

TUGAS AKHIR

**ANALISIS PENGARUH VOLUME DAN KECEPATAN KENDARAAN
TERHADAP TINGKAT KEBISINGAN PADA SIMPANG TIGA RAYA
MARENDAL SISINGAMANGARAJA KECAMATAN MEDAN AMPLAS
(STUDI KASUS)**

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

Disusun Oleh:

ROYKHAN SHANRIZKI
1907210023



UMSU
Unggul | Cerdas | Terpercaya

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

2026

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING


Tugas akhir ini diajukan oleh:

Nama : Roykhan Shanrizki
NPM : 1907210023
Program Studi : Teknik Sipil
Bidang Ilmu : Transport
Judul Skripsi : Analisis Pengaruh Volume Dan Kecepatan Kendaraan Terhadap Tingkat Kebisingan Pada Simpang Tiga Raya Marendal Sisingamangaraja Kecamatan Medan Amplas (Studi Kasus)

Telah berhasil dipertahankan dihadapan penguji dan diterima 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 Skripsi:

Dosen Pembimbing



Dra. Indrayani, M.Si.

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas akhir ini diajukan oleh:

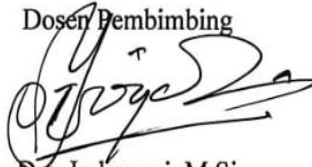
Nama : Roykhan Shanrizki
NPM : 1907210023
Program Studi : Teknik Sipil
Bidang Ilmu : Transport
Judul Skripsi : Analisis Pengaruh Volume Dan Kecepatan Kendaraan
Terhadap Tingkat Kebisingan Pada Simpang Tiga Raya
Marendal Sisingamangaraja Kecamatan Medan Amplas
(Studi Kasus)

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

Medan, 20 Februari 2026

Mengetahui dan Menyetujui:

Dosen Pembimbing



Dra. Indrayani, M.Si

Dosen Pembanding I



Zulkifli Siregar, S.T., M.T.

Dosen Pembanding II



Assoc. Prof. Dr. Fahrizal Zulkarnain

Ketua Program Studi Teknik Sipil



Josef Hadipramana, ST., M.Sc., Ph.D

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Roykhan Shanrizki
Tempat/Tanggal Lahir : Medan / 11 Oktober 2001
NPM : 1907210023
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Sipil

Menyatakan dengan sesungguhnya dan sejujurnya, bahwa laporan Tugas Akhir saya yang berjudul: “Analisis Pengaruh Volume Dan Kecepatan Kendaraan Terhadap Tingkat Kebisingan Pada Simpang Tiga Raya Marendal Sisingamangaraja Kecamatan Medan Amplas (Studi Kasus)

Bukan merupakan plagiarisme, pencurian hasil karya milik orang lain, hasil kerja orang lain untuk kepentingan saya karena hubungan material dan non-material, ataupun segala kemungkinan lain, yang pada hakekatnya bukan merupakan karya tulis Tugas Akhir saya secara orisinil dan otentik.

Bila kemudian hari diduga ada ketidaksesuaian antara fakta dengan kenyataan ini, saya bersedia diproses oleh Tim Fakultas yang dibentuk untuk melakukan verifikasi, dengan sanksi terberat berupa pembatalan kelulusan/kerjasama saya.

Demikian surat pernyataan ini saya perbuat dengan kesadaran sendiri dan tidak atas tekanan ataupun paksaan dari pihak manapun demi menegakkan integritas akademik di Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

Medan, 20 Februari 2026

Saya  

Roykhan Shanrizki

NPM: 1907210023

ABSTRAK

ANALISIS PENGARUH VOLUME DAN KECEPATAN KENDARAAN TERHADAP TINGKAT KEBISINGAN PADA SIMPANG TIGA RAYA MARENDAL SISINGAMANGARAJA KECAMATAN MEDAN AMPLAS

(STUDI KASUS)

Roykhan Shanrizki

1907210023

Dra. Indrayani, M.Si

Penelitian ini bermula dari pengamatan volume lalu lintas pada Simpang Tiga Raya Marendal, Sisingamangaraja dimana di wilayah tersebut bertambah padat penduduk yang merupakan jalan akses antar wilayah yang dijadikan sebagai objek penelitian. Hal tersebut tentunya berpengaruh terhadap volume lalu lintas, kecepatan waktu tempuh kendaraan dan tingkat kebisingan yang terjadi. Penelitian ini dimaksudkan untuk menganalisis pengaruh volume lalu lintas dan kecepatan waktu tempuh kendaraan terhadap tingkat kebisingan kendaraan pada Simpang Tiga Raya Marendal, Sisingamangaraja membuat suatu model matematis yang menyatakan hubungan antara tingkat kebisingan dengan volume kendaraan, kecepatan kendaraan dan menganalisis rata-rata kebisingan kendaraan akibat pengaruh volume lalu lintas. Analisis data menggunakan metode manual dengan mencatat pengukuran setiap 15 menit dalam 2 jam, yaitu pagi, siang dan sore. Berdasarkan hasil analisis rata-rata maka tingkat tertinggi kebisingan kendaraan pada Jalan Marendal adalah sebesar 78 dB dengan jumlah sepeda motor yang melintas sebanyak 5280,75 Smp/Jam, untuk mobil penumpang sebanyak 7226 Smp/Jam, dan 417,3 Smp/jam untuk kendaraan sedang dan dengan kecepatan tempuh kendaraan 17.45 km/jam yang terjadi di sore hari pukul 16.30 – 18.30 Wib Umumnya pengaruh tersebut didominasi oleh Mobil Penumpang (MP) Dan Sepeda Motor (SM), sedangkan Kendaraan Sedang (KS) hanya memberikan pengaruh yang kecil, namun pengaruh tersebut dapat bertambah besar apabila volume lalu lintas bertambah padat di suatu jalan maka terjadi tingkat kebisingan yang melebihi ambang batas berkisar 80 dB diakibatkan karena bunyi klakson yang dibunyikan untuk saling mendahului, pada saat lampu lalu lintas tidak berfungsi, suara knalpot, gesekan ban dengan jalan beraspal pada saat pengereman dan lain sebagainya. Jadi, wilayah ini berada pada Zona D untuk lingkungan industri, pabrik, stasiun kereta api dan terminal bus. Tingkat kebisingan berkisar 60-70 dB.

Kata kunci: Volume Lalu Lintas, Kebisingan Kendaraan, Persimpangan

ABSTRACT

ANALYSIS OF THE EFFECT OF VEHICLE VOLUME AND SPEED ON NOISE LEVELS AT THE SIMPANG THREE RAYA MARENDAL SISINGAMANGARAJA DISTRICT OF MEDAN AMPLAS (CASE STUDY)

Roykhan Shanrizki

1907210023

Dra. Indrayani, M.Si

This research began with observations of traffic volume at Simpang Tiga Raya Marendal, Sisingamangaraja, where the population density in this area is increasing, which is the access road between regions which is used as the research object. This of course affects the volume of traffic, the speed of vehicle travel time and the level of disruption that occurs. This research aims to analyze the influence of traffic volume and speed of vehicle travel time on the level of vehicle disturbance at Simpang Tiga Raya Marendal, Sisingamangaraja, creating a mathematical model that states the relationship between the level of disturbance and vehicle volume, vehicle speed and analyzing the average vehicle disturbance due to the influence traffic volume. Data analysis uses a manual method by recording measurements every 15 minutes for 2 hours, namely morning, afternoon and evening. Based on the results of the average analysis, the highest level of vehicle interference on Jalan Marendal was 78 dB with the number of motorbikes passing at 5280.75 PCU/hour, for passenger cars at 7226 PCU/hour, and 417.3 PCU/hour for vehicles medium and with a vehicle travel speed of 17.45 km/hour which occurs in the afternoon at 16.30 – 18.30 WIB. Generally this influence is dominated by Passenger Cars (MP) and Motorbikes (SM), while Medium Vehicles (KS) only have a small influence, however This influence can increase if the volume of traffic becomes denser on a road, then there is a level of interference that exceeds the threshold of around 80 dB, which occurs due to the sound of the horn being sounded to overtake each other, when the traffic lights are not functioning, the sound of the exhaust, causing the tires to collide with the road asphalt when braking and so on. So, this area is in Zone D for industrial environments, factories, train stations and bus terminals. The interference level ranges from 60-70 dB.

Keywords: *Traffic Volume, Vehicle Noise, Intersection*

KATA PENGANTAR

Assalamu'Alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Alhamdulillahirabbil'alamin, 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 “Analisis Pengaruh Volume Dan Kecepatan Kendaraan Terhadap Tingkat Kebisingan Pada Simpang Tiga Raya Marendal Sisingamangaraja Kecamatan Medan Amplas (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 Dra. Indrayani, M.Si selaku Dosen Pembimbing yang telah banyak membimbing dan mengarahkan saya dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Bapak Zulkifli Siregar, S.T., M.T selaku Dosen Pembanding I yang telah banyak memberikan koreksi dan masukan kepada saya dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
3. Bapak Assoc. Prof. Ir. Fahrizal Zulkarnain, S.T, MSc, selaku Dosen Pembanding II penelitian ini yang telah banyak memberikan koreksi dan masukan kepada saya dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
4. Bapak Josef Hadipramana, ST., M.Sc., Ph.D selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
5. Ibu Rizki Efrida, S.T, M.T selaku Sekretaris Program Studi Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
6. Seluruh Bapak/Ibu Dosen di Program Studi Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah banyak memberikan ilmu ketekniksipilan kepada penulis.
7. Bapak/Ibu Staf Administrasi di Biro Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

8. Terimakasih yang istimewa sekali kepada Ayahanda tercinta dan Ibunda tercinta yang telah bersusah payah mendidik dan membiayai saya serta menjadi penyemangat saya serta senantiasa mendoakan saya sehingga penulis dapat menyelesaikan studinya.
9. Sahabat-sahabat saya keluarga A2 siang Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, dan juga seluruh teman-teman yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah banyak membantu dalam penyelesaian tugas akhir ini.

Saya menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari kesempurnaan untuk itu penulis berharap kritik dan masukan yang konstruktif untuk menjadi bahan pembelajaran berkesinambungan penulis di masa depan.

Akhir kata saya mengucapkan terima kasih dan rasa hormat yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian tugas akhir ini. Semoga Tugas Akhir bisa memberikan manfaat bagi kita semua terutama bagi penulis dan juga bagi teman-teman mahasiswa Teknik Sipil khususnya. Aamiin.

Wassalamu'Alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Medan, Februari 2026

Roykhan Shanrizki
NPM: 1907210023

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING	
.....	Error! Bookmark not defined.
HALAMAN PENGESAHAN	
.....	Error! Bookmark not defined.
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	iii
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR NOTASI	xvi
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Ruang Lingkup Penelitian	3
1.4. Tujuan Penelitian	3
1.5. Manfaat Penelitian	3
1.6. Sistematis Penulisan	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Pengertian Transortasi	5
2.2. Manfaat Transpotasi	5
2.3. Geometrik Jalan	6
2.4. Pengertian Kinerja Ruas Jalan	7
2.3.1. Volume Lalu Lintas	8
2.3.2. Pengertian Komposisi Arus Lalu Lintas	8
2.3.3. Kecepatan Waktu Tempuh Kendaraan	10
2.3.5 Kapasitas Jalan	11
2.3.6 Derajat Kejenuhan (D_j)	11
2.3.7 Kecepatan Arus Bebas	12

2.3.8	Hambatan Samping	12
2.5.	Pengertian Persimpangan.....	13
2.6.	Jenis – Jenis Persimpangan.....	14
2.7.	Pergerakan dan Konflik Arus Lalu Lintas di Persimpangan	17
2.8.	Pengertian Suara dan Kebisingan	18
2.9.	Sumber Kebisingan.....	18
2.10.	Kebisingan Lalu Lintas	20
2.11.	Jenis – Jenis Kebisingan	21
2.12.	Tipe – Tipe Kebisingan.....	22
2.13.	Alat Ukur Kebisingan	23
2.14.	Perhitungan Kebisingan.....	24
2.14.	Rata – Rata Kebisingan	25
2.15.	Baku Mutu Tingkat Kebisingan.....	26
2.16.	Nilai Ambang Batas Kebisingan (Sound Meter)	26
2.17.	Dampak Kebisingan.....	28
2.15.	Skala Ukuran dan Level Suara	29
2.16.	Pengendalian Kebisingan.....	30
BAB 3	METODE PENELITIAN	32
3.1.	Rencana Kegiatan Penelitian	32
3.2.	Rona Lingkungan Penelitian.....	33
3.3.	Waktu Dan Lokasi Penelitian	35
3.4.	Teknik Pengumpulan Data.....	36
3.4.1.	Data Primer	36
3.4.2.	Data Sekunder	37
3.5.	Alat Ukur Penelitian	37
3.6.	Metode Penelitian	37
3.7.	Analisa Data.....	38
BAB 4	ANALISA DATA.....	39
4.1.	Hasil dan Pembahasan	39
4.2.	Analisa Data Volume Lalu Lintas dan Intensitas Kebisingan	37
4.3.	Analisa Kecepatan Waktu Tempuh Kendaraan	72

4.4. Tingkat Kebisingan.....	73
4.5. Kecepatan Waktu Tempuh Kendaraan.....	75
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN.....	79
5.1. Kesimpulan.....	79
5.2. Saran.....	81
DAFTAR PUSTAKA.....	82
LAMPIRAN.....	84
DAFTAR RIWAYAT.....	88

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 : Klasifikasi Jenis Kendaraan (PKJI, 2023)	9
Tabel 2.2 : Ekivalensi Satuan Mobil Penumpang (smp) untuk Jalan Perkotaan Tak Terbagi (PKJI, 2023)	10
Tabel 2.3 : Ekivalensi Mobil Penumpang (emp) untuk Jalan Perkotaan Terbagi dan Jalan Perkotaan Satu Arah (PKJI, 2023)	10
Tabel 2.4 : Pembobotan Hambatan Samping (PKJI, 2023)	13
Tabel 2.5 : Kriteria Kelas Hambatan Samping (PKJI, 2023).....	13
Tabel 2.6 : Nilai ambang batas kebisingan (Permenkes Nomor 70 Tahun 2026)..	27
Tabel 4.1: Data Kecepatan Waktu Tempuh Kendaraan di 3 Lokasi pada hari Senin, 15 Juli 2024.....	72
Tabel 4.2: Data volume lalu lintas semua kendaraan di 3 lokasi penelitian pada hari Senin, 15 Juli 2024	58
Tabel 4.3: Data volume lalu lintas semua kendaraan di 3 lokasi penelitian pada hari Selasa, 16 Juli 2024	60
Tabel 4.4: Data volume lalu lintas semua kendaraan di 3 lokasi penelitian pada hari Rabu, 17 Juli 2024	62
Tabel 4.5: Data volume lalu lintas semua kendaraan di 3 lokasi penelitian pada hari Kamis, 18 Juli 2024	63
Tabel 4.6: Data volume lalu lintas semua kendaraan di 3 lokasi penelitian pada hari Jum'at, 19 Juli 2024.....	65
Tabel 4.7: Data volume lalu lintas semua kendaraan di 3 lokasi penelitian pada hari Sabtu, 20 Juli 2024	66
Tabel 4.8: Data volume lalu lintas semua kendaraan di 3 lokasi penelitian pada hari Minggu, 21 Juli 2024.....	68
Tabel 4.9: Data rata – rata intensitas kebisingan pada 3 lokasi hari Senin, 15 Juli 2024.....	73
Tabel 4.10: Data rata – rata intensitas kebisingan pada 3 lokasi hari Selasa, 16 Juli 2024.....	74
Tabel 4.11: Data rata – rata intensitas kebisingan pada 3 lokasi hari Rabu, 17 Juli 2024.....	75

Tabel 4.12: Data rata – rata intensitas kebisingan pada 3 lokasi hari Kamis, 18 Juli 2024	77
Tabel 4.13: Data rata – rata intensitas kebisingan pada 3 lokasi hari Jum’at, 19 Juli 2024	78
Tabel 4.14: Data rata – rata intensitas kebisingan pada 3 lokasi hari Sabtu, 20 Juli 2024	79
Tabel 4.15: Data rata – rata intensitas kebisingan pada 3 lokasi hari Minggu, 21 Juli 2024	80
Tabel 4.16: Data Kecepatan Waktu Tempuh Pada Jalan Marendal Selama 7 Hari	81
Tabel 4.17: Data Kecepatan Waktu Tempuh Pada Jalan SM. Raja (Arah Amplas) Selama 7 Hari	82
Tabel 4.18: Data Kecepatan Waktu Tempuh Pada Jalan Marendal (Arah Kota) Selama 7 Hari	83

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 : Sketsa Penampang Melintang Segmen Jalan (PKJI, 2023)	7
Gambar 2.2: Jenis Persimpangan Sebidang (Morlok, 1991)	15
Gambar 2.3: Jenis – Jenis Interchange (Morlok, 1991)	16
Gambar 2.4: Arus lalu lintas yang dapat menimbulkan konflik (NAASRA, 1988).....	17
Gambar 2.5:Alat pengukur kebisingan jalan (Sound Level Meter)	25
Gambar 2.6: Baku Mutu Tingkat Kebisingan (KMNLH No.48, Tahun 1996)	26
Gambar 2.7: Tingkat Kebisingan yang ditolerir Masyarakat (Jurnal SMAR Tek Sjalnte, 2010).....	28
Gambar 2.8: Karakteristik Respon Relatif	29
Gambar 3.1: Diagram Alir Penelitian.....	32
Gambar 3.2: Lokasi Penelitian	35
Gambar 3.3: Sound Level Meter Produksi Bioblock dari Perancis (Sangkertadi, 2006)	37
Gambar 4.1: Puncak volume lalu lintas tertinggi pada hari Senin, 15 Juli 2024 ...	58
Gambar 4.2: Puncak volume lalu lintas tertinggi pada hari Selasa, 16 Juli 2024 ..	61
Gambar 4.3: Puncak volume lalu lintas tertinggi pada hari Rabu, 17 Juli 2024 ...	62
Gambar 4.4: Puncak volume lalu lintas tertinggi pada hari Kamis, 18 Juli 2024 ..	64
Gambar 4.5: Puncak volume lalu lintas tertinggi pada hari Jum'at, 19 Juli 2024 .	65
Gambar 4.6: Puncak volume lalu lintas tertinggi pada hari Sabtu, 20 Juli 2024 ...	67
Gambar 4.7: Puncak volume lalu lintas tertinggi pada harMinggu, 21 Juli 2024..	68
Gambar 4.8: Grafik rata – rata intensitas kebisingan 3 lokasi pada hari Senin, 15 Juli 2024	73
Gambar 4.9: Grafik rata – rata intensitas kebisingan 3 lokasi pada hari Selasa, 16 Juli 2024	75
Gambar 4.10: Grafik rata – rata intensitas kebisingan 3 lokasi pada hari Rabu, 17 Juli 2024.....	76
Gambar 4.11: Grafik rata – rata intensitas kebisingan 3 lokasi pada hari Rabu, 17 Juli 2024	77
Gambar 4.12: Grafik rata – rata intensitas kebisingan 3 lokasi pada hari Jum'at,	

18 Juli 2024	78
Gambar 4.13: Grafik rata – rata intensitas kebisingan 3 lokasi pada hari Sabtu, 20 Juli 2024	79
Gambar 4.14: Grafik rata – rata intensitas kebisingan 3 lokasi pada hari Minggu, 21 Juli 2024.....	80
Gambar 4.15: Grafik Kecepatan Waktu Tempuh Pada Jalan Marendal	82
Gambar 4.16: Grafik Kecepatan Waktu Tempuh Pada Jalan Pada Jalan SM. Raja (Arah Amplas)	83
Gambar 4.17: Grafik Kecepatan Waktu Tempuh Pada Jalan Pada Jalan SM. Raja (Arah Amplas).....	84

DAFTAR NOTASI

PKJI	= Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia
n	= Jumlah kendaraan yang melewati titik pengamatan (kend)
T	= Interval waktu pengamatan (menit, jam, hari)
SM	= Sepeda motor
MP	= Mobil Penumpang
KS	= Kendaraan Sedang
BB	= Bus Besar
TB	= Truk Berat
Smp	= Satuan mobil penumpang
Emp	= Ekuivalen mobil penumpang
Q	= Jumlah arus kendaraan (smp)
L	= Panjang penggal jalan (m)
V_s	= Kecepatan tempuh rata-rata (km/jam, m/dt)
TT	= Waktu tempuh rerata sepanjang segmen jalan (detik)
V	= Volume lalu-lintas (smp/jam)
S	= Kecepatan lalu-lintas (km/jam)
C	= Kapasitas (smp/jam)
C_0	= Kapasitas dasar (smp/jam)
FC_{LJ}	= Faktor penyesuaian lebar jalan
FC_{PA}	= Faktor penyesuaian pemisahan arah (hanya untuk jalan tak terbagi)
FC_{HS}	= Faktor penyesuaian hambatan samping dan bahu jalan/kereb
FC_{UK}	= Faktor penyesuaian ukuran kota
D_j	= Derajat kejenuhan
VB	= Kecepatan arus bebas untuk kendaraan ringan (km/jam)
VBD	= Kecepatan arus bebas dasar untuk kendaraan ringan (km/jam)
VBL	= Faktor koreksi kecepatan arus bebas akibat lebar jalan
FVB_{HS}	= Faktor koreksi kecepatan arus bebas akibat kondisi hambatan samping
FV_{UK}	= Faktor koreksi kecepatan arus bebas akibat ukuran kota
Db	= Satuan Bunyi
Hz	= Satuan Internasional untuk frekuensi

I_0	= Intensitas acuan
M/s	= Meter per second
N	= Jumlah Sampel
SLM	= Sound Level Meter (alat ukur kebisingan)
NC	= Noise Criteria (kriteria batas bising)
dBA	= Intensitas Kebisingan
L_s	= L_{eq} selama siang hari
L_m	= L_{eq} selama malam hari
L_{sm}	= L_{eq} selama siang dan malam hari
L	= Level suara decibel (dB)
I	= Intensitas suara dalam watt/m^2
L_0	= Intensitas suara referensi, yaitu $(10^{-12}) \text{ watt}/\text{m}^2$
Rms	= Besar tekanan suara pada gelombang.
W/m^2	= Satuan ambang pendengaran manusia
\bar{x}	= Rata-rata hitung
X_i	= Nilai sampel ke- i
n	= Jumlah sampel.

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Meningkatnya jumlah kendaraan pribadi yang disebabkan oleh populasi dan perkembangan ekonomi menyebabkan terjadinya kenaikan volume lalu lintas di satu wilayah perkotaan. Menurut Pasal 1 Undang- Undang Nomor 22 Tahun 2009 terkait lalu lintas serta angkutan jalan mengartikan bahwa lalu lintas yaitu gerak kendaraan. orang pada ruang lalu lintas jalan. Meningkatnya arus lalu lintas pada ruas jalan selain mengakibatkan kemacetan juga berdampak pada polusi udara dan kebisingan. Kebisingan yang ditimbulkan bukan hanya karena bunyi knalpot kendaraan bermotor yang melintas tetapi juga dapat disebabkan oleh gesekan antara jalan dan ban kendaraan dan bunyi klakson kendaraan. Pada level tertentu suara-suara tersebut masih dapat ditoleransi oleh masyarakat, dalam artian suara yang diakibatkan masih tidak menimbulkan suatu gangguan kenyamanan dan gangguan lainnya terhadap masyarakat, akan tetapi pada tingkat yang lebih tinggi suara yang ditimbulkan oleh kendaraan-kendaraan transportasi tersebut sudah dapat dikatakan sebagai suatu gangguan yang disebut polusi suara atau kebisingan (Hidayanti, 2007).

Kebisingan lalu lintas jalan merupakan sumber kebisingan lingkungan yang dapat mengganggu kegiatan dasar manusia seperti tidur, istirahat, komunikasi, belajar dan bekerja. hal ini dapat dilihat dengan jelas pada penerapan klasifikasi dan pola jalan, pada beberapa sudut kota masih terdapat aplikasi jalan yang tidak sesuai dengan tingkatan kelas jalan maupun jumlah kendaraan yang melaluinya, akibatnya terjadi kebisingan di lingkungan/ruang luar yang dapat mengganggu aktivitas dan kenyamanan masyarakat dalam bangunan dan sekitarnya (Mufida, 2023).

Fungsi bangunan juga sangat berpengaruh terhadap area sempadan yang ada hal ini sesuai dengan keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Kep.48/MENLH/11/1996 yang memuat tentang baku tingkat kebisingan kawasan

dan lingkungan berdasarkan fungsi bangunan, selain itu tipe jalan juga berpengaruh terhadap rancangan kriteria suatu sempadan. Kriteria sempadan juga berdasarkan reduksi terhadap kebisingan yang terjadi di lingkungan sekitarnya, yang disesuaikan dengan fungsi bangunan yang telah ditetapkan oleh peraturan yang ada.

Keberadaan simpang harus di atur dengan baik agar tercapai simpang yang baik. Salah satu hal yang mungkin dilakukan untuk mencapai kelancaran mobilitas adalah menghilangkan perselisihan di persimpangan. Pertambahan 10 jumlah mobil yang tidak sebanding dengan pertumbuhan volume jalan menyebabkan keterlambatan yang mengakibatkan kemacetan di berbagai persimpangan. Karena ada persoalan konflik pergerakan belok di persimpangan, serta arus lalu lintas yang tinggi dan kekurangan kapasitas simpang (Mufida, 2023).

Besarnya volume lalu lintas di jalur Simpang Tiga Raya Marendal, Sisingamangaraja, juga dipengaruhi oleh banyaknya bidang kegiatan seperti pendidikan, perkantoran, dan perdagangan. Peningkatan volume lalu lintas di Simpang Tiga Raya Marendal, Sisingamangaraja, terjadi pada waktu waktu tertentu (*peak hour*). Tingkat lalu lintas di jalur Simpang Tiga Raya Marendal, Sisingamangaraja, saat ini terdiri dari kendaraan bermotor roda dua, kendaraan bermotor roda empat, dan truk bermuatan berat. Tingginya jumlah volume lalu lintas menghasilkan banyak kemacetan lalu lintas, yang berdampak pada kebisingan. Berdasarkan permasalahan tersebut, saya tertarik untuk mengkaji tingkat kebisingan pada Simpang Tiga Raya Marendal, Sisingamangaraja, Kota Medan

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas rumusan masalah dari tugas akhir ini adalah:

1. Berapa besar volume kendaraan dan kecepatan lalu lintas pada Simpang Tiga Raya Marendal, Sisingamangaraja, Kota Medan?
2. Berapa besar tingkat kebisingan yang diperoleh pada Simpang Tiga Marendal, Sisingamangaraja, Kota Medan?

3. Bagaimana hubungan antara volume kendaraan dan kecepatan lalu lintas dengan tingkat kebisingan pada Simpang Tiga Raya Marendal, Sisingamangaraja, Kota Medan?

1.3. Ruang Lingkup Penelitian

Untuk dapat mencapai tujuan, maka ditetapkan beberapa ruang lingkup penelitian yang menjadi batasan dalam penelitian ini, yaitu:

1. Penelitian di lakukan terhadap sarana dan prasarana transportasi yang ada pada Simpang Tiga Raya Marendal, Sisingamangaraja, Kota Medan
2. Akses yang di tinjau dari Jalan Sisingamangaraja (Arah Pusat Kota) Menuju Sisingamangaraja (Arah Amplas) dan dari Jalan Marendal, pengukuran kebisingan lalu lintas juga dilakukan pada hari kerja diluar hari libur dan keadaan cuaca cerah. Hal ini dimaksudkan untuk mendapatkan data tingkat kebisingan maksimum dengan latar belakang dari tingkat kebisingan rendah.
3. Moda Transportasi yang yang di tinjau adalah, mobil/angkot, sepeda motor, becak, bus sedang.

1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian tugas akhir ini adalah:

1. Untuk mengetahui berapa besar volume kendaraan dan kecepatan lalu lintas pada Simpang Tiga Raya Marendal, Sisingamangaraja, Kota Medan.
2. Untuk Mengetahui besarnya tingkat kebisingan yang di peroleh pada Simpang Tiga Raya Marendal, Sisingamangaraja, Kota Medan.
3. Untuk mengetahui hubungan antara volume kendaraan dan kecepatan lalu lintas dengan tingkat kebisingan pada Simpang Tiga Raya Marendal, Sisingamangaraja, Kota Medan.

1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian tugas akhir ini adalah:

1. Penelitian ini Sebagai acuan bagi mahasiswa yang akan melanjutkan penelitian tentang persoalan volume lalu lintas, kecepatan lalulintas dan

besarnya kebisingan lalu lintas pada Simpang Tiga Raya Marendal, Sisingamangaraja,

2. Melalui penelitian ini penulis berharap dapat memberikan pemahaman di bidang transportasi, khususnya yang menyangkut dampak lalu lintas kepada yang mahasiswa yang menjadi tugas akhir saya sebagai refensi.
3. Penelitian ini r dapat di jadikan bahan pertimbangan bagi pihak pemerintahan kota Medan untuk menemukan solusi bagi masalah kebisingan yang di timbulkan oleh dampak lalu lintas pada simpang empat Simpang Tiga Raya Marendal, Sisingamangaraja,

1.6. Sistematis Penulisan

Sistematika penulisan dilakukan dengan membagi tulisan menjadi beberapabab, antara lain:

BAB 1 : PENDAHULUAN

Bab ini berisi latar belakang, perumusan masalah yang dibahas, tujuan dilakukannya penelitian, batasan masalah, serta sistematika penulisan.

BAB 2 : TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi penjelasan umum mengenai teori dari beberapa sumber bacaan yang mendukung terhadap permasalahan yang berkaitan.

BAB 3 : METODE PENELITIAN

Bab ini membahas tentang cara – cara yang dilakukan untuk mendapatkan data yang relevan dengan studi kasus terkait.

BAB 4 : ANALISA DATA

Bab ini membahas tentang proses pengolahan data yang berhubungan dengan kondisi, langkah kerja yang digunakan dalam analisa data.

BAB 5 : KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisikan kesimpulan yang berdasarkan atas hasil pengolahandata yang dilakukan.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Pengertian Transortasi

Menurut Miro (2015), transportasi dapat diartikan sebagai usaha memindahkan, menggerakkan, mengangkut, atau mengalihkan suatu objek dari suatu tempat ke tempat lain, di mana di tempat lain ini objek tersebut lebih bermanfaat atau dapat berguna untuk tujuan – tujuan tertentu. Dalam memenuhi usaha tersebut perlu adanya alat-alat pendukung agar proses pemindahan tersebut dapat dilakukan, alat pendukung yang digunakan untuk proses pindah harus sesuai dengan objek yang dipindahkan dan baik dari segi kuantitasnya maupun kualitasnya. Alat pendukung yang dimaksud membentuk sebuah sistem transportasi yang di dalamnya mencakup unsur – unsur berikut:

1. Ruang untuk bergerak (jalan)
2. Tempat awal/akhir pergerakan
3. Yang bergerak (alat angkut/kendaraan dalam bentuk apapun)
4. Pengelolaan (yang mengkoordinasikan ketiga unsur sebelumnya)

2.2. Manfaat Transpotasi

Menurut Soesilo (1997) transportasi memiliki manfaat yang sangat besar dalam mengatasi permasalahan suatu kota atau daerah. Beberapa manfaat yang dapat disampaikan adalah:

1. Penghematan biaya operasi
Biaya-biaya yang dapat di perhitungkan untuk operasi kendaraan adalah sebagai berikut:
 - a. penggunaan bahan bakar, yang di pengaruhi oleh jenis kendaraan, kecepatan, naik-turunnya jalan, tikungan, dan jenis permukaan jalan.
 - b. Penggunaan pelumas
 - c. Penggunaan ban
 - d. Pemeliharaan suku cadang
 - e. Penyusutan dan bunga

- f. Waktu supir dan waktu penumpang.
- 2. Penghematan waktu

Manfaat lainnya menjadi penting dengan adanya proyek transportasi adalah penghematan waktu bagi penumpang dan barang. Bagi penumpang, penghematan waktu dapat di kaitkan dengan banyaknya pekerjaan lain yang dapat dilakukan oleh penumpang tersebut. Manfaat penghematan waktu untuk barang terutama dilihat pada barang-barang yang cepat turun nilainya jika tidak segera sampai di pasar, seperti sayur-sayuran, buah-buahan, dan ikan.
- 3. Pengurangan kecelakaan

Untuk proyek-proyek tertentu, pengurangan kecelakaan merupakan suatu manfaat yang nyata dari keberadaan transportasi. Seperti perbaikanperbaikan sarana transportasi pelayaran, jalan kereta api, dan sebagainya telah mengurangi kecelakaan.

2.3. Geometrik Jalan

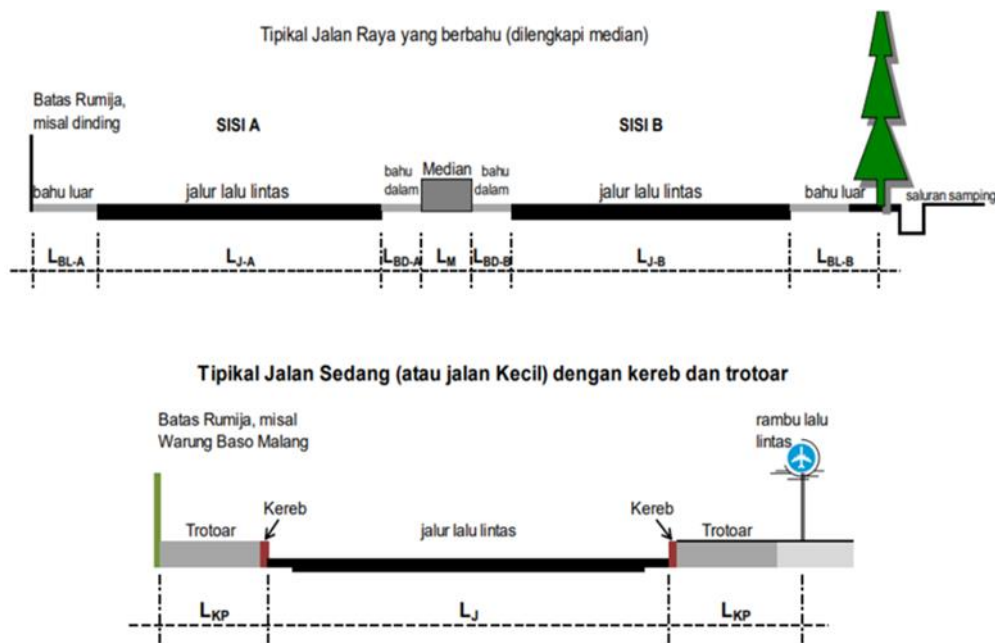
Menurut PKJI 2023, geometrik jalan merupakan salah satu karakteristik utama jalan yang akan mempengaruhi kapasitas dan kinerja jalan jika dibebani lalu lintas.

Di antara yang termaksud dalam geometri jalan adalah sebagai berikut:

- 1. Tipe jalan: Berbagai tipe jalan akan menunjukkan kinerja berbeda-beda pada bembebanan lalu lintas tertentu, contohnya jalan terbagi dan tak terbagi, jalan satu arah. Tipe jalan perkotaan adalah sebagai berikut:
 - 1) Tak terbagi (tanpa median)
 - a. Jalan dua-lajur dua-arah tanpa median
 - b. Jalan empat-lajur dua-arah
 - 2) Terbagi (dengan median)
 - a. Jalan enam-lajur dua-arah terbagi
 - b. Jalan satu arah
- 2. Lebar jalur lalu lintas: kecepatan arus bebas dan kapasitas meningkat dengan pertambahan lebar jalur lalu lintas.
- 3. Kereb beton sebagai batasan antara jalur lalu lintas dan trotoar sangat

berpengaruh terhadap dampak hambatan samping jalan pada kapasitas dan kecepatan. Kapasitas jalan dengan kereb beton lebih kecil dari jalan dengan bahu. Selanjutnya kapasitas berkurang jika terdapat penghalang tetap dekat tepi jalur lalu lintas, tergantung apakah jalan mempunyai kereb beton atau bahu.

4. Bahu jalan perkotaan tanpa kereb beton kecepatan dan kapasitas jalan akan meningkat bila lebar bahu semakin lebar. Lebar dan kondisi permukaannya mempengaruhi penggunaan bahu, berupa penambahan lebar bahu, terutama karena pengaruh hambata samping yang disebabkan kejadian di sisi jalan seperti kendaraan umum berhenti, pejalan kaki dan sebagainya.
5. Ada atau tidaknya median, median yang direncanakan dengan baik akan meningkatkan kapasitas.



Gambar 2.1 : Sketsa Penampang Melintang Segmen Jalan (PKJI, 2023)

2.4. Pengertian Kinerja Ruas Jalan

Kinerja lalu lintas menyatakan kualitas pelayanan suatu segmen jalan terhadap arus lalu lintas yang dilayaninya yang dinyatakan oleh nilai-nilai derajat kejenuhan (D_J) dan kecepatan tempuh (V_T). Nilai D_J mencerminkan kuantitas pelayanan jalan berkaitan dengan kemampuan jalan mengalirkan arus lalu lintas,

apakah segmen jalan yang ada memberikan pelayanan yang baik atau dimensi jalan yang ada mengalami masalah. Nilai V_T merupakan ukuran kinerja kualitas pelayanan yang dapat dikonversi untuk menyatakan waktu tempuh (W_T). Kualitas pelayanan jalan berkaitan dengan keinginan pengguna jalan untuk mencapai tujuan sehingga dapat digunakan untuk menilai kelayakan ekonomis dari segmen jalan yang bersangkutan. V_T yang umumnya dipakai untuk penilaian kinerja adalah V_{MP} , tetapi dapat juga dipakai untuk jenis kendaraan lain sesuai dengan kebutuhan analisis, misalnya waktu tempuh truk besar (atau V_{TB}) dalam kajian ekonomi angkutan barang.

Nilai D_J dengan V_T yang tinggi mencerminkan kualitas pelayanan jalan yang sangat baik, tetapi sebaiknya, nilai D_J yang kecil tetapi memiliki V_T yang kecil menunjukkan kualitas pelayanan jalan yang rendah. Nilai D_J sebesar 0,85 sering digunakan sebagai batasan.

2.3.1. Volume Lalu Lintas

Volume lalu lintas merupakan jumlah kendaraan yang melewati suatu titik tertentu dari satu segmen/ruas jalan selama waktu tertentu. Volume lalu lintas pada jam sibuk merupakan volume yang digunakan dalam penelitian ini, karena pada jam sibuk jumlah kendaraan banyak melewati suatu lokasi tertentu sehingga menyebabkan terjadinya arus lalu lintas yang tinggi dalam satu hari. Secara matematis volume lalu lintas dapat di hitung berdasarkan rumus berikut ini:

$$q = \frac{n}{T} \quad (2.1)$$

Keterangan:

q = Arus lalu lintas (kend/menit)

n = Jumlah kendaraan yang melewati titik pengamatan (kend)

T = Interval waktu pengamatan (menit, jam, hari)

2.3.2. Pengertian Komposisi Arus Lalu Lintas

Karakteristik lalu lintas terjadi karena adanya interaksi antara pengendara dan kendaraan dengan jalan dan lingkungannya. Pembahasan tentang arus lalu lintas harus dikonsentrasikan pada variabel-variabel arus (*flow, volume*), kecepatan

(*speed*), dan kerapatan (*density*). Ketiga komponen itu termasuk pembahasan arus lalu lintas dalam skala makroskopik.

Arus lalu lintas adalah jumlah kendaraan yang melalui suatu titik pada ruas jalan tertentu persatuan waktu, yang dinyatakan dalam kend/jam (Q_{kend}) atau smp/jam (Q_{smp}). Pada PKJI (2023), nilai arus lalu lintas (Q) mencerminkan komposisi lalu lintas yang terdiri dari berbagai tipe kendaraan yang melintas pada jalan tersebut. pembagian kendaraan terdiri dari Kendaraan Ringan (KR), Kendaraan Sedang (KS), Sepeda Motor (SM), Bus Berat (BB) dan Truck Besar (TB).

Tabel 2.1: Klasifikasi Jenis Kendaraan (PKJI, 2023)

Kode	Jenis Kendaraan	Tipikal Kendaraan
SM	Kendaraan bermotor roda 2 (dua) dan 3 (tiga) dengan panjang $<2,5$ m	Sepeda motor, kendaraan bermotor roda 3 (tiga)
MP	mobil penumpang 4 (empat) tempat duduk, mobil penumpang 7 (tujuh) tempat duduk, mobil angkutan barang kecil, mobil angkutan barang sedang dengan panjang $\leq 5,5$ m	Sedan, jeep, minibus, mikrobus, pickup, truk kecil
KS	Bus sedang dan mobil angkutan barang 2 (dua) sumbu dengan panjang $\leq 9,0$ m	Bus tanggung, bus metromini, truk sedang
BB	Bus besar 2 (dua) dan 3 (tiga) gandar dengan panjang $\leq 12,0$ m	Bus antar kota, <i>bus double decker city tour</i>
TB	Mobil angkutan barang 3 (tiga) sumbu, truk gandeng, dan truk tempel (<i>semitrailer</i>) dengan panjang $>12,0$	Truk tronton, truk semitrailer, truk gandeng

Perhitungan arus lalu lintas dilakukan per satuan jam dan semua nilai arus lalu lintas (per arah dan total) di konversikan menjadi satuan mobil penumpang (smp) dengan menggunakan ekivalen mobil penumpang (emp) yang diturunkan secara empiris untuk masing-masing tipe kendaraan. Ekivalen mobil penumpang (emp) adalah faktor yang menunjukkan berbagai tipe kendaraan dibandingkan kendaraan ringan sehubungan dengan pengaruhnya terhadap kecepatan kendaraan ringan dalam arus lalu-lintas. satuan mobil penumpang (smp) adalah satuan untuk

arus lalu-lintas dimana arus berbagai tipe kendaraan di ubah menjadi arus kendaraan ringan (termasuk ambulans) dengan menggunakan emp.

Tabel 2.2: Ekivalensi Satuan Mobil Penumpang (smp) untuk Jalan Perkotaan Tak Terbagi (PKJI, 2023)

Tipe Jalan	Volume lalu-lintas total dua arah (kend/jam)	EMP _{KS}	EMP _{SM}	
			$L_{jalur} \leq 6m$	$L_{jalur} > 6m$
2/2-TT	< 1800	1,3	0,5	0,45
	≥ 1800	1,2	0,35	0,25

Tabel 2.3: Ekivalensi Mobil Penumpang (emp) untuk Jalan Perkotaan Terbagi dan Jalan Perkotaan Satu Arah (PKJI, 2023)

Tipe Jalan	Volume Lalu-Lintas Per lajur (kend/jam)	EMP _{KS}	EMP _{SM}
4/2-T atau 2/1	< 1050	1,3	0,45
	≥ 1050	1,2	0,25
6/2-T atau 3/1 8/2-T atau 4/1	< 1100	1,3	0,45
	≥ 1100	1,2	0,25

Untuk menghitung arus kendaraan bermotor digunakan persamaan berikut:

$$Q = \{(empMP \times MP) + (empTB \times TB) + (empSM \times SM)\} \quad (2.2)$$

Keterangan:

Q = Jumlah arus kendaraan (smp)

MP = Mobil Penumpang

TB = Truk berat

SM = Sepeda Motor

2.3.3. Kecepatan Waktu Tempuh Kendaraan

Kecepatan tempuh (V_T) merupakan kecepatan aktual arus lalu lintas yang besarnya ditentukan berdasarkan D_J dan V_B . Penentuan nilai V_T untuk MP dilakukan dengan menggunakan diagram dalam Gambar 4-1 untuk tipe jalan 2/2-TT dan Gambar 4-2 untuk tipe jalan 4/2-T, 6/2-T, atau jalan 1 (satu) arah (PKJI, 2023). Waktu tempuh (W_T) dapat diketahui berdasarkan nilai V_{MP} dalam

menempuh segmen jalan yang dianalisis sepanjang P, Persamaan 2.3 menggambarkan hubungan antara W_T , P dan VMP (PKJI, 2023).

$$W_T = \frac{P}{V_{MP}} \quad (2.3)$$

Keterangan:

W_T = Tempuh rata-rata mobil penumpang, dalam detik.

P = Panjang segmen, dalam km.

V_{MP} = Kecepatan tempuh mobil penumpang atau kecepatan rata-rata ruang (space mean speed, sms) mobil penumpang, dalam km/jam.

2.3.5 Kapasitas Jalan

Kapasitas jalan harus dipisahkan menjadi beberapa segmen jika karakteristik jalan berubah secara signifikan. Perubahan-perubahan pada lebar jalur lalu lintas dan bahu (sampai dengan 15% (lima belas persen)), tipe jalan, jarak pandang, tipe alinemen jalan, dan jalan keluar dari daerah perkotaan atau semi perkotaan, meskipun karakteristik geometrinya atau yang lainnya tidak berubah. Analisis Kapasitas Jalan hanya dilakukan untuk tipe alinemen vertikal yang datar atau hampir datar, dan tipe alinemen horizontal yang lurus atau hampir lurus (PKJI, 2023).

C untuk tipe jalan tak terbagi, 2/2-TT, ditentukan untuk volume lalu lintas total 2 (dua) arah. C untuk tipe jalan terbagi 4/2-T, 6/2-T, dan 8/2-T, ditentukan secara terpisah per arah dan per lajur. C segmen jalan secara umum dapat dihitung menggunakan Persamaan 2.4.

$$C = C_0 \times FC_{LJ} \times FC_{PA} \times FC_{HS} \times FC_{UK} \quad (2.4)$$

Keterangan:

C = Kapasitas (smp/jam)

C_0 = Kapasitas dasar (smpjam)

FC_{LJ} = Faktor penyesuaian lebar jalan

FC_{PA} = Faktor penyesuaian pemisahan arah (hanya untuk jalan tak terbagi)

FC_{HS} = Faktor penyesuaian hambatan samping dan bahu jalan/kereb

FC_{UK} = Faktor penyesuaian ukuran kota

2.3.6 Derajat Kejenuhan (D_j)

D_J adalah ukuran utama yang digunakan untuk menentukan tingkat kinerja segmen jalan. Nilai D_J menunjukkan kualitas kinerja lalu lintas dan bervariasi antara nol sampai dengan satu. Nilai yang mendekati nol menunjukkan arus yang tidak jenuh yaitu kondisi arus yang lengang dimana kehadiran kendaraan lain tidak mempengaruhi kendaraan yang lainnya. Nilai yang mendekati 1 (satu) menunjukkan kondisi arus pada kondisi kapasitas. Untuk suatu nilai D_J , kepadatan arus dengan kecepatan arusnya dapat bertahan atau dianggap terjadi selama satu jam. D_J dihitung menggunakan Pers 2.5.

$$D_J = \frac{Q}{C} \quad (2.5)$$

Keterangan:

D_J = adalah derajat kejenuhan.

C = kapasitas segmen jalan, dalam SMP/jam.

Q = volume lalu lintas, dalam SMP/jam.

2.3.7 Kecepatan Arus Bebas

Menurut PKJI (2023), V_B untuk jenis MP ditetapkan sebagai kriteria untuk menetapkan kinerja segmen jalan. V_B untuk KS dan SM ditetapkan hanya sebagai referensi atau untuk tujuan lain. V_B untuk MP biasanya 10–15% lebih tinggi dari tipe kendaraan lainnya. V_B dihitung menggunakan Persamaan 2.9.

$$V_B = (V_{BD} + V_{BL}) \times FV_{BHS} \times FV_{UK} \quad (2.6)$$

Keterangan:

V_B = Kecepatan arus bebas untuk kendaraan ringan (km/jam)

V_{BD} = Kecepatan arus bebas dasar untuk kendaraan ringan (km/jam)

V_{BL} = Faktor koreksi kecepatan arus bebas akibat lebar jalan

FV_{BHS} = Faktor koreksi kecepatan arus bebas akibat kondisi hambatan samping

FV_{UK} = Faktor koreksi kecepatan arus bebas akibat ukuran kota (jumlah penduduk).

2.3.8 Hambatan Samping

KHS ditetapkan dari jumlah perkalian antara frekuensi kejadian setiap jenis hambatan samping dikalikan dan bobotnya. Frekuensi kejadian hambatan samping

dihitung berdasarkan pengamatan di lapangan selama satu jam di sepanjang segmen yang diamati. Nilai bobot jenis hambatan samping dapat dilihat di Tabel 2.4. Kriteria KHS berdasarkan frekuensi kejadian ditetapkan dalam Tabel 2.5.

Tabel 2.4: Pembobotan Hambatan Samping (PKJI, 2023)

No	Jenis hambatan samping utama	Bobot
1	Pejalan kaki di badan jalan dan yang menyeberang	0,5
2	Kendaraan umum dan kendaraan lainnya yang berhenti	1,0
3	Kendaraan keluar/masuk sisi atau lahan samping jalan	0,7
4	Arus kendaraan lambat (kendaraan tak bermotor)	0,4

Tabel 2.5: Kriteria Kelas Hambatan Samping (PKJI, 2023)

KHS	Jumlah Nilai Frekuensi Kejadian (di kedua sisi jalan) dikali bobot	Ciri-Ciri Khusus
Sangat Rendah (SR)	<100	Daerah Permukiman, tersedia jalan lingkungan (frontage road)
Rendah (R)	100–299	Daerah Permukiman, ada beberapa angkutan umum (angkutan kota).
Sedang (S)	300–499	Daerah Industri, ada beberapa toko di sepanjang sisi jalan.
Tinggi (T)	500–899	Daerah Komersial, ada aktivitas sisi jalan yang tinggi.
Sangat Tinggi (ST)	≥ 900	Daerah Komersial, ada aktivitas pasar sisi jalan.

2.5. Pengertian Persimpangan

Persimpangan jalan didefinisikan sebagai daerah umum dimana dua jalan atau lebih bergabung atau bersimpangan, termasuk jalan dan fasilitas tepi jalan untuk pergerakan lalu lintas didalamnya. Persimpangan jalan merupakan bagian yang tidak terpisahkan dari semua sistem jalan, karena dipersimpangan pengguna jalan atau pengendara dapat memutuskan untuk jalan terus atau berbelok dan pindah jalan. Sehingga dalam perancangan persimpangan harus mempertimbangkan efisiensi, kecepatan, biaya operasi, kapasitas, keselamatan, dan kenyamanan pengguna jalan (Khisty dan Lall, 2005).

Persimpangan merupakan pertemuan dua atau lebih ruas jalan sebidang, tempat terjadinya konflik arus lalu lintas (PKJI, 2014). Dalam pengevaluasian kinerja simpang unsur yang terpenting adalah lampu lalu lintas, kapasitas dan tingkat pelayanan, sehingga untuk menjaga agar kinerja simpang dapat berjalan dengan baik, kapasitas dan tingkat pelayanan perlu dipertimbangkan dalam mengevaluasi operasi simpang dengan lampu lalu lintas.

Lampu lalu lintas adalah suatu alat kendali (kontrol) dengan menggunakan lampu yang terpasang pada persimpangan dengan tujuan untuk mengatur arus lalu lintas. Pengaturan arus lalu lintas pada persimpangan padadasarnya bagaimana pergerakan masing-masing kelompok pergerakan kendaraan (*vehicle group movement*) dapat bergerak secara bergantian sehingga tidak saling mengganggu antar arus yang ada.

Tujuan pembuatan persimpangan adalah mengurangi potensi konflik di antara kendaraan (termasuk pejalan kaki) dan sekaligus menyediakan kenyamanan maksimum dan kemudahan pergerakan bagi kendaraan atau dengan kata lain untuk mengatasi konflik-konflik potensial antara kendaraan bermotor, pejalan kaki, sepeda dan fasilitas angkutan lainnya agar pada saat melewati persimpangan didapatkan tingkat kemudahan dan kenyamanan. Berikut ini adalah empat elemen dasar yang umumnya dipertimbangkan dalam merancang persimpangan sebidang:

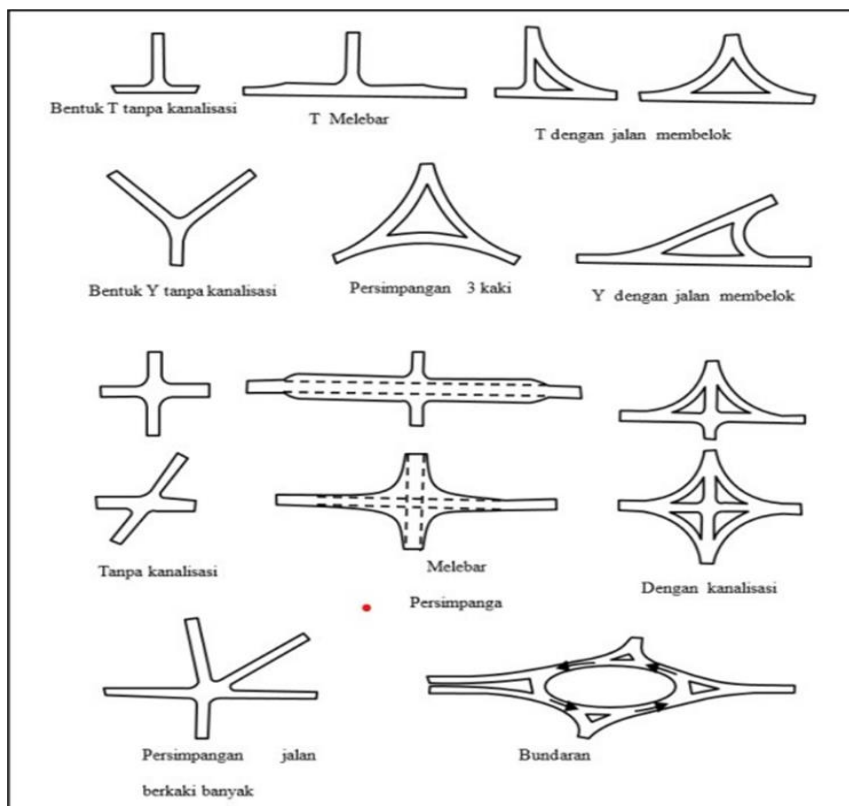
1. Faktor manusia, seperti kebiasaan mengemudi, dan waktu pengambilan keputusan dan waktu reaksi.
2. Pertimbangan lalu lintas, seperti kapasitas dan pergerakan membelok, kecepatan kendaraan, dan ukuran serta penyebaran kendaraan
3. Elemen – elemen fisik, seperti karakteristik dan penggunaan dua fasilitas yang saling berdampingan, jarak pandang dan fitur – fitur geometris Faktor ekonomi, seperti biaya dan manfaat, dan konsumsi energy.

2.6. Jenis – Jenis Persimpangan

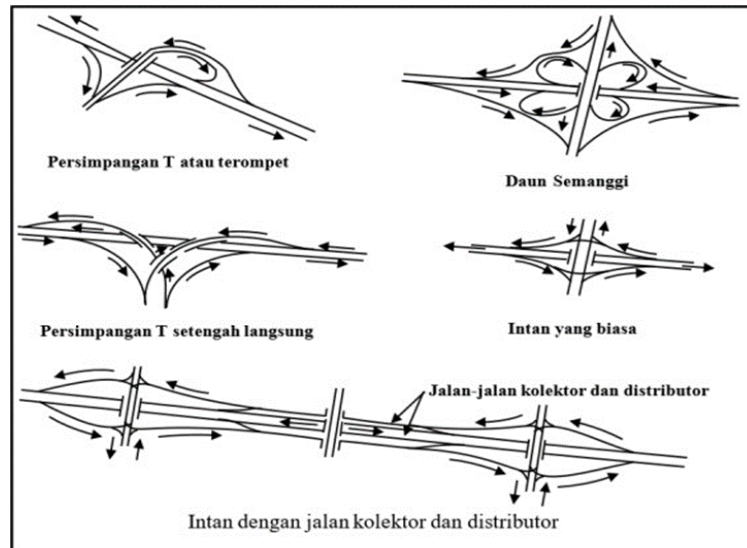
Secara umum terdapat tiga jenis persimpangan, yaitu:

1. Persimpangan sebidang,
2. Pembagian jalur tanpa ramp, dan
3. Interchange (simpang-susun).

Persimpangan sebidang (*intersection at grade*) adalah jalan yang berpotongan pada satu bidang datar. Pada pertemuan jalan yang terdapat semua gerakan membelok, maka jumlah simpang jalan tidak boleh lebih dari 4 (empat) buah, demi kesederhanaan dalam perencanaan dan pengoperasian. Hal ini untuk membatasi jumlah titik konflik dan membantu pengemudi untuk mengamati keadaan seperti gambar 2.2. dan Ketika dirasa perlu untuk mengakomodasi volume yang tinggi dari arus lalu lintas yang dipisahkan dalam tingkatan, dan ini umumnya disebut interchange seperti contoh Gambar 2.2.



Gambar 2.2: Jenis Persimpangan Sebidang (Morlok, 1991)



Gambar 2.3: Jenis – Jenis Interchange (Morlok, 1991)

Pada persimpangan sebidang terdapat 3 jenis yaitu:

1. Simpang Bersinyal

ada umumnya sinyal lalu lintas digunakan pada daerah persimpangan dengan arus lalu lintas tinggi untuk menghindari kemacetan pada sebuah simpang juga untuk mengurangi kecelakaan. Selain itu, juga bisa mempermudah menyebrangi jalan utama bagi kendaraan dan pejalan kaki dari jalan minor.

2. Simpang Tak Bersinyal

Pada umumnya simpang ini dengan pengaturan hak jalan (prioritas darisebelah kiri) digunakan dalam daerah pemukiman dan daerah pedalaman untuk persimpangan antara jalan lokal dengan arus lalu lintas rendah.

3. Bundaran

Bundaran berfungsi sebagai pengontrol pembagi dan pengaruh sistem lalu lintas berputar satu arah. Tujuan utama bundaran adalah melayani gerakan yang menerus, namun hal ini tergantung dari kapasitas dan luas daerah yang dibutuhkan.

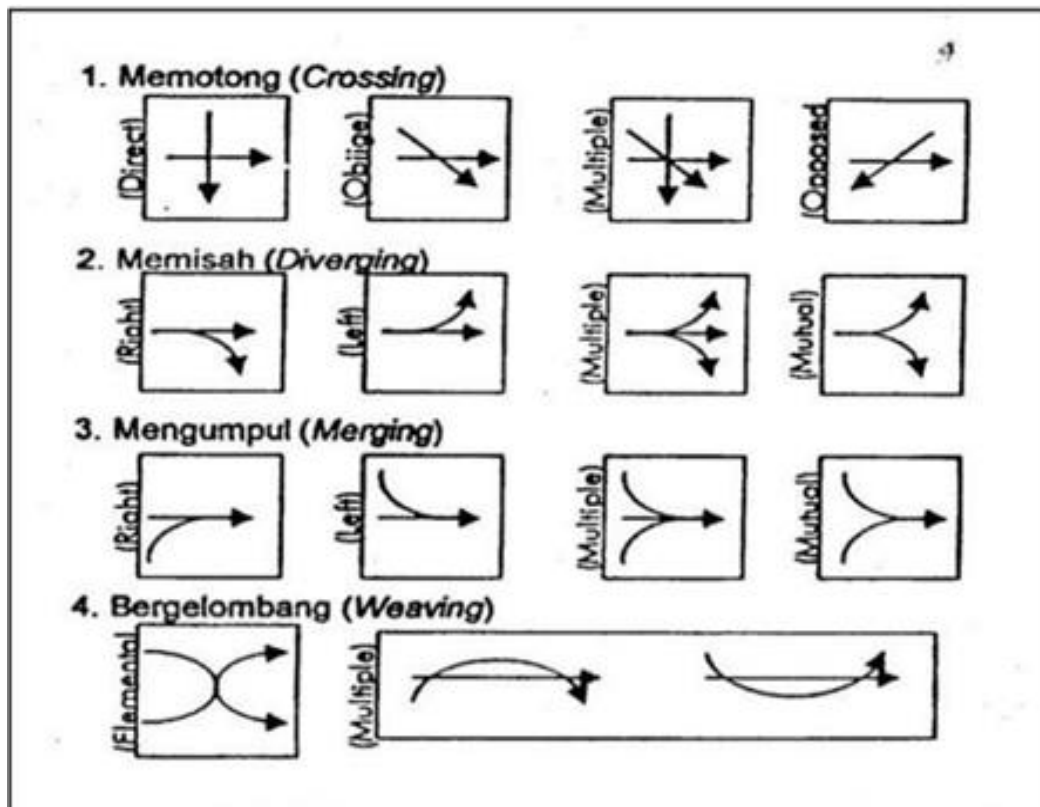
Simpang – simpang bersinyal yang merupakan bagian dari sistem kendali waktu tetap yang dirangkai atau “sinyal aktuasi kendaraan” terisolir, biasanya memerlukan metoda dan perangkat lunak khusus dalam analisisnya.

Untuk sebagian besar fasilitas jalan, kapasitas dan perilaku lalu lintas terutama adalah fungsi dari keadaan geomterik dan tuntunan lalu lintas. Dengan menggunakan sinyal, perancang / insinyur dapat mendistribusikan kapasitas

kepada berbagai pendekat melalui pengalokasian waktu hijau pada masing- masing pendekat. Maka dari itu untuk menghitung kapasitas dan perilaku lalu lintas, pertama-tama perlu ditentukan fase dan waktu sinyal yang paling sesuai untuk kondisi yang ditinjau.

2.7. Pergerakan dan Konflik Arus Lalu Lintas di Persimpangan

Pada persimpangan, sebagaimana disajikan pada gambar dibawah ini, terdapat 4 jenis dasar dari gerakan kendaraan, yaitu berpencar (*diverging*), bergabung (*merging*), bersilangan (*crossing*), dan menjalin (*weaving*) keamanan dan kelancaran lalu lintas.



Gambar 2.4: Arus lalu lintas yang dapat menimbulkan konflik (NAASRA, 1988)

Pada persimpangan terdapat 4 jenis pergerakan arus lalu lintas yang dapat menimbulkan konflik, yaitu :

1. Memotong (*crossing*)
2. Memisah (*diverging*)

3. Mengumpul (*merging*)
4. Bergelombang (*weaving*)

2.8. Pengertian Suara dan Kebisingan

Secara fisik tidak ada perbedaan antara suara dan kebisingan. Suara adalah persepsi sensori dan pola kompleks dari getaran suara dilabeli sebagai tidak setara. Tekanan suara adalah pengukuran dasar dari vibrasi udara yang menghasilkan suara. Karena jangkauan dari tekanan suara yang dapat dideteksi pendengaran manusia sangat luas, Akibatnya tekanan suara tidak dapat ditambah atau diratarata secara aritmetik. Selain itu, tingkatan suara dari kebanyakan kebisingan bervariasi setiap waktunya, dan ketika tekanan suara dihitung, fluktuasi tekanan yang mendadak harus diintegrasikan dalam satuan interval waktu (Berglund. dkk., 1999).

Kebisingan telah menjadi aspek yang berpengaruh di lingkungan kerja dan komunitas kehidupan yang sering kita sebut sebagai polusi suara dan sering kali dapat menjadi bahaya bagi kesehatan. Kebisingan biasanya didefinisikan sebagai suara pada amplitudo tertentu yang dapat menyebabkan kejengkelan atau mengganggu komunikasi. Suara dapat diukur secara objektif sedangkan kebisingan merupakan fenomena yang subjektif (Bridger, 2005).

2.9. Sumber Kebisingan

Karakteristik Menurut (Suroto, 2010), sumber-sumber kebisingan pada dasarnya dibagi menjadi tiga macam yaitu sumber titik, sumber bidang, dan sumber garis. Untuk kebisingan lalu lintas termasuk dalam kriteria sumber garis. Sumber-sumber kebisingan menurut Prasetyo dapat bersumber dari:

a. Bising *Interior* (dalam)

Sumber bising yang bersumber dari manusia, alat-alat rumah tangga, atau mesin gedung

b. Bising *Outdoor* (luar)

Sumber bising yang berasal dari aktivitas lalu lintas, transportasi, industry, alat alat mekanis yang terlihat dalam gedung, tempattempat pembangunan

gedung, perbaikan jalan, kegiatan olahraga, dan lain-lain diluar ruangan atau gedung.

Menurut World Health Organization (1980), sumber kebisingan dapat diklasifikasikan menjadi:

1. Lalu lintas jalan

Salah satu sumber kebisingan adalah suara lalu lintas jalan raya. Kebisingan lalu lintas jalan raya di timbulkan oleh suara dari kendaraan bermotor dimana suara tersebut bersumber dari mesin kendaraan, bunyi pembuangan kendaraan, serta bunyi dari interaksi antara roda dengan jalan. Dari beberapa sumber kebisingan yang berasal dari aktivitas lalu lintas alat transportasi, kebisingan yang bersumber dari lalu lintas jalan raya ini memberikan proposi frekuensi kebisingan yang paling mengganggu.

2. Industri

Kebisingan industri bersumber dari suara mesin yang digunakan dalam proses produksi. Intensitas kebisingan ini akan meningkat sejalan dengan kekuatan mesin dan jumlah produksi dari industri.

3. Pesawat terbang

Kebisingan yang bersumber dari Pesawat terbang akan lepas landas ataupun mendarat di bandara. Kebisingan akibat pesawat pada umumnya berpengaruh pada awak pesawat, penumpang, petugas lapangan, dan masyarakat yang bekerja atau tinggal di sekitar bandara.

4. Kereta api

Pada umumnya sumber kebisingan pada kereta api berasal dari aktivitas pengoperasian kereta api, lokomotif, bunyi sinyal di pelintasan kereta api, stasiun, dan penjagaan serta pemeliharaan konstruksi rel. namun, sumber utama kebisingan kereta api sebenarnya berasal dari gesekan antara roda dan rel serta proses pembakaran pada kereta api tersebut. Kebisingan yang di timbulkan oleh kereta api ini berdampak pada masinis, awak kereta api, penumpang, dan juga masyarakat yang tinggal di sekitar pinggiran rel kereta api.

5. Kebisingan konstruksi bangunan

Berbagai suara timbul dari kegiatan konstruksi bangunan mulai dari peralatan

dan pengoperasian alat, seperti memalu, penggilingan semen, dan sebagainya.

6. Kebisingan dalam ruangan

Kebisingan dalam ruangan bersumber dari berbagai sumber seperti *Air Condition* (AC), tungku, unit pembuatan limbah, dan sebagainya. Suara bising yang berasal dari luar ruangan juga dapat menembus kedalam ruangan sehingga menjadi sumber kebisingan di dalam ruangan.

2.10. Kebisingan Lalu Lintas

Kebisingan lalu lintas berasal dari suara yang dihasilkan dari kendaraan bermotor, terutama dari mesin kendaraan, knalpot serta akibat interaksi antara roda

dengan jalan. Kendaraan berat (truk, bus) dan mobil penumpang merupakan sumber kebisingan utama di jalan raya. Kebisingan akibat lalu lintas adalah salah satu bunyi yang tidak dapat dihindari dari kehidupan modern dan juga salah satu bunyi yang tidak dikehendaki, faktor-faktor yang mempengaruhi kebisingan akibat lalu lintas diantaranya adalah: (Wardika, 2012)

1. Pengaruh Volume Lalu Lintas (Q)

Volume lalu lintas (Q) terhadap kebisingan sangat berpengaruh. Hal ini bisa dipahami karena tingkat kebisingan lalu lintas merupakan harga total dari beberapa tingkat kebisingan dimana masing-masing jenis kendaraan mempunyai tingkat kebisingan yang berbeda-beda.

2. Pengaruh Kecepatan Rata-Rata Kendaraan (V)

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kecepatan rata-rata kendaraan bermotor berpengaruh terhadap tingkat kebisingan.

3. Pengaruh Kelandaian Memanjang Jalan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa untuk kelandaian memanjang yang lebih besar dari 2% akan menghasilkan koreksi terhadap tingkat kebisingan.

4. Pengaruh Jarak Pengamat (D)

Dari hasil penelitian menunjukkan bila sumber bising berupa suatu titik (point source), maka dengan adanya penggandaan jarak terhadap sumber, nilai tingkat kebisingan akan berkurang sebesar ± 6 dB dan akan berkurang kira-kira 3 dB jika sumber bising suatu garis (*line source*).

5. Pengaruh Jenis Permukaan Jalan

Gesekan antara roda kendaraan dengan permukaan jalan yang dilalui akan menyebabkan koreksi terhadap kebisingan dari kendaraan tersebut. Besarnya koreksi tergantung dari jenis permukaan jalan yang dilalui.

6. Pengaruh Komposisi Lalu Lintas

Arus lalu lintas di jalan umumnya terdiri dari berbagai tipe kendaraan antara lain: sepeda motor, mobil penumpang, taksi, minibus, pick up, bus, truk ringan dan kendaraan berat yang mempunyai tingkat kebisingan masing-masing sehingga kebisingan lalu lintas dipengaruhi oleh jenis kendaraan yang melintasi jalan tersebut. Tingkat kebisingan lalu lintas merupakan harga total dari tingkat kebisingan masing-masing kendaraan.

7. Lingkungan Sekitar

Keadaan lingkungan di sekitar jalan juga dapat mempengaruhi tingkat kebisingan lalu lintas yang terjadi, seperti adanya pohon ditepi jalan atau semak. Berdasarkan penelitian didapat bahwa pepohonan dan semak- semak dapat mengurangi kebisingan yang terjadi di sekitar lingkungan tersebut sebesar 2 dB.

2.11. Jenis – Jenis Kebisingan

Jenis-jenis kebisingan yang terjadi di sekitar manusia dapat dibedakan menjadi 3 yaitu (Mediastika, 2009):

1. Kebisingan latar belakang adalah tingkat kebisingan yang terpapar terus menerus pada suatu area, tanpa adanya sumber-sumber bunyi yang muncul secara signifikan
2. Kebisingan ambien adalah total kebisingan yang terjadi pada suatu area yang meliputi kebisingan latar belakang dan kebisingan lainnya yang muncul pada suatu waktu dengan tingkat keras kebisingan latar belakang dan merupakan hasil komplikasi kebisingan, baik yang sumber bising dekat maupun jauh.
3. Kebisingan tetap adalah tingkat kebisingan yang tidak berubah-ubah, Namun memiliki fluktuasi (naik turun) bunyi maksimum sebesar 60dB. Bentuk bising berdasarkan sumbernya dapat dikelompokkan menjadi dua yaitu:
 - a. Berbentuk titik. Bising yang keluar dari sumber berbentuk titik dan

menyebar melalui udara dengan kecepatan suara (1100 feet/detik) dan penyebarannya berbentuk lingkaran. Contohnya mobil (Karden, 2007): berhenti dan mesinnya tetap nyala, mesin pembangkit tenaga listrik dan lain-lain

- b. Berbentuk garis. Bising yang keluar dari sumber berbentuk garis akan menyebar melalui udara dengan penyebaran suaranya tidak berbentuk lingkaran, tapi bentuk silinder yang memanjang. Contohnya yaitu bising kendaraan yang sedang bergerak (jalan) Dari berbagai pendapat yang telah diuraikan oleh Wardhana (1999),

(Mediastika, 2009) dan Karden (2007) mengenai jenis kebisingan, maka dapat disimpulkan bahwa terdapat dua jenis kebisingan yaitu:

1. Kebisingan berdasarkan intensitas bunyi dan
2. Kebisingan berdasarkan pola distribusi bunyi

Kriteria batas bising (*Noise Criteria* = NC) adalah batas ambang kuat bunyi yang dianggap sebagai batas maksimum dari bunyi yang akan mengganggu suatu kegiatan (Frick, 2007).

2.12. Tipe – Tipe Kebisingan

Menurut Tambunan (2005), dilihat dari hubungan tingkat bunyi sebagai waktu maka kebisingan dapat dibagi menjadi:

1. Kebisingan Kontinyu

Kebisingan yang fluktuasi intensitas kebisingan tidak lebih dari 6 dB dengan spectrum frekuensi yang luas. Contohnya misalnya seperti suara mesin gergaji.

2. Kebisingan terputus-putus

Kebisingan yang dimana bunyi mengeras dan melemah secara perlahan. Contohnya misalnya seperti jalan raya dan bunyi yang dihasilkan dari kereta api.

3. Kebisingan implusif berulang

Kebisingan dimana waktu yang di butuhkan untuk mencapai puncaknya tidak lebih dari 65 ms dan waktu yang dibutuhkan untuk penurunan intensitasnya mencapai 20 dBA dibawah puncaknya tidak lebih dari 500 ms. Contohnya seperti suara mesin tempa di pabrik.

4. *Steady-state noise*

Kebisingan dengan tingkat tekanan bunyi stabil terhadap perubahan waktu dan tak mengalami kebisingan yang stabil. Contohnya seperti kebisingan sekitar air terjun dan kebisingan pada interior pesawat terbang saat sedang di udara

5. *Fluctuating noise*

Kebisingan yang kontinyu namun berubah-ubah tingkat tekanan bunyinya.

2.13. Alat Ukur Kebisingan

Standart alat ukur yang di gunakan untuk mengukur kebisingan adalah *Sound Level Meter (SLM)*. *Sound Level Meter* sendiri merupakan alat ukur dengan basis system pengukuran elektronik. Menurut Buchla dan Mclachan (1992), meskipun pengukuran bisa dibuat secara langsung dengan cara mekanis, system pengukuran elektronik memberikan banyak keuntungan untuk beberapa pengukuran, antara lain kecepatan system mengambil, mengirim, mengolah, dan menyimpan data.

Sound Level Meter dapat mengukur tiga jenis karakter respon frekuensi, yang di tujukan dalam skala A, B, dan C. skala ditemukan paling mewakili batasan pendengaran manusia dan respons telinga terhadap kebisingan, termasuk kebisingan akibat lalu lintas, serta kebisingan yang dt dapat menimbulkan gangguan pendengaran. Skala A dinyatakan dalam satuan dBA (Djalante, 2010).

Menurut Anizar (2010), *Sound Level Meter* biasanya dipakai untuk mengukur tingkat kebisingan pada saat tertentu. Biasanya alat ini digunakan untuk mengidetentifikasi tempat-tempat yang tingkat kebisingannya lebih tinggi dari aturan batas maksimum yakni 85 dBA. Alat ini terdiri dari Microphone, alat penunjuk elektronik, amplifilter, 3 skala pengukuran A, B, C.

1. Skala pengukuran A Untuk memperlihatkan perbedaan kepekaan yang besar pada frekuensi rendah dan tingi yang mempunyai reaksi telinga untuk intensitas rendah

2. Skala pengukuran B Untuk memperlihatkan kepekaan telinga untuk bunyi dengan intensitas sedang.
3. Skala pengukuran C Untuk skala dengan intensitas tinggi.

Menurut KMNLH No.48 (1996) pengukuran kebisingan dapat di lakukan dengan dua cara yaitu:

1. Cara Sederhana

Dengan sebuah *Sound Level Meter*, biasa di ukur tingkat tekanan bunyi dBA selama 10 menit untuk pengukuran. Pembacaan dilakukan setiap 5 detik

2. Cara Langsung

Dengan sebuah *Integrating Sound Level Meter* yang mempunyai fasilitas pengukuran, yaitu dengan waktu ukur setiap 5 detik, di lakukan pengukuran selama 10 menit.

2.14. Perhitungan Kebisingan

Menurut KMLH No.48 (1996), perhitungan kebisingan bisa dilakukan dengan rumus sebagai berikut:

$$L_s = 10 \log \frac{1}{16} \{T1.10^{0.1L1} + \dots + T4.10^{0.1L4}\} \text{dB (A)} \quad (2.7)$$

$$L_m = 10 \log \frac{1}{8} \{T5.10^{0.1L5} + \dots + T7.10^{0.1L7}\} \text{dB (A)} \quad (2.8)$$

$$L_{sm} = 10 \log \frac{1}{16} \{T1.10^{0.1L1} + \dots + T8.10^{0.1L7}\} \text{dB (A)} \quad (2.9)$$

Keterangan:

L_s = Leq selama siang hari

L_m = Leq selama malam hari

L_{sm} = Leq selama siang dan malam hari

Rumus yang di gunakan untuk menghitung kebisingan jalandengan sound level meter adalah sebagai berikut:

$$L_I = 10 \log \frac{I}{I_0} \quad (2.10)$$

Keterangan:

L = Level suara decibel (dB)

I = Intensitas suara dalam $\frac{\text{watt}}{\text{m}^2}$

I_0 = Intensitas suara referensi, yaitu $\frac{10^{-12} \text{ watt}}{\text{m}^2}$

Untuk menghitung kebisingan jalan dengan menggunakan *Sound Level Meter*, Langkah - langkahnya adalah sebagai berikut:

1. Posisikan *sound level meter* pada jarak tertentu dari jalan yang akan di ukur kebisingannya
2. Pastikan bahwa *sound level meter* sudah diatur pada mode pengukuran dB (A), karena ini merupakan metode standart yang digunakan untuk mengukur kebisingan lingkungan.
3. Nyalakan *sound level meter* dan tunggu beberapa saat hingga alat stabil
4. Baca angka yang tertera pada layar sound level meter, yang menunjukkan level kebisingan jalan dalam unit *decibel* (dB).
5. Catat angka tersebut dan gunakan rumus di atas untuk menghitungintensitas suara yang di hasilkan oleh jalan tersebut.



Gambar 2.5:Alat pengukur kebisingan jalan (Sound Level Meter)

Perlu di ingat bahwa nilai kebisingan jalan dapat bervariasi tergantung pada berbagai factor, seperti jenis kendaraan yang melintas, kecepatan, kecepatan kendaraan, kondisi jalan, dan sebagainya oleh karena itu, pengukuran kebisingan jalan sebaiknya dilakukan secara berkala dan dalam berbagai situasi yang berbeda untuk memperoleh data yang lebih akurat.

2.14. Rata – Rata Kebisingan

Penghitungan rata-rata kebisingan dilakukan dengan menjumlahkan seluruh nilai data suatu kelompok sampel, kemudian dibagi dengan jumlah sampel tersebut. Jadi jika suatu kelompok sampel acak dengan jumlah sampel, maka bisa

dihitung rata-rata dari sampel tersebut dengan rumus sebagai berikut:

$$\bar{x} = \frac{1}{n} (X_1 + X_2 + \dots + X_n) \quad (2.11)$$

Keterangan:

\bar{x} = Rata-rata hitung

X_i = Nilai sampel ke- i

n = Jumlah sampel.

2.15. Baku Mutu Tingkat Kebisingan

Menurut Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No.48 Tahun 1996, buku mutu tingkat kebisingan bisa dilihat pada gambar di bawah ini:

Peruntukan Kawasan /Lingkungan Kegiatan	Tingkat Kebisingan (dBA)
Peruntukan Kawasan	
Perumahan dan pemukiman	55
Perdagangan dan Jasa	70
Perkantoran dan Perdagangan	65
Ruang Terbuka Hijau	50
Industri	70
Pemerintahan dan Fasilitas Umum	60
Rekreasi	70
Khusus:	
1. Bandar Udara*	
2. Stasiun Kereta Api*	
3. Pelabuhan Laut	70
Lingkungan Kegiatan	
Rumah Sakit atau sejenisnya	55
Sekolah atau sejenisnya	55
Tempat ibadah atau sejenisnya	55

Keterangan:

*disesuaikan dengan ketentuan Menteri Perhubungan

Gambar 2.6: Baku Mutu Tingkat Kebisingan (KMNLH No.48, Tahun 1996)

2.16. Nilai Ambang Batas Kebisingan (*Sound Meter*)

Sound power yang dihasilkan dari kendaraan pada jalan raya akan terakumulasi antara satu kendaraan dengan kendaraan lain dan akan menyebabkan terjadinya kebisingan lalu lintas.

Nilai ambang batas kebisingan merupakan nilai yang mengatur tentang tekanan rata-rata atau level kebisingan berdasarkan durasi pajanan bising yang mewakili kondisi dimana hamper semua pekerja terpajan bising berulang-ulang tanpa menimbulkan gangguan pendengaran dan memahami pembicaraan normal.

Menurut peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No.70 Tahun 2016 Tentang Standart dan Persyaratan Kesehatan lingkungan kerja Industri.

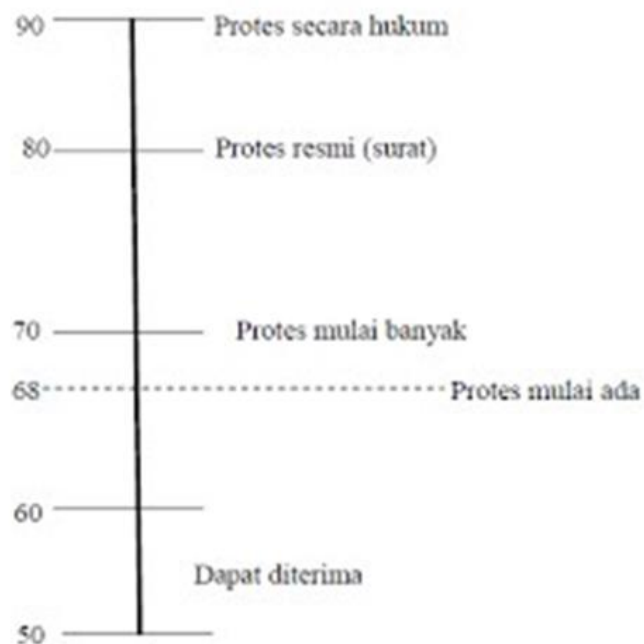
Tabel 2.6: Nilai ambang batas kebisingan (Permenkes Nomor 70 Tahun 2016)

	Waktu Pemaparan	Intensitas dalam Satuan dBA
Detik	0,11	139
	0,22	136
	0,44	133
	0,88	13
	1,75	127
	3,52	124
	7,03	121
	14,06	118
	28,12	115
Menit	0,94	112
	1,88	109
	3,75	106
	7,5	103
	15	100
	30	97
Jam	1	94
	2	91
	4	88
	8	85

Catatan: Pajanan bising tidak boleh melebihi 140 dBA walaupun hanya sesaat

2.17. Dampak Kebisingan

Gangguan bunyi hingga tingkat tertentu dapat diadaptasi oleh fisik namun sayarlf dapat terganggu. Menurut Satwiko (2004), Kekerasan bunyi dapat menimbulkan dampak buruk bagi kesehatan manusia, apabila berlangsung terus menerus, kekerasan bunyi sebesar 30-65 dB akan mengganggu selaput telinga dan menyebabkan gelisah, 65-90 dB akan merusak lapisan vegatif manusia (jantung, peredaran darah, dll), bila mencapai 90-180 dB akan merusak telinga. Dari segi kesehatan, tingkat kebisingan yang dapat di terima tergantung pada beberapa lama kebisingan tersebut diterima. Berbagai penelitian di beberapa Negara mendapatkan tingkat kebisingan yang dapat diterima di pemukiman seperti di jelaskan pada Gambar 2.12 Tingkat kebisingan yang dapat ditolerir oleh seseorang tergantung pada kegiatan apa yang sedang dilakukan orang tersebut. Seseorang yang sedang sakit, beribadah, belajar, akan terganggu oleh kebisingan yang rendah sekalipun (Djalante, 2010).



Gambar 2.7: Tingkat Kebisingan yang ditolerir Masyarakat (Jurnal SMARTek Sjalnte, 2010)

Di dalam dunia pendidikan, menurut Shield dan Dockrell (2003), efek kebisingan yang ada didalam kelas bisa membuat gangguan pada pendengaran, komunikasi dan kecerdasan pada siswa. Kebisingan juga memberikan dampak dimana tingkat kebisingan pada sekolah berdasarkan peraturan yang telah di tetapkan bahwa tidak boleh melebihi dari 55 dB karena hal tersebut dapat mempengaruhi proses belajar.

2.15. Skala Ukuran dan Level Suara

America National Standards Institute (ANZI) membuat spesifikasi skala untuk menghitung frekuensi dan karakteristik respon relatif dari telinga manusia. Skala tersebut ditunjukkan oleh Gambar 2.8 dibawah ini.

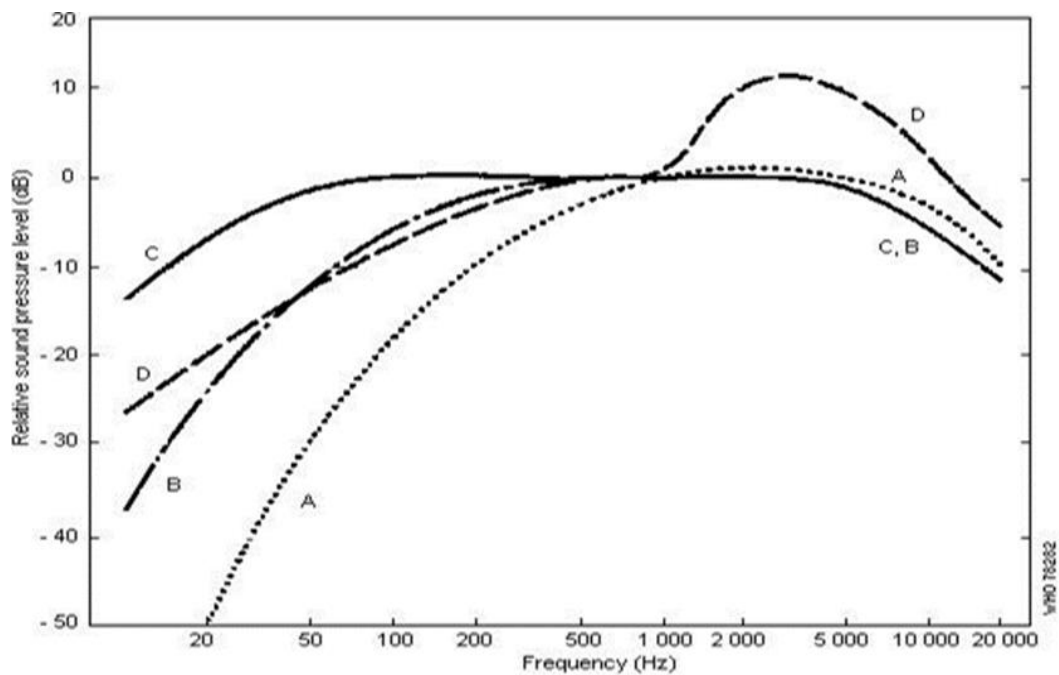


Fig. 2. Standard A, B, C, and D filter characteristics for sound level meters (IEC, 1973a, 1973b).

Gambar 2.8: Karakteristik Respon Relatif

Dari gambar diatas yang paling umum digunakan adalah Skala A. Hal ini disebabkan karakteristik Skala A adalah yang paling mendekati atau yang paling cocok dengan karakteristik pendengaran manusia. Hal ini kembali ditegaskan dalam standar yang dikeluarkan oleh (*Occupatioiial Safety and Health*

Administration) OSI-IA untuk menghitung limitasi dan tingkat kebisingan di lingkungan kerja. *Environmental Protection Agency* (EPA) pada tahun 1974 telah menetapkan Skala A sebagai skala yang tepat untuk pengukuran kebisingan pada lingkungan. Skala C memberikan bobot yang hampir sama untuk seluruh frekuensi, sedangkan Skala B dibuat untuk merepresentasikan bagaimana manusia dapat memberikan reaksi terhadap suara dengan intensitas menengah, namun skala ini jarang digunakan. Selain ketiga skala tersebut, dikenal pula Skala D yang khusus untuk kebisingan pada pesawat terbang.

2.16. Pengendalian Kebisingan

Pengendalian kebisingan secara umum harus merujuk pada penataan bunyi yang menurut Satwiko (2004) akan melibatkan 4 elemen, yaitu sumber suara, media, penerima bunyi dan gelombang bunyi. Menurut Egan (1998), pengurangan kebisingan dapat dilakukan pada 3 aspek yaitu sumber, media dan penerima. Ada tiga cara pengendalian kebisingan yaitu (Suratmo, 2002):

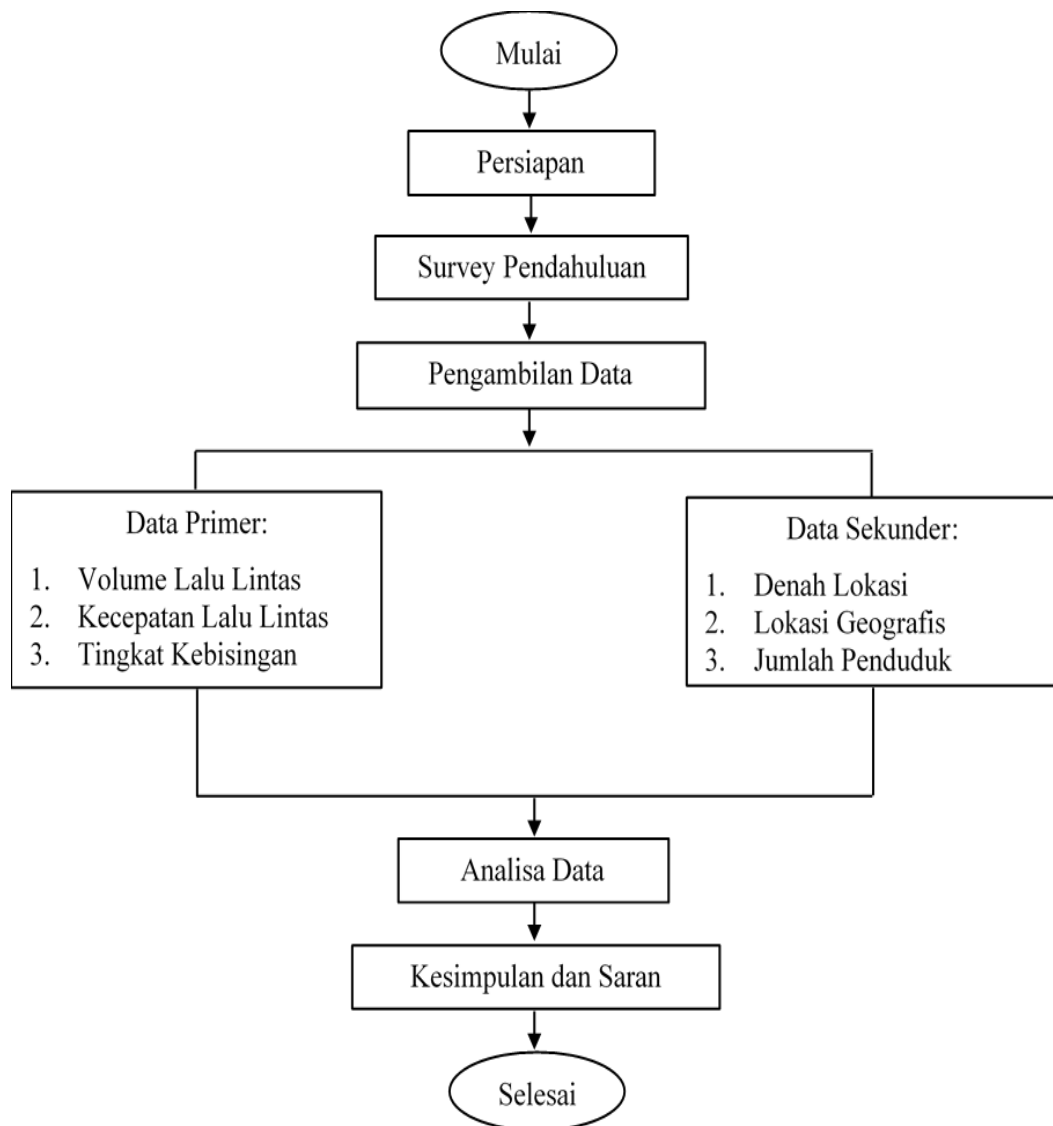
1. Mengurangi vibrasi sumber kebisingan, berarti mengurangi tingkat kebisingan yang dikeluarkan sumbernya.
2. Menutupi sumber suara, berarti melemahkan kebisingan dengan bahan penyerap suara/peredam suara.
3. Menanam pagar dan tanaman peredam suara.

Kusuma dkk (2003) menyatakan tingkat kebisingan lalu lintas dipengaruhi oleh jarak pengukuran, jumlah kendaraan dan berbagai jenis penghalang. Ratnaningsih (2010), menambahkan bentuk dan kondisi vegetasi hutan kota yaitu berbentuk jalur dan gerombol mempengaruhi tingkat kebisingan. Artinya bentuk dan kondisi vegetasi hutan bergerombol mempunyai peranan yang sangat baik untuk peredam kebisingan. Pohon dapat meredam suara dengan cara mengabsorpsi gelombang suara oleh daun, cabang dan ranting. Jenis tumbuhan yang paling efektif untuk meredam suara adalah yang mempunyai tajuk tebal dengan daun yang rindang. Dedaunan tanaman dapat menyerap kebisingan sampai 95%. Menurut Samsudin (2007), menanam berbagai jenis tanaman dengan berbagai strata yang cukup rapat dan tinggi akan dapat mengurangi kebisingan, khususnya dari kebisingan yang berasal dari bawah.

BAB 3
METODE PENELITIAN

3.1. Rencana Kegiatan Penelitian

Untuk mengetahui peningkatan pemahaman dalam menganalisa permasalahan perlu dilakukan survei data yang akurat atau yang mendekati dari data yang sebenarnya. Proses pengumpulan data dapat dilihat dari Gambar 3.1.



Gambar 3.1: Diagram Alir Penelitian

3.2. Rona Lingkungan Penelitian

1. Keadaan Geografis

Kota Medan adalah Ibu Kota Provinsi Sumatera utara yang terletak antara $3^{\circ} 30' - 3^{\circ}43'$ Lintang Utara dan $98^{\circ}35' - 98^{\circ} 44'$ Bujur Timur dengan ketinggian 2,5 – 37,5 meter diatas permukaan laut, dengan luas wilayah 72 981,23 km^2 dan untuk Kota Medan sendiri dengan luas 256,00 km^2 atau 25.600 ha.

Secara administrasi kota medan berbatasan sebelah Utara dengan Selat Malaka dan Sebelah Barat, Timur, dan Selatan dengan Kabupaten Deli Serdang. Topografi kota Medan cenderung miring ke utara dengan ketinggian berkisar antara 2,5 dan 37,5 meter dpl.

Deli Serdang merupakan salah satu Kabupaten yang berada di kawasan Pantai Timur Sumatera Utara. Secara geografis Kabupaten Deli Serdang berada $2^{\circ}57'$ Lintang Utara sampai $3^{\circ}16'$ Lintang Utara dan $98^{\circ}33'$ Bujur Timur sampai $99^{\circ}27'$ Bujur Timur dengan ketinggian 0 – 500 m di atas permukaan laut. Provinsi ini berbatasan dengan daerah perairan dan laut serta dua provinsi lain:

- a. Sebelah Utara berbatasan dengan Provinsi Aceh,
- b. Sebelah Timur dengan Negara Malaysia di Selat Malaka,
- c. Sebelah Selatan berbatasan dengan Provinsi Riau dan Sumatera Barat,
- d. Sebelah Barat berbatasan dengan Samudera Hindia.

2. Jumlah dan kepadatan Penduduk

Kota Medan adalah Kota perdagangan, jasa dan industry. Perkiraan jumlah penduduk pada tahun 2022 menurut Badan statistik kota Medan sekitar 2.494.512 jiwa, dengan kepadatan penduduk 9.413 jiwa/ km^2 dan tingkat pertumbuhan penduduk saat ini mencapai 0,97% pertahun. Kota Medan memiliki 21 kecamatan dan 151 kelurahan.

Kabupaten Deli Serdang terdiri dari 22 kecamatan, 14 kelurahan, dan 380 desa dengan luas wilayah mencapai 2.241,68 km^2 dan jumlah penduduk sekitar 1.791.677 jiwa (2017) dengan kepadatan penduduk 800 jiwa/ km^2 .

3.3. Waktu Dan Lokasi Penelitian

Waktu pelaksanaan penelitian diambil pada waktu pagi hari sampai sore hari dan dilakukan dengan pengamatan langsung dilapangan. Pelaksanaan pengumpulan data dilakukan selama 7 hari, setiap 2 jam waktu pagi, siang dan sore, pada bulan Juli, dimulai hari Senin 15 Juli 2024 sampai 20 Juli 2024 adapun waktu survei adalah sebagai berikut:

1. Pagi: 07.00 – 09.00 WIB
2. Siang: 12.30 – 14.30 WIB
3. Sore: 16.30 – 18.30 WIB

Lokasi penelitian dilakukan pada empat jalan arteri primer di Kota Medan yaitu:

1. Ruas Jalan Sisingamangaraja (Arah Amplas)
2. Ruas Jalan Sisingamangaraja (Arah Kota)
3. Ruas Jalan Marendal



Gambar 3.2: Lokasi Penelitian

Jalan tersebut dinilai cukup efektif dalam penelitian ini, karena mempunyai volume lalu lintas yang cukup tinggi, lebar jalan yang cukup memadai dengan kondisi yang cukup padat.

Fokus penelitian adalah yang berkenaan dengan karakteristik utama dari volume lalu lintas, sebagai parameter kinerja lalu lintas kemudian

menghubungkannya dengan data intensitas kebisingan kendaraan di lokasi yang sama, yang dihasilkan kendaraan bermotor yang diukur sehingga dapat diketahui seberapa besar pengaruh lalu lintas terhadap polusi suara untuk kebisingan kendaraan bermotor.

3.4. Teknik Pengumpulan Data

Cara pengumpulan data sebagai data latar belakang untuk penelitian dilakukan dua tahap kegiatan, yaitu pengumpulan data primer dan data sekunder.

3.4.1. Data Primer

1. Data Volume Lalu Lintas

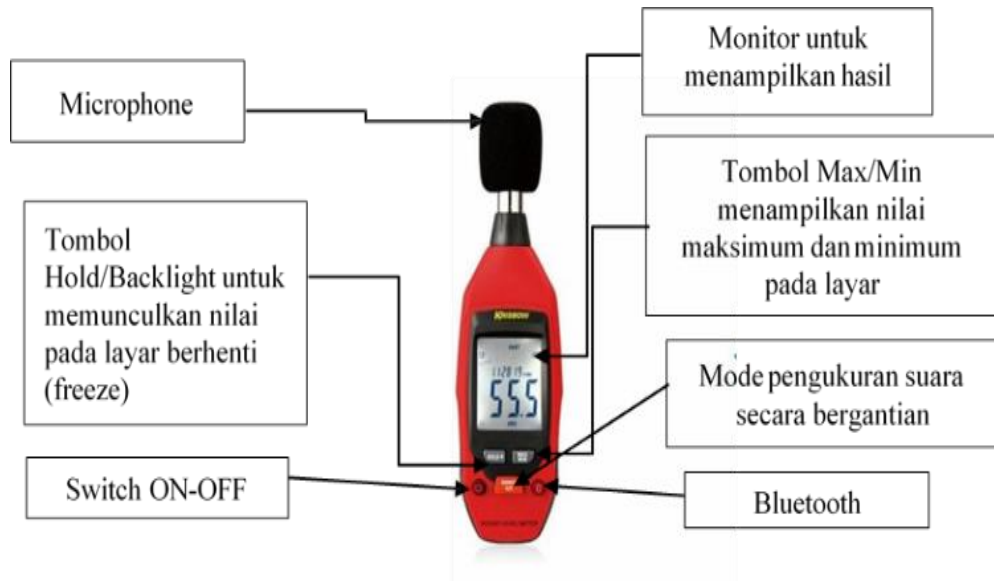
Volume kendaraan diperoleh dari data hasil traffic counting (TC) di Simpang Tiga Raya Mrendal Sisingamangaraja selama periode waktu 15 menit dengan jenis Mobil Penumpang (MP), kendaraan Sedang (KS), Sepeda Motor (SM),

2. Kecepatan Kendaraan

Kecepatan kendaraan diambil secara acak dengan menggunakan stopwatch. Hal ini dilakukan untuk jenis jenis Mobil Penumpang (MP), kendaraan Sedang (KS), Sepeda Motor (SM),

3. Tingkat Kebisingan

Data tingkat kebisingan diambil dengan menggunakan alat *sound level meter*. Pengambilan data ini dilakukan pada titik tertentu yang dapat mewakili tingkat kebisingan lalu lintas secara keseluruhan. Pengambilan data dilakukan pada pagi, siang dan sore hari masing- masing selama 2 jam. Pembagian waktu untuk pengambilan data yaitu pada jam 07.00 – 09.00, 12.30 - 14.30 dan 16.30 - 18.30. Pengambilan waktu tersebut merupakan hasil dari survei pendahuluan dimana kondisi mobilitas pada persimpangan Marendal, Ssingamangaraja. Waktu pengambilan data ini ditentukan sesuai kebutuhan yang mewakili keseluruhan data.



Gambar 3.3: Sound Level Meter Produksi Bioblock dari Perancis (Sangkertadi, 2006)

3.4.2. Data Sekunder

Pengumpulan data sekunder, dimana data tersebut diperoleh dari beberapa referensi buku, internet dan data pendukung lainnya seperti ; denah lokasi, jumlah penduduk, lokasi geografis dan instansi terkait dalam pengumpulan data ini adalah : Badan pusat Statistik Medan (BPS)

3.5. Alat Ukur Penelitian

Dalam penelitian ini dilakukan beberapa alat bantu dalam pelaksanaan survey dan Pengolahan data kinerja lalu lintas yaitu:

1. Formulir survei lalulintas
2. Stopwatch
3. Meteran
4. Alat tulis
5. Sound Level Meter
6. Handphone

3.6. Metode Penelitian

Metode yang di gunakan dalam penelitian ini yaitu klasifikasi jalan perkotaan berdasarkan PKJI (2023) yang meliputi tentang kinerja lalu lintas yaitu volume

lalu lintas, kecepatan waktu tempuh kendaraan. Untuk perhitungan tingkat kebisingan metode yang digunakan yaitu manual pembacaan langsung (*Direct Reading*) dan Ms. Excel.

3.7. Analisa Data

Berdasarkan data yang dikumpulkan, maka pengolahan data yang dilakukan secara umum terbagi dalam 4 bagian sesuai dengan PKJI 2023, yaitu:

1. Volume Kendaraan
2. Waktu Tempuh Kendaraan
3. Tingkat Kebisingan

BAB 4

ANALISA DATA

4.1. Hasil dan Pembahasan

Salah satu tujuan dari penelitian antara lain untuk mengetahui analisis pengaruh volume dan kecepatan kendaraan terhadap tingkat kebisingan, dengan mengambil parameter dari volume lalu lintas yaitu dengan menghitung lalu lintas harian rata-rata (LHR) dan kecepatan kendaraan, kemudian mengaitkan dengan parameter tingkat kebisingan yang dihasilkan kendaraan.

4.2. Analisa Data Volume Lalu Lintas dan Intensitas Kebisingan

4.2.1. Menghitung Volume Kendaraan

Dalam analisa pembahasan volume kendaraan, berikut akan dilakukan perhitungan analisa Ilmiah Kecepatan dengan LHR Lalu Lintas, dimana lalu lintas harian rata-rata (LHR) yaitu volume lalu lintas harian yang didapatkan dari nilai rata-rata jumlah kendaraan selama beberapa hari pengamatan. LHR dinyatakan dalam kendaraan/hari/dua arah untuk jalan dua arah tanpa median atau kendaraan/hari/arah/untuk jalan dengan median. Nilai LHR pada setiap jenis golongan kendaraan dilakukan secara langsung dilokasi penelitian.

Adapun rumusnya sebagai berikut :

$$\text{LHR} = \frac{\text{Jumlah Kendaraan yang lewat selama hari pengamatan}}{7}$$

Dalam pengumpulan data survei menganalisa lalu lintas harian rata-rata (LHR) ini juga dijelaskan persentase lalu lintas harian rata-rata dan total seluruh jenis kendaraan sesuai dengan penggolongannya, dalam menulis mengelompokan data seperti data yang tertera diatas. Untuk setiap jenis golongan kendaraan dihitung satu persatu. Berikut ini data Volume Lalu Lintas Kendaraan di Jalan SM. Raja (Arah Amplas), Jalan SM. Raja (Arah Kota) dan Jalan Marendal.

4.2.1.1. Volume Kendaraan di Jalan SM. Raja (Arah Amplas)

Tabel 4.1: Data Volume Lalu Lintas Kendaraan di Jalan SM. Raja (Arah Amplas)

No	Hari	Waktu Penelitian	Mobil Penumpang (MP)	Kendaraan Sedang (KS)	Sepeda Motor (SM)
1	Senin	07.00 – 09.00 WIB (Pagi)	975	95	2966
		12.30 – 14.30 WIB (Siang)	922	97	1672
		16.30 – 18.30 WIB (Sore)	1962	101	2419
2	Selasa	07.00 – 09.00 WIB (Pagi)	1025	79	1921
		12.30 – 14.30 WIB (Siang)	984	81	1052
		16.30 – 18.30 WIB (Sore)	975	89	1873
3	Rabu	07.00 – 09.00 WIB (Pagi)	1317	92	1422
		12.30 – 14.30 WIB (Siang)	988	88	891
		16.30 – 18.30 WIB (Sore)	1025	103	912
4	Kamis	07.00 – 09.00 WIB (Pagi)	805	78	832
		12.30 – 14.30 WIB (Siang)	694	84	615
		16.30 – 18.30 WIB (Sore)	783	93	741
5	Jumat	07.00 – 09.00 WIB (Pagi)	684	69	883
		12.30 – 14.30 WIB (Siang)	575	82	679
		16.30 – 18.30 WIB (Sore)	862	77	712
6	Sabtu	07.00 – 09.00 WIB (Pagi)	810	93	2212
		12.30 – 14.30 WIB (Siang)	693	89	1028
		16.30 – 18.30 WIB (Sore)	972	183	2914
7	Minggu	07.00 – 09.00 WIB (Pagi)	120	86	1021
		12.30 – 14.30 WIB (Siang)	406	102	1782
		16.30 – 18.30 WIB (Sore)	210	187	3310

Sumber: Hasil Data Diolah, 2024.

Selanjutnya akan dilakukan perhitungan Total LHR selama satu minggu setiap jenis golongan kendaraan yang dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4.2: Data Jumlah Kendaraan Selama Satu Minggu Setiap Jenis Golongan Kendaraan di Jalan SM. Raja (Arah Amplas)

Hari	Mobil Penumpang (MP)	Kendaraan Sedang (KS)	Sepeda Motor (SM)	Total
Senin	3859	293	7057	11209
Selasa	2984	249	4846	8079
Rabu	3330	283	3225	6838
Kamis	2282	255	2188	4725
Jum'at	2121	228	2274	4623
Sabtu	2475	365	6154	8994
Minggu	736	375	6113	7224
Total	17787	2048	31857	51692

Sumber: Hasil Data Diolah, 2024.

Dari tabel 4.2 dijelaskan bahwa lalu lintas harian rata-rata (LHR) yang sudah dihitung secara langsung di lokasi penelitian selama satu minggu tersebut yakni dimulai dari tanggal 15 Juli 2024 sampai 20 Juli 2024, didapatkan lalu lintas tertinggi pada jenis kendaraan sepeda motor (SM) pada hari senin yaitu dengan jumlahnya sebesar 7.057 kendaraan, selanjutnya lalu lintas tertinggi kedua pada jenis kendaraan mobil penumpang (MP) terjadi pada hari senin dengan jumlahnya sebesar 3.859 kendaraan. Kemudian juga dapat dilihat pada tabel tersebut jenis kendaraan sedang (KS) lalu lintas harian rata-rata (LHR) tertingginya terjadi pada hari minggu dengan jumlahnya sebesar 375 kendaraan.

Dan total keseluruhan kendaraan dalam satu minggu pada jenis kendaraan mobil penumpang (MP) sebesar 17.787, kendaraan kendaraan sedang (KS) jumlahnya selama satu minggu sebesar 2.048, kendaraan sepeda motor (SM) jumlahnya selama satu minggu adalah sebesar 31.857 kendaraan. Disini dapat dilihat bahwa jumlah lalu lintas harian rata-rata (LHR) yang tertinggi pada setiap jenis golongan kendaraan dalam satu minggu terjadi pada jenis kendaraan sepeda

motor (SM) kemudian jenis kendaraan mobil penumpang (MP) dan kendaraan sedang (KS).

Selanjutnya akan dilakukan perhitungan Rata-rata LHR pada setiap jenis golongan kendaraan selama satu minggu yang dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4.3: Data Jumlah Rata-rata LHR Selama Satu Minggu Setiap Jenis Golongan Kendaraan di Jalan SM. Raja (Arah Amplas)

Hari	Mobil Penumpang (MP)	Kendaraan Sedang (KS)	Sepeda Motor (SM)
Senin	3859	293	7057
Selasa	2984	249	4846
Rabu	3330	283	3225
Kamis	2282	255	2188
Jum'at	2121	228	2274
Sabtu	2475	365	6154
Minggu	736	375	6113
Nilai Rata-rata Perminggu LHR Kendaraan	2541	292,6	4551

Sumber: Hasil Data Diolah, 2024.

Dari tabel 4.3 dijelaskan bahwa nilai rata-rata LHR pada setiap golongan kendaraan yang sudah dihitung secara langsung di lokasi penelitian selama satu minggu tersebut yakni dimulai dari tanggal 15 Juli 2024 sampai 20 Juli 2024. Nilai rata-rata lalu lintas kendaraan yang melewati ruas Jalan SM. Raja (Arah Amplas) tersebut yang paling didominasi yaitu golongan kendaraan sepeda motor (SM) sebesar 4.551, kemudian disusul oleh kendaraan golongan mobil penumpang (MP) sebesar 2.541 yang ketiga yaitu golongan kendaraan sedang (KS) sebesar 292,6.

Selanjutnya akan dilakukan perhitungan persentase LHR pada setiap jenis golongan kendaraan selama satu minggu yang dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4.4: Data Persentase LHR Pada Setiap Jenis Golongan Kendaraan di Jalan SM. Raja (Arah Amplas)

Hari	Mobil Penumpang (MP)	Kendaraan Sedang (KS)	Sepeda Motor (SM)
Senin	21.70 %	14.31 %	22.15 %
Selasa	16.78 %	12.16 %	15.21 %
Rabu	18.72 %	13.82 %	10.12 %
Kamis	12.83 %	12.45 %	6.87 %
Jum'at	11.92 %	11.13 %	7.14 %
Sabtu	13.91 %	17.82 %	19.32 %
Minggu	4.14 %	18.31 %	19.19 %
Total	100 %	100 %	100 %

Sumber: Hasil Data Diolah, 2024.

Dari tabel 4.4 dapat dilihat bahwa persentase LHR pada setiap harinya baik itu jenis golongan kendaraan mobil penumpang (MP), kendaraan sedang (KS) dan sepeda motor (SM) mencapai 100% dan persentase LHR yang tertinggi pada jenis kendaraan golongan mobil penumpang (MP) terjadi pada hari senin sebesar 21.70 %, kemudian persentase tertinggi pada jenis kendaraan golongan kendaraan sedang (KS) terjadi pada hari minggu sebesar 18.31 %, sedangkan persentase tertinggi pada jenis kendaraan golongan sepeda motor (SM) terjadi pada hari senin sebesar 22.15 %. Persentase lalu lintas harian rata-rata pada setiap jenis kendaraan berbeda-beda, oleh karena itu persentase LHR pada setiap jenis kendaraan lewat sangat berpengaruh terhadap kelancaran arus lalu lintas yang terjadi pada ruas Jalan SM. Raja (Arah Amplas).

Selanjutnya akan dilakukan perhitungan persentase LHR pada pagi, siang dan sore hari pada setiap jenis golongan kendaraan selama satu minggu yang dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4.5: Data Persentase LHR Pada Pagi, Siang dan Sore Hari Setiap Jenis Golongan Kendaraan di Jalan SM. Raja (Arah Amplas)

Waktu/ Jam	Kendaraan		
	Mobil Penumpang (MP)	Kendaraan Sedang (KS)	Sepeda Motor (SM)
Pagi (07.00 – 09.00)	11,10%	1,15%	21,78%
Siang (12.30 – 14.30)	10.18%	1.21%	14.93%
Sore (16.30 – 18.30)	13.13%	1.61%	24.92%

Sumber: Hasil Data Diolah, 2024.

Dari tabel 4.5 bahwa persentase lalu lintas harian rata-rata (LHR) pada pagi hari pada pukul 07.00 – 09.00 WIB jenis golongan kendaraan yang tertinggi terjadi pada jenis kendaraan golongan sepeda motor (SM) dengan besar persentasenya 21,78%, kemudian diikuti dengan kendaraan golongan mobil penumpang (MP) dengan besar persentasenya 11,10%, kemudian kendaraan golongan kendaraan sedang (KS) dengan besar persentasenya 1,61%.

Untuk persentase pada siang hari pukul 12.30 – 14.30 WIB yang tertinggi terjadi pada jenis kendaraan golongan yang sama pada persentase pagi hari yaitu kendaraan golongan sepeda motor (SM) dengan besar persentase LHRnya 14.93%, kemudian diikuti dengan kendaraan golongan mobil penumpang (MP) dengan besar persentase LHRnya 10.18% dan terakhir kendaraan golongan kendaraan sedang (KS) dengan besar persentasenya 1.21%.

Selanjutnya untuk persentase pada sore hari pukul 16.30 – 18.30 WIB yang tertinggi terjadi pada jenis kendaraan golongan yang sama pada persentase pagi hari yaitu kendaraan golongan sepeda motor (SM) dengan besar persentase LHRnya 24.92%, kemudian diikuti dengan kendaraan golongan mobil penumpang (MP) dengan besar persentase LHRnya 13.13% dan terakhir kendaraan golongan kendaraan sedang (KS) dengan besar persentasenya 1.61%.

4.2.1.2. Volume Kendaraan di Jalan SM. Raja (Arah Kota)

Tabel 4.6: Data Volume Lalu Lintas Kendaraan di Jalan SM. Raja (Arah Kota)

No	Hari	Waktu Penelitian	Mobil Penumpang (MP)	Kendaraan Sedang (KS)	Sepeda Motor (SM)
1	Senin	07.00 – 09.00 WIB (Pagi)	916	89	2533
		12.30 – 14.30 WIB (Siang)	1106	132	2065
		16.30 – 18.30 WIB (Sore)	1391	157	2214
2	Selasa	07.00 – 09.00 WIB (Pagi)	1025	94	1965
		12.30 – 14.30 WIB (Siang)	965	94	1254
		16.30 – 18.30 WIB (Sore)	1152	105	2015
3	Rabu	07.00 – 09.00 WIB (Pagi)	925	85	921
		12.30 – 14.30 WIB (Siang)	854	54	854
		16.30 – 18.30 WIB (Sore)	989	64	992
4	Kamis	07.00 – 09.00 WIB (Pagi)	896	45	814
		12.30 – 14.30 WIB (Siang)	654	54	914
		16.30 – 18.30 WIB (Sore)	902	71	921
5	Jumat	07.00 – 09.00 WIB (Pagi)	725	45	724
		12.30 – 14.30 WIB (Siang)	424	51	632
		16.30 – 18.30 WIB (Sore)	845	81	901
6	Sabtu	07.00 – 09.00 WIB (Pagi)	924	74	824
		12.30 – 14.30 WIB (Siang)	642	55	714
		16.30 – 18.30 WIB (Sore)	921	88	1012
7	Minggu	07.00 – 09.00 WIB (Pagi)	542	54	854
		12.30 – 14.30 WIB (Siang)	425	65	754
		16.30 – 18.30 WIB (Sore)	317	75	965

Sumber: Hasil Data Diolah, 2024.

Selanjutnya akan dilakukan perhitungan Total LHR selama satu minggu setiap jenis golongan kendaraan yang dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4.7: Data Jumlah Kendaraan Selama Satu Minggu Setiap Jenis Golongan Kendaraan di Jalan SM. Raja (Arah Kota)

Hari	Mobil Penumpang (MP)	Kendaraan Sedang (KS)	Sepeda Motor (SM)	Total
Senin	3413	378	6812	10603
Selasa	3142	293	5234	8669
Rabu	2768	203	2767	5738
Kamis	2452	170	2649	5271
Jum'at	1994	177	2257	4428
Sabtu	2487	217	2550	5254
Minggu	1284	194	2573	4051
Total	17540	1632	24842	44014

Sumber: Hasil Data Diolah, 2024.

Dari tabel 4.7 dijelaskan bahwa lalu lintas harian rata-rata (LHR) yang sudah dihitung secara langsung di lokasi penelitian selama satu minggu tersebut yakni dimulai dari tanggal 15 Juli 2024 sampai 20 Juli 2024, didapatkan lalu lintas tertinggi pada jenis kendaraan sepeda motor (SM) pada hari senin yaitu dengan jumlahnya sebesar 6.812 kendaraan, selanjutnya lalu lintas tertinggi kedua pada jenis kendaraan mobil penumpang (MP) terjadi pada hari senin dengan jumlahnya sebesar 3.413 kendaraan. Kemudian juga dapat dilihat pada tabel tersebut jenis kendaraan sedang (KS) lalu lintas harian rata-rata (LHR) tertingginya terjadi pada hari minggu dengan jumlahnya sebesar 378 kendaraan.

Dan total keseluruhan kendaraan dalam satu minggu pada jenis kendaraan mobil penumpang (MP) sebesar 17.540, kendaraan kendaraan sedang (KS) jumlahnya selama satu minggu sebesar 1.632, kendaraan sepeda motor (SM) jumlahnya selama satu minggu adalah sebesar 24.842 kendaraan. Disini dapat dilihat bahwa jumlah lalu lintas harian rata-rata (LHR) yang tertinggi pada setiap jenis golongan kendaraan dalam satu minggu terjadi pada jenis kendaraan sepeda

motor (SM) kemudian jenis kendaraan mobil penumpang (MP) dan kendaraan sedang (KS).

Selanjutnya akan dilakukan perhitungan Rata-rata LHR pada setiap jenis golongan kendaraan selama satu minggu yang dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4.8: Data Jumlah Rata-rata LHR Selama Satu Minggu Setiap Jenis Golongan Kendaraan di Jalan SM. Raja (Arah Kota)

Hari	Mobil Penumpang (MP)	Kendaraan Sedang (KS)	Sepeda Motor (SM)
Senin	3413	378	6812
Selasa	3142	293	5234
Rabu	2768	203	2767
Kamis	2452	170	2649
Jum'at	1994	177	2257
Sabtu	2487	217	2550
Minggu	1284	194	2573
Nilai Rata-rata LHR Kendaraan	2.505,71	233,14	3.548,86

Sumber: Hasil Data Diolah, 2024.

Dari tabel 4.8 dijelaskan bahwa nilai rata-rata LHR pada setiap golongan kendaraan yang sudah dihitung secara langsung di lokasi penelitian selama satu minggu tersebut yakni dimulai dari tanggal 15 Juli 2024 sampai 20 Juli 2024. Nilai rata-rata lalu lintas kendaraan yang melewati ruas Jalan SM. Raja (Arah Kota) tersebut yang paling dominasi yaitu golongan kendaraan sepeda motor (SM) sebesar 3.548,86, kemudian disusul oleh kendaraan golongan mobil penumpang (MP) sebesar 2.505,71 yang ketiga yaitu golongan kendaraan sedang (KS) sebesar 233,14.

Selanjutnya akan dilakukan perhitungan persentase LHR pada setiap jenis golongan kendaraan selama satu minggu yang dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4.9: Data Persentase LHR Pada Setiap Jenis Golongan Kendaraan di Jalan SM. Raja (Arah Amplas)

Hari	Mobil Penumpang (MP)	Kendaraan Sedang (KS)	Sepeda Motor (SM)
Senin	19.46 %	23.16 %	27.42 %
Selasa	17.91 %	17.95 %	21.07 %
Rabu	15.78 %	12.44 %	11.14 %
Kamis	13.98 %	10.42 %	10.66 %
Jum'at	11.37 %	10.85 %	9.09 %
Sabtu	14.18 %	13.30 %	10.26 %
Minggu	7.32 %	11.89 %	10.36 %
Total	100 %	100 %	100 %

Sumber: Hasil Data Diolah, 2024.

Dari tabel 4.9 dapat dilihat bahwa persentase LHR pada setiap harinya baik itu jenis golongan kendaraan mobil penumpang (MP), kendaraan sedang (KS) dan sepeda motor (SM) mencapai 100% dan persentase LHR yang tertinggi pada jenis kendaraan golongan mobil penumpang (MP) terjadi pada hari senin sebesar 19.46 %, kemudian persentase tertinggi pada jenis kendaraan golongan kendaraan sedang (KS) terjadi pada hari senin sebesar 23.16 %, sedangkan persentase tertinggi pada jenis kendaraan golongan sepeda motor (SM) terjadi pada hari senin sebesar 27.42 %. Persentase lalu lintas harian rata-rata pada setiap jenis kendaraan berbeda-beda, oleh karena itu persentase LHR pada setiap jenis kendaraan lewat sangat berpengaruh terhadap kelancaran arus lalu lintas yang terjadi pada ruas Jalan SM. Raja (Arah Kota).

Selanjutnya akan dilakukan perhitungan persentase LHR pada pagi, siang dan sore hari pada setiap jenis golongan kendaraan selama satu minggu yang dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4.10: Data Persentase LHR Pada Pagi, Siang dan Sore Hari Setiap Jenis Golongan Kendaraan di Jalan SM. Raja (Arah Kota)

Waktu/ Jam	Kendaraan		
	Mobil Penumpang (MP)	Kendaraan Sedang (KS)	Sepeda Motor (SM)
Pagi (07.00 – 09.00)	11.52 %	0.94 %	16.70 %
Siang (12.30 – 14.30)	9.81 %	0.98 %	13.90 %
Sore (16.30 – 18.30)	12.61 %	1.24 %	17.45 %

Sumber: Hasil Data Diolah, 2024.

Dari tabel 4.10 bahwa persentase lalu lintas harian rata-rata (LHR) pada pagi hari pada pukul 07.00 – 09.00 WIB jenis golongan kendaraan yang tertinggi terjadi pada jenis kendaraan golongan sepeda motor (SM) dengan besar persentasenya 16.70 %, kemudian diikuti dengan kendaraan golongan mobil penumpang (MP) dengan besar persentasenya 11.52 %, kemudian kendaraan golongan kendaraan sedang (KS) dengan besar persentasenya 0.94 %.

Untuk persentase pada siang hari pukul 12.30 – 14.30 WIB yang tertinggi terjadi pada jenis kendaraan golongan yang sama pada persentase pagi hari yaitu kendaraan golongan sepeda motor (SM) dengan besar persentase LHRnya 13.90 %, kemudian diikuti dengan kendaraan golongan mobil penumpang (MP) dengan besar persentase LHRnya 9.81 % dan terakhir kendaraan golongan kendaraan sedang (KS) dengan besar persentasenya 0.98 %.

Selanjutnya untuk persentase pada sore hari pukul 16.30 – 18.30 WIB yang tertinggi terjadi pada jenis kendaraan golongan yang sama pada persentase pagi hari yaitu kendaraan golongan sepeda motor (SM) dengan besar persentase LHRnya 17.45%, kemudian diikuti dengan kendaraan golongan mobil penumpang (MP) dengan besar persentase LHRnya 12.61 % dan terakhir kendaraan golongan kendaraan sedang (KS) dengan besar persentasenya 1.24 %.

4.2.1.3. Volume Kendaraan di Jalan Marendal

Tabel 4.11: Data Volume Lalu Lintas Kendaraan di Jalan Marendal

No	Hari	Waktu Penelitian	Mobil Penumpang (MP)	Kendaraan Sedang (KS)	Sepeda Motor (SM)
1	Senin	07.00 – 09.00 WIB (Pagi)	1384	63	2271
		12.30 – 14.30 WIB (Siang)	1922	126	1526
		16.30 – 18.30 WIB (Sore)	1420	132	1938
2	Selasa	07.00 – 09.00 WIB (Pagi)	1022	69	2021
		12.30 – 14.30 WIB (Siang)	892	97	1437
		16.30 – 18.30 WIB (Sore)	971	102	1821
3	Rabu	07.00 – 09.00 WIB (Pagi)	994	83	1854
		12.30 – 14.30 WIB (Siang)	743	94	1782
		16.30 – 18.30 WIB (Sore)	812	109	1924
4	Kamis	07.00 – 09.00 WIB (Pagi)	814	52	2021
		12.30 – 14.30 WIB (Siang)	679	92	1859
		16.30 – 18.30 WIB (Sore)	749	94	2401
5	Jumat	07.00 – 09.00 WIB (Pagi)	814	69	1995
		12.30 – 14.30 WIB (Siang)	647	103	1326
		16.30 – 18.30 WIB (Sore)	782	91	2319
6	Sabtu	07.00 – 09.00 WIB (Pagi)	1892	48	1803
		12.30 – 14.30 WIB (Siang)	542	92	1657
		16.30 – 18.30 WIB (Sore)	610	52	2710
7	Minggu	07.00 – 09.00 WIB (Pagi)	214	23	1371
		12.30 – 14.30 WIB (Siang)	192	49	1502
		16.30 – 18.30 WIB (Sore)	486	69	1925

Sumber: Hasil Data Diolah, 2024.

Selanjutnya akan dilakukan perhitungan Total LHR selama satu minggu setiap jenis golongan kendaraan yang dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4.12: Data Jumlah Kendaraan Selama Satu Minggu Setiap Jenis Golongan Kendaraan di Jalan Marendal

Hari	Mobil Penumpang (MP)	Kendaraan Sedang (KS)	Sepeda Motor (SM)	Total
Senin	1391	157	2214	1391
Selasa	1152	105	2015	1152
Rabu	989	64	992	989
Kamis	902	71	921	902
Jum'at	845	81	901	845
Sabtu	921	88	1012	921
Minggu	317	75	965	317
Total	6517	641	9020	6517

Sumber: Hasil Data Diolah, 2024.

Dari tabel 4.12 dijelaskan bahwa lalu lintas harian rata-rata (LHR) yang sudah dihitung secara langsung di lokasi penelitian selama satu minggu tersebut yakni dimulai dari tanggal 15 Juli 2024 sampai 20 Juli 2024, didapatkan lalu lintas tertinggi pada jenis kendaraan sepeda motor (SM) pada hari senin yaitu dengan jumlahnya sebesar 2214 kendaraan, selanjutnya lalu lintas tertinggi kedua pada jenis kendaraan mobil penumpang (MP) terjadi pada hari senin dengan jumlahnya sebesar 1391 kendaraan. Kemudian juga dapat dilihat pada tabel tersebut jenis kendaraan sedang (KS) lalu lintas harian rata-rata (LHR) tertingginya terjadi pada hari senin dengan jumlahnya sebesar 157 kendaraan.

Dan total keseluruhan kendaraan dalam satu minggu pada jenis kendaraan mobil penumpang (MP) sebesar 6.517, kendaraan kendaraan sedang (KS) jumlahnya selama satu minggu sebesar 641, kendaraan sepeda motor (SM) jumlahnya selama satu minggu adalah sebesar 9.020 kendaraan. Disini dapat dilihat bahwa jumlah lalu lintas harian rata-rata (LHR) yang tertinggi pada setiap jenis golongan kendaraan dalam satu minggu terjadi pada jenis kendaraan sepeda

motor (SM) kemudian jenis kendaraan mobil penumpang (MP) dan kendaraan sedang (KS).

Selanjutnya akan dilakukan perhitungan Rata-rata LHR pada setiap jenis golongan kendaraan selama satu minggu yang dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4.13: Data Jumlah Rata-rata LHR Selama Satu Minggu Setiap Jenis Golongan Kendaraan di Jalan Marendal

Hari	Mobil Penumpang (MP)	Kendaraan Sedang (KS)	Sepeda Motor (SM)
Senin	1391	157	2214
Selasa	1152	105	2015
Rabu	989	64	992
Kamis	902	71	921
Jum'at	845	81	901
Sabtu	921	88	1012
Minggu	317	75	965
Nilai Rata-rata LHR Kendaraan	931	91,57	1.288,57

Sumber: Hasil Data Diolah, 2024.

Dari tabel 4.13 dijelaskan bahwa nilai rata-rata LHR pada setiap golongan kendaraan yang sudah dihitung secara langsung di lokasi penelitian selama satu minggu tersebut yakni dimulai dari tanggal 15 Juli 2024 sampai 20 Juli 2024. Nilai rata-rata lalu lintas kendaraan yang melewati ruas Jalan Marendal tersebut yang paling didominasi yaitu golongan kendaraan sepeda motor (SM) sebesar 1.288,57, kemudian disusul oleh kendaraan golongan mobil penumpang (MP) sebesar 931 yang ketiga yaitu golongan kendaraan sedang (KS) sebesar 91,57.

Selanjutnya akan dilakukan perhitungan persentase LHR pada setiap jenis golongan kendaraan selama satu minggu yang dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4.14: Data Persentase LHR Pada Setiap Jenis Golongan Kendaraan di Jalan Marendal

Hari	Mobil Penumpang (MP)	Kendaraan Sedang (KS)	Sepeda Motor (SM)
Senin	21.34 %	24.49 %	24.55 %
Selasa	17.68 %	16.38 %	22.34 %
Rabu	15.18 %	9.98 %	11.00 %
Kamis	13.84 %	11.08 %	10.21 %
Jum'at	12.97 %	12.64 %	9.99 %
Sabtu	14.13 %	13.73 %	11.22 %
Minggu	4.86 %	11.70 %	10.70 %
Total	100 %	100 %	100 %

Sumber: Hasil Data Diolah, 2024.

Dari tabel 4.14 dapat dilihat bahwa persentase LHR pada setiap harinya baik itu jenis golongan kendaraan mobil penumpang (MP), kendaraan sedang (KS) dan sepeda motor (SM) mencapai 100% dan persentase LHR yang tertinggi pada jenis kendaraan golongan mobil penumpang (MP) terjadi pada hari senin sebesar 21.34 %, kemudian persentase tertinggi pada jenis kendaraan golongan kendaraan sedang (KS) terjadi pada hari senin sebesar 24.49 %, sedangkan persentase tertinggi pada jenis kendaraan golongan sepeda motor (SM) terjadi pada hari senin sebesar 24.55 %. Persentase lalu lintas harian rata-rata pada setiap jenis kendaraan berbeda-beda, oleh karena itu persentase LHR pada setiap jenis kendaraan lewat sangat berpengaruh terhadap kelancaran arus lalu lintas yang terjadi pada ruas Jalan Marendal.

Selanjutnya akan dilakukan perhitungan persentase LHR pada pagi, siang dan sore hari pada setiap jenis golongan kendaraan selama satu minggu yang dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4.15: Data Persentase LHR Pada Pagi, Siang dan Sore Hari Setiap Jenis Golongan Kendaraan di Jalan Marendal

Waktu/ Jam	Kendaraan		
	Mobil Penumpang (MP)	Kendaraan Sedang (KS)	Sepeda Motor (SM)
Pagi (07.00 – 09.00)	13.80 %	0.79 %	25.80 %
Siang (12.30 – 14.30)	10.87 %	1.26 %	21.45 %
Sore (16.30 – 18.30)	11.28 %	1.26 %	29.09 %

Sumber: Hasil Data Diolah, 2024.

Dari tabel 4.10 bahwa persentase lalu lintas harian rata-rata (LHR) pada pagi hari pada pukul 07.00 – 09.00 WIB jenis golongan kendaraan yang tertinggi terjadi pada jenis kendaraan golongan sepeda motor (SM) dengan besar persentasenya 25.80 %, kemudian diikuti dengan kendaraan golongan mobil penumpang (MP) dengan besar persentasenya 13.80 %, kemudian kendaraan golongan kendaraan sedang (KS) dengan besar persentasenya 0.79 %.

Untuk persentase pada siang hari pukul 12.30 – 14.30 WIB yang tertinggi terjadi pada jenis kendaraan golongan yang sama pada persentase pagi hari yaitu kendaraan golongan sepeda motor (SM) dengan besar persentase LHRnya 21.45 %, kemudian diikuti dengan kendaraan golongan mobil penumpang (MP) dengan besar persentase LHRnya 10.87 % dan terakhir kendaraan golongan kendaraan sedang (KS) dengan besar persentasenya 1.26 %.

Selanjutnya untuk persentase pada sore hari pukul 16.30 – 18.30 WIB yang tertinggi terjadi pada jenis kendaraan golongan yang sama pada persentase pagi hari yaitu kendaraan golongan sepeda motor (SM) dengan besar persentase LHRnya 29.09%, kemudian diikuti dengan kendaraan golongan mobil penumpang (MP) dengan besar persentase LHRnya 11.28 % dan terakhir kendaraan golongan kendaraan sedang (KS) dengan besar persentasenya 1.26 %.

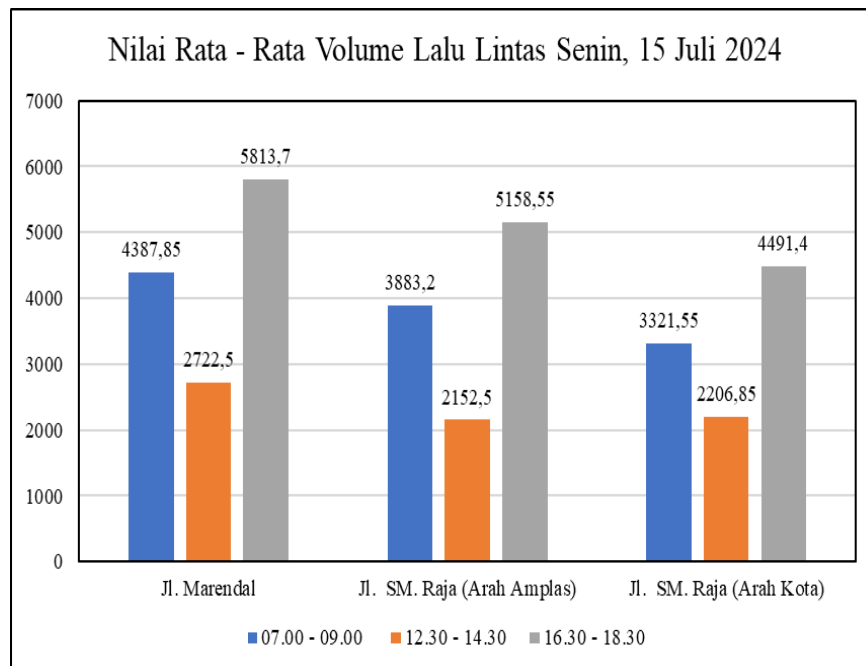
4.2.1.4. Volume Lalu Lintas

Data dari hasil pengamatan lalu lintas pada 3 lokasi penelitian pada Simpang 3 Raya Marendal, Sisingamangaraja ruas di dapat tabel volume kendaraan yang dapat di lihat pada Tabel 4.2 dibawah ini.

Tabel 4.16: Data volume lalu lintas semua kendaraan di 3 lokasi penelitian pada hari Senin, 15 Juli 2024

Tingkat Volume Lalu Lintas 3 Lokasi Pada Hari Senin, 15 Juli 2024				
NO	Waktu Penelitian	Jl. Marendal	Jl. SM. Raja (Arah Amplas)	Jl. SM. Raja (Arah Kota)
1	07.00 - 09.00	4387,85	3883,2	3321,55
2	12.30 - 14.30	2722,5	2152,5	2206,85
3	16.30 - 18.30	5813,7	5158,55	4491,4

Data Tingkat tertinggi dari hasil pengamatan data volume lalu lintas pada 3 lokasi penelitian pada hari Senin, 15 Juli 2024 dapat dilihat pada grafik Gambar 4.1



Gambar 4.1: Puncak volume lalu lintas tertinggi pada hari Senin, 15 Juli 2024

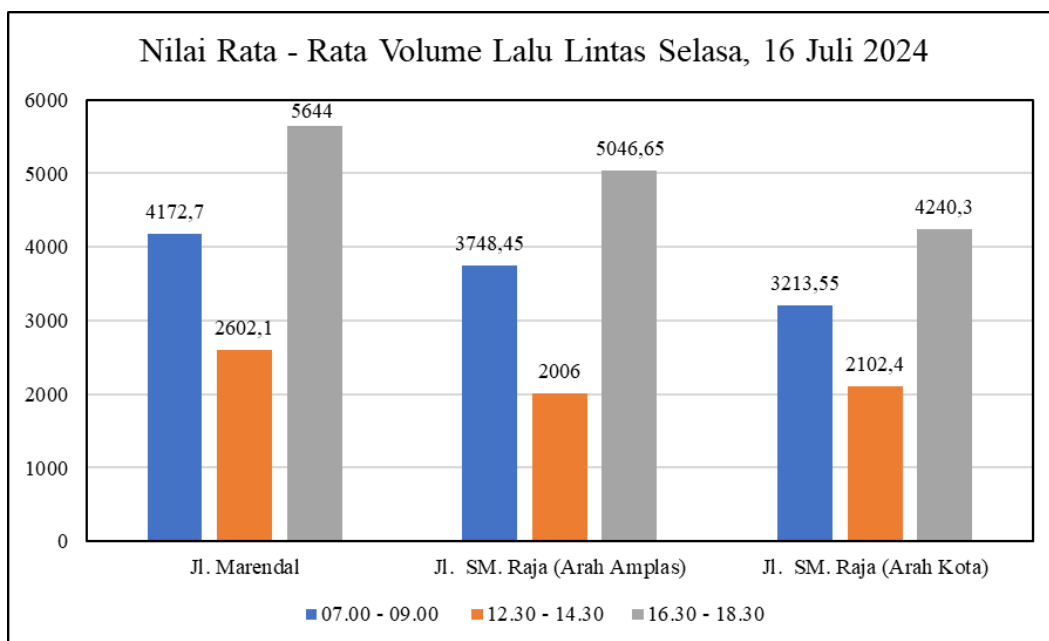
Dari Gambar 4.1 dapat dilihat bahwa volume lalu lintas yang berada pada 3 ruas jalan di dapati puncak tertinggi pada Hari Senin 15 Juli 2024 terdapat pada Jalan Marendal. Dengan jenis kendaraan seperti sepeda motor, mobil penumpang dan kendaraan sedang dengan volume lalu lintas tinggi terjadi pada pukul 16.30-18.30 WIB dengan jumlah keseluruhan kendaraan 5813,7 SMP/Jam dimana untuk sepeda motor dengan jumlah 2222,1 SMP/Jam, lalu untuk mobil penumpang dengan jumlah 3420 SMP/Jam, dan untuk kendaraan sedang dengan jumlah 171,6 SMP/Jam. Pada puncak tertinggi kedua pada Hari Senin pukul 07.00 - 09.00 WIB dengan jumlah 4387,85 SMP/Jam dimana untuk sepeda motor dengan jumlah 1921,95 SMP/Jam, lalu untuk mobil penumpang dengan jumlah 2384 SMP/Jam, dan untuk kendaraan sedang dengan jumlah 81,9 SMP/Jam. Dan pada volume lalu lintas terendah pada Hari Senin terdapat pada pukul 12.30 - 14.30 WIB dengan jumlah 2722,5 SMP/Jam dimana untuk sepeda motor dengan jumlah 1136,7 SMP/Jam, lalu untuk mobil penumpang dengan jumlah 1422 SMP/Jam, dan untuk kendaraan sedang dengan jumlah 163,8 SMP/Jam.

Hal ini disebabkan karena ruas Jalan Marendal merupakan salah satu jalan utama untuk masyarakat deli serdang sekitar menuju ke pusat kota atau sebaliknya. Dimana pada waktu pagi hari digunakan untuk mengantar anak sekolah, pergi kantor, pergi kuliah untuk mahasiswa, bus juga beraktivitas mengantar penumpangnya. Sedangkan disiang hari waktu istirahat digunakan untuk jam makan keluar kantor sehingga terjadi penurunan volume kendaraan. Sedangkan waktu sore hari adalah waktu jam tutup toko dan jam pulang kantor sehingga terjadi peningkatan volume kendaraan. yang menyebabkan jumlah kendaraan meningkat pada hari tersebut.

Tabel 4.17: Data volume lalu lintas semua kendaraan di 3 lokasi penelitian pada hari Selasa, 16 Juli 2024

Tingkat Volume Lalu Lintas 3 Lokasi Pada Hari Selasa, 16 Juli 2024				
NO	Waktu Penelitian	Jl. Marendal	Jl. SM. Raja (Arah Amplas)	Jl. SM. Raja (Arah Kota)
1	07.00 - 09.00	4172,7	3748,45	3213,55
2	12.30 - 14.30	2602,1	2006	2102,4
3	16.30 - 18.30	5644	5046,65	4240,3

Data Tingkat tertinggi dari hasil pengamatan data volume lalu lintas pada 3 lokasi penelitian pada hari Selasa, 16 Juli 2024 dapat dilihat pada grafik Gambar 4.2



Gambar 4.2: Puncak volume lalu lintas tertinggi pada hari Selasa, 16 Juli 2024

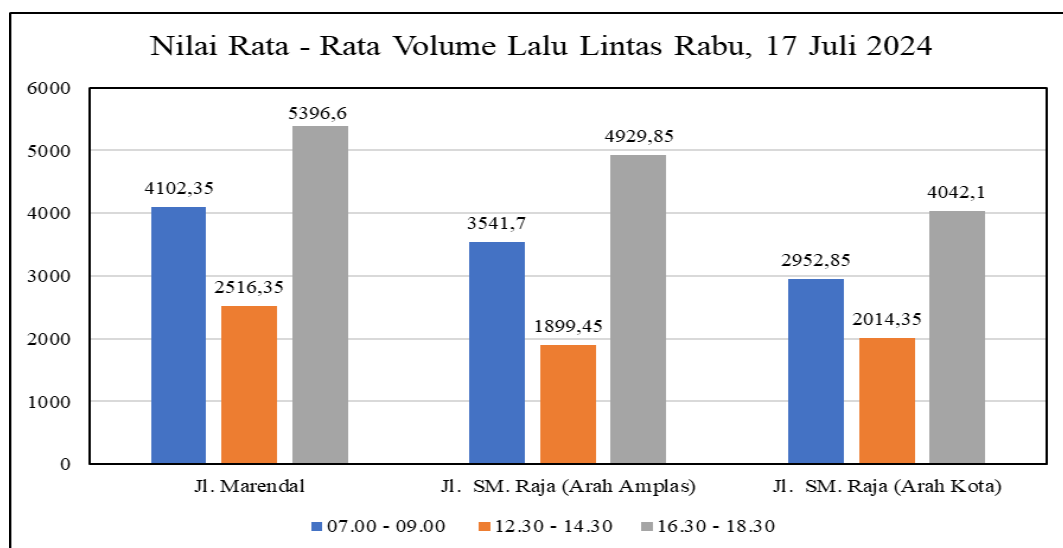
Dari Gambar 4.2 dapat dilihat bahwa volume lalu lintas yang berada pada 3 ruas jalan di dapati puncak tertinggi pada hari Senin 16 Juli 2024 terdapat pada Jalan Marendal. Dengan jenis kendaraan seperti sepeda motor, mobil penumpang dan kendaraan sedang dengan volume lalu lintas tinggi terjadi pada pukul 16.30-18.30 WIB dengan jumlah keseluruhan kendaraan 5644 SMP/Jam dimana untuk sepeda motor dengan jumlah 2180,7 SMP/Jam, lalu untuk mobil penumpang dengan jumlah 3319 SMP/Jam, dan untuk kendaraan sedang dengan jumlah 144,3 SMP/Jam. Pada puncak tertinggi kedua pada Hari Senin pukul 07.00 - 09.00 WIB dengan jumlah 4172,7 SMP/Jam dimana untuk sepeda motor dengan jumlah 1843,2 SMP/Jam, lalu untuk mobil penumpang dengan jumlah 2258 SMP/Jam, dan untuk kendaraan sedang dengan jumlah 71,5 SMP/Jam. Dan pada volume lalu lintas terendah pada Hari Senin terdapat pada pukul 12.30 - 14.30 WIB dengan jumlah 2602,1 SMP/Jam dimana untuk sepeda motor dengan jumlah 1107,9 SMP/Jam, lalu untuk mobil penumpang dengan jumlah 1346 SMP/Jam, dan untuk kendaraan sedang dengan jumlah 148,2 SMP/Jam.

Hal ini disebabkan karena ruas Jalan Marendal merupakan salah satu jalan utama untuk masyarakat deli serdang sekitar menuju ke pusat kota atau sebaliknya. Dimana pada waktu pagi hari digunakan untuk mengantar anak sekolah, pergi kantor, pergi kuliah untuk mahasiswa, bus juga beraktivis mengantar penumpangnya. Sedangkan disiang hari waktu istirahat digunakan untuk jam makan keluar kantor sehingga terjadi penurunan volume kendaraan. Sedangkan waktu sore hari adalah waktu jam tutup toko dan jam pulang kantor sehingga terjadi peningkatan volume kendaraan. yang menyebabkan jumlah kendaraan meningkat pada hari tersebut.

Tabel 4.18: Data volume lalu lintas semua kendaraan di 3 lokasi penelitian pada hari Rabu, 17 Juli 2024

Tingkat Volume Lalu Lintas 3 Lokasi Pada Hari Rabu, 17 Juli 2024				
NO	Waktu Penelitian	Jl. Marendal	Jl. SM. Raja (Arah Amplas)	Jl. SM. Raja (Arah Kota)
1	07.00 - 09.00	4102,35	3541,7	2952,85
2	12.30 - 14.30	2516,35	1899,45	2014,35
3	16.30 - 18.30	5396,6	4929,85	4042,1

Data Tingkat tertinggi dari hasil pengamatan data volume lalu lintas pada 3 lokasi penelitian pada hari Selasa, 16 Juli 2024 dapat dilihat pada grafik grafik Gambar 4.3.



Gambar 4.3: Puncak volume lalu lintas tertinggi pada hari Rabu, 17 Juli 2024

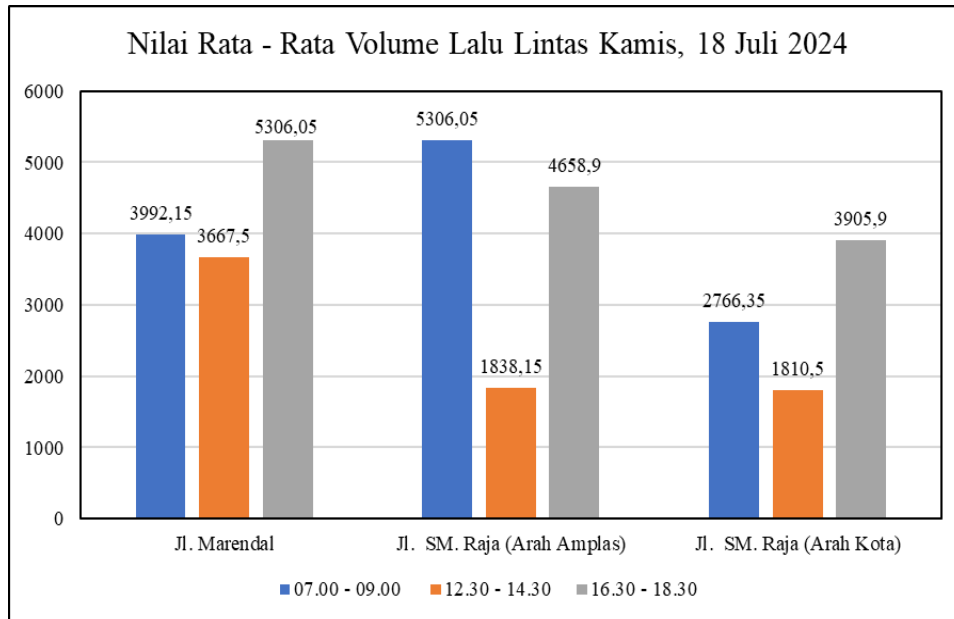
Dari Gambar 4.3 dapat dilihat bahwa volume lalu lintas yang berada pada ruas Jalan Marendal umumnya dipadati sepeda motor, mobil penumpang, dan kendaraan sedang dengan volume lalu lintas tinggi terjadi pada pukul 16.30 – 18.30 WIB dengan jumlah 5396,6 Smp/Jam dimana untuk sepeda motor dengan jumlah 2126,7 Smp/Jam, lalu untuk mobil penumpang dengan jumlah 3123 Smp/Jam, dan untuk kendaraan sedang dengan jumlah 68,9 Smp/Jam. Sementara itu puncak yang tertinggi terjadi pada pukul 07.00 – 09.00 WIB dengan jumlah 4102,4 Smp/Jam dimana untuk sepeda motor 1093,05 Smp/Jam, lalu untuk mobil penumpang dengan jumlah 2233 Smp/Jam, dan untuk kendaraan sedang dengan jumlah 131,3 Smp/Jam. Dan untuk volume lalu lintas terendah terjadi pada pukul 12.30 – 14.30 WIB dengan jumlah 2516,4 Smp/Jam dimana untuk sepeda motor 1093,05 Smp/Jam, lalu untuk mobil penumpang dengan jumlah 1292 Smp/Jam dan untuk kendaraan sedang jumlah 131,3 Smp/Jam.

Hal ini disebabkan karena ruas Jalan Marendal merupakan salah satu jalan utama untuk masyarakat deli serdang sekitar menuju ke pusat kota atau sebaliknya. Sedangkan disiang hari waktu istirahat digunakan untuk jam makan keluar kantor sehingga terjadi penurunan volume kendaraan. Sedangkan waktu sore hari adalah waktu jam tutup toko dan jam pulang kantor sehingga terjadi peningkatan volume kendaraan.

Tabel 4.19: Data volume lalu lintas semua kendaraan di 3 lokasi penelitian pada hari Kamis, 18 Juli 2024

Tingkat Volume Lalu Lintas 3 Lokasi Pada Hari Kamis, 18 Juli 2024				
NO	Waktu Penelitian	Jl. Marendal	Jl. SM. Raja (Arah Amplas)	Jl. SM. Raja (Arah Kota)
1	07.00 - 09.00	3992,15	5306,05	2766,35
2	12.30 - 14.30	3667,5	1838,15	1810,5
3	16.30 - 18.30	5306,05	4658,9	3905,9

Data Tingkat tertinggi dari hasil pengamatan data volume lalu lintas pada 3 lokasi penelitian pada hari Kamis, 18 Juli 2024 dapat dilihat pada grafik grafik Gambar 4.4.



Gambar 4.4: Puncak volume lalu lintas tertinggi pada hari Kamis, 18 Juli 2024

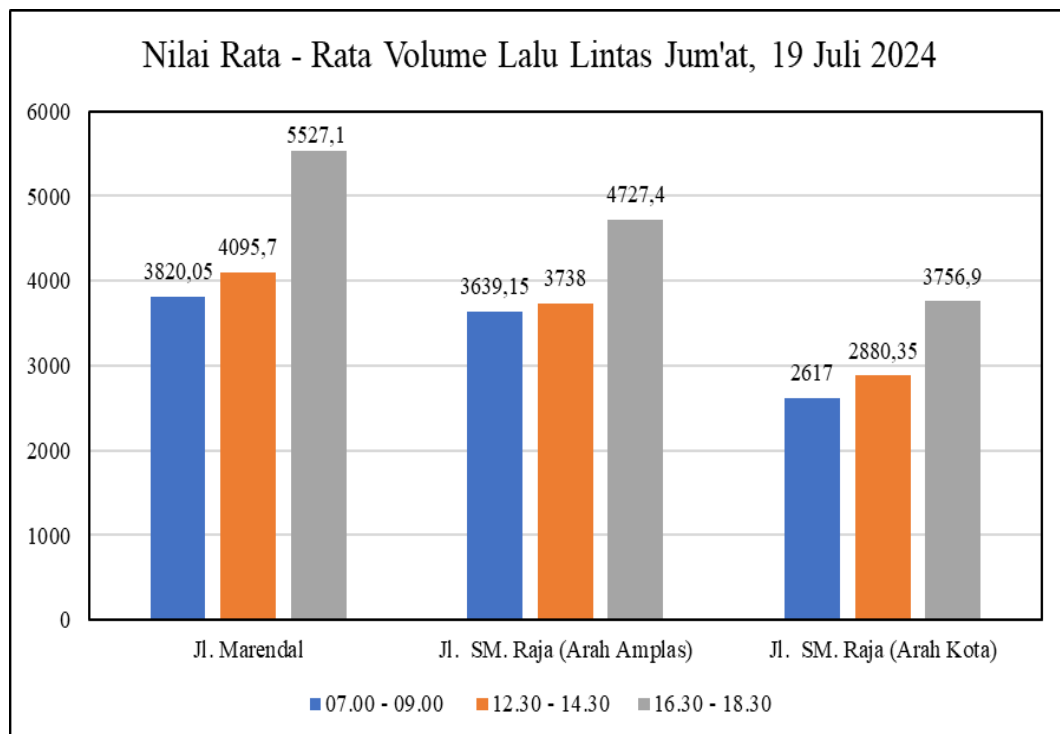
Dari Gambar 4.4 dapat dilihat bahwa volume lalu lintas yang berada pada 3 ruas jalan di dapati puncak tertinggi pada hari Kamis, 18 Juli 2024 terdapat pada Jalan Marendal. Dengan jenis kendaraan seperti sepeda motor, mobil penumpang dan kendaraan sedang dengan volume lalu lintas tinggi terjadi pada pukul 16.30-18.30 WIB dengan jumlah keseluruhan kendaraan 5306,05 SMP/Jam dimana untuk sepeda motor dengan jumlah 2107,4 SMP/Jam, lalu untuk mobil penumpang dengan jumlah 3057 SMP/Jam, dan untuk kendaraan sedang dengan jumlah 141,7 SMP/Jam. Pada puncak tertinggi kedua pada hari Kamis pukul 07.00 - 09.00 WIB dengan jumlah 3992,15 SMP/Jam dimana untuk sepeda motor dengan jumlah 1761,75 SMP/Jam, lalu untuk mobil penumpang dengan jumlah 2168 SMP/Jam, dan untuk kendaraan sedang dengan jumlah 62,4 SMP/Jam. Dan pada volume lalu lintas terendah pada hari Kamis terdapat pada pukul 12.30 - 14.30 WIB dengan jumlah 2326,5 SMP/Jam dimana untuk sepeda motor dengan jumlah 974 SMP/Jam, lalu untuk mobil penumpang dengan jumlah 1229 SMP/Jam, dan untuk kendaraan sedang dengan jumlah 123,5 SMP/Jam. Hal ini disebabkan karena ruas Jalan Marendal merupakan salah satu jalan utama untuk masyarakat deli serdang sekitar menuju ke pusat kota atau sebaliknya. Dimana pada waktu pagi hari digunakan untuk mengantar anak sekolah, pergi kantor, pergi kuliah untuk mahasiswa, bus juga beraktivis mengantar penumpangnya.

Sedangkan disiang hari waktu istirahat digunakan untuk jam makan keluar kantor sehingga terjadi penurunan volume kendaraan. Sedangkan waktu sore hari adalah waktu jam tutup toko dan jam pulang kantor sehingga terjadi peningkatan volume kendaraan. yang menyebabkan jumlah kendaraan meningkat pada hari tersebut.

Tabel 4.20: Data volume lalu lintas semua kendaraan di 3 lokasi penelitian pada hari Jum'at, 19 Juli 2024

Tingkat Volume Lalu Lintas 3 Lokasi Pada Hari Jum'at, 19 Juli 2024				
NO	Waktu Penelitian	Jl. Marendal	Jl. SM. Raja (Arah Amplas)	Jl. SM. Raja (Arah Kota)
1	07.00 - 09.00	3820,05	3639,15	2617
2	12.30 - 14.30	4095,7	3738	2880,35
3	16.30 - 18.30	5527,1	4727,4	3756,9

Data Tingkat tertinggi dari hasil pengamatan data volume lalu lintas pada 3 lokasi penelitian pada hari Jum'at, 19 Juli 2024 dapat dilihat pada grafik grafik Gambar 4.5.



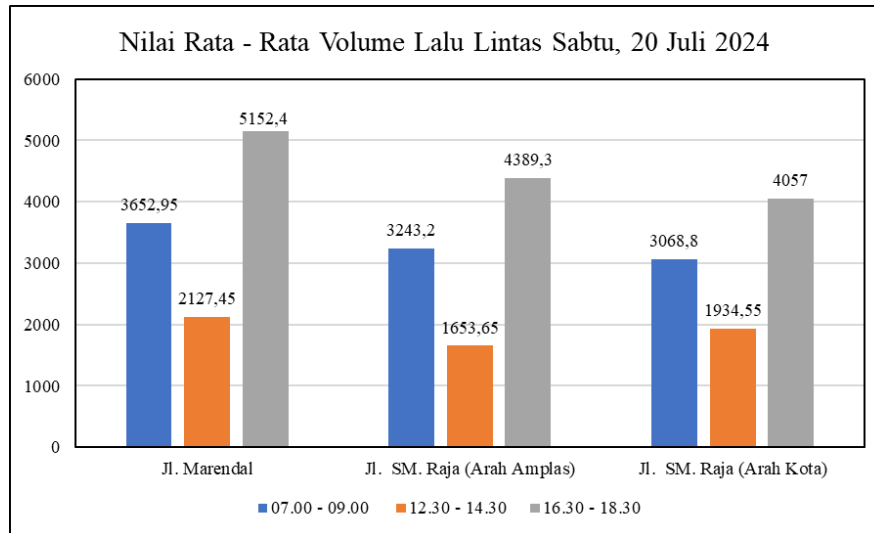
Gambar 4.5: Puncak volume lalu lintas tertinggi pada hari Jum'at, 19 Juli 2024

Dari Gambar 4.5 dapat dilihat bahwa volume lalu lintas yang berada pada 3 ruas jalan di dapati puncak tertinggi pada hari Jum'at 19 Juli 2024 terdapat pada Jalan Marendal. Dengan jenis kendaraan seperti sepeda motor, mobil penumpang dan kendaraan sedang dengan volume lalu lintas tinggi terjadi pada pukul 16.30-18.30 WIB dengan jumlah keseluruhan kendaraan 5527,1 SMP/Jam dimana untuk sepeda motor dengan jumlah 2044,8 SMP/Jam, lalu untuk mobil penumpang dengan jumlah 3351 SMP/Jam, dan untuk kendaraan sedang dengan jumlah 131,3 SMP/Jam. Pada puncak tertinggi kedua pada hari Jum'at pukul 12.30 – 14.30 WIB dengan jumlah 4095,7 SMP/Jam dimana untuk sepeda motor dengan jumlah 1667,7 SMP/Jam, lalu untuk mobil penumpang dengan jumlah 2155 SMP/Jam, dan untuk kendaraan sedang dengan jumlah 273 SMP/Jam. Dan pada volume lalu lintas terendah pada hari Jum'at terdapat pada pukul 07.00 – 09.00 WIB dengan jumlah 3820,05 SMP/Jam dimana untuk sepeda motor dengan jumlah 1655,55 SMP/Jam, lalu untuk mobil penumpang dengan jumlah 2106 SMP/Jam, dan untuk kendaraan sedang dengan jumlah 58,5 SMP/Jam. Hal ini disebabkan karena ruas Jalan Marendal merupakan salah satu jalan utama untuk masyarakat deli serdang sekitar menuju ke pusat kota atau sebaliknya. Dimana pada waktu pagi hari digunakan untuk mengantar anak sekolah, pergi kantor, pergi kuliah untuk mahasiswa, bus juga beraktivis mengantar penumpangnya. Sedangkan disiang hari waktu istirahat digunakan untuk jam makan keluar kantor sehingga terjadi penurunan volume kendaraan. Sedangkan waktu sore hari adalah waktu jam tutup toko dan jam pulang kantor sehingga terjadi peningkatan volume kendaraan. yang menyebabkan jumlah kendaraan meningkat pada hari tersebut.

Tabel 4.21: Data volume lalu lintas semua kendaraan di 3 lokasi penelitian pada hari Sabtu, 20 Juli 2024

Tingkat Volume Lalu Lintas 3 Lokasi Pada Hari Sabtu, 20 Juli 2024				
NO	Waktu Penelitian	Jl. Marendal	Jl. SM. Raja (Arah Amplas)	Jl. SM. Raja (Arah Kota)
1	07.00 - 09.00	3652,95	3243,2	3068,8
2	12.30 - 14.30	2127,45	1653,65	1934,55
3	16.30 - 18.30	5152,4	4389,3	4057

Data Tingkat tertinggi dari hasil pengamatan data volume lalu lintas pada 3 lokasi penelitian pada hari Sabtu, 20 Juli 2024 dapat dilihat pada grafik grafik Gambar 4.6.



Gambar 4.6: Puncak volume lalu lintas tertinggi pada hari Sabtu, 20 Juli 2024

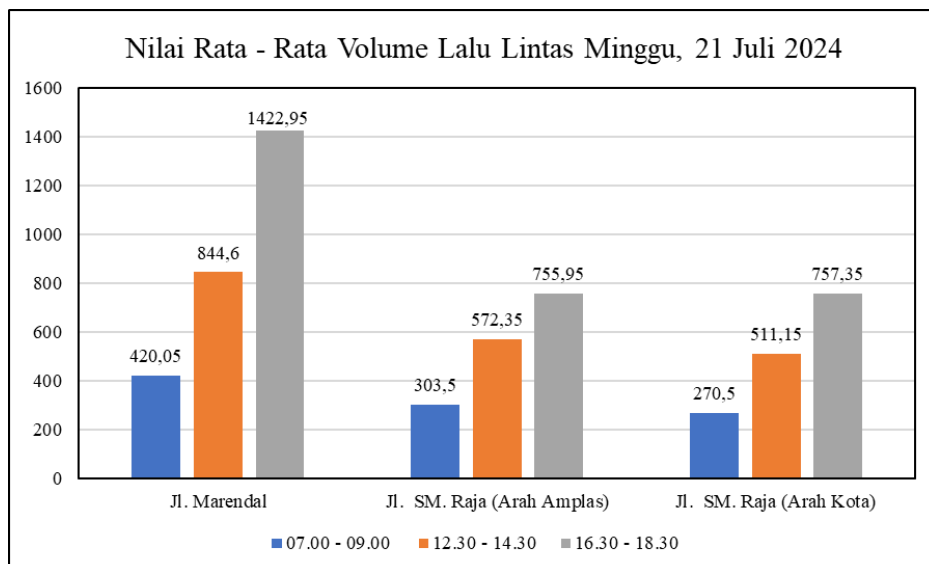
Dari Gambar 4.6 dapat dilihat bahwa volume lalu lintas yang berada pada 3 ruas jalan di dapati puncak tertinggi pada hari Sabtu, 20 Juli 2024 terdapat pada Jalan Marendal. Dengan jenis kendaraan seperti sepeda motor, mobil penumpang dan kendaraan sedang dengan volume lalu lintas tinggi terjadi pada pukul 16.30-18.30 WIB dengan jumlah keseluruhan kendaraan 4057 SMP/Jam dimana untuk sepeda motor dengan jumlah 1648,8 SMP/Jam, lalu untuk mobil penumpang dengan jumlah 2260 SMP/Jam, dan untuk kendaraan sedang dengan jumlah 148,2 SMP/Jam. Pada puncak tertinggi kedua pada hari Sabtu pukul 07.00 – 09.00 WIB dengan jumlah 3068,8 SMP/Jam dimana untuk sepeda motor dengan jumlah 1478,7 SMP/Jam, lalu untuk mobil penumpang dengan jumlah 1503 SMP/Jam, dan untuk kendaraan sedang dengan jumlah 87,1 SMP/Jam. Dan pada volume lalu lintas terendah pada hari Sabtu terdapat pada pukul 12.30 – 14.30 WIB dengan jumlah 1934,55 SMP/Jam dimana untuk sepeda motor dengan jumlah 827,55 SMP/Jam, lalu untuk mobil penumpang dengan jumlah 990 SMP/Jam, dan untuk kendaraan sedang dengan jumlah 117 SMP/Jam. Hal ini disebabkan karena ruas Jalan Marendal merupakan salah satu jalan utama untuk masyarakat deli serdang sekitar menuju ke pusat kota atau sebaliknya. Dimana pada waktu pagi hari

digunakan untuk mengantar anak sekolah, pergi kantor, pergi kuliah untuk mahasiswa, bus juga beraktivis mengantar penumpangnya. Sedangkan disiang hari waktu istirahat digunakan untuk jam makan keluar kantor sehingga terjadi penurunan volume kendaraan. Sedangkan waktu sore hari adalah waktu jam tutup toko dan jam pulang kantor sehingga terjadi peningkatan volume kendaraan. yang menyebabkan jumlah kendaraan meningkat pada hari tersebut.

Tabel 4.22: Data volume lalu lintas semua kendaraan di 3 lokasi penelitian pada hari Minggu, 21 Juli 2024

Tingkat Volume Lalu Lintas 3 Lokasi Pada Hari Minggu, 21 Juli 2024				
NO	Waktu Penelitian	Jl. Marendal	Jl. SM. Raja (Arah Amplas)	Jl. SM. Raja (Arah Kota)
1	07.00 - 09.00	420,05	303,5	270,5
2	12.30 - 14.30	844,6	572,35	511,15
3	16.30 - 18.30	1422,95	755,95	757,35

Data Tingkat tertinggi dari hasil pengamatan data volume lalu lintas pada 3 lokasi penelitian pada hari Minggu, 21 Juli 2024 dapat dilihat pada grafik grafik Gambar 4.7



Gambar 4.7: Puncak volume lalu lintas tertinggi pada hari Minggu, 21 Juli 2024

Dari Gambar 4.7 dapat dilihat bahwa volume lalu lintas yang berada pada 3 ruas jalan di dapati puncak tertinggi pada hari Minggu, 21 Juli 2024 terdapat pada Jalan Marendal. Dengan jenis kendaraan seperti sepeda motor, mobil penumpang dan kendaraan sedang dengan volume lalu lintas tinggi terjadi pada pukul 16.30-18.30 WIB dengan jumlah keseluruhan kendaraan 1422,95 SMP/Jam, dimana untuk sepeda motor dengan jumlah 623,25 SMP/Jam, lalu untuk mobil penumpang dengan jumlah 775 SMP/Jam, dan untuk kendaraan sedang dengan jumlah 24,7 SMP/Jam. Pada puncak tertinggi kedua pada hari Sabtu pukul 12.30 – 14.30 WIB dengan jumlah 844,6 SMP/Jam dimana untuk sepeda motor dengan jumlah 292,5 SMP/Jam, lalu untuk mobil penumpang dengan jumlah 530 SMP/Jam, dan untuk kendaraan sedang dengan jumlah 22,1 SMP/Jam. Dan pada volume lalu lintas terendah pada hari Minggu terdapat pada pukul 07.00 – 09.00 WIB dengan jumlah 420,05 SMP/Jam dimana untuk sepeda motor dengan jumlah 153,45 SMP/Jam, lalu untuk mobil penumpang dengan jumlah 251 SMP/Jam, dan untuk kendaraan sedang dengan jumlah 15,6 SMP/Jam.

Hal ini disebabkan karena ruas Jalan Marendal merupakan salah satu jalan utama untuk masyarakat deli serdang sekitar menuju ke pusat kota atau sebaliknya. Dimana pada waktu pagi hari digunakan untuk mengantar anak sekolah, pergi kantor, pergi kuliah untuk mahasiswa, bus juga beraktivitas mengantar penumpangnya. Sedangkan disiang hari waktu istirahat digunakan untuk jam makan keluar kantor sehingga terjadi penurunan volume kendaraan. Sedangkan waktu sore hari adalah waktu jam tutup toko dan jam pulang kantor sehingga terjadi peningkatan volume kendaraan. yang menyebabkan jumlah kendaraan meningkat pada hari tersebut.

4.2.2. Menghitung Intensitas Kebisingan

1. Perhitungan Rata – Rata Intensitas Kebisingan di Jalan SM. Raja (Arah Kota)

a. Intensitas Kebisingan Pada Pagi Hari

Hari = Senin

Jam = 07.00 – 09.00 WIB

$$\bar{x} = \frac{1}{n} (X_1 + X_2 + \dots + X_n)$$

$$\begin{aligned}
&= \frac{1}{8} (79,4 + 80,3 + 81,5 + 80,9 + 78,6 + 79,5 + 77,4 + 76,2) \\
&= \frac{1}{8} \times 633,8 \\
&= 79,225 \text{ dB}
\end{aligned}$$

b. Intensitas Kebisingan Pada Siang Hari

Hari = Senin

Jam = 12.30 – 14.30 WIB

$$\begin{aligned}
\bar{x} &= \frac{1}{n} (X_1 + X_2 + \dots + X_n) \\
&= \frac{1}{8} (79,2 + 79 + 78,7 + 77,4 + 78,1 + 77,1 + 76,6 + 76,2) \\
&= \frac{1}{8} \times 622,3 \\
&= 77,787 \text{ dB}
\end{aligned}$$

c. Intensitas Kebisingan Pada Sore Hari

Hari = Senin

Jam = 16.30 – 18.30 WIB

$$\begin{aligned}
\bar{x} &= \frac{1}{n} (X_1 + X_2 + \dots + X_n) \\
&= \frac{1}{8} (79,7 + 80,3 + 80,6 + 82,8 + 82,5 + 82,3 + 81,1 + 79,9) \\
&= \frac{1}{8} \times 649,2 \\
&= 81,15 \text{ dB}
\end{aligned}$$

2. Perhitungan Rata – Rata Intensitas Kebisingan di Jalan SM. Raja (Arah Amplas)

a. Intensitas Kebisingan Pada Pagi Hari

Hari = Senin

Jam = 07.00 – 09.00 WIB

$$\begin{aligned}
\bar{x} &= \frac{1}{n} (X_1 + X_2 + \dots + X_n) \\
&= \frac{1}{8} (77,9 + 78,2 + 78,1 + 77,7 + 76,9 + 76,7 + 75,9 + 75,3) \\
&= \frac{1}{8} \times 616,7 \\
&= 77,087 \text{ dB}
\end{aligned}$$

b. Intensitas Kebisingan Pada Siang Hari

Hari = Senin

Jam = 12.30 – 14.30 WIB

$$\begin{aligned}
\bar{x} &= \frac{1}{n} (X_1 + X_2 + \dots + X_n) \\
&= \frac{1}{8} (75,3 + 75,5 + 76,4 + 76,7 + 75,3 + 74,6 + 74,2 + 74,7) \\
&= \frac{1}{8} \times 602,7 \\
&= 75,337 \text{ dB}
\end{aligned}$$

c. Intensitas Kebisingan Pada Sore Hari

Hari = Senin

Jam = 16.30 – 18.30 WIB

$$\begin{aligned}
\bar{x} &= \frac{1}{n} (X_1 + X_2 + \dots + X_n) \\
&= \frac{1}{8} (78 + 78,1 + 78,5 + 79 + 79,6 + 80 + 79,1 + 78,4) \\
&= \frac{1}{8} \times 630,7 \\
&= 78,837 \text{ dB}
\end{aligned}$$

3. Perhitungan Rata – Rata Intensitas Kebisingan di Jalan Marendal

a. Intensitas Kebisingan Pada Pagi Hari

Hari = Senin

Jam = 07.00 – 09.00 WIB

$$\begin{aligned}
\bar{x} &= \frac{1}{n} (X_1 + X_2 + \dots + X_n) \\
&= \frac{1}{8} (76 + 76,6 + 76,1 + 76,7 + 76,2 + 75,7 + 75,9 + 75,3) \\
&= \frac{1}{8} \times 608,5 \\
&= 76,062 \text{ dB}
\end{aligned}$$

b. Intensitas Kebisingan Pada Siang Hari

Hari = Senin

Jam = 12.30 – 14.30 WIB

$$\begin{aligned}
\bar{x} &= \frac{1}{n} (X_1 + X_2 + \dots + X_n) \\
&= \frac{1}{8} (76,2 + 76,7 + 76,1 + 75,8 + 75 + 74,5 + 73,1 + 73,2) \\
&= \frac{1}{8} \times 599,6 \\
&= 74,950 \text{ dB}
\end{aligned}$$

c. Intensitas Kebisingan Pada Sore Hari

Hari = Senin

Jam = 16.30 – 18.30 WIB

$$\begin{aligned}\bar{x} &= \frac{1}{n} (X_1 + X_2 + \dots + X_n) \\ &= \frac{1}{8} (78,4 + 80,7 + 78,9 + 79,2 + 76,4 + 78, + 77,1 + 74,4) \\ &= \frac{1}{8} \times 619,8 \\ &= 77,475 \text{ dB}\end{aligned}$$

4.3. Analisa Kecepatan Waktu Tempuh Kendaraan

Pengambilan data kecepatan waktu tempuh kendaraan dilakukan pada tiap jenis kendaraan secara bersamaan dengan pengambilan data volume kendaraan. Dalam pengambilan data kecepatan waktu tempuh kendaraan dilakukan pada minimal lima sampel untuk tiap jenis kendaraan, mobil penumpang, kendaraan sedang dan sepeda motor. Jumlah kendaraan yang ditinjau minimal sebanyak 5 (lima) kendaraan. Dalam pelaksanaannya, pengukuran kecepatan kendaraan dilakukan dengan metode survei secara manual menggunakan alat stopwatch dengan rumus Pers 2.3 di bab 2.

$$W_T = \frac{P}{V_{MP}}$$

Hasil dari penelitian perhitungan pengambilan data kecepatan dapat dilihat pada tabel 4.16.

Tabel 4.23: Data Kecepatan Waktu Tempuh Kendaraan di 3 Lokasi Pada Hari Senin, 15 Juli 2024

Hari Senin, 15 Juli 2024				
No	Waktu Pengukuran	Kecepatan Kendaraan Jl. Marendal	Kecepatan Kendaraan Jl. SM. Raja (Arah Amplas)	Kecepatan Kendaraan Jl. SM. Raja (Arah Kota)
1	07.00 - 09.00	21,49	29,56	24,12
2	12.30 - 14.30	25	30,17	28,18
3	16.30 - 18.30	17,45	26,76	20,41

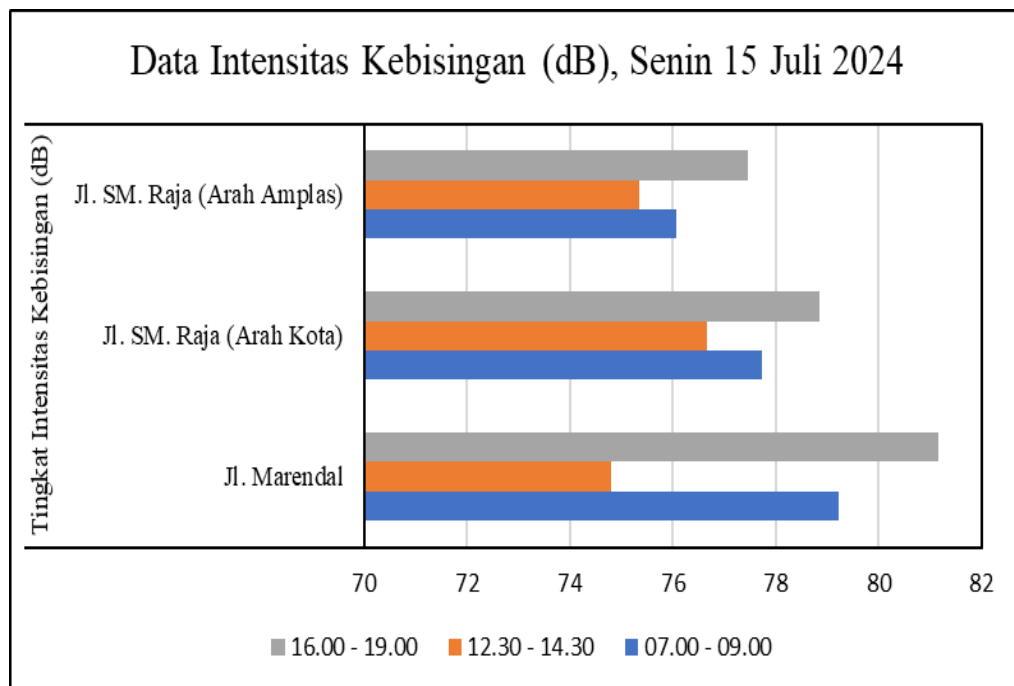
4.4. Tingkat Kebisingan

Nilai rata - rata intensitas kebisingan lalu lintas yang terjadi pada Simpang Tiga Marendal, Sisingamangaraja di ruas masing – masing jalan yaitu Jalan SM. Raja (Arah Amplas), Jalan SM. Raja (Arah Kota), dan Jalan Marendal untuk data nilai rata – rata intensitas kebisingannya. Hal tersebut dapat dilihat pada Tabel 4.9 dan seterusnya.

Tabel 4.2: Data rata – rata intensitas kebisingan pada 3 lokasi hari Senin, 15 Juli 2024

No	Waktu Pengukuran (WIB)	Tingkat Intensitas Kebisingan (dB)		
		Jl. Marendal	Jl. SM. Raja (Arah Kota)	Jl. SM. Raja (Arah Amplas)
1	07.00 - 09.00	79,23	77,74	76,06
2	12.30 - 14.30	74,8	76,66	75,34
3	16.00 - 19.00	81,15	78,84	77,47

Data Tingkat tertinggi dari hasil pengamatan data rata – rata intensitas kebisingan pada 3 lokasi di Simpang Tiga Raya Marendal, Sisingamangraja pada hari Senin, 15 Juli 2024 dapat dilihat pada grafik Gambar 4.8.



Gambar 4.8: Grafik rata – rata intensitas kebisingan 3 lokasi pada hari Senin, 15 Juli 2024

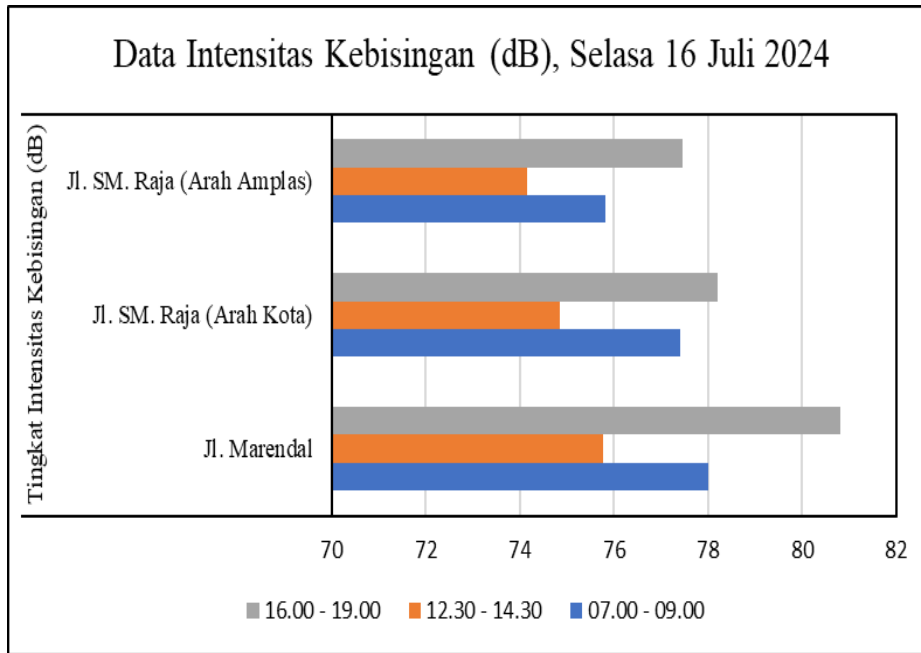
Dari Gambar 4.8 dapat dilihat bahwa intensitas kebisingan yang berada pada 4 ruas jalan dipadati Puncak tertinggi pada pagi hari terdapat pada Jalan Marendal Pada Hari Senin. kendaraan motor roda dua dan tiga, kendaraan ringan dengan Intensitas kebisingan tinggi terjadi pada pukul 16.30 – 18.30 WIB dengan tingkat kebisingan 81,15 dB. Hal ini disebabkan karena banyaknya dimulai keberangkatan segala aktivitas dan juga ruas Jalan Marendal merupakan salah satu jalan utama untuk masyarakat Medan – Deli Serdang sekitar menuju ke pusat kota atau sebaliknya. jalan di kedua arah ini hampir seimbang di karenakan kedua daerah tersebut di penuhi dengan pasar perkantoran, pertokoan, dan fasilitas lainnya. waktu pagi hari intensitas kebisingan suara (dB) Waktu Pengukuran adalah waktu puncak tertinggi karena waktu jam mulai aktivitas

Sementara itu puncak yang Terendah intensitas kebisingan suara terjadi pada siang hari terdapat pada Jalan SM. Raja (Arah Kota) pukul 12.30-14.30 WIB terdapat pada hari Sabtu, 20 Juli 2024.

Tabel 4.3: Data rata – rata intensitas kebisingan pada 3 lokasi hari Selasa, 16 Juli 2024

No	Waktu Pengukuran (WIB)	Tingkat Intensitas Kebisingan (dB)		
		Jl. Marendal	Jl. SM. Raja (Arah Kota)	Jl. SM. Raja (Arah Amplas)
1	07.00 - 09.00	78	77,41	75,82
2	12.30 - 14.30	75,76	74,85	74,16
3	16.00 - 19.00	80,7	78,21	77,12

Data Tingkat tertinggi dari hasil pengamatan data rata – rata intensitas kebisingan pada 3 lokasi di Simpang Tiga Raya Marendal, Sisingamangraja pada hari Selasa, 16 Juli 2024 dapat dilihat pada grafik Gambar 4.9.



Gambar 4.9: Grafik rata – rata intensitas kebisingan 3 lokasi pada hari Selasa, 16 Juli 2024

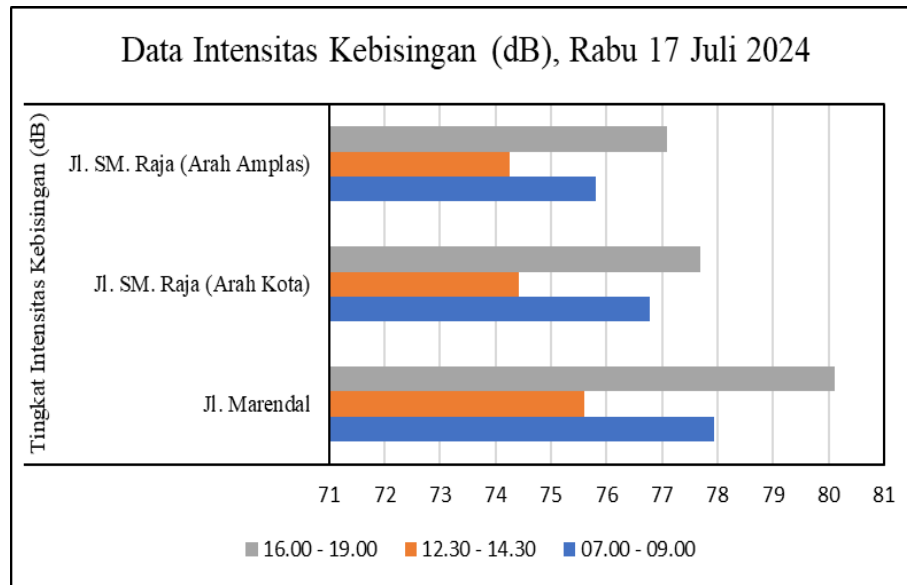
Dari Gambar 4.9 dapat dilihat bahwa intensitas kebisingan yang berada pada 3 ruas jalan dipadati Puncak tertinggi pada pagi hari terdapat pada Jalan Marendal Pada Hari Selasa. kendaraan motor roda dua dan tiga, kendaraan ringan dengan Intensitas kebisingan tinggi terjadi pada pukul 16.30 – 18.30 WIB dengan tingkat kebisingan 80,7 dB.

Hal ini disebabkan karena banyaknya dimulai keberangkatan segala aktivitas dan juga ruas Jalan Marendal merupakan salah satu jalan utama untuk masyarakat Medan – Deli Serdang sekitar menuju ke pusat kota atau sebaliknya. jalan di kedua arah ini hampir seimbang di karenakan kedua daerah tersebut di penuhi dengan pasar perkantoran, pertokoan, dan fasilitas lainnya. waktu pagi hari intensitas kebisingan suara (dB) Waktu Pengukuran adalah waktu puncak tertinggi karena waktu jam mulai aktivitas

Tabel 4.4: Data rata – rata intensitas kebisingan pada 3 lokasi hari Rabu, 17 Juli 2024

No	Waktu Pengukuran (WIB)	Tingkat Intensitas Kebisingan (dB)		
		Jl. Marendal	Jl. SM. Raja (Arah Kota)	Jl. SM. Raja (Arah Amplas)
1	07.00 - 09.00	77,95	76,775	75,8
2	12.30 - 14.30	75,6	74,425	74,25
3	16.00 - 19.00	80,12	77,7	77,1

Data Tingkat tertinggi dari hasil pengamatan data rata – rata intensitas kebisingan pada 3 lokasi di Simpang Tiga Raya Marendal, Sisingamangraja pada hari Rabu, 17 Juli 2024 dapat dilihat pada grafik Gambar 4.10.



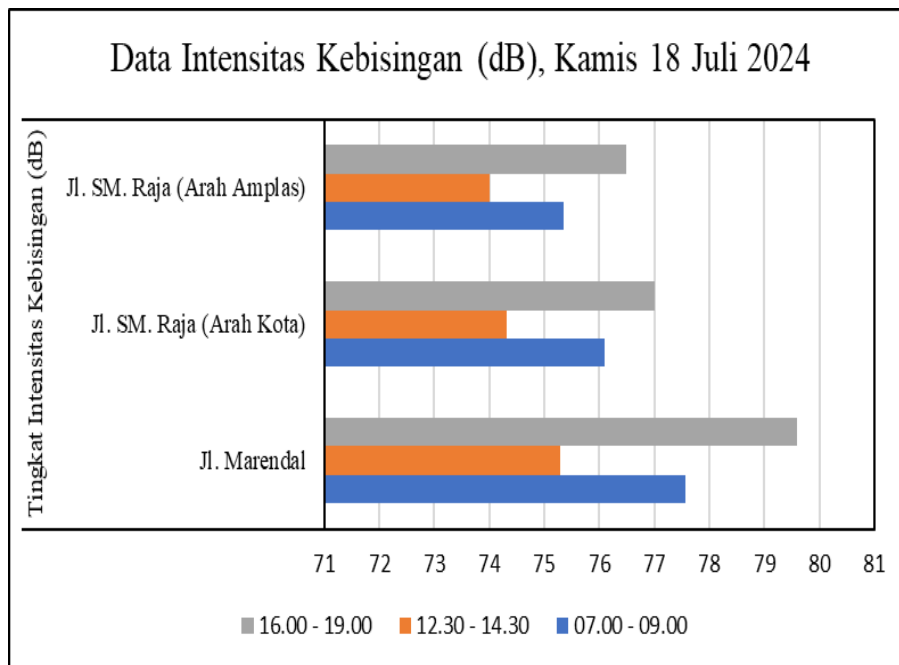
Gambar 4.10: Grafik rata – rata intensitas kebisingan 3 lokasi pada hari Rabu, 17 Juli 2024

Dari Gambar 4.10 dapat dilihat bahwa intensitas kebisingan yang berada pada 3 ruas jalan dipadati Puncak tertinggi pada sore hari terdapat pada Jalan Marelan Pada Hari Rabu. kendaraan motor roda dua dan tiga, kendaraan ringan dengan Intensitas kebisingan tinggi terjadi pada pukul 16.30 – 18.30 WIB dengan tingkat kebisingan 80,12 dB. Hal ini disebabkan karena banyaknya dimulai keberangkatan segala aktivitas dan juga ruas Jalan Marendal merupakan salah satu jalan utama untuk masyarakat Medan – Deli Serdang sekitar menuju ke pusat kota atau sebaliknya. jalan di kedua arah ini hampir seimbang di karenakan kedua daerah tersebut di penuh dengan pasar perkantoran, pertokoan, dan fasilitas lainnya. waktu pagi hari intensitas kebisingan suara (dB) Waktu Pengukuran adalah waktu puncak tertinggi karena waktu jam mulai aktivitas.

Tabel 4.5: Data rata – rata intensitas kebisingan pada 3 lokasi hari Kamis, 18 Juli 2024

No	Waktu Pengukuran (WIB)	Tingkat Intensitas Kebisingan (dB)		
		Jl. Marendal	Jl. SM. Raja (Arah Kota)	Jl. SM. Raja (Arah Amplas)
1	07.00 - 09.00	77,56	76,09	75,35
2	12.30 - 14.30	75,3	74,3125	74
3	16.00 - 19.00	79,6	77	76,5

Data Tingkat tertinggi dari hasil pengamatan data rata – rata intensitas kebisingan pada 3 lokasi di Simpang Tiga Raya Marendal, Sisingamangraja pada hari Kamis, 18 Juli 2024 dapat dilihat pada grafik Gambar 4.11.



Gambar 4.11: Grafik rata – rata intensitas kebisingan 3 lokasi pada hari Rabu, 17 Juli 2024

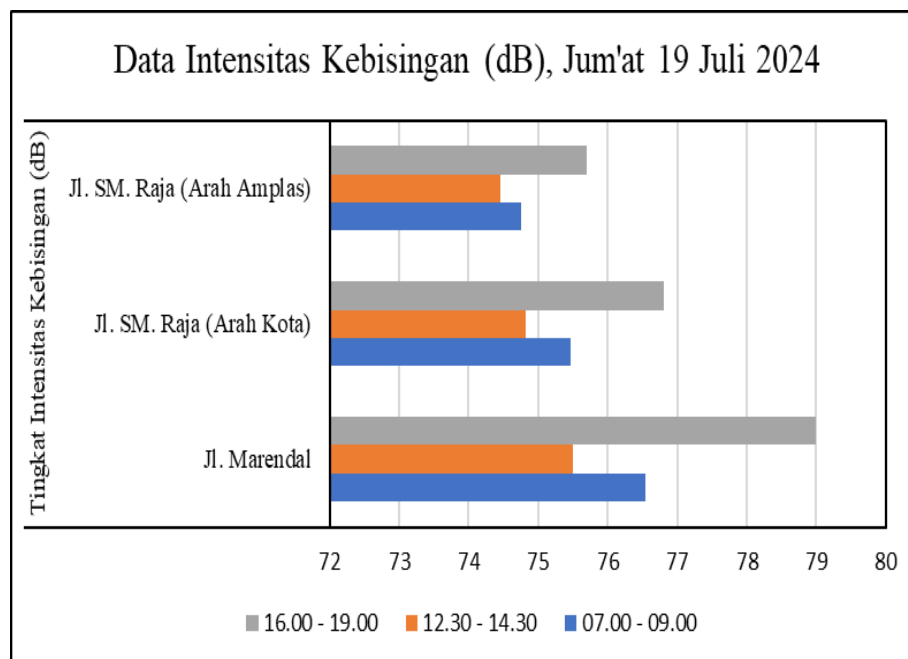
Dari Gambar 4.11 dapat dilihat bahwa intensitas kebisingan yang berada pada 3 ruas jalan dipadati Puncak tertinggi pada sore hari terdapat pada Jalan Marendal Pada Hari Kamis. kendaraan motor roda dua dan tiga, kendaraan ringan dengan Intensitas kebisingan tinggi terjadi pada pukul 16.30 – 18.30 WIB dengan tingkat kebisingan 79,6 dB. Hal ini disebabkan karena banyaknya dimulai keberangkatan segala aktivitas dan juga ruas Jalan Marendal merupakan salah satu jalan utama untuk masyarakat Medan – Deli Serdang sekitar menuju ke pusat kota atau sebaliknya. jalan di kedua arah ini hampir seimbang di karenakan kedua daerah

tersebut di penuhi dengan pasar perkantoran, pertokoan, dan fasilitas lainnya. waktu pagi hari intensitas kebisingan suara (dB) Waktu Pengukuran adalah waktu puncak tertinggi karena waktu jam mulai aktivitas

Tabel 4.6: Data rata – rata intensitas kebisingan pada 3 lokasi hari Jum’at, 19 Juli 2024

No	Waktu Pengukuran (WIB)	Tingkat Intensitas Kebisingan (dB)		
		Jl. Marendal	Jl. SM. Raja (Arah Kota)	Jl. SM. Raja (Arah Amplas)
1	07.00 - 09.00	76,54	75,47	74,76
2	12.30 - 14.30	75,5	74,825	74,46
3	16.00 - 19.00	79	76,8	75,7

Data Tingkat tertinggi dari hasil pengamatan data rata – rata intensitas kebisingan pada 3 lokasi di Simpang Tiga Raya Marendal, Sisingamangraja pada hari Jum’at, 19 Juli 2024 dapat dilihat pada grafik Gambar 4.12.



Gambar 4.12: Grafik rata – rata intensitas kebisingan 3 lokasi pada hari Jum’at, 18 Juli 2024

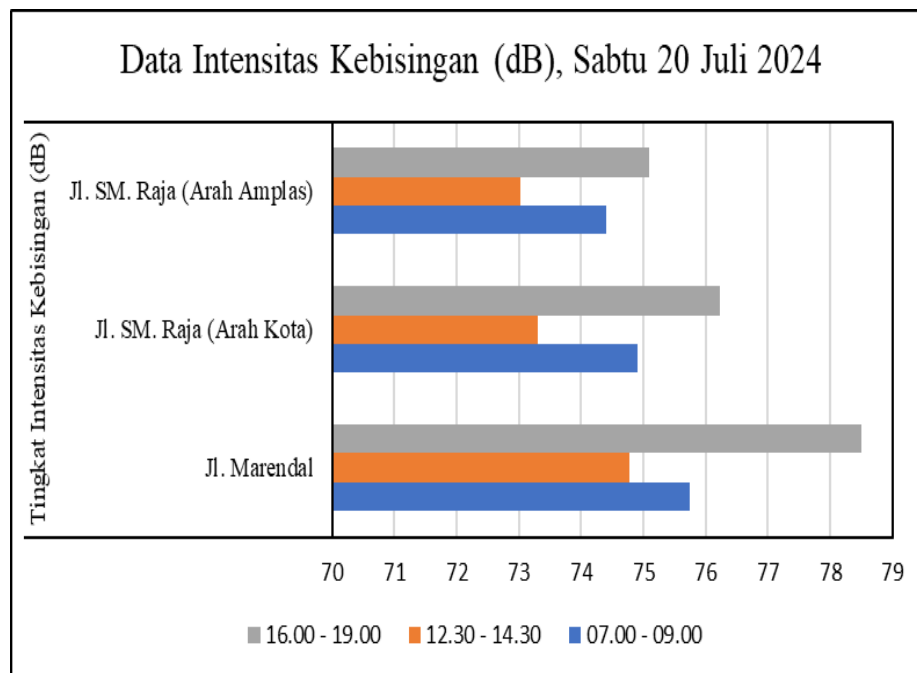
Dari Gambar 4.12 dapat dilihat bahwa intensitas kebisingan yang berada pada 3 ruas jalan dipadati Puncak tertinggi pada sore hari terdapat pada Jalan Marendal Pada Hari Jum’at. kendaraan motor roda dua dan tiga, kendaraan ringan dengan Intensitas kebisingan tinggi terjadi pada pukul 16.30 – 18.30 WIB dengan tingkat

kebisingan 79 dB. Hal ini disebabkan karena banyaknya dimulai keberangkatan segala aktivitas dan juga ruas Jalan Marendal merupakan salah satu jalan utama untuk masyarakat Medan – Deli Serdang sekitar menuju ke pusat kota atau sebaliknya. jalan di kedua arah ini hampir seimbang di karenakan kedua daerah tersebut di penuh dengan pasar perkantoran, pertokoan, dan fasilitas lainnya. waktu pagi hari intensitas kebisingan suara (dB) Waktu Pengukuran adalah waktu puncak tertinggi karena waktu jam mulai aktivitas

Tabel 4.7: Data rata – rata intensitas kebisingan pada 3 lokasi hari Sabtu, 20 Juli 2024

No	Waktu Pengukuran (WIB)	Tingkat Intensitas Kebisingan (dB)		
		Jl. Marendal	Jl. SM. Raja (Arah Kota)	Jl. SM. Raja (Arah Amplas)
1	07.00 - 09.00	75,74	74,91	74,41
2	12.30 - 14.30	74,77	73,31	73,02
3	16.00 - 19.00	78,5	76,23	75,1

Data Tingkat tertinggi dari hasil pengamatan data rata – rata intensitas kebisingan pada 3 lokasi di Simpang Tiga Raya Marendal, Sisingamangraja pada hari Sabtu, 20 Juli 2024 dapat dilihat pada grafik Gambar 4.13.



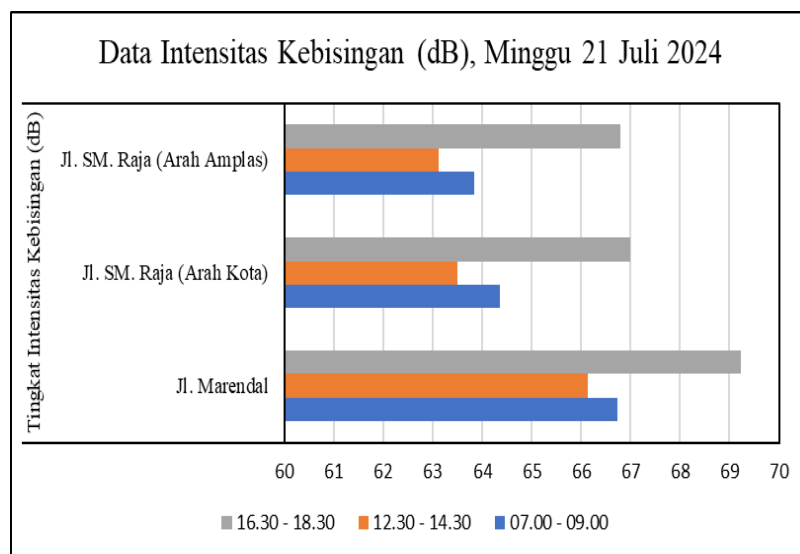
Gambar 4.13: Grafik rata – rata intensitas kebisingan 3 lokasi pada hari Sabtu, 20 Juli 2024

Dari Gambar 4.13 dapat dilihat bahwa intensitas kebisingan yang berada pada 3 ruas jalan dipadati Puncak tertinggi pada sore hari terdapat pada Jalan Marendal Pada Hari Sabtu. kendaraan motor roda dua dan tiga, kendaraan ringan dengan Intensitas kebisingan tinggi terjadi pada pukul 16.30 – 18.30 WIB dengan tingkat kebisingan 78,5 dB. Hal ini disebabkan karena banyaknya dimulai keberangkatan segala aktivitas dan juga ruas Jalan Marendal merupakan salah satu jalan utama untuk masyarakat Medan – Deli Serdang sekitar menuju ke pusat kota atau sebaliknya. jalan di kedua arah ini hampir seimbang di karenakan kedua daerah tersebut di penuh dengan pasar perkantoran, pertokoan, dan fasilitas lainnya. waktu pagi hari intensitas kebisingan suara (dB) Waktu Pengukuran adalah waktu puncak tertinggi karena waktu jam mulai aktivitas.

Tabel 4.8: Data rata – rata intensitas kebisingan pada 3 lokasi hari Minggu, 21 Juli 2024

No	Waktu Pengukuran (WIB)	Tingkat Intensitas Kebisingan (dB)		
		Jl. Marendal	Jl. SM. Raja (Arah Kota)	Jl. SM. Raja (Arah Amplas)
1	07.00 - 09.00	66,7375	64,35	63,8375
2	12.30 - 14.30	66,1375	63,5	63,1125
3	16.30 - 18.30	69,23	67	66,8

Data Tingkat tertinggi dari hasil pengamatan data rata – rata intensitas kebisingan pada 3 lokasi di Simpang Tiga Raya Marendal, Sisingamangraja pada hari Minggu, 21 Juli 2024 dapat dilihat pada grafik Gambar 4.14.



Gambar 4.14: Grafik rata – rata intensitas kebisingan 3 lokasi pada hari Minggu, 21 Juli 2024

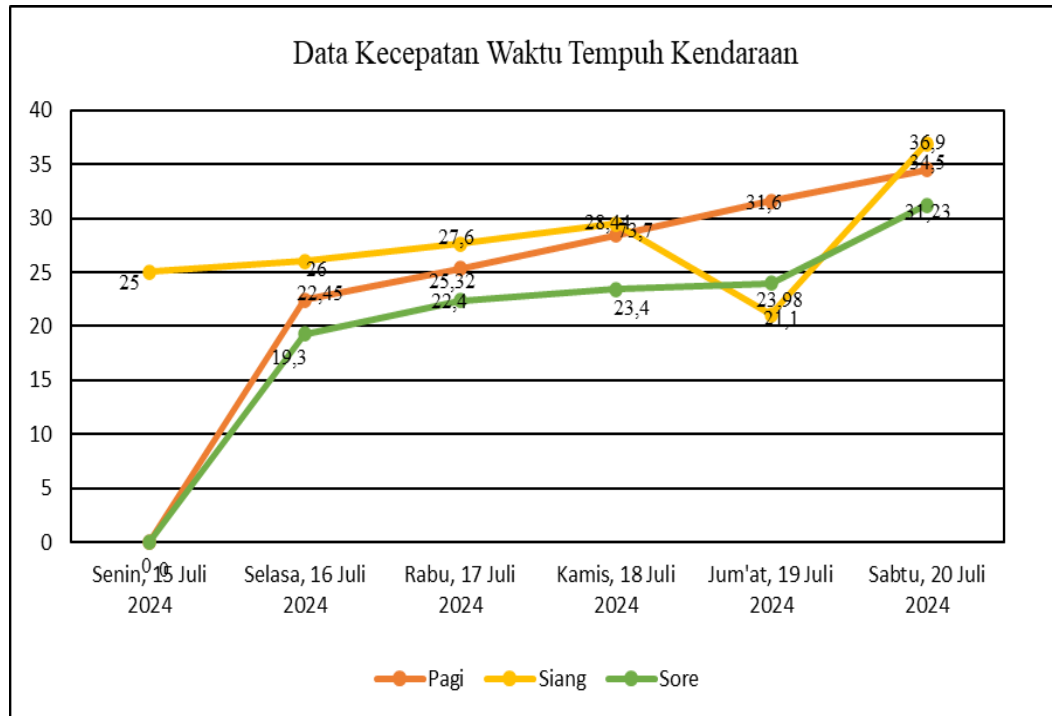
Dari Gambar 4.14 dapat dilihat bahwa intensitas kebisingan yang berada pada 3 ruas jalan dipadati Puncak tertinggi pada sore hari terdapat pada Jalan Marendal Pada Hari Minggu. kendaraan motor roda dua dan tiga, kendaraan ringan dengan Intensitas kebisingan tinggi terjadi pada pukul 16.30 – 18.30 WIB dengan tingkat kebisingan 69,23 dB. Hal ini disebabkan karena banyaknya dimulai keberangkatan segala aktivitas dan juga ruas Jalan Marendal merupakan salah satu jalan utama untuk masyarakat Medan – Deli Serdang sekitar menuju ke pusat kota atau sebaliknya. jalan di kedua arah ini hampir seimbang di karenakan kedua daerah tersebut di penuhi dengan pasar perkantoran, pertokoan, dan fasilitas lainnya. waktu pagi hari intensitas kebisingan suara (dB) Waktu Pengukuran adalah waktu puncak tertinggi karena waktu jam mulai aktivitas

4.5. Kecepatan Waktu Tempuh Kendaraan

Data dari hasil pengamatan lalu lintas pada 3 lokasi penelitian pada Simpang 3 Raya Marendal, Sisingamangaraja ruas di dapat tabel kecepatan waktu tempuh yang dapat di lihat pada Tabel 4.16 sampai seterusnya dibawah ini.

Tabel 4.9: Data Kecepatan Waktu Tempuh Pada Jalan Marendal Selama 7 Hari

No	Hari / Tanggal Pengukuran	Waktu Pengukuran		
		07.00 - 09.00	12.30 - 14.30	16.30 - 18.30
1	Senin, 15 Juli 2024	21,49	25	17,45
2	Selasa, 16 Juli 2024	22,45	26	19,3
3	Rabu, 17 Juli 2024	25,32	27,6	22,4
4	Kamis, 18 Juli 2024	28,44	29,5	23,4
5	Jum'at, 19 Juli 2024	31,6	21,1	23,98
6	Sabtu, 20 Juli 2024	34,5	36,9	31,23
7	Minggu, 21 Juli 2024	46	32,56	35,12

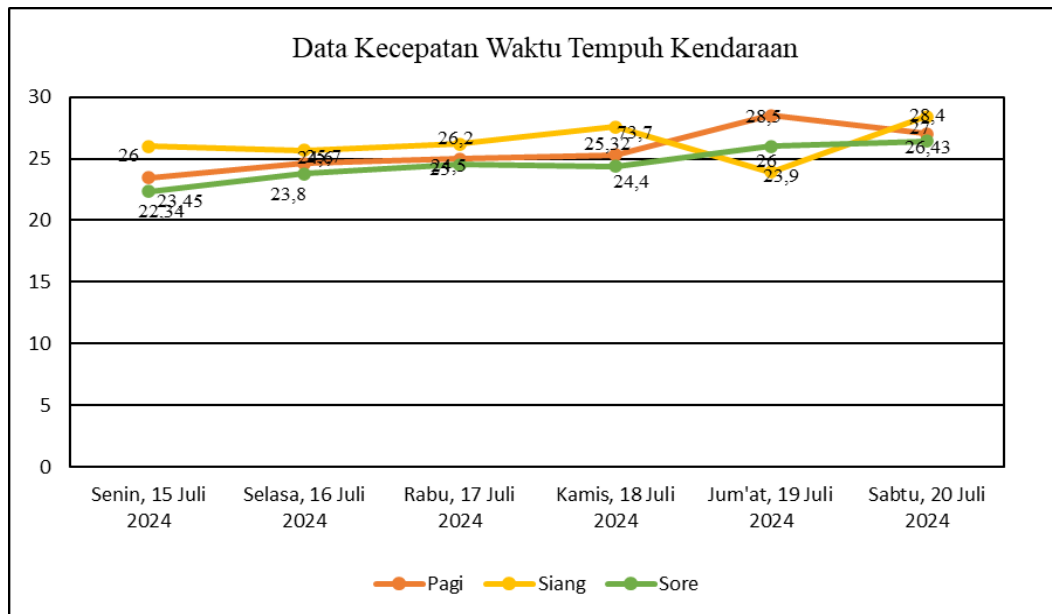


Gambar 4.15: Grafik Kecepatan Waktu Tempuh Pada Jalan Marendal

Dari Gambar 4.15 dapat dilihat bahwa volume lalu lintas tertinggi pada ruas Jalan Marendal adalah pada hari Senin, 15 Juli 2024 yang berada pada ruas Jalan Marendal umumnya dipadati kendaraan MP, KS dan SM, dengan dengan jumlah kendaraan pada pagi hari selama 2 jam yaitu 3883,2 smp/jam, didapatkan kecepatan waktu tempuh kendaraan 21,49 km/jam. Begitu juga dengan siang hari dengan jumlah kendaraan 2722,5 smp/jam, didapatkan kecepatan waktu tempuh kendaraan 25 km/jam. Dan pada sore hari terdapat jumlah kendaraan 5813,7 smp/jam untuk kendaraan sedang dengan jumlah 32,5 smp/jam.

Tabel 4.10: Data Kecepatan Waktu Tempuh Pada Jalan SM. Raja (Arah Amplas) Selama 7 Hari

No	Hari / Tanggal Pengukuran	Waktu Pengukuran		
		07.00 - 09.00	12.30 - 14.30	16.30 - 18.30
1	Senin, 15 Juli 2024	23,45	26	22,34
2	Selasa, 16 Juli 2024	24,6	25,7	23,8
3	Rabu, 17 Juli 2024	25	26,2	24,5
4	Kamis, 18 Juli 2024	25,32	27,6	24,4
5	Jum'at, 19 Juli 2024	28,5	23,9	26
6	Sabtu, 20 Juli 2024	27	28,4	26,43
7	Minggu, 21 Juli 2024	47	42,5	37,4

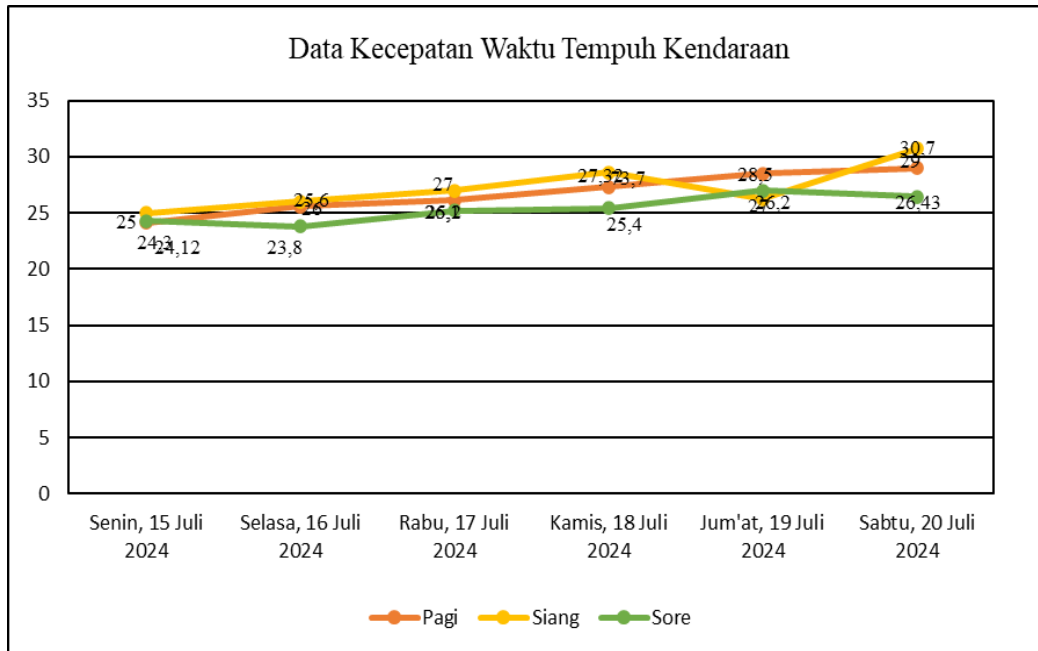


Gambar 4.16: Grafik Kecepatan Waktu Tempuh Pada Jalan Pada Jalan SM. Raja (Arah Amplas)

Dari Gambar 4.16 dapat dilihat bahwa volume lalu lintas tertinggi pada ruas Jalan Marendal adalah pada hari Senin, 16 Juli 2024 yang berada pada ruas Jalan SM. Raja (Arah Amplas) umumnya dipadati kendaraan MP, KS dan SM, dengan dengan jumlah kendaraan pada pagi hari selama 2 jam yaitu 3883,2 smp/jam, didapatkan kecepatan waktu tempuh kendaraan 21,49 km/jam. Begitu juga dengan siang hari dengan jumlah kendaraan 2722,5 smp/jam, didapatkan kecepatan waktu tempuh kendaraan 25 km/jam. Dan pada sore hari terdapat jumlah kendaraan 5813,7 smp/jam

Tabel 4.11: Data Kecepatan Waktu Tempuh Pada Jalan Marendal (Arah Kota) Selama 7 Hari

No	Hari / Tanggal Pengukuran	Waktu Pengukuran		
		07.00 - 09.00	12.30 - 14.30	16.30 - 18.30
1	Senin, 15 Juli 2024	24,12	25	24,3
2	Selasa, 16 Juli 2024	25,6	26	23,8
3	Rabu, 17 Juli 2024	26,1	27	25,2
4	Kamis, 18 Juli 2024	27,32	28,6	25,4
5	Jum'at, 19 Juli 2024	28,5	26,2	27
6	Sabtu, 20 Juli 2024	29	30,7	26,43
7	Minggu, 21 Juli 2024	48	49,8	36,12



Gambar 4.17: Grafik Kecepatan Waktu Tempuh Pada Jalan Pada Jalan SM. Raja (Arah Amplas)

Dari Gambar 4.17 dapat dilihat bahwa volume lalu lintas tertinggi pada ruas Jalan Marendal adalah pada hari Senin, 15 Juli 2024 yang berada pada ruas Jalan SM. Raja (Arah Kota) umumnya dipadati kendaraan MP, KS dan SM, dengan dengan jumlah kendaraan pada pagi hari selama 2 jam yaitu 3321,55 smp/jam, didapatkan kecepatan waktu tempuh kendaraan 24,12 km/jam. Begitu juga dengan siang hari dengan jumlah kendaraan 2206,85 smp/jam, didapatkan kecepatan waktu tempuh kendaraan 25 km/jam. Dan pada sore hari terdapat jumlah kendaraan 5158,55 Smp/jam

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Dari hasil pembahasan diperoleh dari penelitian ini dapat menyimpulkan bahwa:

1. Hasil perhitungan volume kendaraan Lalulintas Harian Rata-rata (LHR) yang telah disurvei selama 7 hari yang dimulai dari tanggal 15 Juli 2024 sampai 20 Juli 2024 didapatkan hasil sebagai berikut:
 - a. Persentase LHR pada setiap harinya berpengaruh terhadap kelancaran arus lalu lintas yang terjadi pada ruas Jalan SM. Raja (Arah Amplas), baik itu jenis golongan kendaraan mobil penumpang (MP), kendaraan sedang (KS) dan sepeda motor (SM) mencapai 100% dan persentase LHR yang tertinggi pada jenis kendaraan golongan mobil penumpang (MP) terjadi pada hari senin sebesar 21.70 %, kemudian persentase tertinggi pada jenis kendaraan golongan kendaraan sedang (KS) terjadi pada hari minggu sebesar 18.31 %, sedangkan persentase tertinggi pada jenis kendaraan golongan sepeda motor (SM) terjadi pada hari senin sebesar 22.15 %. Total kendaraan yang melintas adalah 11.194 Smp/Jam, dengan kecepatan waktu tempuh pada pagi hari 29,56 km/jam, siang hari 30,17 km/jam dan sore hari 26,76 km/jam
 - b. Persentase LHR pada setiap harinya berpengaruh terhadap kelancaran arus lalu lintas yang terjadi pada ruas Jalan SM. Raja (Arah Kota), baik itu jenis golongan kendaraan mobil penumpang (MP), kendaraan sedang (KS) dan sepeda motor (SM) mencapai 100% dan persentase LHR yang tertinggi pada jenis kendaraan golongan mobil penumpang (MP) terjadi pada hari senin sebesar 19.46 %, kemudian persentase tertinggi pada jenis kendaraan golongan kendaraan sedang (KS) terjadi pada hari senin sebesar 23.16 %, sedangkan persentase tertinggi pada jenis kendaraan golongan sepeda motor (SM) terjadi pada hari senin sebesar 27.42 %. Total kendaraan yang melintas adalah 10.020 Smp/Jam, dengan kecepatan waktu tempuh pada pagi hari 24,12 km/jam, siang hari 28,18 km/jam dan sore hari 20,41 km/jam.

- c. Persentase LHR pada setiap harinya berpengaruh terhadap kelancaran arus lalu lintas yang terjadi pada ruas Jalan Marendal, baik itu jenis golongan kendaraan mobil penumpang (MP), kendaraan sedang (KS) dan sepeda motor (SM) mencapai 100% dan persentase LHR yang tertinggi pada jenis kendaraan golongan mobil penumpang (MP) terjadi pada hari senin sebesar 21.34 %, kemudian persentase tertinggi pada jenis kendaraan golongan kendaraan sedang (KS) terjadi pada hari senin sebesar 24.49 %, sedangkan persentase tertinggi pada jenis kendaraan golongan sepeda motor (SM) terjadi pada hari senin sebesar 24.55 %. Total kendaraan yang melintas adalah 12.924 Smp/Jam, dengan kecepatan waktu tempuh pada pagi hari 21,49 km jam, siang hari 25km/jam dan sore hari 17,45 km/jam.
2. Nilai rata – rata tingkat kebisingan yang di hasilkan oleh kendaraan di Simpang Tiga Raya Marendal, Sisingamangaraja, yaitu:
- | | |
|------------------------------|---------|
| Jalan SM. Raja (Arah Amplas) | = 76 dB |
| Jalan SM. Raja (Arah Kota) | = 77 dB |
| Jalan Marendal | = 78 dB |
- Yang tertinggi tingkat kebisingannya berada di Jalan Marendal, dengan besarnya intensitas kebisingan di tiga lokasi penelitian yang didapat melebihi 70 dB, tentu ini sudah melebihi ambang batas yang ditentukan oleh Peraturan Menteri Kesehatan No. 718 Tahun 1987 yaitu pada zona D untuk lingkungan industry, pabrik, terminal bus, dan lalu lintas dengan tingkat kebisingan berkisar 60-70 dB.
3. Hubungan volume lalu lintas dan kecepatan waktu tempuh kendaraan dengan tingkat kebisingan adalah semakin besar volume lalu lintas dan kecepatan kendaraan semakin rendah maka semakin tinggi tingkat kebisingan yang terdapat di Simpang Tiga Raya Marendal, Sisingamangaraja tersebut, terdapat pada hari Senin, 15 Juli 2024 di ruas Jalan Marendal dengan nilai volume, kecepatan serta tingkat kebisingan tertinggi di antara 3 lokasi yang diteliti terjadi pada jam 16.30 – 18.30 sebesar 81,5 dB dengan volume lalu lintas sebesar 5813,7 kend/jam dengan kecepatan rata – rata sebesar 17.45 km/jam.

5.2. Saran

Adapun saran yang dapat disampaikan dari hasil dan pembahasan yang diperoleh dari penelitian ini, yaitu:

1. Mohon ditindak tegas untuk masyarakat yang menggunakan knalpot dan klakson modifikasi yang tidak sesuai dengan keluaran pabrik, agar tidak meningkatnya angkat tingkat kebisingan.
2. Pemerintah Kota Medan sebaiknya lebih memperhatikan, persentase pertumbuhan Mobil Penumpang (MP), Sepeda Motor (SM) dan Kendaraan Sedang (KS), sehingga dapat memprediksi tingkat kebisingan yang terjadi. Jika tingkat kebisingan telah melampaui ambang batas kebisingan yang telah ditentukan, maka pemerintah dapat mengambil solusi dalam menanggulangi permasalahan tingkat kebisingan tersebut dengan melakukan manajemen sistem lalu lintas.
3. Perlu adanya pengawasan terhadap kelayakan kendaraan terutama kendaraan umum yang sembarangan berhenti di sembarangan tempat yang menyebabkan kemacetan sehingga terjadi kebisingan di jalan.

DAFTAR PUSTAKA

- Ansusanto J. Dwijoko, Yulianti L.I.M. 2006. Tingkat Kebisingan Akibat Kendaraan Bermotor Pada Ruas Jalan. Simposium IX FSTPT. Universitas Brawijaya Malang.
- Ansusanto J. Dwijoko, Sebayang E. Agusman. 2017. Pengaruh Volume Lalulintas Di Jalan Raya Terhadap Tingkat Kebisingan Pada Gedung Sekolah. Konferensi Nasional Teknik Sipil 11. Universitas Tarumanagara.
- Anugra S. 2021. Pengaruh Kecepatan Dan Jumlah Kendaraan Terhadap Kebisingan (Studi Kasus Kawasan Kos Mahasiswa Di Jalan Raya Prabumulih- Palembang km 32 Indralaya Sumatra Selatan), *Jurnal ISSN 2355-374X*, Volume 2 Halaman 4.
- Azzahra A, Imran M. 2015. Analisa Tingkat Kebisingan Lalu Lintas Jalan Raya (Studi Kasus Jalan Jaksa Agung Soeprapto Depan SMP Negeri 6 Gorontalo). Radial – *Jurnal Peradaban Sains, Rekayasa Dan Teknologi Sekolah Tinggi Teknik (STITEK) Bina Taruna Gorontalo*, Volume 6 Nomor 1. 14 - 21 pp.
- Direktorat Jenderal Bina Marga. (2023). Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia. Kementerian PUPR, 2(21), 352. Aghnia R.A. 2021. Analisis Pengaruh Kecepatan Dan Volume Kendaraan Terhadap Kebisingan Di Suatu Kawasan, *Jurnal Rekayasa Infrastruktur Sipil, Volume 2, halaman 8*.
- Fernanda G.R. Analisis Pengaruh Volume Dan Kecepatan Kendaraan Terhadap Tingkat Kebisingan Pada Jalan Dr.Djunjunan Di Kota Bandung, *Jurnal IRONS*, Volume 2 Halaman 2.
- Hidayanti, N. 2007. Pengaruh Arus Lalu Lintas Terhadap Kebisingan (Studi Kasus Beberapa Zona Pendidikan Di Surakarta). *Jurnal Dinamika Teknik Sipil*, Volume 7, Halaman 1.
- Kuliah, M., & Harsanto, P. (2023). Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Repository.Umy.Ac.Id, L, 2023.
- Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 48 tahun 1996 tentang Baku Tingkat Kebisingan. *Jakarta. Menteri Lingkungan Hidup*.
- Lubis, Fitria Mufida. (2023). Pengaruh Volume Lalu Lintas Terhadap Kebisingan Disimpang Empat Palang Tegak Jalan Arief Rahman Hakim Kecamatan Medan Area, *Tugas Akhir Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara*

- Lucia. I. R. Leftrandt. 2021. Analisa Tingkat Kebisingan Lalu Lintas Di Jalan Raya Di Tinjau Dari Tingkat Baku Mutu Kebisingan Yang Diizinkan, *Jurnal ISSN 2337-6732, Volume 8 Halaman 2.*
- Makupiola Christy Agata, DKK. 2022. Kajian Kinerja Pada Ruas Jalan Nasional Perkotaan (Kasus Jalan Urip Sumoharjo Dan Perintis Kemerdekaan Kota Makassar), *jurnal KONSTRUKSI (Teknik, Infrastruktur dan Sains), Makasar*
- Muhammad Juliansyah. 2019. Analisis Kebisingan Akibat Lalu Lintas Pada Jalan Kolonel H Burlian Di Kota Palembang (*Skripsi*). *Universitas Sriwijaya.*
- Putra Banar Supriyadi. 2020. Analisis Kinerja Ruas Jalan Kartama Akibat Bangkitan Perjalanan SMP N 25 Pekanbaru, *Tugas Akhir Universitas Islam Riau Pekanbaru*
- Ristiandi Bisma, Rudi S. Suyono, Sutarto YM, 2018, Analisis Dampak Aktivitas Sekolah Terhadap Kinerja Ruas Jalan (Studi Kasus Yayasan Pendidikan Kalimantan SD – SMP – SMA Katolik Santu Petrus Jalan Karel Satsuit Tubun No.3 Pontianak), *Jurnal JELAST (Jurnal PWK, Laut, Sipil, Tambang) Universitas Tanjung Pura Vol 5 No. 2, Pontianak*
- Supadi. 2009. *Analisis Tingkat Kebisingan Akibat Lalu Lintas Pada Kawasan Pendidikan (Studi Kasus Jalan Di Depan SMK N 1 dan SMA N 3 Di Sukoharjo)*. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Susanti, A., Wibisono, R. E., & Ferdianto, A. 2021. Studi Perencanaan Simpang Koordinasi Jl. Dr. Soetomo Jl. RA. Kartini Jl. Pandegiling di Kota Surabaya. *Publikasi Riset Orientasi Teknik Sipil (Proteksi)*, 3(1), 20-27.
- Susanti D. 2021. Analisis Tingkat Kebisingan Di Jalan Raya Yang Menggunakan Alat Pemberi Isyarat Lalu Lintas (APIL). *Jurnal SMARtek*. Volume 8, Halaman 1.

LAMPIRAN



Data Mentahan Volume Lalu Lintas Pada 3 Lokasi Penelitian

Data Volume Lalu Lintas Kendaraan di Jalan SM. Raja (Arah Amplas)

No	Hari	Waktu Penelitian	Mobil Penumpang (MP)	Kendaraan Sedang (KS)	Sepeda Motor (SM)	Total
1	Senin	07.00 – 09.00 WIB (Pagi)	975	95	2966	4036
		12.30 – 14.30 WIB (Siang)	922	97	1672	2691
		16.30 – 18.30 WIB (Sore)	1962	101	2419	4482
	Total		3859	293	7057	
2	Selasa	07.00 – 09.00 WIB (Pagi)	1025	79	1921	3025
		12.30 – 14.30 WIB (Siang)	984	81	1052	2117
		16.30 – 18.30 WIB (Sore)	975	89	1873	2937
	Total		2984	249	4846	
3	Rabu	07.00 – 09.00 WIB (Pagi)	1317	92	1422	2831
		12.30 – 14.30 WIB (Siang)	988	88	891	1967
		16.30 – 18.30 WIB (Sore)	1025	103	912	2040
	Total		3330	283	3225	
4	Kamis	07.00 – 09.00 WIB (Pagi)	805	78	832	1715
		12.30 – 14.30 WIB (Siang)	694	84	615	1393
		16.30 – 18.30 WIB (Sore)	783	93	741	1617
	Total		2282	255	2188	
5	Jumat	07.00 – 09.00 WIB (Pagi)	684	69	883	1636
		12.30 – 14.30 WIB (Siang)	575	82	679	1336
		16.30 – 18.30 WIB (Sore)	862	77	712	1651
	Total		2121	228	2274	
6	Sabtu	07.00 – 09.00 WIB (Pagi)	810	93	2212	3115
		12.30 – 14.30 WIB (Siang)	693	89	1028	1810
		16.30 – 18.30 WIB (Sore)	972	183	2914	4069
	Total		2475	365	6154	
7	Minggu	07.00 – 09.00 WIB (Pagi)	120	86	1021	1227
		12.30 – 14.30 WIB (Siang)	406	102	1782	2290
		16.30 – 18.30 WIB (Sore)	210	187	3310	3707
	Total		736	375	6113	

Data Volume Lalu Lintas Kendaraan di Jalan Marendal

No	Hari	Waktu Penelitian	Mobil Penumpang (MP)	Kendaraan Sedang (KS)	Sepeda Motor (SM)	Total
1	Senin	07.00 – 09.00 WIB (Pagi)	1384	63	2271	3718
		12.30 – 14.30 WIB (Siang)	1922	126	1526	3574
		16.30 – 18.30 WIB (Sore)	1420	132	1938	3490
	Total		4726	321	5735	
2	Selasa	07.00 – 09.00 WIB (Pagi)	1022	69	2021	3112
		12.30 – 14.30 WIB (Siang)	892	97	1437	2426
		16.30 – 18.30 WIB (Sore)	971	102	1821	2894
	Total		2885	268	5279	
3	Rabu	07.00 – 09.00 WIB (Pagi)	994	83	1854	2931
		12.30 – 14.30 WIB (Siang)	743	94	1782	2619
		16.30 – 18.30 WIB (Sore)	812	109	1924	2845
	Total		2549	286	5560	
4	Kamis	07.00 – 09.00 WIB (Pagi)	814	52	2021	2887
		12.30 – 14.30 WIB (Siang)	679	92	1859	2630
		16.30 – 18.30 WIB (Sore)	749	94	2401	3244
	Total		2242	238	6281	
5	Jumat	07.00 – 09.00 WIB (Pagi)	814	69	1995	2878
		12.30 – 14.30 WIB (Siang)	647	103	1326	2076
		16.30 – 18.30 WIB (Sore)	782	91	2319	3192
	Total		2243	263	5640	
6	Sabtu	07.00 – 09.00 WIB (Pagi)	1892	48	1803	3743
		12.30 – 14.30 WIB (Siang)	542	92	1657	2291
		16.30 – 18.30 WIB (Sore)	610	52	2710	3372
	Total		3044	192	6170	
7	Minggu	07.00 – 09.00 WIB (Pagi)	214	23	1371	1608
		12.30 – 14.30 WIB (Siang)	192	49	1502	1743
		16.30 – 18.30 WIB (Sore)	486	69	1925	2480
	Total					

Data Volume Lalu Lintas Kendaraan di Jalan SM. Raja (Arah Kota)

No	Hari	Waktu Penelitian	Mobil Penumpang (MP)	Kendaraan Sedang (KS)	Sepeda Motor (SM)	Total
1	Senin	07.00 – 09.00 WIB (Pagi)	916	89	2533	3538
		12.30 – 14.30 WIB (Siang)	1106	132	2065	3303
		16.30 – 18.30 WIB (Sore)	1391	157	2214	3762
	Total		3413	378	6812	
2	Selasa	07.00 – 09.00 WIB (Pagi)	1025	94	1965	3084
		12.30 – 14.30 WIB (Siang)	965	94	1254	2313
		16.30 – 18.30 WIB (Sore)	1152	105	2015	3272
	Total		3142	293	5234	
3	Rabu	07.00 – 09.00 WIB (Pagi)	925	85	921	1931
		12.30 – 14.30 WIB (Siang)	854	54	854	1762
		16.30 – 18.30 WIB (Sore)	989	64	992	2045
	Total		2768	203	2767	
4	Kamis	07.00 – 09.00 WIB (Pagi)	896	45	814	1755
		12.30 – 14.30 WIB (Siang)	654	54	914	1622
		16.30 – 18.30 WIB (Sore)	902	71	921	1894
	Total		2452	170	2649	
5	Jumat	07.00 – 09.00 WIB (Pagi)	725	45	724	1494
		12.30 – 14.30 WIB (Siang)	424	51	632	1107
		16.30 – 18.30 WIB (Sore)	845	81	901	1827
	Total		1994	177	2257	
6	Sabtu	07.00 – 09.00 WIB (Pagi)	924	74	824	1822
		12.30 – 14.30 WIB (Siang)	642	55	714	1411
		16.30 – 18.30 WIB (Sore)	921	88	1012	2021
	Total		2487	217	2550	
7	Minggu	07.00 – 09.00 WIB (Pagi)	542	54	854	1450
		12.30 – 14.30 WIB (Siang)	425	65	754	1244
		16.30 – 18.30 WIB (Sore)	317	75	965	1357
	Total		1284	194	2573	

DAFTAR RIWAYAT



DATA DIRI PESERTA

Nama : Roykhan Shanrizki
Tempat, Tanggal Lahir : Medan / 11 Oktober 2001
Jenis Kelamin : Laki - Laki
Alamat : Jl.karya bersama gg. Bersama no.17b
Agama : Islam
Nama Orang Tua
Ayah : Abdul Rohim
Ibu : Islami Fitri Wardhinie
No. Hp : 0822 8113 2513
E-Mail : roykhan1110@gmail.com

RIWAYAT PENDIDIKAN

Nomor Pokok Mahasiswa : 1907210023
Fakultas : Teknik
Jurusan : Teknik Sipil
Program Studi : Teknik Sipil
Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara
Alamat Perguruan Tinggi : Jl. Kapten Muchtar Basri BA. No. 3 Medan 20238

No	Tingkat Pendidikan	Nama dan Tempat	Tahun Kelulusan
1	SD	SD MIS Ar-Ridha	2013
2	SMP	SMP Asy-Syafiyah	2016
3	SMA	SMAN 13 Medan	2019
4	Melanjutkan kuliah di Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Tahun 2019 sampai selesai.		