

**SKRIPSI**

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

**Disusun dan diajukan oleh:**

**ST. SURI ADINDA TIARA PUTRI  
D131 20 1045**



**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 -MAROS

Disusun dan diajukan oleh

**St. Suri Adinda Tiara Putri**  
**D131201045**

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,

Ketua Departemen Teknik Lingkungan,



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

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

## PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini ;  
Nama : St. Suri Adinda Tiara Putri  
NIM : D131201045  
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-  
Maros}

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.

Makassar, 5 Agustus 2024

Yang Menyatakan

St. Suri Adinda Tiara Putri



## ABSTRAK

**ST. SURI ADINDA TIARA PUTRI.** *Analisis Tingkat Kebisingan Pada Arus Mudik Lebaran di Jalan Poros Makassar-Maros (Dibimbing oleh Muralia Hustim).*

Mudik dari dulu hingga kini identik dengan hiruk-pikuk keramaian. Jalan-jalan akan dipenuhi oleh arus kendaraan dibandingkan dengan hari biasanya. Aktivitas ini menjadi salah satu sumber kebisingan lalu lintas yang dapat mengganggu masyarakat sekitar.

Penelitian ini bertujuan menganalisis tingkat kebisingan di Jalan Poros Makassar-Maros pada saat arus mudik serta mengetahui korelasi antara kebisingan dengan volume kendaraan, kecepatan kendaraan dan jumlah bunyi klakson. Penelitian dilakukan pada tanggal 6 - 7, 12 - 13 April dan 6 Mei 2024 pada pukul 06.00 – 20.00 WITA untuk satu titik yang memiliki volume lalu lintas yang tinggi.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa secara statistik terdapat perbedaan yang signifikan antara pengukuran hari mudik dan hari normal, diketahui tingkat kebisingan rata-rata pada H-3 lebaran sebesar 78,34 dB, pada H-2 lebaran sebesar 78,63 dB, pada H+2 lebaran sebesar 77,66 dB, pada H+3 lebaran sebesar 75,41 dB dan pada hari normal sebesar 74,22 dB. Angka ini telah melewati ambang batas kebisingan yang ditetapkan dalam KeMenLH No.48 Tahun 1996. Sementara hubungan antara kebisingan dengan volume kendaraan, kecepatan kendaraan dan jumlah bunyi klakson dianalisis menggunakan program SPSS. Hasil menunjukkan volume kendaraan dan kecepatan kendaraan memiliki pengaruh kuat terhadap tingkat kebisingan. Sedangkan hasil uji korelasi bunyi klakson memiliki pengaruh terhadap kebisingan hanya pada H-3, H+2 lebaran dan hari normal.

Kata Kunci: Kebisingan, Arus Mudik, SPSS, korelasi, *Sound Level Meter*

## ABSTRACT

**ST. SURI ADINDA TIARA PUTRI.** *Analysis of Noise Levels During The Eid Homecoming Flow on The Makassar-Maros Axis Road* (supervised by **Muralia Hustim**)

Homecoming from the past to the present is synonymous with the hustle and bustle of the crowd. The roads will be filled with traffic compared to normal days. This activity is one source of traffic noise that can disturb the surrounding community.

This study aims to analyze the noise level on the Makassar-Maros Main Road during the homecoming flow and to determine the correlation between noise and vehicle volume, vehicle speed and the number of horn sounds. The study was conducted on April 6-7, 12-13 and May 6, 2024 at 06.00 - 20.00 WITA for one point that has a high traffic volume.

The results of the study showed that statistically there was a significant difference between the measurements of homecoming days and normal days, it was known that the average noise level on D-3 of Eid was 78.34 dB, on D-2 of Eid was 78.63 dB, on D+2 of Eid was 77.66 dB, on D+3 of Eid was 75.41 dB and on normal days was 74.22 dB. This figure has exceeded the noise threshold set in KeMenLH No.48 of 1996. Meanwhile, the relationship between noise and vehicle volume, vehicle speed and the number of horn sounds were analyzed using the SPSS program. The results showed that vehicle volume and vehicle speed had a strong influence on noise levels. While the results of the correlation test of horn sounds had an influence on noise only on D-3, D+2 of Eid and normal days.

*Keywords: Noise, Homecoming, SPSS, Correlation, Sound Level Meter*

## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI.....	i
PERNYATAAN KEASLIAN.....	ii
ABSTRAK .....	iii
ABSTRACT .....	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR .....	vi
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xiv
KATA PENGANTAR .....	1
BAB I PENDAHULUAN .....	4
1.1 Latar Belakang .....	4
1.2 Rumusan Masalah .....	6
1.3 Tujuan Penelitian .....	6
1.4 Manfaat Penelitian .....	6
1.5 Ruang Lingkup.....	7
1.6 Sistematika Penulisan .....	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	8
2.1 Pengertian Kebisingan .....	8
2.2 Sumber-Sumber Kebisingan .....	9
2.3 Jenis-Jenis Kebisingan .....	11
2.4 Dampak Kebisingan.....	12
2.5 Baku Mutu Tingkat Kebisingan.....	13
2.6 Karakteristik Jalan.....	15
2.7 Pengukuran Kebisingan .....	18
2.8 Perhitungan Kebisingan .....	19
2.9 Uji Normalitas.....	24
2.10 Uji <i>Paired Samples T-Test</i> .....	25
BAB III METODE PENELITIAN/PERANCANGAN .....	26
3.1 Kerangka Penelitian .....	26
3.2 Waktu dan Lokasi Penelitian .....	27
3.3 Alat dan Bahan.....	29
3.4 Metode Pengumpulan Data.....	30
3.5 Analisa Data.....	37
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....	40
4.1 Hasil Analisis Tingkat Kebisingan .....	40
4.2 Faktor Kebisingan Lalu Lintas.....	63
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	152
5.1 Kesimpulan .....	152
5.2 Saran.....	153
DAFTAR PUSTAKA .....	154

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Lokasi Penelitian .....	29
Gambar 2. Alat Pengukuran.....	29
Gambar 3. Sketsa Pengukuran .....	31
Gambar 4. Diagram Alir Pengambilan Data Tingkat Kebisingan .....	32
Gambar 5. Diagram Alir Pengambilan Data Volume Kendaraan.....	34
Gambar 6. Diagram Alir Pengambilan Data Kecepatan Kendaraan.....	35
Gambar 7. Diagram Alir Pengambilan Data Klakson Kendaraan .....	36
Gambar 8. Diagram Alir Analisis Tingkat Kebisingan.....	37
Gambar 9. Diagram Alir Uji Normalitas Data Pengukuran.....	38
Gambar 10. Diagram Alir Uji <i>Paired Sample T-Test</i> Data Pengukuran.....	39
Gambar 11. Grafik Tingkat Kebisingan Pada H-3 Lebaran.....	41
Gambar 12. Grafik Tingkat Kebisingan Pada H-2 Lebaran.....	42
Gambar 13. Grafik Tingkat Kebisingan Pada H+2 Lebaran.....	44
Gambar 14. Grafik Tingkat Kebisingan Pada H+3 Lebaran.....	46
Gambar 15. Grafik Tingkat Kebisingan Pada Hari Normal.....	47
Gambar 16. Grafik Rekapitulasi Tingkat Kebisingan Leqday.....	53
Gambar 17. Histogram Batasan Teknis $L_{10}$ .....	54
Gambar 18. Histogram Batasan Teknis $L_{10}$ .....	55
Gambar 19. Histogram Batasan Teknis $L_{10}$ .....	56
Gambar 20. Histogram Batasan Teknis $L_{10}$ .....	57
Gambar 21. Histogram Batasan Teknis $L_{10}$ .....	58
Gambar 22. Grafik Rekapitulasi Tingkat Kebisingan $L_{10}$ .....	58
Gambar 23. Histogram batasan Teknis untuk $L_{Aeq}$ .....	59
Gambar 24. Histogram batasan Teknis untuk $L_{Aeq}$ .....	60
Gambar 25. Histogram batasan Teknis untuk $L_{Aeq}$ .....	61
Gambar 26. Histogram batasan Teknis untuk $L_{Aeq}$ .....	61
Gambar 27. Histogram batasan Teknis untuk $L_{Aeq}$ .....	62
Gambar 28. Grafik Rekapitulasi Tingkat Kebisingan $L_{Aeq}$ .....	62
Gambar 29. Rekapitulasi Volume Kendaraan.....	89
Gambar 30. Rekapitulasi Kecepatan Rata-Rata Kendaraan.....	116
Gambar 31. Rekapitulasi Jumlah Bunyi Klakson .....	142

## DAFTAR TABEL

Tabel 1. Baku Mutu Tingkat Kebisingan.....	13
Tabel 2. Batasan Teknis Kapasitas Lingkungan Jalan.....	15
Tabel 3. Uji Normalitas Data Tingkat Kebisingan H-3 Lebaran di Jalan Poros Makassar-Maros .....	41
Tabel 4. <i>Paired Samples Statistics</i> data tingkat kebisingan LAeq H-3 Lebaran di Jalan Poros Makassar-Maros.....	42
Tabel 5. Uji Normalitas Data Tingkat Kebisingan H-2 Lebaran di Jalan Poros Makassar-Maros .....	43
Tabel 6. <i>Paired Samples Statistics</i> data tingkat kebisingan LAeq H-2 Lebaran di Jalan Poros Makassar-Maros.....	43
Tabel 7. Uji Normalitas Data Tingkat Kebisingan H+2 Lebaran di Jalan Poros Makassar-Maros .....	45
Tabel 8. <i>Paired Samples Statistics</i> data tingkat kebisingan LAeq H+2 Lebaran di Jalan Poros Makassar-Maros.....	45
Tabel 9. Uji Normalitas Data Tingkat Kebisingan H+3 Lebaran di Jalan Poros Makassar-Maros .....	46
Tabel 10. <i>Paired Samples Statistics</i> data tingkat kebisingan LAeq H+3 Lebaran di Jalan Poros Makassar-Maros.....	47
Tabel 11. Uji Normalitas Data Tingkat Kebisingan Hari Normal di Jalan Poros Makassar-Maros .....	48
Tabel 12. <i>Paired Samples Statistics</i> data tingkat kebisingan LAeq Hari Normal di Jalan Poros Makassar-Maros.....	48
Tabel 13. <i>Paired Samples Test</i> data tingkat kebisingan 4 Hari Mudik Lebaran dan 1 Hari Normal di Jalan Poros Makassar-Maros .....	49
Tabel 14. Volume Kendaraan H-3 Lebaran di Jalan Poros Makassar-Maros.....	63
Tabel 15. Uji Normalitas Data Volume Kendaraan H-3 Lebaran di Jalan Poros Makassar-Maros .....	64
Tabel 16. Volume Kendaraan untuk Tiap Jenis Kendaraan H-3 Lebaran di Jalan Poros Makassar-Maros .....	64
Tabel 17. Uji Normalitas data volume kendaraan MC H-3 Lebaran di Jalan Poros Makassar-Maros .....	65
Tabel 18. Uji Normalitas data volume kendaraan LV H-3 Lebaran di Jalan Poros Makassar-Maros .....	66
Tabel 19. Uji Normalitas data volume kendaraan HV H-3 Lebaran di Jalan Poros Makassar-Maros .....	66
Tabel 20. <i>Paired Samples Correlations</i> data kebisingan & volume kendaraan H-3 Lebaran di Jalan Poros Makassar-Maros .....	66
Tabel 21. <i>Paired Samples Correlations</i> data kebisingan & volume kendaraan MC H-3 Lebaran di Jalan Poros Makassar-Maros .....	67
Tabel 22. <i>Paired Samples Correlations</i> data kebisingan & volume kendaraan LV H-3 Lebaran di Jalan Poros Makassar-Maros.....	67
Tabel 23. <i>Paired Samples Correlations</i> data kebisingan & volume kendaraan HV H-3 Lebaran di Jalan Poros Makassar-Maros .....	69
Tabel 24. Volume Kendaraan H-2 Lebaran di Jalan Poros Makassar-Maros.....	69

Tabel 25. Uji Normalitas Data Volume Kendaraan H-2 Lebaran di Jalan Poros Makassar-Maros .....	70
Tabel 26. Volume Kendaraan untuk Tiap Jenis Kendaraan H-2 Lebaran di Jalan Poros Makassar-Maros .....	70
Tabel 27. Uji Normalitas data volume kendaraan MC H-2 Lebaran di Jalan Poros Makassar-Maros .....	71
Tabel 28. Uji Normalitas data volume kendaraan LV H-2 Lebaran di Jalan Poros Makassar-Maros .....	71
Tabel 29. Uji Normalitas data volume kendaraan HV H-2 Lebaran di Jalan Poros Makassar-Maros .....	72
Tabel 30. <i>Paired Samples Correlations</i> data kebisingan & volume kendaraan H-2 Lebaran di Jalan Poros Makassar-Maros .....	72
Tabel 31. <i>Paired Samples Correlations</i> data kebisingan & volume kendaraan MC H-3 Lebaran di Jalan Poros Makassar-Maros .....	73
Tabel 32. <i>Paired Samples Correlations</i> data kebisingan & volume kendaraan LV H-2 Lebaran di Jalan Poros Makassar-Maros .....	73
Tabel 33. <i>Paired Samples Correlations</i> data kebisingan & volume kendaraan HV H-2 Lebaran di Jalan Poros Makassar-Maros .....	74
Tabel 34. Volume Kendaraan H+2 Lebaran di Jalan Poros Makassar-Maros .....	74
Tabel 35. Uji Normalitas Data Volume Kendaraan H+2 Lebaran di Jalan Poros Makassar-Maros .....	75
Tabel 36. Volume Kendaraan untuk Tiap Jenis Kendaraan H+2 Lebaran di Jalan Poros Makassar-Maros .....	75
Tabel 37. Uji Normalitas data volume kendaraan MC H-3 Lebaran di Jalan Poros Makassar-Maros .....	76
Tabel 38. Uji Normalitas data volume kendaraan LV H+2 Lebaran di Jalan Poros Makassar-Maros .....	76
Tabel 39. Uji Normalitas data volume kendaraan HV H+2 Lebaran di Jalan Poros Makassar-Maros .....	77
Tabel 40. <i>Paired Samples Correlations</i> data kebisingan & volume kendaraan H+2 Lebaran di Jalan Poros Makassar-Maros .....	77
Tabel 41. <i>Paired Samples Correlations</i> data kebisingan & volume kendaraan MC H+2 Lebaran di Jalan Poros Makassar-Maros .....	78
Tabel 42. <i>Paired Samples Correlations</i> data kebisingan & volume kendaraan LV H+2 Lebaran di Jalan Poros Makassar-Maros .....	78
Tabel 43. <i>Paired Samples Correlations</i> data kebisingan & volume kendaraan HV H+2 Lebaran di Jalan Poros Makassar-Maros .....	79
Tabel 44. Volume Kendaraan H+3 Lebaran di Jalan Poros Makassar-Maros .....	79
Tabel 45. Uji Normalitas Data Volume Kendaraan H+3 Lebaran di Jalan Poros Makassar-Maros .....	80
Tabel 46. Volume Kendaraan untuk Tiap Jenis Kendaraan H+3 Lebaran di Jalan Poros Makassar-Maros .....	80
Tabel 47. Uji Normalitas data volume kendaraan MC H+3 Lebaran di Jalan Poros Makassar-Maros .....	81
Tabel 48. Uji Normalitas data volume kendaraan LV H+3 Lebaran di Jalan Poros Makassar-Maros .....	81
Tabel 49. Uji Normalitas data volume kendaraan HV H+3 Lebaran di Jalan Poros Makassar-Maros .....	82

Tabel 50. <i>Paired Samples Correlations</i> data kebisingan & volume kendaraan H+3 Lebaran di Jalan Poros Makassar-Maros .....	82
Tabel 51. <i>Paired Samples Correlations</i> data kebisingan & volume kendaraan MC H+3 Lebaran di Jalan Poros Makassar-Maros .....	83
Tabel 52. <i>Paired Samples Correlations</i> data kebisingan & volume kendaraan LV H+3 Lebaran di Jalan Poros Makassar-Maros .....	83
Tabel 53. <i>Paired Samples Correlations</i> data kebisingan & volume kendaraan HV H+3 Lebaran di Jalan Poros Makassar-Maros.....	84
Tabel 54. Volume Kendaraan Hari Normal di Jalan Poros Makassar-Maros.....	84
Tabel 55. Uji Normalitas Data Volume Kendaraan Hari Normal di Jalan Poros Makassar-Maros .....	85
Tabel 56. Volume Kendaraan untuk Tiap Jenis Kendaraan Hari Normal di Jalan Poros Makassar-Maros .....	85
Tabel 57. Uji Normalitas data volume kendaraan MC hari normal di Jalan Poros Makassar-Maros .....	86
Tabel 58. Uji Normalitas data volume kendaraan LV hari normal di Jalan Poros Makassar-Maros .....	86
Tabel 59. Uji Normalitas data volume kendaraan HV hari normal di Jalan Poros Makassar-Maros .....	87
Tabel 60. <i>Paired Samples Correlations</i> data kebisingan & volume kendaraan hari normal di Jalan Poros Makassar-Maros .....	87
Tabel 61. <i>Paired Samples Correlations</i> data kebisingan & volume kendaraan MC Hari Normal di Jalan Poros Makassar-Maros .....	88
Tabel 62. <i>Paired Samples Correlations</i> data kebisingan & volume kendaraan LV Hari Normal di Jalan Poros Makassar-Maros.....	88
Tabel 63. <i>Paired Samples Correlations</i> data kebisingan & volume kendaraan HV Hari Normal di Jalan Poros Makassar-Maros .....	89
Tabel 64. <i>Paired Samples Test</i> data volume kendaraan H-3, H-2, H+2, H+3 mudik lebaran dan hari normal di Jalan Poros Makassar-Maros .....	90
Tabel 65. Kecepatan Kendaraan H-3 Lebaran di Jalan Poros Makassar-Maros...	91
Tabel 66. Uji Normalitas Data Kecepatan Kendaraan H-3 Lebaran di Jalan Poros Makassar-Maros .....	92
Tabel 67. Kecepatan Rata-rata untuk Tiap Jenis Kendaraan H-3 Lebaran di Jalan Poros Makassar-Maros.....	92
Tabel 68. Uji Normalitas data kecepatan kendaraan MC H-3 Lebaran di Jalan Poros Makassar-Maros .....	93
Tabel 69. Uji Normalitas data kecepatan kendaraan LV H-3 Lebaran di Jalan Poros Makassar-Maros .....	93
Tabel 70. Uji Normalitas data kecepatan kendaraan HV H-3 Lebaran di Jalan Poros Makassar-Maros .....	93
Tabel 71. <i>Paired Samples Correlations</i> data kebisingan & kecepatan lalu lintas H-3 Lebaran di Jalan Poros Makassar-Maros .....	94
Tabel 72. <i>Paired Samples Correlations</i> data kebisingan & kecepatan lalu lintas MC H-3 Lebaran di Jalan Poros Makassar-Maros .....	94
Tabel 73. <i>Paired Samples Correlations</i> data kebisingan & kecepatan lalu lintas LV H-3 Lebaran di Jalan Poros Makassar-Maros .....	95
Tabel 74. <i>Paired Samples Correlations</i> data kebisingan & kecepatan lalu lintas HV H-3 Lebaran di Jalan Poros Makassar-Maros .....	95

Tabel 75. Kecepatan Kendaraan H-2 Lebaran di Jalan Poros Makassar-Maros...	96
Tabel 76. Uji Normalitas Data Kecepatan Kendaraan H-2 Lebaran di Jalan Poros Makassar-Maros .....	97
Tabel 77. Kecepatan Rata-rata untuk Tiap Jenis Kendaraan H-2 Lebaran di Jalan Poros Makassar-Maros.....	97
Tabel 78. Uji Normalitas data kecepatan kendaraan MC H-2 Lebaran di Jalan Poros Makassar-Maros .....	98
Tabel 79. Uji Normalitas data kecepatan kendaraan LV H-2 Lebaran di Jalan Poros Makassar-Maros .....	98
Tabel 80. Uji Normalitas data kecepatan kendaraan HV H-2 Lebaran di Jalan Poros Makassar-Maros .....	98
Tabel 81. <i>Paired Samples Correlations</i> data kebisingan & kecepatan lalu lintas H-2 Lebaran di Jalan Poros Makassar-Maros .....	99
Tabel 82. <i>Paired Samples Correlations</i> data kebisingan & kecepatan lalu lintas MC H-2 Lebaran di Jalan Poros Makassar-Maros .....	99
Tabel 83. <i>Paired Samples Correlations</i> data kebisingan & kecepatan lalu lintas LV H-2 Lebaran di Jalan Poros Makassar-Maros .....	100
Tabel 84. <i>Paired Samples Correlations</i> data kebisingan & kecepatan lalu lintas HV H-2 Lebaran di Jalan Poros Makassar-Maros .....	100
Tabel 85. Kecepatan Kendaraan H+2 Lebaran di Jalan Poros Makassar-Maros	101
Tabel 86. Uji Normalitas Data Kecepatan Kendaraan H+2 Lebaran di Jalan Poros Makassar-Maros .....	101
Tabel 87. Kecepatan Rata-rata untuk Tiap Jenis Kendaraan H+2 Lebaran di Jalan Poros Makassar-Maros.....	102
Tabel 88. Uji Normalitas data kecepatan kendaraan MC H+2 Lebaran di Jalan Poros Makassar-Maros .....	102
Tabel 89. Uji Normalitas data kecepatan kendaraan LV H+2 Lebaran di Jalan Poros Makassar-Maros .....	103
Tabel 90. Uji Normalitas data kecepatan kendaraan HV H+2 Lebaran di Jalan Poros Makassar-Maros .....	103
Tabel 91. <i>Paired Samples Correlations</i> data kebisingan & kecepatan lalu lintas H+2 Lebaran di Jalan Poros Makassar-Maros .....	104
Tabel 92. <i>Paired Samples Correlations</i> data kebisingan & kecepatan lalu lintas MC H+2 Lebaran di Jalan Poros Makassar-Maros .....	104
Tabel 93. <i>Paired Samples Correlations</i> data kebisingan & kecepatan lalu lintas LV H+2 Lebaran di Jalan Poros Makassar-Maros .....	105
Tabel 94. <i>Paired Samples Correlations</i> data kebisingan & kecepatan lalu lintas HV H+2 Lebaran di Jalan Poros Makassar-Maros.....	105
Tabel 95. Kecepatan Kendaraan H+3 Lebaran di Jalan Poros Makassar-Maros	106
Tabel 96. Uji Normalitas Data Kecepatan Kendaraan H+3 Lebaran di Jalan Poros Makassar-Maros .....	106
Tabel 97. Kecepatan Rata-rata untuk Tiap Jenis Kendaraan H+3 Lebaran di Jalan Poros Makassar-Maros.....	107
Tabel 98. Uji Normalitas data kecepatan kendaraan MC H+3 Lebaran di Jalan Poros Makassar-Maros .....	107
Tabel 99. Uji Normalitas data kecepatan kendaraan LV H+3 Lebaran di Jalan Poros Makassar-Maros .....	108

Tabel 100. Uji Normalitas data kecepatan kendaraan HV H+3 Lebaran di Jalan Poros Makassar-Maros .....	108
Tabel 101. <i>Paired Samples Correlations</i> data kebisingan & kecepatan lalu lintas H+3 Lebaran di Jalan Poros Makassar-Maros.....	109
Tabel 102. <i>Paired Samples Correlations</i> data kebisingan & kecepatan lalu lintas MC H+3 Lebaran di Jalan Poros Makassar-Maros .....	109
Tabel 103. <i>Paired Samples Correlations</i> data kebisingan & kecepatan lalu lintas LV H+3 Lebaran di Jalan Poros Makassar-Maros .....	110
Tabel 104. <i>Paired Samples Correlations</i> data kebisingan & kecepatan lalu lintas HV H+3 Lebaran di Jalan Poros Makassar-Maros.....	110
Tabel 105. Kecepatan Kendaraan Hari Normal di Jalan Poros Makassar-Maros .....	111
Tabel 106. Uji Normalitas Data Kecepatan Kendaraan Hari Normal di Jalan Poros Makassar-Maros .....	111
Tabel 107. Kecepatan Rata-rata untuk Tiap Jenis Kendaraan Hari Normal di Jalan Poros Makassar-Maros.....	112
Tabel 108. Uji Normalitas data kecepatan kendaraan MC hari normal di Jalan Poros Makassar-Maros .....	112
Tabel 109. Uji Normalitas data kecepatan kendaraan LV hari Normal di Jalan Poros Makassar-Maros .....	113
Tabel 110. Uji Normalitas data kecepatan kendaraan HV hari normal di Jalan Poros Makassar-Maros .....	113
Tabel 111. <i>Paired Samples Correlations</i> data kebisingan & kecepatan lalu lintas Hari Normal di Jalan Poros Makassar-Maros.....	114
Tabel 112. <i>Paired Samples Correlations</i> data kebisingan & kecepatan lalu lintas MC Hari Normal di Jalan Poros Makassar-Maros .....	114
Tabel 113. <i>Paired Samples Correlations</i> data kebisingan & kecepatan lalu lintas LV Hari Normal di Jalan Poros Makassar-Maros .....	115
Tabel 114. <i>Paired Samples Correlations</i> data kebisingan & kecepatan lalu lintas HV Hari Normal di Jalan Poros Makassar-Maros.....	115
Tabel 115. <i>Paired Samples Test</i> data kecepatan kendaraan H-3, H-2, H+2, H+3 mudik lebaran dan 1 hari normal di Jalan Poros Makassar-Maros ..	116
Tabel 116. Klakson Kendaraan H-3 Lebaran di Jalan Poros Makassar-Maros ..	117
Tabel 117. Uji Normalitas Data Klakson Kendaraan H-3 Lebaran di Jalan Poros Makassar-Maros .....	118
Tabel 118. Klakson Kendaraan untuk Tiap Jenis Kendaraan H-3 Lebaran di Jalan Poros Makassar-Maros.....	119
Tabel 119. Uji Normalitas data klakson kendaraan MC H-3 Lebaran di Jalan Poros Makassar-Maros .....	119
Tabel 120. Uji Normalitas data klakson kendaraan LV H-3 Lebaran di Jalan Poros Makassar-Maros .....	120
Tabel 121. Uji Normalitas data klakson kendaraan HV H-3 Lebaran di Jalan Poros Makassar-Maros .....	120
Tabel 122. <i>Paired Samples Correlations</i> data kebisingan & klakson kendaraan H-3 Lebaran di Jalan Poros Makassar-Maros .....	120
Tabel 123. <i>Paired Samples Correlations</i> data kebisingan & klakson kendaraan MC H-3 Lebaran di Jalan Poros Makassar-Maros .....	121

Tabel 124. <i>Paired Samples Correlations</i> data kebisingan & klakson kendaraan LV H-2 Lebaran di Jalan Poros Makassar-Maros .....	121
Tabel 125. <i>Paired Samples Correlations</i> data kebisingan & klakson kendaraan HV H-3 Lebaran di Jalan Poros Makassar-Maros .....	122
Tabel 126. Klakson Kendaraan H-2 Lebaran di Jalan Poros Makassar-Maros ..	122
Tabel 127. Uji Normalitas Data Klakson Kendaraan H-2 Lebaran di Jalan Poros Makassar-Maros .....	123
Tabel 128. Klakson Kendaraan untuk Tiap Jenis Kendaraan H-2 Lebaran di Jalan Poros Makassar-Maros.....	123
Tabel 129. Uji Normalitas data klakson kendaraan MC H-2 Lebaran di Jalan Poros Makassar-Maros .....	124
Tabel 130. Uji Normalitas data klakson kendaraan LV H-2 Lebaran di Jalan Poros Makassar-Maros .....	125
Tabel 131. Uji Normalitas data klakson kendaraan HV H-2 Lebaran di Jalan Poros Makassar-Maros .....	125
Tabel 132. <i>Paired Samples Correlations</i> data kebisingan & klakson kendaraan H-2 Lebaran di Jalan Poros Makassar-Maros .....	125
Tabel 133. <i>Paired Samples Correlations</i> data kebisingan & klakson kendaraan MC H-2 Lebaran di Jalan Poros Makassar-Maros .....	126
Tabel 134. <i>Paired Samples Correlations</i> data kebisingan & klakson kendaraan LV H-2 Lebaran di Jalan Poros Makassar-Maros .....	126
Tabel 135. <i>Paired Samples Correlations</i> data kebisingan & klakson kendaraan HV H-2 Lebaran di Jalan Poros Makassar-Maros .....	127
Tabel 136. Klakson Kendaraan H+2 Lebaran di Jalan Poros Makassar-Maros .	127
Tabel 137. Uji Normalitas Data Klakson Kendaraan H+2 Lebaran di Jalan Poros Makassar-Maros .....	128
Tabel 138. Klakson Kendaraan untuk Tiap Jenis Kendaraan H+2 Lebaran di Jalan Poros Makassar-Maros.....	128
Tabel 139. Uji Normalitas data klakson kendaraan MC H+2 Lebaran di Jalan Poros Makassar-Maros .....	129
Tabel 140. Uji Normalitas data klakson kendaraan LV H+2 Lebaran di Jalan Poros Makassar-Maros .....	130
Tabel 141. Uji Normalitas data klakson kendaraan HV H+2 Lebaran di Jalan Poros Makassar-Maros .....	130
Tabel 142. <i>Paired Samples Correlations</i> data kebisingan & klakson kendaraan H-2 Lebaran di Jalan Poros Makassar-Maros .....	130
Tabel 143. <i>Paired Samples Correlations</i> data kebisingan & klakson kendaraan MC H+2 Lebaran di Jalan Poros Makassar-Maros .....	131
Tabel 144. <i>Paired Samples Correlations</i> data kebisingan & klakson kendaraan LV H+2 Lebaran di Jalan Poros Makassar-Maros .....	131
Tabel 145. <i>Paired Samples Correlations</i> data kebisingan & klakson kendaraan HV H+2 Lebaran di Jalan Poros Makassar-Maros.....	132
Tabel 146. Klakson Kendaraan H+3 Lebaran di Jalan Poros Makassar-Maros .	132
Tabel 147. Uji Normalitas Data Klakson Kendaraan H+3 Lebaran di Jalan Poros Makassar-Maros .....	133
Tabel 148. Klakson Kendaraan untuk Tiap Jenis Kendaraan H+3 Lebaran di Jalan Poros Makassar-Maros.....	133

Tabel 149. Uji Normalitas data klakson kendaraan MC H+3 Lebaran di Jalan Poros Makassar-Maros .....	134
Tabel 150. Uji Normalitas data klakson kendaraan LV H+3 Lebaran di Jalan Poros Makassar-Maros .....	135
Tabel 151. Uji Normalitas data klakson kendaraan HV H+3 Lebaran di Jalan Poros Makassar-Maros .....	135
Tabel 152. <i>Paired Samples Correlations</i> data kebisingan & klakson kendaraan H+3 Lebaran di Jalan Poros Makassar-Maros .....	135
Tabel 153. <i>Paired Samples Correlations</i> data kebisingan & klakson kendaraan MC H+3 Lebaran di Jalan Poros Makassar-Maros .....	136
Tabel 154. <i>Paired Samples Correlations</i> data kebisingan & klakson kendaraan LV H+3 Lebaran di Jalan Poros Makassar-Maros .....	136
Tabel 155. <i>Paired Samples Correlations</i> data kebisingan & klakson kendaraan HV H+3 Lebaran di Jalan Poros Makassar-Maros.....	137
Tabel 156. Klakson Kendaraan Hari Normal Mudik di Jalan Poros Makassar-Maros.....	137
Tabel 157. Uji Normalitas Data Klakson Kendaraan Hari Normal di Jalan Poros Makassar-Maros .....	138
Tabel 158. Klakson Kendaraan untuk Tiap Jenis Kendaraan Hari Normal di Jalan Poros Makassar-Maros.....	138
Tabel 159. Uji Normalitas data klakson kendaraan MC hari normal di Jalan Poros Makassar-Maros .....	139
Tabel 160. Uji Normalitas data klakson kendaraan LV hari normal di Jalan Poros Makassar-Maros .....	139
Tabel 161. Uji Normalitas data klakson kendaraan HV hari normal di Jalan Poros Makassar-Maros .....	140
Tabel 162. <i>Paired Samples Correlations</i> data kebisingan & klakson kendaraan hari normal di Jalan Poros Makassar-Maros .....	140
Tabel 163. <i>Paired Samples Correlations</i> data kebisingan & klakson kendaraan MC Hari Normal di Jalan Poros Makassar-Maros .....	141
Tabel 164. <i>Paired Samples Correlations</i> data kebisingan & klakson kendaraan LV Hari Normal di Jalan Poros Makassar-Maros .....	141
Tabel 165. <i>Paired Samples Correlations</i> data kebisingan & klakson kendaraan HV Hari Normal di Jalan Poros Makassar-Maros .....	142
Tabel 166. <i>Paired Samples Test</i> data jumlah klakson kendaraan H-3, H-2, H+2, H+3 mudik lebaran dan 1 hari normal di Jalan Poros Makassar-Maros.....	143
Tabel 167. Rekapitulasi <i>Output</i> SPSS Hasil Signifikansi Uji Normalitas Data Tingkat Kebisingan, Kecepatan, Volume, Jumlah Klakson Kendaraan.....	144
Tabel 168. Rekapitulasi <i>Output</i> SPSS Hasil Signifikansi Uji <i>Correlation</i> Tingkat Kebisingan, Kecepatan, Volume, Jumlah Klakson Kendaraan Terhadap Tingkat Kebisingan.....	146

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Dokumentasi Pengambilan Data .....	157
Lampiran 2 Layout untuk Titik Pengukuran .....	159
Lampiran 3 Histogram Distribusi Tingkat Kebisingan .....	160

## KATA PENGANTAR

*Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh*

*Alhamdulillahirabbil'alamin*, Tiada kata yang patut saya ucapkan selain puji dan syukur kehadirat Allah SWT atas segala limpahan rahmat dan ridho-Nya, serta shalawat dan salam senantiasa tercurahkan kepada Nabi Muhammad saw, suri tauladan bagi seluruh umat di muka bumi.

Tugas akhir dengan judul “**ANALISIS TINGKAT KEBISINGAN PADA ARUS MUDIK LEBARAN DI JALAN POROS MAKASSAR-MAROS**” ini ditujukan untuk memenuhi salah satu persyaratan ujian guna memperoleh gelar Sarjana Teknik (ST) pada Departemen Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin.

Ada suka maupun duka yang saya rasakan saat menulis tugas akhir ini. Namun berkat motivasi, bimbingan, pengetahuan serta dukungan dari berbagai pihak yang selama ini membantu dalam menyelesaikan tugas akhir sehingga membuat kesulitan tersebut menjadi lebih mudah. Dengan hati yang tulus penulis mengucapkan terimakasih kepada pihak-pihak yang berperan penting dalam proses penyelesaian penelitian ini, terutama kepada :

1. Ayah dan Ibu tercinta, Bpk Muh. Cahyadi Putra dan Ibu Rostina Arif, dua orang yang sangat berjasa dalam hidup penulis. Terimakasih atas doa, cinta, kepercayaan dan segala bentuk yang telah diberikan, sehingga penulis merasa terdukung di segala pilihan dan keputusan penulis. Semoga Allah SWT memberikan keberkahan di dunia serta tempat terbaik di akhirat kelak.
2. Bapak Prof. Dr. Ir. Jamaluddin Jompa, M.Sc., selaku Rektor Universitas Hasanuddin, beserta jajarannya.
3. Bapak Prof. Dr. Eng. Ir. Muhammad Isran Ramli, S.T., M.T., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin, beserta jajarannya.
4. Ibu Dr. Eng. Muralia Hustim, S.T., M.T., IPM., AER selaku Ketua Departemen Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin.
5. Dosen Pembimbing Ibu Dr. Eng. Muralia Hustim, S.T., M.T., IPM., AER. dan Ibu Ir. Zarah Arwieny Hanami, S.T., M.T., yang telah meluangkan

waktu ditengah kesibukannya, memberikan kritik, saran, wawasan, bimbingan, arahan, waktu, dan motivasi selama penulis melaksanakan penelitian dan penyusunan tugas akhir.

6. Seluruh Bapak/Ibu Dosen Fakultas Teknik Departemen Teknik Lingkungan atas ilmu, wawasan, dan motivasi yang telah diberikan selama masa perkuliahan.
7. Seluruh Staff dan Karyawan Departemen Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin.
8. Saudara-saudara se-ENTITAS 2021 atas kebersamaannya, mulai dari mahasiswa baru hingga saat ini di kala susah dan senang selama masa perkuliahan.
9. Saudara-saudara Teknik Lingkungan 2020 yang telah kebersama di masa perkuliahan.
10. Munawwarah Latief, seorang teman yang telah lama mewarnai perjalanan perkuliahan saya. Bukan hanya sekadar teman, tetapi juga telah menjadi seperti saudara bagi saya. Keberadaannya dalam hidup saya memberikan banyak warna, kebahagiaan, dan dukungan yang tak ternilai harganya. serta Besar rasa terima kasih saya atas segala kebaikan dan kehadiran dalam setiap langkah saya. Semoga kita terus dapat saling mendukung dan mempererat tali persaudaraan yang telah terjalin dengan indah ini
11. Sahabat-sahabat penulis yang telah menemani setiap langkah perjalanan perkuliahan saya, Rifqah, Izza, Rani dan Fitri. Canda tawa yang kita bagikan, serta dukungan yang tak tergantikan dalam setiap suka dan duka, telah menjadikan masa perkuliahan ini begitu berarti dan penuh warna. Keberadaan kalian dalam hidup saya bukan hanya sebagai teman, tetapi juga sebagai sumber semangat dan kebahagiaan. Semoga persahabatan ini terus tumbuh dan berkembang, dan kita selalu bisa saling mendukung seperti yang telah kita lakukan selama ini. Terima kasih atas segalanya.
12. Kepada teman-teman saya Rahma, Salsa, Nisa, Yani, Lula, Nadia, Putha, Caca, Aqil, Jihan, Miftah, Ghufroon, Yo, Muflih, Kamila dan dian yang telah mewarnai dunia perkuliahan saya dengan kehadirannya yang istimewa. Mereka bukan hanya teman, tetapi juga sumber inspirasi dan kebahagiaan

yang membuat setiap momen perkuliahan menjadi lebih berwarna. Terima kasih atas dukungan, canda tawa, dan persahabatan yang telah kita bagikan.

13. Teman-teman Kerja Praktik selama di PT. Pupuk Kaltim yaitu Indah Puji, Fira, Cika, Nadia, Raka dan Affan yang telah memberikan warna serta semangat dari jarak jauh.
14. Seluruh keluarga, teman-teman yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, penulis ucapkan terima kasih banyak atas setiap bantuan dan doa yang diberikan.

Semoga tugas akhir ini bermanfaat untuk dijadikan referensi yang berharga dalam mengembangkan ilmu pengetahuan dan wawasan bagi semua pihak. Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini jauh dari sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang bersifat membangun terhadap tugas akhir yang telah di buat sangat diharapkan bagi penulis.

Gowa, Juni 2024

Penulis

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Mudik dapat dipahami sebagai perpindahan penduduk atau migrasi yang terjadi di sekitar masa Idul Fitri. Dalam kata Sunda pesisir dan Betawi, kata “udik” (yang seakar dengan kata “mudik”) merujuk kepada “desa” (Hambali, B. 2019). Tradisi pulang kampung atau mudik saat Hari Raya Idul Fitri merupakan salah satu momen yang paling dinantikan oleh masyarakat Indonesia, terutama di perkotaan. Selama periode arus mudik, jalan-jalan utama dari dan menuju kota besar dipadati oleh kendaraan pribadi, bus, dan kendaraan umum lainnya yang membawa jutaan orang pulang ke desa halaman mereka. Peningkatan volume kendaraan yang signifikan selama tujuh hari sebelum hingga tujuh hari setelah Hari Raya Idul Fitri mencerminkan betapa pentingnya tradisi ini bagi masyarakat Indonesia (Evanita & Pramunendar, 2016). Aktivitas ini juga menjadi salah satu sumber kebisingan lalu lintas yang dapat mengganggu masyarakat sekitar.

Kebisingan lalu lintas merupakan salah satu permasalahan lingkungan yang umum terjadi di daerah perkotaan. Kebisingan lalu lintas berasal dari suara yang dihasilkan dari kendaraan bermotor, terutama dari mesin kendaraan, knalpot, serta akibat interaksi antara roda dengan jalan. Menurut Menteri Lingkungan Hidup, kebisingan mengacu pada suara berbahaya dari perusahaan atau kegiatan pada tingkat dan waktu tertentu, yang dapat mengganggu kesehatan manusia dan kenyamanan lingkungan. Kebisingan akibat lalu lintas ialah salah satu bunyi yang tidak dapat dihindari dari kehidupan modern dan juga salah satu bunyi yang tidak diinginkan. Dengan didukung oleh kondisi perekonomian yang cukup baik dan harga kendaraan yang terjangkau menyebabkan kemudahan bagi masyarakat untuk menggunakan kendaraan pribadi. Akibatnya, jumlah kendaraan yang melintas di jalan akan semakin bertambah dan menyebabkan meningkatnya kebisingan di jalan raya (Balirante, 2020). Kendaraan berat (truk, bus) dan mobil penumpang merupakan sumber kebisingan di jalan raya ketika mudik.

Kebisingan menimbulkan dampak terhadap kesehatan masyarakat seperti gangguan tidur, kecemasan dan lainnya (Pasundagara, R. S. 2021). Tergantung

besar dan periode paparan bising yang diterima. Berdasarkan Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No. 48/MENLH/11/1996 menetapkan batas maksimal tingkat kebisingan yang diperbolehkan dibuang ke lingkungan hingga tidak menimbulkan gangguan kesehatan manusia dan kenyamanan lingkungan. Selain itu, menurut menteri lingkungan hidup, bising yang dikatakan sudah mengganggu yaitu tingkat kebisingan 67 dB dan lama waktu paparan terjadi selama beberapa jam berturut-turut dalam satu hari, baik pada waktu siang atau malam hari.

Pada penelitian terdahulu (Hustim dalam Rauf, 2022) didapatkan hasil tingkat kebisingan di Kota Makassar telah melewati ambang batas yang dipersyaratkan yakni sebesar 74 dB(A). Kota Makassar merupakan salah satu kota metropolitan yang setiap tahunnya juga merayakan hari raya Idul Fitri atau lebaran dan berdampak arus mudik. Salah satu ruas jalan di Makassar yang sering dilalui para pemudik ialah di jalan poros Makassar-Maros. Jalan tersebut merupakan penghubung arus kendaraan dari kota makassar dan kabupaten maros. Kemacetan sering terjadi di jalan poros Makassar-Maros, berbagai upaya telah dilakukan pemerintah untuk mengatasi masalah tersebut, seperti penempatan personil polantas, pelebaran jalan dan sistem pengaturan arus, namun dampaknya hanya bersifat sementara. Terutama pada jam-jam tertentu dan saat momen mendekati hari raya, kemacetan parah terjadi secara rutin (Pradana, 2018). Di sekitar jalan poros Makassar-Maros juga terdapat kawasan perdagangan dan jasa yang menjadi pusat persinggahan para pemudik seperti pertokoan dan rumah makan yang menyebabkan peningkatan kebisingan. Menurut menteri lingkungan hidup, khusus kawasan perdagangan dan jasa batas *maximum outdoor* ditetapkan sebesar 70 dB. Adanya jalur lalu lintas yang cukup padat saat arus mudik berlangsung menimbulkan kebisingan yang berdampak pada penduduk yang melewati ataupun tinggal di kawasan tersebut. Berdasarkan fenomena ini, maka dipandang perlu untuk mengetahui paparan kebisingan yang ada pada saat arus mudik lebaran di Jalan Poros Makassar-Maros.

Dari penjabaran masalah diatas maka penulis bermaksud melakukan penelitian tentang **“Analisis Tingkat Kebisingan Pada Arus Mudik Lebaran Di Jalan Poros Makassar-Maros”**

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang, maka didapatkan rumusan masalah:

1. Berapa besar tingkat kebisingan lalu lintas di Jalan Poros Makassar-Maros pada saat arus mudik lebaran?
2. Bagaimana pengaruh volume kendaraan, kecepatan kendaraan dan bunyi klakson terhadap tingkat kebisingan di Jalan Poros Makassar-Maros pada saat arus mudik lebaran?

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian ini adalah:

1. Menganalisis tingkat kebisingan lalu lintas di Jalan Poros Makassar-Maros pada saat arus mudik lebaran.
2. Menganalisis pengaruh volume kendaraan, kecepatan kendaraan dan bunyi klakson terhadap tingkat kebisingan di Jalan Poros Makassar-Maros pada saat arus mudik lebaran.

## **1.4 Manfaat Penelitian**

Manfaat dari penulisan penelitian ini yaitu:

1. Bagi Penulis  
Dapat menambah pengalaman dan pengetahuan serta sebagai syarat untuk menyelesaikan studi di Departemen Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin.
2. Bagi Universitas  
Dapat dijadikan sebagai referensi bagi generasi-generasi selanjutnya yang berada di Departemen Teknik Lingkungan khususnya mahasiswa yang mengambil konsentrasi Kualitas Udara dan Kebisingan.
3. Bagi Masyarakat  
Memberikan pengetahuan bagi pengguna jalan mengenai tingkat kebisingan di Jalan Poros Makassar-Maros pada saat arus mudik lebaran.

## **1.5 Ruang Lingkup**

Ruang lingkup penelitian ini yaitu:

1. Kebisingan yang akan dianalisis berasal dari Jalan Poros Makassar-Maros pada saat arus mudik lebaran.
2. Kendaraan yang disurvei adalah Kendaraan Ringan (*Light Vehicle*), Kendaraan Berat (*Heavy Vehicle*), dan Sepeda Motor (*Motorcycle*).
3. Pengambilan data dilakukan selama 15 menit untuk mewakili tiap jam yang dimulai dari pukul 06.00-20.00 WITA.

## **1.6 Sistematika Penulisan**

Penulisan laporan penelitian tugas akhir ini terdiri dari beberapa bab dimana pada setiap masing-masing bab membahas masalah tersendiri, selanjutnya sistematika laporan ini sebagai berikut.

### **BAB I PENDAHULUAN**

Bab ini menjelaskan mengenai latar belakang urgensi melakukan penelitian, identifikasi masalah, maksud serta tujuan penelitian, batasan masalah, dan bagaimana sistematika penulisan pada penelitian ini.

### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini menjelaskan suatu landasan teori dari suatu jurnal penelitian tertentu atau karya ilmiah yang sering disebut juga sebagai studi literatur.

### **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

Bab ini menjelaskan rancangan penelitian serta prosedur pengumpulan data serta tahapan-tahapan analisa data penelitian dan pembahasannya.

### **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

Bab ini menyajikan data-data hasil penelitian yang telah dikumpulkan analisa data, hasil analisis data penelitian dan pembahasannya.

### **BAB V PENUTUP**

Bab ini memberikan uraian mengenai kesimpulan dari hasil pembahasan dan saran terhadap kemungkinan adanya penelitian lebih lanjut.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Pengertian Kebisingan**

Kebisingan adalah bunyi yang tidak dikehendaki karena tidak sesuai konteks ruang dan waktu sehingga dapat menimbulkan gangguan terhadap kenyamanan dan kesehatan manusia. Bunyi yang menimbulkan kebisingan disebabkan oleh sumber suara yang bergetar. Getaran sumber suara ini mengganggu keseimbangan molekul-molekul udara disekitarnya sehingga molekul-molekul udara ikut bergetar. Fekuensi dinyatakan dalam jumlah getaran per detik atau disebut Hertz (Hz), yaitu jumlah dari golongan-golongan yang sampai ditelinga setiap detiknya. Intensitas atau arus energi per satuan luas biasanya dinyatakan dalam satuan logaritmis yang disebut desibel (dB) dengan memperbandingkannya dengan kekuatan dasar 0,0002 dyne/cm<sup>2</sup>, yaitu kekuatan dari bunyi dengan frekuensi 1000 Hz yang tepat dapat didengar oleh telinga normal. Frekuensi bunyi yang dapat didengar oleh telinga manusia terletak antara 16 hingga 20.000 Hz. Frekuensi bicara terdapat pada rentang 250-4000 Hz. Bunyi frekuensi tinggi adalah yang paling berbahaya (Kalengkongan, 2018).

Bising diartikan sebagai bunyi yang tidak dikehendaki yang bersumber dari aktivitas alam seperti bicara dan aktivitas buatan manusia seperti penggunaan mesin. Kebisingan mempengaruhi kita baik secara fisiologis maupun psikologis. Terkadang kebisingan yang ada di sekitar kita merupakan gangguan yang bisaa, akan tetapi kebisingan yang keras dan berlangsung secara terus menerus dapat menyebabkan gangguan kesehatan. Pengaruh utama kebisingan terhadap kesehatan adalah kerusakan pada indera pendengar yang dapat menyebabkan ketulian progresif. Pengaruh tersebut tentunya sangat berpengaruh bagi perusahaan dan kesehatan kerja (Marisdayana et.al, 2016).

Ada tiga cara berbeda yang sering digunakan untuk mendefinisikan tingkat kebisingan yaitu (1) *Sound intensity level* (SIL) sebagai perhitungan nilai logaritma dari perbandingan antara intensitas suara, (2) *Sound power level* (PWL) sebagai nilai logaritma perbandingan daya suara, dan (3) *Sound pressure level* (SPL) sebagai nilai logaritma perbandingan tekanan suara (Tambunan, 2005). Level

kebisingan merupakan fungsi dari amplitudo gelombang suara dan dinyatakan dalam satuan decibel (dB), dimana skala dBA untuk menilai tanggapan manusia terhadap level bising lingkungan luar dan dalam bangunan, seperti bising lalu lintas, bising ruangan kantor yang direkomendasikan oleh ISO (*International Organization of Standardization*) dan dianggap paling sesuai dengan tanggapan manusia terhadap suara (bising) (Subhan, 2018).

## 2.2 Sumber-Sumber Kebisingan

Menurut Sasongko (2000, dalam Prihatiningsih, 2019) sumber kebisingan memiliki dua jenis yaitu kebisingan yang terjadi secara alamiah dan kebisingan antropogenik. Sumber bising alamiah terjadi tergantung pada kondisi alam seperti angin kencang, air terjun, deru ombak, dan lain-lain. Sedangkan sumber bising antropogenik terjadi akibat pengaruh aktivitas manusia, antara lain lalu lintas darat dan penerbangan.

Menurut World Health Organization (1980, dalam Ekawati dkk, 2018) sumber kebisingan dapat diklasifikasikan menjadi :

### 1. Lalu lintas Jalan

Kebisingan lalu lintas merupakan salah satu kebisingan yang tidak dikehendaki. Akan tetapi, ada beberapa kebisingan lalu lintas yang diperlukan, misalnya suara klakson kendaraan atau suara bising kereta api pada saat melintasi jalan raya untuk memperingatkan para pengguna jalan. Walaupun demikian, pengecualian ini hanya untuk situasi khusus dan pada umumnya kebisingan yang ditimbulkan oleh sistem transportasi merupakan kebisingan yang tidak diinginkan. Parameter lalu lintas yang berkaitan dengan analisa tingkat kebisingan adalah: volume lalu lintas dan kecepatan. Volume adalah jumlah kendaraan yang melintasi satu titik pengamatan dalam satu satuan waktu, sedangkan kecepatan adalah laju perjalanan dalam jarak per satuan waktu (Setiawan, 2014). Secara terinci faktor-faktor penentu kebisingan di jalan diuraikan sebagai berikut (Zaini, 2018):

- 1.) Volume kendaraan yang semakin banyak dalam satu ruas jalan akan mengakibatkan tingkat kebisingan yang lebih tinggi dan sebaliknya.

- 2.) Semakin tinggi rasio kendaraan berkapasitas besar dibandingkan kendaraan berkapasitas kecil pada satu ruas jalan, semakin tinggilah kebisingan yang dihasilkannya.
- 3.) Semakin tinggi rasio kendaraan roda dua bermesin dua langkah dibandingkan dengan kendaraan roda dua bermesin empat langkah pada suatu ruas jalan, semakin tinggilah tingkat kebisingan yang dihasilkan.
- 4.) Semakin cepat laju kendaraan, semakin tinggilah tingkat kebisingan pada kendaraan tersebut.
- 5.) Selain ditentukan oleh karakteristik kendaraan, laju kendaraan juga sangat bergantung pada karakteristik jalan. Jalan, baik yang berkualitas baik maupun yang buruk, akan menghasilkan tingkat kebisingan yang hampir sama ketika dilalui kendaraan dalam jumlah banyak. Namun bila jalan tersebut sepi, yang akan berpengaruh adalah durasi kebisingan. Bagi suatu titik ditepi jalan pada suatu jalan yang sepi, kualitas jalan yang baik akan menghasilkan kebisingan yang sama tingginya, namun dalam durasi yang lebih pendek, sebab kendaraan berlalu dengan cepat dari titik tersebut, dibandingkan bila kendaraan terpaksa berjalan lambatlambat akibat kualitas jalan yang buruk.
- 6.) Kemiringan jalan berpengaruh terhadap tingkat kebisingan yang dihasilkan. Sebuah titik yang berada di tepi jalan miring (menanjak atau menurun) akan

## 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 terjadi saat pesawat 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 ditimbulkan 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 pembuangan limbah, dan sebagainya. Suara bising yang beraasal dari luar ruangan juga dapat menembus ke dalam ruangan sehingga menjadi sumber kebisingan di dalam ruangan.

### 2.3 Jenis-Jenis Kebisingan

Menurut (Andriani dkk, 2017) jenis-jenis kebisingan yang sering ditemukan, yaitu :

1. Bising terus menerus (*continuous noise*) Bising terus menerus dihasilkan oleh mesin yang beroperasi tanpa henti, misalnya blower, pompa, kipas angin, gergaji sirkuler, dapur pijar, dan peralatan pemrosesan. Bising terus-menerus adalah bising dimana fluktuasi dari intensitasnya tidak lebih dari 6 dB dan tidak putus-putus. Bising kontinyu dibagi menjadi 2 (dua) yaitu :
  - a. *Wide Spectrum* adalah bising dengan spektrum frekuensi yang luas. bising ini relatif tetap dalam batas kurang dari 5 dB untuk periode 0.5 detik berturut-turut, seperti suara kipas angin, suara mesin tenun.
  - b. *Narrow Spectrum* adalah bising ini juga relatif tetap, akan tetapi hanya mempunyai frekuensi tertentu saja (frekuensi 500, 1000, 4000) misalnya gergaji sirkuler, katup gas.
2. Bising terputus-putus (*intermittent noise*) Bising terputus-putus adalah kebisingan saat tingkat kebisingan naik dan turun dengan cepat, seperti lalu lintas dan suara kapal terbang di lapangan udara. Bising jenis ini sering disebut

juga intermittent noise, yaitu bising yang berlangsung secara tidak terus-menerus, melainkan ada periode relatif tenang, misalnya lalu lintas, kendaraan, kapal terbang, kereta api.

3. Bising tiba-tiba (*impulsive noise*) Bising tiba-tiba adalah kebisingan dengan kejadian yang singkat dan tiba-tiba. Efek awalnya menyebabkan gangguan yang lebih besar, seperti akibat ledakan, misalnya dari mesin pemancang, pukulan, tembakan bedil atau meriam, ledakan dan dari suara tembakan senjata api. Bising jenis ini memiliki perubahan intensitas suara melebihi 40 dB dalam waktu sangat cepat dan biasanya mengejutkan pendengarnya seperti suara tembakan suara ledakan mercon, meriam.
4. Bising berpola (*tones in noise*) Bising berpola adalah bising yang disebabkan oleh ketidakseimbangan atau pengulangan yang ditransmisikan melalui permukaan ke udara. Pola gangguan misalnya disebabkan oleh putaran bagian mesin seperti motor, kipas, dan pompa. Pola dapat diidentifikasi secara subjektif dengan mendengarkan atau secara objektif dengan analisis frekuensi.
5. Bising frekuensi rendah (*low frequency noise*) Bising yang memiliki energi akustik yang penting dalam range frekuensi 8- 100 Hz. Bising jenis ini biasanya dihasilkan oleh mesin diesel besar di kereta api, kapal dan pabrik, dimana bising jenis ini sukar ditutupi dan menyebar dengan mudah ke segala arah dan dapat didengar sejauh bermil-mil.
6. Bising impulsif berulang Sama dengan bising impulsif, hanya bising ini terjadi berulang-ulang

## 2.4 Dampak Kebisingan

Menurut Satwiko (2004, dalam Ekawati dkk, 2018), kekerasan bunyi dapat menimbulkan dampak buruk bagi kesehatan manusia, bila berlangsung terus menerus, kekerasan bunyi sebesar 30 – 65 dB akan mengganggu selaput telinga dan menyebabkan gelisah, 65 – 90 dB akan merusak lapisan vegetatif manusia, bila mencapai 90 – 130 dB akan merusak telinga. Dari segi kesehatan, tingkat kebisingan yang dapat diterima tergantung pada beberapa lama kebisingan tersebut diterima.

Di dalam dunia pendidikan, menurut Shield dan Dockrell (dalam Ekawati dkk.,2018), efek kebisingan yang ada di dalam kelas bisa membuat gangguan pada pendengaran, komunikasi, dan kecerdasan pada siswa. Kebisingan juga memberikan dampak dimana tingkat kebisingan pada sekolah berdasarkan peraturan yang telah ditetapkan bahwa tidak boleh melebihi dari 55 dB karena hal tersebut dapat mempengaruhi proses belajar.

Menurut Moriber (dalam Prihatiningsih.,2019), kebisingan pada berbagai level intensitas dapat mengakibatkan kerusakan yang bertingkat-tingkat. Kerusakan ini antara lain:

1. Jika peningkatan ambang dengar  $> 80$  dB (A), menyebabkan kerusakan pendengaran sebagian.
2. Jika peningkatan ambang dengar antara 120-125 dB (A), menyebabkan gangguan pendengaran sementara.
3. Jika peningkatan ambang dengar antara 125-140 dB (A), bisa menyebabkan telinga sakit.
4. Jika peningkatan ambang dengar  $< 150$  dB (A), menyebabkan kehilangan pendengaran permanen.

## 2.5 Baku Mutu Tingkat Kebisingan

Baku mutu kebisingan dikenal juga dengan istilah baku tingkat kebisingan. Menurut Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor: KEP-48/MENLH/11/1996, baku tingkat kebisingan adalah batas maksimal tingkat kebisingan yang diperbolehkan dibuang ke lingkungan dari usaha atau kegiatan sehingga tidak menimbulkan gangguan kesehatan manusia dan kenyamanan lingkungan. Nilai baku tingkat kebisingan dapat dilihat pada tabel 1 berikut.

Tabel 1. Baku Mutu Tingkat Kebisingan

Peruntukan Kawasan/Lingkungan Kegiatan	Tingkat Kebisingan dB (A)
a. Peruntukan Kawasan	
1. Perumahan dan Permukiman	55
2. Perdagangan dan Jasa	70
3. Perkantoran dan Perdagangan	65
4. Ruang Terbuka Hijau	50

Peruntukan Kawasan/Lingkungan Kegiatan	Tingkat Kebisingan dB (A)
5. Industri	70
6. Pemerintahan & Fasilitas umum	60 70
7. Rekreasi	
8. Khusus	
- Bandar Udara *)	70
- Stasiun Kereta Api *)	60
- Pelabuhan Laut	
- Cagar Budaya	
b. Lingkungan Kegiatan	
1. Rumah sakit atau sejenisnya	55
2. Sekolah atau sejenisnya	55
3. Tempat ibadah/sejenisnya	55
Keterangan:	
*) disesuaikan dengan ketentuan Menteri Perhubungan	

Sumber: KEPMENLH Nomor 48 Tahun 1996

Selain berdasarkan Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor KEP.48/MENLH/11/1996, terdapat juga Batasan teknis kapasitas lingkungan jalan yang diterapkan untuk 2 (dua) kategori fungsi jalan yaitu : jalan utama (arteri atau kolektor) dan jalan lokal, serta 2 (dua) kategori guna lahan yaitu komersial dan permukiman yang dapat diterapkan untuk daerah perkotaan. Kombinasi dari dua fungsi jalan dan dua guna lahan menghasilkan 4 (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  $L_{aeq}$  tercantum pada Tabel 2 dibawah ini.

Tabel 2. Batasan Teknis Kapasitas Lingkungan Jalan

Parameter	Utama		Utama		Lokal		Lokal	
	Komersial		Permukiman		Komersial		Permukiman	
	Maks.	Min.	Maks.	Min.	Maks.	Min.	Maks.	Min.
L10-1 jam, dB(A)	77,9	72,7	77,6	67,1	73,9	66,8	74,1	62,9
L <sub>Aeq</sub> 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

## 2.6 Karakteristik Jalan

Berdasarkan Undang – Undang No. 38 tahun 2004 mengenai jalan, maka jalan dapat diklasifikasikan menjadi 3 klasifikasi jalan, yaitu :

### 1. Klasifikasi jalan menurut peran dan fungsi

#### a. Jalan Arteri

Jalan arteri merupakan jalan umum yang berfungsi melayani angkutan utama dengan ciri perjalanan jarak jauh, kecepatan rata-rata tinggi, dan jumlah jalan masuk (akses) dibatasi secara berdaya guna. Jika ditinjau dari peranan jalan maka persyaratan yang harus dipenuhi oleh jalan arteri adalah :

- Kecepatan rencana > 60 km/jam.
- Lebar badan jalan > 8,0 meter.
- Kapasitas jalan lebih besar dari volume lalu lintas rata-rata.
- Jalan masuk dibatasi secara efisien sehingga kecepatan rencana dan kapasitas jalan dapat tercapai.
- Tidak boleh terganggu oleh kegiatan lokal, lalu lintas lokal.
- Jalan arteri tidak terputus walaupun memasuki kota.

#### b. Jalan Kolektor

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.

Persyaratan yang harus dipenuhi oleh jalan kolektor adalah :

- Kecepatan rencana > 40 km/jam.
- Lebar badan jalan > 7,0 meter.

- Kapasitas jalan lebih besar atau sama dengan volume lalu lintas rata-rata.
  - Jalan masuk dibatasi secara efisien
  - Tidak boleh terganggu oleh kegiatan lokal, lalu lintas lokal.
  - Jalan kolektor tidak terputus walaupun memasuki daerah kota.
- c. Jalan Lokal 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. Persyaratan yang harus dipenuhi oleh jalan lokal adalah :
- Kecepatan rencana  $> 20$  km/jam.
  - Lebar badan jalan  $> 6,0$  meter.
  - Jalan lokal tidak terputus walaupun memasuki desa.
- d. Jalan Lingkungan Jalan lingkungan merupakan jalan umum yang berfungsi melayani angkutan lingkungan dengan ciri perjalanan jarak dekat, dan kecepatan rata-rata rendah.
2. Klasifikasi jalan menurut wewenang
- a. Jalan Nasional Jalan nasional merupakan jalan arteri dan jalan kolektor dalam sistem jaringan jalan primer yang menghubungkan antaribukota provinsi, dan jalan strategis nasional, serta jalan tol.
- b. Jalan Provinsi Jalan provinsi merupakan jalan kolektor dalam sistem jaringan jalan primer yang menghubungkan ibukota provinsi dengan ibukota kabupaten/kota, atau antaribukota kabupaten/kota, dan jalan strategis provinsi.
- c. Jalan Kabupaten Jalan kabupaten merupakan jalan lokal dalam sistem jaringan jalan primer yang tidak termasuk jalan yang menghubungkan ibukota kabupaten dengan ibukota kecamatan, antaribukota kecamatan, ibukota kabupaten dengan pusat kegiatan lokal, antarpusat kegiatan lokal, serta jalan umum dalam sistem jaringan jalan sekunder dalam wilayah kabupaten, dan jalan strategis kabupaten.
- d. Jalan Kota Jalan kota merupakan jalan umum dalam sistem jaringan jalan sekunder yang menghubungkan antarpusat pelayanan dalam kota, menghubungkan pusat pelayanan dengan persil, menghubungkan

antarpersil, serta menghubungkan antarpusat permukiman yang berada di dalam kota.

- e. Jalan Desa Jalan desa, merupakan jalan umum yang menghubungkan kawasan dan/atau antarpermukiman di dalam desa, serta jalan lingkungan.
3. Klasifikasi jalan berdasarkan muatan sumbu. Tujuan klasifikasi jalan berdasarkan muatan sumbu adalah untuk keperluan pengaturan penggunaan dan pemenuhan kebutuhan angkutan, jalan dibagi dalam beberapa kelas yang didasarkan pada kebutuhan transportasi, pemilihan moda secara tepat dengan mempertimbangkan keunggulan karakteristik masing-masing moda, perkembangan teknologi kendaraan bermotor, muatan sumbu terberat kendaraan bermotor serta konstruksi jalan. Klasifikasi jalan umum berdasarkan muatan sumbu, terdiri atas :
- a. Jalan Kelas I  
Jalan Kelas I, yaitu jalan arteri yang dapat dilalui kendaraan bermotor termasuk muatan dengan ukuran lebar tidak melebihi 2,5 meter, ukuran panjang tidak melebihi 18 meter, dan muatan sumbu terberat yang diizinkan lebih besar dari 10 ton, yang saat ini masih belum digunakan di Indonesia, namun sudah mulai dikembangkan diberbagai negara maju seperti di Prancis telah mencapai muatan sumbu terberat sebesar 13 ton.
  - b. Jalan Kelas II  
Jalan Kelas II, yaitu jalan arteri yang dapat dilalui kendaraan bermotor termasuk muatan dengan ukuran lebar tidak melebihi 2,5 meter, ukuran panjang tidak melebihi 18 meter, dan muatan sumbu terberat yang diizinkan 10 ton, jalan kelas ini merupakan jalan yang sesuai untuk angkutan peti kemas.
  - c. Jalan Kelas IIIA  
Jalan Kelas III A, yaitu jalan arteri atau kolektor yang dapat dilalui kendaraan bermotor termasuk muatan dengan ukuran lebar tidak melebihi 2,5 meter, ukuran panjang tidak melebihi 18 meter, dan muatan sumbu terberat yang diizinkan 8 ton.

d. Jalan Kelas IIIB

Jalan Kelas III B, yaitu jalan kolektor yang dapat dilalui kendaraan bermotor termasuk muatan dengan ukuran lebar tidak melebihi 2,5 meter, ukuran panjang tidak melebihi 12 meter, dan muatan sumbu terberat yang diizinkan 8 ton.

e. Jalan Kelas III C

Jalan Kelas III C, yaitu jalan lokal dan jalan lingkungan yang dapat dilalui kendaraan bermotor termasuk muatan dengan ukuran lebar tidak melebihi 2,1 meter, ukuran panjang tidak melebihi 9 meter, dan muatan sumbu terberat yang diizinkan 8 ton.

## 2.7 Pengukuran Kebisingan

### 2.7.1. Metode Pengukuran

Dalam melaksanakan pengukuran kebisingan, terdapat dua metode yang telah diatur dalam KEPMENLH No.48 Tahun 1996 yaitu :

a) Cara Sederhana

Pengukuran kebisingan dengan cara sederhana yaitu menggunakan alat *Sound Level Meter* biasa, lalu diukur tingkat tekanan bunyi dB(A) selama 10 menit untuk tiap pengukuran dan dilakukan pembacaan setiap 5 detik.

b) Cara Langsung

Pengukuran kebisingan dengan cara langsung yaitu menggunakan Ltm5, yaitu Leq dengan waktu ukur setiap 5 detik dan pengukuran yang dilakukan selama 10 menit.

### 2.7.2. Alat Ukur Kebisingan

Alat yang digunakan untuk mengukur tingkat kebisingan adalah *Sound Level Meter* (SLM). *Sound Level Meter* TM 103 atau SLM TM-103 adalah alat yang digunakan mengukur tingkat kebisingan antara 30-130 dB(A) dan dari frekuensi 31,5 Hz dan 8 khZ. *Sound Level Meter* dibuat berdasarkan standar ANSI (*American National Standard Institute*). Alat ini biasa digunakan di industri kendaraan bermotor, seperti pesawat, motor, mobil, dan lain-lain. Alat ini berfungsi

mengukur intensitas bunyi yang dihasilkan oleh suatu benda. Prinsip kerja dari SLM yaitu mampu mengirim gelombang suara melalui mikrofon yang kemudian diubah menjadi sinyal elektrik yang ditunjukkan dalam display petunjuk sebagai hasil pengukuran intensitas kebisingan dalam skala decibel (Penuntun Praktikum Kebisingan dan Getaran, 2022).

## 2.8 Perhitungan Kebisingan

Perhitungan kebisingan dapat dianalisis dengan cara membuat distribusi frekuensi/tabel frekuensi dan menganalisis tingkat kebisingan dalam angka penunjuk seperti dibawah ini (Tim Penyusun Modul Praktikum Kebisingan dan Getaran, 2022) :

### 1. Distribusi Frekuensi/Tabel Frekuensi

Distribusi frekuensi atau tabel frekuensi adalah pengelompokan data ke dalam beberapa kelas dan kemudian dihitung banyaknya pengamatan yang masuk ke dalam tiap kelas. Dalam membuat disttribusi frekuensi dihitung banyaknya interval kelas, nilai interval, tanda kelas/nilai tengah, dan frekuensi.

- a. Jangkauan atau *range* adalah selisih nilai terbesar dengan nilai terkecil.

$$R = \text{Data max} - \text{Data min} \dots\dots\dots(1)$$

Dimana:

R = Jangkauan

Data max = Data nilai terbesar

Data min = Data nilai terkecil

- b. Banyaknya kelas

$$k = 1 + 3.3 \log(n) \dots\dots\dots(2)$$

Dimana :

k = Banyaknya kelas yang akan dibuat

n = Banyaknya data

- c. Interval adalah data yang diperoleh dengan cara pengukuran, dimana jarak antara dua titik skala sudah diketahui. *Interval* dapat dianalisis dengan menggunakan persamaan:

$$I = \frac{(\text{max}-\text{min})}{k} = \frac{r}{k} \dots\dots\dots(3)$$

Dimana:

$I$  = *Interval*

max = Nilai maximum data

min = Nilai minimum data

$k$  = Banyaknya *Interval* kelas

- d. Tanda kelas adalah titik tengah interval kelas. Tanda kelas diperoleh dengan cara membagi dua jumlah dari batas bawah dan batas atas suatu interval kelas, seperti pada persamaan:

$$\text{titik tengah} = \frac{(BB+BA)}{2} \dots\dots\dots(4)$$

Dimana:

BB = Batas bawah suatu interval kelas

BA = Batas atas suatu interval kelas

## 2. Tingkat Kebisingan dalam Angka Penunjuk

Pengukuran dengan sistem angka penunjuk yang paling banyak digunakan adalah angka penunjuk ekuivalen (*equivalent index (Leq)*). Angka penunjuk ekuivalen (*Leq*) adalah tingkat kebisingan yang berubah-ubah (fluktuatif) yang dikur selama waktu tertentu (Rahman, 2021).

Sistem angka penunjuk yang banyak dipakai adalah angka penunjuk persentase. Sistem pengukuran ini menghasilkan angka tunggal yang menunjukkan persentase tertentu dari tingkat kebisingan yang muncul selama waktu tersebut. Persentase yang mewakili tingkat kebisingan minoritas adalah kebisingan yang muncul 10% dari keseluruhan data ( $Leq_{90}$ ).

Pengukuran dengan sistem angka penunjuk dapat dengan mudah dilakukan menggunakan SLM yang dilengkapi dengan sistem angka penunjuk. Namun demikian, saat ini masih dijumpai pula SLM yang sangat sederhana yang tidak memiliki sistem angka penunjuk, sehingga data yang dihasilkan terpaksa harus dicatat satu persatu untuk selanjutnya dilakukan perhitungan angka penunjuk persentasenya secara manual. Sebagai contoh akan dilakukan pengukuran pada suatu lokasi selama satu jam. Direncanakan kebisingan yang muncul akan dicatat setiap detik secara manual. Maka selama masa pengukuran tersebut akan diperoleh 3600 angka tingkat kebisingan. Selanjutnya jumlah angka muncul diurutkan

menurut kecil besarnya nilai. Dengan menggunakan metode statistik biasa, dapat dihitung tingkat kebisingan yang muncul sebanyak 1%, 10%, 50%, 90%, atau 99%.

Perhitungan angka penunjuk secara manual diawali dengan menghitung  $Leq_{90}$ ,  $Leq_{50}$ ,  $Leq_{10}$ ,  $Leq_1$ ,  $Leq_{99}$  adalah persentase kebisingan yang mewakili tingkat kebisingan mayoritas atau kebisingan yang muncul 90% dari keseluruhan data.  $Leq_{10}$  adalah persentase kebisingan yang mewakili tingkat kebisingan minoritas atau kebisingan yang muncul 10% dari keseluruhan data. Sedangkan  $Leq_{50}$  merupakan kebisingan rata-rata selama pengukuran. Tahap selanjutnya adalah perhitungan angka penunjuk ekivalen (LAeq). LAeq merupakan angka penunjuk tingkat kebisingan yang paling banyak digunakan. Pada pengukuran kebisingan lalu lintas di jalan raya,  $Leq_{90}$  menunjukkan kebisingan latar belakang yaitu kebisingan yang banyak terjadi sedangkan  $Leq_{10}$  merupakan perkiraan tingkat kebisingan maksimum (Rauf, 2022).

**Untuk  $Leq_{90}$  :**

Tingkat kebisingan mayoritas yang muncul adalah 10% dari data pengukuran ( $Leq_{90}$ ) dengan persamaan:

$$\text{Nilai } A = 10\% \times \dots\dots\dots (5)$$

Nilai A digunakan untuk mengetahui jumlah data frekuensi yang dicari

Dimana :

10% = Hasil pengurangan dari 100%

N = Jumlah data keseluruhan

$$\text{Nilai } Leq_{90} \text{ awal} = I (B_0) + (B_1) X = 0,1 \times I \times 100 \dots\dots\dots (6)$$

Dimana:

I = Interval data

X = jumlah data yang tidak diketahui

$B_0$  = jumlah persen sebelum 90

$B_1$  = % setelah 90

$$Leq_{90} = I_0 + X \dots\dots\dots(7)$$

Dimana :

$I_0$  = Interval akhir

**Untuk Leq50 :**

Tingkat kebisingan yang muncul adalah 50% dari data pengukuran (Leq50) dengan persamaan:

$$\text{Nilai } A = 50\% \times \dots\dots\dots (8)$$

Nilai A digunakan untuk mengetahui jumlah data frekuensi yang dicari

Dimana :

50 % = Hasil 50% pengurangan dari 100%

N = Jumlah data keseluruhan

$$\text{Nilai } Leq_{50} \text{ awal} = I (B_0) + (B_1) X = 0,5 \times I \times 100 \dots\dots\dots (9)$$

Dimana :

I = Interval data

X = Jumlah data yang tidak diketahui

B<sub>0</sub> = Jumlah % sebelum 50

B<sub>1</sub> = % setelah 50

$$Leq_{50} = I_0 + \dots\dots\dots (10)$$

Dimana :

I<sub>0</sub> = Interval akhir

**Untuk Leq1 :**

$$\text{Nilai } A = 99\% \times \dots\dots\dots (11)$$

Nilai A digunakan untuk mengetahui jumlah data frekuensi yang dicari

Dimana :

1% = Hasil 99% pengurangan dari 100%

N = Jumlah data keseluruhan

$$\text{Nilai } Leq_1 \text{ awal} = I (B_0) + (B_1) X = 0,99 \times I \times 100 \dots\dots\dots (12)$$

Dimana :

I = Interval data

X = Jumlah data yang tidak diketahui

B<sub>0</sub> = Jumlah % sebelum 1

B<sub>1</sub> = % setelah 1

$$Leq_1 = I_0 + \dots\dots\dots (13)$$

Dimana :

$I_0$  = Interval akhir

**Untuk Leq10 :**

Tingkat kebisingan mayoritas yang muncul adalah 90% dari data pengukuran (Leq10) dengan persamaan :

$$\text{Nilai } A = 99\% \times \dots\dots\dots (14)$$

Nilai A digunakan untuk mengetahui jumlah data frekuensi yang dicari

Dimana :

10% = Hasil 90% pengurangan dari 100%

$N$  = Jumlah data keseluruhan

$$\text{Nilai } Leq_{10} \text{ awal} = I (B_0) + (B_1) X = 0,9 \times I \times 100 \dots\dots\dots (15)$$

Dimana :

$I$  = Interval data

$X$  = Jumlah data yang tidak diketahui

$B_0$  = Jumlah % sebelum 10

$B_1$  = % setelah 10

$$Leq_{10} = I_0 + \dots\dots\dots (16)$$

Dimana :

$I_0$  = Interval akhir

**Untuk Leq99 :**

Tingkat kebisingan mayoritas yang muncul adalah 1% dari data pengukuran (Leq99) dengan persamaan :

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

Nilai A digunakan untuk mengetahui jumlah data frekuensi yang dicari

Dimana :

1% = Hasil pengurangan dari 100%

$N$  = Jumlah data keseluruhan

$$\text{Nilai } Leq_{99} \text{ awal} = I (B_0) + (B_1) X = 0,1 \times I \times 100 \dots\dots\dots (18)$$

Dimana :

$I$  = Interval data

$X$  = Jumlah data yang tidak diketahui

$B_0$  = Jumlah % sebelum 99

$B_1 = \% \text{ setelah } 99$

$$Leq_{10} = I_0 + \dots\dots\dots (19)$$

Dimana :

$I_0 = \text{Interval Akhir}$

### Rumus Laeq

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

Keterangan :

$Leq = \text{Tingkat kebisingan equivalen}$

$Leq_{50} = \text{Angka penunjuk kebisingan } 50\%$

$Leq_1 = \text{Angka penunjuk kebisingan } 1\%$

### Rumus Leq day

$$Leq \text{ day} = 10 \times \log(10) \times \left( \frac{1}{\text{jam/hari}} \right) \times 10^{(laeq_{10}^{\frac{1}{10}})} + 10^{(laeq_{10}^{\frac{2}{10}})} \dots\dots\dots(21)$$

## 2.9 Uji Normalitas

Menurut Ghozali (2013) dalam ahmad (2023), uji normalitas bertujuan untuk menguji apakah dalam model regresi, variabel pengganggu atau residual memiliki distribusi normal,

atau uji normalitas digunakan untuk menguji apakah distribusi variabel terikat untuk setiap nilai variabel bebas tertentu berdistribusi normal atau tidak. Model regresi yang baik adalah model regresi yang memiliki distribusi normal atau mendekati normal, sehingga layak dilakukan pengujian secara statistik. Pengujian normalitas data menggunakan *Test of Normality Shapiro Wilk Test* atau *Kolmogorov-Smirnov* dalam program SPSS. Adapun dasar pengambilan keputusan bisa dilakukan berdasarkan probabilitas, yaitu:

- Jika probabilitas  $> 0,05$  maka distribusi dari model regresi adalah normal.
- Jika probabilitas  $< 0,05$  maka distribusi dari model regresi adalah tidak normal.

Ada beragam cara menguji normalitas diantaranya menggunakan rasio *kurtosis* dan *rasio skewness*, menggunakan pendekatan grafik (histogram), menggunakan *Shapiro Wilk Test*, atau *Kolmogorov-Smirnov Test*. Menurut W. Albequist (2001) menjelaskan bahwa Uji Normalitas *Shapiro Wilk* memiliki tingkat

sensitifitas tinggi untuk mendeteksi sebaran data yang tidak normal untuk jumlah data kurang dari 50. Nilai signifikansi alpha sebesar 5 %, dimana hipotesis yang diambil adalah: Jika nilai *P-value* < 0,05, maka sebaran tidak normal. Jika nilai *P-value* > 0,05 maka sebaran normal. Maka dilakukan uji normalitas menggunakan Minitab, dimana uji normalitas yang digunakan adalah uji normalitas Shapiro Wilk (Ahmad, 2023).

## 2.10 Uji *Paired Samples T-Test*

Uji statistik dapat dilakukan berbagai macam uji salah satunya adalah *Paired Sample T-Test*. Menurut Sufren dan Yonathan Natanael (2014) dalam ahmad (2023), *Paired Sample T-Test* adalah uji perbedaan dua kali pengukuran yang tergolong statistik parametrik atau untuk data yang terdistribusi normal. Adapun pedoman pengambilan keputusan dalam Uji *Paired Sample T-Test* berdasarkan nilai signifikan yaitu:

1. Jika nilai Signifikansi (Sig.) < 0,05 maka kesimpulannya adalah adanya perbedaan yang signifikan.
2. Jika nilai Signifikansi (Sig.) > 0,05 maka kesimpulannya adalah tidak adanya perbedaan.

Kemudian pedoman pengambilan keputusan dalam Uji *Paired Sample T-Test* untuk uji korelasi yaitu:

1. Jika nilai Korelasi positif maka kesimpulannya adalah hubungan kedua data berbanding lurus atau saling berpengaruh.
2. Jika nilai Korelasi negatif maka kesimpulannya adalah hubungan kedua data berbanding terbalik atau tidak saling berpengaruh.

Untuk mengetahui hubungan antara dua variabel berdasarkan nilai korelasi berdasarkan pedoman pengambilan keputusan Uji statistik SPSS dapat dilihat pada tabel berikut.

Nilai Korelasi	Keterangan
0	Tidak ada korelasi antara dua variabel
>0-0,25	Korelasi sangat lemah
>0,25-0,5	Korelasi cukup
>0,5-0,75	Korelasi kuat
>0,75-0,99	Korelasi sangat kuat
1	Korelasi sempurna