

**ANALISIS KEBISINGAN DI DALAM AREA KERJA  
DI PLTD REMA KECAMATAN KUTAPANJANG  
KABUPATEN GAYO LUES**

**TUGAS AKHIR**

Diajukan Oleh:

**ZAKARIA**

**NIM. 150702073**

**Mahasiswa Fakultas Sains dan Teknologi  
Program Studi Teknik Lingkungan**



**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY  
BANDA ACEH  
2021 M / 1443 H**

LEMBAR PERSETUJUAN TUGAS AKHIR  
ANALISIS KEBISINGAN DI DALAM AREA KERJA DI PLTD REMA  
KECAMATAN KUTAPANJANG KABUPATEN GAYO LUES

TUGAS AKHIR

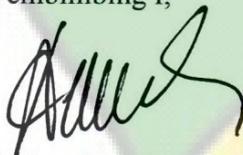
Diajukan Kepada Fakultas Sains dan Teknologi  
Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh  
Sebagai Beban Studi Memperoleh Gelar Sarjana dalam Ilmu Teknik Lingkungan

Diajukan oleh:

**ZAKARIA**  
**NIM. 150702073**  
**Mahasiswa Program Studi Teknik Lingkungan**  
**Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry Banda Aceh**

Banda Aceh,  
Telah Diperiksa dan Disetujui Oleh:

Pembimbing I,



**Adian Aristia Anas, S.T., M.Sc.**  
**NIDN. 2022108701**

Pembimbing II



**Ir. Yeggi Darnas, M.T.**  
**NIDN. 2020067905**

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Sains dan Teknologi  
UIN Ar-Raniry Banda Aceh



**Dr. Eng Nur Aida, M.Si.**  
**NIDN. 2016067801**

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR  
ANALISIS KEBISINGAN DI DALAM AREA KERJA DI PLTD REMA KECAMATAN  
KUTAPANJANG KABUPATEN GAYO LUES

**TUGAS AKHIR**

Telah Diuji oleh Panitia Ujian Munaqasyah Tugas Akhir  
Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh serta Diterima Sebagai Salah  
Satu Beban Studi Program Sarjana (S-1)  
dalam Ilmu Teknik Lingkungan

Pada Hari/Tanggal : Rabu, 5 Januari 2022  
3 Jumadil Akhir 1443

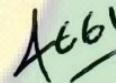
Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi

Ketua



Adian Aristia Anas, S.T., M.Sc.  
NIDN. 2022108701

Sekretaris,



Ir. Yeggi Darnas, M.T  
NIDN. 2020067905

Penguji 1,



Hadi Kurniawan, M.Si.  
NIDN. 200403801

Penguji 2,



Nurul Kamal, M.Sc.  
NIDN. 0123036903

**Mengetahui,**  
**Dekan Fakultas Sains dan Teknologi**  
**Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh**



  
Dr. Azhar Amsal, M.Pd  
NIDN. 2001066802

## LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Zakaria  
NIM : 150702073  
Program Studi : Teknik Lingkungan  
Fakultas : Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry Banda Aceh  
Judul Skripsi : Analisis Kebisingan Di Dalam Area Kerja Di PLTD Rema Kecamatan Kutapanjang Kabupaten Gayo Lues

Dengan ini menyatakan bahwa dalam penulisan skripsi ini, saya:

1. Mengerjakan sendiri karya ini dan mampu bertanggung jawab atas karya ini;
2. Karya tulis ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik apapun, baik di Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh maupun di perguruan tinggi lainnya;
3. Karya tulis ini adalah merupakan gagasan, rumusan dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan Dosen Pembimbing;
4. Tidak melakukan plagiasi terhadap naskah karya orang lain;
5. Tidak menggunakan karya orang lain tanpa menyebutkan sumber asli atau tanpa izin pemilik karya; dan
6. Tidak memanipulasi dan memalsukan data.

Bila kemudian hari ada tuntutan dari pihak lain atas karya saya, dan telah melalui pembuktian yang dapat dipertanggungjawabkan dan ternyata memang ditemukan bukti bahwa saya melanggar pernyataan ini, maka saya siap dikenai sanksi berdasarkan aturan yang berlaku di Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry Banda Aceh.

Banda Aceh, 14 Februari 2021  
Yang Menyatakan,

  
Zakaria A6B4BAJX841959306

NIM. 150702073

## ABSTRAK

Nama : Zakaria  
NIM : 150702073  
Program Studi : Teknik Lingkungan  
Judul : Analisis Kebisingan di dalam Area PLTD Rema Kecamatan Kutapanjang Kabupaten Gayo Lues  
Jumlah Halaman : 1-102  
Pembimbing I : Adian Aristia Anas, S.T., M.Sc.  
Pembimbing II : Ir. Yeggi Darnas, M.T.  
Kata Kunci : PLTD Rema, tingkat kebisingan, area kerja, pengaruh kebisingan, pemetaan

Kebisingan merupakan masalah yang sering dijumpai di banyak perusahaan besar saat ini. Penggunaan mesin dan alat kerja yang mendukung proses produksi berpotensi menimbulkan suara kebisingan. PLTD Rema adalah perusahaan pembangkit listrik tenaga diesel yang berdiri semenjak Tahun 2005. Dengan penggunaan mesin diesel tentu akan menimbulkan suara kebisingan dilingkungan PLTD Rema maka tujuan dari penelitian adalah mengidentifikasi tingkat bahaya kebisingan, memetakan kebisingan, dan menganalisis persepsi pekerja mengenai kebisingan di area PLTD Rema. Dari hasil penelitian diketahui Tingkat kebisingan tertinggi berada di titik 1 sebesar 91,3 dBA dan nilai tingkat kebisingan terendah berada pada titik 12 sebesar 68 dBA. Dari semua pengukuran pada setiap Titik jika dibandingkan dengan Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi Nomor 13 Tahun 2011 tentang Nilai Ambang Batas Faktor Fisika dan Faktor Kimia di Tempat Kerja, maka intensitas yang didapatkan tidak berbahaya untuk pekerja dan untuk area PLTD Rema, terkecuali pada titik 1 dan pada area ini aktifitas hanya pengisian bahan bakar untuk mesin produksi. Dan untuk Penggambaran tingkat kebisingan dengan menggunakan kontur divisualisasikan dengan 5 tingkatan warna yaitu biru, hijau, kuning, orange dan merah. persepsi pekerja tentang adanya kebisingan adalah terima  $H_0$  sehingga dapat disimpulkan kebisingan tidak berpengaruh terhadap kinerja pekerja.

## ABSTRACT

Name : Zakaria  
Student ID Number : 150702073  
Department : Environmental Engineering  
Title : Analysis of Noise in the Area of Rema PLTD  
Kutapanjang District Gayo Lues Regency  
Number of pages : 1-102  
Advisor I : Adian Aristia Anas, S.T., M.Sc.  
Advisor II : Ir. Yeggi Darnas, M.T.  
Keywords : PLTD Rema, noise level, working area, noise impacts,  
noise mapping.

Noise is a problem that is often encountered in many large companies today. The use of machines and work tools that support the production process has the potential to cause noise. PLTD Rema is a diesel power plant company that was founded in 2005. Using a diesel engine will certainly cause noise in the PLTD Rema environment, the purpose of the research is to identify the level of noise hazard, map noise, and analyze workers' perceptions of noise in the PLTD Rema area. From the results of the study, it is known that the highest noise level is at point 1 of 91.3 dBA and the lowest value of noise level is at point 12 of 68 dBA. From all measurements at each radius when compared to the Regulation of the Minister of Manpower and Transmigration Number 13 of 2011, the intensity obtained is not dangerous for workers and for the area of Rema PLTD, except for point 1 and in this area the activity is only to refuel for production engines. And for the depiction of noise levels using contours, it is visualized with 5 different colours (blue, green, yellow, orange, and red). Overall, the workers' perception of noise is accepted as  $H_0$ , so that it can be concluded that mechanical noise has no effect on worker productivity at the area of Rema PLTD.

## KATA PENGANTAR



Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT dengan segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis telah menyelesaikan tugas akhir dengan judul **“Analisis Kebisingan Di Dalam Area PLTD Rema Kecamatan Kutapanjang Kabupaten Gayo Lues”**. Shalawat dan salam teruntuk Rasulullah Muhammad SAW. sebagai pencetus kebaikan dan ilmu pengetahuan di muka bumi.

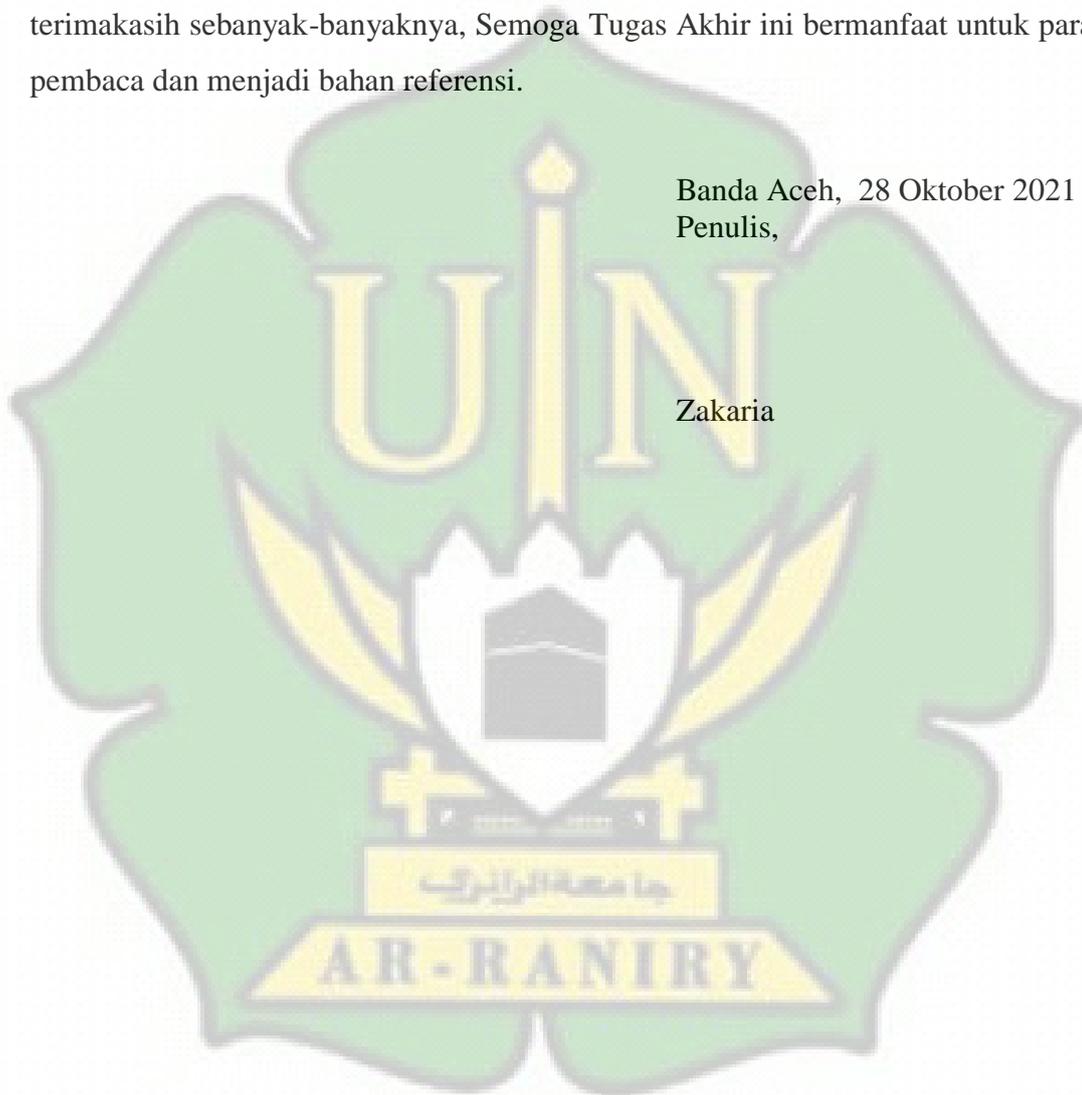
Tugas Akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam menyelesaikan studi Strata 1 (S1) pada Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Ar-Raniry Banda Aceh. Selama proses penulisan Tugas Akhir ini penulis banyak mendapatkan bimbingan, serta dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Kedua orang tua saya yang sangat saya cintai, Ayahanda Kamsah dan Ibunda Simah yang telah memberikan doa dan dukungan dalam setiap langkah penulis menyelesaikan tugas akhir ini.
2. Bapak Adian Aristia Anas, S.T., M.Sc. selaku Pembimbing I Tugas Akhir saya pada Program Studi Teknik Lingkungan yang telah memberikan dan membagi ilmunya kepada penulis.
3. Ibu Ir. Yeggi Darnas, M.T. selaku pembimbing 2 Tugas Akhir saya pada Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Ar-raniry Banda Aceh.
4. Ibu Dr. Eng. Nur aida, M.Si. selaku Ketua Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh.
5. Seluruh dosen di Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh.
6. Seluruh teman-teman seperjuangan Teknik Lingkungan angkatan 2015 yang telah memberi dukungan dan motivasi bagi penulis untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini.
7. Semua pihak yang telah membantu penulis untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini

Semoga Allah SWT membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan limpahan berkah dan rahmat-Nya. Perlu disadari bahwa dengan segala keterbatasan, Tugas Akhir ini masih jauh dari kesempurnaan, sehingga masukan dan keritikan sangat penulis harapkan demi kesempurnaan Tugas Akhir ini. Akhir kata penulis mengucapkan terimakasih sebanyak-banyaknya, Semoga Tugas Akhir ini bermanfaat untuk para pembaca dan menjadi bahan referensi.

Banda Aceh, 28 Oktober 2021  
Penulis,

Zakaria



## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>LEMBAR PERSETUJUAN TUGAS AKHIR .....</b>	<b>i</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR .....</b>	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR .....</b>	<b>iii</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>iv</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Profil PLTD Rema .....	7
1.3. Rumusan Masalah .....	8
1.4. Tujuan Penelitian.....	8
1.5. Manfaat Penelitian.....	8
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>10</b>
2.1. Definisi kebisingan .....	10
2.2. Sumber Kebisingan .....	10
2.3. Metode Pengukuran Kebisingan .....	11
2.4. Perhitungan Kebisingan .....	12
2.5. Nilai Ambang Batas Kebisingan .....	13
2.6. Dampak Kebisingan .....	14
2.7. Upaya Penanggulangan Kebisingan .....	15
2.8. Pemetaan dan Kontur .....	16

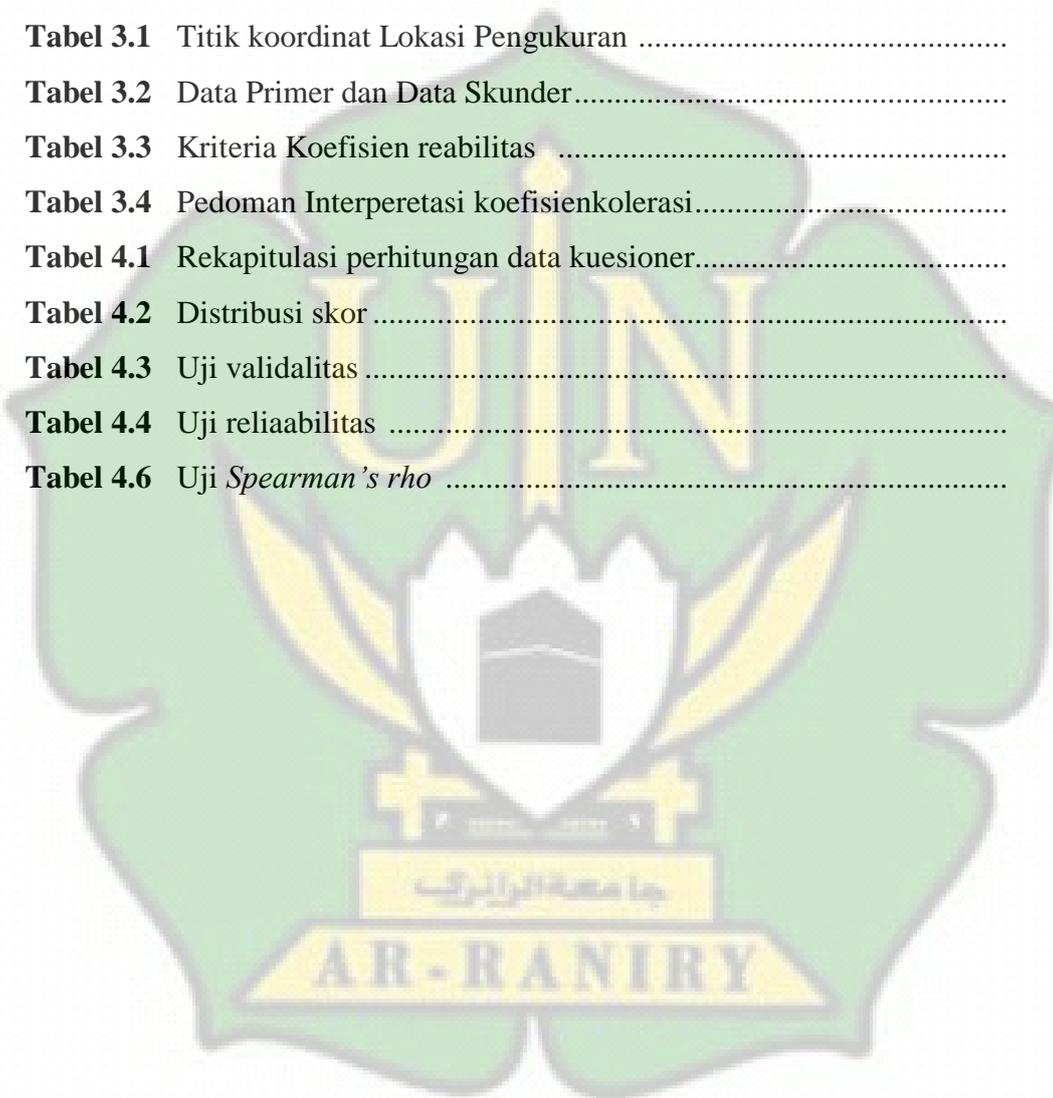
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>18</b>
3.1. Metode Penelitian.....	18
3.2. Lokasi dan Titik Sampling Penelitian .....	18
3.3. Waktu pengukuran .....	20
3.4.1. Pengukuran Kebisingan dan Pembagian Kuesioner .....	20
3.4. Pengumpulan Data .....	20
3.5. Populasi dan Sampel .....	21
3.6. Penjelasan Diskriptif .....	21
3.7. Pemetaan Kebisingan .....	24
3.8. Kerangka Penelitian .....	24
 <b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....</b>	 <b>26</b>
4.1. Intensitas Kebisingan .....	26
4.2. Pemetaan Kebisingan .....	27
4.3. Hasil Analisis Data Persepsi Pekerja Terhadap Kebisingan .....	28
4.3.1. Karakteristik Responden .....	29
4.3.2. Penilaian Kuesioner.....	39
4.3.3. Distribusi Skor.....	39
4.3.4. Uji validalitas dan Reabilitas.....	40
4.3.5. Pengujian Hepotesis .....	42
 <b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	 <b>43</b>
5.1. Kesimpulan .....	43
5.2. Saran .....	44
 <b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	 <b>45</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>47</b>

## DAFTAR GAMBAR

	<b>Halaman</b>
<b>Gambar 3.1</b> Lokasi dan Titik Sampling Penelitian .....	18
<b>Gambar 3.2</b> Alur Penelitian .....	24
<b>Gambar 4.1</b> Grafik Hasil pengukuran Tingkat kebisingan .....	25
<b>Gambar 4.2</b> Pemetaan Kebisingan area produksi .....	26
<b>Gambar 4.3</b> Pemetaan setelah ditransferansi ke lokasi Penelitian .....	27
<b>Gambar 4.4</b> Jenis Kelamin Responden .....	27
<b>Gambar 4.5</b> Usia Responden .....	28
<b>Gambar 4.6</b> Pendidikan Responden .....	28
<b>Gambar 4.7</b> Masa Bekerja .....	29
<b>Gambar 4.8</b> Area Kerja .....	29
<b>Gambar 4.9</b> Pengetahuan Terkait Kebisingan .....	30
<b>Gambar 4.10</b> Pengetahuan Tentang Undang-Undang Terkait Kebisingan.	30
<b>Gambar 4.11</b> Pengetahuan Dampak Kebisingan .....	31
<b>Gambar 4.12</b> Pengetahuan Tentang NAB.....	31
<b>Gambar 4.13</b> Pengetahuan Tentang Pengendalian Kebisingan .....	32
<b>Gambar 4.14</b> Merasa Bising di Tempat Kerja .....	32
<b>Gambar 4.15</b> Kebisingan di Tempat Kerja Melebihi NAB .....	33
<b>Gambar 4.16</b> Pengetahuan Berapa angka Desibel yang Ada didalam area kerja PLTD Rema .....	33
<b>Gambar 4.17</b> Mengurangi Kebisingan Pada Area Kerja PLTD Rema .....	34
<b>Gambar 4.18</b> Pengetahuan Alat Pengurang Kebisingan .....	34
<b>Gambar 4.19</b> Penggunaan APD di Area Kerja .....	35
<b>Gambar 4.20</b> Persepsi Terkait Wajib Menggunakan APD .....	35
<b>Gambar 4.21</b> Gangguan Komunikasi Saat Bekerja .....	36
<b>Gambar 4.22</b> Merasa Suara Bising di Tempat Kerja Membuat Lebih Mudah Marah .....	37
<b>Gambar 4.23</b> Kondisi Bising Berpengaruh Terhadap Kinerja Dalam Bekerja .....	37

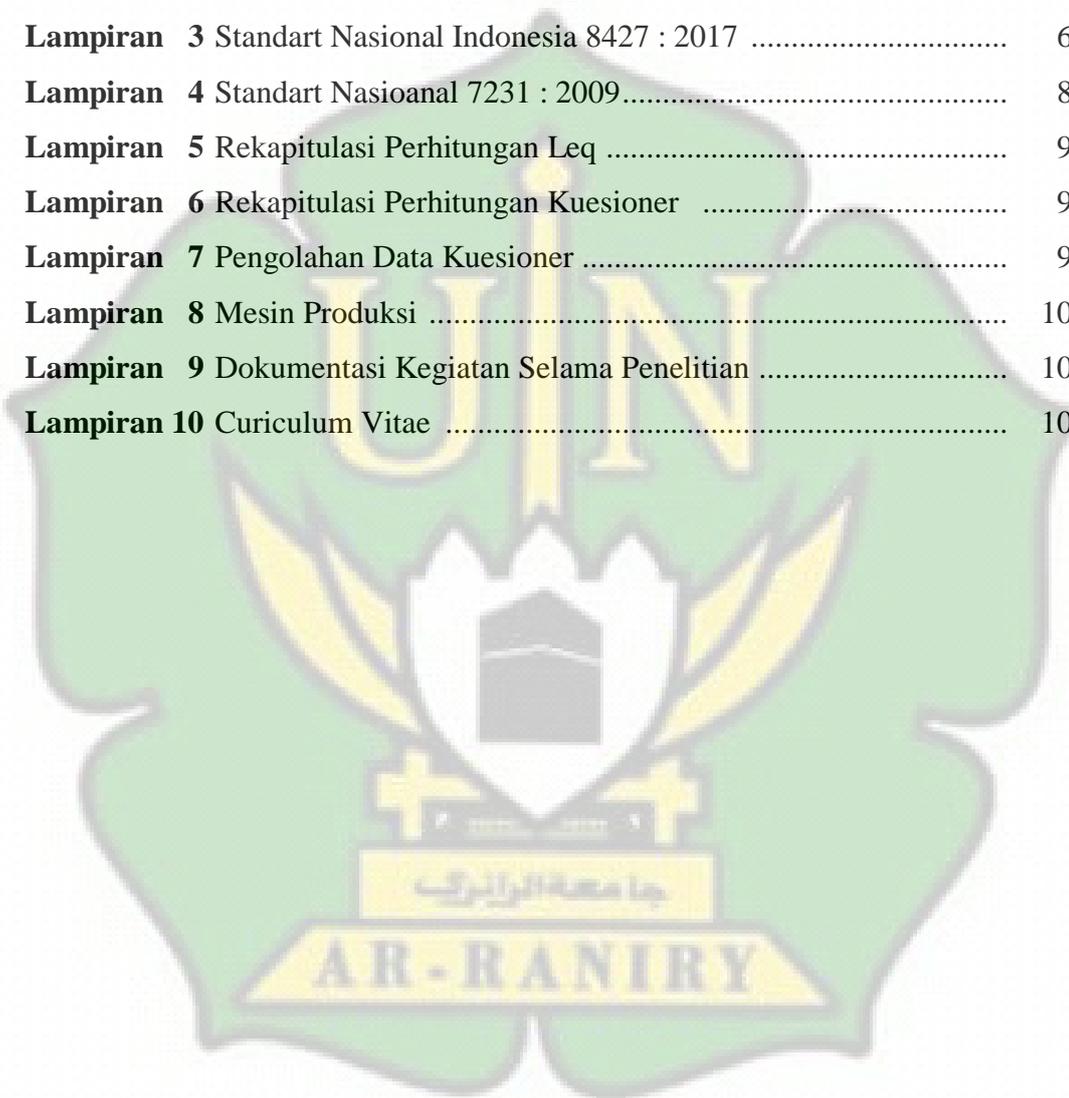
## DAFTAR TABEL

	<b>Halaman</b>
<b>Tabel 1.1</b> Penelitian Terdahulu .....	3
<b>Tabel 1.2</b> Jenis dan Daya Mesin .....	7
<b>Tabel 2.1</b> Nilai Ambang Batas Kebisingan .....	12
<b>Tabel 3.1</b> Titik koordinat Lokasi Pengukuran .....	17
<b>Tabel 3.2</b> Data Primer dan Data Skunder.....	19
<b>Tabel 3.3</b> Kriteria Koefisien reabilitas .....	22
<b>Tabel 3.4</b> Pedoman Interpretasi koefisienkolerasi.....	23
<b>Tabel 4.1</b> Rekapitulasi perhitungan data kuesioner.....	37
<b>Tabel 4.2</b> Distribusi skor .....	38
<b>Tabel 4.3</b> Uji validalitas .....	39
<b>Tabel 4.4</b> Uji reliabilitas .....	40
<b>Tabel 4.6</b> Uji <i>Spearman's rho</i> .....	40



## DAFTAR LAMPIRAN

	<b>Halaman</b>
<b>Lampiran 1</b> Keputusan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi No 13 Tahun 2011 .....	47
<b>Lampiran 2</b> Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No 48 Tahun 1996 .....	51
<b>Lampiran 3</b> Standart Nasional Indonesia 8427 : 2017 .....	67
<b>Lampiran 4</b> Standart Nasional 7231 : 2009 .....	81
<b>Lampiran 5</b> Rekapitulasi Perhitungan Leq .....	90
<b>Lampiran 6</b> Rekapitulasi Perhitungan Kuesioner .....	97
<b>Lampiran 7</b> Pengolahan Data Kuesioner .....	98
<b>Lampiran 8</b> Mesin Produksi .....	101
<b>Lampiran 9</b> Dokumentasi Kegiatan Selama Penelitian .....	102
<b>Lampiran 10</b> Curriculum Vitae .....	103



# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Kebisingan merupakan masalah yang sering dijumpai di banyak perusahaan besar saat ini. Penggunaan mesin dan alat kerja yang untuk keperluan produksi berpotensi menimbulkan suara kebisingan. Kebisingan adalah bunyi yang tidak dikehendaki, sehingga mengganggu atau membahayakan kesehatan manusia. Kebisingan yang melebihi nilai baku mutu dapat menyebabkan berbagai gangguan seperti gangguan fisiologis, gangguan psikologis, gangguan komunikasi, dan ketulian. Kebisingan yang terjadi secara terus – menerus dapat menimbulkan gangguan ketidaknyamanan dalam bekerja, gangguan fisiologis, gangguan keseimbangan, gangguan komunikasi, hingga pada gangguan permanen atau kehilangan pendengaran (Buchari, dikutip dalam Zuhra (2016)).

Pembangkit Listrik Tenaga Diesel (PLTD) merupakan sistem pembangkit listrik konvensional, yaitu mengkonversi energi kimia dari bahan bakar solar yang bersumber dari fosil menjadi energi listrik. Hingga saat ini, sistem tersebut masih digunakan oleh PT. PLN (Persero) untuk mensuplai dan memenuhi kebutuhan energi listrik di Indonesia. PLTD pada umumnya beroperasi selama 24 jam setiap harinya, dimana selama mesin beroperasi akan ada petugas secara bergiliran (*shift*) yang memantau, merawat, dan memperbaiki, dan mengoperasikan mesin tersebut. PLTD Rema merupakan salah satu perusahaan pembangkit tenaga listrik yang terletak di Kampung Rema Kecamatan Kuta Panjang, Kabupaten Gayo Lues yang berdiri pada tahun 2005 dan menggunakan peralatan industri yang menimbulkan kebisingan.

Berdasarkan Keputusan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi Nomor 13 Tahun 2011 tentang Nilai Ambang Batas Faktor Fisika dan Faktor Kimia di Tempat Kerja, Nilai Ambang Batas (NAB), tingkat atau intensitas kebisingan di ruang kerja maksimal yang diizinkan adalah 85 dBA dengan waktu paparan 8 jam/hari. Apabila tingkat kebisingan di dalam area kerja melewati NAB tersebut, maka akan menimbulkan dampak gangguan terhadap pekerja selama berada di area kerjanya (Handoko, 2004). Agar terhindari dari kesamaan dengan kajian

terdahulu, maka pada bagian ini dipaparkan beberapa kajian yang relevan pada Tabel 1.2 berikut:



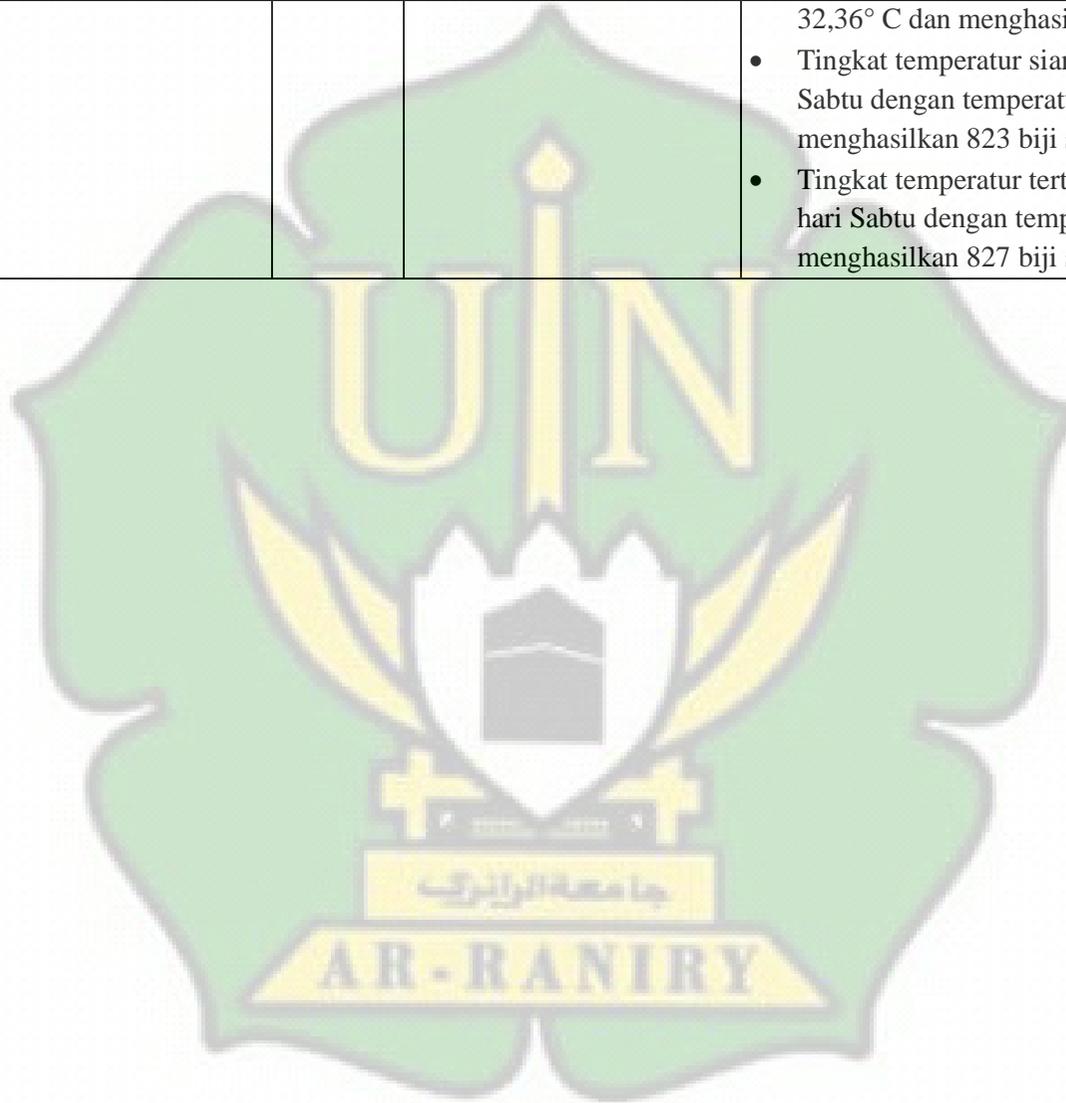
**Tabel 1.1.** Beberapa hasil penelitian terdahulu terkait kebisingan di tempat kerja

No.	Penulis	Judul	Tahun	Metodelogi Penelitian	Hasil Penelitian
1	Chandra	Pengaruh Kebisingan terhadap Karyawan di PLTD Sentral II PT. Semen Padang	2016	Metode deskriptif kuantitatif yaitu melihat gambaran intensitas kebisingan dan pengaruhnya terhadap karyawan di PLTD Sentral II PT Semen Padang.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari hasil pengukuran intensitas kebisingan di PLTD Sentral II PT. Semen Padang dapat dilihat bahwa intensitasnya telah melebihi NAB yang ditetapkan untuk tempat kerja oleh Keputusan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi Nomor 13 Tahun 2011 (85 dBA).</li> <li>• Kebisingan yang ada di PLTD Sentral II PT. Semen Padang adalah kebisingan kontinyu yang berasal dari mesin diesel. Untuk mengatasinya kepada pihak perusahaan dapat menggunakan peredam dan mengisolasi sumber kebisingan.</li> </ul>
2	Muhammad Ikbar Arif	Pengaruh Akibat Kebisingan terhadap Kejadian Gangguan Pendengaran pada Karyawan PLTD Sungguminasa	2014	Penelitian ini merupakan penelitian observasional analitik dengan pendekatan cross sectional dimana variabel terikat dan variabel bebas di ukur secara bersamaan.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hasil uji statistik menunjukkan tingkat kebisingan (<math>X_2</math> hit.=49.271, <math>p = 0,000</math>), Lama Kerja (<math>X_2</math> hit.= 128.000, <math>p = 0,000</math>), Usia (<math>X_2</math> hit.= 14.874, <math>p = 0,000</math>) ada hubungan dengan gangguan pendengaran.</li> <li>• Ada hubungan antara tingkat kebisingan dengan gangguan pendengaran.</li> <li>• Ada hubungan antara lama kerja dengan gangguan pendengaran.</li> <li>• Ada hubungan antara usia dengan kejadian gangguan pendengaran.</li> </ul>
3	Ratih	Pengaruh Intensitas	2015	Penelitian ini	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Berdasarkan uji Chi-Square untuk menguji pengaruh</li> </ul>

	Perwita Sari	Kebisingan terhadap Kelelahan Kerja pada Tenaga Kerja Bagian <i>Screening CV. Mekar Sari Wonosari Klaten</i> ”.		menggunakan jenis penelitian observasional dengan pendekatan <i>cross sectional</i> . Populasi penelitian berjumlah 43 orang. Teknik pengambilan dengan menggunakan Purposive Sampling, diperoleh sampel sejumlah 32 orang tenaga kerja bagian <i>screening CV. Mekar Sari Wonosari Klaten</i> .	<p>intensitas kebisingan dengan kelelahan kerja diperoleh <i>p value</i> 0,001 (<math>p \leq 0,01</math>), menunjukkan ada pengaruh intensitas kebisingan terhadap kelelahan kerja secara sangat signifikan Dan hasil <i>coefisien contingensy</i> sebesar 0,566 menunjukkan intensitas kebisingan menyebabkan kelelahan kerja sebesar 56,6 % dan sisanya dipengaruhi faktor lain.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ada pengaruh intensitas kebisingan terhadap kelelahan kerja yang sangat signifikan.</li> <li>• sebaiknya pemilik industri memberikan alat peredam pada mesin dan menyediakan alat pelindung telinga dan tenaga kerja diwajibkan menggunakan alat pelindung telinga selama bekerja.</li> </ul>
4	Idhayu Oktarini	Pengaruh Kebisingan terhadap Stress Kerja Tenaga Kerja Penggilingan Padi CV. Padi Makmur Karanganyar	2010	Jenis penelitian yang digunakan adalah observasional analitik dengan pendekatan <i>cross sectional</i> . Subjek penelitian adalah 36 orang tenaga kerja yang bekerja di dalam ruangan dan di halaman penggilingan padi secara purposive sampling. Teknik pengumpulan datanya yaitu dengan melakukan wawancara	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rata-rata intensitas kebisingan di dalam ruangan penggilingan padi adalah 87 dBA dan rata-rata intensitas kebisingan di halaman penggilingan padi adalah 72 dBA.</li> <li>• Hasil penilaian <i>stress</i> kerja menunjukkan bahwa 18 orang (100 %) tenaga kerja yang bekerja di dalam ruangan penggilingan padi mengalami stress kerja, 10 orang (55,56 %) tenaga kerja yang bekerja di halaman penggilingan padi mengalami stress kerja dan 8 orang (44,44 %) tenaga kerja yang bekerja di halaman penggilingan padi tidak mengalami <i>stress</i> kerja.</li> <li>• Hasil uji statistik dengan <i>Chi Square Test</i> diperoleh</li> </ul>

				dan pembagian lembar pertanyaan data responden. Teknik pengolahan dan analisis data dilakukan dengan uji statistik <i>Chi Square Test</i> dengan menggunakan program komputer SPSS 17.0.	nilai signifikansi ( <i>2-sided</i> ) adalah 0,001 ( $p \leq 0,01$ ) yang berarti bahwa ada pengaruh kebisingan terhadap <i>stress</i> kerja tenaga kerja.
5	Muhammad Jefri Kristanto	Analisis Pengaruh Kebisingan dan Temperatur terhadap Kinerja Pembuatan Spare Part Motor pada UD. Sinar Abadi Waru Sidoarjo	2013	Deskriptif kuantitatif, yaitu dengan cara mengukur tingkat kebisingan, temperatur dan kinerja pada perusahaan. Data yang diambil kemudian dibandingkan dengan NAB kebisingan dan iklim kerja. Data dikelompokkan data pagi, data siang, dan data sore .Serta pengukuran kebisingan, temperatur, dan kinerja kerja dianalisis terpisah	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tingkat kebisingan sangat berpengaruh terhadap kinerja kerja karena pada pengukuran pagi terendah terjadi pada hari Rabu dan Sabtu yaitu 83,02 dBA dan 83,62 dBA dengan kinerja kerja 836 dan 875 biji setelan rantai.</li> <li>• Kebisingan terendah yang terjadi pada tempat industri pada siang hari adalah hari Senin yaitu 84 dBA dengan kinerja kerja 837 biji setelan rantai.</li> <li>• Kebisingan terendah yang terjadi pada tempat industri pada sore hari adalah hari Senin yaitu 88,12 dBA dengan kinerja kerja 854 biji setelan rantai.</li> <li>• Pada tingkat temperatur kurang berpengaruh terhadap kinerja kerja karena semua temperatur yang diukur pada penelitian ini melebihi batas ambang (30° C).</li> <li>• Pada saat pagi hari tingkat temperatur tertinggi terjadi pada hari Rabu dengan temperatur mencapai</li> </ul>

					<p>32,36° C dan menghasilkan 836 biji setelan rantai.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Tingkat temperatur siang hari tertinggi pada hari Sabtu dengan temperatur mencapai 33,93° C dan menghasilkan 823 biji setelan rantai.</li><li>• Tingkat temperatur tertinggi sore hari terjadi pada hari Sabtu dengan temperatur mencapai 33,16° C dan menghasilkan 827 biji setelan rantai.</li></ul>
--	--	--	--	--	--



## 1.2. Profil PLTD Rema

PLTD Rema merupakan salah satu perusahaan pembangkit tenaga listrik milik PT. PLN (Persero) yang terletak di Desa Rema, Kecamatan Kutapanjang, Kabupaten Gayo Lues, yang berdiri sejak Tahun 2005. PLTD Rema memiliki 7 unit mesin diesel berkapasitas 7 MW per mesin (PLTD Rema, 2021). Apabila kesembilan mesin tersebut dinyalakan bersamaan, maka berpotensi dapat menjadi sumber kebisingan (karena suara mesin yang keras) di dalam area kerja dan bisa berdampak buruk bagi pendengaran pekerja di PLTD Rema, jika mereka tidak memakai Alat Pelindung Diri (APD) yang lengkap sesuai peraturan yang berlaku di perusahaan tersebut. Hingga saat ini, karyawan yang bekerja di PLTD Rema berjumlah 28 orang dan angka kebisingan dari masing-masing mesin ini mencapai 108,2 sampai 102,6 dBA (PLTD Rema, 2021).

**Tabel 1.2.** Merek, jenis, dan daya mesin PLTD Rema

No.	Merek mesin	Tipe	Daya mampu (kW)	Daya rata – rata yang dibangkitkan (kW)	Lama operasional (jam)
1	Komats'u SAA12V140-P1150	Stamford EGS 1200-6600	800	650	20
2	Doosan P222LE	Marathon MP-480-4	500	400	20
3	Mits S16R – PTA	ABB S/n Type: 8806787	1500	1000	20
3	Komatsu SAA12V140-P1150	Stamford EGS 1200-6600	800	650	20
4	Komatsu, SAA12V140-P1150	Stamford EGS 1200-6 S/N: 6600	800	650	20
5	Doosan p222LE	Marathon MP-480-4	500	400	20
6	Mit S16R – PTA	Stamford MGS S/n. 0274601/1	1500	1000	20
7	Mit S16R PTA	Stamford MGS	1500	1000	20

Sumber: PLTD Rema, 2020

### 1.3. Rumusan Masalah

Rumusan masalah penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Berapa besar intensitas kebisingan di dalam area kerja PLTD Rema Kecamatan Kutapanjang Kabupaten Gayo Lues?
2. Bagaimana pemetaan tingkat kebisingan di dalam area kerja PLTD Rema Kecamatan Kutapanjang Kabupaten Gayo Lues?
3. Bagaimana persepsi pekerja terkait kebisingan di dalam area kerja PLTD Rema Kecamatan Kutapanjang Kabupaten Gayo Lues?

### 1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui intensitas kebisingan di dalam area kerja PLTD Rema Kecamatan Kutapanjang Kabupaten Gayo Lues.
2. Untuk mengetahui peta tingkat kebisingan di dalam area kerja PLTD Rema Kecamatan Kutapanjang Kabupaten Gayo Lues.
3. Untuk mengetahui persepsi pekerja terkait kebisingan di dalam area kerja PLTD Rema Kecamatan Kutapanjang Kabupaten Gayo Lues.

### 1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini dibagi menjadi dua, yaitu:

#### 1. Manfaat Teoritis

Hasil dari penelitian ini pada umumnya diharapkan dapat dijadikan sebagai informasi dasar bagi penelitian selanjutnya yang lebih luas dan spesifik, khususnya untuk penulis pada bidang teknik lingkungan, serta memperkaya khazanah ilmu pengetahuan tentang analisis potensi bahaya kebisingan di PLTD Rema Kecamatan Kutapanjang Kabupaten Gayo Lues.

#### 2. Manfaat Praktis

Secara praktis kajian ini dapat bermanfaat bagi pihak-pihak terkait, di antaranya:

- a. Bagi PLTD Rema, kajian ini menjadi bahan evaluasi terkait penggunaan mesin produksi, sehingga dapat dioperasikan dengan baik tanpa

mengganggu aktivitas kinerja dan lingkungan di area PLTD Rema Kecamatan Kuta Panjang Kabupaten Gayo Lues.

- b. Bagi peneliti selanjutnya, kajian ini dapat menjadi bahan rujukan untuk melakukan penelitian lebih lanjut terkait potensi bahaya kebisingan mesin produksi di PLTD Rema Kecamatan Kuta Panjang Kabupaten Gayo Lues.



## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1. Definisi Kebisingan**

Bunyi yang didengar merupakan suatu rangsangan pada sel saraf pendengar di dalam telinga yang ditimbulkan karena adanya getaran yang menghasilkan suatu gelombang dari sumber bunyi tersebut, dimana gelombangnya merambat melalui media udara. Kebisingan merupakan suara yang tidak dikehendaki oleh manusia dan juga merupakan faktor lingkungan yang dapat berpengaruh negatif terhadap kesehatan manusia. Berdasarkan Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Republik Indonesia Nomor 48 (KEP-48/MENLH/11/1996) tentang Baku Tingkat Kebisingan, kebisingan adalah bunyi yang tidak diinginkan dari suatu usaha atau kegiatan dalam tingkat dan waktu tertentu yang menimbulkan gangguan kesehatan terhadap manusia dan kenyamanan lingkungan, termasuk ternak, satwa, dan sistem alam. Secara umum polusi suara atau kebisingan dihasilkan melalui sumber yang berbeda – beda, seperti lalu lintas jalan, konstruksi, kegiatan komersial, area industri, dan bandara. (Dewanty dan Sudarmaji, 2016).

#### **2.2. Sumber Kebisingan**

Sumber bising adalah 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. (Rimantho dan Cahyadi, 2015)

Menurut WHO (1999) dalam Suroto (2010), sumber kebisingan dapat dikelompokkan menjadi 4 (empat), yaitu:

1. Industri (*Industrial Noise*) Pemaikaian mesin dalam proses industri dapat menimbulkan kebisingan di lingkungan sekitar mesin. Kebisingan yang berasal dari mesin-mesin tersebut akan terus meningkatkan intensitasnya, jika tenaga dari mesin tersebut- dinaikkan. Kebisingan yang bersumber

dari industri memiliki frekuensi yang tinggi atau rendah, kebisingan impulsif, serta dapat memberikan gangguan kenyamanan untuk sementara.

2. **Transportasi (*Transportation Noise*)** Kebisingan yang berasal dari transportasi merupakan sumber utama polusi kebisingan. Sumber kebisingan dari transportasi yaitu jalan raya, jalur kereta api, dan jalur penerbangan pesawat udara pada jalur penerbangan serta pengoperasian pesawat udara di bandara komersial ataupun militer dapat menimbulkan kebisingan yang tinggi bagi lingkungan, terutama ketika pesawat tinggal landas dan disaat mendarat. Secara umum yang berasal dari pesawat udara tergantung besar dan berat dari pesawat udara tersebut. Jika pesawat tersebut lebih berat dan besar maka tingkat kebisingan yang ditimbulkan juga akan semakin besar pula. Selain itu kebisingan dari pesawat udara juga tergantung pada jumlah pesawat dan tipe pesawat yang beroperasi, jalur penerbangan, dan juga proporsi dari penerbangan dan pendaratan pesawat udara tersebut.
3. **Domestik dan Aktivitas manusia (*Domestic Noise and Noise From Leisure Activities*)** Kebisingan di pemukiman dapat bersumber dari lingkungan pemukiman itu sendiri. Biasanya sumber kebisingan itu asalnya dari mesin peralatan dan juga perlengkapan yang dipakai hari-hari oleh manusia itu sendiri untuk setiap aktivitasnya. Kebisingan yang asalnya dari sumber domestik memiliki frekuensi yang rendah tetapi bisa mengakibatkan efek yang mengganggu kenyamanan jika terjadi secara terus menerus.
4. **Kegiatan Konstruksi (*Construction and Building Services Noise*)** Kegiatan konstruksi juga dapat timbulnya kebisingan. Suara bisingnya bersala dari mesin dan peralatan yang digunakan pada saat proses pengerjaan konstruksi dan gedung.

### **2.3. Metode Pengukuran Kebisingan**

Pengukuran kebisingan berfungsi untuk mengetahui tingkat kebisingan di suatu area. Alat yang dapat digunakan ialah SPL (Sound Pressure Level). Berikut adalah metode untuk pengukuran kebisingan lingkungan (Ridwan 2009, dikutip dalam Diyaningsih, 2019).

1. Pengukuran dengan titik sampling

Pengukuran ini dilakukan hanya pada beberapa lokasi saja, pengukuran ini juga dapat dilakukan untuk mengevaluasi kebisingan dari suatu peralatan sederhana, misalnya kompresor/generator. Hal yang harus diperhatikan dalam pengukuran yaitu arah mikrofon dan letaknya yang harus dicantumkan.

2. Pengukuran dengan peta kontur

Pengukuran dengan peta kontur dapat menentukan gambar tentang kebisingan dalam cakupan sebuah area. Gambar yang dibuat untuk pengukuran ini yaitu gambar isopleth adalah garis yang menunjukkan angka kuantitas yang bersamaan. Gambar yang dibuat memiliki kode warna untuk mengetahui keadaan kebisingan yang terjadi.

3. Pengukuran dengan *Grid*

Untuk pengukuran ini, awalnya harus membuat contoh data kebisingan terlebih dahulu pada lokasi yang diinginkan. Pengambilan titik sampling dilokasi semua harus memiliki jarak interval yang sama. Jadi dalam pengukuran lokasi dibagi menjadi beberapa kotak yang berukuran dan jarak yang sama, misalnya : 10 x10 m. kotak tersebut ditandai dengan baris dan kolom untuk memudahkan identitas.

**2.4. Perhitungan Kebisingan**

Menurut keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 48 tahun 1996 Leq (*Equivalent Continuous Noise Level*) atau Tingkat Kebisingan Sinambung Setara ialah nilai tingkat kebisingan dari kebisingan yang berubah ubah (fluktuatif) selama waktu tertentu, yang setara dengan tingkat kebisingan dari kebisingan ajeg (steady) pada selang waktu yang sama. Satuannya adalah dB (A) dan symbolnya adalah Leq. Variabel mengubah jumlah energi dari kebisingan satu kali menjadi intensitas tekanan suara berbobot A dari kebisingan tetap yang kontinyu dari energi sepadan. Besaran ini sangat berguna untuk menggambarkan tingkat atau intensitas kebisingan yang berubah-ubah. (Savitri, dkk, 2015).

Tujuan dari Leq adalah untuk menyediakan ukuran angka tunggal dari kebisingan rata-rata selama periode waktu tertentu yang harus selalu ditentukan.

Persamaan  $L_{eq}$  adalah sebagai berikut :

$$L_{eq} = 10 \log \frac{1}{T} (t_1 \times 10^{\frac{1}{10}L_1} + t_2 \times 10^{\frac{1}{10}L_2} + \dots + t_{120} \times 10^{\frac{1}{10}L_{120}}) \quad \dots\dots\dots (3.1)$$

Dimana:

$L_{eq}$  = Intensitas kebisingan di setiap titik sampling

$T$  = total waktu pengukuran selama 10 menit, yaitu 600 detik

$t_n$  = rentang waktu pengukuran, yaitu 5 detik

$L_n$  = hasil pengukuran kebisingan pada setiap rentang waktu 5 detik

## 2.5. Nilai Ambang Batas (NAB) Kebisingan

Berdasarkan Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi Nomor 13 Tahun 2011 tentang Nilai Ambang Batas Faktor Fisika dan Faktor Kimia di Tempat Kerja, NAB kebisingan di tempat kerja adalah intensitas tertinggi dan merupakan nilai rata – rata yang masih dapat diterima tenaga kerja tanpa mengakibatkan menurunnya daya dengar yang tetap untuk waktu kerja terus menerus tidak boleh lebih dari 8 jam sehari 40 jam/minggu.

**Tabel 2.1.** NAB kebisingan

	Waktu pemaparan per hari	Intensitas kebisingan dalam dBA
<b>Jam</b>	24	80
	16	82
	8	85
	4	88
	2	91
	1	94
<b>Menit</b>	30	97
	15	100
	7,5	103
	3,75	106
	1,88	109
	0,94	112
<b>Detik</b>	28,12	115
	14,06	118
	7,03	121
	3,75	124
	1,78	127
	0,88	130
	0,44	133
	0,22	136
0,11	139	

Sumber: Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi Nomor 13 Tahun 2011

Berdasarkan tabel di atas, untuk tingkat kebisingan maksimum 85 dBA dengan waktu paparan selama 8 jam/hari tidak akan mengganggu kesehatan pendengaran pekerja.

## 2.6. Dampak Kebisingan

Menurut Suma'mur dalam Zuhra (2019). Kebisingan dapat menimbulkan gangguan kesehatan pada manusia yang terpapar dan dapat dikelompokkan secara bertingkat sebagai berikut:

- a. **Gangguan Fisiologis**  
Seseorang yang terpapar bising dapat mengganggu, lebih-lebih yang terputus-putus atau yang datangnya tiba-tiba dan tak terduga. Gangguan dapat terjadi seperti, peningkatan tekanan darah, peningkatan denyut nadi, basa metabolisme, kontraksi pembuluh darah kecil, dapat menyebabkan pucat dan gangguan sensoris, serta dapat menurunkan kinerja otot.
- b. **Gangguan Psikologis** Seseorang yang terpapar bising dapat tegang kejiwaannya, berupa stres, sulit berkonsentrasi dan lain-lain, dengan akibat mempengaruhi organ tubuh yang lain.
- c. **Gangguan komunikasi**  
Yaitu gangguan pembicaraan akibat kebisingan sehingga lawan bicara tidak mendengar dengan jelas. Untuk mengatasi pembicaraan perlu lebih diperkeras bahkan berteriak.
- d. **Gangguan keseimbangan**  
Kebisingan yang terlalu tinggi dapat mengakibatkan gangguan keseimbangan yang berupa kesan seakan-akan berjalan di ruang angkasa.
- e. **Ketulian**  
Diantara sekian banyak gangguan yang ditimbulkan oleh kebisingan, maka gangguan yang paling serius adalah ketulian. Ketulian akibat bising ada tiga macam yaitu, tuli sementara, tuli menetap, trauma akustik.

## 2.7. Upaya Penurunan Kebisingan

Pengendalian kebisingan dapat dilakukan dengan upaya-upaya sebagai berikut. (Suma'mur, dikutip dalam Zurhra, 2019).

### 1. Pengendalian secara teknik

Bila bising telah teridentifikasi melalui analisa kebisingan yaitu dengan (*walk trough survey*), yang pertama-tama harus dilakukan adalah pengendalian secara teknik. Konsep yang digunakan adalah mengurangi paparan terhadap pekerja dengan mengendalikan 2 komponen:

- a. Mengurangi tingkat kebisingan pada sumbernya.
  - 1). Pemeliharaan dan pelumasan mesin-mesin dengan teratur.
  - 2.) Pemilihan dan pemasangan mesin dengan tingkat kebisingan rendah.
- b. Menghilangkan transmisi kebisingan terhadap manusia.
  - 1). Menutup atau menyekat mesin atau alat yang mengeluarkan bising.
  - 2). Mengurangi bunyi yang diterima pekerja.

Penggunaan alat pelindung telinga untuk menurunkan intensitas kebisingan yang mencapai alat pendengaran.

### 2. Pengendalian secara administratif

Pengendalian secara administratif merupakan prosedur yang bertujuan untuk mengurangi waktu paparan pekerja terhadap bising, dengan merotasi dan menyusun jadwal kerja berdasarkan perhitungan dosis paparan sesuai Nilai Ambang Batas serta pemeriksaan kesehatan awal, berkala maupun pemeriksaan kesehatan secara khusus.

### 3. Pengendalian dengan Alat Pelindung Diri (APD).

Penggunaan APD adalah upaya terakhir apabila secara teknis dan administratif tidak dapat lagi mengurangi paparan alat pelindung telinga pada umumnya. Ada dua jenis alat perlindungan telinga:

#### a. Sumbat telinga (*ear plug*)

Ukuran dan bentuk saluran telinga tiap-tiap individu dan bahkan untuk kedua telinga dari orang yang sama adalah berbeda. Untuk itu earplug harus dipilih sedemikian rupa sehingga sesuai dengan ukuran dan bentuk saluran telinga pemakainya. Pada umumnya diameter saluran telinga antara 5-11 mm dan liang telinga pada umumnya berbentuk lonjong dan

tidak lurus. Ear plug dapat terbuat dari kapas, plastik dan karet, spon dan malam (*wax*) hanya dapat digunakan untuk sekali pakai (*Disposable*). Sedangkan yang terbuat dari bahan karet dan plastik yang dicetak (*Molded rubber/plastic*) dapat digunakan berulang kali (*NonDisposable*). Alat ini dapat mengurangi suara sampai 20 dBA.

b. Tutup telinga (*ear muff*)

Alat pelindung telinga jenis ini terdiri dari 2 (dua) buah tutup telinga dan sebuah head. Isi dari tutup telinga dapat berupa cairan atau busa yang berfungsi untuk menyerap suara frekuensi tinggi. Pada pemakaian yang cukup lama, efektivitas ear muff dapat menurun karena bantalannya menjadi mengeras dan mengerut sebagai akibat reaksi dari bantalan dengan minyak dan keringat pada permukaan kulit. Alat ini dapat mengurangi intensitas suara sampai 30 dBA dan juga dapat melindungi bagian luar telinga dari benturan benda keras atau percikan bahan kimia (Tarwaka dkk,2004).

## 2.8. Pemetaan dan Kontur

Pemetaan didefinisikan sebagai penggambaran secara visual yang menghasilkan sebuah peta, sedangkan pemetaan kebisingan berarti penggambaran secara visual dari tingkat kebisingan yang ditimbulkan pada tiap-tiap titik pengukuran yang akan menghasilkan sebuah peta kontur kebisingan. Garis kontur merupakan garis khayal dilapangan yang menghubungkan titik dengan ketinggian yang sama atau garis kontur adalah garis kontinyu diatas peta yang memperlihatkan titik-titik di atas peta dengan ketinggian yang sama. Pengukuran dengan membuat peta kontur sangat bermanfaat dalam mengukur kebisingan, karena peta tersebut dapat menentukan gambar tentang kondisi kebisingan dalam cakupan area. Pengukuran ini dilakukan dengan membuat gambar isoplet pada kertas berskala yang sesuai dengan pengukuran yang dibuat. Biasanya dibuat kode pewarnaan untuk menggambarkan keadaan kebisingan, warna hijau menunjukkan terendah, warna kuning sedang dan warna merah tertinggi, sesuai dari nilai yang ada. (Luxson dan Malaka , 2012).

Pembuatan peta kontur kebisingan pada penelitian ini menggunakan perangkat lunak Surfer 13. Surfer merupakan sebuah aplikasi atau perangkat

lunak yang dapat digunakan untuk pemetaan peta kontur, baik 2 dimensi maupun 3 dimensi.



## BAB III

### METODE PENELITIAN

#### 3.1. Metode Penelitian

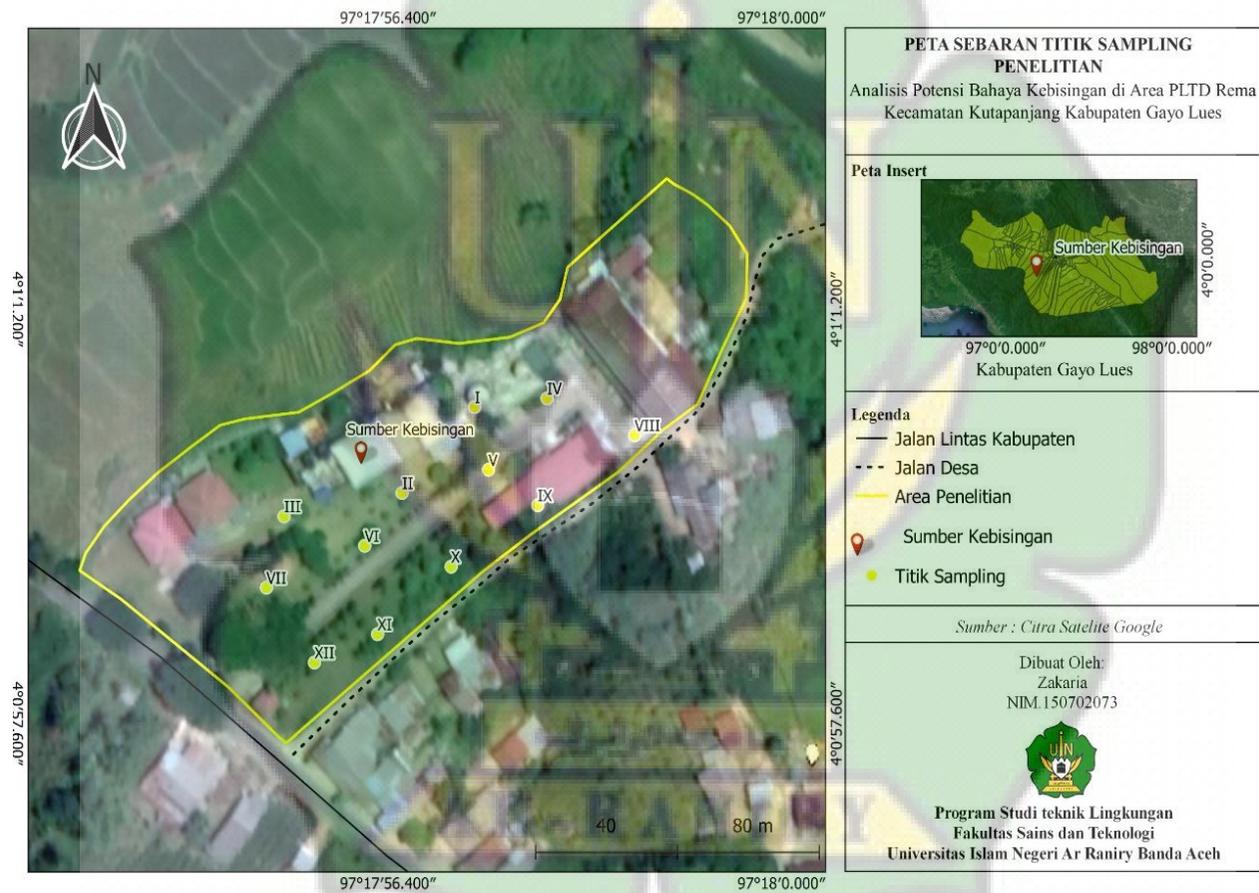
Penelitian ini menggunakan metode kualitatif dan kuantitatif deskriptif. Penelitian dimulai dengan mengumpulkan data primer dan sekunder. Data primer diambil dari data hasil pengukuran kebisingan dan persepsi pekerja melalui kuisisioner dan data sekunder berupa baku mutu dari pemerintah dan penelitian terdahulu. Data yang diperoleh akan dianalisis untuk mendapatkan nilai intensitas kebisingan dan persepsi pekerja.

#### 3.2. Lokasi dan Titik Sampling Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di PLTD Rema yang beralamat di Jl. Kutapanjang-Blangkejeren, Desa Rema, Kecamatan Kutapanjang, Kabupaten Gayo Lues, Provinsi Aceh. Titik sampling yang dipilih pada penelitian ini berjumlah 12 titik di dalam area PLTD Rema. 12 titik pengukuran tersebut ditunjukkan pada **Tabel 3.1**.

**Tabel 3.1.** Titik – titik koordinat lokasi pengukuran tingkat kebisingan di dalam area kerja PLTD Rema

Titik	Titik koordinat	
	<i>Latitude</i>	<i>Longitude</i>
1	4.016.807	97.299.215
2	4.016.607	97.299.101
3	4.016.543	97.298.760
4	4.016.698	97.299.393
5	4.016.592	97.299.238
6	4.016.440	97.298.980
7	4.016.410	97.298.642
8	4.016.705	97.299.575
9	4.016.463	97.299.245
10	4.016.327	97.299.056
11	4.016.206	97.298.843
12	4.016.157	97.298.616



Gambar 3.1. Lokasi dan titik sampling penelitian

### 3.3. Waktu Pengukuran

#### 3.3.1. Pengukuran Kebisingan dan Pembagian Kuesioner

Pengukuran kebisingan di 12 titik sampling dilaksanakan pada hari Senin, tanggal 4 Januari 2021 di PLTD Rema, dari jam 06.00 WIB sampai jam 17.00 WIB, Pengukuran tingkat kebisingan di setiap titik mengacu pada Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor KEP-48/MENLH/11/1996 tentang Baku Tingkat Kebisingan dengan cara sederhana, yaitu menggunakan alat SLM biasa selama 10 menit untuk setiap pengukuran di setiap titik, dan pembacaan pencatatan tingkat kebisingannya dilakukan setiap 5 detik. Hasil pencatatannya ditunjukkan pada Lampiran. Pembagian kuesioner atau angket dilaksanakan dari tanggal 5 Januari 2021 sampai tanggal 10 Januari 2021.

#### 3.4. Pengumpulan Data

Data yang diambil pada penelitian ini adalah data primer dan data sekunder. Data primer merupakan data yang diperoleh langsung di lapangan atau lokasi penelitian, yaitu PLTD Rema, sedangkan data sekunder merupakan data yang diperoleh dari sumber yang sudah ada, seperti data yang diambil dari buku, hasil penelitian terdahulu, laporan perusahaan, dan lain – lain. Rincian data yang digunakan pada penelitian ini ditunjukkan pada **Tabel 3.1**.

**Tabel 3.2.** Data primer dan data sekunder

No.	Jenis data	Sumber data
1	Data sekunder	
	a. Laporan mengenai kebisingan perusahaan	PLTD Rema
	b. Peta lokasi penelitian	Google Earth
2	Data primer	
	a. Data hasil pengukuran tingkat kebisingan	Pengukuran di 12 titik sampling
	b. Persepsi pekerja terhadap kebisingan	Hasil pengisian kuisisioner dari pekerja

### 3.5. Populasi dan Sampel

Populasi adalah merupakan keseluruhan objek atau subjek yang berada pada suatu wilayah dan memenuhi syarat-syarat tertentu berkaitan dengan masalah penelitian, atau keseluruhan unit/individu dalam ruang lingkup yang akan diteliti (Martono, 2014). Sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi tersebut sampel yang diambil dari populasi tersebut harus betul – betul representatif atau mewakili populasi yang diteliti. Apabila jumlah responden kurang dari 100, sampel harus diambil semuanya, sehingga penelitiannya merupakan penelitian populasi (Sugiyono, 2018). Adapun yang menjadi populasi dalam penelitian ini adalah seluruh pekerja di PLTD Rema yang berjumlah 28 orang.

### 3.6. Penjelasan Deskriptif

Hasil pengukuran tingkat kebisingan akan dianalisis dengan membandingkannya dengan NAB sesuai Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi Nomor 13 Tahun 2011 tentang Nilai Ambang Batas Faktor Fisika dan Faktor Kimia di Tempat Kerja, yaitu NAB kebisingan adalah 85 dBA dengan waktu paparan selama 8 jam/hari. Kemudian hasil pengukuran tersebut dipetakan untuk mendapatkan peta kontur tingkat kebisingan di dalam area kerja PLTD Rema. Pemetaan tersebut diolah menggunakan perangkat lunak Surfer 13.

Kuesioner digunakan untuk mengetahui pengaruh kebisingan di dalam area kerja PLTD Rema terhadap produktivitas pekerja dengan menggunakan skala Guttman. Sesuai dengan namanya, skala ini pertama kali dikenalkan oleh Louis Guttman (1916–1987). Skala Guttman menghasilkan skor biner (0 – 1), yang digunakan untuk memperoleh jawaban yang tegas dan konsisten seperti ‘ya’ dan ‘tidak’; ‘benar’ dan ‘salah’, dan lain – lain. Pada penelitian ini, untuk jawaban “ya” diberikan skor satu, sedangkan untuk jawaban “tidak” diberikan skor nol). Ketentuan atau kriteria skala Guttman adalah sebagai berikut (Yulia dan Setianingsih, 2020):

$$Kriteria = \frac{\sum \text{jawaban 'Ya'}}{\sum \text{jawaban kuisisioner}} \times 100\%$$

Keterangan:

0,00 – 0,25 = lemah

0,26 – 0,50 = sedang

0,51 – 0,75 = kuat

0,76 – 1,00 = sangat kuat (sempurna)

**a. Uji validalitas**

Validitas yang digunakan dalam penelitian ini untuk mengukur ketepatan suatu item dalam kuesioner tersebut. Uji validitas yang digunakan untuk mengukur valid atau tidaknya suatu pertanyaan yang terdapat pada kuesioner dilakukan menggunakan perangkat lunak SPSS 21.

**b. Uji Reabilitas**

Dalam jurnal yang ditulis oleh Azwar (2013) menuliskan bahwa reliabilitas suatu alat ukur atau alat evaluasi dimaksudkan sebagai suatu alat yang memberikan hasil yang tetap sama/konsisten. Hasil pengukurannya tetap sama jika pengukurannya diberikan pada subyek yang sama meskipun dilakukan oleh orang, waktu, dan tempat yang berbeda. Untuk mengukur reabilitas dilakukan menggunakan perangkat lunak SPSS 21 yang sama dengan rumus alpha cronbach.

$$r_i = \left( \frac{k}{k-i} \right) \left( 1 - \frac{\sum \sigma b^2}{\sigma t^2} \right)$$

Keterangan :

$r_i$  = Reabilitas instrument

$k$  = banyaknya butir pertanyaan

$\sum \sigma b^2$  = jumlah varians butir

$\sigma t^2$  = varian total

Untuk mengetahui kriteria koefisien reabilitas dapat dilihat pada tabel berikut :

**Tabel 3.3.** Kriteria koefisien reabilitas

Nilai	Keterangan
0,70 – 0,80	Sangat kuat
0,60 – 0,70	Kuat
0,40 – 0,60	Sedang
0,10 – 0,40	Lemah

Sumber : Suharto,(2016)

**c. Perhitungan Korelasi Spearman**

Uji korelasi Spearman ( $r_s$ ) adalah alat uji statistik yang digunakan untuk menguji dugaan tentang adanya hubungan antara variabel apabila data yang diukur berbentuk skala ordinal (rangking).  $r_s$  berada di antara  $-1$  dan  $1$ . Nilai korelasi  $0$  menunjukkan hubungan antara variabel  $Y$  dan  $X$  tidak memiliki korelasi. Jika  $r_s$  bernilai positif, maka untuk variabel  $Y$  bernilai naik dan variabel  $X$  juga akan bernilai naik. Sebaliknya, apabila  $r_s$  bernilai negatif, jika variabel  $Y$  bernilai naik, maka variabel  $Y$  akan bernilai turun. Korelasi ini digunakan untuk antara 5 dan 30 responden. Persamaan uji korelasi Spearman adalah:

$$r_s = 1 - \frac{6 \sum d^2}{n(n^2 - 1)}$$

Dimana:

 $r_s$  = koefisien korelasi Spearman $\sum d^2$  = Total kuadrat selisih antar rangking $n$  = jumlah sampel penelitian

Rumus Spearman dalam penelitian ini digunakan untuk mengetahui sebuah koefisien korelasi antara variabel  $X$  (bebas), yaitu kebisingan di dalam area kerja PLTD Rema, dan variabel  $Y$  (terikat), yaitu kinerja pekerja, komunikasi pekerja, dan emosional pekerja. Dalam perhitungan uji korelasi ini, peneliti menggunakan aplikasi SPSS (*Statistical Product and Service Solutions*) untuk mendapatkan nilai uji korelasi dan nilai signifikan.

Menurut sugiyono yang dikutip dalam Suharto, (2016). Untuk menginterpretasikan tingkat hubungan berdasarkan koefisien korelasi yang diperoleh, digunakan pedoman sebagai berikut :

**Tabel 3.4.** Pedoman untuk Memberikan Interpretasi Koefisien Korelasi

Interval Koefisien	Tingkat Hubungan
0,00 – 1,99	Sangat Rendah
0,20 – 0,399	Rendah
0,40 – 0,599	Sedang
0,60 – 0,799	Kuat
0,80 – 1,000	Sangat Kuat

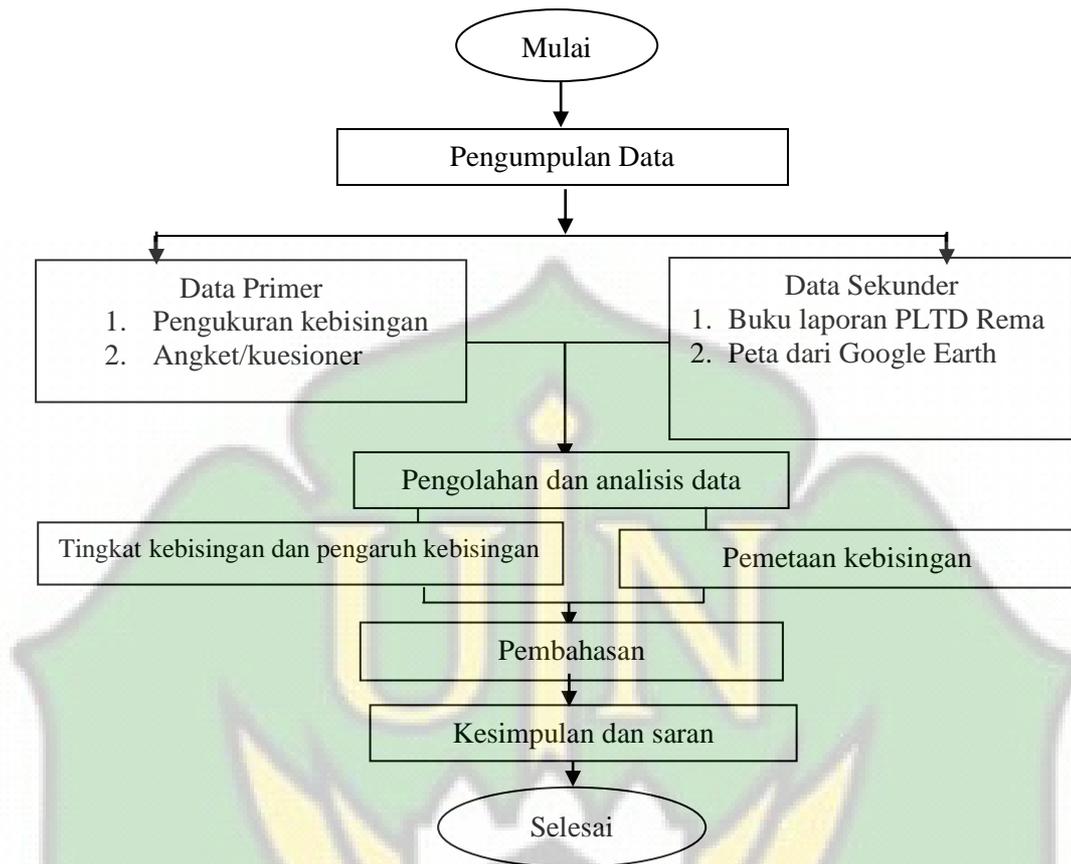
Sumber : Suharto, (2016)

### 3.7. Pemetaan Kebisingan

Tahapan Pemetaan tingkat kebisingan dengan aplikasi Surfer 13 dengan koordinat lintang dan bujur serta nilai  $L_{eq}$  setiap titik digunakan untuk membuat peta kontur tingkat kebisingan di PLTD Rema. Pada hasil pemetaan kebisingan, tingkat kebisingan di PLTD Rema ditunjukkan dengan kode warna untuk menggambarkan sebaran kebisingan.

### 3.8. Alur Penelitian

Agar mempermudah dalam penelitian, maka perlu kiranya penulis membuat kerangka atau alur berfikir, sehingga terlihat jelas maksud dan tujuan penelitian. Alur atau kerangka penelitian ini ditunjukkan pada gambar 3.5.

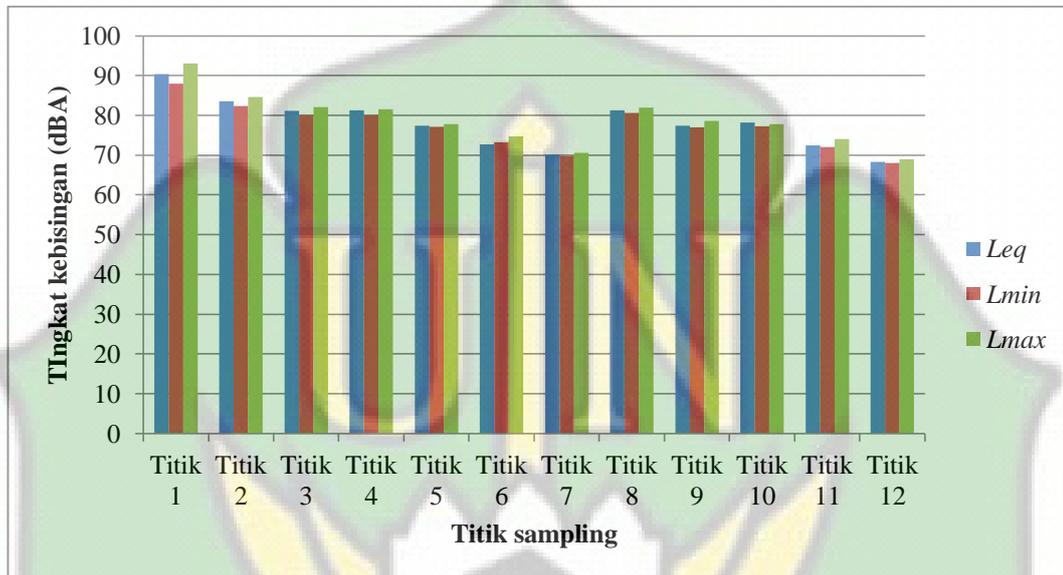


**Gambar 3.1.** Alur penelitian

## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 4.1. Intensitas Kebisingan



Gambar 4.1. Grafik hasil pengukuran tingkat kebisingan

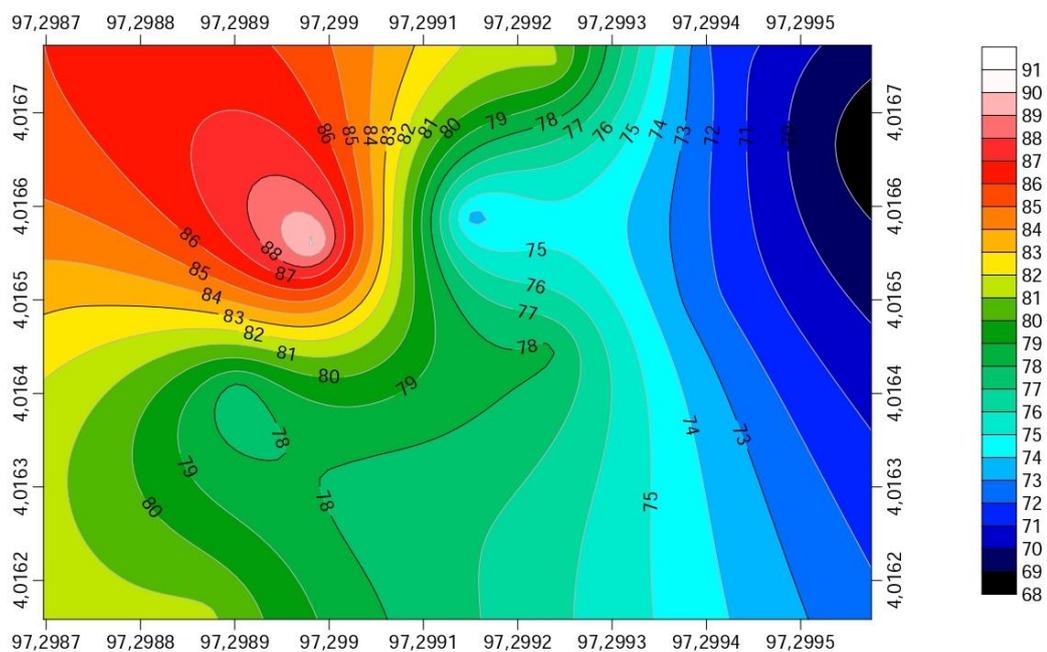
Dari gambar di atas dapat dilihat bahwa intensitas kebisingan tertinggi terdapat pada titik 1, yaitu 90,4 dBA, hal ini, berdasarkan observasi lapangan, disebabkan karena tidak adanya batas atau dinding dari mesin yang beroperasi. Intensitas kebisingan terendah terdapat pada titik 12, yaitu 68,3 dBA. Secara keseluruhan, perbandingan antara tingkat kebisingan hasil pengukuran di 12 titik dan Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi Nomor 13 Tahun 2011 tentang Nilai Ambang Batas Faktor Fisika dan Faktor Kimia di Tempat Kerja menunjukkan bahwa intensitas yang didapatkan masih tidak berbahaya untuk pekerja selama berada di dalam area kerja PLTD Rema. Pada titik 1, aktivitas pekerja yang secara rutin dilakukan dan merupakan titik paling dekat dengan mesin diesel atau sumber kebisingan adalah mengisi bahan bakar solar.

Oleh karena itu, untuk penanganan paparan kebisingan, setiap pekerja diwajibkan memakai APD berupa *ear plug* atau *earmuff* ketika berada di dekat/di

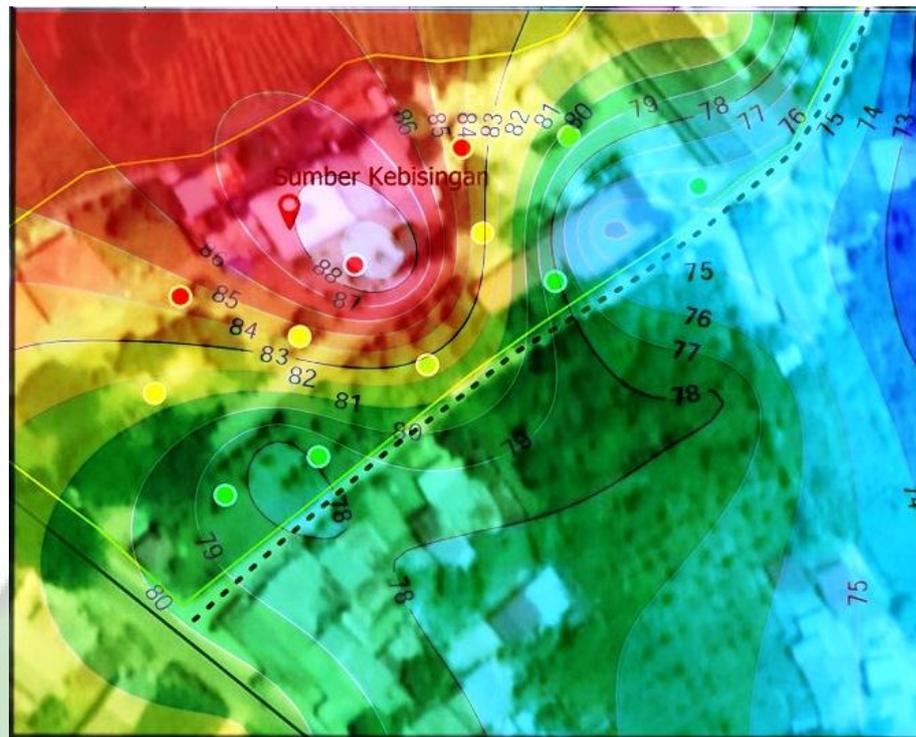
dalam ruang mesin produksi atau ketika mengisi bahan bakar solar.dan pengendalian untuk titik 1 atau tempat pengisian bahan bakar(solar) dapat dilakukan dengan membuat sekat atau dinding pembatas antara mesin peroduksi dengan tempat pengisian bahan bakar solar.

#### 4.2. Pemetaan Kebisingan

Hasil pemetaan tingkat kebisingan di dalam area kerja PLTD Rema ditunjukkan pada **Gambar 4.4**.



**Gambar 4.2.** Pemetaan tingkat kebisingan di dalam area kerja PLTD Rema



**Gambar 4.3** Peta Kontur setelah ditransferansi ke lokasi penelitian

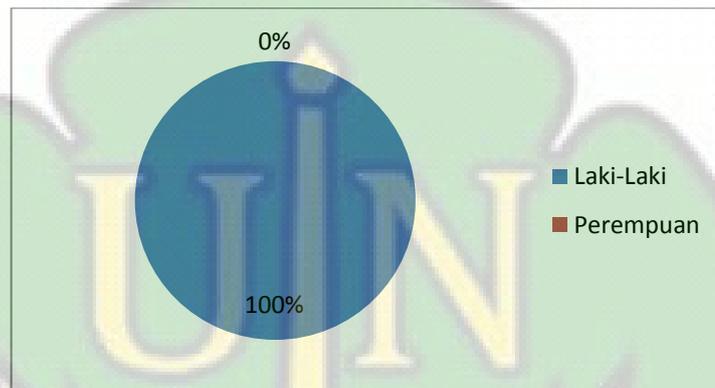
Pada gambar di atas dapat dilihat bahwa area yang berwarna biru menunjukkan tingkat kebisingan dari 68 dBA sampai 76 dBA, dimana area ini berada pada jarak sekitar 35 meter dari sumber kebisingan (ruang mesin produksi). Area yang berwarna hijau menunjukkan tingkat kebisingan dari 77 dBA sampai 81 dBA, dimana area ini berada pada jarak sekitar 20 meter dari sumber kebisingan. Area yang berwarna oranye menunjukkan tingkat kebisingan dari 82 dBA sampai 86 dBA Area yang berwarna merah menunjukkan tingkat kebisingan di atas 87 dBA, dimana area ini berada pada jarak sekitar 10 meter sumber atau paling dekat dengan sumber kebisingan.

#### **4.3. Hasil Analisis Data Persepsi Pekerja terhadap Tingkat Kebisingan**

Untuk mendapatkan informasi mengenai tingkat ketergantungan kebisingan bagi pekerja di PLTD Rema, telah dilakukan survei menggunakan kuesioner yang diberikan kepada 28 responden. Kuesioner tersebut terdiri dari 3 bagian. Bagian pertama untuk mengidentifikasi jenis kelamin, umur, pendidikan, dan area bekerja. Bagian kedua berisi tentang pemahaman dasar mengenai

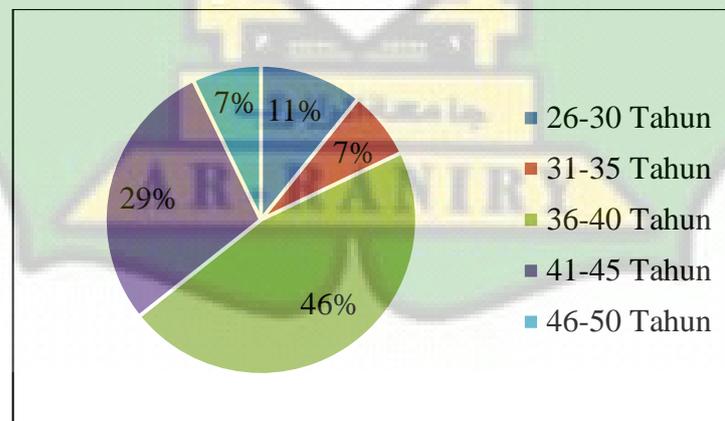
kebisingan. Bagian ketiga berisi tentang penilaian mengenai dampak terhadap pekerja. Perhitungan data kuesioner menggunakan skala Guttman yang mengukur persepsi dengan 2 poin pilihan. Dalam menentukan persepsi pekerja, maka terlebih dahulu adanya hipotesa untuk mengetahui apakah adanya kebisingan dirasa oleh pekerja.

#### 4.3.1. Karakteristik Responden



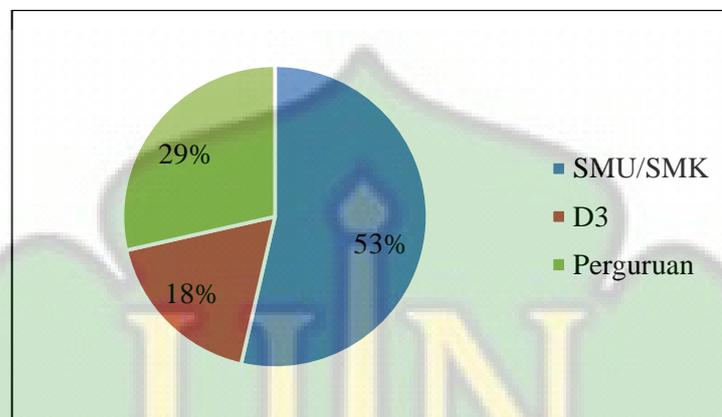
**Gambar 4.4.** Jenis kelamin responden

Berdasarkan gambar di atas dapat dilihat bahwa semua pekerja di PLTD Rema berjenis kelamin laki – laki.



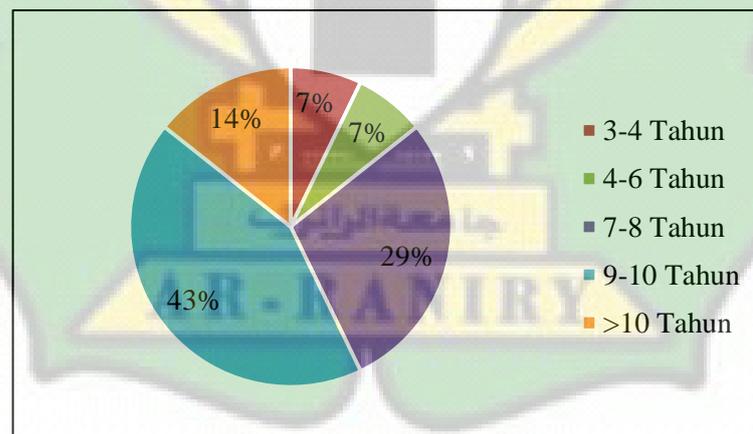
**Gambar 4.5.** Usia responden

Berdasarkan gambar di atas dapat dilihat bahwa pekerja di PLTD Rema yang paling banyak berusia 36 – 40 Tahun (46%) dan yang paling sedikit adalah pekerja berusia 31 – 35 Tahun (7%).



**Gambar 4.6.** Pendidikan Responden

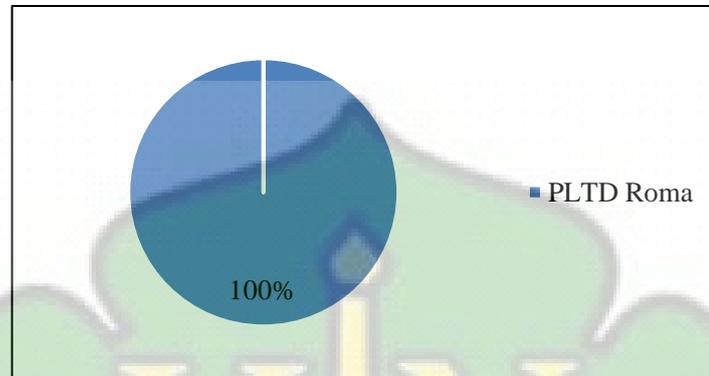
Berdasarkan gambar di atas dapat dilihat bahwa responden yang paling banyak adalah responden dengan pendidikan SMU/SMK yaitu 53% dan yang paling sedikit adalah responden dengan pendidikan Perguruan yaitu 29%.



**Gambar 4.7.** Masa bekerja

Berdasarkan gambar di atas dapat dilihat bahwa pekerja yang memiliki masa kerja paling lama (lebih 10 Tahun) adalah adalah 14% atau 4 orang dan pekerja yang paling memiliki masa kerja 9 – 10 Tahun merupakan jumlah

terbanyak, yaitu 43% atau 12 orang. Pekerja dengan masa kerja 3 – 4 Tahun merupakan jumlah paling sedikit, yaitu hanya 7% atau 2 orang.



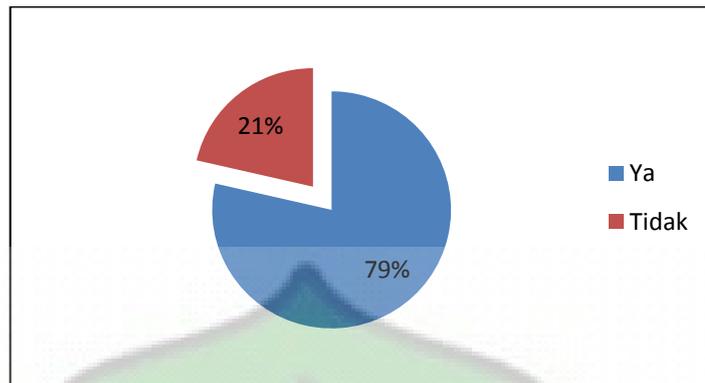
**Gambar 4.8.** Area kerja

Berdasarkan gambar di atas dapat dilihat bahwa area kerja keseluruhan responden (100%) adalah PLTD Rema. Selanjutnya masuk ke pertanyaan yang telah disajikan dalam bentuk persentase sesuai dengan jawaban responden.



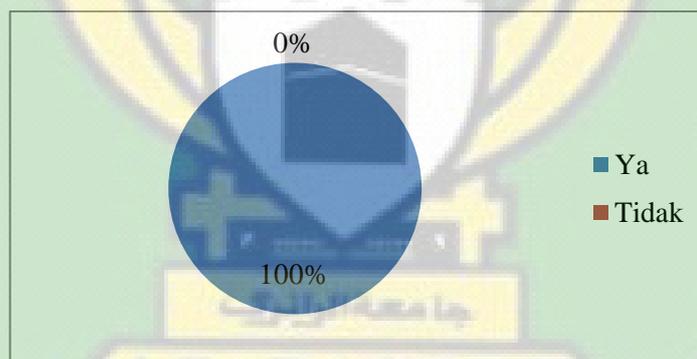
**Gambar 4.9.** Pengetahuan terkait kebisingan

Pertanyaan pertama mengenai pengetahuan responden tentang kebisingan. Berdasarkan gambar di atas dapat dilihat bahwa keseluruhan responden (100%) mengetahui apa itu kebisingan.



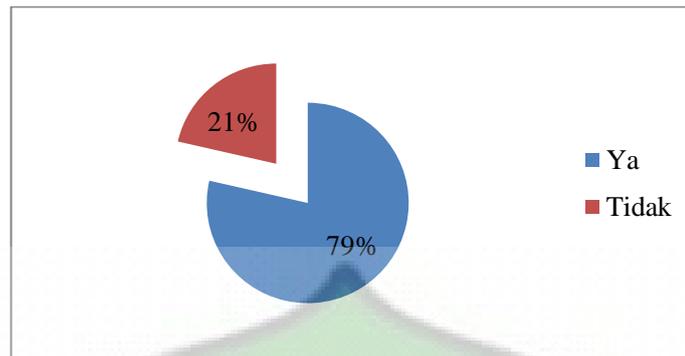
**Gambar 4.10.** Pengetahuan tentang undang – undang dan peraturan terkait kebisingan

Pertanyaan kedua mengenai pengetahuan tentang undang – undang dan peraturan terkait kebisingan. Berdasarkan gambar di atas dapat dilihat bahwa responden yang mengetahui lebih banyak dibandingkan yang tidak mengetahui. Responden yang mengetahui sebanyak 79% dan yang tidak mengetahui sebanyak 21%.



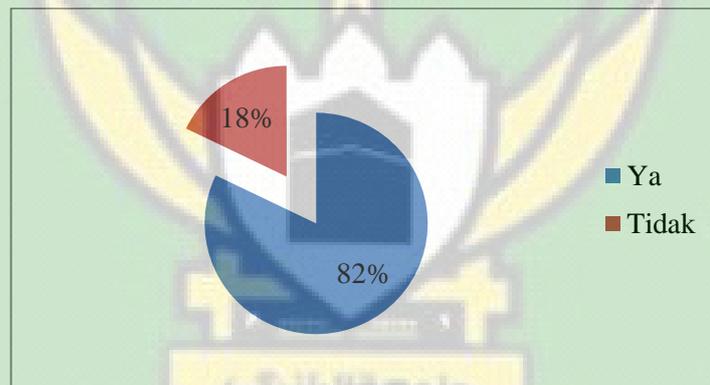
**Gambar 4.11.** Pengetahuan terkait dampak kebisingan

Pertanyaan ketiga mengenai pengetahuan responden terkait dampak kebisingan. Berdasarkan gambar di atas dapat dilihat bahwa keseluruhan responden (100%) mengetahui dampak yang disebabkan oleh kebisingan.



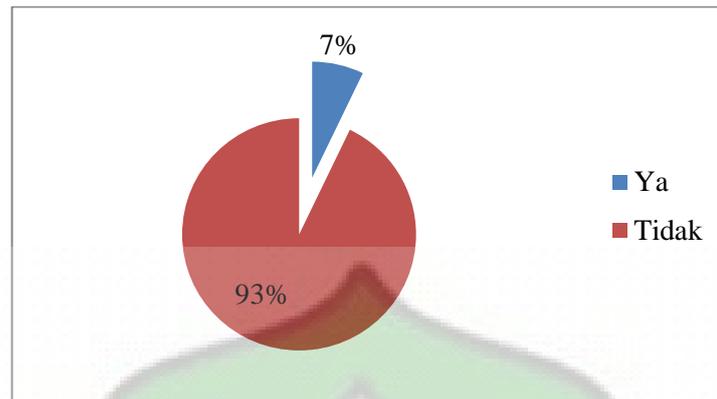
**Gambar 4.12.** Pengetahuan tentang NAB

Pertanyaan keempat mengenai pengetahuan tentang nilai ambang batas kebisingan. Berdasarkan gambar di atas dapat dilihat bahwa responden yang mengetahui lebih banyak dibandingkan yang tidak mengetahui. Responden yang mengetahui sebanyak 79% dan yang tidak mengetahui sebanyak 21%.



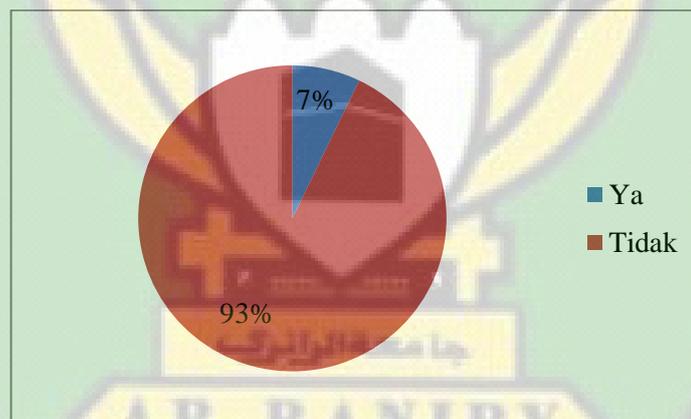
**Gambar 4.13.** Pengetahuan tentang pengendalian kebisingan

Pertanyaan ke lima mengenai pengetahuan tentang pengendalian kebisingan. Berdasarkan gambar di atas dapat dilihat bahwa responden yang mengetahui lebih banyak dibandingkan yang tidak mengetahui. Responden yang mengetahui sebanyak 82% dan yang tidak mengetahui sebanyak 18%.



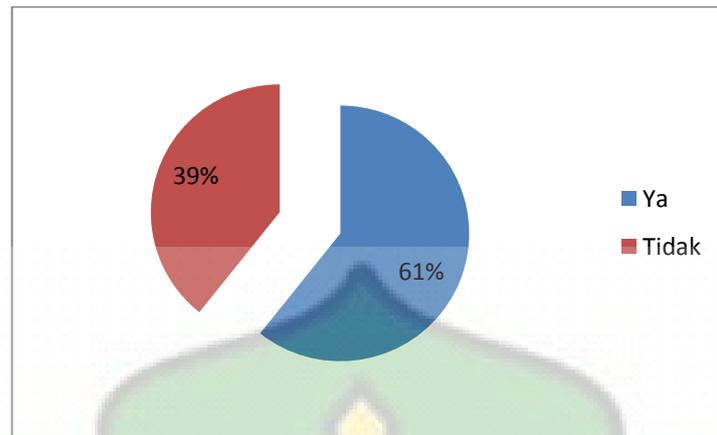
**Gambar 4.14.** Merasa Bising di tempat kerja

Pertanyaan ke enam mengenai apakah responden merasa bising ditempat kerja. Berdasarkan gambar di atas dapat dilihat bahwa responden yang tidak merasa bising lebih banyak dibandingkan yang merasa bising. Responden yang merasa bising sebanyak 7% dan yang tidak merasa bising sebanyak 93%.



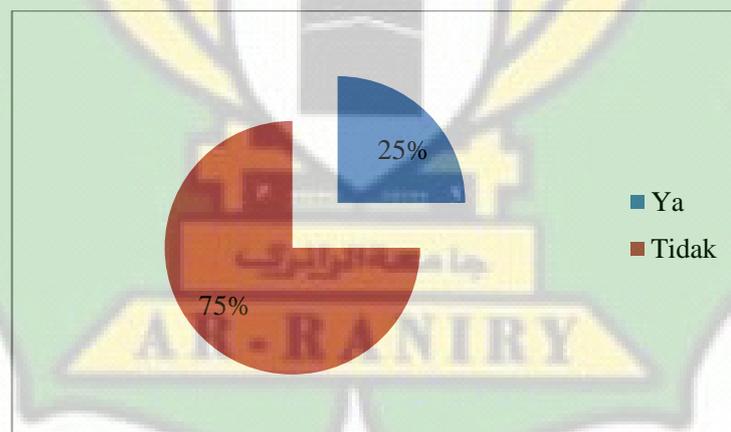
**Gambar 4.15.** Kebisingan di tempat kerja melebihi NAB

Berdasarkan gambar di atas dapat dilihat bahwa responden yang tidak merasa kebisingan di dalam area kerja PLTD Rema melebihi NAB lebih banyak dibandingkan yang merasa kebisingan di dalam area kerja PLTD Rema melebihi NAB. Responden yang merasa kebisingan melebihi NAB sebanyak 7% dan yang tidak merasa kebisingan melebihi NAB sebanyak 93%.



**Gambar 4.16.** Pengetahuan tentang angka desibel yang ada di dalam area kerja PLTD Rema

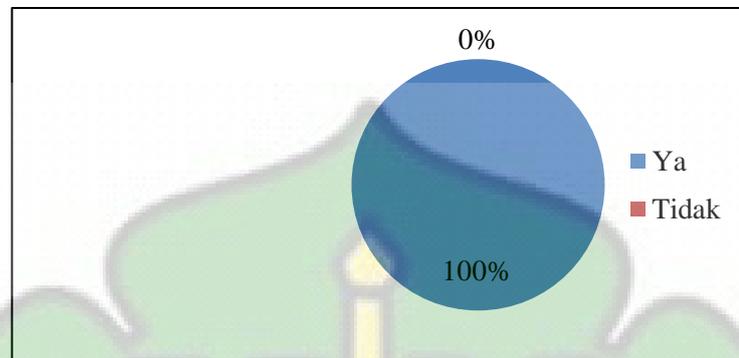
Berdasarkan gambar di atas dapat dilihat bahwa responden yang mengetahui lebih banyak dibandingkan tidak mengetahui. Responden yang mengetahui angka desibel yang ada di dalam area kerja PLTD Rema sebanyak 61% dan yang tidak mengetahui sebanyak 39%.



**Gambar 4.17.** Mengurangi kebisingan di dalam area kerja PLTD Rema

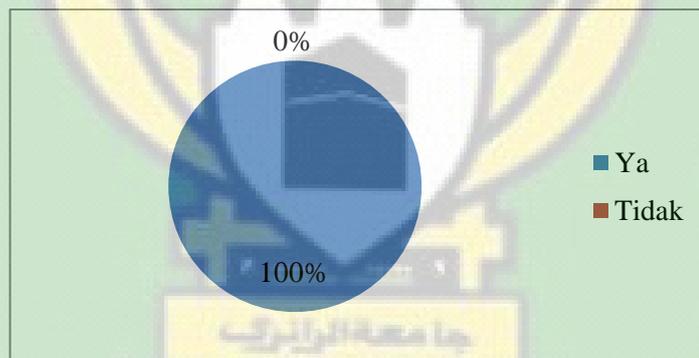
Berdasarkan gambar di atas dapat dilihat bahwa responden yang tidak merasa harus mengurangi kebisingan pada area kerja lebih banyak dibandingkan dengan responden yang merasa harus mengurangi kebisingan di dalam area kerja PLTD Rema. Responden yang merasa harus mengurangi kebisingan di dalam

PLTD Rema sebanyak 25% dan yang tidak merasa harus mengurangi sebanyak 75%.



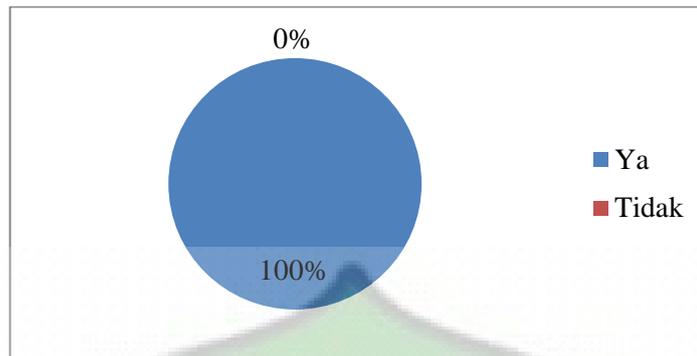
**Gambar 4.18.** Pengetahuan alat pengurang kebisingan

Berdasarkan gambar di atas dapat dilihat bahwa keseluruhan responden (100%) mengetahui tentang alat pengurang kebisingan.



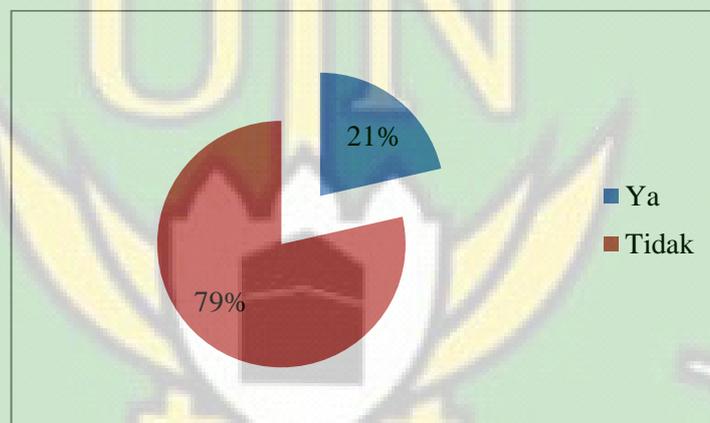
**Gambar 4.19.** Penggunaan APD di dalam area kerja PLTD Rema

Berdasarkan gambar di atas dapat dilihat bahwa keseluruhan responden (100%) sering menggunakan APD di dalam area kerja PLTD Rema.



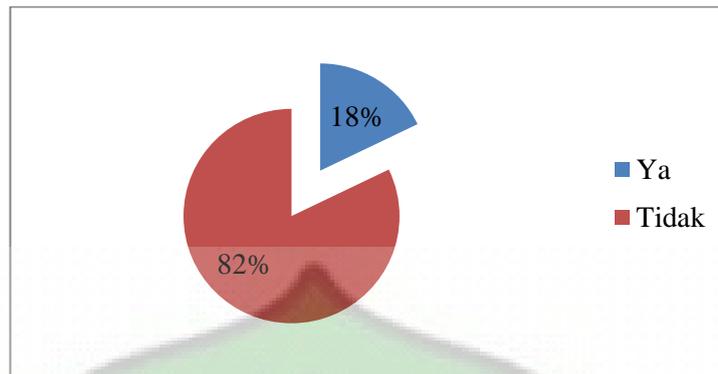
**Gambar 4.20.** Persepsi terkait wajib menggunakan APD PLTD Rema

Berdasarkan gambar di atas dapat dilihat bahwa keseluruhan responden (100%) merasa wajib menggunakan APD di area kerja PLTD Rema.



**Gambar 4.21.** Gangguan komunikasi saat bekerja di dalam area PLTD Rema

Berdasarkan gambar di atas dapat dilihat bahwa responden yang tidak mengalami gangguan komunikasi di dalam area PLTD Rema lebih banyak dibandingkan dengan responden yang mengalami gangguan komunikasi. Responden yang mengalami gangguan komunikasi di dalam area PLTD Rema sebanyak 21% dan yang tidak mengalami gangguan komunikasi sebanyak 79%.



**Gambar 4.22.** Kebisingan di dalam area kerja PLTD Rema berdampak membuat pekerja lebih mudah marah

Berdasarkan gambar di atas dapat dilihat bahwa responden yang tidak merasa suara bising di dalam area kerja PLTD Rema membuat lebih mudah marah lebih banyak dibandingkan dengan responden yang merasa suara bising di tempat kerja membuat lebih mudah marah. Responden yang merasa suara bising di di dalam area kerja PLTD Rema membuat lebih mudah marah sebanyak 18% dan yang tidak merasa suara bising membuat lebih mudah marah sebanyak 82%.



**Gambar 4.23.** Kondisi bising berpengaruh terhadap kinerja dalam bekerja

Berdasarkan gambar di atas dapat dilihat bahwa responden yang tidak merasa kondisi bising berpengaruh terhadap kinerja bekerja atau kinerja di dalam area kerja PLTD Rema lebih banyak dibandingkan dengan responden yang merasa kondisi bising berpengaruh terhadap kinerja bekerja. Responden yang merasa kondisi bising berpengaruh terhadap kinerja bekerja di dalam area kerja

PLTD Rema sebanyak 43% dan yang tidak merasa kondisi bising berpengaruh terhadap kinerja bekerja sebanyak 57%.

#### 4.3.2. Penilaian Kuesioner

Pertanyaan dari kuesioner dianalisis menggunakan skala Gutmann dengan terlebih dahulu menghitung jawaban responden dengan menggunakan angka 1 untuk jawaban ya dan angka 0 untuk jawaban tidak (Lampiran 7). Adapun rekapitulasi perhitungan data responden ditunjukkan pada **Tabel 4.3.**

**Tabel 4.3.** Rekapitulasi perhitungan data responden

No.	Ya	Tidak
1	28	0
2	22	6
3	28	0
4	22	6
5	23	5
6	2	26
7	2	26
8	17	11
9	7	21
10	28	0
11	28	0
12	28	0
13	6	22
14	5	23
15	12	16

#### 4.3.3. Distribusi Skor

Dari 28 kuesioner yang telah dibagikan maka distribusi skor ini dilakukan untuk menguji validitas atau ketepatan suatu item pertanyaan yang akan digunakan. Adapun perhitungannya ditunjukkan pada tabel 4.4

**Tabel 4.4.** Distribusi skor

<b>Responden</b>	<b>Skor</b>	<b>Error</b>	<b>Responden</b>	<b>Skor</b>	<b>Error</b>
1	7	8	16	10	5
2	10	5	17	10	5
3	10	5	18	8	7
4	9	6	19	14	1
5	10	5	20	6	9
6	9	6	21	6	9
7	11	4	22	9	6
8	9	6	23	9	6
9	10	5	24	9	6
10	9	6	25	5	10
11	14	1	26	8	7
12	10	5	27	7	8
13	9	6	28	9	6
14	10	5			
15	11	4			
$\Sigma$				<b>258</b>	<b>162</b>

Berdasarkan tabel di atas dapat dilihat bahwa jumlah skor dari 28 responden adalah 258 dan nilai error dari 28 responden adalah 162. Nilai skor dan *error* ini didapatkan dari penilaian bobot kuesioner dan nilai error akan digunakan pada uji validitas di tahapan selanjutnya.

#### 4.3.4. Uji Validitas dan Reliabilitas

Uji validitas dan reliabilitas yang telah dilakukan menggunakan perangkat lunak SPSS 21 dapat dilihat pada tabel 4.5.

##### 1. Uji Validitas

**Tabel 4.5.** Uji validalitas

<b>Item</b>	<b>Nilai R</b>	<b>Nilai signifikansi</b>
1	-	-
2	0,543	0,003
3	-	-
4	0,587	0,001
5	0,713	0,000
6	0,392	0,039
7	0,674	0,000

8	0,384	0,043
9	0,565	0,002
10	-	-
11	-	-
12	-	-
13	0,429	0,023
14	0,328	0,088
15	0,455	0,015

Berdasarkan hasil uji validitas di atas dapat dilihat seluruh item 1, 3, 10, 11, dan 12 bernilai konstan, sehingga dapat disimpulkan item-item tersebut tidak valid. Begitu juga untuk item 14 memiliki nilai signifikansi lebih besar dari  $\alpha$  (0,05), sehingga dapat disimpulkan bahwa item tersebut juga tidak valid. Sedangkan item 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 13, dan 15 memiliki nilai signifikansi kecil dari  $\alpha$  (0,05), sehingga dapat disimpulkan bahwa item tersebut valid. Berdasarkan hasil tersebut maka item 1, 3, 10, 11, 12, dan 14 dikeluarkan dari penelitian.

## 2. Uji Reliabilitas

**Tabel 4.6.** Uji reliabilitas

Cronbach's Alpha	Jumlah Item	Hasil
0,662	9	Reliabilitas Sedang (Moderat)

Hasil pengujian berdasarkan nilai *Cronbach's Alpha* diperoleh nilai 0,629. Berdasarkan hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa tingkat reliabilitas adalah sedang (moderat) karena berada pada skala 0,40 – 0,70, sehingga kuesioner dapat digunakan.

### 4.3.5. Pengujian Hipotesis

Hipotesis yang telah dianalisis menggunakan perangkat lunak SPSS 21 antara lain:

$H_0$  : Tidak terdapat hubungan antara kebisingan dan kinerja pekerja

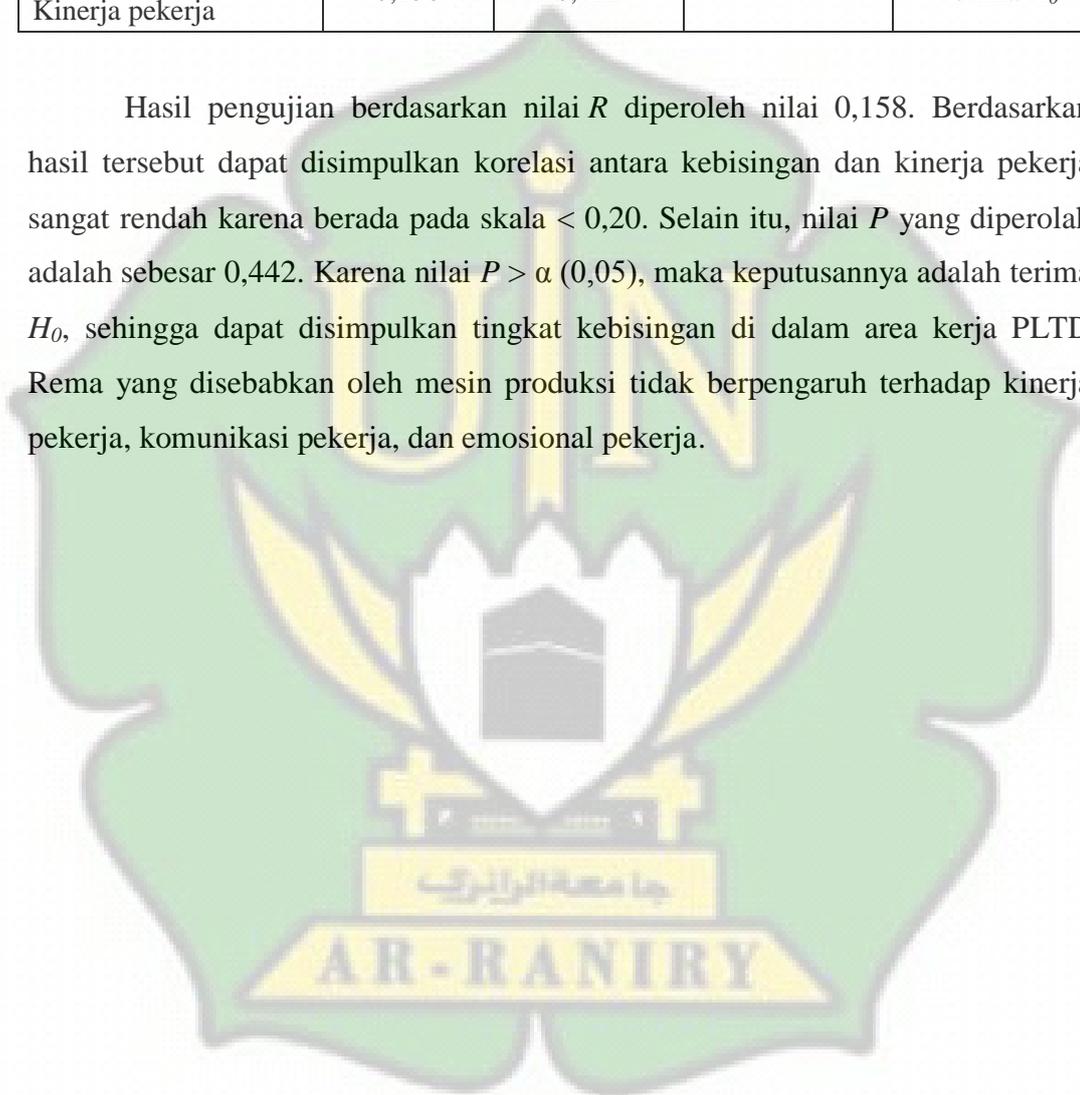
$H_1$  : Terdapat hubungan antara kebisingan dan kinerja pekerja

Hasil Uji Korelasi Spearman ditunjukkan pada **Tabel 4.6.**

**Tabel 4.6.** Hasil Uji Korelasi Spearman

Variabel	Nilai <i>R</i>	Nilai <i>P</i>	Keputusan
Kebisingan	0,158	0,422	Terima $H_0$
Kinerja pekerja			

Hasil pengujian berdasarkan nilai *R* diperoleh nilai 0,158. Berdasarkan hasil tersebut dapat disimpulkan korelasi antara kebisingan dan kinerja pekerja sangat rendah karena berada pada skala  $< 0,20$ . Selain itu, nilai *P* yang diperoleh adalah sebesar 0,442. Karena nilai  $P > \alpha (0,05)$ , maka keputusannya adalah terima  $H_0$ , sehingga dapat disimpulkan tingkat kebisingan di dalam area kerja PLTD Rema yang disebabkan oleh mesin produksi tidak berpengaruh terhadap kinerja pekerja, komunikasi pekerja, dan emosional pekerja.



## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1. Kesimpulan**

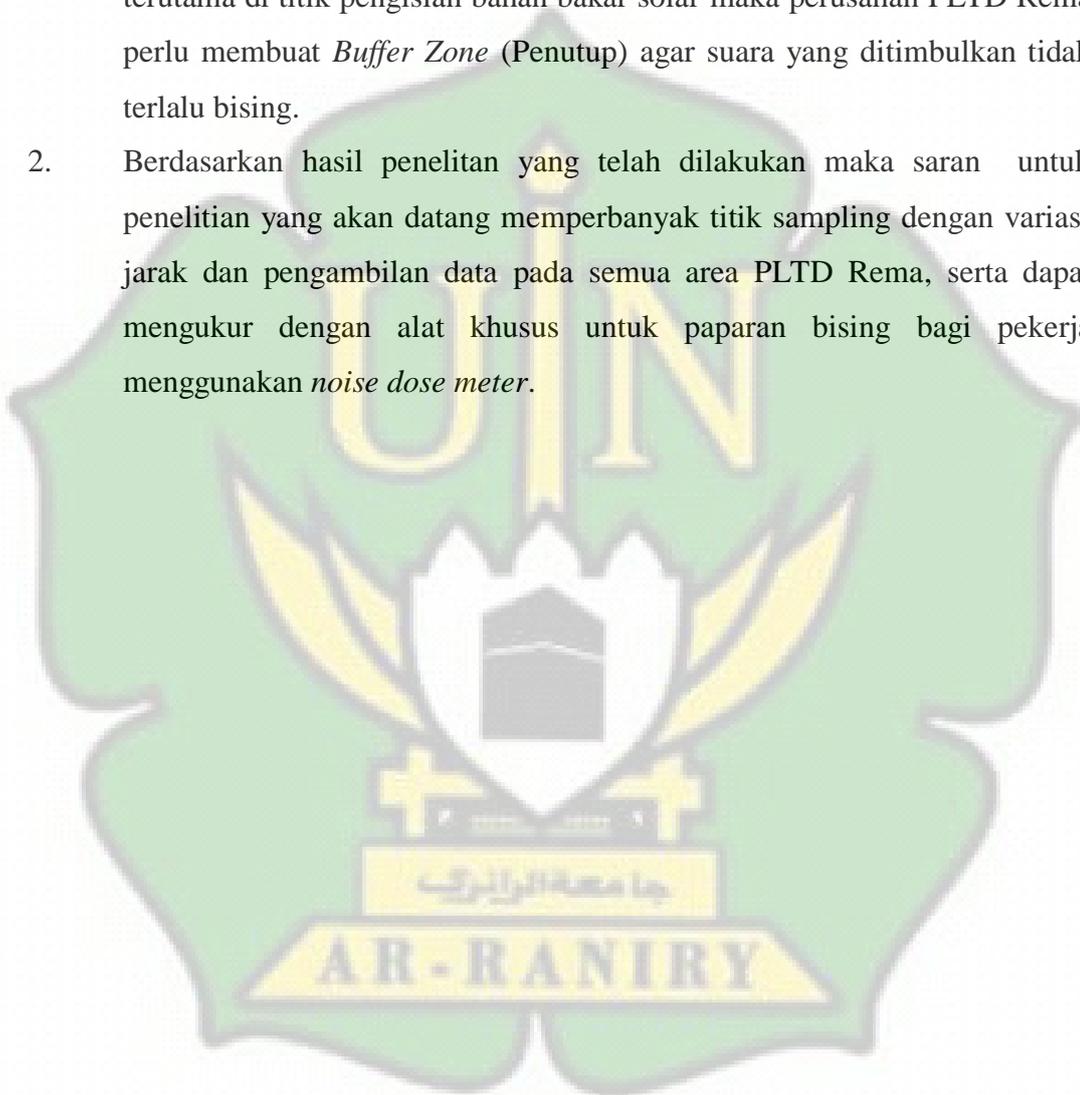
Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Nilai intensitas kebisingan di area PLTD Rema kecamatan kutapanjang kabupaten Gayo Lues didapatkan antara 70 dBA- 93 dBA, intensitas tertinggi yaitu 93 dBA didapatkan di titik 1 hal ini dikarena jarak pengukuran yang sangat dekat dengan alat produksi dan tidak adanya dinding pembatas mesin dan lingkungannya. Dan pada area ini aktifitas yang dilakukan oleh pekerja hanya menampung bahan bakar yang digunakan dan memakan waktu sekitar 2 jam. Dan intensitas terendahnya yaitu 68 dBA berada dititik 12. Dari hasil ini dapat dilihat bahwa intensitas kebisingan di area PLTD Rema pada setiap titik pengukuran berada dibawah baku mutu Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi Nomor 13 Tahun 2011 tentang Nilai Ambang Batas Faktor Fisika dan Faktor Kimia di Tempat Kerja, sehingga tidak membahayakan bagi pekerja dan area PLTD Rema, terkecuali pada titik 1.
2. Berdasarkan pemetaan tingkat kebisingan di area PLTD Rema, kondisi kebisingan ditandai dengan warna yaitu biru, hijau, orange dan merah. kawasan yang berwarna Biru menunjukkan tingkat kebisingan antara 68 dBA sampai 76 dBA, area ini berjarak sekitar 35 meter dari sumber kebisingan. Kawasan yang berwarna hijau menunjukkan tingkat kebisingan antara 71 dBA sampai 81 dBA, area ini berjarak 20 meter dari sumber kebisingan. Kawasan yang berwarna orange menunjukkan tingkat kebisingan antara 82 dBA sampai 86 dBA, dan area yang berwarna merah menunjukkan tingkat kebisingannya diatas 87 dBA, area ini berada pada jarak sekitar 10 meter dari sumber atau paling dekat dengan sumber kebisingan.

3. Persepsi pekerja terhadap kebisingan di dalam area kerja PLTD Rema adalah  $H_0$  diterima dengan kesimpulan bahwa kebisingan tidak berpengaruh terhadap kinerja pekerja.

## 5.2. Saran

1. Untuk mengurangi dampak kebisingan yang terpapar kepada pekerja terutama di titik pengisian bahan bakar solar maka perusahaan PLTD Rema perlu membuat *Buffer Zone* (Penutup) agar suara yang ditimbulkan tidak terlalu bising.
2. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan maka saran untuk penelitian yang akan datang memperbanyak titik sampling dengan variasi jarak dan pengambilan data pada semua area PLTD Rema, serta dapat mengukur dengan alat khusus untuk paparan bising bagi pekerja menggunakan *noise dose meter*.



## DAFTAR PUSTAKA

- Azwar, B. (2013). Kajian Pengaruh Kompensasi Terhadap Kinerja Guru SLTA di Kecamatan Bangkinang. *Menara Riau*, 12(2), 83-91. Azwar, B. (2013). Kajian Pengaruh Kompensasi Terhadap Kinerja Guru SLTA di Kecamatan Bangkinang. *Menara Riau*, 12(2), 83-91.
- Dewanty, R. A., & Sudarmaji, S. (2016). Impact Analysis of Noise Intensity with Hearing Loss on Laundry Worker. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 8(2), 229-237.
- Diyaningsih, A. (2009). *Hubungan Antara Intensitas Kebisingan Mesin Dengan Stres Pada Siswa Di Smk Negeri I Sedayu* (Doctoral dissertation, Poltekkes Kemenkes Yogyakarta).
- Ferial, L. suswanto, E, Silalahi, M.D.S. (2016). Analisis Tingkat Kebisingan di Terminal Pakupatan (kabupaten serang, provinsi banten). *indonesian Journal of Urban and environmental Technology*.
- Handoko, S. (2004). Kebisingan dan Pengaruhnya pada Lingkungan Hidup. *Educare*. Vol. 2 No. 2, 91-92.
- Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Republik Indonesia Nomor KEP-48/MENLH/11/1996 Tentang Baku Tingkat Kebisingan.
- Luxson, M., Darlina, S., & Malaka, T. (2012). Kebisingan di Tempat Kerja, *Jurnal Program Pasca Sarjana Kesehatan Masyarakat*, STIK Bina Husada, Palembang.
- Martono, N. (2014). *Metode penelitian kuantitatif: Analisis Isi dan Analisis Data Sekunder (Sampel Halaman Gratis)*. Depok: Raja Grafindo Persada.
- Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Tranmigrasi Republik Indonesia Nomor 13 Tahun 2011 tentang Nilai Ambang Batas Faktor Fisika dan Faktor Kimia di Tempat Kerja.

- Rimantho, D., & Cahyadi, B. (2015). Analisis kebisingan terhadap karyawan di lingkungan kerja pada beberapa jenis perusahaan. *Jurnal Teknologi*, 7(1), 21-27.
- Savitri, O.D., Triastuti, E., & Warno, E. (2015). Hubungan Karakteristik Individu dengan Nilai Ambang Dengar Tenaga Kerja (Studi pada Ruang Produksi PT. Ispat Wire Products Sidoarjo). *Gema Lingkungan Kesehatan*. Vol. 13, No.1, 52-54.
- Sugiyono. (2018). *Metode Penelitian Kombinasi (Mixed Methods)*. Bandung: Alfabeta.
- Suharto, S. (2016). Hubungan Daya Tanggap Terhadap Loyalitas Pelanggan (Studi Kasus Pada Nasabah Tabungan Supa PT. BPR Sumber Pangasean Bandar Jaya). *Akuisisi: Jurnal Akuntansi*, 12(1).
- Suroto, W. (2010). Dampak Kebisingan Lalu Lintas Terhadap Permukiman Kota (Kasus Kota Surakarta). *Journal of Rural and Development*, 1(1).
- Yulia, L., Setianingsih, W. (2020). Studi Manajemen Marketing Berbasis Online (Penelitian pada UMKM Produksi Mebel di Desa Tamansari Babakan Muncang I Kota Tasikmalaya). *Jurnal Maneksi*. Vol 9, No. 1, 346-354.
- Zuhra, F. (2019). *Pengaruh Kebisingan Terhadap Status Pendengaran Pekerja Di PT. Kia Keramik Mas Plant Gresik* (Doctoral dissertation, Universitas Airlangga).

## DAFTAR LAMPIRAN





MENTERI  
TENAGA KERJA DAN TRANSMIGRASI  
REPUBLIK INDONESIA

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

DENGAN RAHMAT TUHAN YANG MAHA ESA

MENTERI TENAGA KERJA DAN TRANSMIGRASI REPUBLIK INDONESIA,

- Menimbang :
- a. bahwa sebagai pelaksanaan Pasal 3 ayat (1) Undang-Undang Nomor 1 Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja, perlu ditetapkan Nilai Ambang Batas Faktor Fisika dan Faktor Kimia di tempat kerja;
  - b. bahwa dalam rangka perlindungan tenaga kerja terhadap timbulnya risiko-risiko bahaya akibat pemaparan faktor bahaya fisika dan kimia, sekaligus meningkatkan derajat kesehatan kerja di tempat kerja sebagai bagian dari pemenuhan sistem manajemen keselamatan dan kesehatan kerja;
  - c. bahwa meningkatnya tuntutan di kalangan industri, praktisi dan asosiasi untuk memperbarui standar sesuai dengan standar internasional;
  - d. bahwa berdasarkan pertimbangan sebagaimana dimaksud dalam huruf a, huruf b, dan huruf c perlu ditetapkan dengan Peraturan Menteri;
- Mengingat :
1. [Undang-Undang Nomor 1 Tahun 1970](#) tentang Keselamatan Kerja (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 1970 Nomor 1, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 2918);
  2. [Undang-Undang Nomor 13 Tahun 2003](#) tentang Ketenagakerjaan (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2003 Nomor 39, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 4279);
  3. [Peraturan Presiden Nomor 21 Tahun 2010](#) tentang Pengawasan Ketenagakerjaan;
  4. Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi Nomor PER.02/MEN/1980 tentang Pemeriksaan Kesehatan Tenaga Kerja dalam Penyelenggaraan Kesehatan Kerja;

5. Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi Nomor PER.01/MEN/1982 tentang Pelayanan Kesehatan Tenaga Kerja;
6. Peraturan Menteri Tenaga Kerja Nomor PER.05/MEN/1996 tentang Audit Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja;
7. [Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi Nomor PER.12/MEN/VIII/2010](#) tentang Organisasi dan Tata Kerja Kementerian Tenaga Kerja dan Transmigrasi;

MEMUTUSKAN:

Menetapkan : PERATURAN MENTERI TENAGA KERJA DAN TRANSMIGRASI TENTANG NILAI AMBANG BATAS FAKTOR FISIKA DAN FAKTOR KIMIA DI TEMPAT KERJA.

BAB I  
KETENTUAN UMUM

Pasal 1

Dalam Peraturan Menteri ini yang dimaksud dengan:

1. Tenaga kerja adalah setiap orang yang mampu melakukan pekerjaan guna menghasilkan barang dan/atau jasa baik untuk memenuhi kebutuhan sendiri maupun untuk masyarakat.
2. Pekerja/buruh adalah setiap orang yang bekerja dengan menerima upah atau imbalan dalam bentuk lain.
3. Tempat Kerja adalah tiap ruangan atau lapangan, tertutup atau terbuka, bergerak atau tetap dimana tenaga kerja bekerja, atau yang sering dimasuki tenaga kerja untuk keperluan suatu usaha dan dimana terdapat sumber atau sumber-sumber bahaya.
4. Faktor lingkungan kerja adalah potensi-potensi bahaya yang kemungkinan terjadi di lingkungan kerja akibat adanya suatu proses kerja.
5. Pemberi kerja adalah orang perseorangan, pengusaha, badan hukum, atau badan-badan lainnya yang mempekerjakan tenaga kerja dengan membayar upah atau imbalan dalam bentuk lain.
6. Pengusaha adalah:
  - a. orang perseorangan, persekutuan, atau badan hukum yang menjalankan suatu perusahaan milik sendiri;
  - b. orang perseorangan, persekutuan, atau badan hukum yang secara berdiri sendiri menjalankan perusahaan bukan miliknya;
  - c. orang perseorangan, persekutuan, atau badan hukum yang berada di Indonesia mewakili perusahaan sebagaimana dimaksud dalam huruf a dan huruf b yang berkedudukan di luar wilayah Indonesia.

7. Perusahaan adalah:
  - a. setiap bentuk usaha yang berbadan hukum atau tidak, milik orang perseorangan, milik persekutuan, atau milik badan hukum, baik milik swasta maupun milik negara yang mempekerjakan pekerja/buruh dengan membayar upah atau imbalan dalam bentuk lain;
  - b. usaha-usaha sosial dan usaha-usaha lain yang mempunyai pengurus dan mempekerjakan orang lain dengan membayar upah atau imbalan dalam bentuk lain.
8. Nilai Ambang Batas yang selanjutnya disingkat NAB adalah standar faktor bahaya di tempat kerja sebagai kadar/intensitas rata-rata tertimbang waktu (*time weighted average*) yang dapat diterima tenaga kerja tanpa mengakibatkan penyakit atau gangguan kesehatan, dalam pekerjaan sehari-hari untuk waktu tidak melebihi 8 jam sehari atau 40 jam seminggu.
9. Kadar Tertinggi Diperkenankan yang selanjutnya disingkat KTD adalah kadar bahan kimia di udara tempat kerja yang tidak boleh dilampaui meskipun dalam waktu sekejap selama tenaga kerja melakukan pekerjaan.
10. Faktor fisika adalah faktor di dalam tempat kerja yang bersifat fisika yang dalam keputusan ini terdiri dari iklim kerja, kebisingan, getaran, gelombang mikro, sinar ultra ungu, dan medan magnet.
11. Faktor kimia adalah faktor di dalam tempat kerja yang bersifat kimia yang dalam keputusan ini meliputi bentuk padatan (partikel), cair, gas, kabut, aerosol dan uap yang berasal dari bahan-bahan kimia.
12. Faktor kimia mencakup wujud yang bersifat partikel adalah debu, awan, kabut, uap logam, dan asap; serta wujud yang tidak bersifat partikel adalah gas dan uap.
13. Iklim kerja adalah hasil perpaduan antara suhu, kelembaban, kecepatan gerakan udara dan panas radiasi dengan tingkat pengeluaran panas dari tubuh tenaga kerja sebagai akibat pekerjaannya, yang dimaksudkan dalam peraturan ini adalah iklim kerja panas.
14. Suhu kering (*Dry Bulb Temperature*) adalah suhu yang ditunjukkan oleh termometer suhu kering.
15. Suhu basah alami (*Natural Wet Bulb Thermometer*) adalah suhu yang ditunjukkan oleh termometer bola basah alami (*Natural Wet Bulb Thermometer*).
16. Suhu bola (*Globe Temperature*) adalah suhu yang ditunjukkan oleh termometer bola (*Globe Thermometer*).
17. Indeks Suhu Basah dan Bola (*Wet Bulb Globe Temperature Index*) yang selanjutnya disingkat ISBB adalah parameter untuk menilai tingkat iklim kerja yang merupakan hasil perhitungan antara suhu udara kering, suhu basah alami dan suhu bola.
18. Berat molekul adalah ukuran jumlah dari berat atom dari atom-atom dalam molekul atau seluruh unsur penyusunnya.
19. 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.

## BAB II NAB FAKTOR FISIKA

### Pasal 4

NAB iklim kerja menggunakan parameter ISBB sebagaimana tercantum dalam Lampiran I nomor 1 Peraturan Menteri ini.

### Pasal 5

- (1) NAB kebisingan ditetapkan sebesar 85 decibel A (dBA).
- (2) Kebisingan yang melampaui NAB, waktu paparan ditetapkan sebagaimana tercantum dalam Lampiran I nomor 2 Peraturan Menteri ini.

### Pasal 6

- (1) NAB getaran alat kerja yang kontak langsung maupun tidak langsung pada lengan dan tangan tenaga kerja ditetapkan sebesar 4 meter per detik kuadrat ( $m/det^2$ ).
- (2) Getaran yang melampaui NAB, waktu paparan ditetapkan sebagaimana tercantum dalam Lampiran I nomor 3 Peraturan Menteri ini.

### Pasal 7

NAB getaran yang kontak langsung maupun tidak langsung pada seluruh tubuh ditetapkan sebesar 0,5 meter per detik kuadrat ( $m/det^2$ )

### Pasal 8

NAB radiasi frekuensi radio dan gelombang mikro ditetapkan sebagaimana tercantum dalam Lampiran I nomor 4 Peraturan Menteri ini.

### Pasal 9

- (1) NAB radiasi sinar ultra ungu ditetapkan sebesar 0,0001 milliWatt per sentimeter persegi ( $mW/cm^2$ ).
- (2) Radiasi sinar ultra ungu yang melampaui NAB waktu paparan ditetapkan sebagaimana tercantum dalam Lampiran I nomor 5 Peraturan Menteri ini.

### Pasal 10

NAB medan magnet statis untuk seluruh tubuh ditetapkan sebesar 2 Tesla.

### Pasal 11

NAB medan magnet statis untuk bagian anggota tubuh (kaki dan tangan) ditetapkan sebesar 600 milli tesla (mT). NAB medan magnet untuk masing-masing anggota badan tercantum dalam Lampiran I nomor 6 Peraturan Menteri ini.

### BAB III NAB FAKTOR KIMIA

#### Pasal 12

NAB Faktor Kimia di udara tempat kerja tercantum dalam Lampiran II Peraturan Menteri ini.

#### Pasal 13

- (1) Pengukuran dan penilaian faktor fisika dan faktor kimia di tempat kerja dilaksanakan oleh Pusat Keselamatan dan Kesehatan Kerja, Balai Keselamatan dan Kesehatan Kerja, serta Balai Hiperkes dan Keselamatan Kerja atau pihak-pihak lain yang ditunjuk Menteri.
- (2) Persyaratan pihak lain untuk dapat ditunjuk sebagaimana dimaksud pada ayat (1) ditetapkan lebih lanjut oleh Menteri atau Pejabat yang ditunjuk.

#### Pasal 14

Untuk kepentingan hukum dan pengendalian risiko bahaya di tempat kerja, Pegawai Pengawas ketenagakerjaan dapat meminta pengurus dan/atau pengusaha untuk memutakhirkan data pengukuran faktor fisika dan faktor kimia di tempat kerja.

#### Pasal 15

Pengurus dan/atau pengusaha berkewajiban melakukan pengukuran faktor fisika dan faktor kimia di tempat kerja sesuai dengan Peraturan Menteri ini dilakukan berdasarkan penilaian risiko dan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

#### Pasal 16

Pengurus dan/atau pengusaha harus melaksanakan ketentuan-ketentuan dalam Peraturan Menteri ini dan menyampaikan hasil pengukuran pada kantor yang bertanggung jawab di bidang ketenagakerjaan.

#### Pasal 17

NAB faktor fisika dan faktor kimia di tempat kerja dalam Peraturan Menteri ini dapat ditinjau kembali sekurang-kurangnya 3 (tiga) tahun sekali sesuai dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.

### BAB IV KETENTUAN PENUTUP

#### Pasal 18

Dengan ditetapkannya Peraturan Menteri ini, maka Keputusan Menteri Tenaga Kerja Nomor 51/MEN/1999 tentang Nilai Ambang Batas (NAB) Faktor Fisika di Tempat Kerja dan Surat Edaran Menteri Tenaga Kerja Nomor: SE-01/MEN/1997 tentang Nilai Ambang Batas Faktor Kimia di Udara Tempat Kerja, dicabut dan dinyatakan tidak berlaku.

## Pasal 19

Peraturan Menteri ini mulai berlaku pada tanggal diundangkan.

Agar setiap orang mengetahuinya, Peraturan Menteri ini diundangkan dengan penempatannya dalam Berita Negara Republik Indonesia.

Ditetapkan di Jakarta  
pada tanggal 28 Oktober 2011

MENTERI  
TENAGA KERJA DAN TRANSMIGRASI  
REPUBLIK INDONESIA,

ttd.

Drs.H.A.MUHAIMIN ISKANDAR, M.Si.

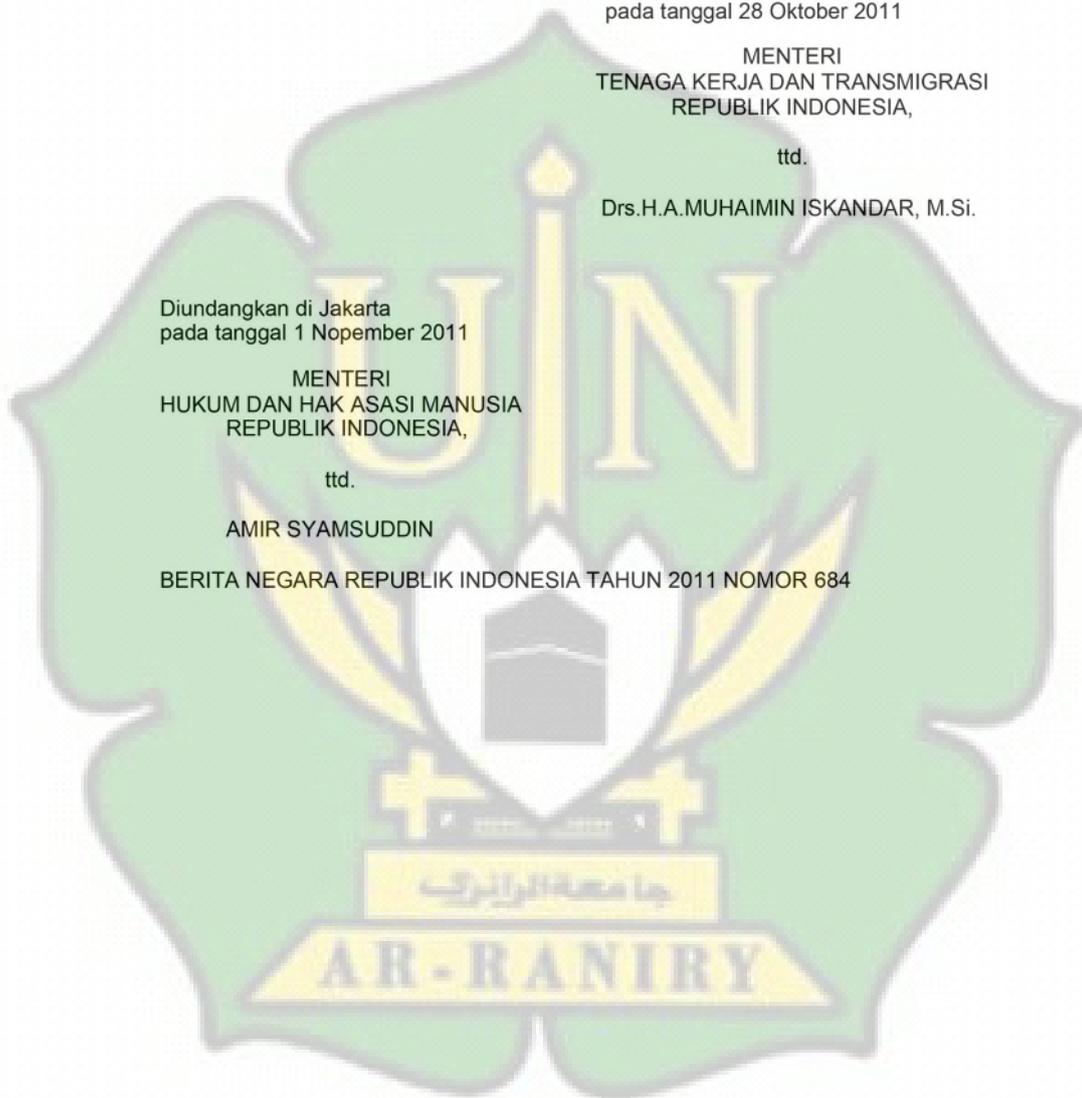
Diundangkan di Jakarta  
pada tanggal 1 Nopember 2011

MENTERI  
HUKUM DAN HAK ASASI MANUSIA  
REPUBLIK INDONESIA,

ttd.

AMIR SYAMSUDDIN

BERITA NEGARA REPUBLIK INDONESIA TAHUN 2011 NOMOR 684



## 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
0,11		139

Catatan :

Tidak boleh terpajan lebih dari 140 dBA, walaupun sesaat.

## 3. NILAI AMBANG BATAS GETARAN UNTUK PEMAPARAN LENGAN DAN TANGAN

Jumlah waktu pemaparan Per hari kerja	Nilai percepatan pada frekuensi dominan	
	Meter per detik kuadrat ( m/det <sup>2</sup> )	Gravitasi
4 jam dan kurang dari 8 jam	4	0,40
2 jam dan kurang dari 4 jam	6	0,61
1 jam dan kurang dari 2 jam	8	0,81
Kurang dari 1 jam	12	1,22

Catatan:

1 Gravitasi = 9,81 m/det<sup>2</sup>

## 4. NILAI AMBANG BATAS RADIASI FREKUENSI RADIO DAN GELOMBANG MIKRO

Frekuensi	Power Density ( mW/cm <sup>2</sup> )	Kekuatan Medan listrik ( V/m )	Kekuatan medan magnet ( A/m )	Waktu pemaparan ( menit )
30 kHz – 100 kHz		1842	163	6
100 kHz – 1 MHz		1842	16,3/f	6
1 MHz – 30 MHz		1842/f	16,3/f	6
30 MHz – 100 MHz		61,4	16,3/f	6

100 MHz – 300 MHz	10	61,4	0,163	6
300 MHz – 3 GHz	$f/30$			6
3 GHz – 30 GHz	100			$33,878,2/f^{1,079}$
30 GHz – 300 GHz	100			$67,62/f^{0,476}$

Keterangan : kHz : Kilo Hertz  
 MHz : Mega Hertz  
 GHz : Giga Hertz  
 f : Frekuensi dalam MHz  
 mW/cm<sup>2</sup> : Mili Watt per senti meter persegi  
 V/m : Volt per Meter  
 A/m : Amper per Meter

#### 5. WAKTU PEMAPARAN RADIASI SINAR ULTRA UNGU YANG DIPERKENANKAN

Masa pemaparan per hari	Iradiasi Efektif ( I <sub>Eff</sub> ) mW / cm <sup>2</sup>
8 jam	0,0001
4 jam	0,0002
2 jam	0,0004
1 jam	0,0008
30 menit	0,0017
15 menit	0,0033
10 menit	0,005
5 menit	0,01
1 menit	0,05
30 detik	0,1
10 detik	0,3
1 detik	3
0,5 detik	6
0,1 detik	30

#### 6. NAB PEMAPARAN MEDAN MAGNIT STATIS YANG DIPERKENANKAN

No.	Bagian Tubuh	Kadar Tertinggi Diperkenankan (Ceiling)
1	Seluruh Tubuh (tempat kerja umum)	2 T
2	Seluruh Tubuh (pekerja khusus dan lingkungan kerja yang terkendali)	8 T
3	Anggota gerak (Limbs)	20 T
4	Pengguna peralatan medis elektronik	0,5 mT

Keterangan: mT ( milli Tesla)

**KEPUTUSAN  
MENTERI NEGARA LINGKUNGAN  
HIDUP NOMOR : KEP-  
48/MENLH/11/1996**

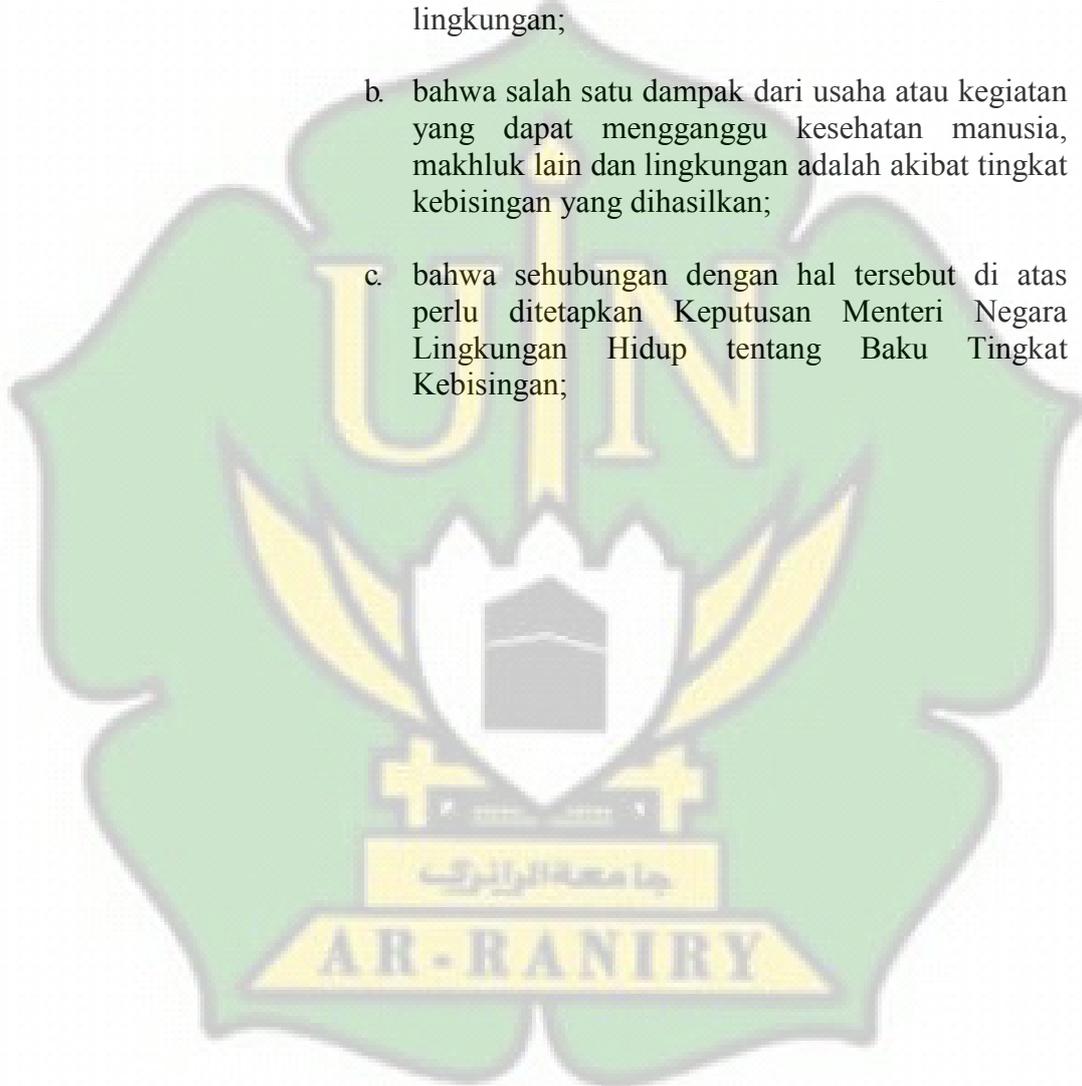
**TENTANG**

**BAKU TINGKAT KEBISINGAN**

**MENTERI NEGARA LINGKUNGAN  
HIDUP,**



- Menimbang** :
- a. bahwa untuk menjamin kelestarian lingkungan hidup agar dapat bermanfaat bagi kehidupan manusia dan makhluk hidup lainnya, setiap usaha atau kegiatan perlu melakukan upaya pengendalian pencemaran dan atau perusakan lingkungan;
  - b. bahwa salah satu dampak dari usaha atau kegiatan yang dapat mengganggu kesehatan manusia, makhluk lain dan lingkungan adalah akibat tingkat kebisingan yang dihasilkan;
  - c. bahwa sehubungan dengan hal tersebut di atas perlu ditetapkan Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup tentang Baku Tingkat Kebisingan;



- Mengingat** :
1. Undang-undang gangguan (Hinder Ordonnantie) Tahun 1926, Stbl. Nomor 226, setelah diubah dan ditambah terakhir dengan Stbl. 1940 Nomor 450;
  2. Undang-undang Nomor 11 Tahun 1967 tentang Ketentuan-ketentuan Pokok Pertambangan (Lembaran Negara Tahun 1967 Nomor 22, Tambahan lembaran Negara 2831);
  3. Undang-undang Nomor 1 Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja (Lembaran Negara Tahun 1970 Nomor 1, Tambahan Lembaran Negara 2918);
  4. Undang-undang Nomor 5 Tahun 1974 tentang Pokok-pokok Pemerintahan di Daerah (Lembaran Negara Tahun 1974 Nomor 38, Tambahan Lembaran Negara 3037);
  5. Undang-undang Nomor 4 Tahun 1982 tentang Ketentuan-ketentuan Pokok Pengelolaan Lingkungan Hidup (Lembaran Negara Tahun 1982 Nomor 12, Tambahan Lembaran Negara 3215);
  6. Undang-undang Nomor 5 Tahun 1984 tentang Perindustrian (Lembaran Negara Tahun 1984 Nomor 22, Tambahan Lembaran Negara 3274);
  7. Undang-undang Nomor 14 Tahun 1992 tentang Lalu- Lintas dan Angkutan Jalan (Lembaran Negara Tahun 1992 Nomor 49, Tambahan Lembaran Negara 3480);

8. Undang-undang Nomor 23 Tahun 1992 tentang Kesehatan (Lembaran Negara Tahun 1992 Nomor 100, Tambahan Lembaran Negara 3495);
9. Undang-undang Nomor 24 Tahun 1992 tentang Penataan Ruang (Lembaran Negara Tahun 1992 Nomor 115, Tambahan Lembaran Negara 3501);
10. Peraturan Pemerintah Nomor 51 Tahun 1993 tentang Analisis Mengenai Dampak Lingkungan (Lembaran Negara Tahun 1993 Nomor 84, Tambahan Lembaran Negara 3538);
11. Keputusan Presiden Republik Indonesia Nomor 96/M Tahun 1993 tentang Pembentukan Kabinet Pembangunan VI;
12. Keputusan Presiden Republik Indonesia Nomor 44 Tahun 1993 tentang Kedudukan, Tugas Pokok, Fungsi, Susunan Organisasi dan Tata Kerja Menteri Negara;

**MEMUTUSKAN :**



**Menetapkan : KEPUTUSAN MENTERI NEGARA  
LINGKUNGAN HIDUP TENTANG BAKU  
TINGKAT KEBISINGAN**

**Pasal 1**

Dalam keputusan ini yang dimaksud dengan:

1. Kebisingan adalah bunyi yang tidak diinginkan dari usaha atau kegiatan dalam tingkat dan waktu tertentu yang dapat menimbulkan gangguan kesehatan manusia dan kenyamanan lingkungan;
2. Tingkat kebisingan adalah ukuran energi bunyi yang dinyatakan dalam satuan Desibel disingkat dB;
3. baku tingkat kebisingan adalah batas maksimal tingkat kebisingan yang diperbolehkan dibuang ke lingkungan dari usaha atau kegiatan sehingga tidak menimbulkan gangguan kesehatan manusia dan kenyamanan lingkungan;
4. Gubernur adalah Gubernur Kepala Daerah Tingkat I, Gubernur Kepala Daerah Khusus Ibukota atau Gubernur Kepala Daerah Istimewa;
5. Menteri adalah Menteri yang ditugaskan mengelola lingkungan hidup;

**Pasal 2**

Baku Tingkat Kebisingan, metoda pengukuran, perhitungan dan evaluasi tingkat kebisingan adalah sebagaimana tersebut dalam Lampiran I dan Lampiran II Keputusan ini.

**Pasal 3**

Menteri menetapkan baku tingkat kebisingan untuk usaha atau kegiatan di luar peruntukan kawasan/lingkungan kegiatan sebagaimana dimaksud dalam Lampiran keputusan ini setelah memperhatikan masukan dari instansi teknis yang bersangkutan.

#### **Pasal 4**

- (1) Gubernur dapat menetapkan baku tingkat kebisingan lebih ketat dari ketentuan sebagaimana tersebut dalam Lampiran I.
- (2) Apabila Gubernur belum menetapkan baku tingkat kebisingan maka berlaku ketentuan sebagaimana tersebut dalam Lampiran Keputusan ini.



### **Pasal 5**

Apabila analisis mengenai dampak lingkungan bagi usaha atau kegiatan mensyaratkan baku tingkat kebisingan lebih ketat dari ketentuan dalam Lampiran Keputusan ini, maka untuk usaha atau kegiatan tersebut berlaku baku tingkat kebisingan sebagaimana disyaratkan oleh analisis mengenai dampak lingkungan.

### **Pasal 6**

- (1) Setiap penanggung jawab usaha atau kegiatan wajib
  - a. mentaati baku tingkat kebisingan yang telah dipersyaratkan;
  - b. memasang alat pencegahan terjadinya kebisingan
  - c. menyampaikan laporan hasil pemantauan tingkat kebisingan sekurang-kurangnya 3 (tiga) bulan sekali kepada Gubernur, Menteri, Instansi yang bertanggung jawab di bidang pengendalian dampak lingkungan dan instansi Teknis yang mebidangi kegiatan yang bersangkutan serta instansi lain yang dipandang perlu.
- (2) Kewajiban sebagaimana dimaksud dalam ayat (1) dicantumkan dalam izin yang relevan untuk mengendalikan tingkat kebisingan dari setiap usaha atau kegiatan yang bersangkutan.

### **Pasal 7**

Bagi usaha atau kegiatan yang telah beroperasi :

- a. baku tingkat kebisingan lebih longgar dari ketentuan dalam Keputusan ini, wajib disesuaikan dalam waktu selambat-lambatnya 2 (dua) tahun terhitung sejak ditetapkan Keputusan ini
- b. baku tingkat kebisingan lebih ketat dari Keputusan ini, dinyatakan tetap berlaku.

### **Pasal 8**

Keputusan ini mulai berlaku pada tanggal ditetapkan.

Ditetapkan di : Jakarta

Pada tanggal : 25 Nopember 1996

---

Menteri Negara  
Lingkungan Hidup,

Ttd.

Sarwono Kusumaatmadja.

**LAMPIRAN I : KEPUTUSAN MENTERI NEGARA  
LINGKUNGAN HIDUP  
NOMOR : KEP-48/MENLH/11/1996  
TANGGAL : 25 NOPEMBER 1996**

**BAKU TINGKAT KEBISINGAN**

Peruntukan Kawasan/ Lingkungan Kegiatan	Tingkat kebisingan DB (A)
a. Peruntukan kawasan	
1. Perumahan dan pemukiman	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 Kegiatan	
1. Rumah Sakit atau sejenisnya	55
2. Sekolah atau sejenisnya	55
3. tempat ibadah atau sejenisnya	55

**Keterangan :**

\*) disesuaikan dengan ketentuan Menteri Perhubungan

**LAMPIRAN II : KEPUTUSAN MENTERI NEGARA  
LINGKUNGAN HIDUP**

**NOMOR : KEP-48/MENLH/11/1996**  
**TANGGAL : 25 NOPEMBER 1996**

**METODA PENGUKURAN,  
PERHITUNGAN  
DAN EVALUASI TINGKAT KEBISINGAN  
LINGKUNGAN**

**1. Metoda Pengukuran**

Pengukuran tingkat kebisingan dapat dilakukan dengan dua cara :

1) Cara Sederhana

Dengan sebuah *sound level meter* biasa diukur tingkat tekanan bunyi dB

(A) selama 10 (sepuluh) menit untuk tiap pengukuran.

Pembacaan dilakukan setiap 5 (lima) detik.

2) Cara Langsung

Dengan sebuah *integrating sound level meter* yang mempunyai fasilitas pengukuran  $L_{TM5}$ , yaitu  $L_{eq}$  dengan waktu ukur setiap 5 detik, dilakukan pengukuran selama 10 (sepuluh) menit.

Waktu pengukuran dilakukan selama aktifitas 24 jam ( $L_{SM}$ ) dengan cara pada siang hari tingkat aktifitas yang paling tinggi selama 16 jam ( $L_S$ ) pada selang waktu 06.00 – 22.00 dan aktifitas malam hari selama 8 jam ( $L_M$ ) pada selang 22.00 – 06.00.

Setiap pengukuran harus dapat mewakili selang waktu tertentu dengan menetapkan paling sedikit 4 waktu pengukuran pada siang hari dan pada malam hari paling sedikit 3 waktu pengukuran, sebagai contoh :

- L1 diambil pada jam 07.00 mewakili jam 06.00 – 09.00
- L2 diambil pada jam 10.00 mewakili jam 09.00 – 11.00
- L3 diambil pada jam 15.00 mewakili jam 14.00 – 17.00
- L4 diambil pada jam 20.00 mewakili jam 17.00 – 22.00
- L5 diambil pada jam 23.00 mewakili jam 22.00 – 24.00
- L6 diambil pada jam 01.00 mewakili jam 24.00 – 03.00
- L7 diambil pada jam 04.00 mewakili jam 03.00

– 06.00 Keterangan :

- $L_{eq}$  : Equivalent Continuous Noise Level atau Tingkat Kebisingan Sinambung Setara ialah nilai tingkat kebisingan dari kebisingan yang berubah ubah (fluktuatif)



selama waktu tertentu, yang setara dengan tingkat kebisingan dari kebisingan ajeg (steady) pada selang waktu yang sama. Satuannya adalah dB (A).

- $L_{TMS}$  =  $L_{eq}$  dengan waktu sampling tiap 5 detik
- $L_S$  =  $L_{eq}$  selama siang hari
- $L_M$  =  $L_{eq}$  selama malam hari
- $L_{SM}$  =  $L_{eq}$  selama siang dan malam hari

## 2. Metoda Perhitungan

(dari contoh)

$L_S$  dihitung sebagai berikut :

$$L_S = 10 \log 1/16 \{T1.10^{0.1L1} + \dots + T4.10^{0.1L4}\} \text{ dB (A)}$$

$L_M$  dihitung sebagai berikut :

$$L_M = 10 \log 1/8 \{T5.10^{0.1L5} + \dots + T7.10^{0.1L7}\} \text{ dB (A)}$$

Untuk mengetahui apakah kebisingan sudah melampaui tingkat kebisingan maka perlu dicari nilai  $L_{SM}$  dari pengukuran lapangan.

$L_{SM}$  dihitung dengan rumus :

$$L_{SM} = 10 \log 1/24 \{16.10^{0.1L} + \dots + 8.10^{0.1(L+5)}\} \text{ dB (A)}$$

## 3. Metoda Evaluasi

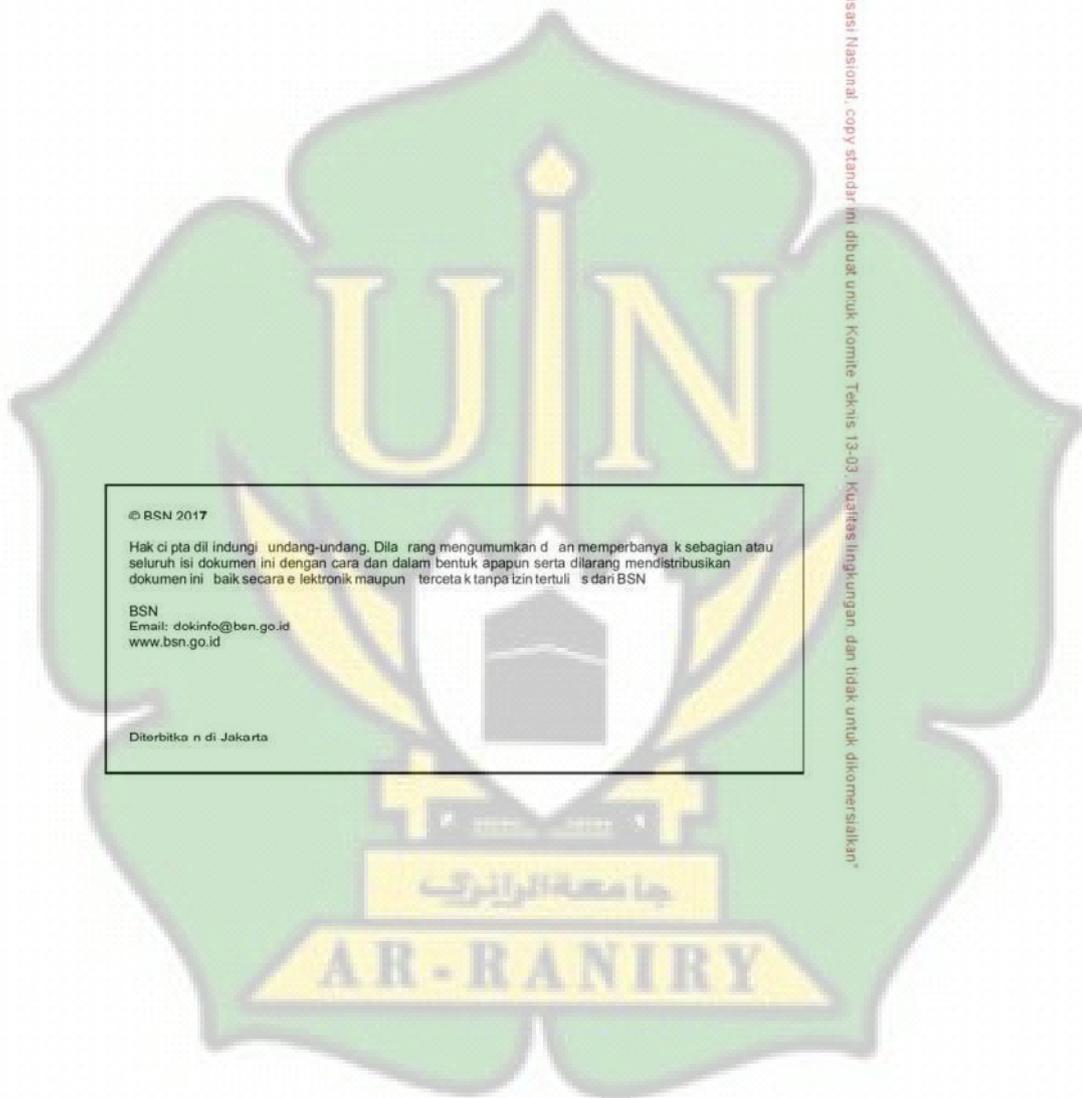
Nilai  $L_{SM}$  yang dihitung dibandingkan dengan nilai baku tingkat kebisingan yang ditetapkan dengan toleransi + 3 dB (A)

**Pengukuran tingkat kebisingan lingkungan**

ICS 13.140

Badan Standardisasi Nasional





© BSN 2017

Hak cipta dilindungi undang-undang. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh isi dokumen ini dengan cara dan dalam bentuk apapun serta dilarang mendistribusikan dokumen ini baik secara elektronik maupun tercetak tanpa izin tertulis dari BSN

BSN  
Email: [dokinfo@bsn.go.id](mailto:dokinfo@bsn.go.id)  
[www.bsn.go.id](http://www.bsn.go.id)

Diterbitkan di Jakarta

"Hak cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk komite teknis 13-03, kualitas lingkungan dan tidak untuk dikomersialkan"

SNI 8427:2017

## Daftar isi

Daftar isi .....	i
Prakata .....	ii
1 Ruang lingkup .....	1
2 Istilah dan definisi .....	1
4 Cara pengukuran .....	2
5 Prosedur .....	4
6 Perhitungan .....	5
7 Pelaporan .....	6
8 Pengendalian mutu .....	6
Lampiran A (normatif) Pelaporan .....	7
Lampiran B (informatif) Contoh perhitungan .....	8
Bibliografi .....	10
Gambar 1 – Titik ukur peruntukan kawasan perumahan dan pemukiman dengan sumber bising utama dinamis .....	3
Gambar 2 – Titik ukur peruntukan kawasan perumahan dan pemukiman dengan sumber bising utama statis .....	3
Gambar 3 – Titik ukur peruntukan kawasan industri .....	4
Gambar 4 – Contoh pemasangan integrating sound level meter / mikrofon .....	5

\* Hak cipta Badan Standarisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk Komite Teknis 13-03, Kualitas Lingkungan, dan tidak untuk dikomersialkan \*

SNI 8427:2017

### Prakata

Standar Nasional Indonesia (SNI) 8427:2017 dengan judul Pengukuran tingkat kebisingan lingkungan, merupakan SNI baru.

Standar ini dirumuskan dalam rangka menyeragamkan cara pengukuran tingkat kebisingan lingkungan. Pengukuran tingkat kebisingan lingkungan ini adalah pengukuran kebisingan Leq selama 10 menit dan Lmax selama 24 jam, dari data Leq tersebut dihitung L<sub>eq</sub> dan L<sub>sn</sub>. Hasil pengukuran yang dilakukan dapat digunakan sebagai data monitoring/pemantauan.

Standar ini disusun oleh Komite Teknis 13-03 Kualitas Lingkungan. Standar ini telah dibahas dan disetujui dalam rapat konsensus nasional di Jakarta, pada tanggal 10 Mei 2017. Konsensus ini dihadiri oleh para pemangku kepentingan (stakeholder) terkait, yaitu: perwakilan dari produsen, konsumen, pakar, dan pemerintah.

Standar ini telah melalui tahap jajak pendapat pada tanggal 9 Juli 2017 sampai dengan 9 September 2017, dengan hasil akhir disetujui menjadi SNI.

Perlu diperhatikan bahwa kemungkinan beberapa unsur dari dokumen standar ini dapat berupa hak paten. Badan Standardisasi Nasional tidak bertanggung jawab untuk pengidentifikasian salah satu atau seluruh hak paten yang ada.

\*Hak cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk Komite Teknis 13-03 Kualitas Lingkungan dan tidak untuk dikomersialkan\*

SNI 8427:2017

## Pengukuran tingkat kebisingan lingkungan

### 1 Ruang lingkup

Lingkup standar ini meliputi cara pengukuran, perhitungan tingkat kebisingan lingkungan Level siang malam ( $L_{eq}$ ). Hasil pengukuran yang dilakukan dapat digunakan sebagai data pemantauan lingkungan.

### 2 Istilah dan definisi

Untuk keperluan penggunaan Standar ini, berlaku istilah dan definisi berikut:

#### 2.1

##### kebisingan

bunyi yang tidak diinginkan dari usaha atau kegiatan dalam tingkat dan waktu tertentu yang dapat menimbulkan gangguan kesehatan manusia dan kenyamanan lingkungan

#### 2.2

integrating sound level meter

alat pengukur tingkat tekanan bunyi yang terdiri dari mikrofon, amplifier, pengolah sinyal dan display yang dapat menghitung  $L_{Aeq}$  secara langsung dengan satuan dBA

#### 2.3

windscreen

alat yang digunakan untuk melindungi mikrofon dalam pengukuran yang berfungsi untuk mengurangi efek yang disebabkan dari angin

#### 2.4

##### pembobotan frekuensi A

respon frekuensi dari integrating sound level meter yang disesuaikan dengan respon frekuensi telinga manusia

#### 2.5

##### pembobotan waktu

waktu yang dibutuhkan integrating sound level meter dalam mengukur sinyal bunyi yang fluktuatif.

**CATATAN** Pembobotan waktu fast = 125 ms (milisekon) dan slow = 1 s (sekon)

#### 2.6

##### $L_{eq}$

level setara sinambung atau jumlah energi setara rerata yang sama dengan jumlah energi bunyi fluktuatif dalam durasi waktu yang sama pada pembobotan frekuensi A

#### 2.7

##### steady noise (kebisingan tunak)

kebisingan yang memiliki karakteristik rata-rata yang konstan setiap waktu, yaitu 5 dBA

#### 2.8

##### sumber bising utama dinamis

sumber bising bergerak.

© BSN 2017

1 dari 10

"Hak cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk komite teknis TS-03, kualitas lingkungan, dan tidak untuk dikomersialkan"

AR-RANIRY

SNI 8427:2017

**2.9****sumber bising utama statis**

sumber bising tidak bergerak.

**3 Simbol, satuan dan singkatan**

$L_1, L_2, \dots, L_{24}$	: nilai LAeq selama 10 menit pada setiap jam
$L_s$	: nilai LAeq pada siang hari (16 jam) dari jam 06:00 sampai dengan jam 22:00 dalam dBA
$L_m$	: nilai LAeq pada malam hari (8 jam) dari jam 22:00 sampai dengan jam 06:00 dalam dBA
$L_{sm}$	: tingkat kebisingan menerus rata-rata selama siang dan malam hari (24 jam) dalam dBA
T	: jumlah interval waktu pengukuran dalam jam

**4 Cara pengukuran****4.1 penentuan titik pengukuran kebisingan**

Penetapan atau penentuan titik pengukuran disesuaikan dengan jenis zona peruntukan kawasan yang akan diukur tingkat kebisingan lingkungannya merujuk kepada peraturan terkait dengan kebisingan lingkungan.

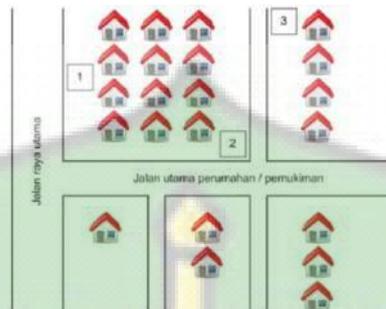
**4.1.1 Perumahan dan permukiman****4.1.1.1 Sumber bising utama dinamis**

Tentukan titik pengukuran berdasarkan keterwakilan dari sumber bising utama dinamis (lihat Gambar 1).

- 1) tentukan titik pengukuran pada lokasi di halaman rumah yang terletak berhadapan langsung dengan jalan raya utama diluar kompleks perumahan dan pemukiman
- 2) tentukan titik pengukuran pada lokasi di halaman rumah yang terletak pada jalan utama kompleks perumahan dan pemukiman
- 3) tentukan titik pengukuran di halaman rumah yang terletak bukan pada jalan utama kompleks perumahan dan pemukiman



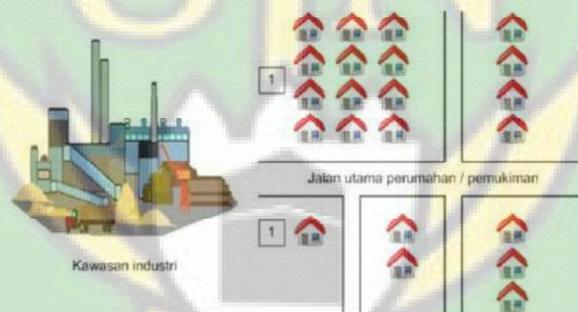
SNI 8427:2017



**Gambar 1 – Titik ukur peruntukan kawasan perumahan dan pemukiman dengan sumber bising utama dinamis**

#### 4.1.1.1 Sumber bising utama statis

Tentukan titik pengukuran (1) seperti pada pasal 4.1.1.1 di atas dengan letak rumah yang berbatasan langsung dengan industri tersebut (lihat Gambar 2).

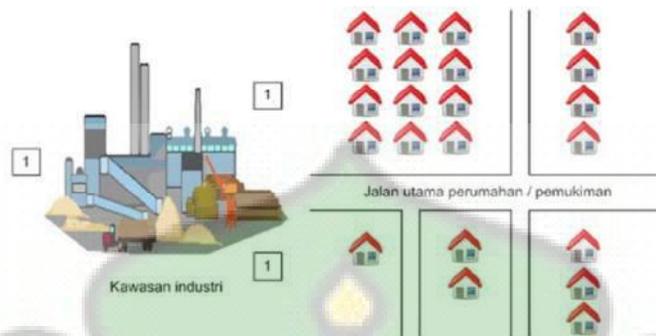


**Gambar 2 – Titik ukur peruntukan kawasan perumahan dan pemukiman dengan sumber bising utama statis**

#### 4.1.2 Industri

- 1) Tentukan titik pengukuran (1) di sekitar perbatasan industri dengan kawasan lainnya (di dalam lingkungan industri yang diukur tingkat kebisingannya), diutamakan di perbatasan yang ada pemukiman (lihat Gambar 3)
- 2) Ambil titik pengukuran seefektif mungkin yang dapat menggambarkan tingkat kebisingan yang terjadi pada daerah tersebut

SNI 8427:2017



Gambar 3 – Titik ukur peruntukan kawasan industri

#### 4.1.3 Peruntukan kawasan lainnya

Tentukan titik pengukuran sesuai dengan pasal 4.1.1 atau 4.1.2, dimana pada prinsipnya lokasi titik pengukuran tersebut harus berada dalam kawasan peruntukan yang dimaksud dan terletak pada perbatasan antar kawasan.

#### 4.2 Peralatan

- integrating sound level meter yang memenuhi persyaratan standar nasional dan/atau internasional yang berlaku;
- tripod;
- windscreen / all weather windscreen; dan
- global positioning system (GPS).

#### 4.3 Persiapan pengukuran

- siapkan integrating sound level meter;
- pastikan bahwa integrating sound level meter dalam kondisi baik;
- siapkan semua asesoris / perlengkapan yang digunakan dalam pengukuran.

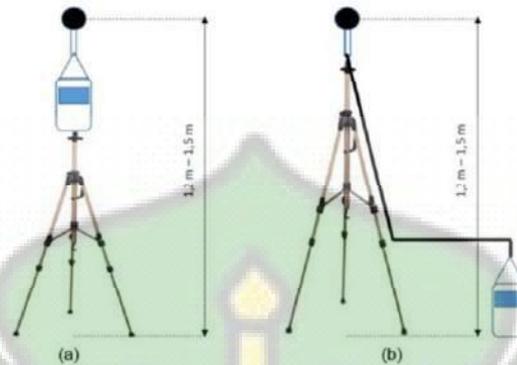
#### 5 Prosedur

- Pasang integrating sound level meter atau mikrofon pada tripod, arahkan mikrofon secara vertikal, atur ketinggian mikrofon 1,2 meter sampai dengan 1,5 meter dari lantai.

**CATATAN** Pemasangan mikrofon jangan terlalu dekat (minimal 1 meter) dengan benda atau struktur kecuali lantai yang dapat merefleksikan bunyi

- Sambungkan mikrofon ke integrating sound level meter dengan menggunakan kabel ekstensi jika diperlukan (lihat Gambar 4).

SNI 8427:2017



Keterangan gambar:

- (a) Pemasangan tanpa kabel ekstensi  
 (b) Pemasangan dengan kabel ekstensi

**Gambar 4 – Contoh pemasangan integrating sound level meter / mikrofon**

- c) Pengukuran dilakukan pada filter pembobotan frekuensi A (A-weighting)  
 d) Set respon pembobotan waktu pada fast (fast = 125 ms)  
 e) Lakukan pengukuran selama 24 jam dengan 24 data dengan interval waktu 1 jam, pengukuran dilakukan selama 10 menit (LAeq).

**CATATAN** untuk steady noise (kebisingan tunak) dapat diwakilkan minimal 7 data

**CONTOH**

1. L1 dapat diambil pada jam 07.00 mewakili jam 06.00 -09.00
2. L2 dapat diambil pada jam 10.00 mewakili jam 09.00 -14.00
3. L3 dapat diambil pada jam 15.00 mewakili jam 14.00 -17.00
4. L4 dapat diambil pada jam 20.00 mewakili jam 17.00 -22.00
5. L5 dapat diambil pada jam 23.00 mewakili jam 22.00 -24.00
6. L6 dapat diambil pada jam 01.00 mewakili jam 24.00 -03.00
7. L7 dapat diambil pada jam 04.00 mewakili jam 03.00 -06.00

**6 Perhitungan**

**6.1 Perhitungan  $L_s$  dan  $L_m$**

Dari data hasil pengukuran yang diperoleh, hitung  $L_s$  dan  $L_m$  dengan menggunakan persamaan:

$$L_{AeqT} = 10 \log \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n 10^{0,1L_i} \text{ dBA} \quad (1)$$

**6.2 Perhitungan  $L_s$  dan  $L_m$  untuk 7 data (untuk steady noise / kebisingan tunak)**

$$L_s = 10 \log \frac{1}{16} (T_1 10^{0,1L_1} + T_2 10^{0,1L_2} + T_3 10^{0,1L_3} + T_4 10^{0,1L_4}) \quad (2)$$

$$L_m = 10 \log \frac{1}{8} (T_5 10^{0,1L_5} + T_6 10^{0,1L_6} + T_7 10^{0,1L_7}) \quad (3)$$

SNI 8427:2017

**CATATAN**  $T_1 = 3; T_2 = 5; T_3 = 3; T_4 = 5; T_5 = 2; T_6 = 3$  dan  $T_7 = 3$

### 6.3 Perhitungan $L_s$ dan $L_m$ untuk pengukuran 24 data

$$L_s = 10 \log \frac{1}{16} (10^{0,1L_1} + 10^{0,1L_2} + \dots + 10^{0,1L_{16}}) \quad (4)$$

$$L_m = 10 \log \frac{1}{8} (10^{0,1L_{17}} + 10^{0,1L_{18}} + \dots + 10^{0,1L_{24}}) \quad (5)$$

### 6.4 Perhitungan $L_{sm}$

Hitung  $L_{sm}$  dengan menggunakan persamaan :

$$L_{sm} = 10 \log \frac{1}{24} (16 \times 10^{0,1L_s} + 8 \times 10^{0,1(L_m + 5)}) \quad (5)$$

**CATATAN**  $(L_m + 5)$  menyatakan bahwa hasil pengukuran di malam hari harus ditambah 5 dBA sebagai pembebanan/koreksi khusus.

**CATATAN** Contoh perhitungan  $L_s$ ,  $L_m$ , dan  $L_{sm}$  dapat dilihat pada Lampiran B

## 7 Pelaporan

Laporkan hasil pengukuran tingkat kebisingan lingkungan mengikuti format yang tercantum dalam Lampiran A.

## 8 Pengendalian mutu

Pengendalian mutu dalam kaitannya dengan pengukuran tingkat kebisingan lingkungan meliputi kegiatan kalibrasi alat ukur dan kegiatan yang berpengaruh terhadap keabsahan hasil pengukuran, meliputi:

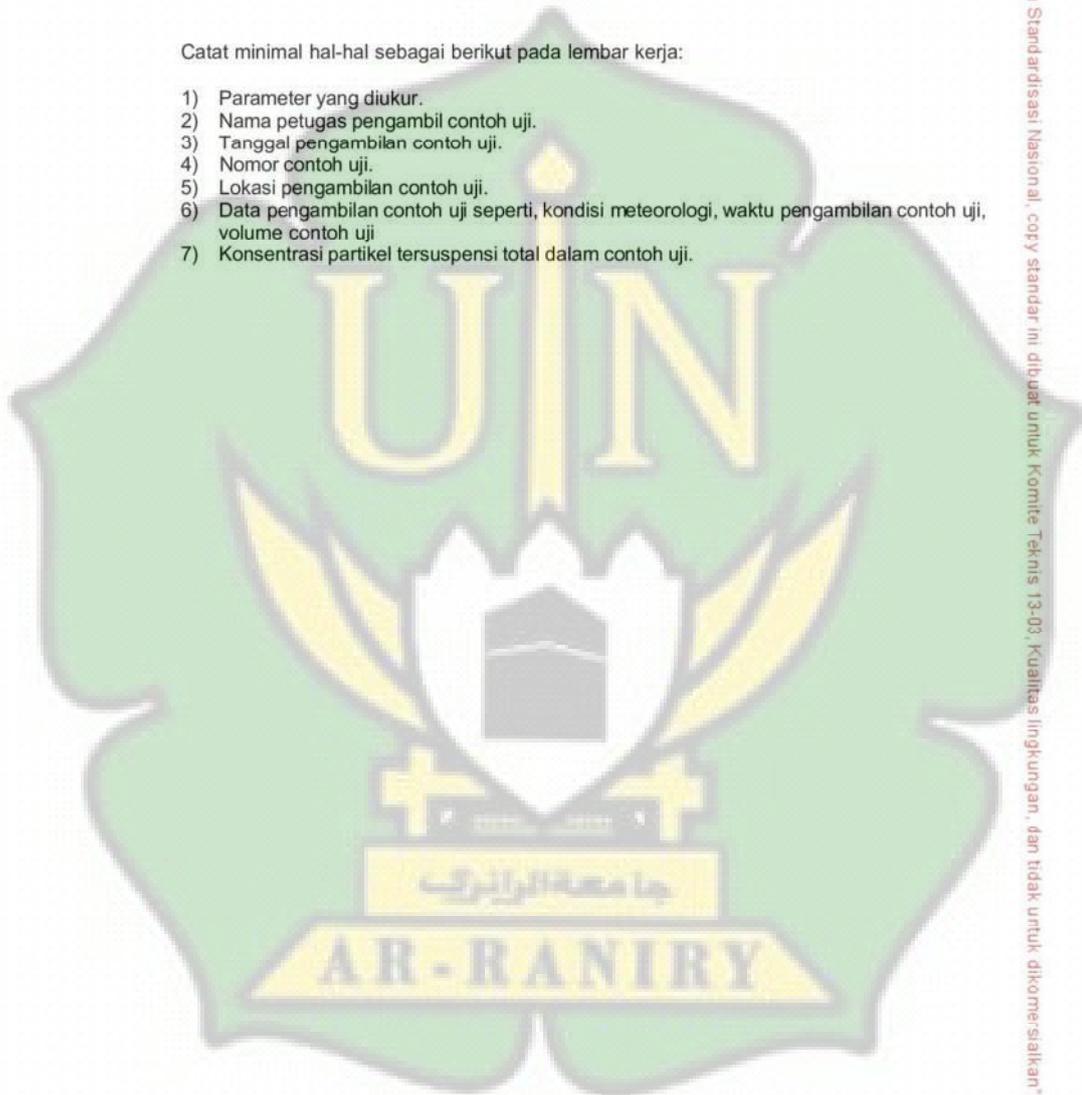
- integrating sound level meter harus terkalibrasi.
- ketepatan pemilihan/penempatan titik pengukuran.
- hindarkan bicara keras di dekat mikrofon sewaktu melakukan pengukuran.
- hindari pemasangan mikrofon terlalu dekat (minimal 1 meter) dengan benda atau struktur kecuali lantai yang dapat merefleksikan bunyi.
- hindari pengukuran pada saat hujan.
- toleransi hasil pengukuran 3 dBA.

SNI 8427:2017

**Lampiran A**  
(normatif)  
**Pelaporan**

Catat minimal hal-hal sebagai berikut pada lembar kerja:

- 1) Parameter yang diukur.
- 2) Nama petugas pengambil contoh uji.
- 3) Tanggal pengambilan contoh uji.
- 4) Nomor contoh uji.
- 5) Lokasi pengambilan contoh uji.
- 6) Data pengambilan contoh uji seperti, kondisi meteorologi, waktu pengambilan contoh uji, volume contoh uji
- 7) Konsentrasi partikel tersuspensi total dalam contoh uji.



\*Hak cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk Komite Teknis 13-03, Kualitas lingkungan, dan tidak untuk dikomersialkan\*

SNI 8427:2017

**Lampiran B**  
(informatif)  
**Contoh perhitungan**

**B.1 Contoh perhitungan 7 data pengukuran**

L1 sebesar 65 dBA diambil pada jam 07.00 mewakili jam 06.00 - 09.00  
 L2 sebesar 68 dBA diambil pada jam 10.00 mewakili jam 09.00 - 14.00  
 L3 sebesar 63 dBA diambil pada jam 15.00 mewakili jam 14.00 - 17.00  
 L4 sebesar 67 dBA diambil pada jam 20.00 mewakili jam 17.00 - 22.00  
 L5 sebesar 60 dBA diambil pada jam 23.00 mewakili jam 22.00 - 24.00  
 L6 sebesar 54 dBA diambil pada jam 01.00 mewakili jam 24.00 - 03.00  
 L7 sebesar 59 dBA diambil pada jam 04.00 mewakili jam 03.00 - 06.00

Maka dihitung nilai  $L_s$  sebagai berikut :

$$L_s = 10 \log \frac{1}{16} (3 \times 10^{0,1 \times 65} + 5 \times 10^{0,1 \times 68} + 3 \times 10^{0,1 \times 63} + 5 \times 10^{0,1 \times 67})$$

$$L_s = 66,5 \text{ dBA}$$

Setelah itu hitung nilai  $L_m$  sebagai berikut :

$$L_m = 10 \log \frac{1}{8} (2 \times 10^{0,1 \times 60} + 3 \times 10^{0,1 \times 54} + 3 \times 10^{0,1 \times 59})$$

$$L_m = 58,1 \text{ dBA}$$

Kemudian dihitung nilai  $L_{sm}$  sebagai berikut :

$$L_{sm} = 10 \log \frac{1}{24} (16 \times 10^{0,1 \times 66,5} + 8 \times 10^{0,1 \times (58,1 + 5)})$$

$$L_{sm} = 65,7 \text{ dB(A)}$$

**B.2 Contoh perhitungan 24 data pengukuran**

L1 sebesar 57 dB(A) diambil pada jam 06.00  
 L2 sebesar 61 dB(A) diambil pada jam 07.00  
 L3 sebesar 70 dB(A) diambil pada jam 08.00  
 L4 sebesar 70 dB(A) diambil pada jam 09.00  
 L5 sebesar 70 dB(A) diambil pada jam 10.00  
 L6 sebesar 68 dB(A) diambil pada jam 11.00  
 L7 sebesar 66 dB(A) diambil pada jam 12.00  
 L8 sebesar 60 dB(A) diambil pada jam 13.00  
 L9 sebesar 63 dB(A) diambil pada jam 14.00  
 L10 sebesar 60 dB(A) diambil pada jam 15.00  
 L11 sebesar 53 dB(A) diambil pada jam 16.00  
 L12 sebesar 63 dB(A) diambil pada jam 17.00  
 L13 sebesar 58 dB(A) diambil pada jam 18.00  
 L14 sebesar 56 dB(A) diambil pada jam 19.00  
 L15 sebesar 54 dB(A) diambil pada jam 20.00  
 L16 sebesar 56 dB(A) diambil pada jam 21.00  
 L17 sebesar 53 dB(A) diambil pada jam 22.00

SNI 8427:2017

L18 sebesar 54 dB(A) diambil pada jam 23.00  
 L19 sebesar 49 dB(A) diambil pada jam 24.00  
 L20 sebesar 53 dB(A) diambil pada jam 01.00  
 L21 sebesar 48 dB(A) diambil pada jam 02.00  
 L22 sebesar 52 dB(A) diambil pada jam 03.00  
 L23 sebesar 55 dB(A) diambil pada jam 04.00  
 L24 sebesar 54 dB(A) diambil pada jam 05.00

Maka dihitung nilai  $L_s$  sebagai berikut :

$$L_s = 10 \log \frac{1}{16} (10^{0,1 \times 57} + 10^{0,1 \times 61} + 10^{0,1 \times 70} + 10^{0,1 \times 70} + 10^{0,1 \times 70} + 10^{0,1 \times 68} + 10^{0,1 \times 66} + 10^{0,1 \times 60} + 10^{0,1 \times 63} + 10^{0,1 \times 60} + 10^{0,1 \times 53} + 10^{0,1 \times 63} + 10^{0,1 \times 58} + 10^{0,1 \times 56} + 10^{0,1 \times 54} + 10^{0,1 \times 56})$$

$$L_s = 64,9 \text{ dB(A)}$$

Setelah itu hitung nilai  $L_m$  sebagai berikut :

$$L_m = 10 \log \frac{1}{8} (10^{0,1 \times 53} + 10^{0,1 \times 54} + 10^{0,1 \times 49} + 10^{0,1 \times 53} + 10^{0,1 \times 48} + 10^{0,1 \times 52} + 10^{0,1 \times 55} + 10^{0,1 \times 54})$$

$$L_m = 52,8 \text{ dB(A)}$$

Kemudian dihitung nilai  $L_{sm}$  sebagai berikut :

$$L_{sm} = 10 \log^{24} \left( 16 \times 10^{\frac{1}{0,1 \times 64,9}} + 8 \times 10^{\frac{1}{0,1 \times (52,8 + 5)}} \right)$$

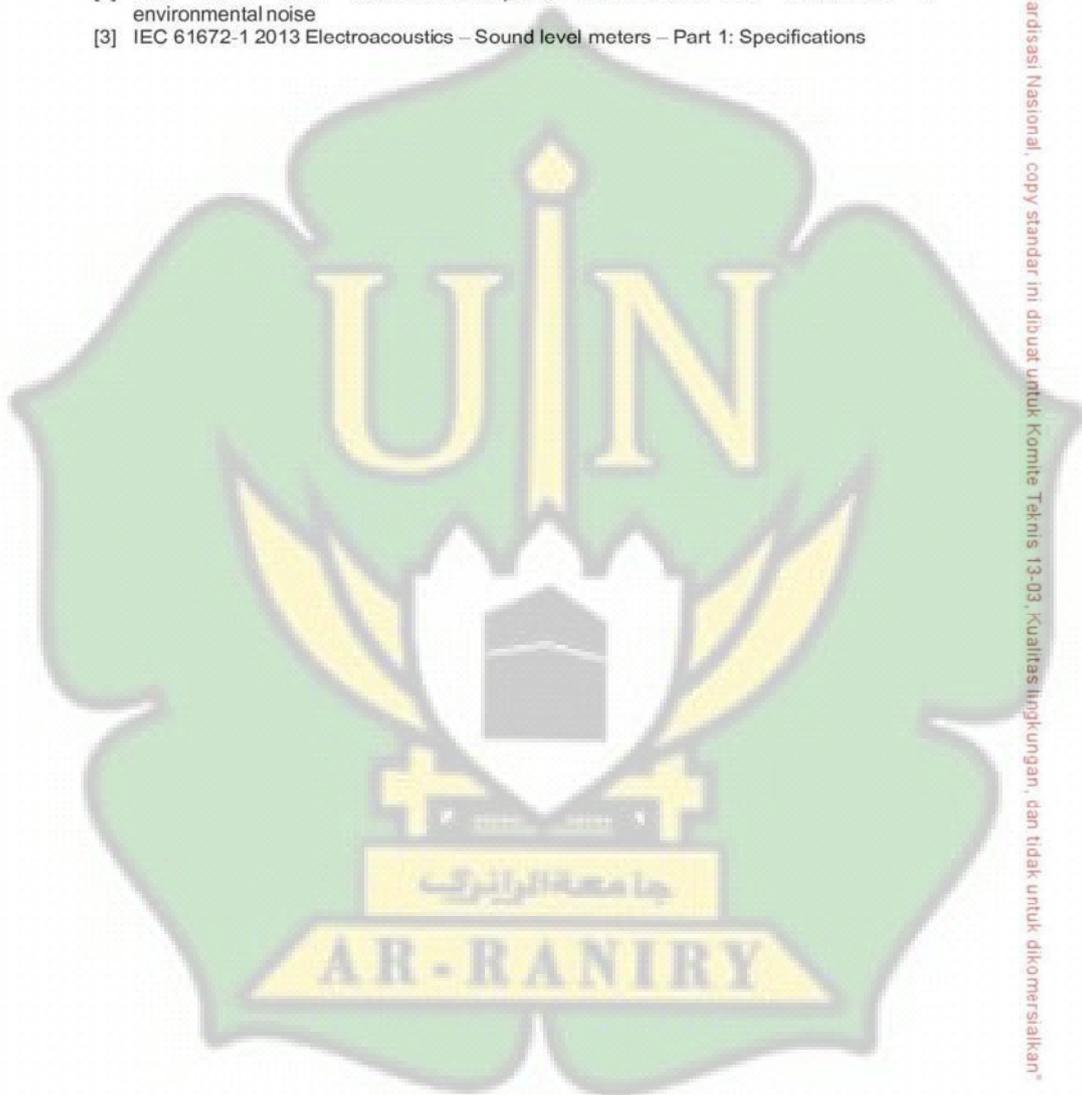
$$L_{sm} = 63,6 \text{ dB(A)}$$

"Hak cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk Komite Teknis 19-03, Kualitas Lingkungan, dan tidak untuk dikomersialkan"

SNI 8427:2017

### Bibliografi

- [1] Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. Kep-48/MENLH/11/1996 tentang Baku Tingkat Kebisingan
- [2] ISO 1996-1 2003 Acoustics-Description, measurement and assessment of environmental noise
- [3] IEC 61672-1 2013 Electroacoustics – Sound level meters – Part 1: Specifications



\*Hak cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk Komite Teknis 13-03, 'Kualitas lingkungan, dan tidak untuk dikomersialkan'

### Informasi pendukung terkait perumus standar

**[1] Komtek perumus SNI**

Komite Teknis 13-03 Kualitas Lingkungan

**[2] Susunan keanggotaan Komtek perumus SNI**

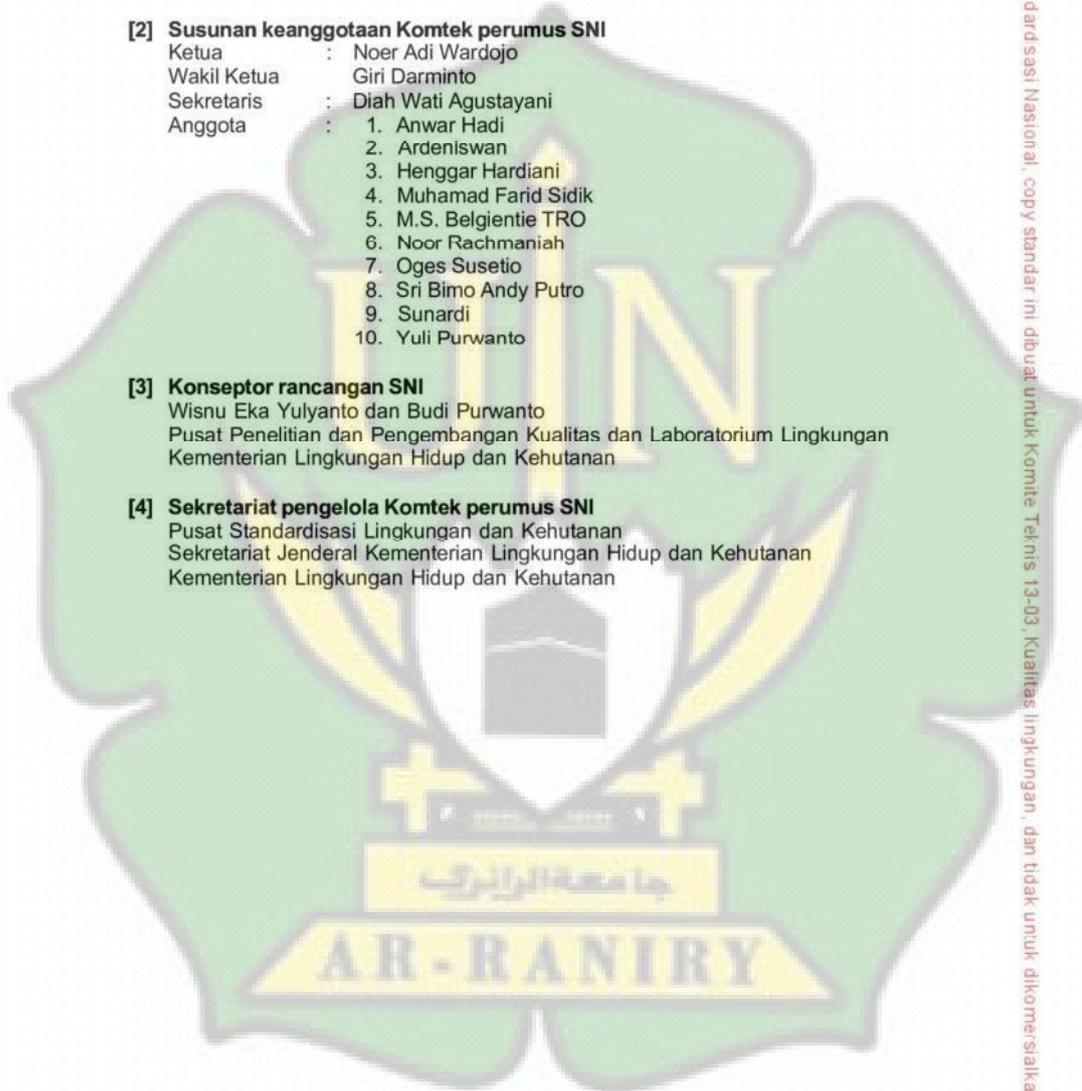
Ketua : Noer Adi Wardoyo  
 Wakil Ketua : Giri Darminto  
 Sekretaris : Diah Wati Agustayani  
 Anggota : 1. Anwar Hadi  
 2. Ardenlwan  
 3. Henggar Hardiani  
 4. Muhamad Farid Sidik  
 5. M.S. Belgientie TRO  
 6. Noor Rachmaniah  
 7. Oges Susetio  
 8. Sri Bimo Andy Putro  
 9. Sunardi  
 10. Yuli Purwanto

**[3] Konseptor rancangan SNI**

Wisnu Eka Yulyanto dan Budi Purwanto  
 Pusat Penelitian dan Pengembangan Kualitas dan Laboratorium Lingkungan  
 Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan

**[4] Sekretariat pengelola Komtek perumus SNI**

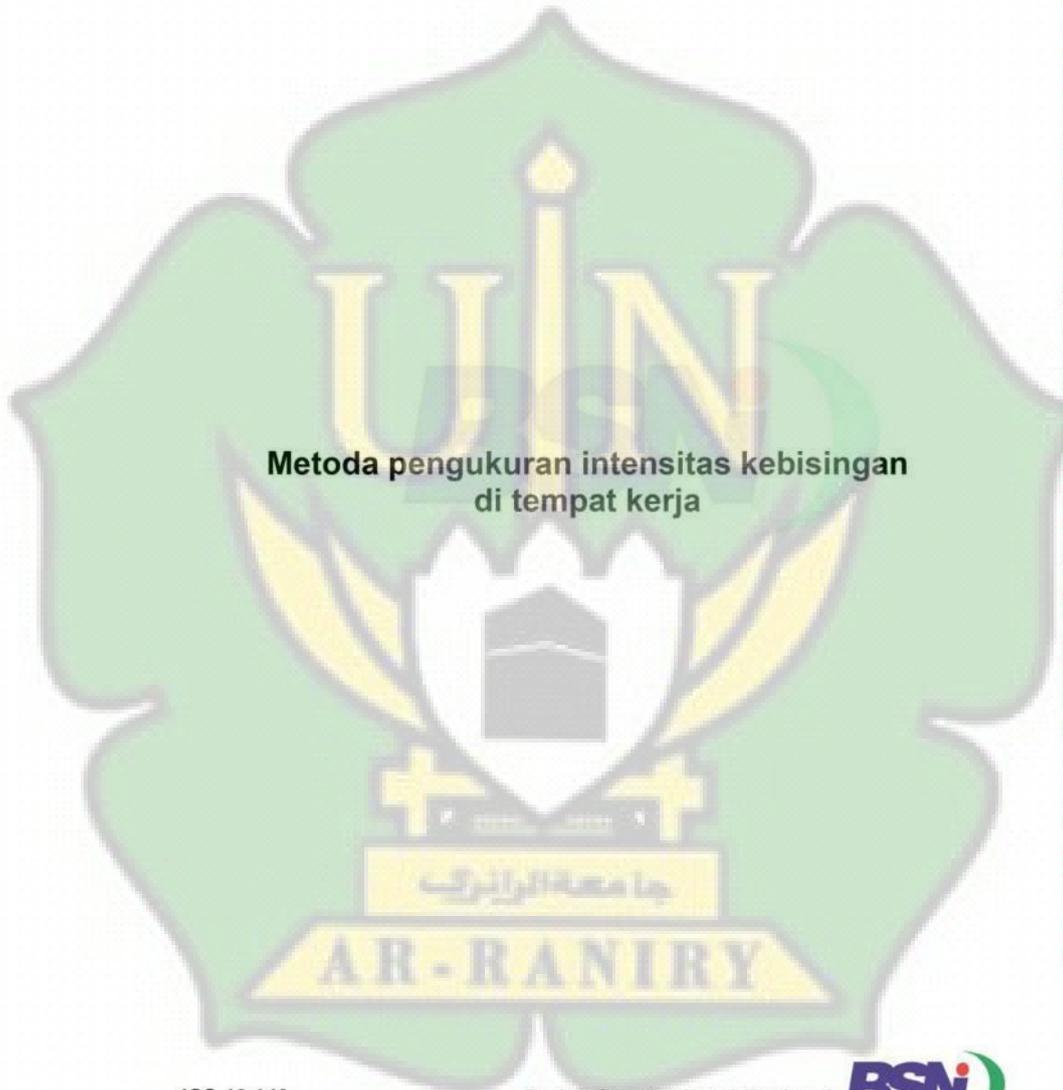
Pusat Standardisasi Lingkungan dan Kehutanan  
 Sekretariat Jenderal Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan  
 Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan



# SNI

Standar Nasional Indonesia

SNI 7231:2009



Metoda pengukuran intensitas kebisingan  
di tempat kerja

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, Copy standar ini dibuat untuk penyangangan di website dan tidak untuk dikomersialkan"

ICS 13.140

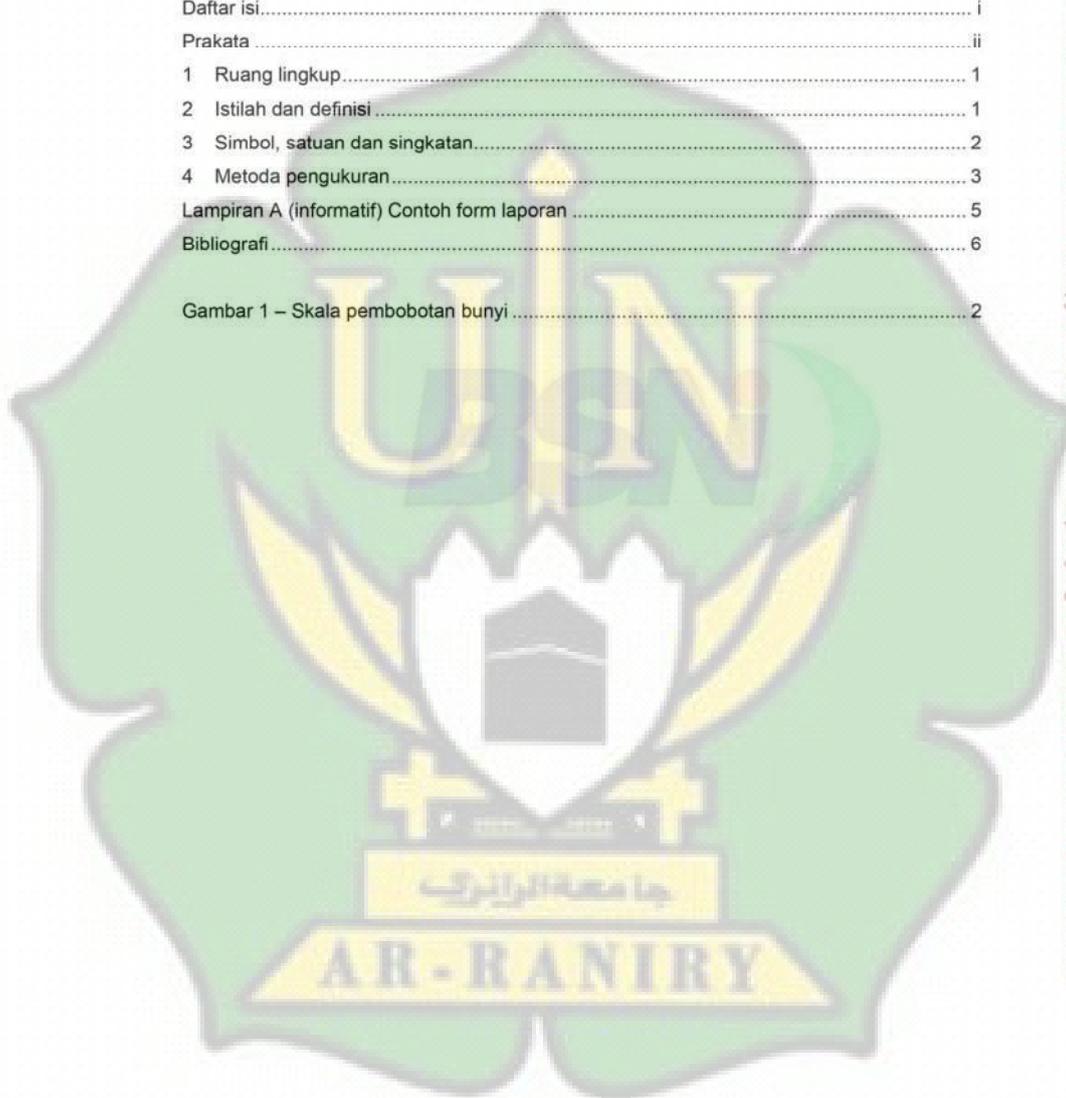
Badan Standardisasi Nasional



SNI 7231:2009

## Daftar isi

Daftar isi.....	i
Prakata.....	ii
1 Ruang lingkup.....	1
2 Istilah dan definisi.....	1
3 Simbol, satuan dan singkatan.....	2
4 Metoda pengukuran.....	3
Lampiran A (informatif) Contoh form laporan.....	5
Bibliografi.....	6
Gambar 1 – Skala pembobotan bunyi.....	2



SNI 7231:2009

### Prakata

Standar Nasional Indonesia (SNI) dengan judul metoda pengukuran intensitas kebisingan di tempat kerja ini disusun agar diperoleh keseragaman secara nasional mengenai cara pengukuran intensitas kebisingan. Standar ini diharapkan dapat memudahkan didalam mengontrol dan menelusuri hasil-hasil pengukuran kebisingan.

Pengukuran kebisingan pada dasarnya meliputi pengukuran intensitas kebisingan, frekuensi dan dosis kebisingan. Tujuan pengukuran kebisingan juga bervariasi, antara lain untuk keperluan pengendalian, penyesuaian, penetapan nilai ambang batas dan tujuan lain. Standar ini disusun untuk tujuan perlindungan tenaga kerja dan hanya memfokuskan pada pengukuran intensitas kebisingan.

Standar ini mengadopsi modifikasi pada ISO 1996-2003, *Acoustics -- Description, measurement and assessment of environmental noise -- Part 1: Basic quantities and assessment procedures*. Titik berat modifikasi adalah pada bagian prosedur, disesuaikan dengan kondisi operasional pengukuran intensitas kebisingan di tempat kerja yang mayoritas dilakukan di Indonesia.

Standar ini dipersiapkan oleh Panitia Teknis 13-01, *Keselamatan dan Kesehatan Kerja*, dan telah dikonsensuskan di Jakarta pada tanggal 14 Desember 2005 yang dihadiri oleh wakil instansi pemerintah, serikat pekerja/serikat buruh, organisasi pengusaha, asosiasi profesi dan perguruan tinggi. Standar ini juga telah melalui jajak pendapat pada tanggal 15 Maret 2007 sampai dengan tanggal 15 Mei 2007.



SNI 7231:2009

## Metoda pengukuran intensitas kebisingan di tempat kerja

### 1 Ruang lingkup

Standar ini merupakan metoda pengukuran intensitas kebisingan di tempat kerja dengan menggunakan alat *Sound Level Meter* (SLM), memuat prosedur pelaksanaan pengukuran intensitas kebisingan yang dilakukan di tempat kerja.

### 2 Istilah dan definisi

#### 2.1

##### intensitas bunyi

energi bunyi rata-rata yang ditransmisikan melalui gelombang bunyi menuju arah perambatan dalam media seperti udara, air dan benda lain

#### 2.2

##### kebisingan

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

#### 2.3

##### tempat kerja

setiap ruangan atau lapangan yang tertutup atau terbuka, bergerak atau tetap, dimana tenaga kerja bekerja, atau yang sering dimasuki tenaga kerja untuk keperluan suatu usaha dan dimana terdapat sumber-sumber bahaya

#### 2.4

##### tingkat tekanan bunyi pada skala pembobotan A

tingkat tekanan bunyi pada skala pembobotan A *decibel* dengan rumus:

$$LpA = 20 \log \frac{P_A}{P_0} \quad (1)$$

##### Keterangan :

$P_0$  = tekanan bunyi referensi sebesar 20  $\mu\text{Pa}$  ( $2 \times 10^{-8} \text{ N/m}^2$ )

$P_A$  = tekanan bunyi rms pembobotan A (Pascal)

#### 2.5

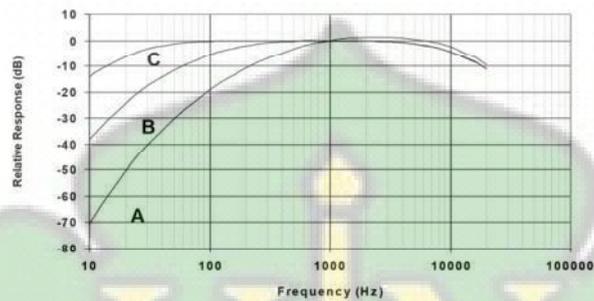
##### *decibel*

satuan intensitas bunyi yang dihitung menurut skala logaritma

SNI 7231:2009

**2.6****skala pembobotan A**

skala filter A yang memiliki karakteristik seperti pada Gambar 1



Gambar 1 - Skala pembobotan bunyi

**Keterangan:**

A jenis filter A

B jenis filter B

C jenis filter C

**2.7****tekanan bunyi sinambung setara pembobotan A (e)**

nilai rata-rata kuadrat tekanan bunyi sinambung setara pada pembobotan A berasal dari sumber bunyi sinambung ataupun tetap pada rentang waktu pengukuran tertentu dengan rumus sebagai berikut:

$$L_{Seq}(T) = 10 \text{Log}_{10} \left( \frac{1}{T} \int_{t_1}^{t_2} \left[ \frac{P_A(t)^2}{P_0^2} \right] dt \right) \quad (2)$$

atau jika berfluktuasi dapat :

$$L_{eq}(8 \text{ jam}) = 10 \log_{10} \left( \frac{1}{8} \left( \sum_{i=1}^8 t_i 10^{0,1L_i} \right) \right) \quad (3)$$

**3 Simbol, satuan dan singkatan**

LpA	:	tingkat tekanan bunyi pada pembobotan A
pA(t)	:	tekanan bunyi yang terukur pada waktu tertentu
p <sub>0</sub>	:	tekanan bunyi referensi ( = 20 μPa )
L <sub>eq</sub>	:	tingkat tekanan bunyi sinambung setara
dB A	:	decibel pada pembobotan A
S	:	slow (respon lambat = 1 detik)
F	:	fast (respon cepat = 0,125 detik )
t	:	rentang waktu pengukuran
IEC	:	International Electrotechnical Commission
ANSI	:	American National Standard Institute (Badan Standar Nasional Amerika)

SNI 7231:2009

## 4 Metoda pengukuran

### 4.1 Prinsip pengukuran

Tingkat tekanan bunyi diukur dengan alat *sound level meter* yang mempunyai kelengkapan Leq A dengan rentang waktu tertentu pada pembobotan waktu S. Tekanan bunyi menyentuh membran mikropon pada alat, sinyal bunyi diubah menjadi sinyal listrik dilewatkan pada filter pembobotan (*weighting network*), sinyal dikuatkan oleh amplifier diteruskan pada layar hingga dapat terbaca tingkat intensitas bunyi yang terukur.

### 4.2 Peralatan

#### 4.2.1 Umum

*Sound level meter* yang digunakan untuk mengukur tingkat intensitas kebisingan di tempat kerja memiliki kelengkapan untuk mengukur tingkat tekanan SLM bunyi sinambung setara pada pembobotan A secara langsung ataupun tidak langsung. Alat ukur tersebut sesuai dengan yang ditetapkan SNI 05-2962-1992. Kelengkapan alat minimal memiliki :

- a. skala pembobotan A
- b. kecepatan respon pada pembobotan waktu *slow* (S)

#### 4.2.2 Kalibrasi

Alat ukur tingkat intensitas kebisingan di tempat kerja sebelum digunakan, harus dikalibrasi sesuai dengan konfigurasi yang dimuat di dalam buku petunjuk alat. Alat ukur tersebut juga harus memiliki sertifikat kalibrasi yang masih berlaku.

#### 4.2.3 Pengaruh meteorologi dan lingkungan

##### 4.2.3.1 *Wind Screen* / Pelindung Angin

Untuk melindungi mikropon dari pengaruh angin dan debu, maka dipasang pelindung angin.

##### 4.2.3.2 Kelembaban

Tingkat kelembaban lingkungan kerja sampai dengan 90% dapat ditoleransi dan tidak menimbulkan efek pada perekaman bunyi. Namun demikian, alat harus dijaga ketika kondisi hujan atau berkabut agar pori-pori pada *wind screen* tidak tertutupi oleh air atau endapan bahan kontaminan lain.

##### 4.2.3.3 Temperatur

Pada umumnya alat ukur intensitas kebisingan didesain pada rentang suhu operasi  $-10^{\circ}\text{C}$  sampai dengan  $50^{\circ}\text{C}$ . Untuk menghindari terjadinya kondensasi pada mikropon alat harus dijaga kondisinya dari perubahan temperatur secara mendadak.

##### 4.2.3.4 Tekanan atmosfer

Pengaruh variasi tekanan atmosfer sebesar  $\pm 10\%$  pada sensitivitas mikropon dapat ditoleransi. Namun, pengukuran intensitas kebisingan pada ketinggian yang dapat mempengaruhi sensitivitas mikropon, maka harus dilakukan kalibrasi pada tempat di ketinggian tersebut.

SNI 7231:2009

#### 4.2.3.5 Medan magnet

Pengaruh dari elektrostatik dan medan magnet terhadap mikropon diabaikan.

#### 4.2.3.6 Getaran

Pengukuran di lingkungan yang mempunyai getaran tinggi, alat ukur dilengkapi dengan bahan peredam getaran untuk mengurangi pengaruh perekaman bunyi pada mikropon.

### 4.3 Prosedur pengukuran

- a. Hidupkan alat ukur intensitas kebisingan.
- b. Periksa kondisi baterai, pastikan bahwa keadaan *power* dalam kondisi baik.
- c. Pastikan skala pembobotan.
- d. Sesuaikan pembobotan waktu respon alat ukur dengan karakteristik sumber bunyi yang diukur (S untuk sumber bunyi relatif konstan atau F untuk sumber bunyi kejut).
- e. Posisikan mikropon alat ukur setinggi posisi telinga manusia yang ada di tempat kerja. Hindari terjadinya refleksi bunyi dari tubuh atau penghalang sumber bunyi.
- f. Arahkan mikropon alat ukur dengan sumber bunyi sesuai dengan karakteristik mikropon (mikropon tegak lurus dengan sumber bunyi,  $70^\circ - 80^\circ$  dari sumber bunyi).
- g. Pilih tingkat tekanan bunyi (*SPL*) atau tingkat tekanan bunyi sinambung setara (*Leq*) Sesuaikan dengan tujuan pengukuran.
- h. Catatlah hasil pengukuran intensitas kebisingan pada lembar data sampling. Lembar data sampling minimum memuat ketentuan seperti berikut:
  1. Nama perusahaan ;
  2. Alamat perusahaan ;
  3. Tanggal sampling ;
  4. Lokasi titik pengukuran ;
  5. Rentang waktu pengukuran ;
  6. Hasil pengukuran intensitas kebisingan ;
  7. Tipe alat ukur ;
  8. Tipe kalibrator ;
  9. Penanggung jawab hasil pengukuran
- i. Bila alat ukur *Sound Level Meter* tidak memiliki fasilitas *Leq*, maka dihitung secara manual dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

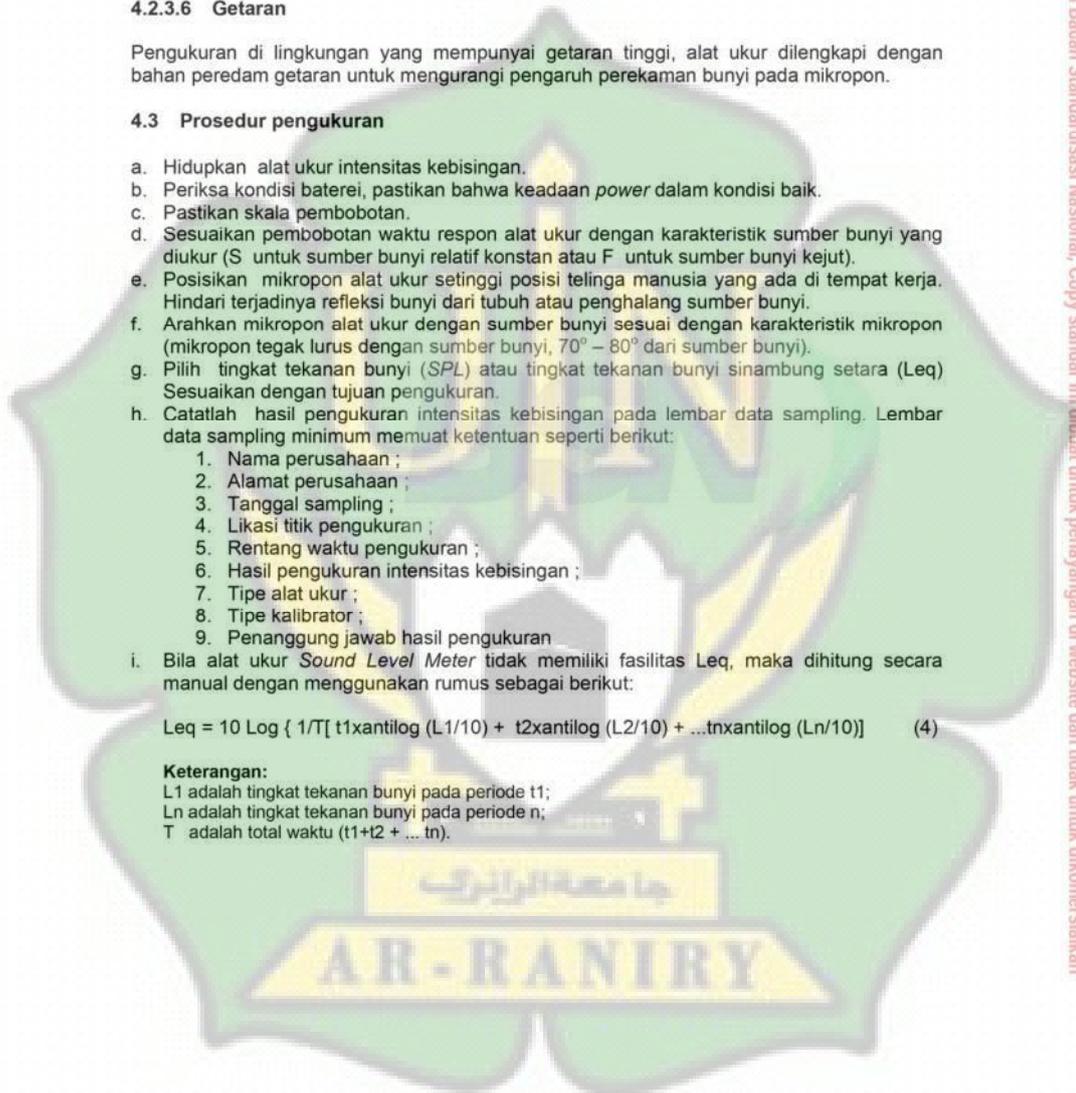
$$Leq = 10 \log \left\{ \frac{1}{T} [ t_1 \text{xantilog} (L_1/10) + t_2 \text{xantilog} (L_2/10) + \dots t_n \text{xantilog} (L_n/10) ] \right\} \quad (4)$$

**Keterangan:**

$L_1$  adalah tingkat tekanan bunyi pada periode  $t_1$ ;

$L_n$  adalah tingkat tekanan bunyi pada periode  $n$ ;

$T$  adalah total waktu ( $t_1+t_2 + \dots t_n$ ).

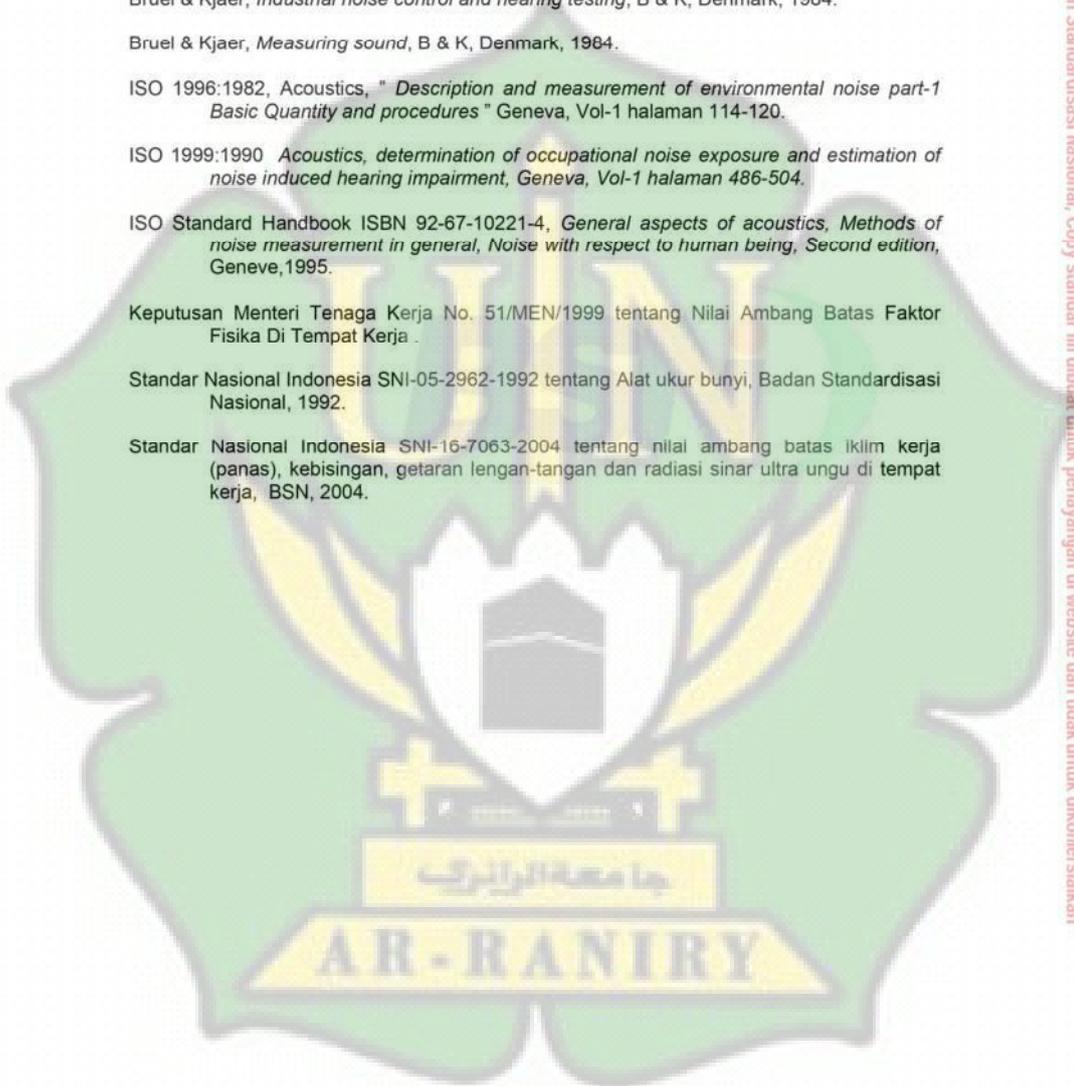




SNI 7231:2009

### Bibliografi

- Bruel & Kjaer, *Environmental noise measurement*, B & K, Denmark, 1984.
- Bruel & Kjaer, *Industrial noise control and hearing testing*, B & K, Denmark, 1984.
- Bruel & Kjaer, *Measuring sound*, B & K, Denmark, 1984.
- ISO 1996:1982, Acoustics, " *Description and measurement of environmental noise part-1 Basic Quantity and procedures* " Geneva, Vol-1 halaman 114-120.
- ISO 1999:1990 *Acoustics, determination of occupational noise exposure and estimation of noise induced hearing impairment*, Geneva, Vol-1 halaman 486-504.
- ISO Standard Handbook ISBN 92-67-10221-4, *General aspects of acoustics, Methods of noise measurement in general, Noise with respect to human being, Second edition*, Geneve, 1995.
- Keputusan Menteri Tenaga Kerja No. 51/MEN/1999 tentang Nilai Ambang Batas Faktor Fisika Di Tempat Kerja .
- Standar Nasional Indonesia SNI-05-2962-1992 tentang Alat ukur bunyi, Badan Standardisasi Nasional, 1992.
- Standar Nasional Indonesia SNI-16-7063-2004 tentang nilai ambang batas iklim kerja (panas), kebisingan, getaran lengan-tangan dan radiasi sinar ultra ungu di tempat kerja, BSN, 2004.





**BADAN STANDARDISASI NASIONAL - BSN**  
Gedung Manggala Wanabakti Blok IV Lt. 3-4  
Jl. Jend. Gatot Subroto, Senayan Jakarta 10270  
Telp: 021- 574 7043; Faks: 021- 5747045; e-mail : bsn@bsn.or.id

**Lampiran 5 : Rekapitulasi perhitungan Leq**

Titik : 1												
Detik ke												
Menit ke	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
1	90,6	90,3	90,3	90,7	88,9	90,2	90,3	90,1	90,3	90,6	90,3	89,9
2	86,2	90	92,3	92	88,9	90,6	90,4	90,2	90,4	90,4	90,2	89,9
3	90,2	90,5	90,2	90,2	90	90,3	90,8	90,5	90,3	90,2	90,5	90
4	90,3	90,3	90,7	90,3	90,2	90,4	90,3	90,8	90,3	90,3	90,4	90,2
5	90,7	90,6	90,4	90,2	90,5	90,7	90,2	90,4	90,4	90,5	90,7	90,3
6	90,9	90,2	90,2	90,2	90	90,1	90,1	90,2	90,4	90,2	90,2	90,3
7	87,9	93,1	91	93	88	90,3	90,3	90	90,6	90,3	90	90,2
8	90,4	90,3	90,4	90,1	90	90,4	90,7	90,4	90,2	90,4	90,6	90,5
9	90,2	90,4	90,7	90,4	90,1	90,4	90,2	90,2	90,4	90,5	90,3	90,4
10	90,4	90,3	90,3	90,4	90,6	90,3	90,1	90,3	90,3	90,6	90,4	90,7
Laeq 10 menit	90,4											
$10 \text{ Log} \left\{ \frac{1}{T} \times [t_1 \times 10^{\frac{L_1}{10}} + t_2 \times 10^{\frac{L_2}{10}} + t_3 \times 10^{\frac{L_3}{10}} + \dots + t_{120} \times 10^{\frac{L_{120}}{10}}] \right\}$ $= 10 \text{ Log} \left\{ \frac{1}{600} \times [5 \times 10^{\frac{90,6}{10}} + 5 \times 10^{\frac{90,3}{10}} + 5 \times 10^{\frac{90,3}{10}} + \dots + 5 \times 10^{\frac{90,7}{10}}] \right\}$ $= 90,4$												
Titik : 2												
Detik ke												
Menit ke	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
1	84,4	84,5	84,1	84,3	84,3	84,6	83,6	83,6	83,8	84,2	84,2	84,5
2	82,9	83,1	83,3	83,4	83,1	84,3	84,2	84,1	84,2	83,9	83,7	83,2
3	83	83,1	83,2	84,1	83,9	83,1	83,4	83,2	83,1	83	83,1	83,4
4	84	82,9	83,1	83,2	83,4	83	83,2	83,1	83,4	83,2	83,4	83
5	83,2	83,4	83,1	83,4	83,2	83,1	82,9	83,1	83,4	82,9	83	83,7
6	84,3	84,4	84,2	84,1	84,5	83,9	83,4	83,7	84,1	84,6	84,3	84,1
7	83,1	83,2	83,8	83,2	84,2	84,2	84,1	84,1	84,6	83,8	83,6	84,6
8	83,1	83,1	83,3	84	82,9	83,4	83,2	83,2	83	82,3	83,4	83
9	83,9	83,2	83,1	83,1	83,5	83,4	83,2	83,3	83,6	83,7	83,2	83,6
10	83,1	83	83,2	83,6	83,4	83,6	83	83,2	83,1	83,2	84	83,1
Laeq 10 menit												
$10 \text{ Log} \left\{ \frac{1}{T} \times [t_1 \times 10^{\frac{L_1}{10}} + t_2 \times 10^{\frac{L_2}{10}} + t_3 \times 10^{\frac{L_3}{10}} + \dots + t_{120} \times 10^{\frac{L_{120}}{10}}] \right\}$ $= 10 \text{ Log} \left\{ \frac{1}{600} \times [5 \times 10^{\frac{84,5}{10}} + 5 \times 10^{\frac{84,5}{10}} + 5 \times 10^{\frac{84,1}{10}} + \dots + 5 \times 10^{\frac{83,1}{10}}] \right\}$ $= 83,6$												

Titik : 3

Titik : 3												
Detik ke												
Menit ke	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
1	81,3	81,4	81,4	81,3	81,2	81,3	81,2	81,4	81,2	80,9	81,6	81,2
2	81,4	81,4	81,4	81,1	80,7	81,2	81,2	81,9	81,2	81	80,9	81,5
3	81,2	82,1	81,2	81,1	80,9	81,1	81,4	81,2	81,1	80,9	81,1	81,4
4	81	80,9	81,1	81,2	81,4	81	81,2	81,1	81,4	81,2	81,4	81
5	81,2	81,4	81,1	81,4	81,2	81,1	80,9	81,1	81,4	81,9	81	81,7
6	81,3	81,2	81,2	81,1	81,3	81,4	81,3	81,4	80,3	80,8	81,5	81,4
7	81,3	81,5	81,2	81	81,5	81,5	81,4	81,2	81,6	80,8	81,5	81,2
8	81,1	81,1	81,3	81	80,9	81,4	81,2	81,2	81	82	81,4	81,2
9	80,9	81,2	81,1	81,1	81,5	81,4	81,2	81,3	81,6	81,7	81,2	81,3
10	81,1	81	81,2	81,6	81,4	81,6	81	81,2	81,1	81,2	80	81,2
Laeq 10 menit												

$$10 \log \left\{ \frac{1}{T} \times \left[ t_1 \times 10^{\frac{L_1}{10}} + t_2 \times 10^{\frac{L_2}{10}} + t_3 \times 10^{\frac{L_3}{10}} + \dots + t_{120} \times 10^{\frac{L_{120}}{10}} \right] \right\}$$

$$= 10 \log \left\{ \frac{1}{600} \times \left[ 5 \times 10^{\frac{81,3}{10}} + 5 \times 10^{\frac{81,4}{10}} + 5 \times 10^{\frac{81,4}{10}} + \dots + 5 \times 10^{\frac{81,2}{10}} \right] \right\}$$

$$= 81,2$$

Titik : 4

Titik : 4												
Detik ke												
Menit ke	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
1	81,2	81,3	81,2	81,4	80	81,4	81,2	81,1	81,3	81,3	81,3	81,3
2	81,3	81,1	81,4	81,4	81,4	81,2	81,1	81,6	81,3	81,3	81,2	81,3
3	80,6	80,8	81,3	81,3	81,3	81,3	81,3	81,2	81,4	81,3	81,3	81,3
4	81,4	81,3	81,4	81,3	81,4	81,3	81,3	81,3	81,4	81,4	81,4	81,2
5	81,3	81,4	81,4	81,3	81,4	81,4	81,4	81,2	81,2	81,3	81,3	81,4
6	81,4	81,3	81,4	81,3	81,3	81,3	81	81,2	81,3	81,2	81,2	81,4
7	81,2	81,3	81,3	81,5	81,3	81,3	81,11	81,4	81,2	81,4	81,3	81
8	80,9	81,2	81,3	81,1	81,4	81,4	81,3	81,3	81,5	81,5	81,5	81,4
9	81,3	81,5	81,4	81,3	81,3	81,4	81,2	81,4	81,4	81,3	81,4	81,3
10	81,3	81,4	81,3	81,3	81,3	81,3	81,3	81,1	81,5	81,3	81,4	81,3
Laeq 10 menit	81,3											

$$10 \log \left\{ \frac{1}{T} \times \left[ t_1 \times 10^{\frac{L_1}{10}} + t_2 \times 10^{\frac{L_2}{10}} + t_3 \times 10^{\frac{L_3}{10}} + \dots + t_{120} \times 10^{\frac{L_{120}}{10}} \right] \right\}$$

$$= 10 \log \left\{ \frac{1}{600} \times \left[ 5 \times 10^{\frac{81,2}{10}} + 5 \times 10^{\frac{81,3}{10}} + 5 \times 10^{\frac{81,2}{10}} + \dots + 5 \times 10^{\frac{81,3}{10}} \right] \right\}$$

$$= 81,3$$

Titik : 5												
Detik ke												
Menit ke	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
1	77,6	77,2	77,2	77,4	77,4	77,3	77,1	77,3	77,4	77,9	77,4	77,4
2	77,3	77,3	77,4	77,3	77,4	77,3	77,3	77,6	77,5	77,5	77,5	77,2
3	77,3	77,3	77,6	77,5	77,8	77,3	77,4	77,4	77,3	77,3	77,3	77,5
4	77,4	77,3	77,7	77,3	77,3	77,3	77,4	77,4	77,1	77,5	77,4	77,3
5	77,3	77,4	77,3	77,1	77,4	77,3	77,4	77,3	77,3	77,3	77,4	77,3
6	77,3	77,3	77,3	77,3	77,4	77,7	77,3	77,3	77,3	77,6	77,3	77,3
7	77,4	77,3	77,3	77,3	77,4	77,3	77,4	77,5	77,4	77,6	77,4	77,1
8	77,3	77,4	77,4	77,3	77,8	77,3	77,3	77,4	77,4	77,3	77,4	77,6
9	77,3	77,3	77,6	77,4	77,4	77,5	77,5	77,7	77,2	77,6	77,3	77,3
10	77,3	77,6	77,2	77,5	77,5	77,6	77,5	77,1	77,4	77,3	77,6	77,3
Laeq 10 menit	77,4											
$10 \text{ Log} \left\{ \frac{1}{T} \times \left[ t_1 \times 10^{\frac{L_1}{10}} + t_2 \times 10^{\frac{L_2}{10}} + t_3 \times 10^{\frac{L_3}{10}} + \dots + t_{120} \times 10^{\frac{L_{120}}{10}} \right] \right\}$ $= 10 \text{ Log} \left\{ \frac{1}{600} \times \left[ 5 \times 10^{\frac{77,6}{10}} + 5 \times 10^{\frac{77,3}{10}} + 5 \times 10^{\frac{77,4}{10}} + \dots + 5 \times 10^{\frac{77,3}{10}} \right] \right\}$ $= 77,4$												
Titik : 6												
Detik ke												
Menit ke	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
1	74,2	74,7	74,5	73,2	73,5	73,6	73,4	73,8	74,1	74,3	74,2	73,8
2	73,8	73,8	74,2	74,1	74,1	73,8	73,4	73,5	73,6	73,7	74,1	73,5
3	73,5	73,4	73,4	73,6	73,4	73,6	73,5	73,5	73,5	73,5	73,6	73,9
4	73,5	73,5	73,5	73,4	73,4	73,4	73,4	73,4	73,6	73,5	73,5	73,5
5	73,4	73,5	73,4	73,5	73,4	73,5	73,6	73,6	73,5	73,5	73,5	73,4
6	74,7	74,6	74,3	73,5	74	73,7	73,6	74	74,2	74,1	74,1	73,7
7	73,4	74,1	74,2	74,1	73,7	73,6	73,5	73,5	73,8	74	73,4	73,8
8	73,4	73,4	73,8	73,6	73,4	73,5	73,5	73,6	73,4	73,4	74	73,6
9	73,7	73,7	73,4	73,5	73,6	73,4	73,4	73,8	73,4	73,5	73,5	73,4
10	73,4	73,4	73,4	73,6	73,5	73,5	73,5	73,5	73,5	73,6	73,4	73,5
Laeq 10 menit	73,7											
$10 \text{ Log} \left\{ \frac{1}{T} \times \left[ t_1 \times 10^{\frac{L_1}{10}} + t_2 \times 10^{\frac{L_2}{10}} + t_3 \times 10^{\frac{L_3}{10}} + \dots + t_{120} \times 10^{\frac{L_{120}}{10}} \right] \right\}$ $= 10 \text{ Log} \left\{ \frac{1}{600} \times \left[ 5 \times 10^{\frac{77,6}{10}} + 5 \times 10^{\frac{77,3}{10}} + 5 \times 10^{\frac{77,4}{10}} + \dots + 5 \times 10^{\frac{77,3}{10}} \right] \right\}$ $= 73,7$												

Titik : 7												
	Detik ke											
Menit ke	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
1	70,1	70	70,4	70,5	70,1	70,4	70,5	70,2	70,1	70,1	70,2	70,1
2	70,2	70,1	70,2	70,1	70,2	70,3	70,1	69,7	70	70,1	70,1	70,4
3	70,5	70,3	70,3	70,5	70,4	70,6	69,9	70,4	70,3	70,3	70,2	70,3
4	70,2	70,1	70,1	70,3	70,3	70,4	70,3	70,1	70,1	69,9	70,2	70
5	70,1	70,1	70,2	70,3	70,2	70,1	70	70,2	70,1	70,1	70,3	70,1
6	70,2	69,9	70,2	70,1	70,1	70,5	70,3	70,2	70,3	70,2	70,3	70
7	70,1	70,3	70,1	70,3	70,1	70,2	69,9	69,9	70,3	70,1	70,2	70,3
8	70,6	70,3	70,4	70,3	70,6	69,8	70,1	70,2	70,4	70,1	70,3	70,4
9	70,1	70,1	70,3	70,2	70,4	70,5	70,2	70,2	69,8	70,3	70,1	70
10	70,1	70,2	70,3	70,4	70,2	69,9	70,1	70,1	70,1	70,2	70,2	70,1
Laeq 10 menit	70,2											
$10 \text{ Log} \left\{ \frac{1}{T} \times [t_1 \times 10^{\frac{L_1}{10}} + t_2 \times 10^{\frac{L_2}{10}} + t_3 \times 10^{\frac{L_3}{10}} + \dots + t_{120} \times 10^{\frac{L_{120}}{10}}] \right\}$ $= 10 \text{ Log} \left\{ \frac{1}{600} \times [5 \times 10^{\frac{70,1}{10}} + 5 \times 10^{\frac{70}{10}} + 5 \times 10^{\frac{70,4}{10}} + \dots + 5 \times 10^{\frac{70,1}{10}}] \right\}$ $= 70,2$												
Titik : 8												
	Detik ke											
Menit ke	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
1	81,3	81,2	81,2	80,9	80,7	81,3	80,6	81	81,3	81,2	81,3	81,3
2	81,3	81,2	80,9	81,2	81,6	81,5	81,5	81,4	81,3	81,2	81,2	81,4
3	81,2	81,3	81,2	81	81,4	81,3	81,4	81,3	81,5	81,3	81	81,5
4	81,2	81,5	81,3	81,5	81,3	81,4	81,4	81,4	81,4	81,1	81,2	81,1
5	81,4	81	81,2	81,3	81,3	81,1	81,2	81,2	81	81,3	81,3	81,3
6	81,9	81,3	81,2	81	81,9	80,7	80,8	81,2	81,1	81,3	81,2	81,3
7	81,4	81	81	81,1	81,5	81,6	81,5	81,5	81,1	81,2	81,5	81,4
8	81,2	81,1	81,1	81,3	81,5	81,4	81,3	81,3	81,4	81,3	81,4	81,3
9	81,1	81,3	81,3	81,4	81,3	81,4	81,3	81,3	81,3	81,3	81,1	81
10	81,1	81	81,1	81,3	81,4	81,2	81,2	81,1	81	81,2	81,3	81,4
Laeq 10 menit	81,3											
$10 \text{ Log} \left\{ \frac{1}{T} \times [t_1 \times 10^{\frac{L_1}{10}} + t_2 \times 10^{\frac{L_2}{10}} + t_3 \times 10^{\frac{L_3}{10}} + \dots + t_{120} \times 10^{\frac{L_{120}}{10}}] \right\}$ $= 10 \text{ Log} \left\{ \frac{1}{600} \times [5 \times 10^{\frac{81,3}{10}} + 5 \times 10^{\frac{81,2}{10}} + 5 \times 10^{\frac{81,2}{10}} + \dots + 5 \times 10^{\frac{81,4}{10}}] \right\}$ $= 81,3$												

Titik : 9

Detik ke												
Menit ke	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
1	77,6	77,4	77,5	77,4	77,4	77,3	77,1	77,3	77,4	77,9	77,4	77,4
2	77,3	77,3	77,4	77,3	77,4	77,3	77,3	77,6	77,5	77,5	77,5	77,2
3	77,3	77,3	77,6	77,5	77,8	77,3	77,4	77,3	77,33	77,3	77,5	77,6
4	77,4	77,3	77,7	77,3	77,3	77,3	77,4	77,4	77,1	77,5	77,4	77,3
5	77,3	77,4	77,3	77,1	77,4	77,3	77,4	77,3	77,3	77,3	77,4	77,3
6	77,5	77,3	78,6	77,3	77,4	77,7	77,3	77,3	77,3	77,6	77,3	77,3
7	77,4	77,3	77,3	77,3	77,4	77,3	77,4	77,5	77,4	77,6	77,4	77,1
8	77,3	77,4	77,4	77,3	77,8	77,3	77,3	77,3	77,3	77,2	77,6	77,6
9	77,3	77,3	77,6	77,4	77,4	77,5	77,5	77,7	77,2	77,6	77,3	77
10	77,3	77,6	77,2	77,5	77,5	77,6	77,5	77,1	77,4	77,3	77,6	77,3

Laeq 10 menit 77,4

$$\begin{aligned}
 & 10 \log \left\{ \frac{1}{T} \times \left[ t_1 \times 10^{\frac{L_1}{10}} + t_2 \times 10^{\frac{L_2}{10}} + t_3 \times 10^{\frac{L_3}{10}} + \dots + t_{120} \times 10^{\frac{L_{120}}{10}} \right] \right\} \\
 &= 10 \log \left\{ \frac{1}{600} \times \left[ 5 \times 10^{\frac{77,6}{10}} + 5 \times 10^{\frac{77,4}{10}} + 5 \times 10^{\frac{77,5}{10}} + \dots + 5 \times 10^{\frac{77,3}{10}} \right] \right\} \\
 &= 77,4
 \end{aligned}$$

Titik : 10

Detik ke												
Menit ke	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60

1	78	78,1	78	78,5	78,2	78,3	78,3	78,5	78,3	78,2	78,2	78,1
2	78,2	78,1	78,1	78	78,4	78,1	78,3	78,2	78,2	78,4	78,3	78,6
3	78,3	78,2	78	77,7	78,8	78	77,8	78,1	78,3	78,2	78,4	78,3
4	78	78,2	78,1	78,3	78,2	78,2	78,2	78,2	78,2	78,4	78,1	78,1
5	78,3	78,4	78,1	78,3	78,2	78,1	78,6	78	78,3	78,5	78,3	78,3
6	78,1	78,1	78,2	78,6	78,2	78,1	78,3	78,3	78,2	78,1	78	78,2
7	78,1	78,2	78	78	78,2	78,2	78,4	78,1	78,5	78,4	78,7	78,2
8	78,4	78,1	78	77,6	78,8	77,9	77,2	78,1	78	78,1	78,5	78,1
9	78,1	78,3	78,2	78,4	78,1	78,1	78,3	78,3	78,5	78,3	78,2	78,1
10	78,6	78,2	78,2	78,1	78,2	78,3	78,3	78,2	78,4	78,6	78,3	78,2

Laeq 10 menit 78,2

$$\begin{aligned}
 & 10 \log \left\{ \frac{1}{T} \times \left[ t_1 \times 10^{\frac{L_1}{10}} + t_2 \times 10^{\frac{L_2}{10}} + t_3 \times 10^{\frac{L_3}{10}} + \dots + t_{120} \times 10^{\frac{L_{120}}{10}} \right] \right\} \\
 &= 10 \log \left\{ \frac{1}{600} \times \left[ 5 \times 10^{\frac{77,6}{10}} + 5 \times 10^{\frac{77,4}{10}} + 5 \times 10^{\frac{77,5}{10}} + \dots + 5 \times 10^{\frac{77,3}{10}} \right] \right\} \\
 &= 78,2
 \end{aligned}$$

Titik : 11

Detik ke												
Menit ke	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
1	74	73,5	73,2	73,7	72,8	72,9	72,9	72,7	72,5	72,4	72,3	72,8
2	72,4	72,5	72,4	72,4	72,1	72,3	72,5	72,5	72,5	72,5	72,7	73,1
3	72,1	72,3	72,1	72,4	72,1	72,3	72,4	72,4	72,1	72,3	72	72,5
4	72	72,4	72,4	72,3	72,4	72,3	72,4	72,3	72,3	72,5	72,1	72
5	72,2	73	72	72,4	72,3	72,4	72,1	72,4	72,3	72,1	72,3	72,1
6	73,5	73,5	73,6	72	72,8	72,9	72,8	72,6	72,4	72,3	72,1	72,4
7	72,5	72,4	72,5	72,4	72,4	72,4	72,4	72,5	72,6	72,8	72,8	72,4
8	72,3	72,1	72,4	72,4	72,1	72,4	72,4	72,3	72,3	72,1	72,7	72,5
9	72,3	72,3	72,4	72,4	72,3	72,3	72,4	72,4	72,4	72,4	72,1	72,4
10	72,4	72,4	72,3	72,4	72,3	72,3	72,3	72,3	72,4	72,4	72	72,4
Laeq 10 menit	72,5											

$$10 \text{ Log} \left\{ \frac{1}{T} \times \left[ t_1 \times 10^{\frac{L_1}{10}} + t_2 \times 10^{\frac{L_2}{10}} + t_3 \times 10^{\frac{L_3}{10}} + \dots + t_{120} \times 10^{\frac{L_{120}}{10}} \right] \right\}$$

$$= 10 \text{ Log} \left\{ \frac{1}{600} \times \left[ 5 \times 10^{\frac{74}{10}} + 5 \times 10^{\frac{73,5}{10}} + 5 \times 10^{\frac{73,2}{10}} + \dots + 5 \times 10^{\frac{72,4}{10}} \right] \right\}$$

$$= 72,5$$

Titik : 12

Detik ke												
Menit ke	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
1	69	68,8	68	68,2	68,2	68,2	68,2	68,3	68,2	68,2	68,1	68
2	68,1	68,1	68,3	68,1	68,2	68,1	68,3	68	68,1	68,2	68,3	68,2
3	69	68,9	68,3	68,5	68,7	68,2	68,2	68,2	68,2	68,2	68,4	68,3
4	68,4	68,2	68,5	68,4	68,1	68,1	68,5	68,5	68,8	68,4	68,1	68,3
5	68,3	68,4	68,5	68,3	68,3	68,1	68,3	68,1	68,5	68,3	68,1	68,8
6	68,9	68,1	68,4	68,3	68,3	68,1	68,2	68,3	68,4	68,3	68	68,3
7	68,2	68,1	68,2	68,3	68,2	68,2	68,2	68	68,3	68,2	68,1	68,2
8	68,1	68,2	68,4	68,6	68,3	68,1	68,3	68,3	68,1	68,3	68,2	68,3
9	68,1	68,3	68,4	68,2	68,3	68,3	68,6	68,7	68,3	68,2	68,2	68,2
10	68,3	68,5	68,5	68,4	68,4	68,4	68,2	68,2	68,4	68,2	68,2	68,3
Laeq 10 menit	68,3											

$$10 \text{ Log} \left\{ \frac{1}{T} \times \left[ t_1 \times 10^{\frac{L_1}{10}} + t_2 \times 10^{\frac{L_2}{10}} + t_3 \times 10^{\frac{L_3}{10}} + \dots + t_{120} \times 10^{\frac{L_{120}}{10}} \right] \right\}$$

$$= 10 \text{ Log} \left\{ \frac{1}{600} \times \left[ 5 \times 10^{\frac{69}{10}} + 5 \times 10^{\frac{68,8}{10}} + 5 \times 10^{\frac{68}{10}} + \dots + 5 \times 10^{\frac{68,3}{10}} \right] \right\}$$

$$= 68,3$$

## Lampiran 6 : Rekapitulasi Kuesioner

### 1) Data Kuesioner

Responden	PERTANYAAN														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1
2	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1
3	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1
4	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0
5	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1
6	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0
7	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1
8	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0
9	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1
10	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0
11	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
12	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1
13	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0
14	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	1	0
15	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1
16	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1
17	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0
18	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0
19	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
20	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0
21	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1
22	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0
23	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0
24	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0
25	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0
26	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0
27	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0
28	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0
Ya	28	22	28	22	23	2	2	17	7	28	28	28	6	5	12
Tidak	0	6	0	6	5	26	26	11	21	0	0	0	22	23	16

### Lampiran 7 : Pengolahan data kuesioner

#### 1) Distribusi Skor

Responden	PERTANYAAN															Skor	Error
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15		
1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	7	8
2	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	10	5
3	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1	10	5
4	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	9	6
5	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1	10	5
6	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	9	6
7	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	11	4
8	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	9	6
9	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1	10	5
10	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	9	6
11	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	14	1
12	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1	10	5
13	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	9	6
14	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	1	0	10	5
15	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	11	4
16	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	10	5
17	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	10	5
18	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0	8	7
19	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	14	1
20	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	6	9
21	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	6	9
22	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	9	6
23	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	9	6
24	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	9	6
25	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	5	10
26	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	8	7
27	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	7	8
28	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	9	6
$\Sigma$																258	162

## 2) Uji Validitas

		Total
P1	Pearson Correlation	. <sup>a</sup>
	Sig. (2-tailed)	.
	N	28
P2	Pearson Correlation	.543 <sup>**</sup>
	Sig. (2-tailed)	.003
	N	28
P3	Pearson Correlation	. <sup>a</sup>
	Sig. (2-tailed)	.
	N	28
P4	Pearson Correlation	.587 <sup>**</sup>
	Sig. (2-tailed)	.001
	N	28
P5	Pearson Correlation	.713 <sup>**</sup>
	Sig. (2-tailed)	.000
	N	28
P6	Pearson Correlation	.392 <sup>+</sup>
	Sig. (2-tailed)	.039
	N	28
P7	Pearson Correlation	.674 <sup>**</sup>
	Sig. (2-tailed)	.000
	N	28
P8	Pearson Correlation	.384 <sup>+</sup>
	Sig. (2-tailed)	.043
	N	28
P9	Pearson Correlation	.565 <sup>**</sup>
	Sig. (2-tailed)	.002
	N	28
P10	Pearson Correlation	. <sup>a</sup>
	Sig. (2-tailed)	.
	N	28
P11	Pearson Correlation	. <sup>a</sup>
	Sig. (2-tailed)	.
	N	28
P12	Pearson Correlation	. <sup>a</sup>
	Sig. (2-tailed)	.
	N	28
P13	Pearson Correlation	.429 <sup>+</sup>
	Sig. (2-tailed)	.023
	N	28
P14	Pearson Correlation	.328
	Sig. (2-tailed)	.088
	N	28
P15	Pearson Correlation	.455 <sup>+</sup>

	Sig. (2-tailed)	.015
	N	28
	Pearson Correlation	1
Total	Sig. (2-tailed)	
	N	28

## 3) Uji Reliabilitas

## Reliability Statistics

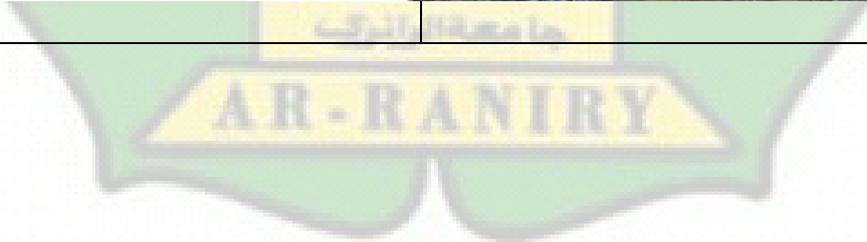
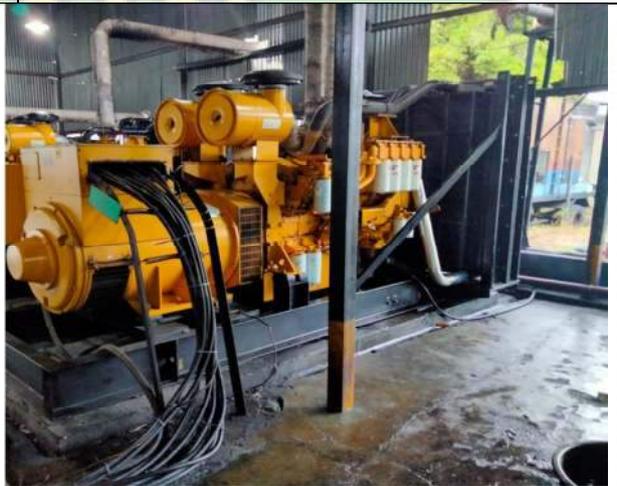
Cronbach's Alpha	N of Items
.662	9

## 4) Uji Spearman's rho

## Correlations

		Kebisingan	Produktivitas
Spearman's rho	Kebisingan		
	Correlation Coefficient	1.000	.158
	Sig. (2-tailed)	.	.422
Produktivitas	Correlation Coefficient	.158	1.000
	Sig. (2-tailed)	.422	.
	N	28	28

Lampiran 8 : Mesin Produksi



Lampiran 9 : Dokumentasi Penelitian

