

ANALISIS TINGKAT KEBISINGAN LINGKUNGAN SEKITAR KAWASAN TERMINAL REGIONAL DAYA KOTA MAKASSAR



SINCE OMEGA DYAN PUTRI

D131 20 1074



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

**ANALISIS TINGKAT KEBISINGAN LINGKUNGAN SEKITAR KAWASAN
TERMINAL REGIONAL DAYA KOTA MAKASSAR**

**SINCE OMEGA DYAN PUTRI
D131 20 1074**



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

**ANALISIS TINGKAT KEBISINGAN LINGKUNGAN SEKITAR KAWASAN
TERMINAL REGIONAL DAYA KOTA MAKASSAR**

SINCE OMEGA DYAN PUTRI

D131 20 1074



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

SKRIPSI**ANALISIS TINGKAT KEBISINGAN LINGKUNGAN SEKITAR KAWASAN
TERMINAL REGIONAL DAYA KOTA MAKASSAR****SINCE OMEGA DYAN PUTRI**
D131201074

Skripsi,

telah dipertahankan di depan Panitia Ujian Sarjana Departemen Teknik Lingkungan
Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin pada 1 November 2024
dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan
pada



Mengesahkan:

Pembimbing tugas akhir,



Ir. Nurul Masyiah Rani Harusi, S.T., M.Eng.
NIP. 199501152021074001

Mengetahui:

Ketua Departemen Teknik Lingkungan,



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

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI DAN PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa, skripsi berjudul "Analisis Tingkat Kebisingan Lingkungan Sekitar Kawasan Terminal Regional Daya Kota Makassar" adalah benar karya saya dengan arahan dari pembimbing (Ir. Nurul Masyiah Rani Harusi, S.T., M.Eng.). Karya ilmiah ini belum diajukan dan tidak sedang diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka skripsi ini. Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan sebagian atau keseluruhan skripsi ini adalah karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut berdasarkan aturan yang berlaku.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta (hak ekonomis) dari karya tulis saya berupa skripsi ini kepada Universitas Hasanuddin.



Gowa, 25 Mei 2024

SINCE OMEGA DYAN PUTRI
D131201074

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur kita panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa karena atas nikmat dan karunia-Nya lah sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul “Analisis Tingkat Kebisingan Lingkungan Sekitar Kawasan Terminal Regional Daya Kota Makassar”.

Tugas akhir ini ditujukan untuk memenuhi salah satu persyaratan memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Departemen Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin. Dalam penulisan tugas akhir ini, tidak jarang penulis menemukan kesulitan-kesulitan dalam berbagai tingkat, namun berkat bimbingan maupun motivasi dari berbagai pihak membuat penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.

Dengan segala kerendahan hati ucapan terima kasih sebesar-besarnya penulis sampaikan kepada kedua orang tua yang sangat saya cintai dan hormati, yang tulus mendoakan, dan juga seluruh saudara dan keluarga yang terus memberikan dukungan dalam keadaan apapun. Kepada ibu Dr.Eng.Muralia, S.T., M.T., IPM selaku Ketua Departemen Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin dan selaku penguji yang senantiasa memberikan arahan kepada penulis selama penyusunan tugas akhir, dan kepada Ibu Ir. Nurul Masyiah Rani Harusi, S.T., M.Eng. yang juga senantiasa meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan dan arahan kepada penulis selama penyusunan tugas akhir, dan kepada Prof. Dr. Ir. Hj. Sumarni Hamid Aly, M.T., IPM., AER. Yang juga senantiasa meluangkan waktunya untuk membimbing dan memberikan arahan kepada penulis selama penyusunan tugas akhir. Kepada seluruh Dosen dan Staff Fakultas Teknik Departemen Teknik Lingkungan untuk segala bimbingan dan bantuannya selama proses perkuliahan.

Teman terbaik selama perkuliahan Five Star (Salsa,Shafira,Sifa,Jihan) yang telah menemani penulis dari awal perkuliahan hingga penulisan tugas akhir dan telah membantu penulis dalam segala kesulitan selama perkuliahan, teman-teman paket berempat (Ulfa,Salwa,Ghufron) yang telah menemani selama proses bimbingan hingga penulisan tugas akhir,Ronaldo Pakadang yang telah menemani dan memberikan dukungan dari awal perkuliahan hingga sampai saat ini dan teman-teman lingkungan 2020 khususnya Enforgo telah menemani penulis dan memberikan bantuan selama perkuliahan.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritikan dan saran yang membangun. Akhir kata semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat untuk perkembangan ilmu pengetahuan kedepannya

Penulis,
Since Omega Dyan Putri

ABSTRAK

SINCE OMEGA DYAN PUTRI. D131201074. "ANALISIS TINGKAT KEBISINGAN LINGKUNGAN SEKITAR KAWASAN TERMINAL REGIONAL DAYA KOTA MAKASSAR" (dibimbing oleh **Nurul Masyiah Rani Harusi**).

Latar Belakang. Bus dan sarana angkutan umum lainnya menjadikan terminal sebagai prasarana angkutan umum utama. Adanya terminal menjadikan tempat tersebut menjadi pusat aktifitas dimana kegiatan orang atau penumpang dan barang naik dan turun, berpindah modanya orang atau penumpang, serta berfungsi sebagai tempat kedatangan dan keberangkatan kendaraan. Sebagai tempat berpindah moda oleh penumpang, baik intra maupun antar moda yang terjadi karena adanya arus pergerakan penumpang dan barang. **Tujuan.** Penelitian ini bertujuan agar mengetahui tingkat kebisingan yang terjadi pada sekitar terminal regional daya kota makassar dan memvisualisasikan menggunakan *softwer* surfer. **Metode.** Penelitian ini menggunakan alat *Decibel X Pro* untuk mengetahui tingkat kebisingan pada titik penelitian dengan metode pengukuran selama 12 jam dilakukan secara bersamaan. **Hasil.** Hasil yang didapatkan jika dibandingkan dengan baku mutu berdasarkan Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No.48/MENLH/11/1996 sesuai dengan peruntukannya pada kawasan perdagangan dan jasa yaitu sebesar 70 dB(A). Berdasarkan hasil penelitian, bahwa tingkat kebisingan yang berada dalam kawasan terminal dengan nilai tertinggi 77,66 dB, dan pada sekitar kawasan dengan nilai tertinggi 78,22 dB. Hasil pengujian statistik hubungan volume dan tingkat kebisingan berbanding lurus **Kesimpulan.** Tingkat kebisingan tertinggi berada pada luar kawasan terminal yaitu pada titik 3 yang merupakan akses antara Kawasan Industri Makassar dan jalan Kapasa Raya.

Kata kunci: Kebisingan, *Leqday*, *Decibel X Pro*, SPSS, Terminal Regional Makassar

ABSTRACT

SINCE OMEGA DYAN PUTRI. D131201074. "ANALYSIS OF ENVIRONMENTAL NOISE LEVELS AROUND THE REGIONAL TERMINAL AREA OF MAKASSAR CITY" dibimbing oleh **Nurul Masyiah Rani Harusi.**

Background. Buses and other public transportation facilities make the terminal the main public transportation infrastructure. The existence of the terminal makes the place a center of activity where people or passengers and goods get on and off, change modes of people or passengers, and function as a place of arrival and departure of vehicles. As a place for passengers to change modes, both intra and inter-mode which occurs due to the flow of passengers and goods. **Purpose.** This study aims to determine the level of noise that occurs around the regional terminal of Daya Kota Makassar and visualize it using surfer software. **Method.** This study uses the Decibel X Pro tool to determine the noise level at the research point with a measurement method for 12 hours carried out simultaneously. **Results.** The results obtained when compared with the quality standards based on the Decree of the Minister of State for the Environment No. 48 / MENLH / 11/1996 in accordance with its designation in the trade and service area, namely 70 dB (A). Based on the results of the study, the noise level in the terminal area with the highest value is 77.66 dB, and around the area with the highest value is 78.22 dB. The results of statistical testing of the relationship between volume and noise level are directly proportional. **Conclusion.** The highest noise level is outside the terminal area, namely at point 3 which is the access between the Makassar Industrial Area and Kapasa Raya Street.

Key words: Noise, Leqday, Decibel X Pro, SPSS, Terminal Regional Makassar

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN PENGAJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI DAN PELIMPAHAN HAK CIPTA	Error!
Bookmark not defined.	
UCAPAN TERIMA KASIH	iv
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Ruang Lingkup	3
1.6 Pengertian Kebisingan	4
1.7 Sumber Kebisingan	5
1.8 Jenis – Jenis Bising	5
1.9 Kebisingan Lalu Lintas	6
1.10 Faktor – Faktor Kebisingan	8
1.11 Pengertian Terminal	8
1.12 Baku Mutu Tingkat Kebisingan	9
1.13 Dampak Kebisingan Terhadap Kebisingan	10
1.14 Pengukuran Tingkat Kebisingan	11
1.14.1 Alat Pengukuran Tingkat Kebisingan	11
1.14.2 Metode Pengukuran Tingkat Kebisingan	11
1.14.3 Teknik Pengukuran	11
1.15 Pengukuran Tingkat Kebisingan	12
1.15.1 Distribusi Frekuensi	12
1.15.2 Tingkat Kebisingan Equivalent	12
1.15.3 Uji Normalitas	15
1.15.4 Uji Paired Sample T-Test	15
1.16 Perangkat Lunak Surfer 23	16
BAB II METODE PENELITIAN	17
2.1. Rancangan Penelitian	17
2.2. Waktu dan Lokasi Penelitian	18
2.2.1. Waktu Penelitian	18
2.2.2. Lokasi Penelitian	18
2.2.3. Pemilihan Titik Lokasi	22
2.3. Alat Pengukuran	23
2.4. Metode Pengumpulan Data	24
2.4.1. Data Primer	24
2.4.2. Data Sekunder	32
2.5. Analisis Data	33

BAB III HASIL DAN PEMBAHASAN	37
3.1. Koondisi Lingkungan Lokasi Penelitian	37
3.1.1. Terminal Regional Daya Kota Makassar	37
3.1.2. Kawasan Industri Makassar.....	37
3.2. Hasil Analisis Karakteristik Tingkat Kebisingan	37
3.2.1. Tingkat Kebisingan Hari Kerja	37
3.2.2. Tingkat Kebisingan Hari Libur.....	50
3.3. Perbandingan Tingkat Kebisingan dengan Baku Mutu.....	64
3.4. Faktor Kebisingan Lalu Lintas.....	65
3.4.1. Volume Lalu Lintas	66
3.4.2. Volume Lalu Lintas Hari Kerja	67
3.4.3. Volume Lalu Lintas Hari Libur.....	98
3.5. Rekapitulasi Output SPSS	130
3.6. Visualisasi Peta Sebaran	137
BAB IV KESIMPULAN DAN SARAN	139
4.1. Kesimpulan.....	139
4.2. Saran.....	139
LAMPIRAN.....	142

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Baku Mutu Tingkat Kebisingan	9
Tabel 2. Pemilihan Lokasi Penelitian	22
Tabel 3. Ukuran Lokasi Penelitian	24
Tabel 4. Tabel Rekapitulasi Titik 1 Hari Pertama	38
Tabel 5. Uji Normalitas Data Tingkat Kebisingan Hari Kerja Titik 1	39
Tabel 6. Tabel Rekapitulasi Titik 2 Hari Pertama	40
Tabel 7. Uji Normalitas Data Tingkat Kebisingan Hari Kerja Titik 2	41
Tabel 8. Tabel Rekapitulasi Titik 3 Hari Pertama	42
Tabel 9. Uji Normalitas Data Tingkat Kebisingan Hari Kerja Titik 3	43
Tabel 10. Tabel Rekapitulasi Titik 4 Hari Pertama	44
Tabel 11. Uji Normalitas Data Tingkat Kebisingan Hari Kerja Titik 4	45
Tabel 12. Tabel Rekapitulasi Titik 5 Hari Pertama	46
Tabel 13. Uji Normalitas Data Tingkat Kebisingan Hari Kerja Titik 5	47
Tabel 14. Tabel Rekapitulasi Titik 6 Hari Pertama	48
Tabel 15. Uji Normalitas Data Tingkat Kebisingan Hari Kerja Titik 6	49
Tabel 16. Tabel Rekapitulasi Titik 1 Hari Kedua.....	50
Tabel 17. Uji Normalitas Data Tingkat Kebisingan Hari Libur Titik 1	52
Tabel 18. Tabel Rekapitulasi Titik 2 Hari Kedua.....	53
Tabel 19. Uji Normalitas Data Tingkat Kebisingan Hari Libur Titik 1	54
Tabel 20. Tabel Rekapitulasi Titik 3 Hari Kedua.....	55
Tabel 21. Uji Normalitas Data Tingkat Kebisingan Hari Libur Titik 3.....	57
Tabel 22. Tabel Rekapitulasi Titik 4 Hari Kedua.....	58
Tabel 23. Uji Normalitas Data Tingkat Kebisingan Hari Libur Titik 4.....	59
Tabel 24. Tabel Rekapitulasi Titik 5 Hari Kedua.....	60
Tabel 25. Uji Normalitas Data Tingkat Kebisingan Hari Libur Titik 5.....	61
Tabel 26. Tabel Rekapitulasi Titik 6 Hari Kedua.....	62
Tabel 27. Uji Normalitas Data Tingkat Kebisingan Hari Libur Titik 6.....	63
Tabel 28. Volume Kendaraan Hari Kerja Titik 1	67
Tabel 29. Volume Kendaraan Hari Kerja Titik 1	68
Tabel 30. Volume Kendaraan untuk Tiap Jenis Kendar aan Hari Kerja Titik 1	68
Tabel 31. Uji Normalitas Data Volume Sepeda Motor Hari Kerja.....	68

Tabel 32. Uji Normalitas Data Volume Kendaraan Ringan Hari Kerja	68
Tabel 33. Uji Normalitas Data Volume Kendaraan Berat Hari Kerja	69
Tabel 34. <i>Paired Samples Correlations</i> Data Kebisingan & Volume Kendaraan Hari Kerja Titik 1	69
Tabel 35. <i>Paired Samples Correlations</i> Data Kebisingan & Volume Sepeda Motor Hari Kerja Titik 1	70
Tabel 36. <i>Paired Samples Correlations</i> Data Kebisingan & Volume Kendaraan Ringan Hari Kerja Titik 1	70
Tabel 37. <i>Paired Samples Correlations</i> Data Kebisingan & Volume Kendaraan Berat Hari Kerja Titik 1	71
Tabel 38. Volume Kendaraan Hari Kerja Titik 2	72
Tabel 39. Volume Kendaraan Hari Kerja Titik 2	73
Tabel 40. Volume Kendaraan untuk Tiap Jenis Kendaraan Hari Kerja Titik 2	73
Tabel 41. Uji Normalitas Data Volume Sepeda Motor Hari Kerja	73
Tabel 42. Uji Normalitas Data Volume Kendaraan Ringan Hari Kerja	74
Tabel 43. Uji Normalitas Data Volume Kendaraan Berat Hari Kerja	74
Tabel 44. <i>Paired Samples Correlations</i> Data Kebisingan & Volume Kendaraan Hari Kerja Titik 2	74
Tabel 45. <i>Paired Samples Correlations</i> Data Kebisingan & Volume Sepeda Motor Hari Kerja Titik 2	75
Tabel 46. <i>Paired Samples Correlations</i> Data Kebisingan & Volume Kendaraan Ringan Hari Kerja Titik 2	75
Tabel 47. <i>Paired Samples Correlations</i> Data Kebisingan & Volume Kendaraan Berat Hari Kerja Titik 2	76
Tabel 48. Volume Kendaraan Hari Kerja Titik 3	77
Tabel 49. Volume Kendaraan Hari Kerja Titik 3	78
Tabel 50. Volume Kendaraan untuk Tiap Jenis Kendaraan Hari Kerja Titik 3	78
Tabel 51. Uji Normalitas Data Volume Sepeda Motor Hari Kerja	78
Tabel 52. Uji Normalitas Data Volume Kendaraan Ringan Hari Kerja	79
Tabel 53. Uji Normalitas Data Volume Kendaraan Berat Hari Kerja	79
Tabel 54. <i>Paired Samples Correlations</i> Data Kebisingan & Volume Kendaraan Hari Kerja Titik 3	79
Tabel 55. <i>Paired Samples Correlations</i> Data Kebisingan & Volume Sepeda Motor Hari Kerja Titik 3	80

Tabel 56. <i>Paired Samples Correlations</i> Data Kebisingan & Volume Kendaraan Ringan Hari Kerja Titik 3.....	80
Tabel 57. <i>Paired Samples Correlations</i> Data Kebisingan & Volume Kendaraan Berat Hari Kerja Titik 3	81
Tabel 58. Volume Kendaraan Hari Kerja Titik 4	82
Tabel 59. Volume Kendaraan Hari Kerja Titik 4	83
Tabel 60. Volume Kendaraan untuk Tiap Jenis Kendaraan Hari Kerja Titik 4	83
Tabel 61. Uji Normalitas Data Volume Sepeda Motor Hari Kerja	83
Tabel 62. Uji Normalitas Data Volume Kendaraan Ringan Hari Kerja	83
Tabel 63. Uji Normalitas Data Volume Kendaraan Berat Hari Kerja	84
Tabel 64. <i>Paired Samples Correlations</i> Data Kebisingan & Volume Kendaraan Hari Kerja Titik 4.....	84
Tabel 65. <i>Paired Samples Correlations</i> Data Kebisingan & Volume Sepeda Motor Hari Kerja Titik 4	85
Tabel 66. <i>Paired Samples Correlations</i> Data Kebisingan & Volume Kendaraan Ringan Hari Kerja Titik 4.....	85
Tabel 67. <i>Paired Samples Correlations</i> Data Kebisingan & Volume Kendaraan Berat Hari Kerja Titik 4	86
Tabel 68. Volume Kendaraan Hari Kerja Titik 5	87
Tabel 69. Volume Kendaraan Hari Kerja Titik 5	88
Tabel 70. Volume Kendaraan untuk Tiap Jenis Kendaraan Hari Kerja Titik 5	88
Tabel 71. Uji Normalitas Data Volume Sepeda Motor Hari Kerja	88
Tabel 72. Uji Normalitas Data Volume Kendaraan Ringan Hari Kerja	89
Tabel 73. Uji Normalitas Data Volume Kendaraan Berat Hari Kerja	89
Tabel 74. <i>Paired Samples Correlations</i> Data Kebisingan & Volume Kendaraan Hari Kerja Titik 5.....	89
Tabel 75. <i>Paired Samples Correlations</i> Data Kebisingan & Volume Sepeda Motor Hari Kerja Titik 5	90
Tabel 76. <i>Paired Samples Correlations</i> Data Kebisingan & Volume Kendaraan Ringan Hari Kerja Titik 5.....	90
Tabel 77. <i>Paired Samples Correlations</i> Data Kebisingan & Volume Kendaraan Berat Hari Kerja Titik 5	91
Tabel 78. Volume Kendaraan Hari Kerja Titik 6	92
Tabel 79. Volume Kendaraan Hari Kerja Titik 5	93

Tabel 80. Volume Kendaraan untuk Tiap Jenis Kendaraan Hari Kerja Titik 6	93
Tabel 81. Uji Normalitas Data Volume Sepeda Motor Hari Kerja	93
Tabel 82. Uji Normalitas Data Volume Kendaraan Ringan Hari Kerja	94
Tabel 83. Uji Normalitas Data Volume Kendaraan Berat Hari Kerja	94
Tabel 84. <i>Paired Samples Correlations</i> Data Kebisingan & Volume Kendaraan Hari Kerja Titik 6.....	94
Tabel 85. <i>Paired Samples Correlations</i> Data Kebisingan & Volume Sepeda Motor Hari Kerja Titik 6	95
Tabel 86. <i>Paired Samples Correlations</i> Data Kebisingan & Volume Kendaraan Ringan Hari Kerja Titik 6.....	95
Tabel 87. <i>Paired Samples Correlations</i> Data Kebisingan & Volume Kendaraan Berat Hari Kerja Titik 6	96
Tabel 88. Volume Kendaraan Hari Libur Titik 1	98
Tabel 89. Volume Kendaraan Hari Kerja Titik 1	99
Tabel 90. Volume Kendaraan untuk Tiap Jenis Kendaraan Hari Libur Titik 1	100
Tabel 91. Uji Normalitas Data Volume Sepeda Motor Hari Libur	100
Tabel 92. Uji Normalitas Data Volume Kendaraan Ringan Hari Libur	100
Tabel 93. Uji Normalitas Data Volume Kendaraan Berat Hari Libur.....	101
Tabel 94. <i>Paired Samples Correlations</i> Data Kebisingan & Volume Kendaraan Hari Libur Titik 1	101
Tabel 95. <i>Paired Samples Correlations</i> Data Kebisingan & Volume Sepeda Motor Hari Libur Titik 1	102
Tabel 96. <i>Paired Samples Correlations</i> Data Kebisingan & Volume Kendaraan Ringan Hari Libur Titik 1	102
Tabel 97. <i>Paired Samples Correlations</i> Data Kebisingan & Volume Kendaraan Berat Hari Libur Titik 1	103
Tabel 98. Volume Kendaraan Hari Libur Titik 2	104
Tabel 99. Volume Kendaraan Hari Libur Titik 2	105
Tabel 100. Volume Kendaraan untuk Tiap Jenis Kendaraan Hari Libur Titik 2	105
Tabel 101. Uji Normalitas Data Volume Sepeda Motor Hari Libur	105
Tabel 102. Uji Normalitas Data Volume Kendaraan Ringan Hari Libur	106
Tabel 103. Uji Normalitas Data Volume Kendaraan Berat Hari Libur.....	106
Tabel 104. <i>Paired Samples Correlations</i> Data Kebisingan & Volume Kendaraan Hari Libur Titik 2	106

Tabel 105. <i>Paired Samples Correlations</i> Data Kebisingan & Volume Sepeda Motor Hari Libur Titik 2	107
Tabel 106. <i>Paired Samples Correlations</i> Data Kebisingan & Volume Kendaraan Ringan Hari Kerja Titik 2.....	107
Tabel 107. <i>Paired Samples Correlations</i> Data Kebisingan & Volume Kendaraan Berat Hari Kerja Titik 2	108
Tabel 108. Volume Kendaraan Hari Libur Titik 3	109
Tabel 109. Volume Kendaraan Hari Libur Titik 3	110
Tabel 110. Volume Kendaraan untuk Tiap Jenis Kendaraan Hari Libur Titik 3	110
Tabel 111. Uji Normalitas Data Volume Sepeda Motor Hari Libur	110
Tabel 112. Uji Normalitas Data Volume Kendaraan Ringan Hari Libur	111
Tabel 113. Uji Normalitas Data Volume Kendaraan Berat Hari Libur	111
Tabel 114. <i>Paired Samples Correlations</i> Data Kebisingan & Volume Kendaraan Hari Libur Titik 3	111
Tabel 115. <i>Paired Samples Correlations</i> Data Kebisingan & Volume Sepeda Motor Hari Libur Titik 3	112
Tabel 116. <i>Paired Samples Correlations</i> Data Kebisingan & Volume Kendaraan Ringan Hari Libur Titik 3	112
Tabel 117. <i>Paired Samples Correlations</i> Data Kebisingan & Volume Kendaraan Berat Hari Libur Titik 3.....	113
Tabel 118. Volume Kendaraan Hari Libur Titik 4	114
Tabel 119. Volume Kendaraan Hari Kerja Titik 4	115
Tabel 120. Volume Kendaraan untuk Tiap Jenis Kendaraan Hari Libur Titik 4	115
Tabel 121. Uji Normalitas Data Volume Sepeda Motor Hari Libur	115
Tabel 122. Uji Normalitas Data Volume Kendaraan Ringan Hari Libur	115
Tabel 123. Uji Normalitas Data Volume Kendaraan Berat Hari Libur	116
Tabel 124. <i>Paired Samples Correlations</i> Data Kebisingan & Volume Kendaraan Hari Libur Titik 4	116
Tabel 125. <i>Paired Samples Correlations</i> Data Kebisingan & Volume Sepeda Motor Hari Libur Titik 4	117
Tabel 126. <i>Paired Samples Correlations</i> Data Kebisingan & Volume Kendaraan Ringan Hari Libur Titik 4	117
Tabel 127. <i>Paired Samples Correlations</i> Data Kebisingan & Volume Kendaraan Berat Hari Libur Titik 4	118

Tabel 128. Volume Kendaraan Hari Kerja Titik 5	119
Tabel 129. Volume Kendaraan Hari Libur Titik 5	120
Tabel 130. Volume Kendaraan untuk Tiap Jenis Kendaraan Hari Libur Titik 5	120
Tabel 131. Uji Normalitas Data Volume Sepeda Motor Hari Libur	120
Tabel 132. Uji Normalitas Data Volume Kendaraan Ringan Hari Libur	121
Tabel 133. Uji Normalitas Data Volume Kendaraan Berat Hari Libur	121
Tabel 134. <i>Paired Samples Correlations</i> Data Kebisingan & Volume Kendaraan Hari Libur Titik 5	121
Tabel 135. <i>Paired Samples Correlations</i> Data Kebisingan & Volume Sepeda Motor Hari Libur Titik 5	122
Tabel 136. <i>Paired Samples Correlations</i> Data Kebisingan & Volume Kendaraan Ringan Hari Libur Titik 5	122
Tabel 137. <i>Paired Samples Correlations</i> Data Kebisingan & Volume Kendaraan Berat Hari Libur Titik 5	123
Tabel 138. Volume Kendaraan Hari Kerja Titik 6	124
Tabel 139. Volume Kendaraan Hari Libur Titik 6	125
Tabel 140. Volume Kendaraan untuk Tiap Jenis Kendaraan Hari Libur Titik 6	125
Tabel 141. Uji Normalitas Data Volume Sepeda Motor Hari Libur	125
Tabel 142. Uji Normalitas Data Volume Kendaraan Ringan Hari Libur	125
Tabel 143. Uji Normalitas Data Volume Kendaraan Berat Hari Libur	126
Tabel 144. <i>Paired Samples Correlations</i> Data Kebisingan & Volume Kendaraan Hari Libur Titik 6	126
Tabel 145. <i>Paired Samples Correlations</i> Data Kebisingan & Volume Sepeda Motor Hari Libur Titik 6	127
Tabel 146. <i>Paired Samples Correlations</i> Data Kebisingan & Volume Kendaraan Ringan Hari Libur Titik 6	127
Tabel 147. <i>Paired Samples Correlations</i> Data Kebisingan & Volume Kendaraan Berat Hari Libur Titik 6	128
Tabel 148. Rekapitulasi Output SPSS Hasil Signifikansi Uji Normalitas Data Tingkat Kebisingan dan Volume Kendaraan.	130
Tabel 149. Rekapitulasi Output SPSS Hasil Signifikansi Uji Paired Samples <i>Correlations</i> Data Tingkat Kebisingan dan Volume Kendaraan.	132

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 Rancangan Penelitian	17
Gambar 2 Lokasi Titik Pengamatan.....	19
Gambar 3 Lokasi Titik Pengamatan 1.....	20
Gambar 4 Lokasi Titik Pengamatan 2.....	20
Gambar 5 Lokasi Titik Pengamatan 3.....	21
Gambar 6 Lokasi Titik Pengamatan 4.....	21
Gambar 7 Lokasi Titik Pengamatan 5.....	21
Gambar 8 Lokasi Titik Pengamatan 6.....	22
Gambar 9 Metode Pengukuran Titik 1	24
Gambar 10 Metode Pengukuran Titik 2	25
Gambar 11 Metode Pengukuran Titik 3	25
Gambar 12 Metode Pengukuran Titik 4	26
Gambar 13 Metode Pengukuran Titik 5	26
Gambar 14 Metode Pengukuran Titik 6	27
Gambar 15 Diagram Alir Pengambilan Data Tingkat Kebisingan.....	28
Gambar 16 Diagram Alir Pengambilan Data Tingkat Kebisingan <i>Decibel X Pro</i>	30
Gambar 17 Diagram Alir Kalibrasi Data <i>Decibel X Pro</i>	31
Gambar 18 Diagram Alir Pengambilan Data Volume Kendaraan	32
Gambar 19 Diagram Alir Perhitungan Nilai Tingkat Kebisingan	33
Gambar 20 Diagram Alir Uji Normalitas Data Pengukuran.....	34
Gambar 21 Diagram Alir <i>Uji Paired Sample T-Test</i> Data Pengukuran.....	35
Gambar 22 Diagram Alir Visualisasi Tingkat Kebisingan Menggunakan Surfer 23	36
Gambar 22 Tingkat Kebisingan Titik 1 Hari Kerja.....	38
Gambar 23 Tingkat Kebisingan Titik 2 Hari Kerja.....	40
Gambar 24 Tingkat Kebisingan Titik 3 Hari Kerja.....	42
Gambar 25 Tingkat Kebisingan Titik 4 Hari Kerja.....	44
Gambar 26 Tingkat Kebisingan Titik 5 Hari Kerja.....	46
Gambar 27 Tingkat Kebisingan Titik 6 Hari Kerja.....	48
Gambar 28 Tingkat Kebisingan Titik 1 Hari Libur	51
Gambar 29 Tingkat Kebisingan Titik 2 Hari Libur	53
Gambar 30 Tingkat Kebisingan Titik 3 Hari Libur	56
Gambar 31 Tingkat Kebisingan Titik 4 Hari Libur	58

Gambar 32 Tingkat Kebisingan Titik 5 Hari Libur	60
Gambar 33 Tingkat Kebisingan Titik 6 Hari Libur	62
Gambar 34 Perbandingan hasil pengukuran dengan baku mutu tingkat kebisingan Kawasan perdagangan dan jasa Hari Kerja	64
Gambar 35 Perbandingan hasil pengukuran dengan baku mutu tingkat kebisingan Kawasan perdagangan dan jasa Hari Libur	64
Gambar 36 Volume Kendaraan Hari Kerja Titik 1	67
Gambar 37 Volume Kendaraan Hari Kerja Titik 2	72
Gambar 38 Volume Kendaraan Hari Kerja Titik 3	77
Gambar 39 Volume Kendaraan Hari Kerja Titik 4	82
Gambar 40 Volume Kendaraan Hari Kerja Titik 5	87
Gambar 41 Volume Kendaraan Hari Kerja Titik 6	92
Gambar 42 Rekapitulasi Rata-Rata Volume Kendaraan Hari Kerja	97
Gambar 43 Volume Kendaraan Hari Libur Titik 1	98
Gambar 44 Volume Kendaraan Hari Libur Titik 2	104
Gambar 45 Volume Kendaraan Hari Libur Titik 3	109
Gambar 46 Volume Kendaraan Hari Libur Titik 4	114
Gambar 47 Volume Kendaraan Hari Libur Titik 5	119
Gambar 48 Volume Kendaraan Hari Libur Titik 6	124
Gambar 49 Rekapitulasi Rata-Rata Volume Kendaraan Hari Libur	129
Gambar 50 Visualisasi Pola Sebaran Tingkat Kebisingan Hari Kerja	137
Gambar 51 Visualisasi Pola Sebaran Tingkat Kebisingan Hari Libur	137

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Dokumentasi Pengambilan Data	143
Lampiran 2. Tabel Distribusi	144

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Peningkatan volume jumlah kendaraan berdampak pada peningkatan polusi suara berupa kebisingan . Kebisingan adalah suara yang tidak diinginkan atau suara yang mengganggu kenyamanan pendengaran. Suara-suara ini dapat berasal dari berbagai aktivitas manusia seperti lalu lintas, industri, atau kegiatan konstruksi. Kebisingan yang tinggi dapat menyebabkan gangguan signifikan pada kualitas hidup manusia, mengurangi kemampuan untuk bekerja, belajar, dan beristirahat dengan efektif (David, 2020).

Transportasi merupakan suatu pergerakan atau perpindahan baik orang maupun barang dari tempat asal ke suatu tujuan. Dalam perpindahan atau pergerakan tersebut tentu saja menggunakan sarana pengangkutan berupa kendaraan yang dalam pengoperasiannya menimbulkan suara-suara seperti suara mesin yang keluar melalui knalpot maupun klakson. Pada level tersebut suara-suara tersebut masih dapat ditolerir dalam arti bahwa akibat yang ditimbulkannya bukan merupakan suatu gangguan akan tetapi pada tingkat yang lebih tinggi suara yang ditimbulkan oleh kendaraan tersebut sudah merupakan suatu gangguan atau polusi yang disebut dengan kebisingan (Balirante, 2020).

Bus dan sarana angkutan umum lainnya menjadikan terminal sebagai prasarana angkutan umum utama. Adanya terminal menjadikan tempat tersebut menjadi pusat aktifitas dimana kegiatan orang atau penumpang dan barang naik dan turun, berpindah modanya orang atau penumpang, serta berfungsi sebagai tempat kedatangan dan keberangkatan kendaraan. Sebagai tempat berpindah moda oleh penumpang, baik intra maupun antarmoda yang terjadi karena adanya arus pergerakan penumpang dan barang. Selain aktifitas tersebut, perputaran ekonomi juga terjadi di terminal, baik oleh penumpang maupun aktifitas jual beli oleh penjual di sekitar dan di dalam terminal (Murdipin,2021).

Terminal Bus Regional Daya Makassar adalah terminal yang menghubungkan antar kota antar provinsi, terminal tepatnya berada di Jl. Kapasa Raya, Daya, Kecamatan Biringkanaya, Kota Makassar, Sulawesi Selatan. Terminal Regional Daya Makassar resmi beroperasi pada tahun 1990 dan memiliki luas 12.000 ha. Terminal Regional Daya Makassar adalah fasilitas penting dalam sistem transportasi yang berfungsi sebagai titik awal atau akhir perjalanan, tempat suatu perpindahan penumpang atau barang, serta tempat pengelolaan operasional transportasi. Terminal merupakan komponen vital dalam sistem transportasi, memastikan kelancaran perpindahan penumpang dan barang, serta memberikan layanan dan fasilitas untuk kenyamanan dan keamanan pengguna.

Kebisingan dapat memberikan dampak bagi kehidupan manusia seperti, mengganggu percakapan sehingga memengaruhi komunikasi yang sedang berlangsung, selain itu dapat menimbulkan gangguan psikologis seperti

kejengkelan, kecemasan, serta ketakutan. Gangguan psikologis akibat kebisingan tergantung pada intensitas, frekuensi, periode, saat dan lama kejadian kompleksitas spektrum atau kegaduhan dan tidak teraturinya suara kebisingan. Gangguan kesehatan yang timbul akibat adanya kebisingan yaitu gangguan pendengaran, pencernaan, stress, sakit kepala, peningkatan tekanan darah dan penurunan prestasi kerja, kebisingan juga memberikan dampak berupa penurunan fungsi pendengaran yang dapat menyebabkan ketulian progresif.

Salah satu masalah yang ada yaitu pencemaran lingkungan yang akan ditimbulkan dari keberadaan terminal yaitu kebisingan yang bersumber dari klakson kendaraan, knalpot dengan intensitas yang berbeda disetiap kawasan terminal. Kebisingan dapat didefinisikan sebagai bunyi yang tidak dikehendaki, tingkat kebisingan dapat diukur namun dampak bising merupakan hal yang fenomenal yang akan bergantung pada penerima. Penelitian ini dilakukan di kawasan Terminal dan 200 meter sekitar Terminal Bus Regional Daya Makassar yang diperkirakan memiliki intensitas kebisingan yang cukup tinggi.

Dari hasil penelitian terdahulu pada Terminal Karombasan Kota Manado pada tahun 2022, dengan empat titik pengamatan dengan metode pengukuran Siang Malam didapatkan hasil tingkat kebisingan tertinggi pada jalur titik empat yang merupakan jalur lalu lintas utama menuju terminal dengan tingkat kebisingan L1 (07:00 WITA) sebesar 82,19 dB(A) dan nilai Leq terkecil berada pada titik pengamatan titik tiga pada L7 (03:00 WITA) sebesar 48,78 dB(A). Tingginya tingkat kebisingan pada jalur lalu lintas di depan pasar pinasungkulan (titik 4) disebabkan karena padatnya lalu lintas akibat aktivitas yang tinggi.

Diperkirakan tingkat kebisingan lingkungan pada daerah sekitar terminal berfluktuasi dari waktu ke waktu dalam 24 jam. Maka dari itu, perlu dilakukan penelitian dengan melakukan pengukuran kebisingan sehingga dapat digunakan untuk menilai kondisi tingkat kebisingan di area sekitar terminal tersebut sudah sesuai dengan baku mutu yang telah ditetapkan oleh Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Republik Indonesia Nomor 48/Men.LH/11/1996 Tentang Baku Mutu Tingkat Kebisingan, sehingga dapat menjadi perbandingan dimasa mendatang dan memperhatikan tingkat kebisingan serta kondisi lingkungan di daerah tersebut.

Melihat kondisi tersebut, maka penulis tertarik mengadakan penelitian sebagai Tugas Akhir dengan judul : **“Analisis Tingkat Kebisingan Lingkungan Sekitar Kawasan Terminal Regional Daya Kota Makassar”**

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, maka pada penelitian ini pokok permasalahan yang ada dirumuskan sebagai berikut :

1. Bagaimana tingkat kebisingan di dalam Kawasan dan sekitar Kawasan Terminal Regional Daya Kota Makassar ?
2. Bagaimana hubungan jumlah kendaraan dengan tingkat kebisingan dari aktivitas transportasi di dalam Kawasan dan sekitar Kawasan Terminal Regional Daya Kota Makassar ?

3. Bagaimana pola sebaran tingkat kebisingan yang berada pada sekitar Kawasan Terminal Regional Daya Kota Makassar

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah, maka tujuan penelitian ini adalah :

1. Menganalisis tingkat kebisingan di dalam Kawasan dan sekitar Kawasan Terminal Regional Daya Kota Makassar
2. Menganalisis hubungan jumlah kendaraan dengan tingkat kebisingan dari aktivitas transportasi di sekitar Terminal Regional Daya Kota Makassar
3. Memvisualisasikan pola sebaran kebisingan pada sekitar Kawasan Terminal Regional Daya Kota Makassar

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini sebagai berikut :

1. Manfaat Bagi Peneliti
Sebagai referensi untuk penelitian selanjutnya khususnya di Departemen Teknik Lingkungan Universitas Hasanuddin dalam bidang riset kebisingan
2. Manfaat Bagi Program Studi Teknik Lingkungan
Sebagai referensi untuk penelitian selanjutnya khususnya di Departemen Teknik Lingkungan Universitas Hasanuddin dalam bidang riset Kebisingan
3. Bagi Pemerintah
Penelitian ini membahas mengenai tingkat kebisingan berada dalam Kawasan terminal dan luar Kawasan terminal dan luar Kawasan terminal dengan jarak 200 meter, sehingga diharapkan untuk pemerintah khususnya Dinas Perhubungan menjadikan hasil penelitian ini sebagai pertimbangan untuk mengembangkan terminal yang lebih memperhatikan pengelolaan kualitas lingkungan khususnya kebisingan.
4. Manfaat Bagi Masyarakat
Memberikan pengetahuan kepada masyarakat mengenai tingkat kebisingan yang ditimbulkan dari terminal dan dampaknya terhadap lingkungan.

1.5 Ruang Lingkup

Agar penelitian ini dapat berjalan efektif dan mencapai sasaran, maka ruang lingkup penelitian ini mencakup sebagai berikut :

1. Menganalisis dan mengukur tingkat kebisingan yang berasal dari suara kendaraan di Jalur lalu lintas masuk dan keluar terminal, serta sekitar Kawasan Terminal Regional Daya Kota Makassar
2. Pengukuran kebisingan dilakukan di Kawasan terbuka (diluar bangunan) dan jalan yang tidak dilalui oleh bus
3. Pengambilan data kebisingan dilakukan selama 2 hari dengan 1 hari kerja dan 1 hari libur yakni pada hari jumat dan sabtu. Pengambilan dan analisis data tingkat kebisingan dilakukan sesuai dengan metode yang ada di Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No.48/MENLH/11/1996 tentang baku mutu tingkat kebisingan.

4. Pengambilan data Jumlah kendaraan dilakukan selama 2 hari dengan 1 hari kerja dan 1 hari libur yakni pada hari jumat dan sabtu. Pengambilan data jumlah kendaraan dilakukan selama jam operasional terminal yakni pada jam 07.00-19.00 WITA

1.6 Pengertian Kebisingan

Berdasarkan Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No.48 Tahun 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. Sedangkan, menurut Keputusan Menteri Tenaga kerja No.51 Tahun 1999, kebisingan adalah semua suara yang tidak dikehendaki yang bersumber dari alat- alat proses produksi dan atau alat-alat kerja pada tingkat tertentu dapat menimbulkan gangguan pendengaran.

Kebisingan adalah bunyi yang tidak diinginkan dari usaha atau kegiatan dalam tingkat dan waktu dan tertentu yang dapat menimbulkan gangguan kesehatan manusia dan kenyamanan lingkungan. Bunyi atau suara didengar sebagai rangsangan pada sel saraf pendengaran dalam telinga oleh gelombang longitudinal yang ditimbulkan getaran dari sumber bunyi atau suara dan gelombang tersebut merambat melalui media udara atau penghantar lainnya, dan manakala bunyi atau suara tersebut tidak dikehendaki oleh karena mengganggu atau timbul diluar kemauan orang yang bersangkutan, maka bunyi-bunyian atau suara demikian dinyatakan sebagai kebisingan (Zukaria,2023).

Meskipun kebisingan adalah suara yang tidak terduga, itu bisa terjadi dan menyebabkan masalah bagi sistem pendengaran manusia. Banyak masalah kesehatan, termasuk gangguan pendengaran, penyakit fisiologis, dan gangguan psikologis, dapat disebabkan oleh kebisingan. Penggunaan Nilai Ambang Batas (NAB) sebagai standar untuk inisiatif pengendalian kebisingan untuk menurunkan kemungkinan gangguan sistem pendengaran. NAB, atau jumlah maksimum paparan kebisingan yang dapat ditahan pekerja tanpa membahayakan kesehatan mereka, adalah 80 dB, atau 40 jam seminiggu atau 8 jam per hari kerja. Dengan demikian, untuk mengatasi masalah ini, langkah-langkah pengendalian kebisingan yang tepat harus diambil (Sasmita, 2021).

Tingkat intensitas kebisingan diukur dan dinyatakan dalam satuan Desibel (dB). Satuan tingkat kebisingan decibel dalam bobot A, yaitu bobot yang disesuaikan dengan respon telinga manusia normal. Beberapa faktor yang terkait dengan kebisingan antara lain :

- a. Frekuensi - merupakan jumlah getaran yang terjadi dalam satu detik dengan satuan Hz. Frekuensi yang dapat didengar oleh manusia berkisar antara 20-20.000 Hz. Frekuensi yang dibawah 20 Hz disebut Infrasound. Sedangkan frekuensi diatas 20.000 Hz disebut Ultra sound yang hanya dapat diterima oleh telinga anjing dan jangkrik. Manusia tidak dapat mendengar kedua jenis bunyi pada frekuensi tersebut;

- b. Intensitas suara - yaitu energi suara rata-rata yang ditransmisikan melalui gelombang suara menuju arah perambatan pada media;
- c. Amplitudo - kuantitas suara yang dihasilkan oleh sumber suara pada arah tertentu;
- d. Panjang gelombang - jarak yang ditempuh oleh perambatan suara untuk satu siklus;
- e. Kekuatan suara - merupakan satuan energi yang dipancarkan oleh sumber suara dalam satuan waktu;
- f. Tekanan suara - satuan daya tekan suara persatuan waktu.

Kebisingan menyebabkan berbagai gangguan terhadap tenaga kerja, seperti gangguan fisiologis, gangguan psikologis, gangguan komunikasi dan ketulian atau ada yang menggolongkan gangguannya berupa gangguan pendengaran, misalnya gangguan terhadap pendengaran dan gangguan pendengaran seperti komunikasi terganggu, ancaman bahaya keselamatan, menurunnya performa kerja, kelelahan dan stress (Zukaria, 2023).

1.7 Sumber Kebisingan

Kebisingan lalu lintas berasal dari suara yang dihasilkan dari kendaraan bermotor, terutama dari mesin kendaraan, knalpot serta akibat interaksi antara roda dengan jalan. Kendaraan berat (truk, bus) dan mobil penumpang merupakan sumber kebisingan utama di jalan raya. Kebisingan akibat lalu lintas adalah salah satu bunyi yang tidak dapat dihindari dari kehidupan modern dan juga salah satu bunyi yang tidak dikehendaki (Angreni, 2021).

Sumber kebisingan di lingkungan perkotaan dapat berasal dari berbagai aktivitas yang sering terjadi di area tersebut. Lalu lintas kendaraan merupakan salah satu penyumbang utama kebisingan di kota-kota besar. Suara dari mobil, sepeda motor, bus, dan kendaraan lainnya yang beroperasi di jalan raya memberikan kontribusi signifikan terhadap tingkat kebisingan (Johnson, 2023).

Sumber-sumber kebisingan pada dasarnya terbagi menjadi beberapa bagian, sebagai berikut :

1. Bising dalam (Interior) Bising *Interior* atau bising dalam yaitu sumber bising yang bersumber dari manusia, alat-alat rumah tangga, dan mesin-mesin gedung. Kebisingan ini biasanya tidak memberikan dampak yang besar karena memiliki tingkat kebisingan yang relatif rendah.
2. Bising Luar (Outdoor) Bising *Outdoor* atau bising luar yaitu sumber bising yang berasal dari aktivitas lalu lintas, transportasi, industri, alat-alat mekanis yang terlihat dalam gedung, tempat-tempat pembangunan gedung, perbaikan jalan, kegiatan olahraga dan lain-lain diluar ruangan atau gedung.

1.8 Jenis – Jenis Bising

Jenis- jenis kebisingan berdasarkan sifat dan spectrum bunyi dapat dibagi sebagai berikut

1. Bising yang kontinyu dengan spektrum frekuensi yang luas (*steady state wide band noise*). Bising ini relatif tetap dalam batas kurang lebih 5 dB untuk periode 0,5 detik berturut-turut. Contoh : mesin, kipas angin, dapur pijar, dll.
2. Bising yang kontinyu dengan spectrum sempit (*steady state narrow band noise*). Bising ini juga relatif tetap, akan tetapi ia hanya mempunyai 9 frekuensi tertentu saja (pada frekuensi 500, 1000, dan 4000 Hz). Contoh : gergaji sirkuler.
3. Bising terputus-putus (*intermittent noise*). Bising jenis ini tidak terjadi secara terus-menerus, melainkan ada periode relatif tenang. Contoh : lalu lintas, kapal terbang
4. Bising impulsif (*impact or impulsive noise*). Bising jenis ini memiliki perubahan tekanan suara melebihi 40 dB dalam waktu sangat cepat dan biasanya mengejutkan pendengarnya. Contoh : tembakan, ledakan, pukulan.
5. Bising impulsif berulang. Sama halnya dengan bising impulsif, hanya saja bising jenis ini terjadi secara berulang-ulang. Contoh : mesin tempa di perusahaan.

Berdasarkan atas pengaruhnya terhadap manusia, kebisingan dapat dibagi menjadi tiga, yaitu sebagai berikut :

1. Bising yang mengganggu (*irritating noise*) Bising jenis ini intensitasnya tergolong tidak keras (mendengkur).
2. Bising yang menutupi (*masking noise*) Bising ini merupakan bising yang menutupi pendengaran yang jelas. Secara tidak langsung, bunyi ini akan membahayakan kesehatan dan keselamatan tenaga kerja, karena teriakan atau isyarat tanda bahaya tenggelam dalam kebisingan.
3. Bising yang merusak (*damaging/injurious noise*) Bising ini merupakan kebisingan yang intensitasnya melampaui Nilai Ambang Batas (NAB). Bising jenis ini akan merusak atau menurunkan fungsi pendengaran.

Dalam peraturan Menteri Kesehatan No 718 tahun 1987 tentang kebisingan yang berhubungan dengan Kesehatan menyatakan pembagian wilayah dalam empat zona.

- Zona A, adalah zona untuk tempat penelitian, rumah sakit, tempat perawatan, Kesehatan atau social
- Zona B, adalah untuk perumahan, tempat Pendidikan, dan rekreasi. Angka kebisingan 45-55 dB_A
- Zona C, antara lain perkantoran, pertokoan, perdagangan, pasar, dengan kebisingan sekitar 50-60 dB_A
- Zona D, bagi lingkungan industry pabrik, stasiun kereta api, dan terminal bus. Tingkat kebisingan 60-70 dB_A

1.9 Kebisingan Lalu Lintas

Kebisingan lalu lintas di jalan raya merupakan sumber utama kebisingan yang mengganggu sebagian besar masyarakat perkotaan. Bukti yang ada menunjukkan bahwa kebisingan lalu lintas adalah sumber bunyi dengan tingkat suara yang tidak konstan. Tingkat gangguan kebisingan yang berasal dari bunyi lalu lintas dipengaruhi

oleh tingkat kekuatan suara, seberapa sering terjadi dalam satu satuan waktu dan frekuensi bunyi yang dihasilkan. Sumber bising lalu lintas jalan diantaranya berasal dari kendaraan bermotor baik roda dua, roda empat maupun kendaraan berat yang sumber penyebab bisingnya antara lain dari bunyi klakson kendaraan, suara knalpot akibat penekanan pedal gas secara berlebihan dan penggunaan knalpot racing, Tiap-tiap kendaraan menghasilkan kebisingan, namun sumber dan besarnya dari kebisingan sangat bervariasi tergantung jenis kendaraan (Pristianto, 2018). Selain itu kebisingan ditentukan berdasarkan jumlah dan kecepatan kendaraan (Suhartina, dkk, 2020)

Tingkat kebisingan dan kandungan spektral kebisingan lalu lintas jalan raya dipengaruhi oleh jenis, volume, dan kecepatan kendaraan. Kecepatan kendaraan merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi tingkat kebisingan lalu lintas dimana rata-rata kecepatan kendaraan di Kota Makassar mencapai kurang dari 40 km/jam (Hustim, 2012).

Kebisingan lalu lintas berasal dari suara yang dihasilkan dari kendaraan bermotor, terutama dari mesin kendaraan, knalpot serta akibat interaksi antara roda dengan jalan. Kendaraan berat (truk, bus) dan mobil penumpang merupakan sumber kebisingan utama di jalan raya. Kebisingan akibat lalu lintas adalah salah satu bunyi yang tidak dapat dihindari dari kehidupan modern dan juga salah satu bunyi yang tidak dikehendaki, faktor-faktor yang mempengaruhi kebisingan akibat lalu lintas diantaranya adalah (Mahmud, 2022) :

1. Pengaruh Volume Lalu Lintas (Q)
Volume lalu lintas (Q) terhadap kebisingan sangat berpengaruh. Hal ini bisa dipahami karena tingkat kebisingan lalu lintas merupakan harga total dari beberapa tingkat kebisingan dimana masing-masing jenis kendaraan mempunyai tingkat kebisingan yang berbeda-beda.
2. Pengaruh Kecepatan Rata-Rata Kendaraan (V)
Hasil penelitian menunjukkan bahwa kecepatan rata-rata kendaraan bermotor berpengaruh terhadap tingkat kebisingan
3. Pengaruh Kelandaian Memanjang Jalan
Hasil penelitian menunjukkan bahwa untuk kelandaian memanjang yang lebih besar dari 2% akan menghasilkan koreksi terhadap tingkat kebisingan.
4. Pengaruh Jarak Pengamat (D)
Dari hasil penelitian menunjukkan bila sumber bising berupa suatu titik (*point source*), maka dengan adanya penggandaan jarak terhadap sumber, nilai tingkat kebisingan akan berkurang sebesar ± 6 dB dan akan berkurang kira-kira 3 dB jika sumber bising suatu garis (*line source*).
5. Pengaruh Jenis Permukaan Jalan
Gesekan antara roda kendaraan dengan permukaan jalan yang dilalui akan menyebabkan koreksi terhadap kebisingan dari kendaraan tersebut. Besarnya koreksi tergantung dari jenis permukaan jalan yang dilalui.
6. Pengaruh Komposisi Lalu Lintas

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

7. Lingkungan sekitar

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

1.10 Faktor – Faktor Kebisingan

Menurut Nurasha (2020), faktor–faktor yang berhubungan dengan bahaya kebisingan dihubungkan dengan beberapa faktor yaitu:

1. Intensitas Intensitas bunyi yang ditangkap oleh telinga berbanding langsung dengan logaritma kuadrat tekanan akustik yang dihasilkan getaran dalam rentang yang dapat didengar. Jadi, tingkat tekanan bunyi diukur dengan skala logaritma dalam desibel (dB).
2. Frekuensi Frekuensi bunyi yang dapat didengar telinga manusia terletak antara 16 hingga 20.000 Hz. Frekuensi bicara terdapat dalam rentang 250 sampai 4.000 Hz. Bunyi frekuensi tinggi adalah yang paling berbahaya.
3. Durasi Efek Bising yang merugikan sebanding dengan lamanya paparan, dan kelihatannya berhubungan dengan jumlah total energi yang mencapai telinga dalam. Jadi perlu untuk mengukur semua elemen lingkungan akustik. Untuk tujuan ini digunakan pengukur bising yang dapat merekam dan memadukan bunyi.
4. Sifat Mengacu pada distribusi energi bunyi terhadap waktu (stabil, berfluktuasi, intermitten). Bising impulsif (satu atau lebih lonjakan energi bunyi dengan durasi kurang 1 detik) sangat berbahaya.

1.11 Pengertian Terminal

Adalah fasilitas transportasi yang digunakan untuk menampung penumpang dan kendaraan umum seperti bus. Terminal berfungsi sebagai titik awal dan akhir perjalanan, serta tempat transit bagi penumpang. Terminal bus regional biasanya memiliki berbagai fasilitas pendukung seperti area tunggu, loket tiket, dan fasilitas umum lainnya. Fasilitas ini dirancang untuk memberikan kenyamanan dan kemudahan bagi penumpang selama menunggu atau berpindah kendaraan. Keberadaan terminal sangat vital dalam sistem transportasi umum karena membantu mengatur dan mengelola aliran kendaraan dan penumpang (Smith, 2021).

Selain fasilitas untuk penumpang, terminal juga menyediakan berbagai layanan tambahan seperti kios makanan, toko ritel, dan fasilitas kesehatan. Layanan-

layanan ini dirancang untuk memenuhi kebutuhan penumpang selama mereka berada di terminal. Keberadaan layanan tambahan ini juga berkontribusi pada kenyamanan dan kepuasan penumpang, menjadikan terminal sebagai pusat aktivitas yang ramai dan dinamis (Garcia, 2022). Penataan dan pengelolaan terminal yang baik dapat membantu mengurangi kebisingan dan polusi di sekitar area terminal, sehingga menciptakan lingkungan yang lebih nyaman bagi penumpang dan masyarakat sekitar (Williams, 2023).

Secara keseluruhan, terminal berfungsi tidak hanya sebagai tempat pemberhentian kendaraan umum, tetapi juga sebagai pusat pelayanan dan interaksi sosial. Terminal yang dirancang dan dikelola dengan baik dapat meningkatkan efisiensi sistem transportasi umum dan memberikan pengalaman yang lebih baik bagi penumpang. Pentingnya peran terminal dalam sistem transportasi umum menjadikannya sebagai komponen yang harus mendapatkan perhatian khusus dalam perencanaan dan pengelolaan transportasi kota.

1.12 Baku Mutu Tingkat Kebisingan

Menurut Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No.48 Tahun 1996 tentang baku mutu tingkat kebisingan merupakan batas maksimal tingkat kebisingan yang diperbolehkan dibuang ke lingkungan dari usaha atau kegiatan sehingga tidak menimbulkan gangguan kesehatan manusia dan kenyamanan lingkungan. Tingkat kebisingan adalah ukuran energi bunyi yang dinyatakan dalam satuan *Decibel* disingkat dB. *Decibel* adalah ukuran energi bunyi atau kuantitas yang dipergunakan sebagai unit-unit tingkat tekanan suara. Berdasarkan Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 14 KEP.48/MENLH/11/1996, tentang baku tingkat kebisingan Peruntukan Kawasan atau Lingkungan Kegiatan dapat dilihat pada Tabel berikut:

Tabel 1. Baku Mutu Tingkat Kebisingan

Peruntuk Kawasan/Lingkungan Kegiatan	Kebisingan dB (A)
A. Peruntuk Kawasan	
1. Perumahan dan Permukiman	55
2. Perdagangan dan Jasa	70
3. Perkantoran dan Perdagangan	65
4. Ruang Terbuka Hijau	50
5. Industri	70
6. Pemerintahan dan Fasilitas Umum	60
7. Rekreasi	70
8. Khusus :	
Bandar Udara *)	
Stasiun Kereta Api *)	
Pelabuhan Laut	70
Cagar Budaya	60
B. Lingkungan Kerja	
1. Rumah Sakit dan sejenisnya	55

Peruntuk Kawasan/Lingkungan Kegiatan	Kebisingan dB (A)
2.Sekolah atau sejenisnya	55
3.Tempat Ibadah atau sejenisnya	55

Sumber: KEP.48/MENLH/11/1996

Menurut Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No.48 Tahun 1996, mendefinisikan bahwa Nilai Ambang Batas (NAB) atau Baku tingkat kebisingan adalah batas maksimal tingkat kebisingan yang diperbolehkan dibuang ke lingkungan dari usaha atau kegiatan sehingga tidak menimbulkan kesehatan manusia dan kenyamanan lingkungan. Dalam Keputusan Tenaga Kerja No. 51 Tahun 1999 Nilai Ambang Batas kebisingan standar faktor tempat kerja yang dapat diterima tenaga kerja tanpa mengakibatkan penyakit atau 15 gangguan kesehatan dalam pekerjaan sehari-hari untuk waktu tidak melebihi 8 jam sehari atau 40 jam seminggu.

1.13 Dampak Kebisingan Terhadap Kesehatan

Dampak kebisingan terhadap kesehatan adalah sebagai berikut :

a. Gangguan Pada Pendengaran

Gangguan pendengaran hal yang paling berbahaya dari berbagai gangguan yang disebabkan oleh kebisingan sehingga menimbulkan penyakit tuli. Ketulian yang tumbuh ini bersifat sementara pada awalnya., tetapi jika terus berlanjut di lingkungan yang bising, pendengaran pada akhirnya akan hilang dan orang tersebut akan menjadi tuli.

b. Gangguan Komunikasi

Kemampuan seseorang untuk berbicara dengan jelas mungkin dipengaruhi oleh kebisingan, di mana semakin banyak kebisingan latar belakang, semakin sedikit komunikasi atau ucapan yang jelas.

c. Gangguan Fisiologis

Tinggal dekat dengan bandara, jalan raya, atau kawasan industri menempatkan seseorang pada risiko paparan kebisingan akut dan permanen yang dapat mengganggu proses fisiologis. Konsekuensi jangka panjang termasuk penyakit jantung iskemik dan hipertensi dapat terjadi akibat paparan kebisingan yang persisten. Penyakit fisiologis lain yang disebabkan oleh paparan kebisingan termasuk peningkatan denyut nadi, sel-sel basal metabolik, dan pembentukan selaput dara kecil, terutama di kaki, serta hipertensi dan iskemia jantung.

d. Gangguan Psikologis

Tergantung pada berapa lama seseorang terkena kebisingan, gangguan psikologis yang disebabkan olehnya dapat bermanifestasi sebagai ketidaknyamanan, kesulitan fokus, kesulitan tidur, emosi, dan masalah lainnya.

1.14 Pengukuran Tingkat Kebisingan

1.14.1 Alat Pengukuran Tingkat Kebisingan

Banyak instrumen telah dibuat baru-baru ini untuk mendeteksi tingkat kebisingan, termasuk M-28 Noise Logging Dosimeter, Sound Level Meter dan Sound Pressure Level. Instrumen yang paling sering digunakan adalah sound level meter, atau disingkat SLM. SLM mempunyai pembacaan empat skala yaitu skala A,B,C,D. Dari keempat skala tersebut, skala yang sering digunakan adalah skala A baik untuk suara yang berfrekuensi rendah maupun tinggi karena pembacaan skala A disesuaikan dengan respon telinga manusia normal.

Mekanisme kerja dari SLM adalah apabila ada benda bergetar maka akan menyebabkan terjadinya perubahan tekanan udara yang dapat ditangkap oleh alat.

Pengukuran tingkat kebisingan dilakukan menggunakan sound level meter yaitu untuk mengukur tingkat tekanan bunyi selama 10 menit untuk tiap jamnya. Adapun langkah-langkah pengukuran tingkat kebisingan adalah sebagai berikut :

- a. Sound level meter diletakkan pada lokasi yang tidak menghalangi pandangan pengguna dan tidak ada sumber suara asing yang akan mempengaruhi tingkat kebisingan.
- b. Sound level meter sebaiknya dipasang pada tripod agar posisinya stabil.
- c. Pengguna sound level meter sebaiknya berdiri pada jarak 0,5 m dari alat agar tidak terjadi efek pemantulan yang mempengaruhi penerimaan bunyi.
- d. Sound level meter ditempatkan pada ketinggian 1,2 m dari atas permukaan tanah dan sejauh 4,0 - 15,0 m dari permukaan dinding serta objek lain yang akan memantulkan bunyi untuk menghindari terjadinya pantulan dari benda-benda permukaan di sekitarnya.
- e. Hasil rekaman data menggunakan sound level meter disimpan dalam laptop yang terhubung dengan sound level meter.

1.14.2 Metode Pengukuran Tingkat Kebisingan

Dalam KEP-48/MENLH/11/1996 dijelaskan mengenai metode pengukuran tingkat kebisingan. Pengukuran tingkat kebisingan dapat dilakukan dengan dua cara, yaitu sebagai berikut :

- a. Pengukuran Dengan Cara Sederhana
Dengan sebuah *sound level meter* biasa, lalu diukur tingkat tekanan bunyi (dB) selama 10 menit untuk tiap pengukuran. Pembacaan dilakukan setiap 5 detik.
- b. Pengukuran Dengan Cara Langsung
Dengan sebuah Integrating Sound Level Meter yang mempunyai fasilitas pengukuran L_{TMS} , yaitu L_{Aeq} dengan waktu ukur setiap 5 detik, dilakukan pengukuran selama 10 menit.

1.14.3 Teknik Pengukuran

Beberapa tahapan yang dilakukan dalam pelaksanaan pengukuran dimulai dari tahap persiapan hingga tahap pelaksanaan pengukuran. Adapun tahapan-tahapan tersebut adalah sebagai berikut:

- a. Menetapkan ruas jalan berdasarkan peta jaringan jalan dan hasil survei pendahuluan
- b. Mempersiapkan peralatan-peralatan yang nantinya akan digunakan untuk pengukuran serta menempatkan operator yang akan mengoperasikan peralatan yang digunakan.
- c. Mencatat kondisi lingkungan dari ruas jalan dan mengidentifikasi jenis perkerasan jalan melalui pengamatan langsung serta mencatat karakteristik jalan.
- d. Mengukur tingkat kebisingan menggunakan *sound level meter* dan *Decibel X Pro*, menghitung volume lalu lintas menggunakan alat counter
- e. Lama pengukuran disesuaikan dengan tingkat kebisingan prediksi yang diinginkan.
- f. Pengukuran tingkat kebisingan, volume lalu lintas dilakukan secara bersamaan.

1.15 Pengukuran Tingkat Kebisingan

1.15.1 Distribusi 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 distribusi frekuensi dihitung banyaknya interval kelas, nilai interval, tanda kelas / nilai tengah, dan frekuensi seperti pada Persamaan 1 sampai 4.

- a. Jangkauan atau Range

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

- b. Banyaknya Kelas

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

- c. Interval

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

- d. Titik Tengah Interval Kelas

$$\text{Titik tengah} = \frac{(BB+BA)}{2} \quad (4)$$

1.15.2 Tingkat Kebisingan Equivalent

Perhitungan angka penunjuk secara manual diawali dengan menghitung L_{90} , L_{50} , L_{10} , L_1 . L_{90} adalah persentase kebisingan yang mewakili tingkat kebisingan mayoritas atau kebisingan yang muncul 90% dari keseluruhan data. L_{10} adalah persentase kebisingan yang mewakili tingkat kebisingan minoritas atau kebisingan yang muncul 10% dari keseluruhan data. Sedangkan L_{50} merupakan kebisingan rata-rata selama pengukuran. Tahap selanjutnya adalah perhitungan angka penunjuk ekivalen (LA_{eq}) yang mana LA_{eq} ini merupakan angka penunjuk tingkat kebisingan yang paling banyak digunakan. Pada pengukuran kebisingan lalu lintas di jalan raya, L_{90} menunjukkan kebisingan latar belakang yaitu kebisingan yang banyak terjadi

sedangkan L_{10} merupakan perkiraan tingkat kebisingan maksimum seperti pada Persamaan :

a. Untuk L_{90}

Tingkat kebisingan mayoritas yang muncul adalah 10% dari data pengukuran (L_{90}) dengan Persamaan 5 :

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

Nilai A digunakan untuk mengetahui jumlah data frekuensi yang dicari dimana:

10% : Hasil pengukuran dari 100%

N : Jumlah data Keseluruhan

$$\text{Nilai } L_{90} \text{ awal} = (B_0) + (B_1)X = 0.1 \times 1 \times 100 \quad (6)$$

Dimana :

I : Interval data

X : Jumlah data yang tidak diketahui

B0 : Jumlah % sebelum 90

B1 : % setelah 90

$$L_{90} = I_0 + X \quad (7)$$

Dimana :

I_0 : Interval akhir

b. Untuk L_{50}

Tingkat kebisingan mayoritas yang muncul adalah 50% dari data pengukuran (L_{50}) dengan Persamaan 8 :

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

Nilai A digunakan untuk mengetahui jumlah data frekuensi yang dicari dimana:

50% : Hasil pengukuran dari 100%

N : Jumlah data Keseluruhan

$$\text{Nilai } L_{50} \text{ awal} = (B_0) + (B_1)X = 0.5 \times 1 \times 100 \quad (9)$$

Dimana :

I : Interval data

X : Jumlah data yang tidak diketahui

B0 : Jumlah % sebelum 50

B1 : % setelah 50

$$L_{50} = I_0 + X \quad (10)$$

Dimana :

I_0 : Interval akhir

c. Untuk L_{10}

Tingkat kebisingan mayoritas yang muncul adalah 90% dari data pengukuran (L_{10}) dengan Persamaan 11 :

$$\text{Nilai A} = 90\% \times N \quad (11)$$

Nilai A digunakan untuk mengetahui jumlah data frekuensi yang dicari dimana:

90% : Hasil pengukuran dari 100%

N : Jumlah data Keseluruhan

$$\text{Nilai } L_{10} \text{ awal} = (B_0) + (B_1)X = 0.9 \times 1 \times 100 \quad (12)$$

Dimana :

I : Interval data

X : Jumlah data yang tidak diketahui

B0 : Jumlah % sebelum 10

B1 : % setelah 10

$$L_{10} = I_0 + X \quad (13)$$

Dimana :

I_0 : Interval akhir

d. Untuk L_1

Tingkat kebisingan mayoritas yang muncul adalah 10% dari data pengukuran (L_1) dengan Persamaan 14 :

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

Nilai A digunakan untuk mengetahui jumlah data frekuensi yang dicari dimana:

99% : Hasil pengukuran dari 100%

N : Jumlah data Keseluruhan

$$\text{Nilai } L_{10} \text{ awal} = (B_0) + (B_1)X = 0.99 \times 1 \times 100 \quad (15)$$

Dimana :

I : Interval data

X : Jumlah data yang tidak diketahui

B0 : Jumlah % sebelum 1

B1 : % setelah 1

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

Dimana :

I_0 : Interval akhir

Untuk nilai LAeq dapat dihitung dengan rumus pada persamaan 17 dibawah ini:

$$\text{LAeq} = L_{50} + 0,43 (L_1 - L_{50}) \quad (17)$$

1.15.3 Uji Normalitas

Menurut Sintia (2022), Uji normalitas merupakan sebuah uji yang digunakan untuk mengetahui apakah sebaran data berdistribusi normal atau tidak. Terdapat banyak metode yang dapat digunakan untuk pengujian normalitas data serta metode tersebut tentunya memiliki hasil keputusan yang berbeda-beda. 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) dalam Femy Wahyuny (2021) menjelaskan bahwa uji normalitas Shapiro Wilk memiliki tingkat sensitifitas tinggi untuk mendeteksi sebaran data yang tidak normal untuk jumlah data kurang dari 50. Nilai signifikan alpha sebesar 5% dimana hipotesis yang diambil adalah : Jika nilai Pvalue $< 0,05$, 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*. Tata cara menguji normalitas dengan metode *Shapiro Wilk* adalah sebagai berikut:

1. Pilih *descriptive statistics* kemudian pilih *explore*.
2. Masukkan data ke *dependent list*.
3. Klik menu *options > exclude cases listwise > continue*.
4. Klik menu *statistcics > continue*.
5. Klik *plots* dan centang *normality plots with tests* dan pada menu *descriptive* klik *histogram > continue > ok*.
6. Pilih tabel *test of normality* untuk melihat hasil uji normalitas *Shapiro Wilk Test*.

Jika *Exact Sig. (2 tailed)* $> 0,05$, maka distribusi dari model regresi adalah normal. Jika *Exact Sig. (2 tailed)* $< 0,05$, maka distribusi dari model regresi adalah tidak normal.

1.15.4 Uji Paired Sample T-Test

Menurut Faradiba (2020), *Paired-Sample T-Test* adalah analisis dengan melibatkan dua pengukuran pada subjek yang sama terhadap suatu pengaruh atau perlakuan tertentu. Apabila suatu perlakuan tidak memberi pengaruh, maka perbedaan rata-rata adalah nol. Adapun pedoman pengambilan keputusan dalam Uji *Paired Sample T-Test* berdasarkan nilai signifikan yaitu (Sufren dan Yonathan Natanel, 2014, dalam Femy Wahyuny, 2021):

1. Jika nilai Signifikansi (Sig.) $< 0,05$ maka kesimpulannya adalah adanya perbedaan yang signifikan, yang artinya terdapat pengaruh.

2. Jika nilai Signifikansi (Sig.) > 0,05 maka kesimpulannya adalah tidak adanya perbedaan, yang berarti tidak adanya pengaruh.

Adapun langkah-langkah melakukan Uji Paired *Sample T-Test* dalam program SPSS (*Statistical Product and Service Solutions*) adalah sebagai berikut:

1. Buka file data yang ingin dianalisis.
2. Selanjutnya klik *Analyze > Compare Means > Paired Sample T-Test*.
3. Lalu akan muncul kotak dialog dengan nama *Paired Sample T-Test*, pindahkan data yang akan diuji, misalnya ada dua data yang diuji, maka masukkan data pertama pada *Variable 1* dan data kedua pada *Variable 2*.
4. Kemudian klik Ok dan akan muncul hasil pada output program SPSS.

Adapun pengelompokan rentang korelasi yang dikemukakan oleh Sarwono (2006) dapat dilihat sebagai berikut sebagai berikut:

0	:	tidak ada korelasi
0,00 – 0,25	:	korelasi sangat lemah
0,25 – 0,50	:	korelasi cukup
0,50 – 0,75	:	korelasi kuat
0,75 – 0,99	:	korelasi sangat kuat
1	:	korelasi sempurna

1.16 Perangkat Lunak Surfer 23

Menurut Ahmad dkk (2018), Surfer adalah perangkat lunak yang digunakan untuk membuat peta kontur dan model tiga dimensi berdasarkan grid. Perangkat lunak ini memplot data XYZ yang tidak teratur menjadi grid titik-titik persegi yang teratur. Grid merupakan kumpulan garis vertikal dan horizontal yang dalam surfer berbentuk persegi, yang digunakan sebagai dasar untuk membentuk kontur dan model tiga dimensi. Garis vertikal dan horizontal ini memiliki titik-titik perpotongan di mana nilai Z berupa ketinggian atau kedalaman. Perangkat lunak Surfer 13 memiliki kelebihan, yaitu:

1. Memiliki fitur *worksheet* yang dapat memudahkan dalam penggambaran kontur.
2. Mendukung *file excel* dalam melakukan pemetaan.
3. Memiliki *gridding method* yang lebih banyak yang berguna untuk menghasilkan peta kontur yang lebih akurat.
4. Penggunaannya yang mudah dipahami.

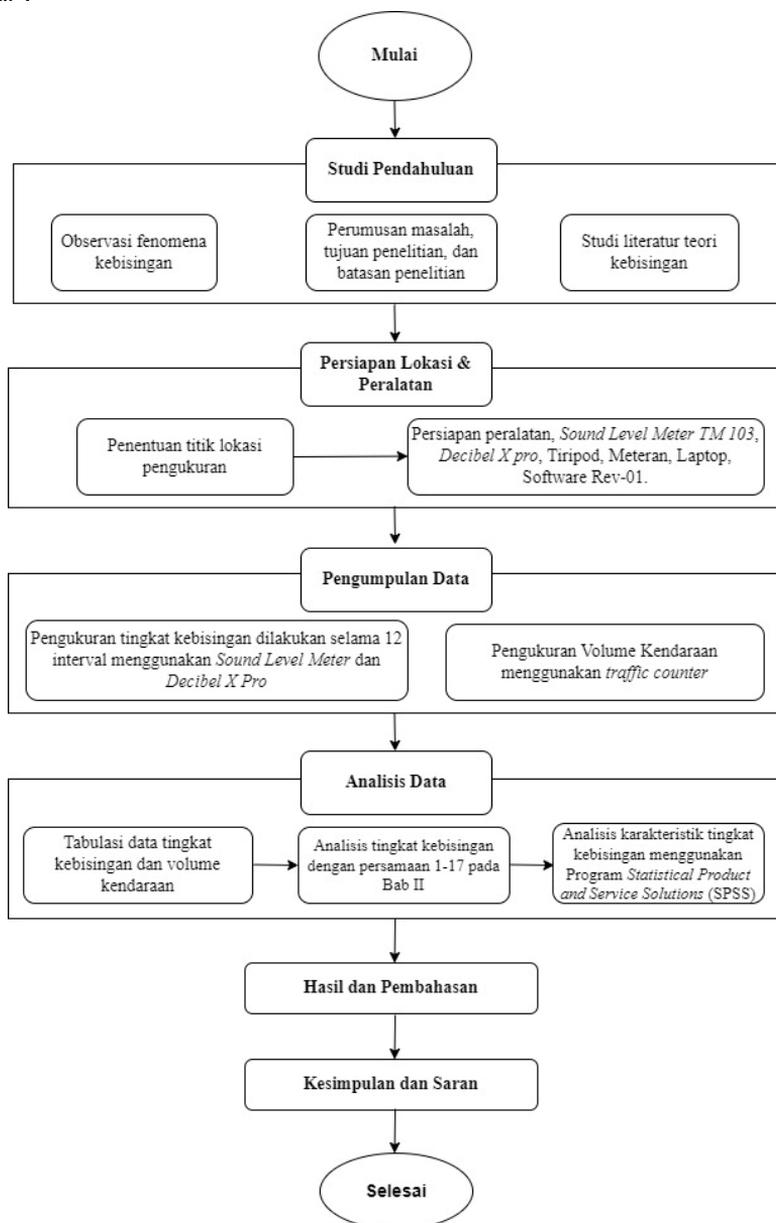
Pemetaan kebisingan dengan menggunakan Surfer berguna untuk melihat pola sebaran kebisingan.

Hasil akhir dari program Surfer ini berupa peta kebisingan yang menggambarkan tingkat kebisingan di titik-titik yang telah dilakukan pengukuran, sehingga peta kebisingan dapat menjadi acuan atau informasi untuk melihat tingkat kebisingan di beberapa titik. Selain itu, peta kebisingan dapat dijadikan acuan dalam mengambil langkah-langkah yang perlu dilakukan sebagai upaya dalam pengendalian kebisingan (Hasibuan dkk, 2020).

BAB II METODE PENELITIAN

2.1. Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian Tingkat Kebisingan pada Terminal Bus Regional Daya Kota Makassar :



Gambar 1 Rancangan Penelitian

2.2. Waktu dan Lokasi Penelitian

Sebelum dilakukan pengambilan data, maka perlu diadakan survey pendahuluan pada tanggal 4 Juni 2024 yang bertujuan untuk memperkirakan ketepatan dalam pengambilan sampel terkait dengan lokasi penelitian serta waktu dan lokasi penelitian yang akan digunakan.

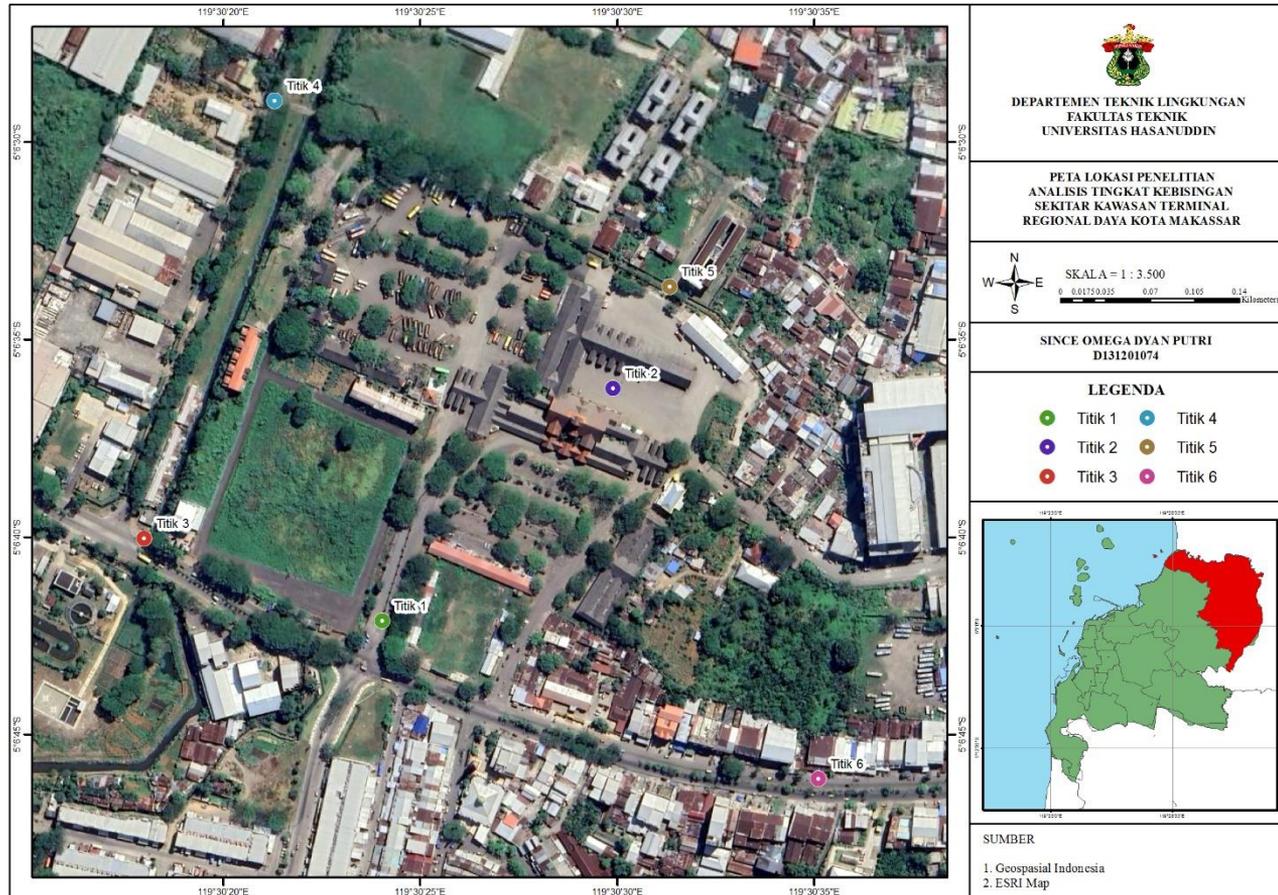
Adapun uraiannya dapat dilihat sebagai berikut :

2.2.1. Waktu Penelitian

Waktu penelitian dilakukan selama 2 hari yaitu pada hari jumat 23 Agustus 2024, dan Sabtu 24 Agustus 2024, pengukuran ini dilakukan selama 12 jam pada jam 07.00 – 19.00 WITA dengan 12 Interval sebagai perwakilan jam operasional terminal bus regional daya kota makassar. Pengambilan data pada hari kerja ini bertujuan untuk menjadi pembandingan tingkat kebisingan pada hari libur

2.2.2. Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Kawasan Terminal Regional Daya Kota Makassar yang memiliki akses utama yaitu gerbang masuk terminal, dan tempat parkir bus. Pemilihan lokasi penelitian pada Kawasan Terminal Daya Kota Makassar ini karena merupakan akses transportasi antar kota dan antar provinsi sehingga Kawasan ini memiliki aktivitas yang tinggi yang tentunya berdampak kepada tingginya tingkat kebisingan pada Kawasan Terminal Regional Daya Kota Makassar. Adapun titik pengamatan terdiri dari 6 titik. Titik pengamatan tersebut dipilih berdasarkan hasil survey pendahuluan yang telah dilakukan dengan menempatkan titik lokasi tersebut pada jalur yang dilalui oleh bus dan jalur yang tidak dilalui oleh bus. Adapun titik pengamatan tersebut dapat dilihat pada gambar dibawah ini :



Gambar 2 Lokasi Titik Pengamatan



Gambar 3 Lokasi Titik Pengamatan 1



Gambar 4 Lokasi Titik Pengamatan 2



Gambar 5 Lokasi Titik Pengamatan 3



Gambar 6 Lokasi Titik Pengamatan 4



Gambar 7 Lokasi Titik Pengamatan 5



Gambar 8 Lokasi Titik Pengamatan 6

2.2.3. Pemilihan Titik Lokasi

Tabel 2. Pemilihan Lokasi Penelitian

Titik	Keterangan	Lokasi	Alasan Pemilihan	Titik Koordinat
1	Bising Lingkungan	Gerbang Masuk Terminal	Gerbang masuk terminal yang berada cukup dekat dengan jalan umum yang dilalui oleh kendaraan	5°06'42.42" S 119°30'24.69" E
2	Bising Lingkungan	Tempat Parkir bus & kendaraan	Tempat parkir bus dan kendaraan penumpang	5°06'35.93" S 119°30'29.89" E
3	Bising Lalu Lintas	Jalan raya Kima	Jalan yang berada 200 meter dari pintu masuk Terminal yang merupakan jalan lalu lintas utama pada kawasan terminal dan kima (tidak dilalui bus)	5°06'39.57" S 119°30'24.38" E
4	Bising Lalu Lintas	Jalan raya Kima III	Jalan yang berada di samping lokasi kawasan terminal regional daya kota makassar dengan jarak 200 meter dari kawasan terminal	5°06'30.21" S 119°30'20.88" E

Titik	Keterangan	Lokasi	Alasan Pemilihan	Titik Koordinat
5	Bising Lalu Lintas	Rusunawa Kima	Jalan yang berada di belakang kawasan terminal regional daya dengan jarak 100 meter dari kawasan terminal regional daya	5°06'32.59" S 119°30'31.90" E
6	Bising Lalu Lintas	Jl. Kapasa Raya	Jalan yang berada samping pintu masuk kawasan terminal yang tidak dilalui oleh bus dengan jarak 200 meter dari pintu gerbang kawasan terminal (tidak dilalui bus)	5°06'40.76" S 119°30'30.48" E

Sumber: Hasil Pengamatan, 2024

2.3. Alat Pengukuran

Alat ukur yang digunakan dalam penelitian ini adalah :



1



2



3



4



5



6



7

1. *Sound Level Meter TM-103* berfungsi untuk mengukur intensitas kebisingan dalam satuan *decibel*
2. Aplikasi *Decibel X Pro* berfungsi untuk mengukur intensitas kebisingan dalam satuan *decibel*
3. *Tripod* Berfungsi sebagai tempat untuk meletakkan alat *Sound Level Meter*
4. Aplikasi *Counter* berfungsi menghitung jumlah klakson kendaraan
5. Meteran berfungsi mengukur tinggi dan jarak alat ukur
6. *Stopwatch* berfungsi mengukur waktu pengukuran

7. Laptop dengan *software sound level meter Rev 01* berfungsi untuk memunculkan data kebisingan dari hasil pengukuran *sound level meter*.

2.4. Metode Pengumpulan Data

Data dikumpulkan dengan dua cara, yaitu secara langsung dan secara tidak langsung. Data yang secara langsung adalah data primer dan secara tidak langsung adalah data sekunder.

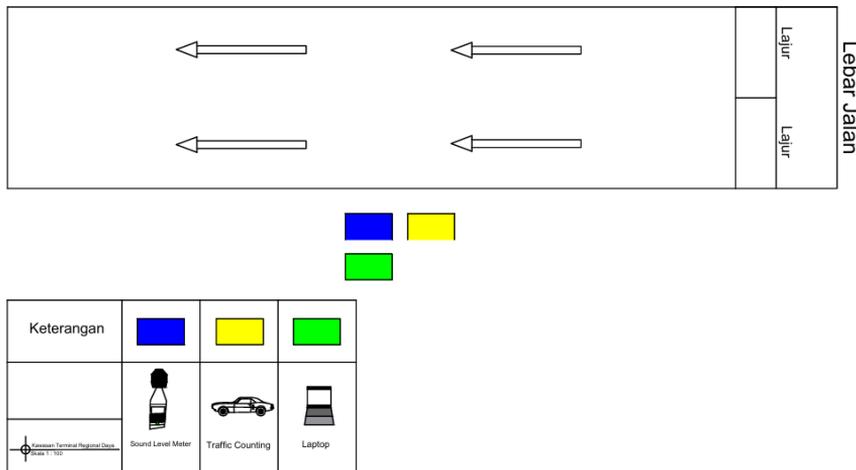
2.4.1. Data Primer

Pengumpulan data primer merupakan tahapan pengambilan data secara langsung di lapangan terdiri dari data tingkat kebisingan, dan data volume kendaraan. Adapun prosedur dilapangan sebagai berikut.

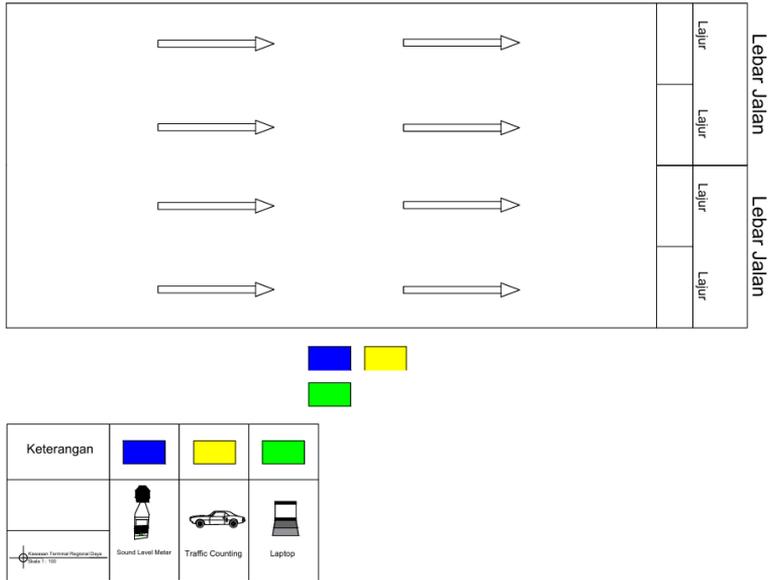
Tabel 3. Ukuran Lokasi Penelitian

Titik	Panjang Jalan (m)	Lebar Jalan (m)	Jarak Pemasangan Alat (m)
1	210	6	1
2	180	28	1
3	323	16	1
4	350	10	1
5	225	8	1
6	350	16	1

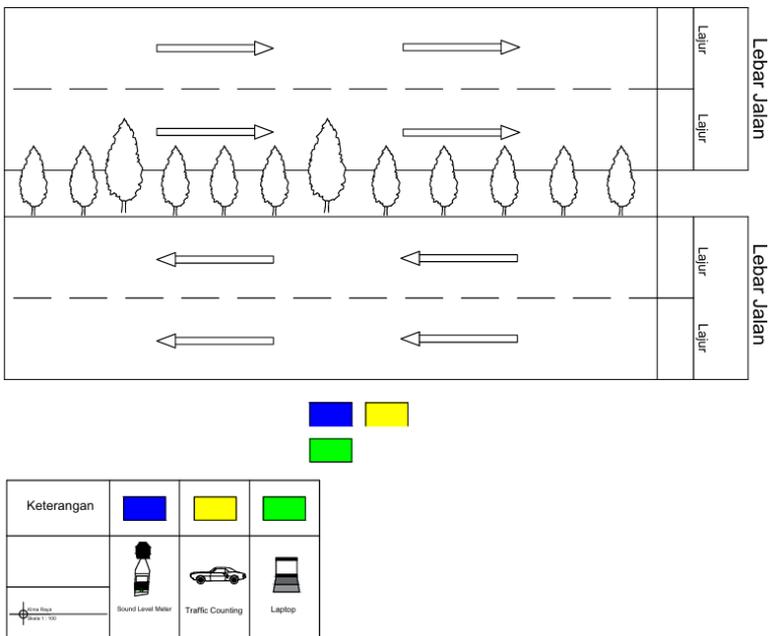
Sumber: Hasil Pengamatan, 2024



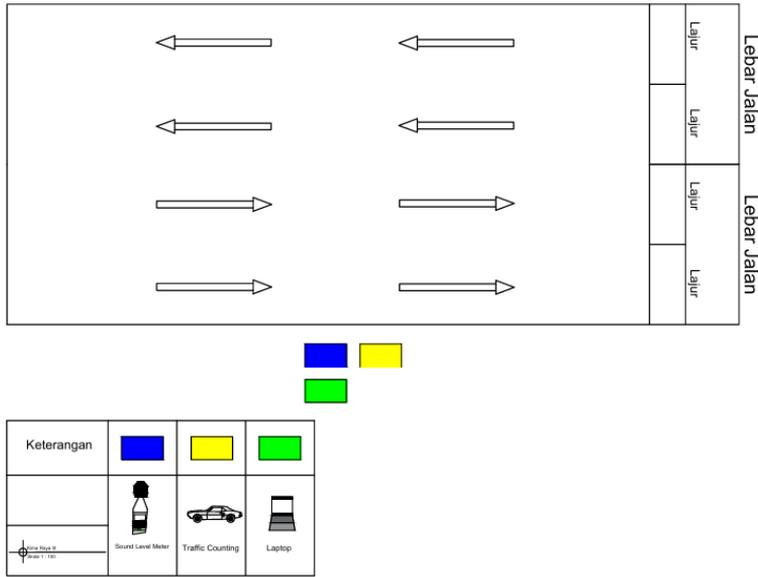
Gambar 9 Metode Pengukuran Titik 1



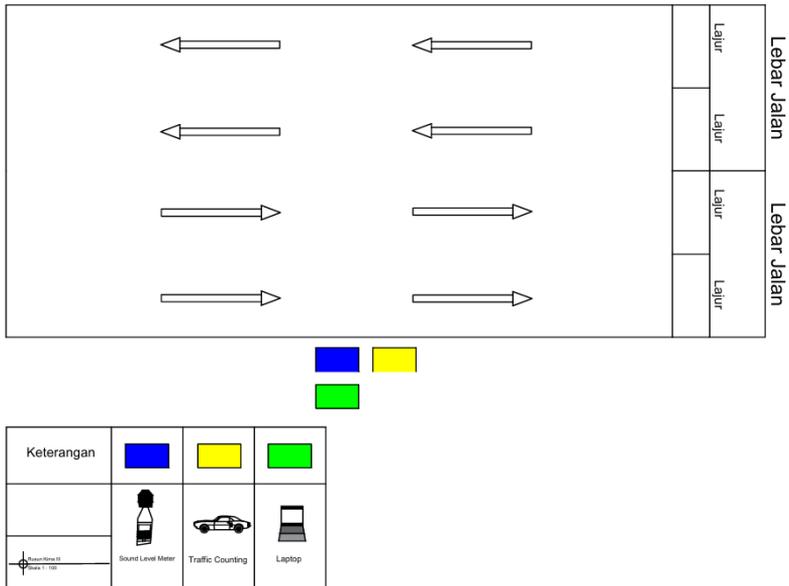
Gambar 10 Metode Pengukuran Titik 2



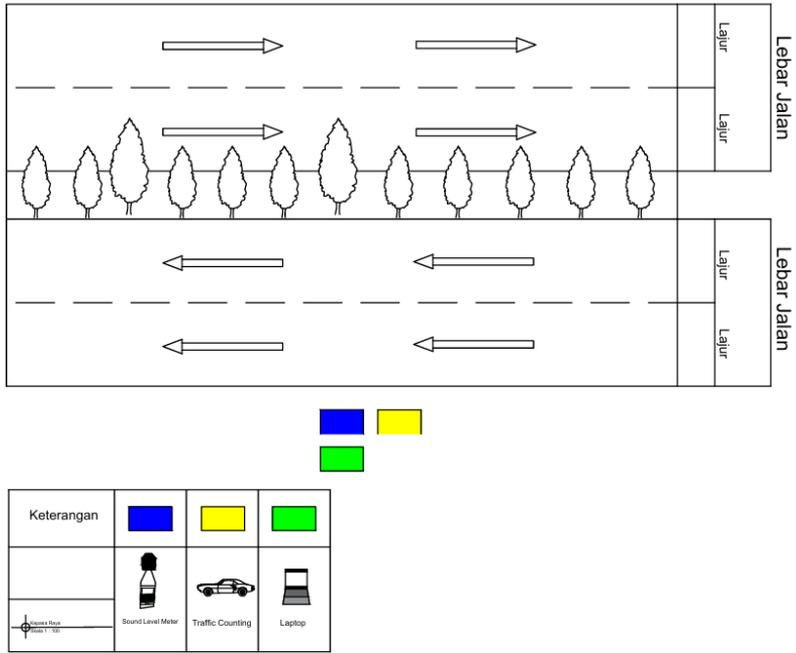
Gambar 11 Metode Pengukuran Titik 3



Gambar 12 Metode Pengukuran Titik 4

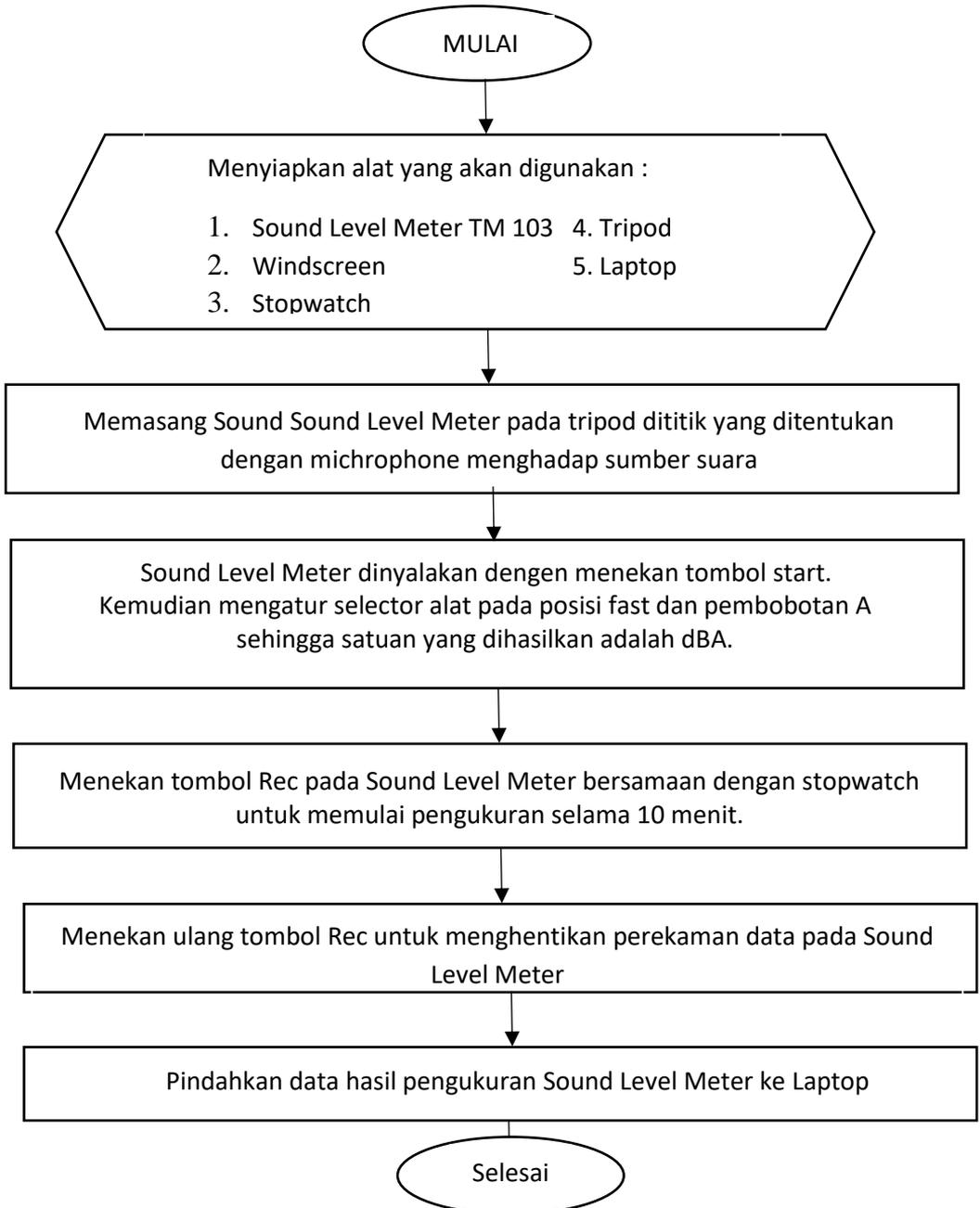


Gambar 13 Metode Pengukuran Titik 5



Gambar 14 Metode Pengukuran Titik 6

a. Metode Pengambilan Data Tingkat Kebisingan menggunakan *Sound Level Meter*



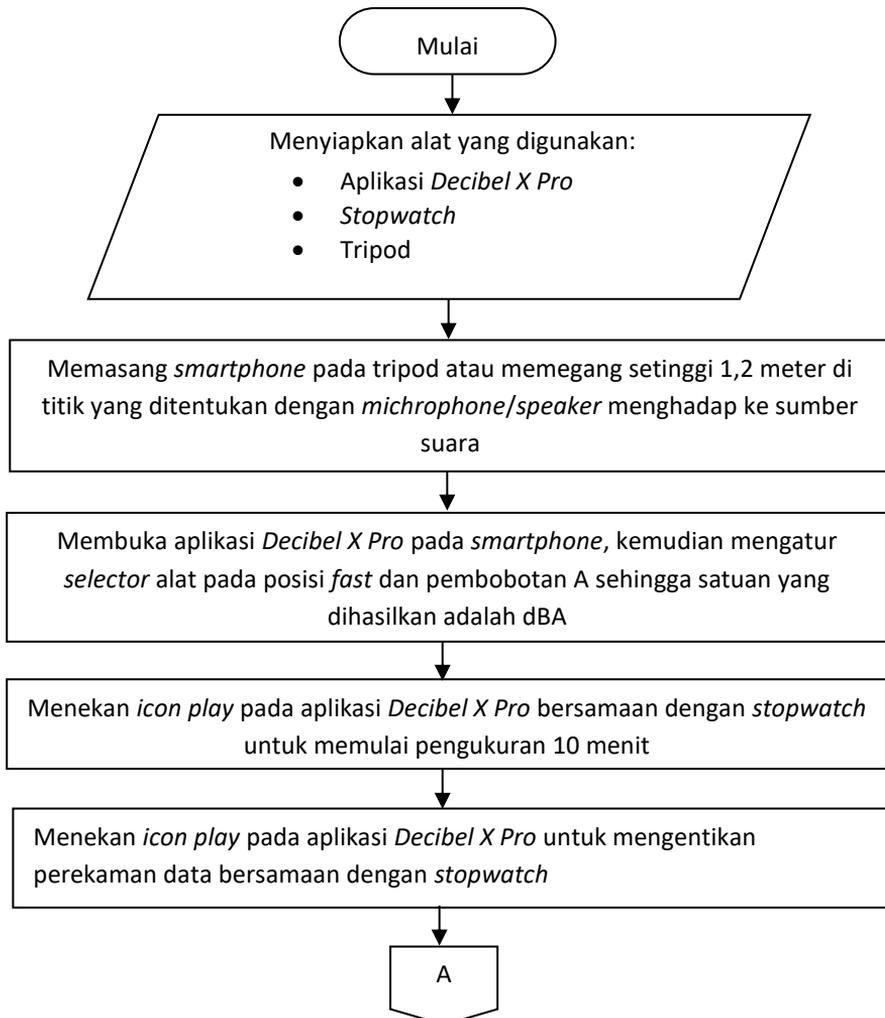
Gambar 15 Diagram Alir Pengambilan Data Tingkat Kebisingan

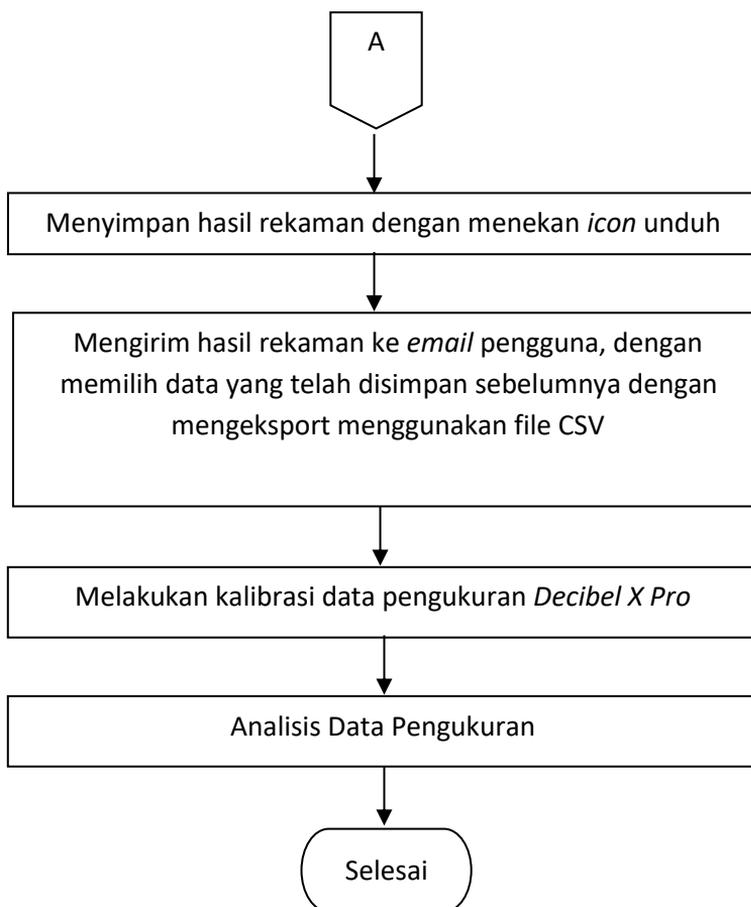
Pengukuran kebisingan dilakukan menggunakan alat *Sound Level Meter*. Angka kebisingan yang dihasilkan merupakan data tingkat bising (L). Alat SLM

diletakkan pada jarak 1 meter dari tepi jalan dan ketinggian 1,2 meter dari permukaan jalan. Tripod digunakan untuk mengatur posisi alat SLM tersebut. Apabila titik lokasi pengukuran yang telah ditetapkan berada di atas ataupun di bawah permukaan jalan, pada alat SLM harus tetap diatur sedemikian rupa agar tingginya tetap berada pada 1,2 meter di atas permukaan jalan.

Pengukuran kebisingan dilakukan pada pukul 07.00 – 19.00 WITA. Waktu pengukuran adalah selama 10 menit setiap titik. Sesuai dengan KEPMENLH No. 48 tahun 1996 Pengukuran tingkat kebisingan dilakukan dengan sebuah sound level meter biasa diukur tingkat tekanan bunyi dB (A) selama 10 menit.

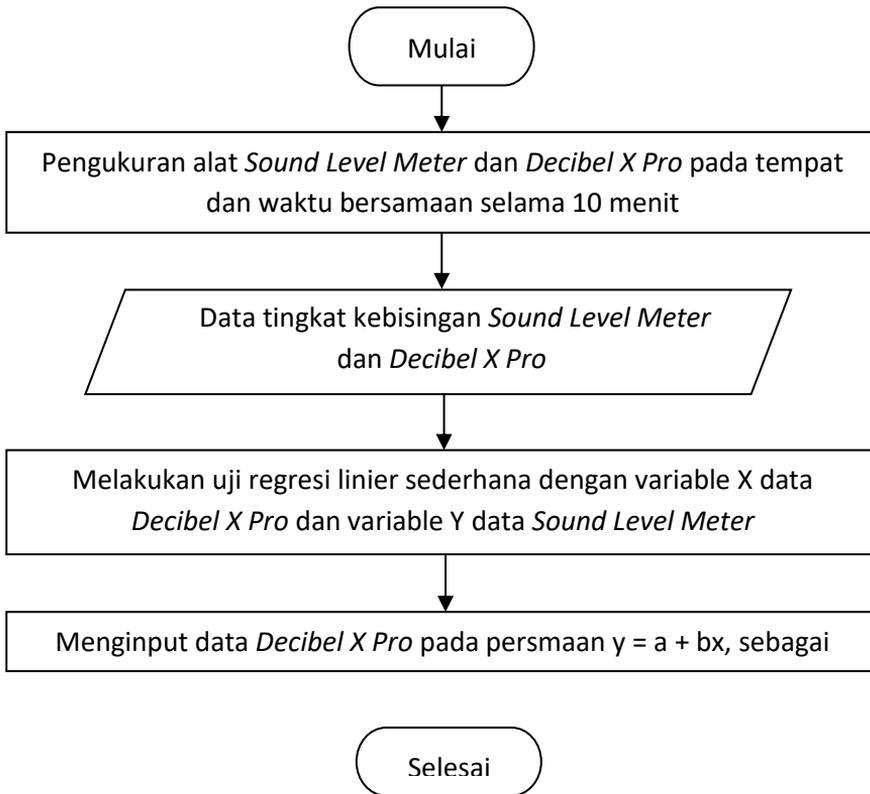
b. Metode Pengambilan Data Tingkat Kebisingan menggunakan *Decibel X pro*





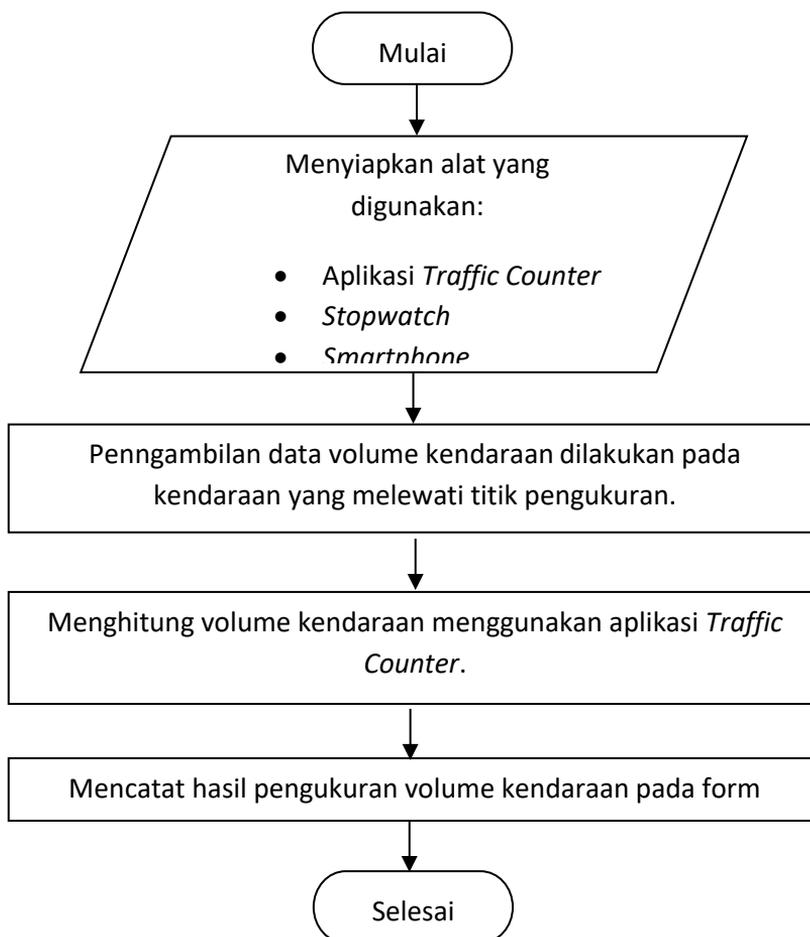
Gambar 16 Diagram Alir Pengambilan Data Tingkat Kebisingan *Decibel X Pro*

Sebelum melakukan analisis data tingkat kebisingan dilakukan kalibrasi data pada aplikasi *Decibel X Pro* terhadap data *Sound Level Meter*. Adapun tahapan untuk melakukan kalibrasi data pengukuran pada *Decibel X Pro* yang ditunjukkan pada Gambar 17 di bawah ini.



Gambar 17 Diagram Alir Kalibrasi Data *Decibel X Pro*

c. Metode Pengambilan Data Volume Kendaraan



Gambar 18 Diagram Alir Pengambilan Data Volume Kendaraan

Pengambilan data volume kendaraan diperoleh dengan melakukan penghitungan seluruh kendaraan yang berhenti didalam Kawasan terminal (Titik 1, Titik 2) dan yang tidak yang dilewati oleh bus yaitu Titik 3, Titik 4, Titik 5, Titik 6. Jenis kendaraan dibedakan menjadi 3 jenis yaitu kendaraan motor, kendaraan ringan, dan kendaraan berat.

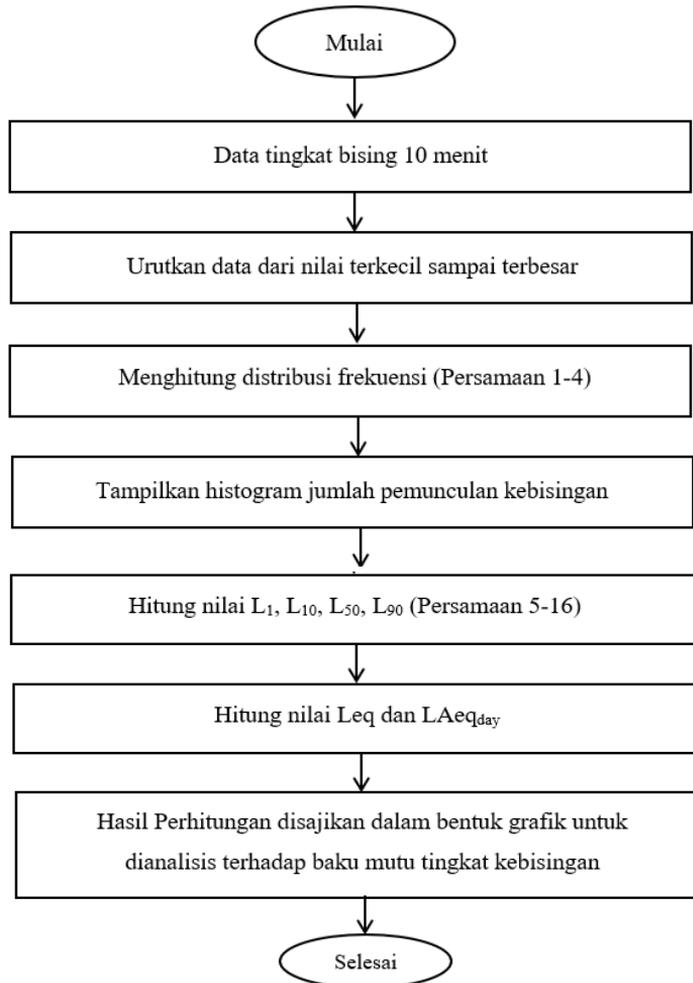
2.4.2. Data Sekunder

Data sekunder adalah data pendukung untuk memenuhi kebutuhan data dalam pengukuran. Adapun data sekunder yang digunakan dalam penelitian ini adalah Peta lokasi titik penelitian, Jurnal dan buku yang digunakan sebagai referensi dalam penelitian ini.

2.5. Analisis Data

Metode analisis data tingkat kebisingan yang akan dilakukan terbagi menjadi beberapa bagian, yaitu :

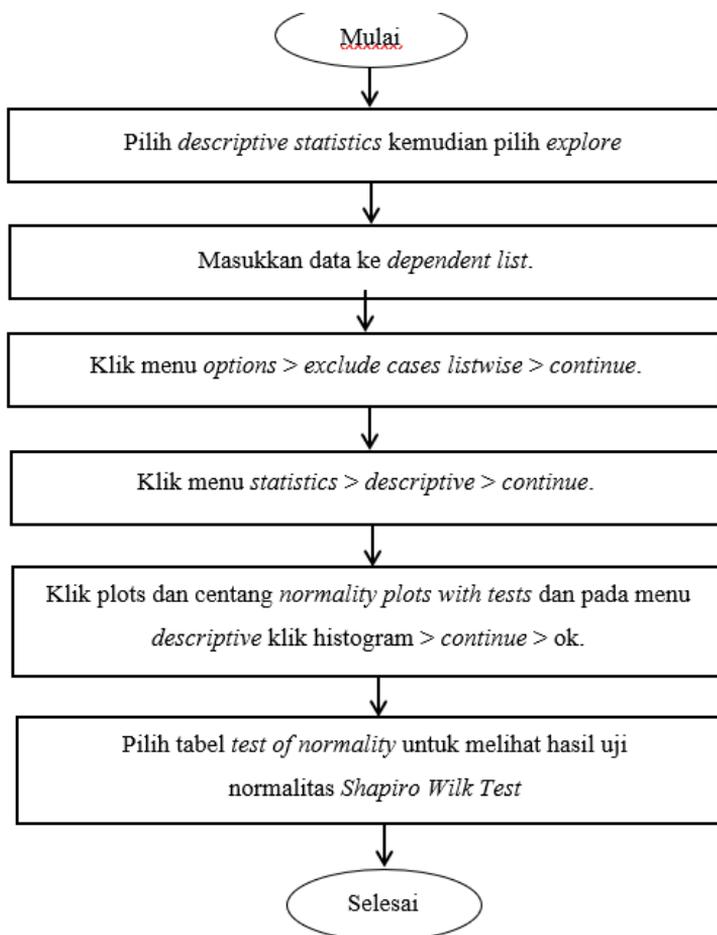
2.5.1 Analisis Data Tingkat Kebisingan Hasil Pengukuran



Gambar 19 Diagram Alir Perhitungan Nilai Tingkat Kebisingan

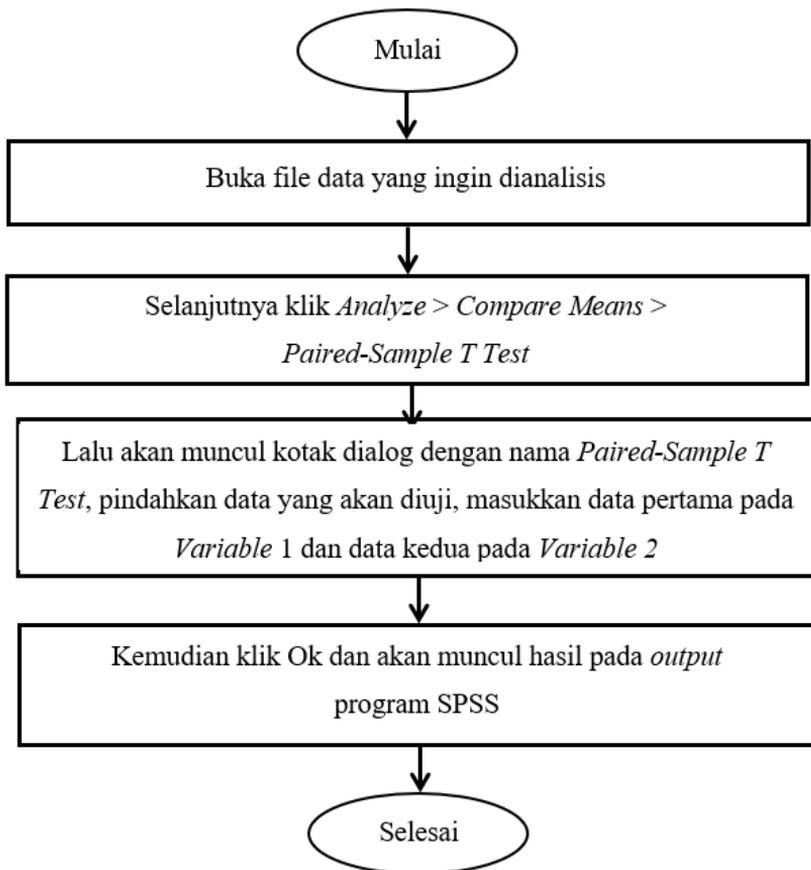
2.5.2 Uji Statistik

Uji statistik bertujuan untuk menguji apakah distribusi variabel terikat untuk setiap nilai variabel bebas tertentu berdistribusi normal atau tidak. Pengujian normalitas data menggunakan *Test of Normality Shapiro Wilk Test* dalam program SPSS. Tata-tata cara menguji normalitas dengan metode *Shapiro Wilk* adalah sebagai berikut.:



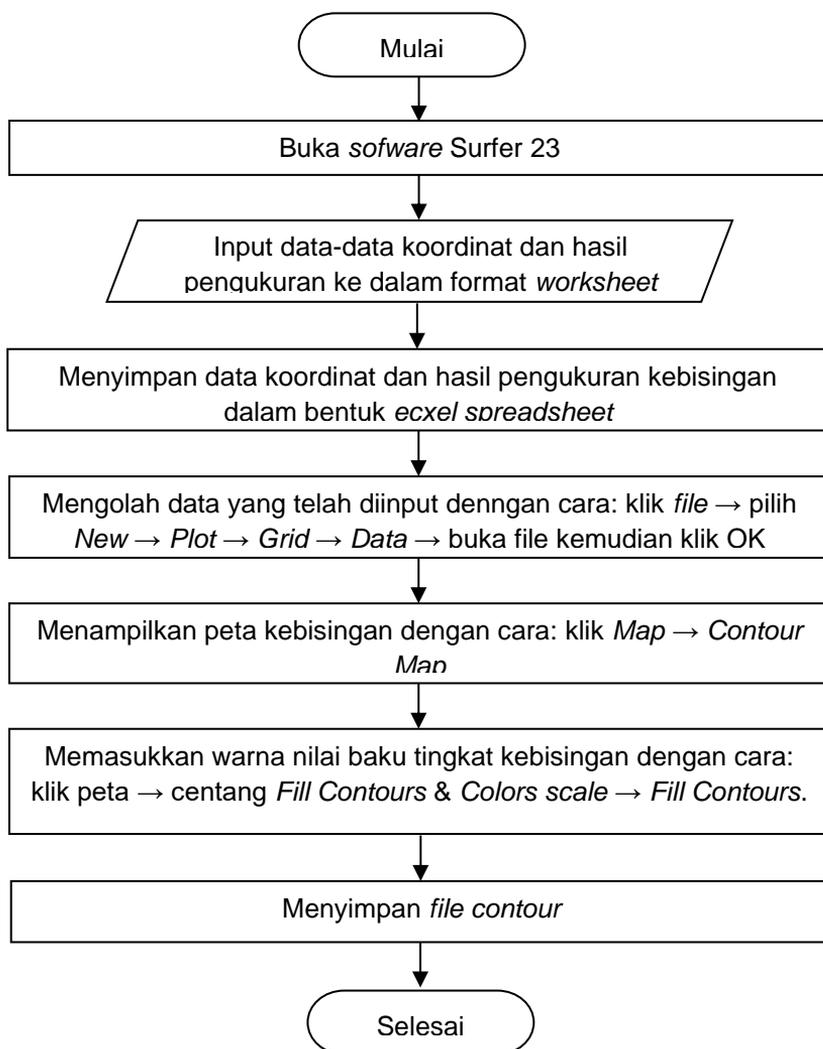
Gambar 20 Diagram Alir Uji Normalitas Data Pengukuran

Adapun langkah-langkah melakukan Uji *Paired Sample T-Test* dalam program *Statistical Product and Service Solutions* (SPSS) adalah sebagai berikut:



Gambar 21 Diagram Alir Uji Paired Sample T-Test Data Pengukuran

2.5.3 Visualisasi Tingkat Kebisingan



Gambar 22 Diagram Alir Visualisasi Tingkat Kebisingan Menggunakan Surfer 23