

SKRIPSI

**ANALISIS TINGKAT KEBISINGAN PADA ARUS MUDIK
LEBARAN DI JALAN POROS MAKASSAR-TAKALAR**

Disusun dan diajukan oleh:

**MUHAMMAD AQIL DZAKWAN
D131201041**



**PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS HASANUDDIN
GOWA
2024**

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI**ANALISIS TINGKAT KEBISINGAN PADA ARUS MUDIK
LEBARAN DI JALAN POROS MAKASSAR-TAKALAR**

Disusun dan diajukan oleh

Muhammad Aqil Dzakwan
D131201041

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka
Penyelesaian Studi Program Sarjana Program Studi Teknik Lingkungan
Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin
Pada tanggal 7 Agustus 2024
dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Menyetujui,

Pembimbing,



Ir. Zarah Arwieny Hanami, S.T., M.T.
NIP 199710272024062002

Ketua Departemen Teknik Lingkungan,



Dr. Eng. Ir. Muralia Hustim, S.T., M.T., IPM., AER.
NIP 197204242000122001

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini ;
Nama : Muhammad Aqil Dzakwan
NIM : D131201041
Program Studi : Teknik Lingkungan
Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulisan saya berjudul

{Analisis Tingkat Kebisingan Pada Arus Mudik Lebaran Di Jalan Poros
Makassar-Takalar}

Adalah karya tulisan saya sendiri dan bukan merupakan pengambilan alihan tulisan orang lain dan bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri.

Semua informasi yang ditulis dalam skripsi yang berasal dari penulis lain telah diberi penghargaan, yakni dengan mengutip sumber dan tahun penerbitannya. Oleh karena itu semua tulisan dalam skripsi ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab penulis. Apabila ada pihak manapun yang merasa ada kesamaan judul dan atau hasil temuan dalam skripsi ini, maka penulis siap untuk diklarifikasi dan mempertanggungjawabkan segala resiko.

Segala data dan informasi yang diperoleh selama proses pembuatan skripsi, yang akan dipublikasi oleh Penulis di masa depan harus mendapat persetujuan dari Dosen Pembimbing.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan isi skripsi ini hasil karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Gowa, 5 Agustus 2024

Yang Menyatakan



Muhammad Aqil Dzakwan

ABSTRAK

Manusia membutuhkan transportasi untuk memnuhi kebutuhan sehari-harinya. Mudik yang dilakukan saat akan menjelang idul fitri telah menjadi kebutuhan masyarakat di Indonesia. Meningkatnya volume kendaraan bermotor saat arus mudik menjadi salah satu permasalahan transportasi di Indonesia, yang berujung pada tingkat kebisingan yang semakin meningkat. Salah satu jalan yang sering dilalui pemudik saat perjalanan keluar Kota Makassar yaitu Jalan Permandian Alam (Poros Makassar-Takalar) dan terdapat kemungkinan terjadinya kebisingan lalu lintas pada jalan tersebut.

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif. Kemudian dilakukan pengamatan kebisingan pada 1 titik area yaitu pada Jalan Permandian Alam (Poros Makassar-Takalar). Pengambilan data dilakukan selama 15 menit yang mewakili tiap jam mulai dari pukul 06.00-19.00 WITA. Kemudian data hasil pengukuran diolah menggunakan perhitungan Laeq serta analisis data SPSS.

Karakteristik tingkat kebisingan menunjukkan tidak ada perbedaan yang signifikan dari Hasil Uji *Paired Samples T-Test* untuk data tingkat kebisingan pada Jalan Permandian Alam (Poros Makassar-Takalar). Faktor volume kendaraan dan jumlah klakson kendaraan memiliki hubungan yang inkonsisten dengan tingkat kebisingan lalu lintas pada Jalan Permandian Alam (Poros Makassar-Takalar). Sedangkan, faktor kecepatan kendaraan berbanding terbalik atau berhubungan arah negatif dengan tingkat kebisingan lalu lintas pada Jalan Permandian Alam (Poros Makassar-Takalar).

Tingkat kebisingan equivalen harian (LAeq day) pada Jalan Permandian Alam (Poros Makassar-Takalar) melampaui nilai baku mutu tingkat kebisingan yang telah dipersyaratkan oleh KepMen-LH No. 48 Tahun 1996, yaitu 70 dB untuk kawasan perdagangan dan jasa.

Kata Kunci: Kebisingan, *Sound Level Meter*, Jalan Poros, Arus Mudik

ABSTRACT

Humans need transportation to cater for their daily needs. Mudik that is being done on the eve of the idol fitri has become a necessity of the people in Indonesia. The increase in the volume of motor vehicles during muddy currents has become one of the transportation problems in Indonesia, which ends with an increasing level of noise. One of the roads that people often pass when they leave the city of Makassar is the Road of Natural Baths (Poros Makassar-Takalar) and there is a possibility of traffic noise on the road.

This research is quantitative. Then a noise observation was carried out at one point in the area, namely on the Natural Baths Road. (Poros Makassar-Takalar). The data was collected for 15 minutes representing every hour from 06.00-19.00 WITA. Then the measurement data was processed using Laeq calculations as well as analysis of SPSS data.

Noise level characteristics showed no significant difference from the Paired Samples T-Test test results for noise level data on Natural Baths Road. (Poros Makassar-Takalar). Vehicle volume factors and the number of vehicles have an inconsistent relationship with the traffic noise level on the Natural Bathroom Road (Poros Makassar-Takalar). However, the vehicle speed factor is reversed or negatively related to the traffic Noise Level on Natural Bathrooms Road (Poros Makassar - Takalar).

The daily level of noise equivalence (LAeq day) on natural bathroom road (Poros Makassar- Takalar) exceeds the standard noise quality value that has been prescribed by KepMen-LH No. 48 Year 1996, which is 70 dB for trade and services areas.

Keywords: Noise, Sound Level Meter, Axis Road, Homecoming

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
PERNYATAAN KEASLIAN	ii
ABSTRAK	iii
ABSTRACT	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR LAMPIRAN	xii
KATA PENGANTAR	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	4
1.5 Ruang Lingkup	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Jalan	5
2.2 Pengertian Lalu Lintas	6
2.3 Pengertian Kebisingan	6
2.4 Jenis-jenis Kebisingan	6
2.5 Kebisingan Lalu Lintas	7
2.6 Dampak Kebisingan	7
2.7 Zona Kebisingan	9
2.8 Baku Mutu Kebisingan	9
2.9 Perhitungan Tingkat Kebisingan	11
2.10 Uji Normalitas	16
2.11 Uji Statistik	17
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	19
3.1 Kerangka Penelitian	19
3.2 Waktu dan Lokasi Penelitian	20
3.3 Alat dan Bahan	21
3.4 Metode Pengumpulan Data	22
3.5 Analisa Data	27
3.5.1 Analisa Data Kebisingan	27
3.5.2 Uji Statistik	28
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	31
4.1 Tingkat Kebisingan	31
4.1.1 Tingkat Kebisingan H-3 Lebaran	31
4.1.2 Tingkat Kebisingan H-2 Lebaran	33

4.1.3	Tingkat Kebisingan H+2 Lebaran	35
4.1.4	Tingkat Kebisingan H+3 Lebaran	36
4.1.5	Tingkat Kebisingan Hari Normal	38
4.1.6	Rekapitulasi Tingkat Kebisingan (LAeq Day)	40
4.2	Volume Kendaraan	43
4.2.1	Volume Kendaraan H-3 Lebaran	43
4.2.2	Volume Kendaraan H-2 Lebaran	46
4.2.3	Volume Kendaraan H+2 Lebaran	50
4.2.4	Volume Kendaraan H+3 Lebaran	53
4.2.5	Volume Kendaraan Hari Normal	57
4.2.6	Rekapitulasi Volume Kendaraan	60
4.3	Kecepatan Rata-rata Kendaraan	62
4.3.1	Kecepatan Rata-rata H-3 Lebaran	62
4.3.2	Kecepatan Rata-rata H-2 Lebaran	65
4.3.3	Kecepatan Rata-rata H+2 Lebaran	69
4.3.4	Kecepatan Rata-rata H+3 Lebaran	72
4.3.5	Kecepatan Rata-rata Hari Normal	75
4.3.6	Rekapitulasi Kecepatan	79
4.4	Klakson Kendaraan	81
4.4.1	Klakson Kendaraan H-3 Lebaran	81
4.4.2	Klakson Kendaraan H-2 Lebaran	84
4.4.3	Klakson Kendaraan H+2 Lebaran	88
4.4.4	Klakson Kendaraan H+3 Lebaran	91
4.4.5	Klakson Kendaraan Hari Normal	94
4.4.6	Rekapitulasi Klakson Kendaraan	98
4.5	Rekapitulasi Uji Normalitas dan Uji Korelasi	100
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		107
5.1	Kesimpulan	107
5.2	Saran	107
DAFTAR PUSTAKA		109
LAMPIRAN		111

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 Bagan Alir Penelitian	19
Gambar 2 Titik Lokasi Pengukuran	20
Gambar 3 Alat Pengukuran Tingkat Kebisingan	21
Gambar 4 Sketsa Lokasi Pengukuran	23
Gambar 5 Diagram Alir Pengambilan Data Kebisingan	24
Gambar 6 Diagram Alir Pengambilan data Volume Kendaraan.....	25
Gambar 7 Diagram Alir Pengambilan Data Kecepatan Kendaraan.....	26
Gambar 8 Diagram Alir pengambilan Data Klakson Kendaraan.....	27
Gambar 9 Diagram Alir Analisis Tingkat Kebisingan.....	28
Gambar 10 Diagram Alir Metode Analisis Karakteristik Kebisingan	29
Gambar 11 Grafik Tingkat Kebisingan Pada H-3 Lebaran	31
Gambar 12 Grafik Tingkat Kebisingan Pada H-2 Lebaran	33
Gambar 13 Grafik Tingkat Kebisingan Pada H+2 Lebaran	35
Gambar 14 Grafik Tingkat Kebisingan Pada H+3 Lebaran	37
Gambar 15 Grafik Tingkat Kebisingan Pada Hari Normal	39
Gambar 16 Rekapitulasi Tingkat Kebisingan	42
Gambar 17 Rekapitulasi Volume Kendaraan.....	61
Gambar 18 Rekapitulasi Kecepatan Kendaraan.....	80
Gambar 19 Rekapitulasi Jumlah Klakson Kendaraan.....	99

DAFTAR TABEL

Tabel 1 Baku Mutu Kebisingan	9
Tabel 2 Batasan Teknis Kapasitas Lingkungan Jalan	10
Tabel 3 Hubungan Tingkat Korelasi	17
Tabel 4 Uji Normalitas Data Tingkat Kebisingan H-3 Lebaran di Jalan Poros Makassar-Takalar	33
Tabel 5 Uji Normalitas Data Tingkat Kebisingan H-2 Lebaran di Jalan Poros Makassar-Takalar	34
Tabel 6 Uji Normalitas Data Tingkat Kebisingan H+2 Lebaran di Jalan Poros Makassar-Takalar	36
Tabel 7 Uji Normalitas Data Tingkat Kebisingan H+3 Lebaran di Jalan Poros Makassar-Takalar	38
Tabel 8 Uji Normalitas Data Tingkat Kebisingan Hari Normal di Jalan Poros Makassar-Takalar	40
Tabel 9 Uji Beda Tingkat Kebisingan di Jalan Poros Makassar-Takalar	40
Tabel 10 Rekapitulasi Volume Untuk Setiap Jenis Kendaraan dan Jumlah Klakson Kendaraan Keseluruhan H-3 Lebaran di Jalan Poros Makassar-Takalar	43
Tabel 11 Uji Normalitas Data Volume Keseluruhan, MC, LV Dan HV H-3 Lebaran di Jalan Poros Makassar-Takalar	44
Tabel 12 Paired Sample Correlations Data Volume dan Data Kebisingan H-3 Lebaran di Jalan Poros Makassar-Takalar	44
Tabel 13 Paired Sample Correlations Data Volume MC, LV, HV dan Data Kebisingan H-3 Lebaran di Jalan Poros Makassar-Takalar	45
Tabel 14 Rekapitulasi Volume Untuk Setiap Jenis Kendaraan dan Jumlah Klakson Kendaraan Keseluruhan H-2 Lebaran di Jalan Poros Makassar-Takalar	46
Tabel 15 Uji Normalitas Data Volume Keseluruhan, MC, LV Dan HV H-2 Lebaran di Jalan Poros Makassar-Takalar	47
Tabel 16 Paired Sample Correlations Data Volume dan Data Kebisingan H-2 Lebaran di Jalan Poros Makassar-Takalar	48
Tabel 17 Paired Sample Correlations Data Volume MC, LV, HV dan Data Kebisingan H-2 Lebaran di Jalan Poros Makassar-Takalar	49
Tabel 18 Rekapitulasi Volume Untuk Setiap Jenis Kendaraan dan Jumlah Klakson Kendaraan Keseluruhan H-2 Lebaran di Jalan Poros Makassar-Takalar	50
Tabel 19 Uji Normalitas Data Volume Keseluruhan, MC, LV Dan HV H+2 Lebaran di Jalan Poros Makassar-Takalar	50
Tabel 20 Paired Sample Correlations Data Volume dan Data Kebisingan H+2 Lebaran di Jalan Poros Makassar-Takalar	51
Tabel 21 Paired Sample Correlations Data Volume MC, LV, HV dan Data Kebisingan H+2 Lebaran di Jalan Poros Makassar-Takalar	52
Tabel 22 Rekapitulasi Volume Untuk Setiap Jenis Kendaraan dan Jumlah Klakson Kendaraan Keseluruhan H+3 Lebaran di Jalan Poros Makassar-Takalar	53
Tabel 23 Uji Normalitas Data Volume Keseluruhan, MC, LV Dan HV H+3 Lebaran di Jalan Poros Makassar-Takalar	54
Tabel 24 Paired Sample Correlations Data Volume dan Data Kebisingan H+3 Lebaran di Jalan Poros Makassar-Takalar	55

Tabel 25 Paired Sample Correlations Data Volume MC, LV, HV dan Data Kebisingan H+3 Lebaran di Jalan Poros Makassar-Takalar	56
Tabel 26 Rekapitulasi Volume Untuk Setiap Jenis Kendaraan dan Jumlah Klakson Kendaraan Keseluruhan H-3 Lebaran di Jalan Poros Makassar-Takalar	57
Tabel 27 Uji Normalitas Data Volume Keseluruhan, MC, LV Dan HV H-3 Lebaran di Jalan Poros Makassar-Takalar	57
Tabel 28 Paired Sample Correlations Data Volume dan Data Kebisingan Hari Normal di Jalan Poros Makassar-Takalar	58
Tabel 29 Paired Sample Correlations Data Volume MC, LV, HV dan Data Kebisingan Hari Normal di Jalan Poros Makassar-Takalar	59
Tabel 30 Uji Beda Volume Kendaraan di Jalan Poros Makassar-Takalar	60
Tabel 31 Rekapitulasi Kecepatan Rata-rata Untuk Setiap Jenis Kendaraan dan Rata-rata Kecepatan Kendaraan Keseluruhan H-3 Lebaran di Jalan Poros Makassar-Takalar	62
Tabel 32 Uji Normalitas Data Kecepatan Keseluruhan, MC, LV Dan HV H-3 Lebaran di Jalan Poros Makassar-Takalar	63
Tabel 33 Paired Sample Correlations Data Kecepatan dan Data Kebisingan H-3 Lebaran di Jalan Poros Makassar-Takalar	64
Tabel 34 Paired Sample Correlations Data Kecepatan MC, LV, HV dan Data Kebisingan H-3 Lebaran di Jalan Poros Makassar-Takalar	65
Tabel 35 Rekapitulasi Kecepatan Rata-rata Untuk Setiap Jenis Kendaraan dan Rata-rata Kecepatan Kendaraan Keseluruhan H-2 Lebaran di Jalan Poros Makassar-Takalar	66
Tabel 36 Uji Normalitas Data Kecepatan Keseluruhan, MC, LV Dan HV H-2 Lebaran di Jalan Poros Makassar-Takalar	66
Tabel 37 Paired Sample Correlations Data Kecepatan dan Data Kebisingan H-2 Lebaran di Jalan Poros Makassar-Takalar	67
Tabel 38 Paired Sample Correlations Data Kecepatan MC, LV, HV dan Data Kebisingan H-2 Lebaran di Jalan Poros Makassar-Takalar	68
Tabel 39 Rekapitulasi Kecepatan Rata-rata Untuk Setiap Jenis Kendaraan dan Rata-rata Kecepatan Kendaraan Keseluruhan H+2 Lebaran di Jalan Poros Makassar-Takalar	69
Tabel 40 Uji Normalitas Data Kecepatan Keseluruhan, MC, LV Dan HV H+2 Lebaran di Jalan Poros Makassar-Takalar	70
Tabel 41 Paired Sample Correlations Data Kecepatan dan Data Kebisingan H+2 Lebaran di Jalan Poros Makassar-Takalar	70
Tabel 42 Paired Sample Correlations Data Kecepatan MC, LV, HV dan Data Kebisingan H+2 Lebaran di Jalan Poros Makassar-Takalar	71
Tabel 43 Rekapitulasi Kecepatan Rata-rata Untuk Setiap Jenis Kendaraan dan Rata-rata Kecepatan Kendaraan Keseluruhan H+3 Lebaran di Jalan Poros Makassar-Takalar	72
Tabel 44 Uji Normalitas Data Kecepatan Keseluruhan, MC, LV Dan HV H+3 Lebaran di Jalan Poros Makassar-Takalar	73
Tabel 45 Paired Sample Correlations Data Kecepatan dan Data Kebisingan H+3 Lebaran di Jalan Poros Makassar-Takalar	74
Tabel 46 Paired Sample Correlations Data Kecepatan MC, LV, HV dan Data Kebisingan H+3 Lebaran di Jalan Poros Makassar-Takalar	75

Tabel 47 Rekapitulasi Kecepatan Rata-rata Untuk Setiap Jenis Kendaraan dan Rata-rata Kecepatan Kendaraan Keseluruhan Hari Normal di Jalan Poros Makassar-Takalar.....	76
Tabel 48 Uji Normalitas Data Kecepatan Keseluruhan, MC, LV Dan HV Hari Normal di Jalan Poros Makassar-Takalar	76
Tabel 49 Paired Sample Correlations Data Kecepatan dan Data Kebisingan Hari Normal di Jalan Poros Makassar-Takalar	77
Tabel 50 Paired Sample Correlations Data Kecepatan MC, LV, HV dan Data Kebisingan Hari Normal di Jalan Poros Makassar-Takalar.....	78
Tabel 51 Uji Beda Kecepatan Kendaraan di Jalan Poros Makassar-Takalar	79
Tabel 52 Rekapitulasi Klakson Untuk Setiap Jenis Kendaraan dan Jumlah Klakson Kendaraan Keseluruhan H-3 Lebaran di Jalan Poros Makassar-Takalar	81
Tabel 53 Uji Normalitas Data Klakson Keseluruhan, MC, LV Dan HV H-3 Lebaran di Jalan Poros Makassar-Takalar	81
Tabel 54 Paired Sample Correlations Data Klakson dan Data Kebisingan H-3 Lebaran di Jalan Poros Makassar-Takalar	82
Tabel 55 Paired Sample Correlations Data Klakson MC, LV, HV dan Data Kebisingan H-3 Lebaran di Jalan Poros Makassar-Takalar.....	83
Tabel 56 Rekapitulasi Klakson Untuk Setiap Jenis Kendaraan dan Jumlah Klakson Kendaraan Keseluruhan H-2 Lebaran di Jalan Poros Makassar-Takalar	84
Tabel 57 Uji Normalitas Data Klakson Keseluruhan, MC, LV Dan HV H-2 Lebaran di Jalan Poros Makassar-Takalar	85
Tabel 58 Paired Sample Correlations Data Klakson dan Data Kebisingan H-2 Lebaran di Jalan Poros Makassar-Takalar	86
Tabel 59 Paired Sample Correlations Data Klakson MC, LV, HV dan Data Kebisingan H-2 Lebaran di Jalan Poros Makassar-Takalar.....	87
Tabel 60 Rekapitulasi Klakson Untuk Setiap Jenis Kendaraan dan Jumlah Klakson Kendaraan Keseluruhan H+2 Lebaran di Jalan Poros Makassar-Takalar	88
Tabel 61 Uji Normalitas Data Klakson Keseluruhan, MC, LV Dan HV H+2 Lebaran di Jalan Poros Makassar-Takalar	88
Tabel 62 Paired Sample Correlations Data Klakson dan Data Kebisingan H+2 Lebaran di Jalan Poros Makassar-Takalar	89
Tabel 63 Paired Sample Correlations Data Klakson MC, LV, HV dan Data Kebisingan H+2 Lebaran di Jalan Poros Makassar-Takalar.....	90
Tabel 64 Rekapitulasi Klakson Untuk Setiap Jenis Kendaraan dan Jumlah Klakson Kendaraan Keseluruhan H+3 Lebaran di Jalan Poros Makassar-Takalar	91
Tabel 65 Uji Normalitas Data Klakson Keseluruhan, MC, LV Dan HV H+3 Lebaran di Jalan Poros Makassar-Takalar	92
Tabel 66 Paired Sample Correlations Data Klakson dan Data Kebisingan H+3 Lebaran di Jalan Poros Makassar-Takalar	93
Tabel 67 Paired Sample Correlations Data Klakson MC, LV, HV dan Data Kebisingan H+3 Lebaran di Jalan Poros Makassar-Takalar.....	93
Tabel 68 Rekapitulasi Klakson Untuk Setiap Jenis Kendaraan dan Jumlah Klakson Kendaraan Keseluruhan Hari Normal di Jalan Poros Makassar-Takalar	95
Tabel 69 Uji Normalitas Data Klakson Keseluruhan, MC, LV Dan HV Hari Normal di Jalan Poros Makassar-Takalar	95
Tabel 70 Paired Sample Correlations Data Klakson dan Data Kebisingan Hari Normal di Jalan Poros Makassar-Takalar	96

Tabel 71 Paired Sample Correlations Data Klakson MC, LV, HV dan Data Kebisingan Hari Normal di Jalan Poros Makassar-Takalar.....	97
Tabel 72 Uji Beda Tingkat Kebisingan di Jalan Poros Makassar-Takalar	98
Tabel 73 Rekapitulasi Output SPSS Hasil Uji Normalitas Data tingkat Kebisingan, Volume Kendaraan, Kecepatan Kendaraan dan Klakson Kendaraan...	100
Tabel 74 Rekapitulasi Output SPSS Hasil Uji Correlations Hubungan Volume Kendaraan, Kecepatan Kendaraan dan Klakson Kendaraan Terhadap tingkat Kebisingan	103

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Data Tingkat Kebisingan

Lampiran 2 Perhitungan Excel Kebisingan

Lampiran 3 Perhitungan Excel Power Level Kendaraan

Lampiran 4 Sketsa Lokasi Pengukuran

Lampiran 5 Dokumentasi Penelitian

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur tiada henti penulis panjatkan kepada Allah SWT. karena atas segala pertolongan, rahmat, dan kasih sayang-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul “**Analisis Tingkat Kebisingan Pada Arus Mudik Lebaran Di Jalan Poros Makassar-Takalar**”. Tak lupa juga penulis hanturkan shalawat dan salam kepada Rasulullah SAW. yang senantiasa menjadi sumber inspirasi dan teladan terbaik untuk umat manusia.

Penyusunan tugas akhir ini ditujukan untuk memenuhi salah satu syarat akademik dalam memperoleh Gelar Sarjana pada Departemen Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin.

Penulis menyadari dalam menyelesaikan tugas akhir ini, banyak pihak yang memberikan dukungan dan bantuan sehingga kesulitan yang penulis alami dapat teratasi. Oleh karena itu, dengan penuh hormat penulis mengucapkan terimakasih yang sebanyak-banyaknya dan mendoakan semoga Allah memberikan balasan terbaik kepada:

1. Kedua orang tua yang selalu memberi dukungan, kasih sayang, motivasi, nasihat serta dukungan baik secara moral maupun finansial. Juga senantiasa mendo'akan penulis agar selalu diberi kemudahan dalam menyelesaikan segala urusan.
2. Bapak Prof. Dr. Ir. Jamaluddin Jompa, M.Sc., selaku Rektor Universitas Hasanuddin.
3. Bapak Prof. Dr. Eng. Muhammad Isran Ramli, S.T., M.T., IPM., AER. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin.
4. Ibu Dr. Eng. Muralia Hustim, S.T., M.T., IPM., AER. selaku Ketua Departemen Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin.
5. Ibu Ir. Zarah Arweiny Hanami, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing yang telah meluangkan waktunya untuk membimbing, memberikan masukan, memberikan dukungan serta motivasi kepada penulis selama proses penyusunan tugas akhir.

6. Seluruh Bapak/Ibu Dosen Fakultas Teknik Departemen Teknik Lingkungan untuk semua ilmu, nasihat, dan bimbingan yang telah diberikan selama masa perkuliahan.
7. Seluruh Staf dan Karyawan Departemen Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin.
8. Teman-teman penulis, Rahmah Dini Irhamna Paradita, Muh. Rahmat Afif Shiddiq M., Nabil Rafif Putra, Ryan Rizqullah Irhab, Aby Hambali Putra, Siti Zhafirah Ramadhani, Siti Khusnul Hatima, Silviyah Maytasya dan Muh. Rhesky yang selalu membantu penulis dari masa SMA hingga akhir perkuliahan.
9. Teman-teman Se-ENTITAS 2021 atas segala bantuan dan dorongan selama perkuliahan.
10. Seluruh keluarga besar, teman dan berbagai pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu, yang telah membantu penulis selama penelitian dan perkuliahan serta selalu mendoakan yang terbaik kepada penulis.
11. Diri sendiri yang telah berjuang menyelesaikan awal perkuliahan hingga penyusunan tugas akhir. Meskipun banyak hambatan yang telah dilalui, tapi penulis tidak pernah menyerah dan tetap semangat dalam menjalani semua proses perkuliahan.

Gowa, Agustus 2024

Muhammad Aqil Dzakwan

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Mudik adalah dorongan yang muncul dalam diri seseorang Ketika menjelang lebaran. Dorongan ini muncul bagi perantau dan tinggal di kota orang lain untuk bertemu keluarga di kampung halaman. Mudik menjadi ritual bagi perantau yang selalu dinanti untuk melepas rasa rindu terhadap kampung halaman dan keluarga. Istilah mudik ini digunakan setiap menjelang idul fitri. Hal ini disaksikan betapa padatnya arus mudik lebaran setiap tahunnya, baik jalur udara, darat maupun laut. Ada menggunakan kendaraan pribadi, kendaraan umum seperti bus, travel, kereta api, pesawat, kapal, bahkan tidak sedikit pula mengendarai motor secara beramai-ramai (Zulkifli et al., 2023).

Fenomena mudik merupakan kondisi sosial-kultural, karena telah mandarah daging oleh masyarakat Indonesia. Alasan-alasan rasional pun tidak dapat menjelaskan fenomena yang terjadi ini. Pulang kampung yang dilakukan setahun sekali ini bukan hanya bisa melepaskan rasa rindu pada kampung halaman saja, tetapi terdapat makna yang sangat dalam karena jika untuk mengobati kerinduan tentunya bisa dilakukan waktu lain. Secara akal sehat peristiwa mudik ini tidak bisa dijelaskan karena begitu semangatnya masyarakat untuk melakukannya, sehingga pusat-pusat transportasi seperti terminal, stasiun dan bandara pun selalu ramai dipenuhi oleh orang-orang yang ingin menuji kampung halamannya (Japarudin, 2023).

Mudik lebaran yang ada di Indonesia merupakan fenomena sosial, budaya dan ekonomi yang setiap tahunnya dilakukan oleh masyarakat Indonesia. Bahkan setiap tahun terdapat perkembangan mudik akibat besarnya jumlah migrasi penduduk yang terjadi. Kegiatan mudik ini telah mandarah daging di masyarakat Indonesia dan telah menjadi keharusan yang dilakukan masyarakat menjelang idul fitri. Mudik yang merupakan lawan perilaku dari urbanisasi dan memiliki arti sebagai perpindahan seseorang dari suatu daerah ke daerah lainnya untuk mencari pekerjaan dalam memenuhi kebutuhan ekonomi (Karimullah, 2021).

Manusia membutuhkan transportasi dalam kegiatan sehari-hari. Transportasi merupakan suatu pergerakan/perpindahan baik orang maupun barang dari suatu tempat ke suatu tujuan. Transportasi merupakan akibat dari pertumbuhan penduduk yang disertai peningkatan perekonomian, maka tingkat mobilitas akan semakin meningkat pula. Jumlah penduduk yang cukup tinggi membuat kebutuhan akan kendaraan semakin banyak. Dengan demikian, pertumbuhan penduduk yang semakin meningkat saat ini sejalan dengan pertumbuhan pada sektor transportasi. Terdapat beberapa jenis transportasi yaitu darat, laut, dan udara. Salah satu jenis transportasi yang paling banyak digunakan manusia adalah transportasi darat (Fatinah, 2021).

Kota Makassar merupakan kota metropolitan dengan jumlah penduduk yang cukup tinggi. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik tahun 2023, jumlah penduduk Kota Makassar sebanyak 1.474.393 jiwa dengan kepadatan penduduk 8.388 jiwa/Km². Banyaknya jumlah penduduk tersebut membuat kebutuhan akan transportasi semakin banyak, hal ini menyebabkan Kota Makassar sering dilanda kemacetan yang juga menimbulkan kebisingan. Kebisingan yang terus-menerus terjadi akan menimbulkan ketidaknyamanan bagi lingkungan sekitarnya.

Transportasi yang paling sering digunakan saat mudik yaitu kendaraan bermotor. Pesatnya pertumbuhan kendaraan bermotor yang tidak sebanding dengan perkembangan jalan menjadi salah satu pemicu terjadinya kemacetan di Kota Makassar. Berdasarkan data Samsat pada tahun 2016 tercatat 1.425.151 unit bertambah 87.009 unit dibandingkan tahun 2015. Pada tahun 2014 jumlah kendaraan bermotor sebanyak 1.252.755 unit. Artinya dalam dua tahun terjadi peningkatan kendaraan bermotor sebanyak 172.395 unit. Pada tahun 2023 data Samsat menunjukkan jumlah kendaraan di Kota Makassar sebanyak 2.007.821 unit dengan sepeda motor menjadi kendaraan terbanyak dengan jumlah 1.566.670 unit. Banyaknya kendaraan bermotor tentu berdampak pada lingkungan. Masalah transportasi yang kerap terjadi yaitu kepadatan lalu lintas yang berujung pada kemacetan. Sedangkan dampak yang diberikan pada lingkungan yakni polusi udara dan kebisingan (Rantesalu, 2023).

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

roda dengan jalan, kendaraan berat dan monil penumpang merupakan sumber utama kebisingan di jalan raya (Djalante, 2010 dalam Khusnul, 2021). Faktor lain yang dapat menyebabkan kebisingan lalu lintas adalah kurangnya barrier penyerap kebisingan di jalan. Barrier dalam hal ini berupa tanaman yang dapat menyerap kebisingan. Semakin besar volume kendaraan maka tingkat kebisingan akan semakin meningkat pula, tetapi ada beberapa faktor lain yang mempengaruhi tingkat kebisingan seperti kecepatan kendaraan dan jumlah klakson kendaraan. Permasalahan kebisingan seperti ini dapat dijumpai di kota-kota besar dengan aktivitas lalu lintas yang padat seperti di Kota Makassar.

Salah satu jalan yang biasa dilalui pemudik saat perjalanan keluar Kota Makassar yaitu Jalan Permandian Alam (Poros Makassar-Takalar). Jalan yang langsung menghubungkan Kota Makassar dan Kabupaten Takalar ini menjadi pilihan pemudik. Hal ini dapat memungkinkan terjadinya kebisingan lalu lintas pada Jalan Permandian Alam (Poros Makassar-Takalar).

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka perlu diadakan pengukuran kebisingan di jalan poros Makassar-Takalar untuk mengetahui tingkat kebisingan lalu lintas pada saat hari mudik dan hari normal. Adapaun judul penelitian yang akan dilakukan yaitu **“ANALISIS TINGKAT KEBISINGAN PADA ARUS MUDIK DAN HARI BIASA DI JALAN POROS MAKASSAR-TAKALAR”**.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, maka didapatkan rumusan masalah:

1. Bagaimana tingkat kebisingan di jalan poros Makassar-Takalar pada arus mudik lebaran?
2. Bagaimana hubungan antara Volume kendaraan, Kecepatan kendaraan dan klakson kendaraan terhadap tingkat kebisingan di jalan poros Makassar-Takalar?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah:

1. Menganalisis tingkat kebisingan di jalan poros Makassar-Takalar pada arus mudik lebaran.

2. Menganalisis hubungan antara Volume kendaraan, Kecepatan kendaraan dan klakson kendaraan terhadap tingkat kebisingan di jalan poros Makassar-Takalar.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini:

1. Mengetahui tingkat kebisingan di jalan poros Makassar-Takalar pada arus mudik lebaran yang disebabkan kepadatan pemudik.
2. Mengetahui hubungan antara Volume kendaraan, Kecepatan kendaraan dan klakson kendaraan terhadap tingkat kebisingan di jalan poros Makassar-Takalar.

1.5 Ruang Lingkup

Ruang lingkup penelitian ini yaitu:

1. Wilayah studi penelitian terbatas pada Jalan Poros Makassar-Takalar.
2. Tingkat kebisingan yang diukur berasal dari kendaraan bermotor yang melintas pada Jalan Poros Makassar-Takalar.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Jalan

Jalan adalah prasarana transportasi darat yang meliputi segala bagian jalan, termasuk bangunan pelengkap dan perlengkapannya yang diperuntukkan bagi lalu lintas, yang berada pada permukaan tanah, di atas permukaan tanah, di bawah permukaan tanah dan/atau air, serta di atas permukaan air, kecuali jalan kereta api, jalan lori dan jalan kabel (Undang-Undang Republik Indonesia No. 38 tahun 2004).

2.1.1 Klasifikasi Jalan

Klasifikasi jalan berdasarkan fungsi, yaitu:

- a. Jalan arteri merupakan jalan umum yang berfungsi melayani angkutan utama dengan ciri perjalanan jarak jauh, kecepatan rata-rata tinggi dan jumlah jalan masuk dibatasi secara berdaya guna.
- b. Jalan kolektor merupakan jalan umum yang berfungsi melayani angkutan pengumpul atau pembagi dengan ciri perjalanan jarak sedang, kecepatan rata-rata sedang dan jumlah jalan masuk dibatasi.
- c. Jalan lokal merupakan jalan umum yang berfungsi melayani angkutan setempat dengan ciri perjalanan jarak dekat, kecepatan rata-rata rendah dan jumlah jalan masuk tidak dibatasi.
- d. Jalan lingkungan merupakan jalan umum yang berfungsi melayani angkutan lingkungan dengan ciri perjalanan jarak dekat dan kecepatan rata-rata rendah.

Menurut MKJI tahun 1997, tipe lingkungan jalan dibedakan menjadi 3, yaitu:

- a. Komersial merupakan lahan niaga dengan contoh: toko, restoran, kantor dengan jalan masuk langsung bagi pejalan kaki dan kendaraan.
- b. Permukiman merupakan lahan tempat tinggal dengan jalan masuk langsung bagi pejalan kaki dan kendaraan.
- c. Akses terbatas merupakan jalan masuk langsung tidak ada atau terbatas dengan contoh: karena adanya penghalang jalan samping.

2.2 Pengertian Lalu Lintas

Menurut Pasal 1 Undang-Undang Republik Indonesia No.22 tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan, Lalu Lintas didefinisikan sebagai gerak kendaraan dan orang di ruang lalu lintas jalan, sebagai prasarana yang diperuntukkan bagi gerak pindah kendaraan, orang, dan/atau barang yang berupa jalan dengan fasilitas pendukungnya.

2.3 Pengertian Kebisingan

Menurut Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup KEP-48/MENLH/11/1996, kebisingan adalah bunyi yang tidak diinginkan dari usaha atau kegiatan dalam tingkat dan waktu tertentu yang dapat menimbulkan gangguan kesehatan manusia dan kenyamanan lingkungan.

Menurut World Health Organization (United Nations Environment Programme. & World Health Organization, 1980), kebisingan merupakan suara yang tidak diharapkan yang memiliki dampak terhadap kesehatan manusia yang semakin penting untuk diperhatikan.

2.4 Jenis-jenis Kebisingan

Menurut Buku Teknik Sipil (Sri Gusty et al., 2019). Tipe-tipe kebisingan bersumber pada karakter serta spektrum bunyi bisa dipecah sebagai berikut:

2.4.1 Bising Yang Kontinyu

- a. *Wide Spectrum* merupakan kebisingan dengan spectrum frekuensi yang luas. Kebisingan ini relatif senantiasa dalam batasan kurang dari 5 dB buat periode 0,5 detik berturut-turut, seperti suara kipas angin.
- b. *Narrow Spectrum* merupakan kebisingan dengan frekuensi tertentu saja (frekuensi 500, 1000, 4000) misalnya gergaji sirkuler.

2.4.2 Bising Terputus-putus

Kebisingan tipe ini sering disebut pula *intermittent noise*, ialah kebisingan yang berlangsung secara tidak terus-menerus, melainkan terdapat periode relative tenang. Misalnya lalu lintas, kendaraan serta pesawat.

2.4.3 Bising Impulsif

Kebisingan tipe ini mempunyai pengertian keseriusan suara yang melebihi 40 dB dalam waktu sangat kilat serta umumnya mengejutkan pendengarnya. Seperti suara tembakan dan ledakan.

2.4.4 Bising Impulsif Berulang

Sama dengan kebisingan impulsif, tetapi saja bising ini terjadi kesekian kalinya, seperti mesin tempa.

2.5 Kebisingan Lalu Lintas

lalu lintas merupakan prasarana yang diperuntukkan bagi gerakan atau pindahnya kendaraan dan manusia di ruang lalu lintas jalan. Komponen yang membuat terjadinya lalu lintas adalah manusia sebagai pengguna, kendaraan sebagai alat dan jalan yang saling berinteraksi dalam pergerakan kendaraan yang memenuhi persyaratan kelayakan dan dikemudikan oleh pengemudi dengan mengikuti aturan lalu lintas yang ditetapkan pemerintah (Putu Ariyadi et al., 2023).

Kebisingan yang tidak dapat dihindari yaitu dari kehidupan modern dan juga salah satu yang tidak dikehendaki yaitu kebisingan lalu lintas. Kebisingan lalu lintas berasal dari suara yang dihasilkan oleh knalpot terutanya oleh mesin kendaraan serta akibat antara roda dengan jalan. Tingkat kebisingan ini bergantung pada volume lalu lintas, kecepatan lalu lintas kendaraan, jarak pengamat dan jenis kendaraan (Putu Ariyadi et al., 2023).

2.6 Dampak Kebisingan

Bunyi dengan intensitas berkisar antara 50-55 dBA disebut bunyi keributan yang dapat menyebabkan gangguan tidur sehingga badan menjadi Lelah dan letih, sedangkan bunyi dengan intensitas 90 dBA dapat mengganggu sistem saraf otonom. Bising dengan intensitas 140 dBA dapat menyebabkan getaran-getaran di dalam kepala, rasa sakit yang hebat pada telinga, gangguan keseimbangan dan muntah-muntah (Balirante et al., 2020).

Menurut (Daniaty Malau & Delviani Jehadun, 2018) kebisingan dengan intensitas tinggi berdampak buruk pada kesehatan antara lain:

2.6.1 Gangguan Fisiologis

Kebisingan dapat menimbulkan gangguan fisiologis melalui tiga cara yaitu:

a. Sistem internal tubuh

Sistem internal tubuh adalah sistem fisiologis yang penting untuk kehidupan seperti: *kardiovaskular* (jantung, paru-paru dan pembuluh), saraf, *musculokeletal* (otot dan tulang) dan *endokrin* (kelenjar).

b. Ambang pendengaran

Ambang pendengaran adalah suara terlemah yang masih bisa didengar. Semakin rendah level suara terlemah yang didengar berarti semakin rendah nilai ambang pendengaran dan semakin baik pendengarannya.

c. Gangguan pola tidur

Kebisingan dengan intensitas tinggi dapat menyebabkan tidur tidak lelap. Seseorang yang telah tidur maupun ingin tidur ketika ada gangguan kebisingan maka orang tersebut dapat mudah marah, tersinggung dan berperilaku irasional.

2.6.2 Gangguan psikologis

Gangguan fisiologis jika terlalu lama dapat menjadi gangguan psikologis. Kebisingan dapat mengganggu stabilitas mental dan reaksi psikologis seseorang.

2.6.3 Gangguan patologis organis

Gangguan kebisingan yang paling berbahaya adalah pengaruh kebisingan terhadap alat pendengaran yang dapat menimbulkan ketulian yang bersifat sementara hingga permanen.

2.6.4 Komunikasi

Kebisingan dapat mengganggu pembicaraan dan mengganggu dalam menangkap dan mengerti yang orang lain katakan.

2.7 Zona Kebisingan

Menurut Peraturan Menteri Kesehatan No. 718 tahun 1987 dalam (Balirante et al., 2020) tentang kebisingan pada kesehatan dibagi menjadi empat zona wilayah yaitu:

1. Zona A merupakan zona tempat penelitian, rumah sakit, tempat perawatan kesehatan atau social. Tingkat kebisingan yang dianjurkan berkisar 35-45 dBA.
2. Zona B merupakan zona untuk perumahan, tempat pendidikan dan rekreasi. Intensitas kebisingannya antara 45-55 dBA.
3. Zona C antara lain zona untuk kegiatan perkantoran, perdagangan dan pasar. Dengan intensitas kebisingannya sekitar 50-60 dBA.
4. Zona D untuk lingkungan industry, pabrik, stasiun kerta api dan terminal bus. Tingkat kebisingan berkisar 60-70 dBA.

2.8 Baku Mutu Kebisingan

Menurut Kementerian Lingkungan Hidup No.48 Tahun 1996, Baku Mutu Kebisingan adalah batas maksimal tingkat baku mutu kebisingan yang diperbolehkan dibuang ke lingkungan dari usaha atau kegiatan sehingga tidak menyebabkan gangguan kesehatan pada manusia. Berdasarkan Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No.48 Tahun 1996 tentang baku tingkat kebisingan untuk Kawasan Perdagangan dan Jasa dapat dilihat pada tabel 1 berikut.

Tabel 1 Baku Mutu Kebisingan

Peruntukan Kawasan/ Lingkungan Kesehatan	Tingkat Kebisingan dB(A)
A. Peruntukan Kawasan	
1. Perumahan dan Pemukiman	55
2. Perdagangan dan Jasa	70
3. Perkantoran dan Perdaganga	65
4. Ruang Terbuka Hijau	50
5. Industri	70
6. Pemerintahan dan Fasilitas Umum	60

Peruntukan Kawasan/ Lingkungan Kesehatan	Tingkat Kebisingan dB(A)
7. Rekreasi	70
8. Khusus:	
• Bandar Udara	
• Stasiun Kereta Api	60
• Pelabuhan Laut	70
• Cagar Budaya	
B. Lingkungan Kegiatan	
1. Rumah Sakit atau sejenisnya	55
2. Sekolah atau sejenisnya	55
3. Tempat ibadah atau sejenisnya	55

Sumber: KEPMENLH NO.48 Tahun 1996

Adapun batasan teknis kapasitas jalan yang diterapkan untuk dua kategori fungsi jalan, yaitu jalan utama (arteri dan kolektor) dan jalan lokal, serta dua kategori guna lahan, yaitu komersial dan permukiman yang dapat diterapkan untuk daerah perkotaan. Kombinasi dari dua fungsi jalan dan dua guna lahan menghasilkan empat pengelompokan sesuai dengan kategori fungsi jalan dan guna lahan, yaitu:

1. Kategori Jalan Utama – Komersial (UK)
2. Kategori Jalan Utama – Permukiman (UP)
3. Kategori Jalan Lokal – Komersial (LK)
4. Kategori Jalan Lokal – Permukiman (LP)

Berdasarkan pedoman perhitungan kapasitas jalan PU No. 13 tahun 2003 mengenai batas maksimum dan minimum nilai L_{10} dan L_{eq} tercantum pada tabel 2 dibawah.

Tabel 2 Batasan Teknis Kapasitas Lingkungan Jalan

Parameter	Utama - Komersial		Utama - Permukiman		Lokal - Komersial		Lokal - Permukiman	
	max	min	max	min	max	min	max	min
L_{10} -1jam, dB(A)	77,9	72,7	77,6	67,1	73,9	66,8	74,1	62,9

Parameter	Utama - Komersial		Utama - Permukiman		Lokal - Komersial		Lokal - Permukiman	
	max	min	max	min	max	min	max	min
L_{eq} , dB(A)	76,0	70,1	74,5	64,8	72,1	63,2	71,2	58,4

Sumber: Pedoman Kementerian PU No.13 Tahun 2003

2.9 Perhitungan Tingkat Kebisingan

2.9.1 Distribusi Frekuensi

Pada penelitian ini perhitungan kebisingan dianalisis menggunakan distribusi frekuensi. Adapun komponen pada distribusi frekuensi menurut (Rahman, 2021) yaitu:

a. Range

Range (r) adalah jangkauan dari jumlah data yang diperoleh untuk membatasi data-data yang akan diolah, rumus *range* (r) adalah sebagai berikut:

$$r = \text{Data max} - \text{Data min} \quad (1)$$

Dimana:

Data Max = Data Nilai Terbesar

Data Min = Data Nilai Terkecil

b. Kelas

Menentukan banyaknya jumlah kelas dalam suatu distribusi data dapat ditentukan dengan persamaan sebagai berikut:

$$K = 1 + 3,3 \log (n) \quad (2)$$

Dimana:

K = Banyaknya Data

N = Jumlah Data

c. Interval Kelas

Interval kelas merupakan selang antara data untuk menentukan kelas-kelas dalam distribusi, banyaknya interval kelas dapat dianalisis dengan menggunakan persamaan berikut:

$$I = \frac{r}{k} \quad (3)$$

Dimana:

I = Interval

k = Banyaknya interval kelas

r = *Range*

d. Nilai Tengah

Nilai tengah merupakan nilai yang berada pada tengah interval kelas, nilai ini menggunakan persamaan berikut:

$$\text{Nilai Tengah} = \frac{(BB+BA)}{2} \quad (4)$$

Dimana:

BB = Batas bawah interval kelas

BA = batas atas interval kelas

2.9.2 Tingkat Kebisingan dalam Angka Petunjuk

Pengukuran dengan sistem angka petunjuk yang paling banyak digunakan adalah angka petunjuk ekuivalen (equivalent index (Leq)). Angka petunjuk ekuivalen (Leq) adalah tingkat kebisingan yang berubah-ubah (fluktuatif) yang dikur selama waktu tertentu. Perhitungan angka petunjuk secara manual diawali dengan menghitung L90, L50, L10, L1. L90 adalah persentase kebisingan yang mewakili tingkat kebisingan mayoritas atau kebisingan yang muncul 90% dari keseluruhan data. L10 adalah persentase kebisingan yang mewakili tingkat kebisingan minoritas atau kebisingan yang muncul 10% dari keseluruhan data. Sedangkan L50 merupakan kebisingan rata-rata selama pengukuran. Tahap selanjutnya adalah perhitungan angka petunjuk ekivalen (Leq) yang mana Leq ini merupakan angka petunjuk tingkat kebisingan yang paling banyak digunakan. Pada pengukuran kebisingan lalu lintas di jalan raya, L90 menunjukkan kebisingan latar belakang yaitu kebisingan yang banyak terjadi sedangkan L10 merupakan perkiraan tingkat kebisingan maksimum (Rahman, 2021).

a. Untuk Leq_1

Tingkat kebisingan mayoritas yang muncul merupakan 99% dari data pengukuran Leq_1 dengan menggunakan persamaan:

$$\text{Nilai A} = 99\% \times N \quad (5)$$

Nilai A digunakan untuk menentukan jumlah data frekuensi yang dicari

Dimana:

99% = Hasil pengurangan dari 100%

N = Jumlah data keseluruhan

$$Leq_1 \text{ awal} = I (B_0) + (B_1) X = 0,99 x I x 100 \quad (6)$$

Dimana:

I = Interval data

X = Jumlah data yang tidak diketahui

B₀ = Jumlah % sebelum 1

B₁ = Jumlah % setelah 1

$$Leq_1 = I_0 + X \quad (7)$$

Dimana:

I₀ = Interval akhir

X = Jumlah data yang tidak diketahui

b. Untuk Leq₁₀

Tingkat kebisingan mayoritas yang muncul merupakan 90% dari data pengukuran Leq₁₀ dengan menggunakan persamaan:

$$\text{Nilai A} = 90\% x N \quad (8)$$

Nilai A digunakan untuk menentukan jumlah data frekuensi yang dicari

Dimana:

90% = Hasil pengurangan dari 100%

N = Jumlah data keseluruhan

$$Leq_{10} \text{ awal} = I (B_0) + (B_1) X = 0,9 x I x 100 \quad (9)$$

Dimana:

I = Interval data

X = Jumlah data yang tidak diketahui

B₀ = Jumlah % sebelum 10

B₁ = Jumlah % setelah 10

$$Leq_{10} = I_0 + X \quad (10)$$

Dimana:

I₀ = Interval akhir

X = Jumlah data yang tidak diketahui

c. Untuk Leq_{50}

Tingkat kebisingan mayoritas yang muncul merupakan 50% dari data pengukuran Leq_{50} dengan menggunakan persamaan:

$$\text{Nilai } A = 50\% \times N \quad (11)$$

Nilai A digunakan untuk menentukan jumlah data frekuensi yang dicari

Dimana:

50% = Hasil pengurangan dari 100%

N = Jumlah data keseluruhan

$$Leq_{50} \text{ awal} = I (B_0) + (B_1) X = 0,5 \times I \times 100 \quad (12)$$

Dimana:

I = Interval data

X = Jumlah data yang tidak diketahui

B_0 = Jumlah % sebelum 50

B_1 = Jumlah % setelah 50

$$Leq_{50} = I_0 + X \quad (13)$$

Dimana:

I_0 = Interval akhir

X = Jumlah data yang tidak diketahui

d. Untuk Leq_{90}

Tingkat kebisingan mayoritas yang muncul merupakan 10% dari data pengukuran Leq_{90} dengan menggunakan persamaan:

$$\text{Nilai } A = 10\% \times N \quad (14)$$

Nilai A digunakan untuk menentukan jumlah data frekuensi yang dicari

Dimana:

10% = Hasil pengurangan dari 100%

N = Jumlah data keseluruhan

$$Leq_{90} \text{ awal} = I (B_0) + (B_1) X = 0,1 \times I \times 100 \quad (15)$$

Dimana:

I = Interval data

X = Jumlah data yang tidak diketahui

B_0 = Jumlah % sebelum 90

B_1 = Jumlah % setelah 90

$$Leq_{90} = I_0 + X \quad (16)$$

Dimana:

I_0 = Interval akhir

X = Jumlah data yang tidak diketahui

e. Untuk Leq_{99}

Tingkat kebisingan mayoritas yang muncul merupakan 1% dari data pengukuran Leq_{99} dengan menggunakan persamaan:

$$\text{Nilai } A = 1\% \times N \quad (17)$$

Nilai A digunakan untuk menentukan jumlah data frekuensi yang dicari

Dimana:

1% = Hasil pengurangan dari 100%

N = Jumlah data keseluruhan

$$Leq_{99} \text{ awal} = I (B_0) + (B_1) X = 0,01 \times I \times 100 \quad (18)$$

Dimana:

I = Interval data

X = Jumlah data yang tidak diketahui

B_0 = Jumlah % sebelum 99

B_1 = Jumlah % setelah 99

$$Leq_{99} = I_0 + X \quad (19)$$

Dimana:

I_0 = Interval akhir

X = Jumlah data yang tidak diketahui

Rumus LAeq

$$LAeq = Leq_{50} + 0,43 (Leq_1 - Leq_{50}) \quad (20)$$

Dimana:

$LAeq$ = Tingkat kebisingan equivalent

Leq_{50} = Angka penunjuk kebisingan 50%

Leq_1 = Angka penunjuk kebisingan 1%

Rumus Leq.day

$$Leq\ day = 10 \log 10 \times \frac{1}{jam\ per\ hari\ (n)} \times 10^{LAeq\frac{1}{10}} + 10^{LAeq\frac{2}{10}} \quad (21)$$

2.10 Uji Normalitas

Menurut (Siregar dalam Pratama, 2021), uji normalitas adalah pengujian data untuk melihat apakah nilai residual terdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas bertujuan untuk menguji apakah dalam model regresi, variabel pengganggu atau residual memiliki distribusi normal atau tidak. Model regresi yang baik adalah model regresi yang memiliki distribusi normal atau mendekati normal, sehingga layak dilakukan pengujian secara statistik. Terdapat beberapa cara dalam melakukan uji normalitas, yaitu menggunakan rasio kurtosis dan rasio *skewness*, menggunakan pendekatan grafik (histogram), menggunakan *Shapiro Wilk Test*, atau *Kolmogorov-Smirnov Test*. Pengambilan kesimpulan dalam hasil uji normalitas yaitu:

- a. Jika nilai signifikansi > 0,05, maka dinyatakan data berdistribusi normal.
- b. Jika nilai signifikansi < 0,05, maka dinyatakan data berdistribusi tidak normal.

Dalam menguji data dengan jumlah sampel <50, maka pengujian normalitas menggunakan cara *Shapiro Wilk Test* lebih disarankan karena memiliki tingkat sensitifitas tinggi untuk mendeteksi sebaran data yang tidak normal pada data yang memiliki jumlah kurang dari 50. Tata cara uji normalitas menggunakan metode *Shapiro Wilk Test* dalam program SPSS adalah sebagai berikut:

- a. Input data yang akan diuji
- b. Pilih menu *Analyze*, lalu pilih *descriptive statistics* kemudian pilih *explore*.
- c. Masukkan data yang akan diuji dalam dependent list.
- d. Klik menu *options > exclude cases listwise > continue*.
- e. Klik menu *statistics > descriptive > continue*.
- f. Klik plots dan centang *normality plots with tests* dan pada menu *descriptive* klik *histogram > continue > OK*.

- g. Pilih tabel *test of normality* untuk melihat hasil uji normalitas *Shapiro Wilk Test*.

2.11 Uji Statistik

Salah satu jenis pengujian statistic adalah Uji-T yang digunakan untuk mengetahui pengaruh dari masing-masing variabel dalam penelitian, yaitu:

2.11.1 Paired Sample T-Test

Menurut (Syafriani et al., 2023), Uji *paired t-test*, juga dikenal sebagai uji t-test berpasangan, adalah suatu metode statistik yang digunakan untuk membandingkan rata-rata dua sampel terkait yang diambil dari subjek yang sama. Uji ini digunakan ketika Anda memiliki dua set data yang diukur pada subjek yang sama sebelum dan sesudah perlakuan atau dalam situasi di mana pasangan data yang dianalisis memiliki hubungan atau ketergantungan, misalnya sebelum dan sesudah intervensi pada kelompok yang sama.

Untuk melihat hubungan korelasi yang didapatkan pada *Paired Sample T-test* dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3 Hubungan Tingkat Korelasi

Interval Koefisien	Keeratan Korelasi
0,00 – 0,20	Sangat Lemah
0,21 – 0,40	Lemah
0,41 – 0,70	Sedang
0,71 – 0,90	Kuat
0,91 – 0,99	Sangat Kuat
1	Korelasi Sempurna

Sumber: Studio Statistika Universita Brawijaya

Uji korelasi pada program SPSS merupakan uji yang digunakan untuk menentukan keeratan hubungan antara dua atau lebih variabel yang berbeda yang digambarkan dengan ukuran koefisien korelasi. Adapun pedoman yang digunakan dalam pengambilan keputusan dalam uji *Paired Sample T-test* untuk uji korelasi yaitu:

1. Jika nilai signifikansi (*Sig.*) $< 0,05$ maka terdapat perbedaan yang signifikan, yang artinya terdapat pengaruh.
2. Jika nilai signifikansi (*Sig.*) $> 0,05$ maka tidak terdapat perbedaan yang signifikan, yang artinya tidak memiliki pengaruh.

Uji beda pada program SPSS merupakan uji yang digunakan untuk mengevaluasi perlakuan tertentu pada satu sampel pada dua periode. Adapun pedoman yang digunakan dalam pengambilan keputusan dalam uji *Paired Sample T-test* untuk uji beda yaitu:

1. Jika nilai signifikansi (*Sig.*) $< 0,05$ maka terdapat perbedaan antara variabel.
2. Jika nilai signifikansi (*Sig.*) $> 0,05$ maka tidak terdapat perbedaan antara variabel.