 - 11.15	220	96	3
	11.15 - 11.30	196	112	5
	11.30 - 11.45	208	88	5
	11.45 - 12.00	204	100	6
	12.00 - 12.15	148	84	2
	12.15 - 12.30	132	112	4
	12.30 - 12.45	140	60	3
	12.45 - 13.00	128	108	2
Sore	16.00 - 16.15	272	156	1
	16.15 - 16.30	264	180	4
	16.30 - 16.45	260	148	3
	16.45 - 17.00	292	140	6
	17.00 - 17.15	304	168	2
	17.15 - 17.30	316	184	6
	17.30 - 17.45	308	172	5
	17.45 - 18.00	316	188	3

Tabel 3.2: Data Kendaraan arah Selatan pada Hari Rabu, 11 September 2024

Senin	Waktu	Jenis Kendaraan		
		MC	LV	HV
Pagi	07.00 – 07.15	260	212	3
	07.15 – 07.30	244	176	4
	07.30 – 07.45	240	164	3
	07.45 – 08.00	220	180	5
	08.00 – 08.15	232	168	2
	08.15 – 08.30	212	144	2
	08.30 – 08.45	232	140	3
	08.45 - 09.00	252	152	1
Siang	11.00 - 11.15	256	84	2
	11.15 - 11.30	244	64	1
	11.30 - 11.45	236	72	4
	11.45 - 12.00	212	80	3
	12.00 - 12.15	168	88	1

Tabel Lanjutan 3.2

	12.15 - 12.30	148	56	2
	12.30 - 12.45	140	80	3
	12.45 - 13.00	120	68	2
Sore	16.00 - 16.15	232	148	3
	16.15 - 16.30	212	140	4
	16.30 - 16.45	220	128	2
	16.45 - 17.00	240	164	5
	17.00 - 17.15	248	176	2
	17.15 - 17.30	264	164	1
	17.30 - 17.45	260	172	3
	17.45 - 18.00	272	144	2

3.5 Alat yang Digunakan

Agar survei di lapangan berjalan dengan baik maka perlu terlebih dahulu disiapkan alat-alat survei, antara lain meliputi meteran, pengukur waktu (stopwatch), alat-alat tulis (kertas dan pena), papan pencatat, dan kamera.

1. Meteran

Meteran berfungsi untuk menentukan titik awal survei sampai titik akhir dan juga untuk menghitung lebar, luas jalan, lebar trotoar, lebar median, lebar lajur pada ruas jalan.

2. Pengukur Waktu (Jam dan Stopwatch)

Dalam menganalisa kapasitas dan waktu kendaraan ruas jalan harus dilaksanakan pada jam-jam sibuk sehingga didapat volume maksimum kendaraan yang melintasi ruas tersebut dihitung setiap interval 15 menit, oleh karena itu dalam melakukan survei alat pengukur waktu, misalnya jam atau stopwatch sangat perlu.

3. Alat-Alat Tulis

Untuk menghitung volume kendaraan perlu dipersiapkan alat-alat tulis yaitu kertas HVS atau buku dimana di dalamnya dibuat tabel-tabel yang mewakili seluruh jenis kendaraan.

4. Papan Pencatat

Papan pencatat digunakan untuk sebagai pelapis kertas kerja diwaktu pencatatan data yang diperlukan untuk penelitian.

5. Kamera

Kamera digunakan untuk memfoto kondisi ruas jalan penelitian dan sebagai alat dokumentasi.

Tabel 3.3.2.: Jumlah Kecelakaan, Korban Kecelakaan dan Kerugian Material di Kota Medan (Satlantas Polrestabes Medan)

TAHUN	JLH KECELAKAAN	KORBAN			KERUGIAN	
		MD	LR	LB	Kerugian Material	Kerugian Material x 1000
2019	1334	211	667	939	Rp2.558.625.000	Rp2.558.625.000.000
2020	1585	190	836	1146	Rp3.239.650.000	Rp3.239.650.000.000
2021	1345	204	726	859	Rp2.737.780.000	Rp2.737.780.000.000
2022	1665	211	752	1394	Rp4.603.835.000	Rp4.603.835.000.000
2023	1709	194	750	1459	Rp4.107.665.000	Rp4.107.665.000.000
Total	7638	1010	3731	5797	Rp17.247.555.000	Rp17.247.555.000.000

Tabel 3.3.3 : Jumlah kejadian kecelakaan di ruas Jalan PDAM Tirtanadi-Jl. Bunga Sakura (Satlantas Polrestabes Medan)

TAHUN	JLH KECELAKAAN	KORBAN			PERSENTASE JLH KECELAKAAN
		MD	LR	LB	
2019	1334	211	667	939	17,47%
2020	1585	190	836	1146	20,75%
2021	1345	204	726	859	17,61%
2022	1665	211	752	1394	21,80%
2023	1709	194	750	1459	22,37%
	7638	1010	3731	5797	100,00%

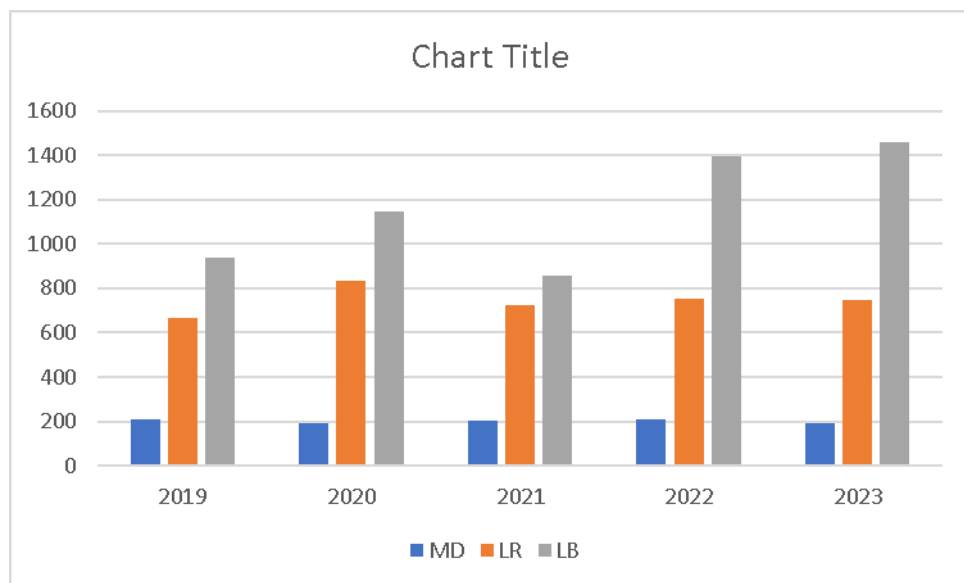
BAB 4

ANALISA & PEMBAHASAN

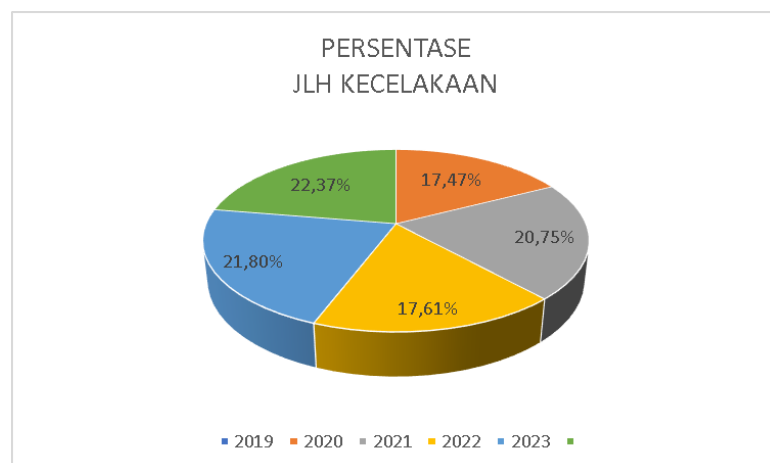
4.1 Hasil dan Pembahasan

4.1.1 Grafik Data Kecelakaan

Tabel 3.3.27 Gambar 4.1 dan Gambar 4.2 menyajikan data jumlah kecelakaan, korban kecelakaan lalu-lintas dan kerugian material. Data tersebut dikeluarkan oleh Satlantas Polrestabes Medan periode tahun 2019-2023.



Gambar 4.1 Grafik Jumlah Kecelakaan Lalu Lintas rentang waktu 2019-2023



Gambar 4.2 Persentase kecelakaan rentang waktu 2019-2023



Gambar 4.3 Grafik Kerugian Materi Lalu – lintas di Kota medan (JL. PDAM TIRTANADI – JL. BUNGA SAKURA)

Berdasarkan Tabel 3.3.27, dapat dilihat jumlah kecelakaan lalu lintas tertinggi di kota medan yakni terjadi pada tahun 2023 dengan total 1709 kecelakaan, Dimana 211 orang meninggal dunia pada tahun 2019, 836 orang luka ringan pada tahun 2020, dan 1459 orang luka berat pada tahun 2023. Di tinjau dari segi kerugian, kerugian terbesar terjadi pada tahun 2022 dengan kerugian sebesar Rp4.603.835.000.000.

4.1.2 Angka Kematian berdasarkan Populasi

Perhitungan angka kematian berdasarkan populasi menggunakan data jumlah total kematian lalu-lintas dalam setahun dan data jumlah populasi penduduk dari daerah penelitian.

Untuk mencari angka kematian berdasarkan populasi menggunakan data jumlah kematian lalu-lintas dalam setahun dan jumlah populasi. Dan hasil perhitungan dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1: Hasil Perhitungan Angka Kematian Berdasar Populasi (HasilOlahan Sendiri, 2024)

Tahun	Jlh Kematian Lalu Lintas dalam setahun (B)	Jlh Populasi (P)	Angka Kematian Per 100.000 populasi
			$R = (B \times 100.000) / P$
2019	211	2.279.894	9,255

Tabel 4.1: *Lanjutan*

2020	190	2.295.003	8,279
2021	204	2.460.858	8,290
2022	211	2.494.512	8,459
2023	194	2.474.166	7,841

Berdasarkan Tabel 4.1 dapat dilihat angka kematian per 100.000 populasi akibat kecelakaan lalu-lintas terbesar terjadi pada tahun 2022 yaitu 8,495, dengan jumlah kematian lalu-lintas 211 jiwa kematian dari jumlah penduduk sebanyak 2.494.512 jiwa. Dan angka kematian terkecil terjadi pada tahun 2023 yaitu 7,841 dengan jumlah kematian lalu-lintas 194 jiwa dari 2.474.166 jiwa.

4.2. Analisis Kecepatan

Data kecepatan yang diperoleh dengan menghitung waktu yang dibutuhkan kendaraan untuk melewati ruas sepanjang lima puluh meter sehingga diperoleh waktu tempuh rata-rata (sesuai pada lampiran), yang kemudian di konversikan menjadi kecepatan rata-rata.

Pengamatan waktu tempuh dilaksanakan pada empat jenis kendaraan yaitu :

- a. Sepeda motor
- b. Mobil
- c. Mobil Penumpang
- d. Bus
- e. Truk

Perhitungan kecepatan menggunakan rumus

$$V = L/T$$

Keterangan :

V = Kecepatan rata- rata kendaraan (m/dt atau dikonversikan menjadi km/jam)

L = Panjang segmen

T = Waktu tempuh rata-rata (dt)

NO	Lokasi	Kecepatan Rata - rata km/jam	Kec. Rencana Vr (Km/jam)	ket
1	Tikungan PDAM	52,75	60	Sesuai Vr
2	Tikungan PDAM- Jl. Bunga Sakura	53,85	60	Sesuai Vr

4.3. Analisis Geometrik Jalan

Data geometrik jalan adalah data yang berisi segmen-segmen dari jalan yang diteliti. Data ini merupakan data primer yang didapatkan dari survei kondisi geometrik jalan secara langsung. Data geometrik ruas Jalan Lintas Sumatera adalah sebagai berikut:

- a. TipeJalan : 4/2
- b. Panjangsegmenjalan : 3000 m
- c. Median : 1 m
- d. Tipealinemen : Datar
- e. Marka jalan : ada
- f. Penerangan : ada

Tabel 4.2: Hasil perhitungan badan jalan dan bahu jalan (Hasil Analisis Data)

Lokasi	Bahu Jalan	Badan Jalan
Tikungan Depan PDAM	2 - 4 m	7 m
Tikungan PDAM Tirtanad menuju Jalan Bunga Sakura	2- 3 m	7 m

4.3.1. Analisis Jari – Jari Tikungan(R)

Perhitungan Jari-Jari tikungan menggunakan persamaan 2.5:

$$R = \frac{v^2}{g(e + fm)}$$

Perhitungan Jari-jari Tikungan

$$\begin{aligned} \text{Tikungan PDAM } R &= \frac{52,75^2}{9,8 (0,10+0,153)} \\ &= 1122,07 \end{aligned}$$

Tikungan PDAM-JI. Bunga Sakura

$$\begin{aligned} R &= \frac{53,85^2}{9,8 (0,10+0,153)} \\ &= 1169,51 \end{aligned}$$

4.3.2. Analisis Derajat Kelengkungan

Perhitungan derajat lengkung menggunakan rumus :

$$D = \frac{1432,4}{R}$$

$$\begin{aligned} \text{Tikungan PDAM } D &= \frac{1432,4}{112,07} \\ &= 1,2765^\circ \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Tikungan PDAM-JI. Bunga Sakura } D &= \frac{1432,4}{1169,51} \\ &= 1,2247^\circ \end{aligned}$$

4.3.3. Analisis Jarak Pandang (Jh) Dan Daerah Kebebasan Pandang (E) Pada Lengkung Horizontal.

Dalam penelitian ini Lengkung Horizontal yang di tinjau ada 2 Setiap Lengkung Horizontal akan di analisis tentang keterbatasan jarak pandang dan ketersediaan daerah kebebasan pandang (E).

1. Analisis lengkung horizontal (Tikungan PDAM)

a. Jarak Pandang Henti.

Setiap titik disepanjang jalan harus memenuhi Jarak Pandang Henti (Jh). Jarak minimum yang diperlukan pengemudi untuk dapat menghentikan kendaraannya dengan aman begitu melihat adanya halangan yang membahayakan adalah sesuai rumus:

$$\begin{aligned}
J_h &= 0,278 \cdot V \cdot T + \frac{V^2}{254 \cdot f} \\
&= 0,278 \cdot 52,75 \cdot 2,5 + (52,75/254 \cdot 0,33) \\
&= 37,29 \text{ m}
\end{aligned}$$

b. Daerah kebebasan samping (E)

$$V_r = 60 \text{ km/jam} \quad J_h = 40 \text{ (Berdasarkan TPGJAK 1997)}$$

$$R = 1122,07$$

Penyelesaian :

$$\begin{aligned}
&= 1122,07 (1 - \cos 28,65.40/1122,07) \\
&= 0,178 \text{ m}
\end{aligned}$$

2. Analisis lengkung horizontal (Tikungan PDAM-Jl. Bunga Sakura)

a. Jarak Pandang Henti

$$\begin{aligned}
J_h &= 0,278 \cdot V \cdot T + \frac{V^2}{254 \cdot f} \\
&= 0,278 \cdot 53,85 \cdot 2,5 + (53,85/254 \cdot 0,33) \\
&= 37,49 \text{ m}
\end{aligned}$$

b. Daerah kebebasan samping (E)

$$V_r = 60 \text{ km/jam} \quad J_h = 40 \text{ (Berdasarkan TPGJAK 1997)}$$

$$R = 1169,51$$

Penyelesaian :

$$\begin{aligned}
E &= R(1 - \cos \frac{28,65 \cdot J_h}{R}) \\
&= 1169,51 (1 - \cos 28,65.40/1169,51) \\
&= 0,171 \text{ m}
\end{aligned}$$

4.3.4. Perhitungan Jarak Pandang Menyiap

1. Tikungan PDAM

a. Perhitungan d1 berdasarkan persamaan 2.22 sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
t_1 &= 2,12 + 0,026 \cdot v \\
&= 2,12 + 0,026 \cdot 52,75 \\
&= 3,49 \text{ m}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
a &= 2,052 + 0,0036 \cdot v \\
&= 2,052 + 0,0036 \cdot 52,75
\end{aligned}$$

$$= 2,24 \text{ m/detik}$$

$$t_2 = 6,56 + 0,048 \cdot v$$

$$= 6,56 + 0,048 \cdot 52,75$$

$$= 9,09 \text{ detik}$$

$$d_1 = 0,278 \cdot t_1 \left(v - m + \frac{a \cdot t_1}{2} \right)$$

$$= 0,278 \cdot 3,49 (52,75 - 15 + 2,34 \cdot 3,49 / 2)$$

$$= 40,59 \text{ m}$$

b. Perhitungan jarak tempuh selama menyiap d_2 sebagai berikut :

$$d_2 = 0,278 \cdot v \cdot t_2$$

$$= 0,278 \cdot 52,75 \cdot 9,09$$

$$= 133,30 \text{ meter}$$

$$d_3 = 30 \text{ m}$$

c. Perhitungan d_4 sebagai berikut :

$$d_4 = \frac{2}{3} \cdot d_2$$

$$= \frac{2}{3} \cdot 133,30$$

$$= 88,87 \text{ m}$$

$$\text{Dops} = 40,59 + 133,30 + 30 + 88,87$$

$$= 292,7 \text{ m}$$

2. Tikungan PDAM-JI. Bunga Sakura

d. Perhitungan d_1 berdasarkan persamaan 2.22 sebagai berikut :

$$t_1 = 2,12 + 0,026 \cdot v$$

$$= 2,12 + 0,026 \cdot 53,85$$

$$= 3,52 \text{ m}$$

$$a = 2,052 + 0,0036 \cdot v$$

$$= 2,052 + 0,0036 \cdot 53,85$$

$$= 2,25 \text{ m/detik}$$

$$t_2 = 6,56 + 0,048 \cdot v$$

$$= 6,56 + 0,048 \cdot 53,85$$

$$= 9,14 \text{ detik}$$

$$d_1 = 0,278 \cdot t_1 \left(v - m + \frac{a \cdot t_1}{2} \right)$$

$$= 0,278 \cdot 3,52 (53,85 - 15 + 2,25 \cdot 3,52 / 2)$$

$$= 41,89 \text{ m}$$

e. Perhitungan jarak tempuh selama menyiap d2 sebagai berikut :

$$\begin{aligned}d_2 &= 0,278 \cdot v \cdot t_2 \\ &= 0,278 \cdot 53,85 \cdot 9,14 \\ &= 136,83 \text{ meter}\end{aligned}$$

$$d_3 = 30 \text{ m}$$

f. Perhitungan d4 sebagai berikut :

$$\begin{aligned}d_4 &= \frac{2}{3} \cdot d_2 \\ &= \frac{2}{3} \cdot 136,83 \\ &= 91,22 \text{ m}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Dops} &= 41,89 + 136,83 + 30 + 91,22 \\ &= 299,94 \text{ m}\end{aligned}$$

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil survei dan pembahasan pada penelitian yang dilaksanakan di Jalan PDAM Tirtanadi-Jalan Bunga Sakura Medan Sunggal, maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Dapat disimpulkan bahwa lokasi penelitian tersebut termasuk daerah rawan kecelakaan antara lain : (Tikungan PDAM tirtanadi sunggal, Tikungan PDAM-jl. Bunga Sakura.
2. Dari analisis hubungan geometrik jalan terhadap kecelakaan di ruas jalan PDAM tirtanadi sunggal, Tikungan PDAM-jl. Bunga Sakura mempengaruhi terjadinya kecelakaan lalu lintas, hasil tersebut dapat di cari dengan cara :
Jari- jari tikungan (R) Jalan PDAM tirtanadi- Jalan Bunga Sakura kecamatan Medan sunggal dari hasil analisis diperoleh yaitu :
Tikungan PDAM (R) = 1122,07 m >50 m Tidak Memenuhi syarat. Tikungan PDAM-Jl. Bunga sakura (R) = 1165,51 m >50 m Tidak Memenuhi syarat..

Dari hasil analisis jari-jari tikungan maka maka berpengaruh dengan jarak pandang henti dan jarak pandang menyiap :

Tikungan PDAM Sunggal (Jh) = 37,29 m <45 m Belum Memenuhi Standar.
Tikungan PDAM Sunggal- Jl, Bunga sakura (Jh) = 37,49 <45 m Belum Memenuhi Standar.

5.2. Saran

Dari hasil penelitian pengaruh hubungan geometrik jalan raya dengan tingkat kecelakaan Jalan PDAM Sunggal-Jalan Bunga Sakura, maka saran yang dapat diberikan untuk meningkatkan keselamatan pengguna jalan bermotor ataupun pengguna jalan tak bermotor sebagai berikut :

1. Kepada pihak pemerintah diharapkan untuk melakukan perbaikan dan pemeliharaan secara rutin terhadap bangunan struktur jalan, rambu- rambu lalu-lintas dan sarana pelengkap jalan lainnya.
2. Kepada para pengguna jalan agar meningkatkan kesadaran, berhati-hati dan menaati rambu-rambu lalu-lintas yang telah ada.

DAFTAR PUSTAKA

- Andini, E. M. A. (2021). Studi Analisa Dampak Beban Kendaraan Terhadap Sisa Umur Rencana Pada Jalan Nasional Mojosari Kabupaten Mojokerto. In *repository.unisma.ac.id*. UNISMA.
- Bolla.Margareth. (2013). [17] *Analisis Daerah Rawan Kecelakaan Lalu Lintas*. II(2), 191–200.
- Dewi, I. (2020). Progress in Civil Engineering Journal. *Progress in Civil Engineering Journal*, 2(1), 2020–2028. <http://jurnal.umsu.ac.id/index.php/PCEJ/article/view/11247>
- Direktorat Jenderal Bina Marga Departemen Pekerjaan Umum dan Tenaga Listrik No.13/1970, Peraturan Perencanaan Geometrik Jalan Raya, Badan Penerbit Pekerjaan Umum. Jakarta: 1970
- Eviza, V. (2022). Pengaruh Geometrik Jalan Terhadap Tingkat Kecelakaan Lalu Lintas. *Abstract of Undergraduate Research, Faculty of ...* <https://ejurnal.bunghatta.ac.id/index.php/JFTSP/article/view/20612>
- Indrayani, I., & Asfiati, S. (2018). Pencemaran Udara Akibat Kinerja Lalu-Lintas Kendaraan Bermotor Di Kota Medan. *Jurnal Peremukiman*, 13(1), 13. <https://doi.org/10.31815/jp.2018.13.13-20>
- PDGJAK, D. B. M. (2021). *PEDOMAN DESAIN GEOMETRIK JALAN ANTAR KOTA* (p. 354).
- Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI). (2014). Kapasitas Jalan Perkotaan. *PKJI 2014*.
- Rizki ananda, Farah;Suryo Putranto, L. (2021). *Analisis faktor perilaku pejalan kaki terhadap keselamatan di jalan raya pada wilayah jabodetabek*. 4(3), 767–776.
- Siregar, Z., & Dewi, I. (2020). Analisis Ruas Jalan Lintas Sumatera Kota Tebing Tinggi Dan Kisaran Sebagai Titik Rawan Kecelakaan Lalu Lintas. *Jurnal MESIL (Mesin Elektro Sipil)*, 1(2), 63–73. <https://doi.org/10.53695/jm.v1i2.88>
- Sukirman Silvia, 1997, *Dasar-dasar Perencanaan Geometrik Jalan*, Bandung, Penerbit Nova.

Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota, 1997, Direktorat Jendral Bina Marga PU, Jakarta.

Undang-Undang Republik Indonesia No. 14 Tahun 1992 *Lalu Lintas Angkutan Jalan beserta Peraturan Pelaksanaannya*.

Zulhendra. (2015). Jurnal analisis tingkat kecelakaan lalu lintas pada ruas jalan propinsi sta km 190-240 (simpang kumu-kepenuhan). *Jurnal Teknik Sipil*, 240, 2-6.

<http://rc.korlantas.polri.go.id:8900/eri2017/laprekappolres.php?kdpolda=33&poldanya=SUMATERA%20UTARA>

LAMPIRAN

Lampiran 1: Data Kendaraan Rabu, 11 September 2024 Jam Puncak Pagi

Periode waktu	MC		LV		HV	
	Utara – Selatan	Selatan - Utara	Utara - Selatan	Selatan - Utara	Utara - Selatan	Selatan - Utara
07.00 - 07.15	300	260	208	212	6	3
07.15 - 07.30	272	244	196	176	7	4
07.30 - 07.45	228	240	208	164	5	3
07.45 - 08.00	240	220	228	180	7	5
08.00 - 08.15	276	232	224	168	5	2
08.15 - 08.30	284	212	212	144	7	2
08.30 - 08.45	292	232	228	140	6	3
08.45 - 09.00	304	252	216	152	4	1

Sumber : Hasil Observasi Lapangan 2024.

Lampiran 2: Data Kendaraan Jumat, 13 September 2024 Jam Puncak Pagi

Periode Waktu	MC		LV		HV	
	Utara - Selatan	Selatan - Utara	Utara - Selatan	Selatan - Utara	Utara - Selatan	Selatan - Utara
07.00 - 07.15	275	252	212	188	2	2
07.15 - 07.30	232	232	192	180	3	4
07.30 - 07.45	220	240	160	148	5	5
07.45 - 08.00	200	224	168	160	3	3
08.00 - 08.15	180	200	140	140	4	6
08.15 - 08.30	176	168	104	112	3	4
08.30 - 08.45	184	160	84	88	2	2
08.45 - 09.00	228	256	88	84	4	3

Sumber : Hasil Observasi Lapangan 2024.

Lampiran 3: Data Kendaraan Minggu, 15 September 2024 Jam Puncak Pagi

Periode Waktu	MC		LV		HV	
	Utara - Selatan	Selatan - Utara	Utara - Selatan	Selatan - Utara	Utara - Selatan	Selatan - Utara
07.00 - 07.15	312	328	132	140	2	2
07.15 - 07.30	264	252	144	132	5	4
07.30 - 07.45	256	268	132	140	3	6
07.45 - 08.00	268	264	156	100	4	5
08.00 - 08.15	252	252	172	120	6	3
08.15 - 08.30	276	272	148	128	4	4
08.30 - 08.45	280	236	152	136	5	3
08.45 - 09.00	292	280	120	128	2	2

r : Hasil Observasi Lapangan 2024.

Lampiran 4: Data Kendaraan Selasa, 17 September 2024 Jam Puncak Pagi

Periode Waktu	MC		LV		HV	
	Utara - Selatan	Selatan - Utara	Utara - Selatan	Selatan - Utara	Utara - Selatan	Selatan - Utara
07.00 - 07.15	300	260	168	200	3	4
07.15 - 07.30	272	244	160	192	6	2
07.30 - 07.45	228	240	184	224	4	6
07.45 - 08.00	240	220	204	240	2	5
08.00 - 08.15	304	248	224	180	5	4
08.15 - 08.30	316	264	212	172	4	2
08.30 - 08.45	308	260	228	184	2	3
08.45 - 09.00	316	272	216	204	3	5

Sumber : Hasil Observasi Lapangan 2024.

Lampiran 5: Data Kendaraan Selasa, 17 September 2024 Jam Puncak Pagi

Periode Waktu	MC		LV		HV	
	Utara - Selatan	Selatan - Utara	Utara - Selatan	Selatan - Utara	Utara - Selatan	Selatan - Utara
07.00 - 07.15	300	260	168	200	1	3
07.15 - 07.30	272	244	160	192	3	4
07.30 - 07.45	228	240	184	224	5	4
07.45 - 08.00	240	220	204	240	6	6
08.00 - 08.15	304	248	224	180	4	2
08.15 - 08.30	316	264	212	172	2	3
08.30 - 08.45	308	260	228	184	3	2
08.45 - 09.00	316	272	216	204	4	5

Sumber : Hasil Observasi Lapangan 2024.

Lampiran 6: Data Kendaraan Kamis / 19 September 2024 Jam Puncak Pagi

Periode Waktu	MC		LV		HV	
	Utara - Selatan	Selatan - Utara	Utara - Selatan	Selatan - Utara	Utara - Selatan	Selatan - Utara
07.00 - 07.15	168	152	92	84	3	1
07.15 - 07.30	172	132	112	124	4	3
07.30 - 07.45	196	140	140	136	4	2
07.45 - 08.00	204	168	160	148	6	5
08.00 - 08.15	304	248	224	180	3	2
08.15 - 08.30	316	264	212	172	5	3
08.30 - 08.45	308	260	228	184	4	1
08.45 - 09.00	316	272	216	204	2	4

Sumber : Hasil Observasi Lapangan 2024.

Lampiran 7: Data Kendaraan Kamis, 19 September 2024 Jam Puncak Pagi

Periode Waktu	MC		LV		HV	
	Utara - Selatan	Selatan - Utara	Utara - Selatan	Selatan - Utara	Utara - Selatan	Selatan - Utara
07.00 - 07.15	168	152	92	84	2	5
07.15 - 07.30	172	132	112	124	4	7
07.30 - 07.45	196	140	140	136	6	3
07.45 - 08.00	204	168	160	148	5	4
08.00 - 08.15	304	248	224	180	1	6
08.15 - 08.30	316	264	212	172	2	5
08.30 - 08.45	308	260	228	184	4	4
08.45 - 09.00	316	272	216	204	3	2

Sumber : Hasil Observasi Lapangan 2024.

Lampiran 8: Data Kendaraan Rabu, 11 September 2024 Jam Non Puncak Siang

Periode Waktu	MC		LV		HV	
	Utara - Selatan	Selatan - Utara	Utara - Selatan	Selatan - Utara	Utara - Selatan	Selatan - Utara
11.00 - 11.15	256	84	96	84	3	2
11.15 - 11.30	244	64	112	64	5	1
11.30 - 11.45	236	72	88	72	5	4
11.45 - 12.00	212	80	100	80	6	3
12.00 - 12.15	168	88	84	88	2	1
12.15 - 12.30	148	56	112	56	4	2
12.30 - 12.45	140	80	60	80	3	3
12.45 - 13.00	120	68	108	68	2	2

Sumber : Hasil Observasi Lapangan 2024.

Lampiran 9: Data Kendaraan Jumat, 13 September 2024 Jam Non Puncak Siang

Periode Waktu	MC		LV		HV	
	Utara - Selatan	Selatan - Utara	Utara - Selatan	Selatan - Utara	Utara - Selatan	Selatan - Utara
11.00 - 11.15	132	136	108	116	2	3
11.15 - 11.30	140	128	128	104	1	3
11.30 - 11.45	128	148	88	100	4	5
11.45 - 12.00	116	132	108	88	2	3
12.00 - 12.15	112	124	112	100	1	4
12.15 - 12.30	124	148	84	112	3	5
12.30 - 12.45	120	156	100	96	5	2
12.45 - 13.00	80	112	112	92	4	2

Sumber : Hasil Observasi Lapangan 2024.

Lampiran 10: Data Kendaraan Minggu, 15 September 2024 Jam NonPuncak Siang

Periode Waktu	MC		LV		HV	
	Utara - Selatan	Selatan - Utara	Utara - Selatan	Selatan - Utara	Utara - Selatan	Selatan - Utara
11.00 - 11.15	160	140	140	132	2	5
11.15 - 11.30	160	136	132	120	4	4
11.30 - 11.45	140	124	132	100	2	4
11.45 - 12.00	160	120	128	84	3	5
12.00 - 12.15	160	100	148	76	3	6
12.15 - 12.30	152	92	132	68	5	4
12.30 - 12.45	112	80	104	80	4	5
12.45 - 13.00	104	92	108	60	3	3

Sumber : Hasil Observasi Lapangan 2024.

Lampiran 11: Data Kendaraan Selasa, 17 September 2024 Jam NonPuncak Siang

Periode Waktu	MC		LV		HV	
	Utara - Selatan	Selatan - Utara	Utara - Selatan	Selatan - Utara	Utara - Selatan	Selatan - Utara
11.00 – 11.15	160	100	140	132	2	4
11.15 – 11.30	160	76	132	120	4	3
11.30 – 11.45	208	72	128	108	2	5
11.45 – 12.00	204	80	120	76	3	3
12.00 – 12.15	148	88	100	88	5	3
12.15 – 12.30	124	80	84	112	7	4
12.30 – 12.45	120	84	100	96	4	5
12.45 - 13.00	80	108	112	92	3	2

Sumber : Hasil Observasi Lapangan 2024

Lampiran 12: Data Kendaraan Kamis, 19 September 2024 Jam Non Puncak Siang

Periode Waktu	MC		LV		HV	
	Utara - Selatan	Selatan - Utara	Utara - Selatan	Selatan - Utara	Utara - Selatan	Selatan - Utara
11.00 - 11.15	132	136	108	116	2	2
11.15 - 11.30	140	128	128	104	4	2
11.30 - 11.45	208	236	128	108	3	4
11.45 - 12.00	204	212	120	76	4	7
12.00 - 12.15	112	124	112	100	6	5
12.15 – 12.30	124	148	84	112	5	3
12.30 - 12.45	140	140	100	84	2	6
12.45 - 13.00	128	120	80	72	3	2

Sumber : Hasil Observasi Lapangan 2024.

Lampiran 13: Data Kendaraan Rabu, 11 September 2024 Jam Puncak Sore

Periode Waktu	MC		LV		HV	
	Utara - Selatan	Selatan - Utara	Utara - Selatan	Selatan - Utara	Utara - Selatan	Selatan - Utara
16.00 - 16.15	272	232	156	148	1	3
16.15 - 16.30	264	212	180	140	4	4
16.30 - 16.45	260	220	148	128	3	2
16.45 - 17.00	292	240	140	164	6	5
17.00 - 17.15	304	248	168	176	2	2
17.15 - 17.30	316	264	184	164	6	1
17.30 - 17.45	308	260	172	172	5	3
17.45 - 18.00	316	272	188	144	3	2

Sumber : Hasil Observasi Lapangan 2024

Lampiran 14: Data Kendaraan Jumat, 13 September 2024 Jam Puncak Sore

Periode Waktu	MC		LV		HV	
	Utara - Selatan	Selatan - Utara	Utara - Selatan	Selatan - Utara	Utara - Selatan	Selatan - Utara
16.00 - 07.15	168	152	92	84	3	2
16.15 - 07.30	172	132	112	124	3	3
16.30 - 07.45	196	140	140	136	6	3
16.45 - 17.00	204	168	160	148	4	6
17.00 - 17.15	216	148	116	116	7	4
17.15 - 17.30	192	140	124	164	5	5
17.30 - 17.45	228	172	136	152	3	3
17.45 - 18.00	220	200	124	152	4	2

Sumber : Hasil Observasi Lapangan 2024.

Lampiran 15: Data Kendaraan Minggu, 15 September 2024 Jam Puncak Sore

Periode Waktu	MC		LV		HV	
	Utara - Selatan	Selatan - Utara	Utara - Selatan	Selatan - Utara	Utara - Selatan	Selatan - Utara
16.00 - 07.15	208	152	132	124	2	4
16.15 - 07.30	236	132	124	112	3	3
16.30 - 07.45	196	140	180	136	3	1
16.45 - 17.00	244	168	188	120	5	2
17.00 - 17.15	216	148	116	116	6	7
17.15 - 17.30	192	140	140	124	4	4
17.30 - 17.45	228	132	164	152	3	5
17.45 - 18.00	196	200	176	152	5	3

Sumber : Hasil Observasi Lapangan 2024.

Lampiran 16: Data Kendaraan Selasa, 17 September 2024 Jam Puncak Sore

Periode Waktu	MC		LV		HV	
	Utara - Selatan	Selatan - Utara	Utara - Selatan	Selatan - Utara	Utara - Selatan	Selatan - Utara
16.00 - 07.15	300	260	168	200	2	2
16.15 - 07.30	272	244	160	192	2	4
16.30 - 07.45	220	240	160	148	4	3
16.45 - 17.00	200	224	168	160	6	2
17.00 - 17.15	252	252	172	116	5	3
17.15 - 17.30	276	272	148	128	3	3
17.30 - 17.45	308	260	228	184	2	5
17.45 - 18.00	316	272	216	204	3	4

Sumber : Hasil Observasi Lapangan 2024.

Lampiran 17: Data Kendaraan Kamis, 19 September 2024 Jam Puncak
Sore

Periode Waktu	MC		LV		HV	
	Utara - Selatan	Selatan - Utara	Utara - Selatan	Selatan - Utara	Utara - Selatan	Selatan - Utara
16.00 - 07.15	292	280	120	128	3	2
16.15 - 07.30	236	132	124	112	2	4
16.30 - 07.45	316	264	212	172	3	4
16.45 - 17.00	204	168	160	148	5	5
17.00 - 17.15	240	220	204	240	2	6
17.15 - 17.30	292	232	188	200	3	3
17.30 - 17.45	200	224	168	160	6	2
17.45 - 18.00	292	280	120	128	2	2

Sumber : Hasil Observasi Lapangan 2024.









KEPOLISIAN NEGARA REPUBLIK INDONESIA
DAERAH SUMATRA UTARA
RESOR KOTA BESAR MEDAN
Jalan H.M Said No. 1 Medan 20235

Medan, 18 Juni 2024

Nomor : B / 39 / VI / SIP.1.1. / 2024
Klasifikasi : BIASA
Lampiran : -
Perihal : Selesai Pengambilan Data
di Sat Lantas Polrestabes Medan

Kepada
Yth. DEKAN UNIVERSITAS
MUHAMMADIYAH SUMATERA
UTARA FAKULTAS TEKNIK

di

Medan

1. Surat dari Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Nomor : 774/II.B-AU/UMSU-07/B/2024 tanggal 4 Juni 2024 Hal Permohonan Izin Penelitian.
2. Sehubungan dengan rujukan tersebut diatas, bersama ini diberitahukan kepada Bapak Dekan bahwasanya mahasiswa an. Tri Wibowo NPM 197210123 Fakultas Teknik telah selesai Pengambilan Data di Sat Lantas Polrestabes Medan.
3. Demikian untuk menjadi maklum.

KASAT LANTAS POLRESTABES MEDAN POLDA SUMUT



ANDIKA TEMANTA PURBA, S.H., S.I.K., M.I.K.
KOMISARIS POLISI NRP 88090892

Tembusan :

1. Kapolrestabes Medan Polda Sumut

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



INFORMASI PRIBADI

Nama	: Tri Wibowo
Panggilan	: Bowo
Tempat/Tanggal Lahir	: Sei Balai/03 November 2000
Jenis Kelamin	: Laki-laki
Alamat Sekarang	: Sei Balai Dusun IV B, Kec. Sei Balai, Kab. Batubara
No Hp	: -
NPM	: 1907210123
Fakultas	: Teknik
Jurusan	: Teknik Sipil
Perguruan Tinggi	: Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara
Alamat Perguruan	: Jl. Kapten Muctar Basri No.3, Medan 20238

RIWAYAT PENDIDIKAN

Sekolah Dasar (SD)	: SDN 010171 Sei Balai
Sekolah Menengah Pertama (SMP)	: SMPN 2 Sei Balai
Sekolah Menengah Atas (SMA)	: SMAN 1 Meranti