

**ANALISIS TINGKAT KEBISINGAN TERHADAP PARA PEKERJA  
DILOKASI INSINERATOR PADA PT. KAWASAN INDUSTRI MAKASSAR**

**SHAFIRA KAYLA TAHIRA  
D131201036**



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

**ANALISIS TINGKAT KEBISINGAN TERHADAP PARA PEKERJA  
DILOKASI INSINERATOR PADA PT. KAWASAN INDUSTRI MAKASSAR**

SHAFIRA KAYLA TAHIRA

D131201036

Skripsi

sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar sarjana

Program Studi Teknik Lingkungan

pada

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

**SKRIPSI**  
**ANALISIS TINGKAT KEBISINGAN TERHADAP PARA PEKERJA DI  
LOKASI INSINERATOR PADA PT. KAWASAN INDUSTRI MAKASSAR**

**SHAFIRA KAYLA TAHIRA**  
**D131201036**

Skripsi,

telah dipertahankan di depan Panitia Ujian Sarjana Departemen Teknik Lingkungan  
Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin pada 22 Oktober 2024  
dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan  
pada



Mengesahkan:

Pembimbing tugas akhir,



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

Ketua Departemen Teknik Lingkungan,



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

## PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI DAN PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa, skripsi berjudul **“Analisis Tingkat Kebisingan Terhadap Para Pekerja di Lokasi Insinerator Pada PT. Kawasan Industri Makassar”** adalah benar karya saya dengan arahan dari pembimbing (Ir. Zarah Arwieny Hanami, S.T., M.T.). 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 bahwa 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.

Makassar, 22 Oktober 2024



Shahira Kayla Tahira  
NIM D131201036

## UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur kita panjatkan kehadirat Allah SWT karena atas rahmat, nikmat, dan karunia-Nya lah sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul **“Analisis Tingkat Kebisingan Terhadap Para Pekerja di Lokasi Insinerator Pada PT. Kawasan Industri Makassar”**. Shalawat serta salam penulis curahkan kepada junjungan kita, yaitu Nabi Muhammad SAW karena telah mengantar umat manusia menuju ke zaman yang terang benderang.

Skripsi penulis dapat terlaksana dengan sukses serta dapat terampung atas bimbingan, diskusi, dan arahan dari Ibu Ir. Zarah Arwieny Hanami, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing. Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada Bapak/Ibu dosen serta karyawan dan staf Departemen Teknik Lingkungan yang telah memberikan banyak pengetahuan kepada penulis selama bangku perkuliahan.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini tidak mungkin terwujud tanpa adanya bantuan dari berbagai pihak yang terkait. Oleh karena itu, dengan rasa hormat penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada kedua orang tua tercinta, Ir. ABD. Rahman Beddu Syam dan Hj. Sitti Mutiara Zawawi yang senantiasa mendoakan, mendukung penulis dalam segala hal, dan memberikan cinta kasihnya kepada penulis. Berkat bimbingan kalian penulis dapat menyadari pentingnya pendidikan yang menjadi sumber semangat penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

Kepada Sahabat tercinta penulis selama perkuliahan, Fivestar (Mega, Salsa, Sifa, dan Jihan) dan Keluarga Berencana (Yuki, Almagfirah, Maha Rani) yang telah menemani penulis mulai dari awal perkuliahan hingga saat ini, dan senantiasa mendengarkan keluh kesah dan memberikan support kepada penulis selama perkuliahan ini.

Teruntuk teman-teman Lingkungan 2020 serta ENTITAS 2021, penulis berterima kasih atas segala cerita dan pengalaman yang kalian berikan kepada penulis selama menjalani dinamika perkuliahan. Serta kepada seluruh pihak yang membersamai penulis menjelang akhir perkuliahan ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu. Semoga Allah SWT membalas kebaikan kalian.

Penulis,  
Shafira Kayla Tahira

## ABSTRAK

SHAFIRA KAYLA TAHIRA. **Analisis Tingkat Kebisingan Terhadap Para Pekerja Di Lokasi Insinerator Pada PT. Kawasan Industri Makassar** (dibimbing oleh Zarah Arwieny Hanami)

**Latar Belakang.** Proses pembakaran limbah B3 di area insinerator PT. Kawasan Industri Makassar menimbulkan masalah kebisingan yang signifikan. Kebisingan yang dihasilkan dari proses ini dapat mencapai tingkat yang mengganggu bagi pekerja di area sekitar insinerator. **Tujuan.** Menganalisis tingkat kebisingan di area insinerator, menganalisis tingkat paparan pekerja di area insinerator, dan menganalisis persepsi para pekerja terhadap kebisingan yang terjadi di area insinerator. **Metode.** Data diambil mulai dari pukul 08.00-22.00 WITA menggunakan alat Sound Level Meter selama 10 menit untuk mewakili pengukuran tiap jamnya, menggunakan alat Noise Dosimeter selama 8 jam kerja, dan penyebaran kuesioner sebanyak 12 responden. Data yang diukur akan dianalisis menggunakan perhitungan LAeq, Pengujian Instrumen, Uji Asumsi Klasik, Analisa Regresi dan Korelasi, dan Analisa Bivariat pada program SPSS. **Hasil.** Hasil yang di peroleh tingkat kebisingan pada area insinerator PT Kawasan Industri Makassar pada shift 1 sebesar 83,9 dB dan shift 2 sebesar 83,7 dB, dan tingkat paparan kebisingan yang diterima pekerja menggunakan alat *Noise Dosimeter* berkisar 79,4 – 85,9 dB. Hal ini menunjukkan tingkat kebisingan dan paparan kebisingan yang diterima pekerja telah melampaui baku mutu. Hasil analisis persepsi pekerja berdasarkan analisa menggunakan skala likert terhadap kebisingan menunjukkan adanya hubungan satu sama lain antara sub item yaitu tingkat kebisingan, gangguan kebisingan, dan pengetahuan kebisingan kecuali pada sub item iklim keselamatan tidak memiliki hubungan. Yang memiliki korelasi paling kuat satu sama lain yaitu tingkat kebisingan, gangguan kebisingan, dan pengetahuan kebisingan. Sementara itu, hasil uji bivariat menunjukkan bahwa terdapat hubungan antara identitas responden yaitu umur dan lama masa bekerja dengan tingkat kebisingan dan gangguan kebisingan. **Kesimpulan.** Kebisingan yang ada dilokasi insinerator pada PT. Kawasan Industri Makassar telah melampaui baku mutu.

Kata Kunci: Insinerator, Tingkat Kebisingan, Paparan Kebisingan, Sound Level Meter, Noise Dosimeter, Kuesioner, SPSS

## ABSTRACT

SHAFIRA KAYLA TAHIRA. *Analysis of Noise Levels for Workers at the Incinerator Location at PT. Kawasan Industri Makassar* (supervised by Zarah Arwieny Hanami)

**Background.** The process of burning B3 waste in the incinerator area of PT. Kawasan Industri Makassar causes significant noise problems. The noise generated from this process can reach levels that are disturbing to workers in the area around the incinerator. **Objectives.** To analyze the noise level in the incinerator area, to analyze the level of worker exposure in the incinerator area, and to analyze the perception of workers towards the noise that occurs in the incinerator area. **Methods.** Data were taken from 08.00-22.00 WITA using a Sound Level Meter for 10 minutes to represent the measurement every hour, using a Noise Dosimeter for 8 working hours, and distributing questionnaires to 12 respondents. The measured data will be analyzed using LAeq calculations, Instrument Testing, Classical Assumption Tests, Regression and Correlation Analysis, and Bivariate Analysis in the SPSS program. **Results.** The results obtained noise level in the incinerator area of PT Kawasan Industri Makassar on shift 1 was 83.9 dB and shift 2 was 83.7 dB, and the level of noise exposure received by workers using the Noise Dosimeter tool ranged from 79.4 - 85.9 dB. This shows the noise level and noise exposure received by workers have exceeded the quality standard. The results of the analysis of worker perception based on the analysis using a Likert scale on noise show a relationship between each other between sub-items, namely noise level, noise disturbance, and noise knowledge except for the safety climate sub-item which has no relationship. The ones that have the strongest correlation with each other are noise level, noise disturbance, and noise knowledge. Meanwhile, the results of the bivariate test show that there is a relationship between respondent identity, namely age and length of service with noise levels and noise disturbance. **Conclusion.** The noise at the incinerator location at PT. Kawasan Industri Makassar has exceeded the quality standard.

Keywords: Incinerator, Noise Level, Noise Exposure, Sound Level Meter, Noise Dosimeter, Questionnaire, SPSS

## DAFTAR ISI

### Halaman

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI DAN PELIMPAHAN HAK CIPTA .....	iv
UCAPAN TERIMA KASIH .....	v
ABSTRAK .....	vi
ABSTRACT .....	vii
DAFTAR ISI .....	viii
DAFTAR TABEL .....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Manfaat Penelitian.....	2
1.5 Ruang Lingkup .....	2
1.6 Teori.....	3
BAB II METODE PENELITIAN.....	15
2.1 Rancangan Penelitian .....	15
2.2 Waktu dan Lokasi Penelitian .....	16
2.3 Alat Pengukuran .....	17
2.4 Metode Pengumpulan Data.....	18
2.5 Pengolahan Data.....	22
BAB III HASIL DAN PEMBAHASAN .....	25
3.1 Tingkat Kebisingan Lingkungan .....	25
3.2 Tingkat Paparan Kebisingan .....	27
3.3 Hasil Analisa Data Persepsi Terhadap Tingkat Kebisingan .....	34
BAB IV KESIMPULAN DAN SARAN .....	61
4.1 Kesimpulan.....	61
4.2 Saran.....	61
DAFTAR PUSTAKA.....	63
DAFTAR LAMPIRAN.....	63

## DAFTAR TABEL

Nomor urut	Halaman
1. Baku Mutu Kebisingan .....	4
2. Nilai Ambang Batas Kebisingan .....	5
3. Interpretasi Koefisien Korelasi .....	13
4. Rekapitulasi Intensitas Bising Pada Pekerja .....	27
5. Rekapitulasi LAeq Para Pekerja .....	28
6. Uji Normalitas Data Tingkat Paparan Kebisingan Para Pekerja di Area Insinerator .....	30
7. Paired Samples Statistics Data Tingkat Paparan Kebisingan LAeq Para Pekerja Di Area Insinerator .....	31
8. Paired Samples Test Tingkat Paparan Kebisingan Para Pekerja Di Area Insinerator .....	32
14. Hasil Uji Validitas .....	50
15. Hasil Uji Reliabilitas .....	51
16. Hasil Uji Normalitas .....	52
17. Rekapitulasi Hasil Uji Linearitas .....	52
18. Rekapitulasi Hasil Uji Regresi .....	54
19. Rekapitulasi Hasil Analisis Hubungan Identitas Responden dengan Tingkat Kebisingan .....	57
20. Rekapitulasi Hasil Analisis Hubungan Identitas Responden dengan Gangguan Kebisingan .....	58
21. Rekapitulasi Hasil Analisis Hubungan Identitas Responden dengan Pengetahuan Kebisingan .....	59
22. Rekapitulasi Hasil Analisis Hubungan Identitas Responden dengan Iklim Keselamatan .....	59

## DAFTAR GAMBAR

Nomor urut	Halaman
1. Rancangan Penelitian .....	15
2. Lokasi Penelitian .....	16
3. Titik Penempatan Alat Sound Level Meter .....	17
4. Flowchart Pengukuran Tingkat Kebisingan Menggunakan Sound Level Meter ..	19
5. Flowchart Pengukuran Tingkat Kebisingan Menggunakan <i>Noise Dosimeter</i> .....	21
6. Flowchart Proses Pengolahan Data .....	23
7. Analisis Hasil Data Kuesioner .....	24
8. Tingkat Kebisingan Area Insinerator Shift 1 .....	25
9. Tingkat Kebisingan Area Insinerator Shift 2 .....	26
10. Grafik Rekapitulasi Intensitas Bising pada Pekerja di Area Insinerator PT KIMA .....	29
11. Identitas Responden Berdasarkan Umur .....	35
12. Identitas Responden Berdasarkan Jenis Kelamin .....	35
13. Identitas Responden Berdasarkan Tingkat Pendidikan .....	36
14. Identitas Responden Berdasarkan Tugasnya .....	36
15. Identitas Responden Berdasarkan Lama Masa Bekerja .....	37
16. Identifikasi Responden Tentang Kebisingan di Area Insinerator.....	37
17. Identifikasi Responden Bagaimana Beradaptasi dengan Kebisingan di Area Insinerator .....	38
18. Identifikasi Perhatian Responden Terhadap Kebisingan Setelah Bekerja di Area Insinerator .....	38
19. Identifikasi Responden Merasa Terganggu Oleh Kebisingan Dalam Hal Komunikasi.....	39
20. Identifikasi Responden Merasa Terganggu Oleh Kebisingan Dalam Hal Konsentrasi .....	39
21. Identifikasi Responden Mengalami Telinga Berdengung Setelah Bekerja .....	40
22. Identifikasi Responden Mengalami Penurunan Pendengaran Setelah Bekerja	40
23. Identifikasi Responden Merasa Kebisingan Berpengaruh Menjadi Lebih Mudah Emosi dan Sakit Kepala .....	41
24. Identifikasi Responden Merasa Kebisingan Berpengaruh Terhadap Produktivitas Dalam Bekerja.....	42
25. Identifikasi Responden Mengenai NAB Paparan Kebisingan.....	42
26. Identifikasi Responden Mengenai Alat Pelindung Telinga .....	43
27. Identifikasi Responden Perlunya Menggunakan Alat Pelindung Diri Pada Saat Bekerja .....	43
28. Identifikasi Responden Mengenai Pengukuran Kebisingan Secara Berkala.....	44
29. Identifikasi Responden Mengenai Kegiatan Mereduksi Kebisingan di Area Insinerator .....	45
30. Identifikasi Responden Penggunaan Alat Pelindung Diri.....	45
31. Identifikasi Responden Pentingnya Training Sebelum Bekerja .....	46
32. Identifikasi Responden Keberadaan Peringatan Kebisingan di Area Insinerator .....	46

33. Rekapitulasi Hasil Kuesioner Item Tingkat Kebisingan.....	47
34. Rekapitulasi Hasil Kuesioner Item Gangguan Akibat Kebisingan .....	48
35. Rekapitulasi Hasil Kuesioner Item Pengetahuan Kebisingan.....	49
36. Rekapitulasi Hasil Kuesioner Item Iklim Keselamatan.....	50

**DAFTAR LAMPIRAN**

Nomor urut	Halaman
Lampiran 1. Kuesioner Penelitian .....	63
Lampiran 2. Hasil Uji Koefisien Korelasi Antara 1 Item dengan Skor Total .....	64
Lampiran 3. Nilai Koefisien Korelasi ( $r$ ) untuk taraf signifikansi tertentu .....	66
Lampiran 4. Hasil Uji Linearitas .....	68
Lampiran 5. Hasil Uji Regresi .....	73
Lampiran 6 Hasil Analisis Hubungan Identitas Responden dengan Tingkat Kebisingan, Gangguan Kebisingan, Pengetahuan Kebisingan, dan Iklim Keselamatan .....	83
Lampiran 7. Dokumentasi Kegiatan .....	87

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Industri insinerator limbah B3 (Bahan Berbahaya dan Beracun) di Indonesia memiliki peran krusial dalam pengelolaan limbah berbahaya. Limbah B3 memerlukan penanganan khusus agar tidak mencemari lingkungan dan membahayakan kesehatan manusia. Namun, operasi insinerator untuk limbah B3 sering menimbulkan masalah kebisingan yang signifikan. Kebisingan ini berasal dari berbagai sumber, termasuk proses pembakaran, peralatan mekanis, dan aktivitas transportasi yang semuanya berkontribusi terhadap polusi suara di sekitar fasilitas insinerator (Sumarsono, 2019).

Proses pembakaran limbah B3 di insinerator menghasilkan suara keras akibat reaksi kimia pada suhu tinggi. Sistem ventilasi dan cerobong asap yang digunakan untuk mengeluarkan gas pembakaran juga berkontribusi terhadap kebisingan. Penelitian yang dilakukan oleh Rahmawati (2019) ini menunjukkan bahwa suara yang dihasilkan dari proses ini dapat mencapai tingkat yang mengganggu bagi pekerja di area sekitar. Kondisi ini memerlukan perhatian serius untuk menjaga kesehatan dan keselamatan pekerja serta lingkungan sekitar (Rahmawati, 2019).

Penggunaan insinerator dapat menyebabkan peningkatan tingkat kebisingan di area blower udara, pompa mesin, dan pembakaran limbah dan penyalaan bahan bakar di dalam ruang pembakaran. Tingkat kebisingan yang dihasilkan oleh insinerator dapat mengganggu produktivitas dan komunikasi yang aman dan efektif (Teefy, 1997).

Pengolahan limbah B3 Insinerator PT. Kawasan Industri Makassar merupakan fasilitas yang digunakan oleh beberapa rumah sakit yang ada di Makassar untuk mengolah limbah B3. Insinerator di PT. Kawasan Industri Makassar sebanyak 2 unit dengan masing – masing kapasitas 200kg/jam sehingga dalam 1 hari mampu mengolah limbah B3 sebanyak 4ton/hari.

Kebisingan yang dihasilkan oleh insinerator limbah B3 memiliki dampak serius terhadap kesehatan pekerja, termasuk risiko gangguan pendengaran permanen, stres, dan gangguan tidur. Kebisingan juga dapat menurunkan produktivitas kerja dan meningkatkan risiko kecelakaan di tempat kerja. Berdasarkan Keputusan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi No. 5 Tahun 2018, tingkat kebisingan maksimum yang diizinkan di tempat kerja adalah 85 desibel (dB) untuk paparan selama 8 jam per hari. Penelitian oleh Sumarsono et al. (2019) menunjukkan bahwa banyak fasilitas insinerator di Indonesia melebihi batas ini, menggarisbawahi urgensi penerapan langkah-langkah pengendalian kebisingan yang lebih efektif untuk memastikan keselamatan dan kesehatan pekerja (Sumarsono, 2019).

Melihat kondisi tersebut, maka penulis tertarik mengadakan penelitian sebagai Tugas Akhir dengan judul: “Analisis Tingkat Kebisingan Terhadap Para Pekerja di Lokasi Insinerator Pada PT. Kawasan Industri 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 area insinerator pada PT. Kawasan Industri Makassar
- 2 Bagaimana tingkat paparan pekerja di area insinerator pada PT. Kawasan Industri Makassar
- 3 Bagaimana persepsi pekerja pada area insinerator pada PT. Kawasan Industri Makassar?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini sebagai berikut

- 1 Menganalisis tingkat kebisingan di area insinerator pada PT. Kawasan Industri Makassar
- 2 Menganalisis tingkat paparan pekerja di area insinerator pada PT. Kawasan Industri Makassar
- 3 Menganalisis persepsi para pekerja terhadap kebisingan yang terjadi di area insinerator pada PT. Kawasan Industri Makassar

## 1.4 Manfaat Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini sebagai berikut

1. Bagi Instansi  
Diharapkan hasil penelitian dapat memberikan informasi bagi perusahaan atau instansi tempat penelitian dilakukan yang dalam hal ini PT. Kawasan Industri Makassar mengenai kebisingan yang terjadi di area insinerator. Dari hasil penelitian ini juga diharapkan adanya peningkatan upaya pengendaliannya dan melakukan perbaikan pada sistem operasional maupun manajemen
2. Bagi Instansi Pendidikan  
Hasil penelitian ini diharapkan dapat menambah wawasan ilmu pengetahuan yang kemudian dapat dijadikan sebagai bahan pertimbangan untuk peneliti selanjutnya.

## 1.5 Ruang Lingkup

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

1. Pengambilan sampel kebisingan menggunakan alat *Sound Level Meter* area insinerator pada PT. Kawasan Industri Makassar
2. Pengambilan sampel tingkat paparan pekerja menggunakan alat *Noise Dosimeter* di area insinerator pada PT. Kawasan Industri Makassar
3. Dampak kebisingan terhadap pekerja di area insinerator pada PT. Kawasan Industri Makassar

## 1.6 Teori

### 1.6.1 Pengertian Kebisingan

Pencemaran suara atau kebisingan adalah gangguan pada lingkungan yang diakibatkan oleh bunyi yang mengakibatkan ketidaktentraman makhluk hidup di sekitarnya. Menurut Peraturan Menteri Tenaga Kerja Dan Transmigrasi Nomor PER.13/MEN/X/2011 tentang nilai ambang batas faktor fisika dan faktor kimia di tempat kerja Bab 1 Pasal 1 nomor 19 berbunyi bahwa kebisingan adalah semua suara yang tidak dikehendaki yang bersumber dari alat-alat proses produksi dan/ atau alat-alat kerja yang pada tingkat tertentu dapat menimbulkan gangguan pendengaran (Isliko et al., 2022)

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. Kebisingan didefinisikan sebagai bunyi yang tidak dikehendaki. Bising menyebabkan berbagai gangguan terhadap tenaga kerja, seperti gangguan fisiologis, gangguan komunikasi dan ketulian, atau ada yang menggolongkan ganggunya berupa gangguan pendengaran seperti komunikasi terganggu, ancaman bahaya keselamatan, menurunnya performa kerja, kelelahan dan stress (Endrianto, 2023)

### 1.6.2 Jenis Kebisingan

Kebisingan dapat dikelaskan beberapa jenis, yaitu (Endrianto, 2023):

1. Bising secara terus menerus adalah bising yang mempunyai perbedaan tingkat intensitasnya bunyi di antara maksimum dan minimum yang berkurang dari 3 dB.
2. Bising fluktuasi adalah bunyi bising yang mempunyai perbedaan tingkat di antara intensitas yang tinggi dengan yang rendah lebih dari 3 dB.
3. Bising impuls adalah bunyi bising yang mempunyai perbedaan tingkat di antara intensitas yang sangat tinggi dalam waktu yang singkat seperti tembakan senjata api.

4. Bising bersela adalah bunyi yang terjadi di dalam jangka tertentu serta berulang  
Berdasarkan atas pengaruhnya bunyi terhadap manusia, bising dapat dibagi sebagai berikut (Endrianto, 2023):

1. Bising yang mengganggu (*irritating noise*), intensitasnya tidak keras (misalnya orang mendengkur).
2. Bising yang menutupi (*masking noise*), merupakan bunyi 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 dari sumber lain.

3. Bising yang merusak (*damaging/ injurious noise*), ialah bunyi yang intensitasnya melampaui Nilai Ambang Batas (NAB), bunyi jenis ini akan merusak atau menurunkan fungsi pendengaran.

### 1.6.3 Sumber Bising Industri

Sumber kebisingan diperoleh dari industri - industri oleh aktifitas mesin mesin yang beroperasi Sumber bising ialah sumber bunyi yang kehadirannya dianggap mengganggu pendengaran baik dari sumber bergerak maupun tidak bergerak. Umumnya sumber kebisingan dapat berasal dari kegiatan industri, perdagangan, pembangunan, alat pembangkit tenaga, alat pengangkut dan kegiatan rumah tangga. Di Industri, sumber kebisingan dapat di klasifikasikan menjadi 3 macam, yaitu (Muslih, 2019):

1. Mesin

Kebisingan yang ditimbulkan oleh aktifitas mesin-mesin industri maupun pabrik.

2. Vibrasi

Kebisingan yang ditimbulkan oleh akibat getaran yang ditimbulkan akibat gesekan, benturan atau ketidak seimbangan gerakan bagian mesin. Terjadi pada roda gigi, roda gila, batang torsi, piston, fan, bearing, dan lain-lain.

3. Pergerakan udara, gas dan cairan

Kebisingan ini di timbulkan akibat pergerakan udara, gas, dan cairan dalam kegiatan proses kerja industri misalnya pada pipa penyalur cairan gas, outlet pipa, gas buang, jet, flare boom, dan lain - lain.

### 1.6.4 Baku Mutu Tingkat Kebisingan

Baku Mutu 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 (Kep. MenLH No.48 Tahun 1996). Tingkat intensitas kebisingan diukur dan dinyatakan dalam satuan Decibel (dBA). Decibel adalah ukuran energi bunyi atau kuantitas yang dipergunakan sebagai unit-unit tingkat tekanan suara berbobot A. Berdasarkan Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor: KEP-48/MENLH/11/1996 tentang Baku Tingkat Kebisingan yang berkaitan dengan permasalahan peruntukan lahan dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

**Tabel 1. Baku Mutu Kebisingan**

No.	Peruntukan Kawasan/Lingkungan Kegiatan	Tingkat Kebisingan (dB)
1	Perumahan dan pemukiman	55
2	Perdagangan dan Jasa	70
3	Perkantoran dan Perdagangan	65
4	Ruang Terbuka Hijau	50

No.	Peruntukan Kawasan/Lingkungan Kegiatan	Tingkat Kebisingan (dB)
5	Industri	70
6	Bandar Udara	75
7	Pemerintah dan Fasilitas Umum	60
8	Rekreasi	70
9	Rumah Sakit atau sejenisnya	55
10	Sekolah atau sejenisnya	55
11	Tempat Ibadah atau sejenisnya	55

Sumber: KepmenLH No.48 Tahun 1996

Selain Berdasarkan Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor: KEP-48/MENLH/11/1996 tentang Baku Tingkat Kebisingan, Nilai Ambang Batas Kebisingan juga diatur dalam Peraturan Menteri Tenaga Kerja Dan Transmigrasi Republik Indonesia Nomor: PER.13/MEN/X/2011 Tentang Nilai Ambang Batas Faktor Fisika dan Faktor Kimia di Tempat Kerja dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

**Tabel 2. Nilai Ambang Batas Kebisingan**

Waktu Pemaparan Per Hari		Intensitas Kebisingan dalam dBA
8	Jam	85
4		88
2		91
1		94
30	Menit	97
15		100
7,5		103
3,75		106
1,88		109
0,94		112
28,12	Detik	115
14,06		118
7,03		121
3,52		124
1,76		127
0,88		130
0,44		133
0,22		136
0,12		139

Sumber: Permen Tenaga Kerja No.13 Tahun 2011

### 1.6.5 Zona Kebisingan

Adapun peraturan tentang tingkat kebisingan yang dianjurkan di dalam suatu kawasan terdapat pada peraturan keputusan MENKES No.

718/Men.Kes/Per/XI/1987 yang dibagi kedalam empat zona dengan tingkat kebisingan yang dianjurkan (Muslih, 2019):

1. Zona A: Intensitas 35 – 45 dB. Zona yang diperuntukkan bagi tempat penelitian, RS, tempat perawatan kesehatan/sosial & sejenisnya.
2. Zona B: Intensitas 45 – 55 dB. Zona yang diperuntukkan bagi perumahan, tempat pendidikan dan rekreasi.
3. Zona C: Intensitas 50 – 60 dB. Zona yang diperuntukkan bagi perkantoran, Perdagangan dan pasar.
4. Zona D: Intensitas 60 – 70 dB. Zona yang diperuntukkan bagi industri, pabrik, stasiun KA, terminal bis dan sejenisnya.

### 1.6.6 Zona Kebisingan

Bising dapat menyebabkan berbagai gangguan seperti gangguan fisiologis, gangguan psikologis, gangguan komunikasi dan ketulian. Ada yang menggolongkan gangguannya berupa gangguan *Auditory*, misalnya gangguan terhadap pendengaran dan gangguan *non auditory*, seperti gangguan komunikasi, ancaman bahaya keselamatan, menurunnya performan kerja, stres dan kelelahan. Lebih rinci dampak kebisingan terhadap kesehatan pekerja dijelaskan sebagai berikut (Muslih, 2019):

1. **Gangguan Fisiologis.** Pada umumnya, bising bernada tinggi sangat mengganggu, apalagi bila terputus-putus atau yang datangnya tiba-tiba. Gangguan dapat berupa peningkatan tekanan darah ( $\pm 10$  mmHg), peningkatan nadi, konstiksi pembuluh darah perifer terutama pada tangan dan kaki, serta dapat menyebabkan pucat dan gangguan sensoris. Bising dengan intensitas tinggi dapat menyebabkan pusing/sakit kepala. Hal ini disebabkan bising dapat merangsang situasi *reseptor vestibular* dalam telinga dalam yang akan menimbulkan efek pusing/vertigo. Perasaan mual, susah tidur dan sesak nafas disebabkan oleh rangsangan bising terhadap sistem saraf, keseimbangan organ, kelenjar endokrin, tekanan darah, sistem pencernaan dan keseimbangan elektrolit.
2. **Gangguan Psikologis.** Gangguan psikologis dapat berupa rasa tidak nyaman, kurang konsentrasi, susah tidur, dan cepat marah. Bila kebisingan diterima dalam waktu lama dapat menyebabkan penyakit psikosomatik berupa gastritis, jantung, stres, kelelahan dan lain-lain.
3. **Gangguan Komunikasi.** Gangguan komunikasi biasanya disebabkan *masking effect* (bunyi yang menutupi pendengaran yang kurang jelas) atau gangguan kejelasan suara. Komunikasi pembicaraan harus dilakukan dengan cara berteriak. Gangguan ini menyebabkan terganggunya pekerjaan, sampai pada kemungkinan terjadinya kesalahan karena tidak mendengar isyarat atau tanda bahaya. Gangguan komunikasi ini secara tidak langsung membahayakan keselamatan seseorang.

4. **Gangguan Keseimbangan.** Bising yang sangat tinggi dapat menyebabkan kesan berjalan di ruang angkasa atau melayang, yang dapat menimbulkan gangguan fisiologis berupa kepala pusing (vertigo) atau mual-mual.
5. **Efek pada Pendengaran.** Pengaruh utama dari bising pada kesehatan adalah kerusakan pada indera pendengaran, yang menyebabkan tuli progresif dan efek ini telah diketahui dan diterima secara umum dari zaman dulu. Mula-mula efek bising pada pendengaran adalah sementara dan pemulihan terjadi secara cepat sesudah pekerjaan di area bising dihentikan. Akan tetapi apabila bekerja terus-menerus di area bising maka akan terjadi tuli menetap dan tidak dapat normal kembali, biasanya dimulai pada frekuensi 4000 Hz dan kemudian makin meluas kefrekuensi sekitarnya dan akhirnya mengenai frekuensi yang biasanya digunakan untuk percakapan.

#### 1.6.7 Metode Pengukuran 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  $L_{TM5}$ , yaitu  $L_{Aeq}$  dengan waktu ukur setiap 5 detik, dilakukan pengukuran selama 10 menit.

#### 1.6.8 Metode Pengukuran Kebisingan

Perhitungan tingkat kebisingan langsung dengan menggunakan *Sound Level Meter* kemudian selanjutnya diolah sehingga mendapatkan  $L_{eqday}$  yaitu nilai tingkat kebisingan.

##### 1. Distribusi Data

Pengukuran kebisingan dapat dianalisis dengan distribusi frekuensi. Dalam membuat distribusi frekuensi dihitung banyaknya interval kelas, nilai interval, tanda kelas / nilai Tengah, dan frekuensi seperti pada persamaan 1 sampai 4 berikut ini:

##### a. Range

Range (r) adalah jangkuan data yang diperoleh untuk membatasi data – data yang akan diolah. Adapun rumus range adalah sebagai berikut:

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

Keterangan:

$Data_{max}$  = Data nilai terbesar

$Data_{min}$  = Data nilai terkecil

b. Banyaknya Kelas

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

Keterangan:

k = Banyaknya data

n = Jumlah data

c. Interval Kelas

Interval kelas adalah interval yang diberikan untuk menetapkan kelas dalam distribusi. Adapun rumus interval kelas adalah sebagai berikut:

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

Keterangan:

I = Interval

k = Banyaknya interval kelas

r = Range data

d. Nilai Tengah Kelas

Nilai Tengah kelas adalah nilai yang terdapat di Tengah interval kelas. Adapun rumus nilai tengah kelas adalah sebagai berikut:

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

Keterangan:

BB = Batas bawah suatu interval kelas

BA = Batas atas suatu interval kelas

e. Frekuensi

Pada statistic "frekuensi" mengandung pengertian : Angka (bilangan) yang menunjukkan seberapa kali suatu variable (yang dilambangkan dengan angka – angka itu) berulang dalam deretan angka tersebut.

2. Tingkat Kebisingan Ekuivalen

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 ekuivalen ( $L_{Aeq}$ ) yang mana  $L_{Aeq}$  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  $L_{Aeq}$  dapat dihitung dengan rumus pada persamaan 17 dibawah ini:

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

Untuk nilai  $L_{Aeqday}$  dapat dihitung dengan rumus pada persamaan 18 dibawah ini:

$$L_{Aeqday} = 10 \log(10) \times \frac{1}{\text{jampershari}} \times 10^{L_{Aeq} \frac{1}{10}} + \dots + 10^{L_{Aeq} \frac{n}{10}} \quad (18)$$

### 1.6.9 Skala Likert

Skala likert adalah suatu skala psikometrik yang umum digunakan dalam kuesioner, dan merupakan skala yang paling banyak digunakan dalam riset berupa survei. Ada dua bentuk pertanyaan dan jawaban yang menggunakan likert yaitu berupa pertanyaan positif atau jawaban positif untuk mengukur minat positif, dan bentuk pertanyaan atau jawaban negatif untuk mengukur minat negatif (Taluke et al., 2019)

Metode Likert merupakan metode penskalaan pernyataan sikap yang menggunakan distribusi respons sebagai dasar penentuan nilai skalanya. Dalam pendekatan ini tidak diperlukan adanya kelompok panel penilai (*Judging Group*) dikarenakan nilai skala setiap pernyataan tidak akan ditentukan oleh distribusi respons setuju atau tidak setuju dari sekelompok responden yang bertindak sebagai kelompok uji coba. Prosedur skala dengan metode likert didasari oleh dua asumsi yaitu (Rosmika, 2019):

1. Setiap pernyataan sikap yang telah ditulis dapat disepakati, termasuk pernyataan yang *favorable* atau pernyataan yang tidak *favorable*.
2. Untuk pernyataan positif, jawaban yang diberikan oleh individu yang memiliki sikap positif harus diberi bobot atau nilai yang lebih tinggi dari jawaban yang diberikan oleh responden yang mempunyai sikap negatif.

Demikian sebaliknya untuk pernyataan negatif, jawaban yang diberikan oleh individu yang memiliki sikap negatif harus diberi bobot atau nilai yang lebih tinggi dari jawaban yang diberikan oleh responden yang mempunyai sikap positif.

## **1.6.10 Pengujian Instrument**

### **1.6.10.1 Uji validitas**

Uji Validitas digunakan untuk mengukur sah atau valid tidaknya suatu instrumen. Instrument yang valid berarti instrument tersebut dapat digunakan untuk mengukur secara tepat dan benar, dengan mempergunakan instrument penelitian yang memiliki validitas yang tinggi, hasil penelitian mampu menjelaskan masalah penelitian sesuai dengan keadaan atau kejadian yang sebenarnya. Pengujian validitas ini dihitung dengan menghitung korelasi antara variabel dependen dan independent (Sanaky, 2021).

Dalam penelitian pada umumnya, teknik yang sering digunakan untuk mengetahui instrument valid adalah teknik korelasi pearson produk moment pada aplikasi SPSS. Selanjutnya harga r-hitung dikonsultasikan dengan r tabel product moment dengan taraf signifikan 5%. Apabila r hitung > r tabel maka instrument dikatakan valid dan apabila r hitung < r tabel maka instrument dikatakan tidak valid (Sugiyono, 2014 dalam Muhlisah, 2020)

### **1.6.10.2 Uji Reliabilitas**

Menurut Masri Singarimbun (2018), reliabilitas adalah indeks yang menunjukkan sejauh mana suatu alat ukur dapat dipercaya atau dapat diandalkan. Bila suatu alat pengukur dipakai dua kali – untuk mengukur gejala yang sama dan hasil pengukuran yang diperoleh relative konsisten, maka alat pengukur tersebut reliable. Dengan kata lain, realibilitas menunjukkan konsistensi suatu alat pengukur di dalam pengukur gejala yang sama. Untuk menilai reliabilitas, digunakan rumus Alpha Cronbach yang dihitung dengan program SPSS. Sebuah instrument memiliki reliabilitas tinggi jika nilai Cronbach's Coefficient Alpha > 0,6.

### 1.6.11 Uji Asumsi Klasik

Uji Asumsi Klasik memberikan kepastian terkait regresi yang digunakan menunjukkan hubungan signifikan, memiliki ketepatan dalam estimasi, serta representative. Oleh karena itu, model tersebut harus memenuhi asumsi klasik regresi. Uji asumsi klasik yang ingin dilakukan terdapat 2 jenis yaitu uji normalitas dan uji linearitas.

#### 1.6.11.1 Uji Reliabilitas

Menurut Ghozali (2013), 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.

#### 1.6.11.2 Uji Linearitas

Menurut Sugiyono dan Susanto (2017) Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah antara variabel terikat dan bebas bersifat linier atau tidak sekaligus sebagai syarat dalam sebuah analisis korelasi maupun regresi linier. Uji linearitas dapat dilakukan dengan ANOVA table dalam program SPSS. Adapun kriteria-kriteria yang dibutuhkan untuk menilai data memiliki distribusi normal berdasarkan nilai signifikansi yaitu sebagai berikut:

- Apabila nilai dari deviation from linearty (Sig) $> 0,05$ , maka terdapat hubungan yang linear
- Apabila nilai dari deviation from linearty (Sig) $< 0,05$ , maka tidak terdapat hubungan yang linear

### 1.6.12 Analisa Regresi dan Korelasi

Korelasi dan Regresi memiliki hubungan yang sangat erat. Setiap uji regresi pasti memiliki uji korelasi, tetapi untuk korelasi belum tentu dilanjutkan dengan regresi. Sebuah korelasi yang tidak dilanjutkan dengan regresi disebut dengan korelasi antara dua variabel. Dalam menentukan kedua variabel apakah mempunyai hubungan kausal atau tidak, maka harus di dasarkan pada sebuah teori maupun konsep tentang dua variabel (Widyasuri, 2023).

#### 1.6.12.1 Uji Regresi

Uji regresi merupakan studi tentang ketergantungan sebuah variabel dependen dengan satu maupun lebih variabel independent. Uji ini memiliki tujuan untuk memprediksikan berapa rata-rata populasi maupun rata-rata dari nilai variabel independent yang telah diketahui (Ghozali, 2016 dalam Mulyono 2019).

Regresi digunakan untuk mengukur seberapa besar pengaruh satu atau lebih variabel terhadap variabel yang terkait. Regresi terbagi menjadi dua yaitu analisis regresi berganda atau regresi linear sederhana. Adapun syarat-syarat kelayakan yang perlu di ketahui dan dipenuhi saat akan menggunakan untuk linear sederhana yaitu (Ghozali, 2016 dalam Mulyono 2019):

- Banyak sampel yang akan digunakan sama.
- Terdapat hubungan yang linear antara variabel bebas dengan variabel tergantung.
- Nilai dari residul harus berdistribusi normal.
- Tidak terdapat gejala heteroskedastisitas
- Tidak terdapat gejala autikorelasi (untuk data *time series*)

#### 1.6.12.2 Uji Korelasi

Dalam mengetahui kekuatan sebuah hubungan antara korelasi satu variabel dengan variabel lainnya, dimana variabel yang lain dianggap berpengaruh disebut analisis korelasi parsial yang dapat digunakan sebagai variabel control (Widyasuri et al., 2023).

Kekuatan hubungan antara satu variabel dengan variabel alinnya yang dimaksud disini yaitu apakah hubungan tersebut berhubungan erat, lemah ataupun tidak erat sedangkan bentuk hubungan yang dimaksud adalah apakah bentuk korelasinya linear positif atau linear negatif (Nurul, 2020).

Untuk melihat seberapa erata hubungan antara dua variabel, dapat dilihat dari pedoman derajat hubungan seperti tabel 3 dibawah ini:

**Tabel 3 Interpretasi Koefisien Korelasi**

No	Nilai Korelasi Pearson	Keterangan
1	0,00 s/d 0,20	Tidak ada Korelasi

No	Nilai Korelasi Pearson	Keterangan
2	0,21 s/d 0,40	Korelasi Lemah
3	0,41 s/d 0,60	Korelasi Sedang
4	0,61 s/d 0,80	Korelasi Kuat
5	0,81 s/d 1,00	Korelasi Sempurna

Sumber: Sugiyono, 2014

### 1.6.13 Analisa Bivariat

Analisis bivariat merupakan analisis yang dapat digunakan terhadap dua variabel yang diduga memiliki hubungan dengan melihat variabel dependen dan variabel independent. Penelitian yang dilakukan terhadap dua variabel biasanya memiliki tujuan untuk mendistribusi data, melihat perbedaan dan juga mengukur hubungan antara dua variabel tersebut (Notoatmodjo, 2012 dalam Hermazani 2021)

Metode dari analisis bivariat yang akan digunakan pada penelitian ini yaitu *Uji Square*. Metode ini berguna untuk menguji hubungan atau pengaruh antara dua buah variabel yang satu dengan variabel nominal lainnya (*C=Coeffisien of contingency*). Pengambilan hipotesis dari penelitian dari penelitian berdasarkan tingkat signifikan dengan ketentuan sebagai berikut (Arifin, 2022):

- Apabila nilai signifikansi dengan (*Sig*) atau  $P_{value} < 0,05$  maka terdapat hibungan diantara dua variabel
- Apabila nilai signifikansi (*Sig*) atau  $P_{value} > 0,05$  maka tidak terdapat hubungan diantara dua variabel

### 1.6.14 Uji Paired Sample T-Test

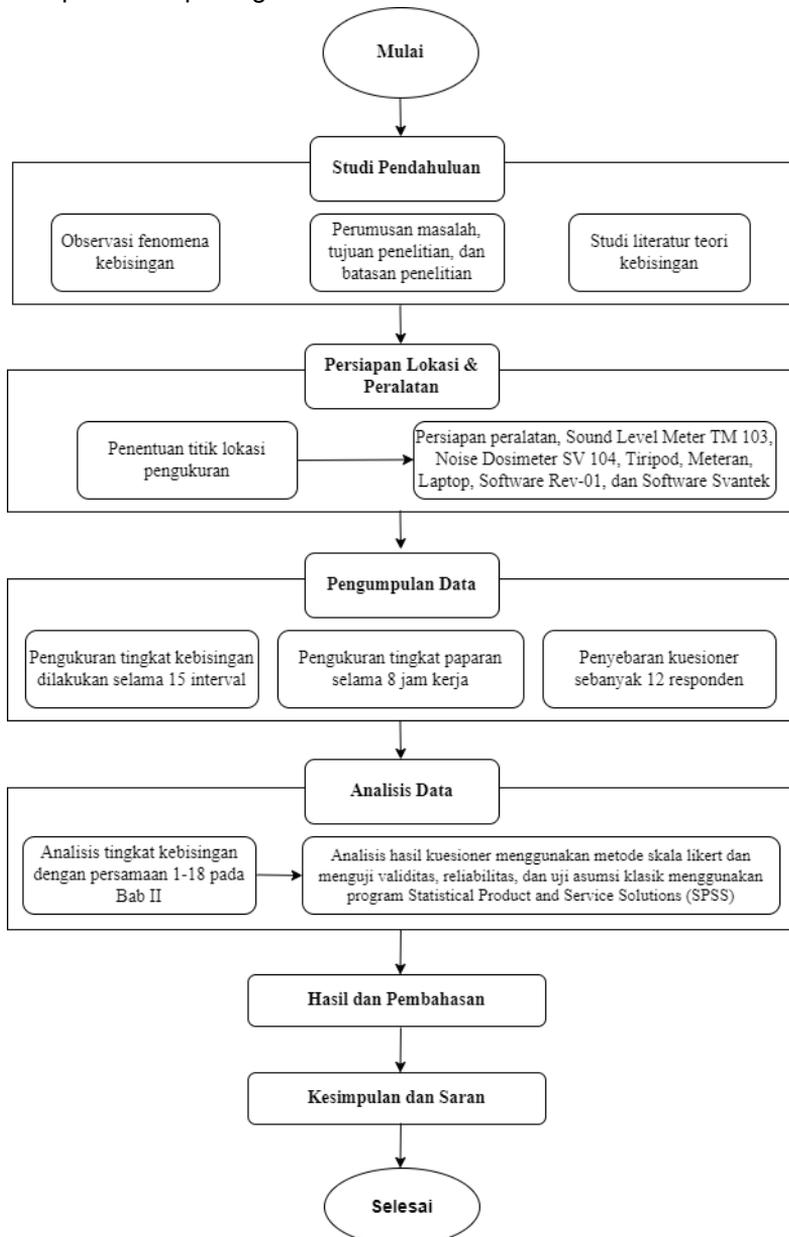
Menurut Faradiba (2020), *Paired-Sample T-Test* adalah analisis dengan melibatkan dua pengukuran pada subjek yang sama terhadap suatu pengaruh atau perlakuan tertentu. Apabila suatu perlakuan tidak memberi pengaruh, maka perbedaan rata-rata adalah nol. Adapun pedoman pengambilan keputusan dalam Uji *Paired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

- Jika nilai Signifikansi (*Sig.*)  $< 0,05$  maka kesimpulannya adalah adanya perbedaan yang signifikan, yang artinya terdapat pengaruh.
- Jika nilai Signifikansi (*Sig.*)  $> 0,05$  maka kesimpulannya adalah tidak adanya perbedaan, yang berarti tidak adanya pengaruh.

## BAB II METODE PENELITIAN

### 2.1 Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian tingkat kebisingan di lokasi insinerator terhadap para pekerja di PT. KIMA dapat dilihat pada gambar berikut :



**Gambar 1. Rancangan Penelitian**

## 2.2 Waktu dan Lokasi Penelitian

### 2.2.1 Waktu Penelitian

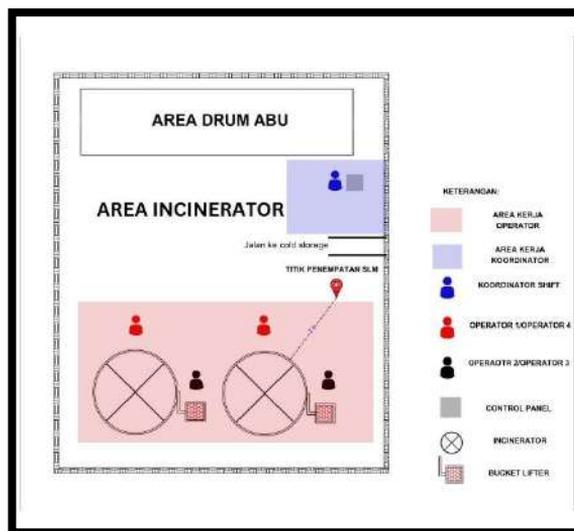
Pengambilan data kuesioner dan kebisingan dilakukan pada tanggal 25 Juni 2024. Pengambilan data kebisingan dilakukan selama 15 jam dimana waktu tersebut merupakan waktu pada saat mesin insinerator beroperasi. Dimulai pada pukul 08.00 – 22.00 WITA. Pengukuran menggunakan Sound Level Meter dilakukan selama 10 menit mewakili tiap jamnya dan pengukuran menggunakan Noise Dosimeter dilakukan selama 8 jam kerja setiap shift dengan shift 1 dari pukul 08.00-15.00 WITA dan shift 2 dari pukul 15.00-22.00.

### 2.2.2 Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di area insinerator PT Kawasan Industri Makassar yang terletak di jalan Perintis Kemerdekaan KM 15. PT Kawasan Industri Makassar merupakan industri yang juga bergerak dibidang pengolahan limbah B3 yang menggunakan fasilitas insinerator yang terdiri dari 2unit mesin pembakaran, masing masing dengan kapasitas 200kg/ jam.



Gambar 2. Lokasi Penelitian



**Gambar 3. Titik Penempatan Alat Sound Level Meter**

Koordinator shift bertugas untuk memastikan pembakaran limbah sesuai dengan SOP dan membantu proses pembakaran dengan menekan tombol pada *control panel*. Operator 1 dan operator 4 bertugas langsung didepan mesin pembakaran untuk memastikan limbah yang dibakar terbakar dengan sempurna dengan cara mengaduk dan mendorong. Kemudian, operator 2 dan operator 3 bertugas mengangkat limbah dari *cold storage* lalu menaikkan limbah ke *bucket lifter* untuk di masukkan ke dalam ruang pembakaran.

### 2.3 Alat Pengukuran

Alat ukur yang digunakan dalam penelitian ini adalah:



1



2



3



4



5

6

1. *Sound Level Meter* berfungsi untuk mengukur intensitas kebisingan dalam satuan decibel.
2. *Noise Dosimeter* berfungsi untuk mengukur paparan individu terhadap kebisingan dalam lingkungan kerja.
3. *Tripod* berfungsi sebagai tempat untuk meletakkan alat *Sound Level Meter*.
4. Meteran berfungsi untuk mengukur tinggi dan jarak alat ukur.
5. *Stopwatch* berfungsi untuk mengukur waktu pengukuran.
6. Laptop dan *software sound level meter* berfungsi untuk menampilkan dan menyimpan data kebisingan dari hasil pengukuran *sound level meter*.

## **2.4 Metode Pengumpulan Data**

Pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan dengan dua cara, yaitu dengan data primer dan data sekunder. Data primer adalah data secara langsung sedangkan data sekunder adalah data secara tidak langsung.

### **2.4.1 Data Primer**

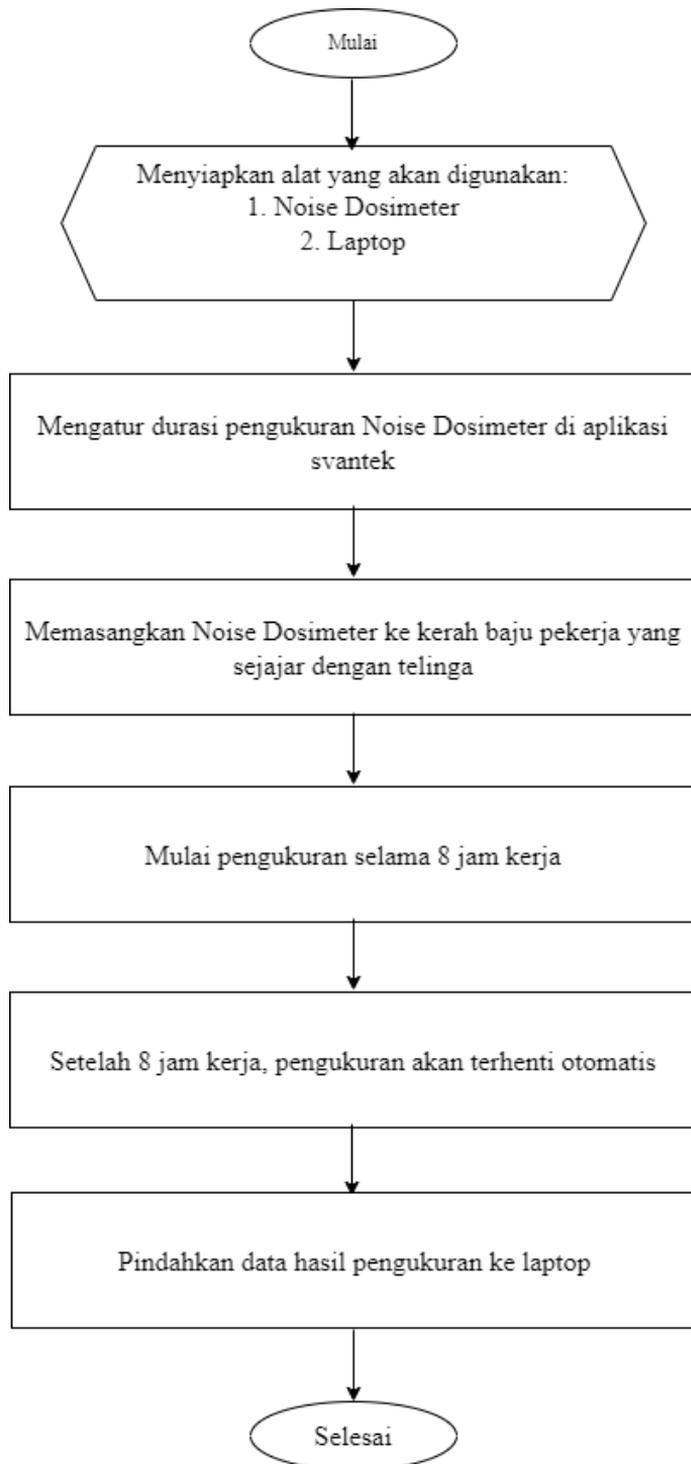
Data primer adalah data yang diperoleh melalui pengukuran langsung di lapangan oleh peneliti. Data yang diperoleh dari survei pendahuluan. Adapun tahap-tahap pengumpulan data primer, yaitu:

1. Pengukuran tingkat kebisingan menggunakan alat *Sound Level Meter*

**Gambar 4. Flowchart Pengukuran Tingkat Kebisingan Menggunakan Sound Level Meter**

2. Pengukuran tingkat kebisingan yang diterima oleh pekerja menggunakan alat *Noise Dosimeter*

Sebelum melakukan pengukuran menggunakan alat *Noise Dosimeter*, perlu dilakukan terlebih dahulu penentuan sampel pekerja yang akan menggunakan alat *Noise Dosimeter* dengan menggunakan metode *stratified random sampling*. *Stratified random sampling* adalah teknik pengambilan sampel yang membagi populasi menjadi beberapa strata (koordinator & operator) berdasarkan karakteristik tertentu yang relevan dengan penelitian. Melalui penerapan metode *stratified random sampling* pada populasi 12 pekerja, di mana setiap shift terdiri dari 1 koordinator shift dan 5 operator, diperoleh sampel yang representatif setiap shift dengan memilih 3 orang, yaitu 1 koordinator shift dan 2 operator dengan tugas yang berbeda, untuk memastikan setiap strata terwakili secara proporsional.



**Gambar 5. Flowchart Pengukuran Tingkat Kebisingan Menggunakan *Noise Dosimeter***

### 3. Penyebaran Kuesioner

Penyebaran kuesioner dilakukan guna mendapatkan mengenai persepsi pekerja yang berada di sekitar lokasi penelitian. Penyebaran kuesioner dilakukan sebanyak 12 kuesioner karena populasi pekerja sebanyak 12 pekerja yang ditujukan kepada koordinator shift dan operator yang ada di area insinerator. Kuesioner telah disusun berdasarkan referensi dari penelitian sebelumnya, kuesioner terdiri atas beberapa pertanyaan yang meliputi identitas responden, seputar tingkat kebisingan, gangguan yang dialami responden akibat kebisingan, pengetahuan tentang kebisingan, dan iklim keselamatan. Adapun dasar pemilihan variable pertanyaan, yaitu:

- a. Variabel seputar kebisingan = variabel ini dipilih berdasarkan pertimbangan untuk mengidentifikasi apakah ada kebisingan di area insinerator PT Kawasan Industri Makassar
- b. Variabel gangguan kebisingan = variabel ini dipilih berdasarkan pertimbangan untuk mengidentifikasi gangguan apa saja yang dialami pekerja akibat kebisingan di di area insinerator PT Kawasan Industri Makassar
- c. Variabel pengetahuan tentang kebisingan = variabel ini dipilih berdasarkan pertimbangan untuk mengetahui sejauh mana pekerja mengetahui tentang kebisingan
- d. Variabel iklim keselamatan = variabel ini dipilih berdasarkan pertimbangan untuk mengetahui sejauh mana penerapan keselamatan kerja.

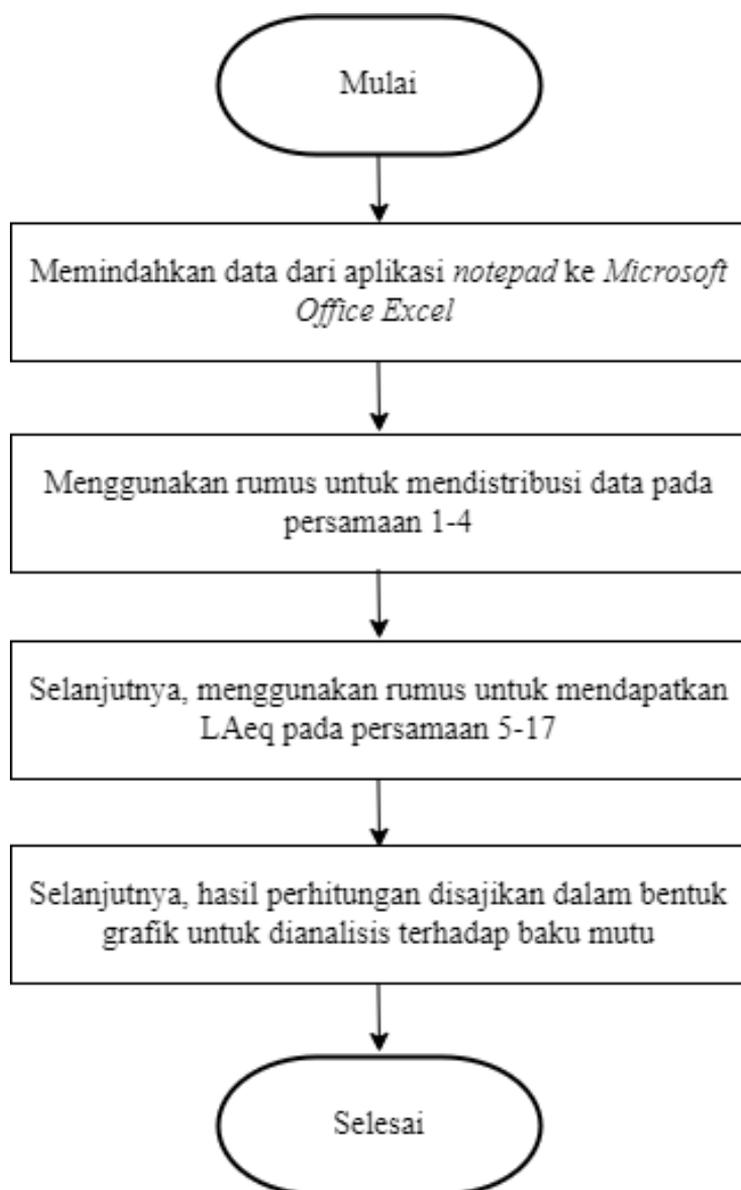
#### 2.4.2 Data Primer

Data sekunder adalah data tambahan yang tidak didapatkan dari sumber utama dan diperlukan untuk memenuhi kebutuhan data dalam pengukuran. Data sekunder yang diperoleh dari pengumpulan data mengenai penelitian ini, seperti jurnal dan buku sebagai referensi serta peta lokasi pengukuran. Data-data tersebut dapat digunakan selama pengamatan dilapangan, pembahasan, dan analisis dalam tahap penyusunan tugas akhir. Adapun data sekunder yang penulis gunakan, yaitu:

1. Data jumlah pekerja di area insinerator PT Kawasan Industri Makassar
2. Jurnal-jurnal penelitian terdahulu dan buku sebagai referensi

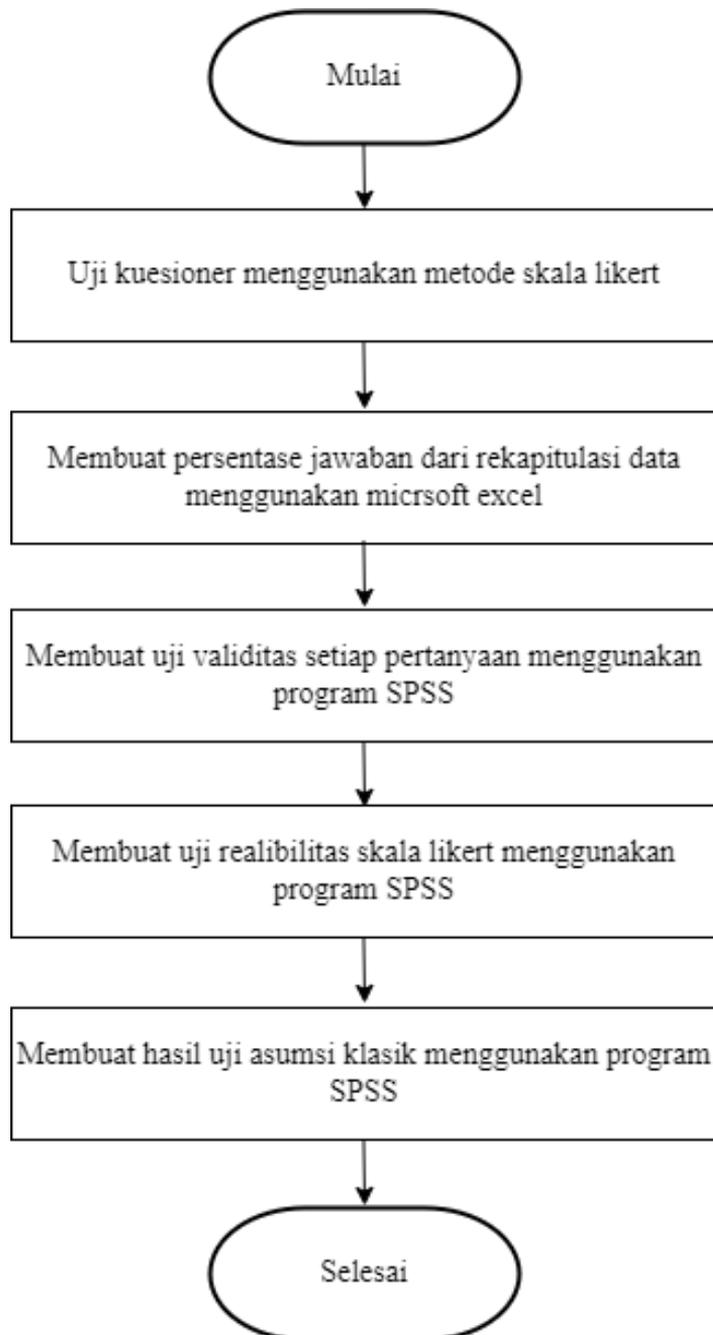
#### 2.5 Pengolahan Data

Data-data yang telah dikumpulkan menggunakan alat *Sound Level Meter* dan *Noise Dosimeter* pada penelitian ini akan dianalisis dalam kerangka tujuan yang menjadi target utama dalam penelitian ini. Pada tahap pengolahan data, data-data dari hasil penelitian lapangan ditabulasi menggunakan *Microsoft Office Excel* di komputer. Selanjutnya, dilakukan kegiatan analisis dan evaluasi data untuk menentukan pengelompokkan data dalam tahap mendapatkan equivalen (Laeq). Setelah didapatkan nilai intensitas kebisingan (Laeqday) selanjutnya dibandingkan dengan baku mutu kebisingan. Proses pengolahan data dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



**Gambar 6. Flowchart Proses Pengolahan Data**

Selanjutnya analisis hasil data kuesioner diolah menggunakan Microsoft excel dan program SPSS. Untuk membuat analisis uji statistik kuesioner persepsi pekerja dapat dilihat pada gambar 7 dibawah ini.



**Gambar 7. Analisis Hasil Data Kuesioner**