

**ANALISIS KONDISI PETA PERSEBARAN PENCAHAYAAN DAN
KEBISINGAN DI PT. PAMAPERSADA NUSANTARA DISTRIK
BAYA MENGGUNAKAN *SOFTWARE SURFER***

SKRIPSI



**Andrian Natali Reshalestira
NIM. 2007046012**

**PROGRAM STUDI S1 FISIKA
JURUSAN FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS MULAWARMAN
2024**

**ANALISIS KONDISI PETA PERSEBARAN PENCAHAYAAN DAN
KEBISINGAN DI PT. PAMAPERSADA NUSANTARA DISTRIK BAYA
MENGUNAKAN *SOFTWARE SURFER***

SKRIPSI

**Diajukan kepada
Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Mulawarman untuk memenuhi salah satu syarat
memperoleh gelar Sarjana Sains bidang Ilmu Fisika**

Oleh:

**Andrian Natali Reshalestira
NIM. 2007046012**

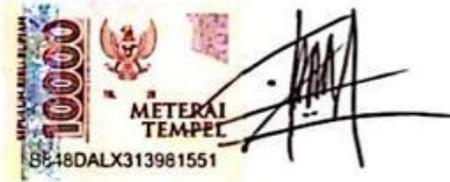
**PROGRAM STUDI S1 FISIKA
JURUSAN FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS MULAWARMAN
2024**

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Dengan ini menyatakan bahwa dalam Skripsi yang berjudul “Analisis Kondisi Peta Persebaran Pencahayaan Dan Kebisingan di PT. Pamapersada Nusantara Distrik Baya Menggunakan *Software Surfer*” tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar Sarjana/Magister di suatu Perguruan Tinggi manapun. Sepanjang pengetahuan saya, tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sebenar – benarnya. Saya sanggup menerima konsekuensi akademik dikemudian hari apabila pernyataan yang dibuat ini tidak benar.

Samarinda, 16 Agustus 2024



Andrian Natali Reshalestira

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Analisis Kondisi Peta Persebaran Pencahayaan Dan Kebisingan di PT. Pamapersada Nusantara Distrik Baya Menggunakan *Software Surfer*” oleh Andrian Natali Reshalestira telah dipertahankan di depan Dewan Penguji pada tanggal 6 Agustus 2024.

SUSUNAN TIM PENGUJI

Menyetujui

Pembimbing I



Dr. Rahmawati Munir, M.Si
NIP. 19801201 200604 2 001

Pembimbing II



Devina Rayzy P. S. P., S.Si., M.Sc
NIP. 19911111 202203 2 013

Mengetahui,

Dekan FMIPA Universitas Mulawarman



Dr. Dra. Hj. Ratna Kusuma, M.Si
NIP. 19630416 198903 2 001

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH
MAHASISWA**

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Andrian Natali Reshalestira
NIM : 2007046012
Fakultas/Jurusan/Prodi : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam/Fisika/S1-
Fisika
HP/E-mail : andriannatalireshalestira@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan Hak Bebas Royalti *Non-Eksklusif (Non-exclusive Royalty-Free Right)* kepada Fakultas MIPA Universitas Mulawarman atas karya ilmiah yang berjudul:

***“Analisis Kondisi Peta Persebaran Pencahayaan Dan Kebisingan di PT.
Pamapersada Nusantara Distrik Baya Menggunakan Software Surfer”***

Beserta perangkat yang diperlukan (bila ada). Dengan Hak Bebas Royalti *Non-Eksklusif (Non-exclusive Royalty-Free Right)* tersebut, Fakultas MIPA Universitas Mulawarman berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan /mempublikasikannya di internet atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta izin dari saya selama mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta.

Saya bersedia menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Fakultas MIPA Universitas Mulawarman, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya tersebut.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya

Samarinda, 16 Agustus 2024



**Andrian Natali Reshalestira
NIM. 2007046012**

PERSEMBAHAN

“Mengapa engkau tertekan, hai jiwaku, dan mengapa engkau gelisah di dalam diriku? Berharaplah kepada Allah! Sebab aku bersyukur lagi kepada-Nya, penolongku dan Allahku!” Mazmur 42:12

Puji Tuhan, dengan ini saya persembahkan skripsi ini kepada:

- Bapak Teguh Riyanto dan Ibu A. Rifkah Yuliati, yang tanpa henti selalu memberikan dukungan, cinta, dan do'a. Segala pencapaian ini tidak akan mungkin terwujud tanpa kehadiran dan pengorbanan kalian. Terima kasih atas setiap nasihat, kasih sayang, serta dorongan yang menjadi kekuatan bagi saya dalam menempuh perjalanan ini. Semoga hasil karya ini dapat menjadi kebanggaan bagi Bapak dan Ibu, sebagai ungkapan terima kasih saya yang tak terhingga.
- Adik saya tercinta, Betricia Justine Shifrani yang selalu mendukung dan memberikan semangat selama saya menempuh di bangku perkuliahan.
- Terima kasih telah berjuang tanpa lelah selama 4 tahun ini. Setiap langkah, jatuh bangun, dan tantangan yang dihadapi telah membentuk siapa saya hari ini. Terima kasih sudah tetap bertahan, terus berusaha, dan tidak pernah menyerah, meski dalam situasi yang sulit. Semoga perjalanan ini menjadi pelajaran berharga untuk masa depan yang lebih cerah.

ABSTRAK

Andrian Natali Reshalestira, 2024. “Analisis Kondisi Peta Persebaran Pencahayaan Dan Kebisingan di PT. Pamapersada Nusantara Distrik Baya Menggunakan *Software Surfer*”, dibimbing oleh Dr. Rahmawati Munir, M.Si., dan Devina Rayzy Perwitasari Sutaji Putri, S.Si., M.Sc.

Penelitian ini dilatarbelakangi dengan adanya masalah pencahayaan dan kebisingan di perusahaan pertambangan. Pencahayaan yang kurang dapat menyebabkan kecelakaan dan kelelahan mata, sementara kebisingan dari alat berat dapat menyebabkan gangguan kesehatan dan menurunkan kinerja para pekerja. Oleh sebab itu penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan memetakan area-area dengan tingkat pencahayaan dan kebisingan di PT. Pamapersada Nusantara Distrik Baya, serta menganalisis peta persebarannya berdasarkan SNI 16-7062-2004 untuk pencahayaan dan SNI 8427:2017 untuk kebisingan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa variasi dalam tingkat pencahayaan dan kebisingan di berbagai area, hal ini disebabkan adanya beberapa faktor yang mempengaruhi seperti penghalang sumber cahaya seperti unit besar yang sedang parkir di area yang diukur dan waktu jam kerja. Area dengan pencahayaan kurang optimal seringkali menghambat tugas pekerja, sementara area dengan kebisingan tinggi berpotensi menyebabkan gangguan pendengaran. Kesimpulan dari penelitian ini menunjukkan bahwa identifikasi variasi tingkat pencahayaan dan kebisingan cukup tinggi di area kerja PT. Pamapersada Nusantara Distrik Baya yang disebabkan oleh kondisi lingkungan disaat jam kerja. Rekomendasi yang diberikan oleh PT. Pamapersada Nusantara Distrik Baya untuk meningkatkan kenyamanan dan kinerja karyawan adalah pemerataan dan pemeliharaan serta pengadaan infrastruktur pencahayaan maupun kebisingan.

Kata Kunci: Kebisingan, Keselamatan Kerja, Pencahayaan

ABSTRACT

Andrian Natali Reshalestira, 2024. *“Analysis of the Conditions of the Lighting and Noise Distribution Map at PT. Pamapersada Nusantara, Baya District, Using Surfer Software”*, supervised by Dr. Rahmawati Munir, M.Si., and Devina Rayzy Perwitasari Sutaji Putri, S.Si., M.Sc.

This research was motivated by the issues of lighting and noise in the mining company. Insufficient lighting could lead to accidents and eye strain, while noise from heavy machinery could cause health problems and reduce workers' performance. Therefore, this study aimed to identify and map areas with levels of lighting and noise at PT. Pamapersada Nusantara Distrik Baya, as well as to analyze the distribution map based on SNI 16-7062-2004 for lighting and SNI 8427:2017 for noise. The results of the study showed that there was a variation in lighting and noise levels in different areas, caused by factors such as light source obstructions like large parked units in the measured area and working hours. Areas with suboptimal lighting often hindered workers' tasks, while areas with high noise levels posed a risk of hearing loss. The conclusion of this study indicated that the variation in lighting and noise levels in the work areas of PT. Pamapersada Nusantara Distrik Baya was significantly influenced by environmental conditions during working hours. The recommendations provided by PT. Pamapersada Nusantara Distrik Baya to improve employee comfort and performance included the equalization and maintenance of lighting and noise infrastructure.

Keywords: *Noise, Workplace Safety, Lighting*

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yesus Kristus, yang telah memberikan kasih karunia, hikmat, dan berkat-Nya kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “**Analisis Kondisi Peta Persebaran Pencahayaan dan Kebisingan di PT. Pamapersada Nusantara Distrik Baya Menggunakan Software Surfer**”. Penyusunan Skripsi ini dalam rangka melengkapi sebagai syarat untuk menyelesaikan gelar sarjana di Program Studi Fisika, Jurusan Fisika, Universitas Mulawarman.

Dalam penyusunan Skripsi ini, penulis menyadari bahwa banyak pihak yang memberikan bimbingan, ilmu, bantuan, motivasi, dan lain sebagainya. Oleh karena itu penulis ingin menuliskan ucapan terima kasih kepada :

1. **Ibu Dr. Dra. Hj. Ratna Kusuma, M.Si**, selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Mulawarman;
2. **Pimpinan PT Pamapersada Nusantara Distrik Baya** beserta jajarannya.
3. **Bapak Dr. Dadan Hamdani, S.Si, M.Si**, selaku Wakil Dekan Bidang Akademik Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Mulawarman;
4. **Bapak Dr. Soerja Koesnardi, S.Si, M.Si.**, selaku Wakil Dekan Bidang Umum dan Keuangan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Mulawarman;
5. **Bapak Dr. Djayus, M.T** selaku Ketua Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Mulawarman;
6. **Ibu Dr. Rahmawati Munir, M.Si.** selaku Koordinator Program Studi Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Mulawarman;
7. **Ibu Dr. Rahmawati Munir, M.Si.**, selaku Dosen Pembimbing 1 dan **Ibu Devina Rayzy Perwitasari Sutaji Putri, S.Si., M.Sc.**, selaku pembimbing II yang selalu memberikan bimbingan dan saran kepada penulis selama proses penyusunan Skripsi.

8. **Ibu Dr. Hj. Pratiwi Sri Wardani, M.Kes.**, selaku Dosen Penguji 1 dan **Bapak Dr Mislana, M.Si.**, selaku Dosen Penguji 2;
9. Kepada pembimbing PKL maupun pembimbing pengambilan data di lapangan, **Bapak Nyoto Harsono** sebagai *SHE System And People Development Section Head, Departemen Safety, Health, and Environment* yang telah membimbing dan memberikan ilmu tentang kesehatan, keselamatan kerja dan lingkungan hidup;
10. Teman seperjuangan, **Amien, Bobby, Subbahas, Haznah, Deby, Audel, Glent** yang membantu, mendukung serta menolong penulis di masa perkuliahan
11. **Glent, Amien, Bobby, Subbahas, Yoga, Wahyu**, dan seluruh **teman-teman Fisika maupun Geofisika angkatan 2020** yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu, yang memberikan dukungan dan semangat dalam bentuk yang berbeda-beda; dan
12. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan semuanya oleh penulis dan membantu dalam berbagai hal yang dialami penulis saat penyusunan Skripsi.

Penulis menyadari bahwa di dalam skripsi ini masih terdapat banyak kekurangan, oleh karena itu kritik dan saran yang mengarah pada penyempurnaan laporan sangat penulis harapkan. Besar harapan agar penyusunan Skripsi ini dapat menambah wawasan dan ilmu pengetahuan yang bermanfaat bagi pembaca dan pihak-pihak yang memerlukan informasi dengan hal yang sama. Terima kasih.

Samarinda, Agustus 2024

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
Halaman Judul	i
Pernyataan Keaslian Skripsi	ii
Lembar Pengesahan	iii
Lembar Pernyataan Persetujuan Publikasi	iv
Persembahan	v
Abstrak	vi
<i>Abstract</i>	vii
Prakata	viii
Daftar isi	x
Daftar tabel	xiii
Daftar Lampiran	xiv
Daftar Gambar	xv
Daftar Istilah	xvii
BAB I Pendahuluan	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
BAB II Tinjauan Pustaka	5
2.1 Pencahayaan	5
2.1.1 Pencahayaan Dalam Fisika.....	5
2.1.2 Standar Pencahayaan.....	6
2.1.3 Polusi Cahaya.....	8
2.1.4 Pencahayaan di Area Pertambangan.....	8
2.1.5 Persamaan Fisika tentang Pencahayaan	9

2.1.6 Mekanisme Penglihatan	10
2.1.7 Bagaimana Pencahayaan Dapat Merusak Penglihatan.....	12
2.1.8 Dampak Pencahayaan.....	12
2.1.9 Aspek Pencahayaan	13
2.2 Kebisingan	13
2.2.1 Kebisingan Dalam Fisika	14
2.2.2 Intensitas Bunyi.....	15
2.2.3 Standar Kebisingan	16
2.2.4 Kebisingan Di Area Pertambangan	17
2.2.5 Persamaan Bunyi.....	17
2.2.6 Mekanisme Pendengaran.....	18
2.2.7 Bagaimana Kebisingan Dapat Merusak Pendengaran.....	19
2.2.8 Dampak Kebisingan	19
2.2.9 Aspek Kebisingan.....	19
2.3 <i>Software Surfer</i>	20
BAB III Metode Penelitian.....	21
3.1 Rancangan Penelitian.....	21
3.2 Parameter Terukur Pada Penelitian.....	22
3.3 Diagram Alir	34
3.4 Analisis Data.....	35
BAB IV Hasil dan Pembahasan.....	36
4.1 Data Pengukuran Pencahayaan.....	36
4.1.1 Area <i>Workshop Plant 2</i>	37
4.1.2 Area <i>Workshop Tyre</i>	40
4.1.3 Area <i>Workshop Plant 1 SSE</i>	45
4.1.4 Area <i>Workshop Plant 1 Mobile & Track</i>	48
4.1.5 Analisis Hasil Peta Persebaran Pencahayaan	53

4.2 Data Hasil Pengukuran Kebisingan	54
4.2.1 Area <i>Workshop Plant 2</i>	54
4.2.2 Area <i>Workshop Tyre</i>	57
4.2.3 Area <i>Workshop Plant 1 SSE</i>	59
4.2.4 Area <i>Workshop Plant 1 Mobile & Track</i>	62
4.2.5 Analisis Hasil Peta Persebaran Kebisingan	66
BAB V Penutup	67
5.1 Kesimpulan	67
5.2 Saran	67
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Jenis Jenis Pencahayaan	7
Tabel 2.2 NAB Kebisingan.....	16
Tabel 3.1 Data Pencahayaan di PT. Pama persada Nusantara Distrik Baya.....	26
Tabel 3.2 Data Kebisingan di PT.Pamapersada Nusantara Distrik Baya	32
Tabel 4.1 Data Hasil Pencahayaan Area <i>Workshop Plant 2</i>	37
Tabel 4.2 Data Hasil Pengukuran Pencahayaan Di Area <i>Workshop Tyre</i>	41
Tabel 4.3 Data Hasil Pengukuran Pencahayaan Di Area <i>Workshop Plant 1 SSE</i>	45
Tabel 4.4 Data Hasil Pengukuran Pencahayaan Di Area <i>Workshop Plant 1 Mobile</i> & <i>Track</i>	49
Tabel 4.5 Data Hasil Kebisingan Di Area <i>Workshop Plant 2</i>	55
Tabel 4.6 Data Hasil Kebisingan Di Area <i>Workshop Tyre</i>	57
Tabel 4.7 Data Hasil Kebisingan Di Area <i>Workshop Plant 1 SSE</i>	60
Tabel 4.8 Data Hasil Kebisingan Di Area <i>Workshop Plant 1 Mobile & Track</i> ...	62

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1.1 <i>Timeline</i> Penyusunan Skripsi.....	74
Lampiran 2.1 Surat Izin Pengecekan Data Penelitian	75
Lampiran 2.2 Surat Balasan dari Mitra	76
Lampiran 3.1 Pengukuran Pencahayaan di Area <i>Workshop Plant 2</i>	77
Lampiran 3.2 Pengukuran Pencahayaan di Area <i>Workshop Tyre</i>	78
Lampiran 3.3 Pengukuran Pencahayaan di Area <i>Workshop Plant 1 SSE</i>	79
Lampiran 3.4 Pengukuran Pencahayaan di Area <i>Workshop Plant 1 Mobile & Track</i>	80
Lampiran 4.1 Pengukuran Kebisingan di Area <i>Workshop Plant</i> <i>2</i>	81
Lampiran 4.2 Pengukuran Kebisingan di Area <i>Workshop Tyre</i>	82
Lampiran 4.3 Pengukuran Kebisingan di Area <i>Workshop Plant 1 SSE</i>	83
Lampiran 4.4 Pengukuran Kebisingan di Area <i>Workshop Plant 1 Mobile & Track</i>	84
Lampiran 5.1 Referensi Metode pengukuran Pencahayaan Menggunakan SNI 16- 7062-2004.....	85
Lampiran 5.2 Referensi Metode Pengukuran Kebisingan Menggunakan SNI 8427:2017	86
Lampiran 5.3 Nilai Ambang Batas Pencahayaan	87
Lampiran 5.4 Nilai Ambang Batas Kebisingan.....	89
Lampiran 6.1 Daftar Riwayat Hidup.....	90

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Gelombang Elektromagnetik	6
Gambar 2.2 Hukum Snellius	10
Gambar 2.3 Mekanisme Penglihatan.....	11
Gambar 2.4 Skema Mekanisme Pendengaran	18
Gambar 3.1 Lokasi Pengambilan data di PT. Pama Baya.....	21
Gambar 3.2 Titik-Titik Pengambilan Data Pencahayaan Di Area <i>Workshop Plant 2</i>	24
Gambar 3.3 Titik-Titik Pengambilan Data Pencahayaan Di Area <i>Workshop Tyre</i> Bagian Depan dan bagian samping kanan	24
Gambar 3.4 Titik Pengambilan Data Pencahayaan Di Area <i>Workshop Plant 1 SSE</i>	25
Gambar 3.5 Titik-Titik Pengambilan Data Pencahayaan Di Area <i>Workshop Plant</i> 1 Mobile & Track.....	25
Gambar 3.6 Titik- Titik Pengambilan Data Kebisingan Di Area <i>Workshop Plant 2</i>	28
Gambar 3.7 Titik-Titik Pengambilan Data Kebisingan Di Area <i>Workshop Tyre</i>	29
Gambar 3.8 Titik-Titik Pengambilan Data Kebisingan Di Area <i>Workshop Plant 1</i> SSE.....	30
Gambar 3.9 Titik-Titik Pengambilan Data Kebisingan Di area <i>Workshop Plant 1</i> <i>Mobile & Track</i>	31
Gambar 3.10 Diagram Alir Pengambilan Data.....	34
Gambar 4.1 Hasil Peta Persebaran Pencahayaan Di Area <i>Workshop Plant 2</i>	39
Gambar 4.2 Kondisi <i>Real</i> Pencahayaan Di Lapangan Di Area <i>Workshop Plant 2</i>	40

Gambar 4.3 Hasil Peta Persebaran Pencahayaan Di Area <i>Workshop Tyre</i> Bagian Depan	43
Gambar 4.4 Hasil Peta Persebaran Pencahayaan Di Area <i>Workshop Tyre</i> Bagian Samping Kanan	43
Gambar 4.5 Kondisi <i>Real</i> Pencahayaan Di Lapangan Area <i>Workshop Tyre</i> Bagian Depan	44
Gambar 4.6 Kondisi <i>Real</i> Pencahayaan Di Lapangan Area <i>Workshop Tyre</i> Bagian Samping Kanan	45
Gambar 4.7 Hasil Peta Persebaran Pencahayaan Di Area <i>Workshop Plant 1 SSE</i>	47
Gambar 4.8 Kondisi <i>Real</i> Pencahayaan Di Lapangan Area <i>Workshop Plant 1 SSE</i>	48
Gambar 4.9 Hasil Peta Persebaran Pencahayaan Di Area <i>Workshop Plant 1 Mobile & Track</i>	51
Gambar 4.10 Kondisi <i>Real</i> Pencahayaan Di Area <i>Workshop Plant 1 Mobile & Track</i>	52
Gambar 4.11 Gabungan Peta Persebaran Pencahayaan.....	53
Gambar 4.12 Hasil Peta Persebaran Kebisingan Di Area <i>Workshop Plant 2</i>	56
Gambar 4.13 Hasil Peta Persebaran Kebisingan Di Area <i>Workshop Tyre</i>	59
Gambar 4.14 Hasil Peta Persebaran Kebisingan Di Area <i>Workshop Plant 1 SSE</i>	61
Gambar 4.15 Hasil Peta Persebaran Kebisingan Di Area <i>Workshop Plant 1 Mobile & Track</i>	64
Gambar 4.16 Gabungan Peta persebaran Kebisingan 1.....	65
Gambar 4.17 Gabungan Peta persebaran Kebisingan 2.....	65

DAFTAR ISTILAH

<i>Asthenopia</i>	sebuah kondisi yang dirasakan secara subjektif terkait dengan penggunaan mata yang cukup lama
<i>Visible Light</i>	bagian dari spektrum elektromagnetik yang dapat dilihat oleh mata manusia.
<i>Eye Strain</i>	suatu kondisi yang disebabkan oleh penggunaan intensif mata, seperti membaca, menggunakan perangkat digital, atau mengemudi jarak jauh
<i>Earth Hour</i>	mematikan lampu selama satu jam pada tanggal tertentu
<i>Fluks Cahaya</i>	jumlah cahaya yang dipancarkan oleh sebuah lumener , yaitu jumlah energi yang keluar dari sumber cahaya yang diubah menjadi radiasi tampak dan memungkinkan kita untuk melihat apa yang ada di sekeliling kita.
<i>Main Engine</i>	mesin penggerak utama yang digunakan untuk membangkitkan tenaga penggerak untuk mendorong kapal pengangkut material tambang.
<i>Noise Induced Deafness</i>	gangguan pendengaran yang disebabkan oleh paparan suara bising dalam intensitas yang berbahaya secara kronik

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Masalah pencahayaan dan kebisingan di perusahaan pertambangan semakin kompleks seiring dengan kemajuan teknologi. Masyarakat semakin menuntut agar perusahaan tambang lebih bertanggung jawab dalam mengelola dampak lingkungannya. Ini termasuk bagaimana perusahaan mengatasi kebisingan dan pencahayaan yang bisa mempengaruhi para pekerja di sekitar tambang. Selain itu, persaingan antar perusahaan tambang juga sangat ketat, dengan isu keselamatan dan kesehatan kerja menjadi faktor penting. Perusahaan yang bisa menjamin lingkungan kerja yang aman dan sehat memiliki peluang lebih besar untuk sukses di pasar global. Dengan pertumbuhan dan perkembangan kegiatan pertambangan yang pesat, didukung oleh kemajuan teknologi dan peningkatan penggunaan tenaga kerja di tambang, risiko bahaya seperti kecelakaan menjadi semakin besar. Oleh karena itu, untuk mencapai tujuan produksi tambang yang efektif dan efisien sambil tetap menjaga keselamatan dan kesehatan, perusahaan perlu mengimplementasikan manajemen optimal sesuai dengan prosedur dan peraturan yang berlaku. Hal ini menjadi penting guna memitigasi risiko pencahayaan dan kebisingan serta memastikan lingkungan kerja yang aman bagi semua pekerja di industri pertambangan (Awaludin dkk, 2020).

Di dunia pertambangan, pencahayaan yang kurang baik dapat menyulitkan pekerja untuk melihat detail atau bahaya di sekitar mereka. Hal ini dapat menyebabkan kecelakaan, seperti tergelincir yang disebabkan dengan kurangnya pencahayaan. Akibatnya, pekerja dapat mengalami cedera ringan hingga berat, atau bahkan kecelakaan fatal. Kurangnya cahaya juga dapat menyebabkan pekerja merasa lelah dan stres. Untuk mengatasi masalah ini, perusahaan tambang harus memasang lampu yang cukup terang dan memastikan sebaran cahaya yang merata di area kerja. Pekerja juga perlu dilatih tentang pentingnya pencahayaan yang memadai dan cara bekerja dengan aman di kondisi cahaya yang terbatas. (Ismail dkk, 2023).

Para pekerja di perusahaan pertambangan menghadapi berbagai masalah, salah satunya adalah masalah pencahayaan di tempat kerja. Penerangan yang tidak memadai dapat menyebabkan kelelahan mata, yang dikenal sebagai *asthenopia*. *Asthenopia* adalah istilah medis yang digunakan untuk menggambarkan kondisi kelelahan mata. Ini biasanya terjadi akibat penggunaan mata yang berlebihan atau dalam jangka waktu yang lama, seperti saat membaca, bekerja di depan komputer, atau melakukan tugas yang memerlukan fokus visual yang intens. Sebaliknya, jika pencahayaan berlebihan juga dapat menimbulkan kesilauan pada mata. yang pada akhirnya dapat menyebabkan kelelahan mata (Jehung dkk, 2022).

Penting untuk menciptakan kondisi penerangan yang optimal di lingkungan kerja pertambangan guna mengurangi risiko kelelahan mata. Misalnya, pekerja yang menggunakan komputer dengan pencahayaan kurang dari 300 lux memiliki risiko 10,7 kali lebih besar mengalami kelelahan mata dibandingkan dengan pencahayaan yang cukup. Peningkatan kualitas pencahayaan menjadi kunci menjaga kesehatan mata pekerja. Namun, penelitian di PT. Pamapersada Nusantara dengan judul "Analisis Kondisi Peta Persebaran Pencahayaan dan Kebisingan di PT. Pamapersada Nusantara Distrik Baya Menggunakan Software Surfer" memiliki kekurangan. Penelitian ini kurang memiliki data longitudinal yang mengukur perubahan kondisi dari waktu ke waktu dan lebih fokus pada pemetaan daripada mengaitkan hasil pengukuran dengan kesehatan mata pekerja. Keterbatasan ini perlu diperhatikan dalam penerapan hasil penelitian. (Jehung dkk, 2022).

Selain masalah pencahayaan, kebisingan juga menjadi tantangan serius bagi para pekerja di perusahaan pertambangan. Dalam konteks kegiatan pertambangan, terdapat dampak negatif terhadap lingkungan, terutama dalam hal kebisingan yang dihasilkan oleh alat-alat berat yang sedang beroperasi di area *disposal* dan area *front*. Kebisingan ini dapat menyebabkan pencemaran udara di sekitar tambang, secara tidak langsung membahayakan kesehatan dan mengurangi kinerja tenaga kerja. Dampak kesehatan yang mungkin terjadi akibat terpapar kebisingan mencakup gangguan fisiologis, gangguan psikologis, dan gangguan komunikasi. Oleh karena itu, pengelolaan kebisingan di lingkungan kerja pertambangan menjadi

krusial untuk menjaga kesehatan dan kesejahteraan para pekerja serta mengoptimalkan kinerja operasional (Nur dkk, 2020).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui deskripsi dari paparan sinar pencahayaan dan paparan kebisingan serta memberikan kontribusi dalam merancang rekomendasi perbaikan, kebijakan, dan tindakan korektif yang diperlukan untuk mengatasi masalah pencahayaan dan kebisingan di perusahaan pertambangan, khususnya di PT. Pamapersada Nusantara Distrik Baya atau bisa disebut dengan PT. Pama Baya. Dengan memahami dampak negatif kebisingan dan pencahayaan yang dihasilkan oleh aktivitas pertambangan, penelitian ini diharapkan dapat membantu perusahaan mengimplementasikan langkah-langkah yang efektif guna meningkatkan kualitas lingkungan kerja dan kesejahteraan pekerja. Rekomendasi yang dihasilkan dari penelitian ini juga diarahkan untuk memastikan kepatuhan perusahaan terhadap standar keselamatan dan kesehatan kerja yang berlaku, sehingga dapat menciptakan kondisi kerja yang aman, sehat, dan sesuai dengan regulasi yang berlaku.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana cara mengidentifikasi dan memetakan area-area dengan tingkat pencahayaan dan kebisingan di PT. Pamapersada Nusantara Distrik Baya?
2. Bagaimana hasil analisis peta persebaran pencahayaan dan kebisingan di area kerja PT. Pamapersada Nusantara Distrik Baya?

1.3 Batasan Masalah

1. Analisis hanya dilakukan menggunakan *software Surfer*, sehingga hasil distribusi pencahayaan dan kebisingan sepenuhnya bergantung pada kemampuan dan keterbatasan *software* tersebut dalam mengolah data.
2. Penelitian ini hanya fokus pada kondisi saat penelitian dilakukan dan tidak mempertimbangkan perubahan kondisi pencahayaan dan kebisingan yang terjadi di masa depan.

1.4 Tujuan Penelitian

1. Untuk mengidentifikasi dan memetakan area-area dengan tingkat pencahayaan dan kebisingan yang berada di PT. Pamapersada Nusantara Distrik Baya.
2. Untuk menganalisa peta persebaran pencahayaan dan kebisingan di area kerja.

1.5 Manfaat Penelitian

1. Menyediakan dasar untuk evaluasi dan perbaikan sistem pencahayaan serta pengendalian kebisingan di PT. Pamapersada Nusantara Distrik Baya, yang pada akhirnya dapat meningkatkan keselamatan dan kenyamanan kerja bagi karyawan.
2. Membantu mengidentifikasi area-area yang membutuhkan perhatian lebih terkait pencahayaan dan kebisingan, sehingga tindakan korektif dapat dilakukan untuk meningkatkan kesehatan dan kinerja karyawan.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pencahayaan

Pencahayaan memegang peranan kunci dalam perancangan ruang dan berperan penting dalam meningkatkan kenyamanan penggunaannya. Ruang yang dilengkapi dengan sistem pencahayaan yang optimal memiliki potensi untuk meningkatkan efisiensi dan kualitas aktivitas di dalamnya. Terdapat tiga kriteria utama yang harus dipenuhi untuk memastikan pencahayaan yang baik, yaitu kualitas, kuantitas, dan pematuhan terhadap aturan pencahayaan. Kualitas pencahayaan mencerminkan kemampuan cahaya untuk memungkinkan pengguna melihat dengan jeda yang baik tanpa menyebabkan silau atau kelelahan mata. Sementara itu, kuantitas pencahayaan berkaitan dengan tingkat kecerahan atau jumlah cahaya dalam ruangan, yang harus disesuaikan dengan jenis aktivitas yang dilakukan di dalamnya (Fleta, 2021).

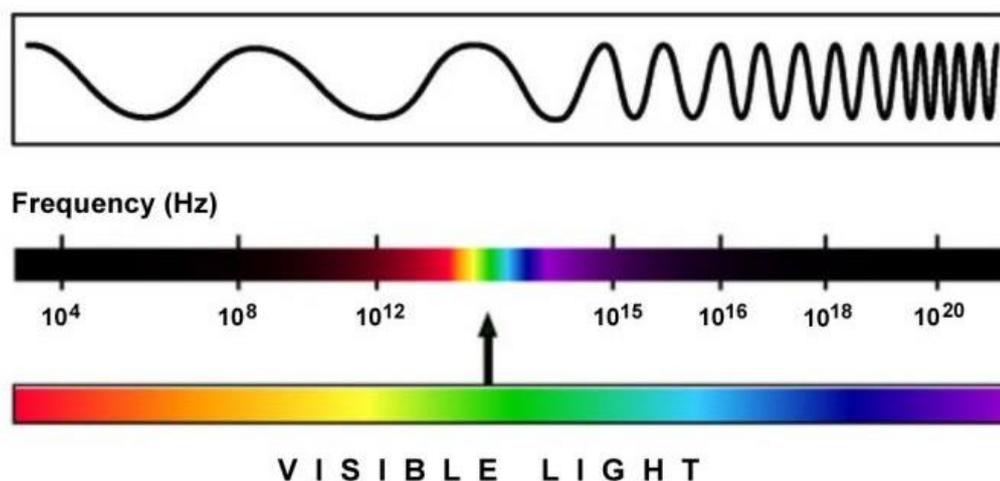
Pengaturan pencahayaan juga harus memperhitungkan aspek kenyamanan visual, seperti jumlah jendela, ukuran, dan penempatan jendela, karena hal ini dapat mempengaruhi kenyamanan visual di dalam ruangan. Pencahayaan yang tidak seimbang atau berlebihan dapat mengganggu penglihatan dan kinerja. Oleh karena itu, perancangan pencahayaan yang tepat dalam suatu ruang harus mempertimbangkan kebutuhan aktivitas yang akan dilakukan di dalamnya, serta aspek kualitas, kuantitas, dan kenyamanan visual. Ini akan menciptakan lingkungan yang mendukung kinerja yang baik dan kenyamanan pengguna ruang. (Fleta, 2021).

2.1.1 Pencahayaan Dalam Fisika

Fisika merupakan kajian bidang studi yang mempelajari tentang fenomena- fenomena alam yang berkaitan tentang konsep, teori, hukum dan sebagainya (Bektiarso, 2000). Pembelajaran fisika pada implementasinya menggunakan proses dan produk dalam penalarannya. Berdasarkan konsep-konsep fisika yang dipelajari satu sama lain memiliki keterkaitan yang dapat saling mempengaruhi. Salah satu contohnya adalah indeks bias dan intensitas

cahaya (Mukhlis dkk, 2021). Salah satu contoh gelombang elektromagnetik adalah gelombang cahaya. Cahaya memancarkan suatu energi, sebagian dari cahaya tersebut akan diubah menjadi cahaya tampak visible light. Gelombang cahaya tampak memiliki panjang gelombang berkisar 340 nanometer hingga 700 nanometer yang nantinya cahaya tersebut akan diuraikan dalam beberapa warna (Mukhlis dkk, 2021).

Indeks bias merupakan salah satu sifat optis dari suatu medium. Perbandingan antara indeks bias diantara dua medium adalah indeks bias relatif. Indeks bias mempunyai banyak peran penting dalam beberapa bidang diantaranya bidang kimia, pengaruh indeks bias dapat digunakan sebagai pengukuran konsentrasi suatu larutan (Sholehah, 2017).



Gambar 2.1 Gelombang Elektromagnetik
(Ruang Guru, 2020)

2.1.2 Standar Pencahayaan

Menurut Suma'mur tahun 1989 pencahayaan merupakan faktor fisik yang ada di tempat kerja. Dalam Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2018 Tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja Lingkungan Kerja, Pasal 17 ayat 2 menyatakan "Tempat kerja menggunakan pencahayaan alami, desain gedung harus menjamin intensitas cahaya sesuai standar" dan pada ayat 4 "pencahayaan buatan tidak boleh menyebabkan panas yang berlebihan atau mengganggu KUDR". (PERMENAKER No 5 tahun 2018

Tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja Lingkungan Kerja) (Fatmayanti, 2022).

Dalam setiap pekerjaan, diperlukan tingkat pencahayaan yang memadai pada permukaannya. Pencahayaan yang baik sangat penting untuk menampilkan tugas yang bersifat visual dan dapat meningkatkan kinerja tenaga kerja. Sebelum memilih tingkat pencahayaan yang benar, perancang dapat mempertimbangkan intensitas pencahayaan yang dibutuhkan untuk tugas tertentu. CIE (*Commission International de l'Eclairage*) dan IES (*Illuminating Engineers Society*) telah menerbitkan tingkat pencahayaan yang direkomendasikan untuk berbagai pekerjaan, dan nilai-nilai tersebut telah dipakai sebagai standar nasional dan internasional bagi perancangan pencahayaan. Kondisi pencahayaan tempat kerja yang redup umumnya menyebabkan tenaga kerja berupaya untuk dapat melihat pekerjaan dengan sebaik-baiknya dengan cara melihat secara terus menerus, sehingga dapat terjadi ketegangan mata (*eye strain*), terjadi ketegangan otot dan saraf sehingga menimbulkan kelelahan mata, otot saraf dan kelelahan mental, sakit kepala, konsentrasi dan kecepatan berpikir menurun, demikian juga kemampuan intelektualnya juga mengalami penurunan. Nilai-nilai yang Direkomendasikan tersebut telah dipakai sebagai standar nasional dan internasional bagi perancangan pencahayaan dapat dilihat pada **Tabel 2.1** (Parera, 2018).

Tabel 2.1 Jenis Jenis Pencahayaan

Jenis Pencahayaan	Tingkat Penerangan (lux)	Contoh-Contoh Area Kegiatan
Pencahayaan umum untuk ruangan dan area yang jarang digunakan dan/atau tugas tugas visual sederhana	20	Layanan penerangan yang minim dalam area sirkulasi luar ruangan, pertokoan di daerah terbuka, halaman tempat kerja
	50	Tempat pejalan kaki dan panggung
	70	Ruang <i>boiler</i>
	100	Area sekitar trafo, ruang tungku dll

	150	Area sirkulasi di industri, pertokoan dan ruang penyimpanan
Pencahayaannya untuk interior	200	Layanan penerangan yang minim tugas
	300	Meja dan mesin kerja ukuran sedang, proses umum dalam industri kimia dan makanan, kegiatan membaca dan membuat arsip
	450	Area gantungan baju, pemeriksaan kantor untuk menggambar, perakitan mesin dan bagian yang halus, pekerjaan warna

2.1.3 Polusi Cahaya

Polusi cahaya dibagi menjadi polusi cahaya dalam ruangan dan luar ruangan (Rajkhowa, 2014). Pencahayaannya luar ruangan biasanya digunakan untuk tujuan keselamatan, rekreasi dan dekorasi. Namun, sistem pencahayaannya yang dirancang dengan buruk dan berlebihan menyebabkan adanya polusi cahaya. Polusi cahaya luar ruangan berasal dari lampu jalan, lampu neon, dan papan reklame yang menyala (Pun & So, 2012). Permasalahan ini dialami oleh seluruh dunia, namun banyak negara belum mempunyai badan resmi yang bertugas untuk mengendalikan polusi cahaya (Herdiwijaya, 2016). Polusi cahaya dapat dikurangi dengan berbagai cara, salah satunya seperti mengadakan kegiatan *Earth Hour* yaitu mematikan lampu selama satu jam pada tanggal tertentu (Rakhmadi et al., 2020).

2.1.4 Pencahayaannya di Area Pertambangan

Keselamatan dan kesehatan kerja merupakan konsep positif yang termasuk dalam kemampuan sosial dan pribadi sebagai bentuk kesanggupan fisik, dan hal ini telah menjadi konsep sebagai bentuk kemampuan untuk memiliki dan meraih tujuan, dan pengendalian pada setiap saat bekerja pada tambang bawah tanah memiliki risiko yang lebih tinggi dikarenakan ruang dan lingkungan kerja yang

terbatas serta pencahayaan yang kurang. Beberapa kawasan penambangan memiliki kondisi lingkungan kerja dengan temperatur udara penambangan yang tidak sesuai dengan syarat peruntukannya (Van Deni & Abdullah, 2017).

2.1.5 Persamaan Fisika tentang Pencahayaan

Cahaya adalah energi dalam bentuk gelombang elektromagnetik dengan panjang gelombang tertentu (Sutrisno, 1984). Intensitas pencahayaan pada suatu bidang adalah fluks cahaya yang jatuh pada luasan tertentu dari bidang tersebut (Darmasetiawan, 1991). Intensitas Pencahayaan E dinyatakan sebagai :

$$E = \frac{\phi}{A} \quad (2.1)$$

Dengan:

E = intensitas pencahayaan (lx)

ϕ = fluks cahaya pada area pencahayaan ($lux \cdot m^2$)

A = luas daerah pencahayaan (m^2)

Tingkat pencahayaan merupakan iluminasi rata-rata (Erata-rata) pada bidang kerja atau dapat diartikan juga sebagai bidang *horizontal* yang berada $\frac{3}{4}$ dari permukaan lantai. Tingkat pencahayaan tersebut dapat diformulasikan dengan:

$$E_{rata-rata} = \frac{F_{total} \times k_p \times k_d}{A} \quad (2.2)$$

dengan keterangan:

$E_{rata-rata}$ = Tingkat iluminasi rata-rata (lx)

F_{total} = Fluks luminous total dari seluruh lampu yang menerangi bidang kerja ($lux \cdot m^2$)

A = luas bidang kerja (m^2)

k_p = koefisien pemakaian

k_d = koefisien penyusutan

Sesuai dengan SNI 03-6575-2001, tingkat pencahayaan yang digunakan untuk ruang perpustakaan yaitu sebesar 300 lux (Pahlevi & Muliadi, 2022).

Prinsip fisika yang digunakan dalam persamaan diatas yaitu menggunakan hukum Snellius menjelaskan proses pembiasan terjadi disaat suatu gelombang

masuk ke dalam medium yang memiliki indeks bias lebih kecil maka arah rambat gelombangnya akan menjauhi garis normal dan sebaliknya (Mukhlis, 2021).

Bunyi hukum Snellius yaitu gelombang akan dipantulkan atau dibiaskan pada bidang batas antara dua medium (Susilawati 2004). Hal ini menyatakan bahwa gelombang yang jatuh diatas bidang batas dua medium yang mempunyai perbedaan densitas, maka gelombang tersebut akan dibiaskan jika sudut datang gelombang lebih kecil atau sama dengan sudut kritisnya. Gelombang akan dipantulkan jika sudut datangnya lebih besar dari sudut kritisnya. Dengan persamaan hukum Snellius sebagai berikut :

$$\frac{\sin i}{\sin r} = \frac{v_1}{v_2} \quad (2.3)$$

Dimana:

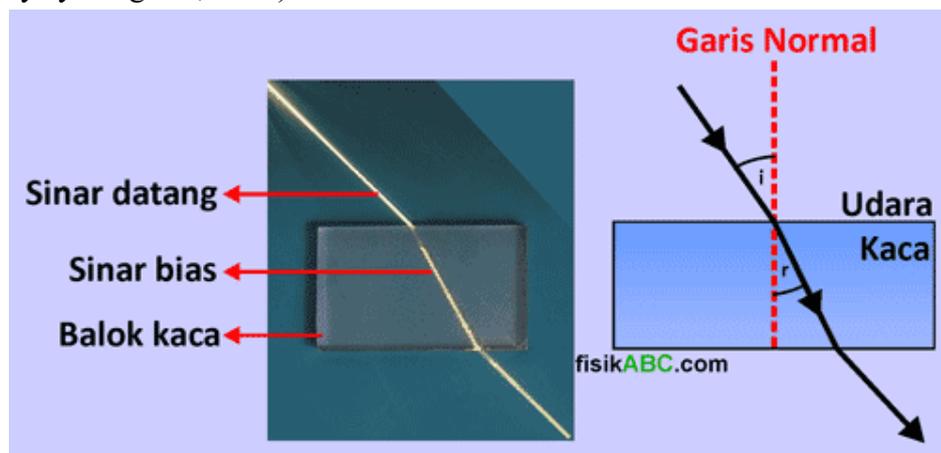
i = sudut datang

r = sudut bias

V_1 = kecepatan gelombang pada medium 1

V_2 = kecepatan gelombang pada medium 2.

(Sulystyaningrum, 2014)

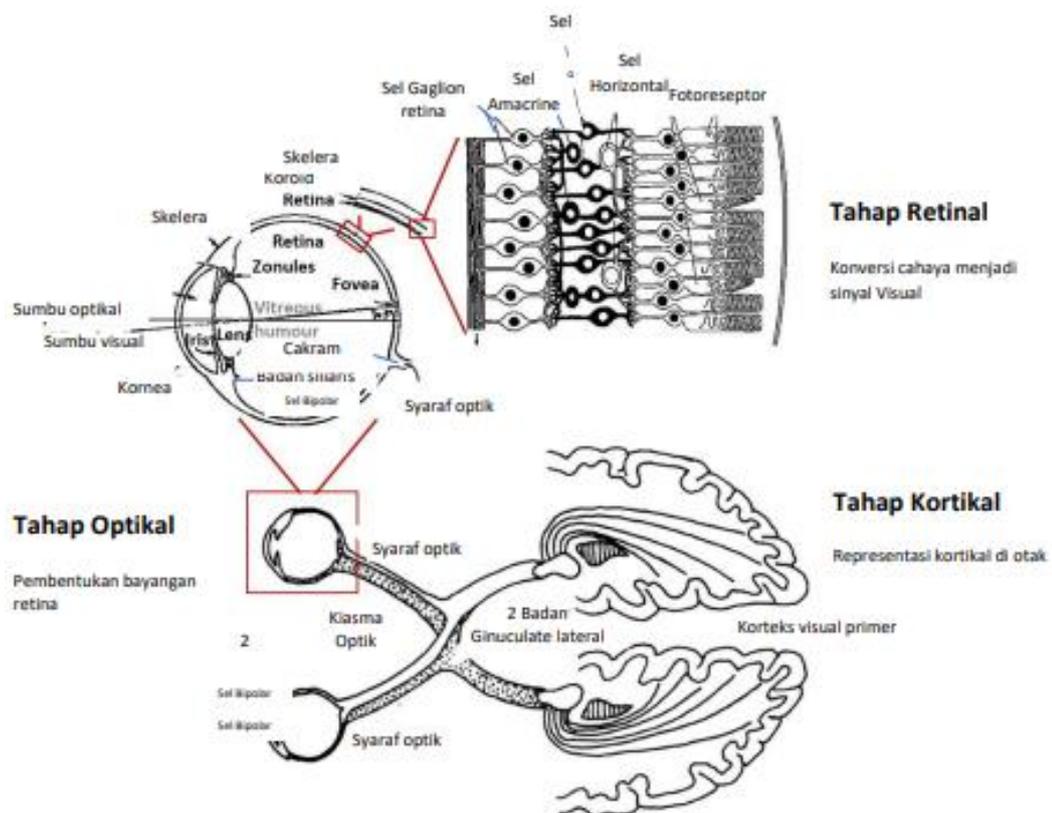


Gambar 2.2 Hukum Snellius
(Fisikabc, 2018)

2.1.6 Mekanisme Penglihatan

Visual processing adalah kemampuan yang dipakai manusia dalam kehidupan sehari-hari. Manusia menggunakan indra penglihatan untuk

mengenali benda-benda di sekitarnya dan mengelola informasi yang dimiliki benda-benda tersebut. Pemrosesan visual memiliki beberapa uraian proses, antara lain pendeteksian keberadaan benda, pembedaan antar benda, pengenalan benda yang dianggap mirip, pengidentifikasian benda, penunjukan lokasi spasial, serta pembuatan jenis keputusan lain tentang peristiwa yang kompleks secara visual. Pergerakan, pola, dan warna benda serta pengintegrasian informasi-informasi tersebut (yang menjadi *input* visual secara keseluruhan) juga termasuk ke dalam pemrosesan visual. Hasil dari pemrosesan visual yang disebutkan di atas sangat diperlukan oleh manusia untuk hidup dan berinteraksi dengan lingkungannya (Fauzan, 2021).



Gambar 2.3 Mekanisme Penglihatan

Penglihatan adalah sebuah proses yang rumit, di mana sistem visual mengubah stimulus cahaya menjadi informasi yang kemudian diproses oleh otak. Proses yang rumit ini dilakukan dalam 3 tahap. Cahaya yang dipantulkan benda pertama-tama difokuskan oleh bagian optik mata (utamanya kornea dan

lensa mata). Di retina, fotoreseptor menerima distribusi cahaya, kemudian cahaya tersebut akan diserap dan dikonversi menjadi sinyal kimiawi serta sinyal elektrik (sinyal visual) oleh lapisan retina. Sinyal-sinyal ini keluar dari mata melalui saraf optik dan diubah menjadi representasi kortikal di otak. Gambar dibawah ini mengilustrasikan tempat tahap-tahap pemrosesan visual (Fauzan, 2021).

2.1.7 Bagaimana Pencahayaan Dapat Merusak Penglihatan

Kelelahan mata merupakan suatu masalah yang terjadi akibat mata yang terfokus pada suatu objek jarak dekat dalam waktu yang lama sehingga menyebabkan kemampuan mata saat melihat menjadi kurang. Kelelahan mata atau *asthenopia* yaitu gejala yang diakibatkan oleh upaya berlebih dari sistem penglihatan yang berada dalam kondisi yang kurang sempurna untuk memperoleh ketajaman penglihatan. Gangguan ini ditandai dengan penglihatan yang buram, kabur, ganda, sulit dalam membedakan warna, mata merah, mata sering perih, sering gatal, sering terasa tegang, mata yang mudah mengantuk, berkurangnya kemampuan akomodasi serta disertai dengan gejala sakit kepala (Hamzah, Agriawan, & Kadir, 2022)

Pencahayaan yang baik memungkinkan pekerja memilih objek yang dikerjakan secara jelas, cepat dan tanpa upaya yang tidak perlu. Intensitas cahaya yang baik sangat mempengaruhi mata, jika cahaya yang kurang otot mata harus berkontraksi semaksimal mungkin untuk melihat objek atau sebaliknya, jika ini terjadi terus menerus dapat menyebabkan kerusakan pada mata (Rahmayanti & Artha, 2016)

2.1.8 Dampak Pencahayaan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Wiyanti dan Martiana (2015), dinyatakan bahwa terdapat hubungan yang kuat antara intensitas penerangan dengan kelelahan mata pada pekerja pengrajin batik tulis. Akan tetapi, hubungan ini juga dipengaruhi oleh usia pekerja dan lama kerja per hari, sehingga jumlah pekerja yang mengalami kelelahan mata dan tidak cukup

seimbang. Hubungan antara intensitas pencahayaan dengan kelelahan mata ini juga dibuktikan oleh Jasna dan Dahlan (2018) pada pekerja penjahit akibat cahaya yang digunakan saat bekerja belum memenuhi syarat standar. Pakpahan (2018) juga menyatakan bahwa kelelahan mata pada pekerja pengguna komputer disebabkan oleh intensitas pencahayaan buruk, yaitu ≤ 300 lux (Riadyani & Herbawani, 2022).

Dilihat dari penelitian-penelitian sebelumnya, masalah kelelahan mata pada pekerja masih banyak ditemukan dan disebabkan oleh intensitas pencahayaan yang buruk. Selain kondisi pencahayaan yang tidak sesuai standar lingkungan atau jenis pekerjaan, terdapat faktor lain yang mempercepat kelelahan ini, diantaranya adalah usia pekerja dan lama kerja. Pendekatan yang telah dilakukan oleh Azuma (2014) yaitu dengan menambah penerangan lampu dari 57,50 lux menjadi 212,11 lux menghasilkan penurunan tingkat kelelahan mata pekerja dan terdapat perbedaan yang signifikan (Riadyani & Herbawani, 2022).

2.1.9 Aspek Pencahayaan

Tingkat pencahayaan minimum yang direkomendasikan untuk fungsi tempat tinggal adalah 250 lux, perkantoran 350 lux, cafeteria 250 lux, rumah sakit 250 lux, pertokoan 500 lux, laboratorium 500 lux, perpustakaan 300 lux, dan ruang kuliah 250 lux (SNI 03- 2000 dalam Thojib dan Adhitama, 2013). Oleh karena itu, untuk dapat mencapai standar yang telah ditentukan perlu diperhatikan beberapa kriteria yaitu sebagai berikut: kuat pencahayaan dan hubungan antara kuat pencahayaan dengan reflektansi yaitu koefisien depresi, koefisien penggunaan dan reflektansi (SNI 03-6575-2001) (Cahyantari, 2019).

2.2 Kebisingan

Menurut Keputusan Menteri Lingkungan Hidup nomor 48 tahun 1996 menyatakan, “kebisingan adalah bunyi yang tidak diinginkan dari usaha atau kegiatan dalam tingkat dan waktu tertentu yang dapat menimbulkan gangguan kesehatan manusia dan kenyamanan lingkungan”. Tingkat kebisingan adalah ukuran energi bunyi yang dinyatakan dalam satuan desibel disingkat dB dan

kebisingan memiliki baku tingkat kebisingan dimana adalah batas maksimal tingkat kebisingan yang diperbolehkan dibuang ke lingkungan dari usaha atau kegiatan sehingga tidak menimbulkan gangguan kesehatan manusia dan kenyamanan lingkungan. Menurut Keputusan Menteri tenaga Kerja No. 51 Tahun 1999, “kebisingan yaitu semua suara yang tidak dikehendaki yang bersumber dari alat-alat proses produksi dan atau alat-alat kerja pada tingkat tertentu dapat menimbulkan gangguan pendengaran”.

Niosh (1973) dalam Rangga Adi (2009) menyatakan, pada umumnya kebisingan yang terjadi di pabrik memiliki kualitas dan kuantitas tertentu, biasanya irama gelombang bunyi yang dihasilkan bersifat tetap maupun periodik. Sehingga dapat dikatakan bising yang terjadi di lingkungan kerja khususnya pabrik atau industri ialah kumpulan bunyi yang didasarkan atas gelombang-gelombang akustik dengan berbagai macam frekuensi serta intensitasnya. Tingkat tekanan suara tidak menunjukkan respon manusia terhadap kebisingan, karena tingkat terganggunya manusia karena kebisingan berbeda-beda sesuai dengan frekuensi suara dan intensitasnya, dimana frekuensi yang lebih tinggi akan lebih mengganggu jika dibandingkan dengan frekuensi yang lebih rendah (Morlok, 2014).

2.2.1 Kebisingan Dalam Fisika

Dalam bidang sains, terdapat parameter yang menjadi acuan pengukuran dalam penyusunan dokumen lingkungan hidup. Lingkungan hidup adalah suatu benda, daya dan kondisi yang terdapat dalam suatu tempat atau ruang tempat manusia dan makhluk hidup berada dan dapat mempengaruhi hidupnya. Parameter ini dapat dijadikan acuan dalam menentukan apakah kondisi lingkungan di lokasi pengukuran telah memenuhi standar baku mutu yang ditetapkan pemerintah. Terdapat 5 parameter pengukuran lingkungan yaitu parameter fisika, kimia dan biologi, ergonomi dan psikologi pekerja. Hal ini sejalan dengan Permenaker no 5 tahun 2018 tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3). Parameter fisika pada lingkungan mencakup iklim kerja, kebisingan, getaran, gelombang radio atau gelombang mikro, sinar ultraungu (ultraviolet), medan magnet statis, tekanan udara dan pencahayaan (Atina dkk, 2020).

Bunyi dalam ilmu fisika merupakan sebuah gelombang longitudinal yang merambat melalui suatu medium tertentu, bunyi terjadi karena adanya suatu getaran sehingga menciptakan suatu sistem suara yang membuat bunyi tersebut dapat didengar oleh indera pendengaran manusia. Adapun pengertian bunyi menurut kamus besar bahasa Indonesia yaitu sesuatu yang terdengar (didengar) atau ditangkap oleh telinga (Kustaman, 2018). Berdasarkan hal tersebut setiap bunyi memiliki karakteristik tertentu, dilihat dari frekuensi, amplitudo, cepat rambat, waktu dengung, dan lain lain. Setiap sel dalam tubuh setiap orang, batu dan pohon juga mempunyai frekuensi resonansi alami yang idealnya selaras dengan seluruh kesatuannya. Berdasarkan besaran fisika tersebut bunyi dapat dianalisis untuk berbagai macam keperluan (Sugianta dkk, 2020).

2.2.2 Intensitas Bunyi

Kebisingan dalam tingkat tertentu dan waktu yang *relative* lama dapat menimbulkan gangguan kesehatan manusia dan kenyamanan lingkungan. Salah satu contoh kebisingan yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari adalah mesin kapal dengan sumber intensitas bunyi terbesar adalah di ruang mesin. Intensitas bunyi yang tinggi dapat menyebabkan dampak serius bagi penumpang dan awak kapal (ABK) jika dilakukan secara terus menerus. Sehingga perlu adanya alat peredaman intensitas bunyi sehingga dapat menciptakan lingkungan yang sehat (Yudo & Jokosisworo, 2012). Salah satu kebisingan yang berdampak langsung pada kenyamanan penumpang yaitu faktor *main engine* itu sendiri yang merupakan sumber kebisingan terbesar (Hendrawan & Hendrawan, 2020). Gangguan kesehatan yang sangat rentan terpengaruh adalah indra pendengaran dan penyebab lain yang dapat berakibat hipertensi (Alfarizi, 2022).

Intensitas bunyi adalah energi gelombang bunyi yang menembus permukaan bidang tiap satuan luas tiap detiknya. Sedangkan taraf intensitas bunyi merupakan perbandingan logaritma antara intensitas bunyi yang diukur dengan intensitas ambang pendengaran (Nugroho, 2019). Bunyi juga dapat didefinisikan sebagai gelombang getar mekanis di dalam udara ataupun pada benda padat, yang dalam prosesnya menghasilkan suara dapat didengar oleh telinga manusia yang masih

dalam keadaan normal, dengan rentangnya antara 20-20.000 Hz (Hamzah, 2022).

Intensitas bunyi yang terlalu tinggi dapat mengganggu pendengar baik secara psikis maupun psikologis. Karenanya, pemerintah melalui peraturan menteri kesehatan no 70 tahun 2016 mengatur Nilai Ambang Batas (NAB) kebisingan tergantung dari lamanya pajanan. Kebisingan didefinisikan sebagai suara/bunyi yang tidak diinginkan dan dapat mengganggu pendengaran dengan intensitas melebihi NAB (Atina, 2020).

2.2.3 Standar Kebisingan

Berdasarkan Nilai Ambang Batas (NAB) menurut keputusan menteri tenaga kerja Nomor Kep 51/MEN/1999 tentang batas kebisingan maksimum dalam area kerja, boleh terpapar selama 8 jam kerja/hari, tanpa menggunakan alat pelindung telinga yaitu 85 dB. Jika tingkat kebisingan yang melebihi nilai ambang batas maka dapat menimbulkan masalah yang serius bagi indera pendengaran kita bahkan dapat menyebabkan ketulian atau yang disebut dengan Noise Induced Deafness (Syarifuddin, 2015).

NAB kebisingan merupakan nilai yang mengatur tentang tekanan bising rata-rata atau level kebisingan berdasarkan durasi pajanan bising yang mewakili kondisi dimana hampir semua pekerja terpajan bising berulang – ulang tanpa menimbulkan gangguan pendengaran dan memahami pembicaraan normal (Kesehatan, 2016).

Tabel 2.2 NAB 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

25,12	Detik	115
14,00		118
7,03		121
3,52		124
1,76		127
0,88		130
0,44		133
0,22		136
0,11		139

Sumber: Permenaker No.5 Tahun 2018

2.2.4 Kebisingan Di Area Pertambangan

Kebisingan adalah bunyi yang mengganggu Pekerja tambang yang bekerja pada sekitar area *limestone crusher* (LSC) yang berpotensi besar terpapar kebisingan, dikarenakan peralatan atau mesin-mesin yang bekerja pada area *Limestone crusher* VI (LSC VI) tentunya memiliki frekuensi bunyi yang dapat mempengaruhi kinerja dan kesehatan para pekerja yang berada di area *Limestone crusher* tersebut. Berdasarkan Kepmenaker Indonesia dan transmigrasi no 5 tahun 2018 berisi tentang pajanan kebisingan pada area kerja maksimal adalah sebesar 85 dB dalam rentang waktu 8 jam kerja perhari. Jika terjadi pajanan kebisingan yang melebihi NAB tersebut, maka besar kemungkinan akan berdampak buruk bagi kesehatan dan keselamatan para pekerja (Prasetyo dkk, 2022).

Tingkat kebisingan yang melebihi NAB dapat mendorong timbulnya gangguan kesehatan pada pendengaran dan risiko kerusakan pada telinga pekerja yang bekerja di area *Limestone crusher* VI, baik bersifat sementara maupun permanen. Setelah terpapar kebisingan dalam periode waktu tertentu tanpa menggunakan alat proteksi yang memadai seperti earplug dan earmuff (Prasetyo dkk, 2022).

2.2.5 Persamaan Bunyi

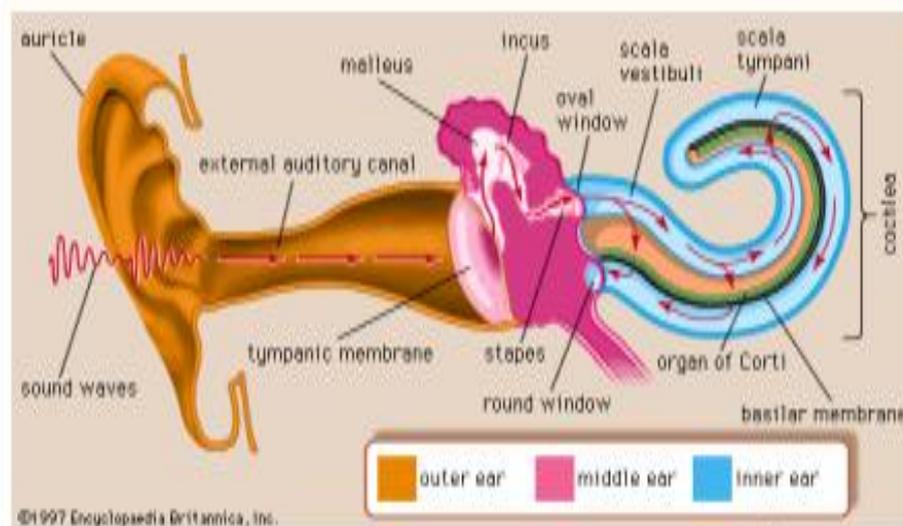
Pada dasarnya kecepatan gelombang dapat dihitung dengan persamaan atau dimana adalah panjang gelombang, f adalah frekuensi dan T adalah periode gelombang. Sehingga rumus kecepatan rambat gelombang untuk panjang tertentu dapat dihitung dengan persamaan

$$v = \frac{\lambda}{t} \quad (2.4)$$

s merupakan panjang medium dan t adalah waktu penjalaran gelombang (Habiburrohman & Fauzi, 2022).

2.2.6 Mekanisme Pendengaran

Proses mendengar diawali dengan ditangkapnya energi bunyi oleh daun telinga dalam bentuk gelombang yang dialirkan melalui udara atau tulang ke koklea. Proses mendengar terdiri dari tiga tahapan: tahap pemindahan energi fisik berupa stimulus bunyi ke organ pendengaran; tahap konversi atau transduksi, yaitu pengubahan energi fisik stimulasi tersebut ke dalam impuls saraf oleh organ penerima; dan tahap penghantaran impuls saraf ke korteks pendengaran. Telinga luar, telinga tengah, telinga bagian dalam, dan saraf koklea merupakan komponen sistem organ pendengaran perifer, yang terdiri dari organ pendengaran di luar otak dan batang otak. Organ pendengaran pusat adalah komponen di dalam otak dan batang otak, termasuk nukleus koklea, nukleus olivatorius superior, lemniscus lateral, colliculus inferior, dan korteks serebral lobus temporal area Wernicke. Daun telinga menangkap energi suara sebagai gelombang, yang kemudian dikirim melalui tulang atau udara ke koklea untuk memulai proses pendengaran (Nugroho PS & Wiyadi H, 2009)



Gambar 2.4 Skema Mekanisme Pendengaran

2.2.7 Bagaimana Kebisingan Dapat Merusak Pendengaran

Bising umumnya dapat merusak telinga bagian tengah dan bagian dalam. Kerusakan telinga bagian tengah diakibatkan oleh peradangan dan penumpukan kotoran telinga sedangkan telinga bagian dalam ditandai dari rusaknya sel rambut telinga dalam yang kebanyakan merusak saraf vestibulokoklear dan berakibat pada kehilangan pendengaran. Kerusakan saraf vestibulokoklear juga dapat menyebabkan gangguan fisiologis berupa peningkatan tekanan darah, peningkatan nadi, kontraksi pembuluh darah perifer terutama pada tangan dan kaki, serta gangguan psikologis berupa rasa tidak nyaman, gangguan konsentrasi, cepat marah dan susah tidur. Gangguan psikologis yang terjadi karena manusia menginterpretasikan bunyi yang ditangkapnya pada proses terakhir pendengaran, bila terjadi kerusakan penerimaan di pusat pendengaran yaitu di bagian otak oleh saraf vestibulokoklear, manusia menginterpretasikan bunyi bising sebagai kondisi yang mengancam (Darlani & Sugiharto, 2017).

2.2.8 Dampak Kebisingan

Dampak kebisingan terhadap kesehatan pekerja berupa gangguan pada indera pendengaran maupun non pendengaran. Pada indera pendengaran dapat menyebabkan tuli progresif. Awalnya efek bising pada pendengaran adalah sementara dan pemulihan terjadi secara cepat sesudah pekerjaan di area bising dihentikan. Akan tetapi apabila bekerja secara terus-menerus di area bising maka akan terjadi tuli menetap dan tidak dapat normal kembali. Sedangkan pada gangguan non pendengaran dapat menyebabkan gangguan fisiologis, gangguan psikologis, gangguan komunikasi, dan gangguan keseimbangan (Darlani & Sugiharto, 2017).

2.2.9 Aspek Kebisingan

WHO (World Health Organization) yang menetapkan 3 tingkatan kebisingan berdasarkan dB yakni; 1) Aman, untuk rentang 0-75 dB; 2) Ambang Batas Bahaya, untuk rentang 75-85 dB; dan 3) Bahaya, untuk rentang lebih dari 85 dB. Teknologi tepat guna banyak diciptakan untuk membantu pekerjaan

manusia sehari-hari terutama untuk masalah-masalah yang muncul dalam kehidupan sekarang. Dunia elektronika sekarang ini mengalami perkembangan yang begitu pesat. Berbagai komponen-komponen berkembang dari segi efisiensi, fungsi, manfaat dan maupun fisik. Pemanfaatan dunia elektronika kiranya mampu menciptakan suatu alat yang mampu meringankan dan mengefisieni waktu dalam suatu pekerjaan dan kesehatan pendengaran (Hamzah, Agriawan, & Kadir, 2022).

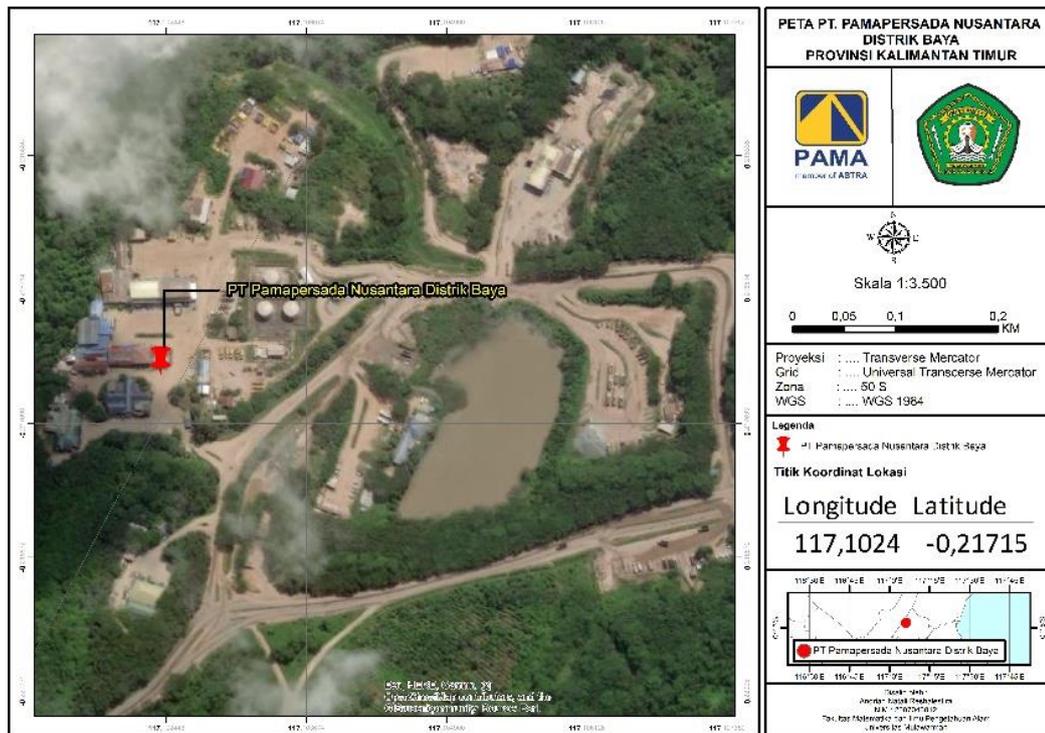
2.3 Software Surfer

Surfer adalah salah satu perangkat lunak yang digunakan untuk pembuatan peta kontur dan pemodelan tiga dimensi yang berdasarkan pada *grid*. Perangkat lunak ini melakukan *plotting* data tabular XYZ tak beraturan menjadi lembar titik-titik segi empat (*grid*) yang beraturan. *Grid* adalah serangkaian garis *vertikal* dan horisontal yang dalam *Surfer* berbentuk segi empat dan digunakan sebagai dasar pembentuk kontur dan *surface* tiga dimensi. Garis *vertikal* dan *horizontal* ini memiliki titik-titik perpotongan. Pada titik perpotongan ini disimpan nilai Z yang berupa titik ketinggian atau kedalaman. *Gridding* merupakan proses pembentukan rangkaian nilai Z yang teratur dari sebuah data XYZ. Hasil dari proses *gridding* ini adalah file *grid* yang tersimpan pada file *.grd* (Ahmad, 2018).

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Rancangan Penelitian

Penelitian ini dimulai dengan mengkaji masalah pencahayaan dan kebisingan di lingkungan kerja, terutama di PT. Pamapersada Nusantara Distrik Baya melalui studi literatur. Dalam tahap perencanaan penelitian, akan dirancang metodologi yang sesuai dengan sumber yang ada, termasuk pemilihan sampel data dan lokasi pengambilan data. Sebelum mengunjungi lokasi penelitian, penyusunan proposal penelitian dilakukan sebagai pengantar untuk pengumpulan data.



Gambar 3.1 Lokasi Pengambilan data di PT. Pama Baya

Setelah mendapat persetujuan dari pihak perusahaan, penelitian akan dilaksanakan dengan mengumpulkan data lapangan dan melakukan observasi langsung di area atau lokasi pengambilan data pencahayaan dan kebisingan. Proses ini akan mengikuti prosedur yang dijelaskan dalam proposal untuk memastikan konsistensi dan akurasi data yang terkumpul. Lokasi penelitian ini dapat dilihat pada **Gambar**

3.1. Setelah menyelesaikan penelitian di PT. Pamapersada Nusantara Distrik Baya, pengolahan data dilakukan pada bulan Maret hingga Juli 2024 setelah selesai maju sidang proposal.

3.2 Parameter Terukur Pada Penelitian

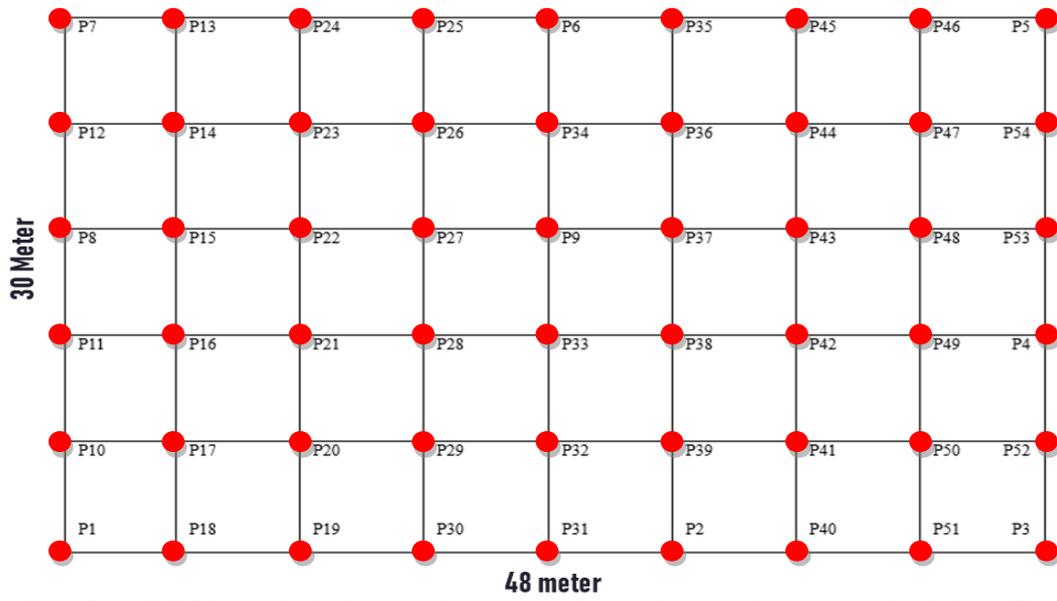
Parameter terukur pada penelitian ini menggunakan 2 jenis pengukuran yaitu pengukuran pencahayaan dan pengukuran kebisingan. Pengukuran pencahayaan menggunakan metode mengukur di semua bagian dengan referensi SNI 16-7062-2004 yang dapat dilihat pada **Lampiran 4**. SNI 16-7062-2004 adalah Standar Nasional Indonesia yang berjudul "Pengukuran Intensitas Penerangan di Tempat Kerja". Standar ini mengacu pada pengukuran intensitas penerangan di tempat kerja, termasuk persyaratan teknis dan metode pengukuran yang digunakan. Standar ini diterbitkan oleh Badan Standardisasi Nasional (BSN) dan berlaku sejak tahun 2004. Sedangkan pengukuran kebisingan menggunakan metode mengukur di tiga titik yang berbeda di setiap area dengan referensi SNI 8427:2017 yang dapat dilihat pada **Lampiran 5**. SNI 8427:2017 adalah Standar Nasional Indonesia yang berjudul "Pengukuran tingkat kebisingan lingkungan". Standar ini dirumuskan untuk menyeragamkan cara pengukuran tingkat kebisingan lingkungan.

3.2.1 Pengukuran Pencahayaan

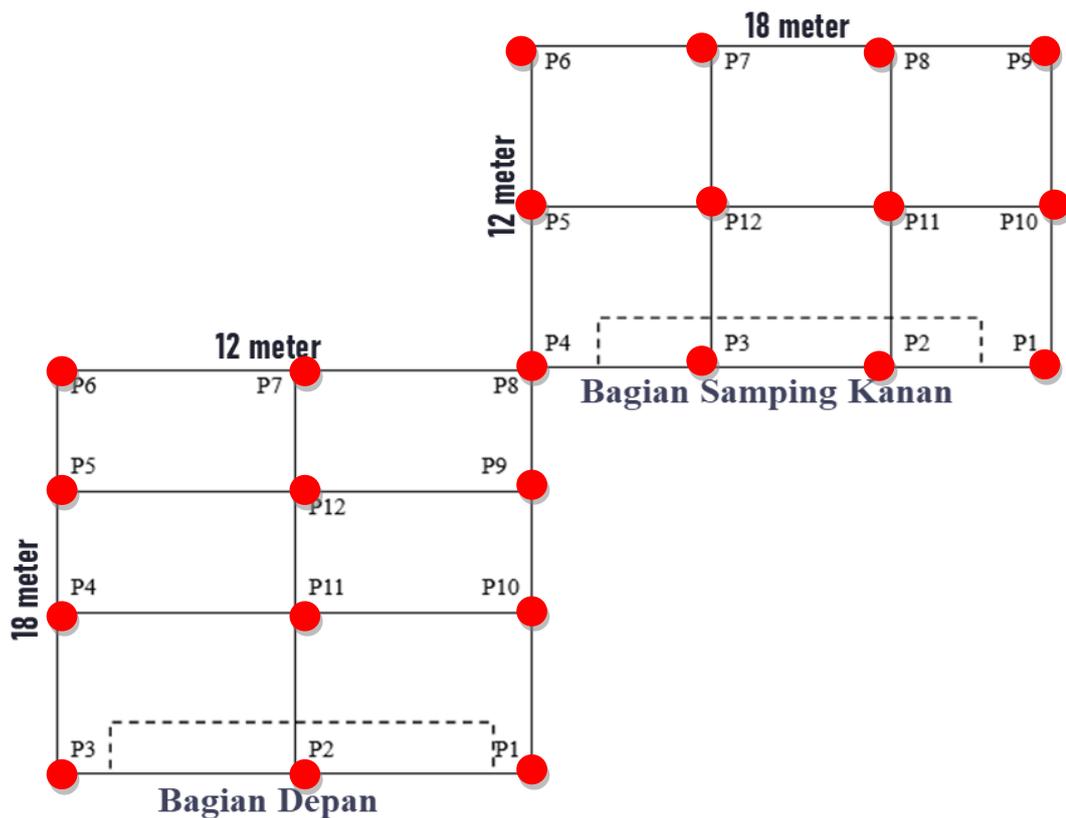
Pengukuran pencahayaan merupakan metode mengukur intensitas pencahayaan dengan menggunakan alat ukur *Luxmater*. Pada metode dan tabel data dibawah ini mempunyai 4 area yang nantinya diukur intensitas cahayanya dengan menggunakan *luxmeter*. Metode yang digunakan dalam mengukur pencahayaan di seluruh bagian yaitu metode SNI 16-7062-2004. Setelah diukur dimasukkan kedalam tabel data dan disi jumlah sampel dari setiap area yang diukur lalu *input* ke dalam *software Surfer* untuk dilihat persebarannya dan standar pencahayaan yang digunakan yaitu sebesar 200 Lux. Setelah diukur, data yang dihasilkan akan di *input* ke dalam *software Surfer* lalu dilihat peta persebaran pencahayaan dari setiap area yang diukur.

3.2.1.1 Area *Workshop* yang ada di PT. Pamapersada Nusantara Distrik Baya

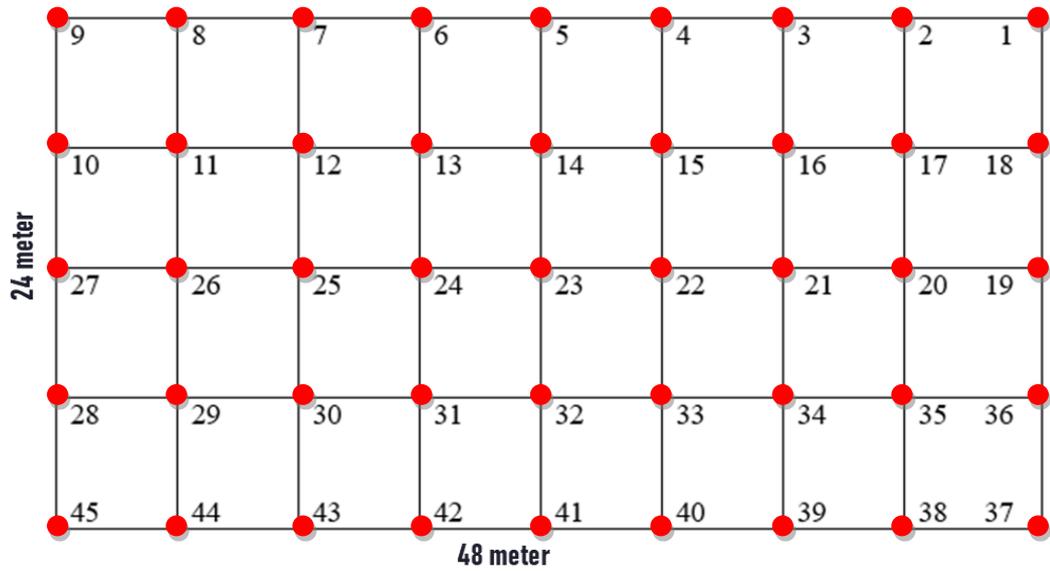
Area-area yang diukur intensitas pencahayaan di Perusahaan tersebut diantaranya, area *Workshop Plant 2*, *Workshop Tyre*, *Workshop Plant 1 SSE*, dan area *Workshop Plant 1 Mobile & Track*. Area area tersebut memiliki aktivitas yang berbeda beda, diantaranya untuk *Workshop Plant 2* aktivitas yang dilakukan yaitu salah satunya memperbaiki *unit unit* HD, DT, dan *unit unit* besar lainnya yang mengalami *breakdown maintenance*. Untuk *Workshop Tyre* aktivitas yang dilakukan yaitu diantaranya melakukan *impact* untuk *unit* besar, melakukan aktivitas bongkar pasang ban dari *unit* HD maupun *Unit* DT. untuk *Workshop Plant 1 SSE* aktivitas yang dilakukan yaitu diantaranya memperbaiki *unit* besar yang mempunyai tangki dan memperbaiki *tower lamb* yang sedang mengalami *breakdown maintenance*. Untuk *Workshop Plant 1* aktivitas yang dilakukan seperti memperbaiki *unit-unit* besar yang tidak mempunyai ban seperti *unit excavator* yang sedang mengalami *breakdown maintenance*. Dari keempat area tersebut, menggunakan seluruh bagian untuk melakukan aktivitas maka dari itu disaat malam hari . Berikut **Gambar 3.2**, **Gambar 3.3** **Gambar 3.4**, dan **Gambar 3.5** untuk melihat titik-titik pengambilan atau pengukuran pencahayaan serta **Tabel 3.1** untuk melihat data yang dihasilkan dari pengukuran intensitas pencahayaan yang dilakukan. Pengukuran intensitas cahaya ini menggunakan metode SNI 16-7062-2004 dengan melihat **Lampiran 4**. serta menggunakan Nilai Ambang Batas sebesar 200 Lux dengan melihat **Lampiran 6**.



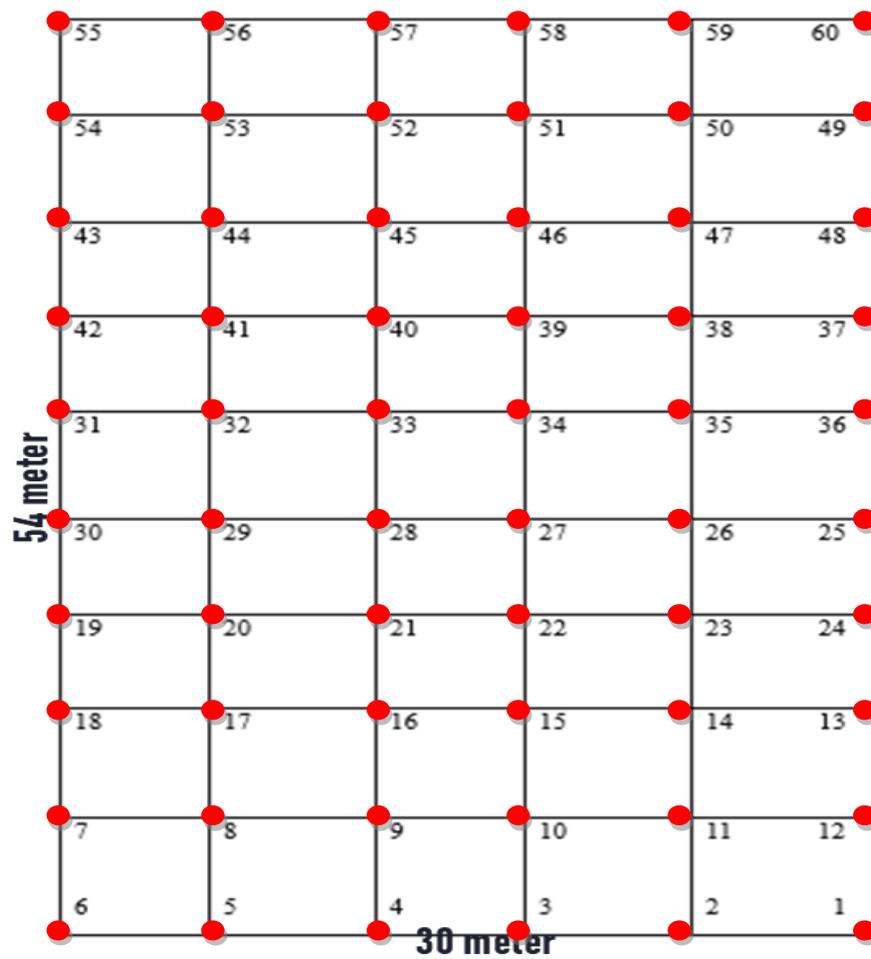
Gambar 3.2 Titik-Titik Pengambilan Data Pencahayaan Di Area *Workshop Plant*
2



Gambar 3.3 Titik-Titik Pengambilan Data Pencahayaan Di Area *Workshop Tyre*
Bagian Depan dan bagian samping kanan



Gambar 3.4 Titik Pengambilan Data Pencahayaan Di Area *Workshop Plant 1 SSE*



Gambar 3.5 Titik-Titik Pengambilan Data Pencahayaan Di Area *Workshop Plant 1 Mobile & Track*

Tabel 3.1 Data Pencahayaan di PT. Pama persada Nusantara Distrik Baya

Area	titik	Intensitas Cahaya (Lux)
<i>Workshop Plant 2</i>	1	
	.	
	.	
	.	
	54	
<i>Workshop Tyre Bagian Depan</i>	1	
	.	
	.	
	.	
	12	
<i>Workshop Tyre Bagian Kanan</i>	1	
	.	
	.	
	.	
	12	
<i>Workshop Plant 1 SSE</i>	1	
	.	
	.	
	.	
	45	
<i>Workshop Plant 1 Mobile & Track</i>	1	
	.	
	.	
	.	
	60	

3.2.2 Pengukuran Kebisingan

Pengukuran kebisingan merupakan metode mengukur tingkat kebisingan (dB) dengan menggunakan alat ukur *sound level meter*. Pada metode dan tabel dibawah ini memiliki 3 titik dalam 1 hari dalam pengambilan data kebisingan sehingga total titik yang diukur yaitu 12 titik dengan 4 area yang melakukan aktivitas kerja yang berbeda beda, yang dimana referensi metode yang digunakan yaitu metode SNI 8427:2017. Setelah diukur tingkat kebisingan dari setiap area, di *input* kedalam *software Surfer* untuk mengetahui peta persebarannya.

3.2.2.1 Area *Workshop* yang ada di PT. Pamapersada Nusantara Distrik Baya

Kebisingan yang terjadi di setiap area *workshop* tambang tidak dapat ditebak berapa besaran Desibel meter yang dihasilkan. Maka dari itu penulis melakukan penelitian di area area *Workshop* PT Pamapersada nusantara distrik baya, diantara area *Workshop Plant 2*, *Workshop Tyre*, *Workshop Plant 1 SSE*, dan area *Workshop Plant 1 Mobile & Track*. Sama halnya seperti definisi pada sub bab 3.2.1. Maka dari itu, dilakukan pengukuran kebisingan dengan metode SNI 8427:2017 dan Nilai Ambang Batas sebesar 70 di tiga titik yang berbeda dengan menggunakan dB seperti **Gambar 3.7**, **Gambar 3.8**, **Gambar 3.9**, dan **Gambar 3.10**, setelah dilakukan pengukuran kebisingan dicatat hasil data kebisingan seperti pada **Tabel 3.2**, serta menggunakan Nilai Ambang Batas sebesar 85 dB selama 8 jam kerja dengan melihat **Lampiran 7**.

3.2.2.1 Area *Workshop Plant 2*

Gambar di bawah ini menunjukkan titik-titik pengambilan intensitas bunyi di Area *Workshop Plant 2*. Analisis dari tiga titik yang ditandai dengan koordinat dan tanggal pengamatan adalah sebagai berikut: Titik 1, pada koordinat $0^{\circ}13'00''\text{S}$ $117^{\circ}06'08''\text{E}$ dan diobservasi pada 27 Januari 2024, berada di sebelah selatan bangunan utama dan berfungsi sebagai pusat kegiatan utama, termasuk penyimpanan barang-barang berat. Titik 2, pada koordinat $0^{\circ}12'59''\text{S}$ $117^{\circ}06'10''\text{E}$ dan diobservasi pada 30 Januari 2024, terletak di sebelah timur bangunan utama dekat jalan yang menuju area terbuka, digunakan untuk aktivitas dengan akses mudah ke jalan utama atau sebagai area transisi untuk barang atau kendaraan. Titik 3, pada koordinat $0^{\circ}12'59''\text{S}$ $117^{\circ}06'08''\text{E}$ dan diobservasi pada 1 Februari 2024, terletak di sebelah utara bangunan utama di area terbuka, digunakan sebagai tempat parkir atau area persiapan sebelum barang atau kendaraan masuk ke bangunan utama. Kesimpulannya, Titik 1 adalah pusat utama kegiatan, Titik 2 memiliki akses mudah ke jalan utama, dan Titik 3 adalah area terbuka untuk parkir atau persiapan, menunjukkan peran yang berbeda dalam operasional keseluruhan area.



Gambar 3.6 Titik- Titik Pengambilan Data Kebisingan Di Area *Workshop Plant 2*

Berikut merupakan keterangan Gambar 3.6:

Titik 1 : $0^{\circ}13'00''\text{S } 117^{\circ}06'08''\text{E}$ (27 Januari 2024)

Titik 2 : $0^{\circ}12'59''\text{S } 117^{\circ}06'10''\text{E}$ (30 Januari 2024)

Titik 3 : $0^{\circ}12'59''\text{S } 117^{\circ}06'08''\text{E}$ (1 Februari 2024)

3.2.2.2 Area *Workshop Tyre*

Gambar dibawah ini menunjukkan tiga titik di *Workshop Tyre* pada saat pengambilan data kebisingan dengan koordinat spesifik. Titik 1 berada di $0^{\circ}12'55''\text{S } 117^{\circ}06'21''\text{E}$, dan pengambilan data dilakukan pada 3 Februari 2024. Titik 2 terletak di $0^{\circ}12'56''\text{S } 117^{\circ}06'21''\text{E}$ dengan pengambilan data pada 5 Februari 2024. Titik 3 berada di $0^{\circ}12'55''\text{S } 117^{\circ}06'20''\text{E}$, di mana data diambil pada 6 Februari 2024. Masing-masing titik ini memiliki fungsi atau kondisi lingkungan yang berbeda, yang mempengaruhi hasil pengukuran kebisingan. Pengambilan data pada tanggal yang berbeda juga memiliki analisis temporal terhadap variasi kebisingan di lokasi tersebut.



Gambar 3.7 Titik-Titik Pengambilan Data Kebisingan Di Area *Workshop Tyre*

Berikut merupakan keterangan Gambar 3.7:

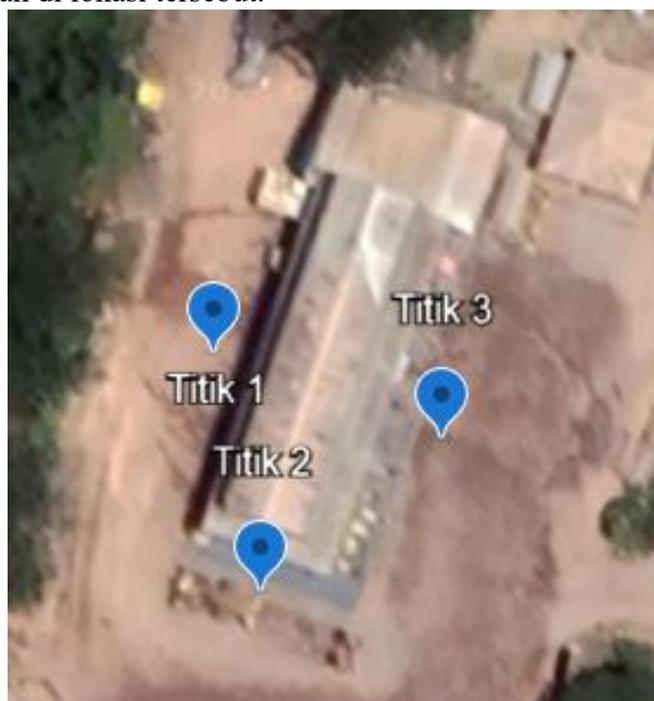
Titik 1 : $0^{\circ}12'55''\text{S } 117^{\circ}06'21''\text{E}$ (3 february 2024)

Titik 2 : $0^{\circ}12'56''\text{S } 117^{\circ}06'21''\text{E}$ (5 february 2024)

Titik 3 : $0^{\circ}12'55''\text{S } 117^{\circ}06'20''\text{E}$ (6 february 2024)

3.2.2.3 Area *Workshop Plant 1* SSE

Gambar dibawah ini menunjukkan tiga titik pengambilan data kebisingan di *Workshop Plant 1* SSE dengan koordinat spesifik. Titik 1 berada di $0^{\circ}10'54''\text{S}$ $117^{\circ}10'18''\text{E}$, dan pengambilan data dilakukan pada 10 Februari 2024. Titik 2 terletak di $0^{\circ}10'55''\text{S}$ $117^{\circ}10'17''\text{E}$ dengan pengambilan data pada 12 Februari 2024. Titik 3 berada di $0^{\circ}10'54''\text{S}$ $117^{\circ}10'17''\text{E}$, di mana data diambil pada 13 Februari 2024. Masing-masing titik ini memiliki fungsi atau kondisi lingkungan yang berbeda, yang mempengaruhi hasil pengukuran kebisingan. Pengambilan data pada tanggal yang berbeda juga memiliki analisis temporal terhadap variasi kebisingan di lokasi tersebut.



Gambar 3.8 Titik-Titik Pengambilan Data Kebisingan Di Area *Workshop Plant 1* SSE

Berikut merupakan keterangan Gambar 3.8:

Titik 1 : $0^{\circ}10'54''\text{S}$ $117^{\circ}10'18''\text{E}$ (10 februari 2024)

Titik 2 : $0^{\circ}10'55''\text{S}$ $117^{\circ}10'17''\text{E}$ (12 Februari 2024)

Titik 3 : $0^{\circ}10'54''\text{S}$ $117^{\circ}10'17''\text{E}$ (13 Februari 2024)

3.2.2.4 Area *Workshop Plant 1 Mobile & Track*

Gambar tersebut menunjukkan tiga titik pengambilan data kebisingan di *Workshop Plant 1 Mobile & Track* dengan koordinat spesifik. Titik 1 berada di $0^{\circ}11'01.6''\text{S}$ $117^{\circ}10'16.3''\text{E}$, dan pengambilan data dilakukan pada 15 Februari 2024. Titik 2 terletak di $0^{\circ}11'02.2''\text{S}$ $117^{\circ}10'15.2''\text{E}$ dengan pengambilan data pada 16 Februari 2024. Titik 3 berada di $0^{\circ}11'03.3''\text{S}$ $117^{\circ}10'15.7''\text{E}$, di mana data diambil pada 17 Februari 2024. Masing-masing titik ini memiliki fungsi atau kondisi lingkungan yang berbeda, yang mempengaruhi hasil pengukuran kebisingan. Pengambilan data pada tanggal yang berbeda juga memiliki analisis temporal terhadap variasi kebisingan di lokasi tersebut.



Gambar 3.9 Titik-Titik Pengambilan Data Kebisingan Di area *Workshop Plant 1 Mobile & Track*

Berikut merupakan keterangan Gambar 3.9:

Titik 1 : $0^{\circ}11'01.6''\text{S}$ $117^{\circ}10'16.3''\text{E}$ (15 Februari 2024)

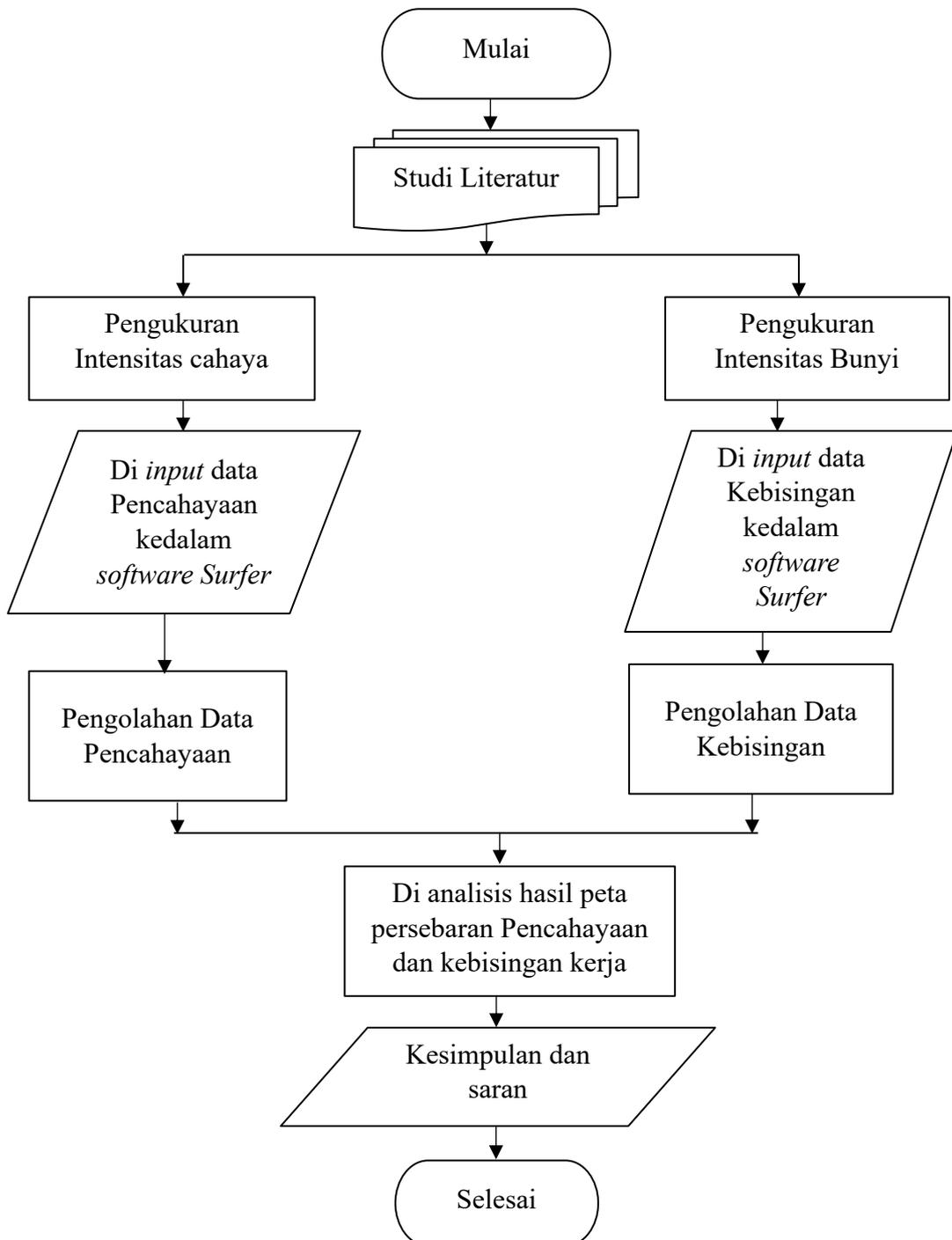
Titik 2 : $0^{\circ}11'02.2''\text{S}$ $117^{\circ}10'15.2''\text{E}$ (16 Februari 2024)

Titik 3 : $0^{\circ}11'03.3''\text{S}$ $117^{\circ}10'15.7''\text{E}$ (17 Februari 2024)

Tabel 3.2 Data Kebisingan di PT.Pamapersada Nusantara Distrik Baya

Area	Titik	Hasil	Kegiatan
<i>Workshop Plant 2</i>	1	L1(9.06-10.00)	
		L2(10.06-11.00)	
		L3(11.06-12.00)	
		L4(13.06-14.00)	
		L5(14.06-15.00)	
		L6(15.06-16.00)	
		L7(16.06-17.00)	
		Rata-Rata	
	2	L1(9.06-10.00)	
		L2(10.06-11.00)	
		L3(11.06-12.00)	
		L4(13.06-14.00)	
		L5(14.06-15.00)	
		L6(15.06-16.00)	
		L7(16.06-17.00)	
		Rata-Rata	
	3	L1(9.06-10.00)	
		L2(10.06-11.00)	
		L3(11.06-12.00)	
		L4(13.06-14.00)	
		L5(14.06-15.00)	
		L6(15.06-16.00)	
		L7(16.06-17.00)	
		Rata-Rata	
<i>Workshop Tyre</i>	1	L1(9.06-10.00)	
		L2(10.06-11.00)	
		L3(11.06-12.00)	
		L4(13.06-14.00)	
		L5(14.06-15.00)	
		L6(15.06-16.00)	
		L7(16.06-17.00)	
		Rata-Rata	
	2	L1(9.06-10.00)	
		L2(10.06-11.00)	

3.3 Diagram Alir



Gambar 3.10 Diagram Alir Pengambilan Data

3.4 Analisis Data

Pada penelitian ini *software* yang digunakan untuk menganalisis data yang dihasilkan yaitu menggunakan *software Surfer* yang Dimana *Surfer* adalah salah satu perangkat lunak yang digunakan untuk pembuatan peta kontur dan pemodelan tiga dimensi yang berdasarkan pada grid. pengukuran yang digunakan yaitu pengukuran pencahayaan, pengukuran kebisingan. Pengukuran pencahayaan menggunakan alat ukur *luxmeter* yang diukur pada saat jam kerja di *shift* malam. Pengukuran kebisingan menggunakan alat ukur *sound level meter* yang diukur pada saat karyawan melakukan kerja di *shift* pagi. Setelah kedua pengukuran tersebut sudah dilakukan di olah data pencahayaan dan data kebisingan, setelah didapat kedua data tersebut lalu di *input* ke dalam *software Surfer* lalu di lihat peta persebarannya baik persebaran pencahayaan maupun persebaran kebisingan di setiap area yang berbeda beda dan di analisis hasil peta persebarannya.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilakukan di PT Pamapersada Nusantara (PAMA) yang merupakan perusahaan swasta yang bergerak di bidang kontraktor pertambangan, khususnya tambang batubara, dengan sistem tambang terbuka dan metode open pit mining di Distrik Baya, Kecamatan Tenggarong Seberang, Kabupaten Kutai Kartanegara, Kalimantan Timur. Penelitian ini dilakukan dari bulan Januari 2024 hingga bulan Juli 2024. Area yang diteliti meliputi area *Workshop Plant 2*, *Workshop Tyre*, *Workshop Plant 1 SSE* dan *Workshop Plant 1 Mobile & Track*. Aktivitas yang dilakukan pada perusahaan ini yaitu pembongkaran tanah penutup (*overburden*) dilakukan melalui metode pengeboran dan peledakan yang mempermudah proses pembongkaran oleh alat gali muat, dilaksanakan oleh Departemen *Drill & Blast* (Triyanda & Kopa, 2021). Selain itu, *workshop* sebagai tempat kerja bagi mekanik, teknisi, dan pelatihan, berfungsi untuk kegiatan teknis dengan dukungan *tools* yang sesuai (Dharmawan, 2023). Hasil data pencahayaan dan data kebisingan menjadi acuan penting dalam operasional *workshop* dan aktivitas para pekerja di area *workshop* yang berada di PT. Pamapersada Nusantara Distrik Baya.

4.1 Data Pengukuran Pencahayaan

Pencahayaan di area *workshop* pertambangan merupakan elemen penting yang berkontribusi terhadap keselamatan, kesehatan, dan kinerja pekerja. Pencahayaan yang direncanakan dan dikelola dengan baik membantu dalam menciptakan lingkungan kerja yang aman. Implementasi standar pencahayaan yang tepat serta pemeliharaan yang rutin dapat memastikan kondisi kerja yang optimal di area *workshop* pertambangan. Berikut merupakan data pencahayaan dari masing masing area *workshop* pertambangan diantaranya, area *Workshop Plant 2*, *Workshop Tyre*, *Workshop Plant 1 SSE*, dan *Workshop Plant 1 Mobile & Track*.

4.1.1 Area *Workshop Plant 2*

Data pencahayaan pertama adalah data intensitas cahaya yang diukur pada setiap titik koordinat dari area *Workshop Plant 2*. Pengumpulan data ini dilakukan dengan menggunakan alat lux meter yang ditempatkan pada berbagai titik koordinat dalam *workshop* untuk memastikan cakupan pengukuran yang komprehensif. Setiap titik koordinat (x,y) dalam area *workshop* memiliki nilai intensitas cahaya yang dicatat dalam satuan lux (lx), yang merupakan ukuran standar untuk intensitas pencahayaan berdasarkan nilai ambang batas yang telah ditetapkan oleh permenaker No. 5 tahun 2018 tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja Lingkungan Kerja. Berikut hasil data pencahayaan, titik koordinat serta hasil persebaran pencahayaan di area *Workshop Plant 2*.

Tabel 4.1 Data Hasil Pencahayaan Area *Workshop Plant 2*

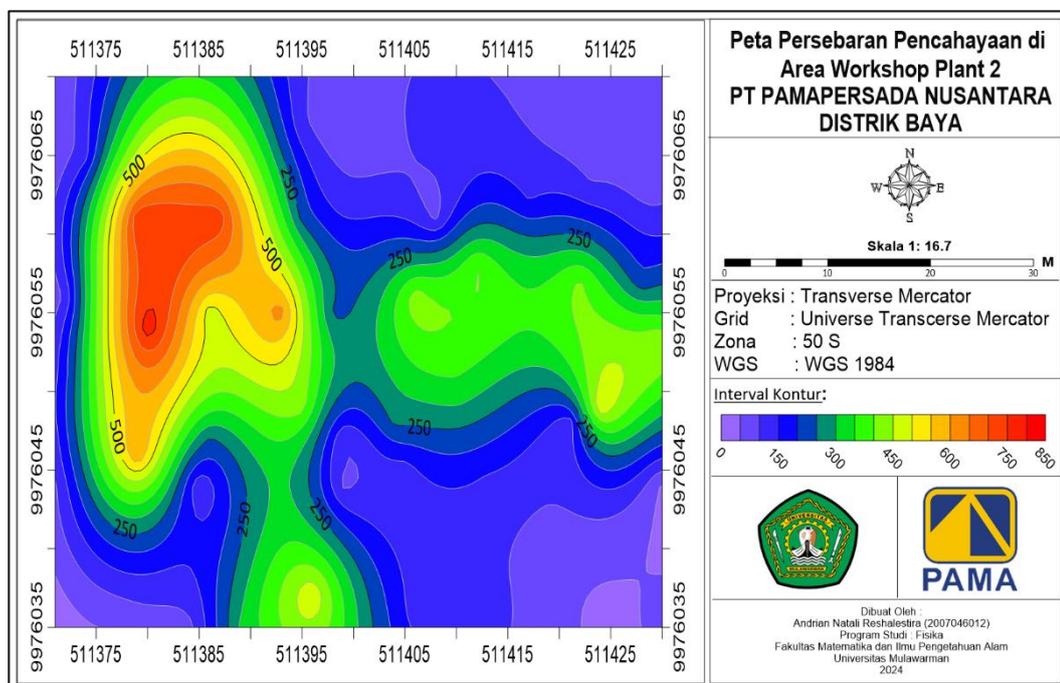
Titik	Titik Koordinat		Intensitas Cahaya (Lux)
	x	y	
1	511.374	9.976.035	44
2	511.406	9.976.036	129
3	511.430	9.976.036	61
4	511.430	9.976.053	447
5	511.427	9.976.070	60
6	511.398	9.976.068	60
7	511.374	9.976.065	134
8	511.372	9.976.051	187
9	511.398	9.976.055	242
10	511.371	9.976.044	93
11	511.371	9.976.047	133
12	511.372	9.976.056	112
13	511.378	9.976.065	417
14	511.379	9.976.061	737
15	511.380	9.976.054	781
16	511.379	9.976.046	599
17	511.380	9.976.041	246
18	511.377	9.976.035	53
19	511.384	9.976.035	84
20	511.385	9.976.044	110
21	511.386	9.976.047	248
22	511.386	9.976.055	471

Titik	Titik Koordinat		Intensitas Cahaya (Lux)
	x	y	
23	511.387	9.976.061	728
24	511.387	9.976.067	438
25	511.395	9.976.067	114
26	511.395	9.976.061	235
27	511.393	9.976.055	622
28	511.395	9.976.049	420
29	511.393	9.976.043	314
30	511.389	9.976.035	307
31	511.396	9.976.037	495
32	511.399	9.976.044	94
33	511.399	9.976.047	106
34	511.399	9.976.062	126
35	511.408	9.976.068	143
36	511.408	9.976.061	89
37	511.406	9.976.056	426
38	511.404	9.976.048	260
39	511.405	9.976.045	128
40	511.414	9.976.036	113
41	511.413	9.976.044	135
42	511.410	9.976.050	331
43	511.412	9.976.058	400
44	511.417	9.976.062	153
45	511.415	9.976.069	98
46	511.408	9.976.062	91
47	511.423	9.976.063	106
48	511.422	9.976.057	406
49	511.424	9.976.049	493
50	511.421	9.976.048	121
51	511.424	9.976.036	38
52	511.430	9.976.044	42
53	511.428	9.976.057	216
54	511.429	9.976.063	70

Tabel 4.1 diatas merupakan tabel pengukuran pencahayaan yang dilakukan di area *Workshop Plant 2*. Pengukuran pencahayaan terbesar didapat sebesar 781 lux pada titik ke 18 yang dimana di titik tersebut pada saat dilakukan pengukuran, berpapasan dengan sumber cahaya dan untuk nilai terkecil yaitu 38 lux pada titik

ke 51 yang dimana di titik tersebut pada saat dilakukan pengukuran, berpapasan dengan adanya *unit* besar yang sedang parkir di sekitar titik tersebut sehingga intensitas cahaya yang dihasilkan nilainya kecil. Variasi ini disebabkan oleh beberapa faktor yang mempengaruhi saat penelitian dilakukan, yang lebih lanjut dijelaskan pada pembahasan hasil peta persebaran pencahayaan area *Workshop Plant 2*.

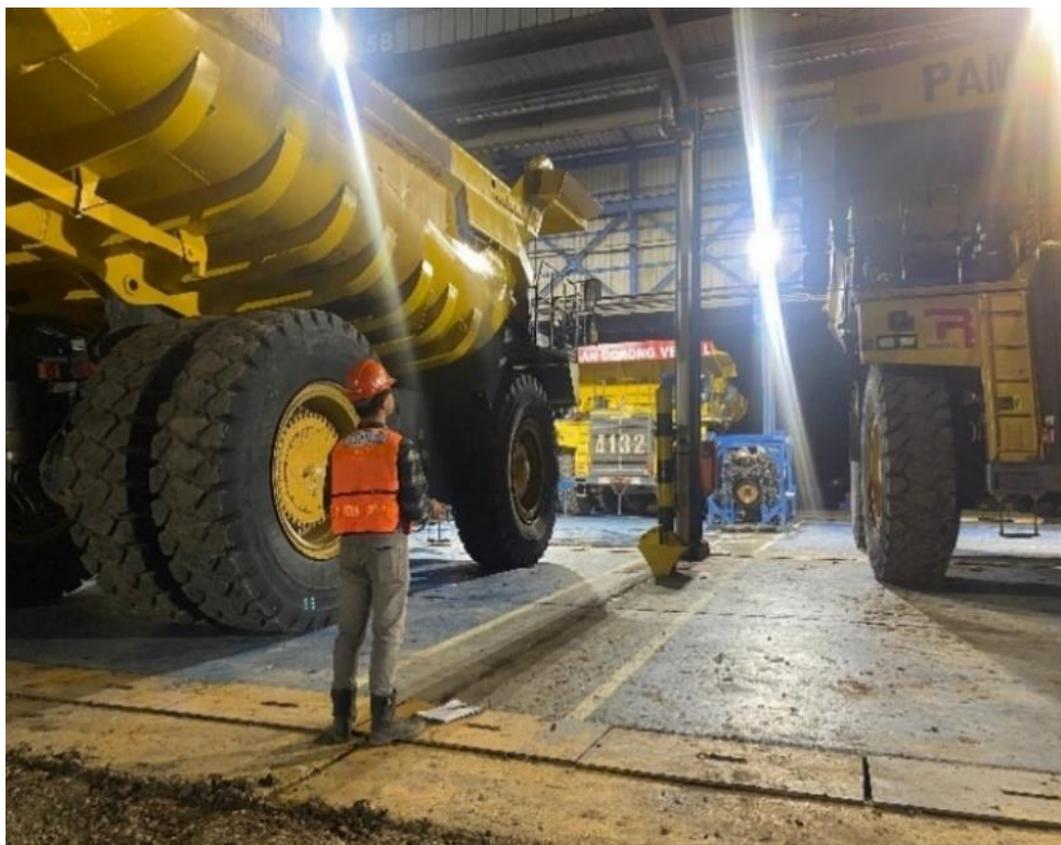
Titik-titik pengambilan data di area *Workshop Plant 2* ditunjukkan pada Gambar 3.2 halaman 20. Ada 54 titik pengambilan pencahayaan yang diatur berdasarkan referensi SNI 16-7062-2004. Menurut standar ini, untuk area dengan luas di atas 100 m², pengambilan titik pengukuran pencahayaan dilakukan dengan kelipatan setiap 6 meter dari panjang dan lebar area tersebut. Area *Workshop Plant 2* memiliki panjang 48 meter dan lebar 30 meter, dengan total luas 1.440 m². Dengan demikian, pengukuran pencahayaan dilakukan pada 54 titik yang tersebar secara merata dengan jarak antar titik pengukuran sebesar 6 meter, baik pada panjang maupun lebar area *workshop* tersebut.



Gambar 4.1 Hasil Peta Persebaran Pencahayaan Di Area *Workshop Plant 2*

Setelah data pencahayaan diambil, data tersebut *diinput* ke dalam *software Surfer* sehingga menghasilkan peta persebaran pencahayaan seperti yang

ditunjukkan pada Gambar 4.1. Dari peta persebaran tersebut, dapat dilihat bahwa area *Workshop Plant 2* memiliki bagian yang berwarna merah, yang menandakan bahwa di bagian tersebut intensitas cahaya melebihi Nilai Ambang Batas yang telah ditentukan oleh permenaker No. 5 tahun 2018. Sebaliknya, ada bagian yang berwarna biru ke ungu yang menandakan intensitas pencahayaan di bawah Nilai Ambang Batas. Bagian berwarna merah menunjukkan area dengan pencahayaan yang sangat tinggi, hal ini disebabkan dengan adanya faktor faktor diantaranya *unit* yang parkir di dalam area *workshop* yang menyebabkan peneliti terhalang pada saat mengukur, ada beberapa sumber cahaya yang tidak hidup atau sedang rusak, dan sumber cahaya atau lampu yang tidak menyala merata seperti Gambar 4.2 yang dimana kondisi sesungguhnya di lapangan pada area tersebut.



Gambar 4.2 Kondisi *Real* Pencahayaan Di Lapangan Di Area *Workshop Plant 2*

4.1.2 Area *Workshop Tyre*

Data pencahayaan kedua adalah intensitas cahaya yang diukur di setiap titik koordinat di *Workshop Tyre*. Pengukuran dilakukan menggunakan lux meter di

berbagai titik untuk memastikan cakupan yang komprehensif. Setiap koordinat (x,y) mencatat intensitas cahaya dalam lux (lx), sesuai dengan standar yang ditetapkan dalam Permenaker No. 5 tahun 2018 tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja Lingkungan Kerja. Berikut ini hasil data pencahayaan, titik koordinat, dan distribusi pencahayaan di area *Workshop Tyre*.

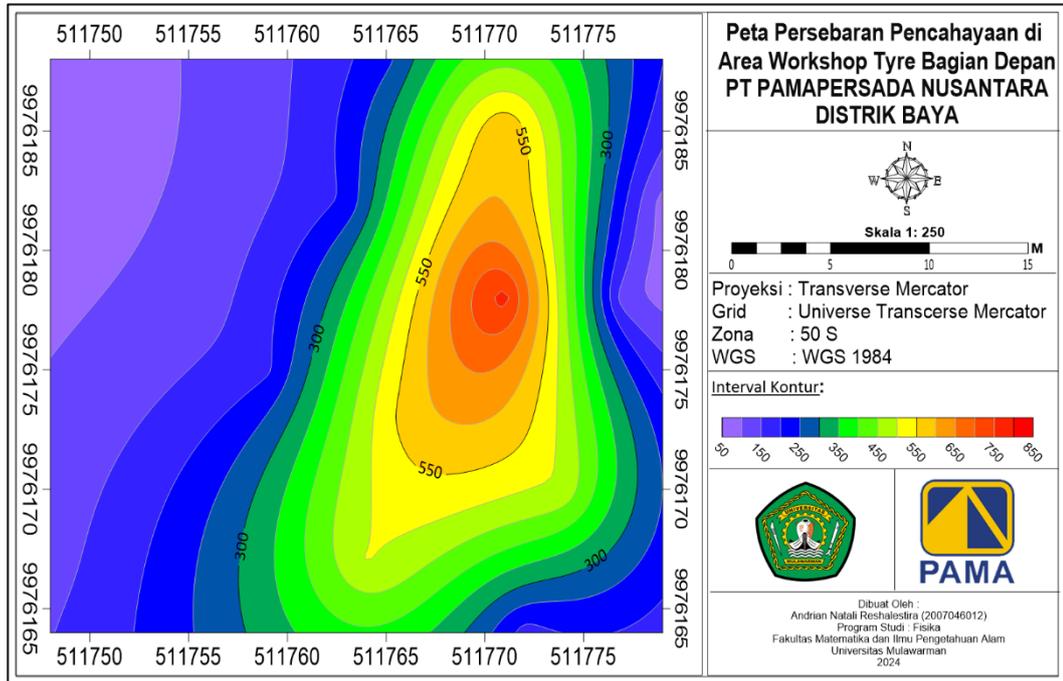
Tabel 4.2 Data Hasil Pengukuran Pencahayaan Di Area *Workshop Tyre*

Area	Titik	Titik Koordinat		Intensitas Cahaya (Lux)
		x	y	
<i>Workshop Tyre</i> Bagian Depan	1	511.772	9.976.164	179
	2	511.764	9.976.167	502
	3	511.748	9.976.167	131
	4	511.759	9.976.175	191
	5	511.763	9.976.182	212
	6	511.765	9.976.188	234
	7	511.771	9.976.185	600
	8	511.779	9.976.182	82
	9	511.777	9.976.178	123
	10	511.774	9.976.170	486
	11	511.766	9.976.173	571
	12	511.771	9.976.178	769
<i>Workshop Tyre</i> Bagian Samping Kanan	1	511.791	9.976.171	284
	2	511.785	9.976.174	709
	3	511.780	9.976.176	180
	4	511.776	9.976.179	122
	5	511.778	9.976.189	531
	6	511.782	9.976.196	98
	7	511.787	9.976.193	22
	8	511.793	9.976.192	74
	9	511.798	9.976.190	136
	10	511.795	9.976.182	438
	11	511.790	9.976.181	338
	12	511.783	9.976.184	359

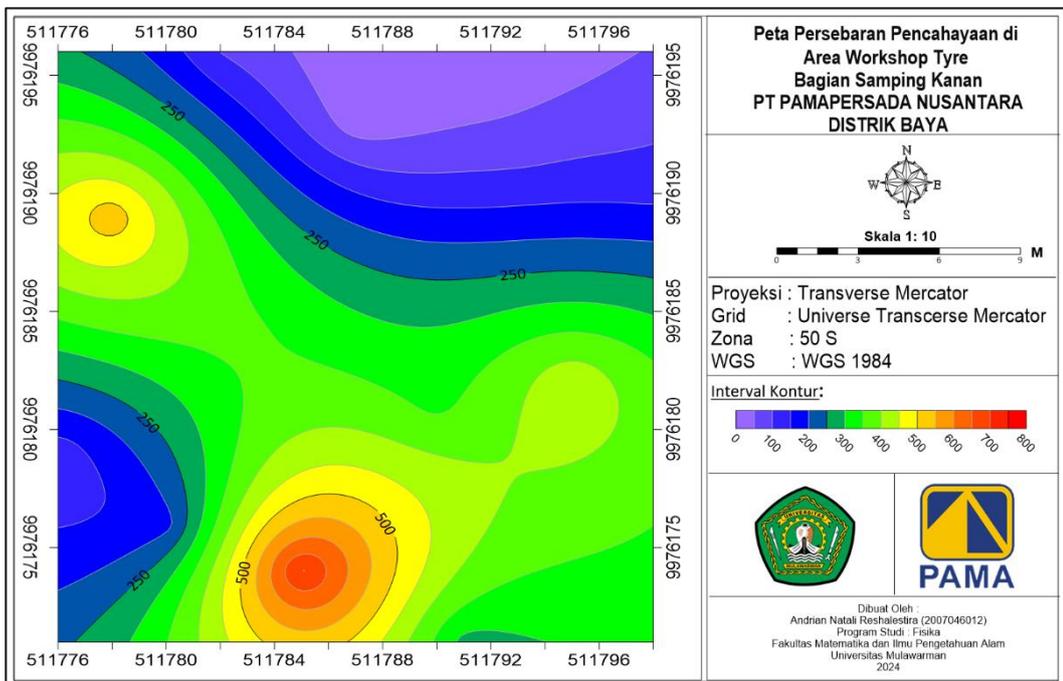
Tabel 4.2 diatas menunjukkan data hasil pengukuran intensitas pencahayaan yang dilakukan di area *Workshop Tyre* bagian depan serta bagian samping kanan dengan hasil lux yang berbeda beda atau bervariasi. Dengan nilai intensitas

pencapaian di area *Workshop Tyre* bagian depan tertinggi didapat 769 lux pada titik ke 12 yang dimana di titik tersebut pada saat dilakukan pengukuran, berpapasan dengan sumber cahaya dan nilai intensitas terendah didapat 82 lux pada titik ke 8 yang dimana di titik tersebut pada saat dilakukan pengukuran, sumber cahayanya menyoroti ke dalam area tersebut. untuk bagian samping kanan nilai tertinggi memiliki nilai intensitas sebesar 709 lux di titik ke 2 yang dimana di titik tersebut pada saat dilakukan pengukuran, berpapasan dengan sumber cahaya dan nilai intensitas terkecil didapat 12 lux di titik ke 7 yang dimana di titik tersebut pada saat dilakukan pengukuran, sumber cahayanya menyoroti ke dalam area tersebut . Hal itu disebabkan dengan adanya faktor faktor yang mempengaruhi pada saat dilakukannya pengukuran intensitas pencapaian, yang lebih lanjut dijelaskan pada pembahasan hasil peta persebaran pencapaian area *Workshop Tyre*.

Titik-titik pengambilan data di area *Workshop Tyre* bagian depan maupun bagian samping kanan ditunjukkan pada Gambar 3.3 halaman 20. Setiap bagian mempunyai 12 titik. Luas setiap bagian area *Workshop Tyre* yaitu kurang lebih 216 m^2 dengan panjang 18 m dan lebar 12 meter. Menurut referensi SNI, untuk area dengan luas di atas 100 m^2 , pengambilan titik pengukuran pencapaian dilakukan dengan kelipatan setiap 6 meter dari panjang dan lebar area tersebut.



Gambar 4.3 Hasil Peta Persebaran Pencahayaan Di Area *Workshop Tyre* Bagian Depan



Gambar 4.4 Hasil Peta Persebaran Pencahayaan Di Area *Workshop Tyre* Bagian Samping Kanan

Gambar 4.3 dan Gambar 4.5 menunjukkan peta persebaran pencahayaan di area *Workshop Tyre* bagian depan dan samping kanan, yang diolah menggunakan *software Surfer*. Kedua gambar tersebut menampilkan variasi warna yang mencerminkan intensitas cahaya di berbagai titik, dengan warna terang menunjukkan area dengan pencahayaan tinggi dan warna gelap menunjukkan area dengan pencahayaan rendah. Variasi ini disebabkan oleh posisi dan jumlah sumber cahaya, *unit* besar yang parkir di area *Workshop Tyre* samping kanan, serta kondisi lampu yang digunakan. Seperti Gambar 4.5 dan Gambar 4.6 yang menunjukkan kondisi *real* di lapangan pada saat pengambilan data pencahayaan di area tersebut.



Gambar 4.5 Kondisi *Real* Pencahayaan Di Lapangan Area *Workshop Tyre* Bagian Depan



Gambar 4.6 Kondisi *Real* Pencahayaan Di Lapangan Area *Workshop Tyre* Bagian Samping Kanan

4.1.3 Area *Workshop Plant 1* SSE

Data pencahayaan ketiga adalah intensitas cahaya yang diukur di setiap titik koordinat di area *Workshop Plant 1* SSE. Pengukuran dilakukan menggunakan lux meter di berbagai titik untuk memastikan cakupan yang komprehensif. Setiap koordinat (x,y) mencatat intensitas cahaya dalam lux (lx), sesuai dengan standar yang ditetapkan dalam Permenaker No. 5 tahun 2018 tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja Lingkungan Kerja. Berikut ini hasil data pencahayaan, titik koordinat, dan persebaran pencahayaan di area *Workshop Plant 1* SSE.

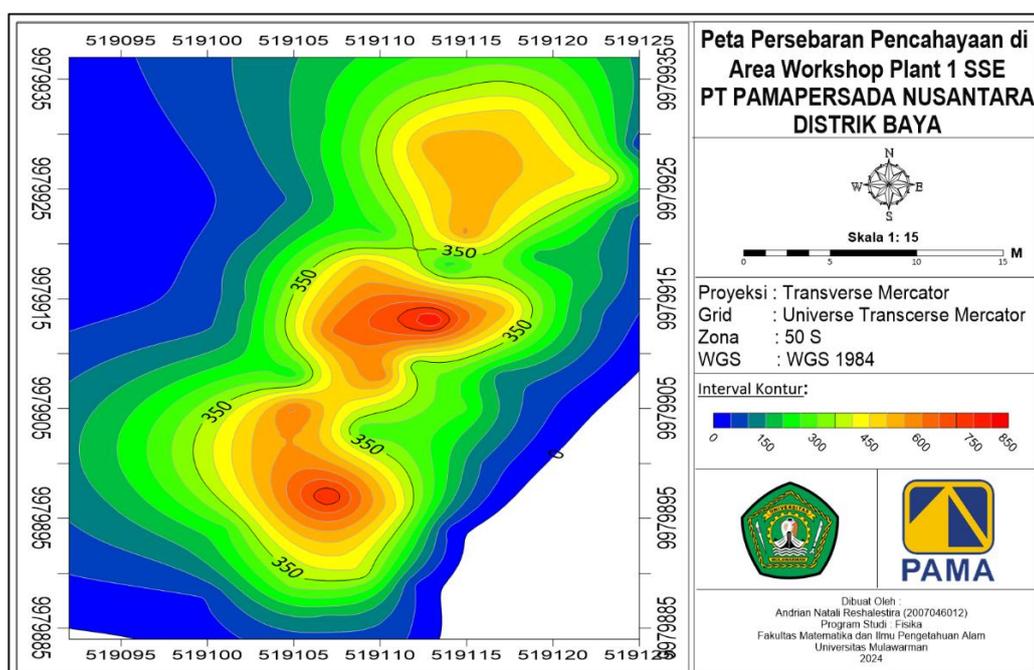
Tabel 4.3 Data Hasil Pengukuran Pencahayaan Di Area *Workshop Plant 1* SSE

Titik	Titik Koordinat		Intensitas Cahaya (Lux)
	x	y	
1	519.111	9.979.884	65
2	519.112	9.979.889	46
3	519.114	9.979.894	34
4	519.116	9.979.900	93
5	519.117	9.979.908	126
6	519.122	9.979.914	128
7	519.122	9.979.917	185
8	519.124	9.979.923	125

Titik	Titik Koordinat		Intensitas Cahaya (Lux)
	x	y	
9	519.125	9.979.929	52
10	519.124	9.979.930	172
11	519.123	9.979.926	453
12	519.119	9.979.919	181
13	519.117	9.979.914	525
14	519.112	9.979.909	307
15	519.115	9.979.905	255
16	519.111	9.979.896	446
17	519.109	9.979.890	383
18	519.107	9.979.886	138
19	519.103	9.979.887	141
20	519.105	9.979.889	322
21	519.107	9.979.897	754
22	519.109	9.979.903	263
23	519.110	9.979.908	600
24	519.113	9.979.913	813
25	519.114	9.979.918	210
26	519.115	9.979.921	569
27	519.118	9.979.932	455
28	519.114	9.979.935	311
29	519.113	9.979.929	533
30	519.110	9.979.921	240
31	519.109	9.979.918	510
32	519.107	9.979.912	601
33	519.105	9.979.908	218
34	519.105	9.979.905	621
35	519.101	9.979.894	238
36	519.100	9.979.888	54
37	519.092	9.979.891	64
38	519.095	9.979.897	171
39	519.105	9.979.905	112
40	519.101	9.979.912	115
41	519.102	9.979.915	136
42	519.103	9.979.921	104
43	519.105	9.979.924	106
44	519.107	9.979.931	204
45	519.109	9.979.937	204

Tabel 4.3 menunjukkan data hasil pengukuran pencahayaan yang dilakukan di area *Workshop Plant 1 SSE*. Pengukuran dilakukan di 45 titik, dengan intensitas pencahayaan tertinggi mencapai 813 lux pada titik ke 24 yang dimana di titik tersebut pada saat dilakukan pengukuran, berpapasan dengan sumber cahaya dan yang terendah 34 lux pada titik ke 34 yang dimana di titik tersebut pada saat dilakukan pengukuran, berpapasan dengan adanya *unit* besar yang sedang parkir di sekitar titik tersebut sehingga intensitas cahaya yang dihasilkan nilainya kecil. Variasi intensitas pencahayaan ini mencerminkan perbedaan distribusi cahaya di area tersebut, yang bisa disebabkan oleh beberapa faktor lebih lanjutnya dijelaskan pada pembahasan hasil peta persebaran pencahayaan area *Workshop Plant 1 SSE*.

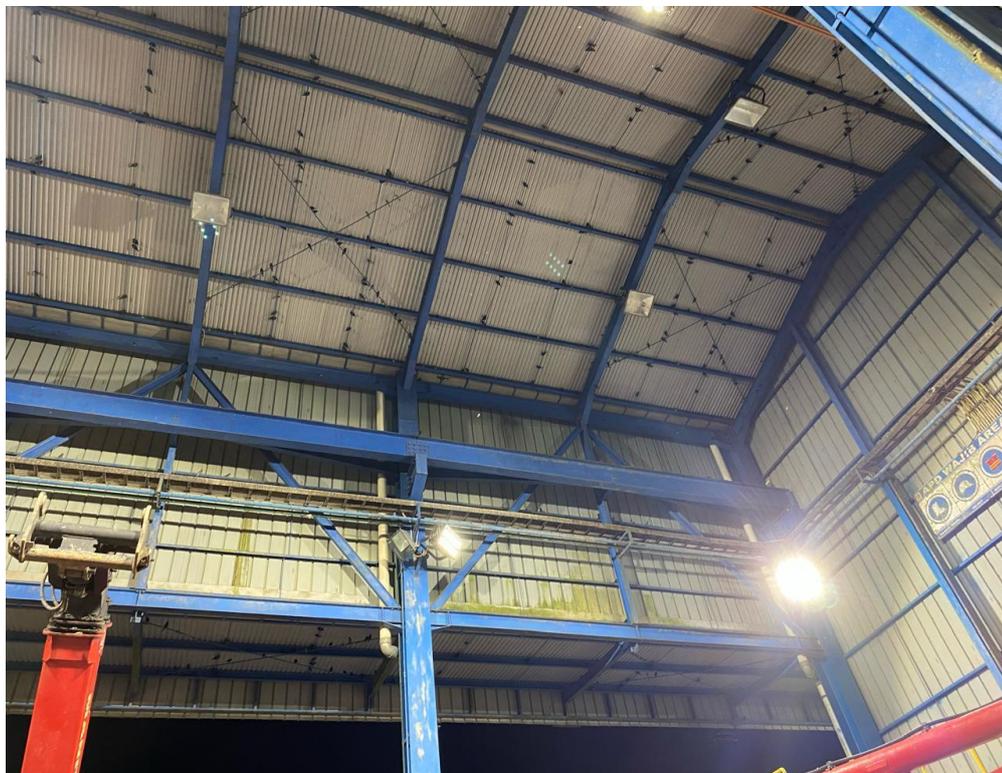
Titik-titik pengambilan data di area *Workshop Plant 1 SSE* ditunjukkan pada Gambar 3.4 halaman 21. Pengukuran dilakukan pada 45 titik di area seluas 1.152 m², dengan panjang 48 meter dan lebar 24 meter. Berdasarkan referensi SNI yang digunakan oleh peneliti, jika luas area melebihi 100 m², jarak antara titik - titik pengukuran yaitu 6 meter dari satu titik ke titik berikutnya.



Gambar 4.7 Hasil Peta Persebaran Pencahayaan Di Area *Workshop Plant 1 SSE*

Gambar 4.7 menampilkan hasil dari peta persebaran pencahayaan di area *Workshop Plant 1 SSE* setelah data yang didapat diinput ke dalam perangkat lunak

Surfer. Peta ini memberikan visualisasi yang jelas tentang distribusi intensitas cahaya di seluruh area *workshop*. Pada bagian-bagian yang terlihat lebih terang dalam peta, menunjukkan adanya pencahayaan tinggi, sedangkan bagian-bagian yang lebih gelap mengindikasikan pencahayaan yang lebih rendah. Variasi ini dapat disebabkan oleh berbagai faktor, termasuk jarak dari sumber cahaya, keberadaan *unit* besar yang sedang parkir di area tersebut, serta kondisi lampu yang digunakan dan lampu yang dinyalakan tidak merata dan dapat dilihat Gambar 4.8 yang menunjukkan kondisi sesungguhnya di lapangan area tersebut.



Gambar 4.8 Kondisi *Real* Pencahayaan Di Lapangan Area *Workshop Plant 1 SSE*

4.1.4 Area *Workshop Plant 1 Mobile & Track*

Data pencahayaan keempat adalah intensitas cahaya yang diukur di setiap titik koordinat di area *Workshop Plant 1 Mobile & Track*. Pengukuran dilakukan menggunakan lux meter di berbagai titik untuk memastikan cakupan yang komprehensif. Setiap koordinat (x,y) mencatat intensitas cahaya dalam lux (lx), sesuai dengan standar yang ditetapkan dalam Permenaker No. 5 tahun 2018 tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja Lingkungan Kerja. Berikut ini hasil

data pencahayaan, titik koordinat, dan distribusi pencahayaan di area *Workshop Plant 1 Mobile & Track*.

Tabel 4.4 Data Hasil Pengukuran Pencahayaan Di Area *Workshop Plant 1 Mobile & Track*

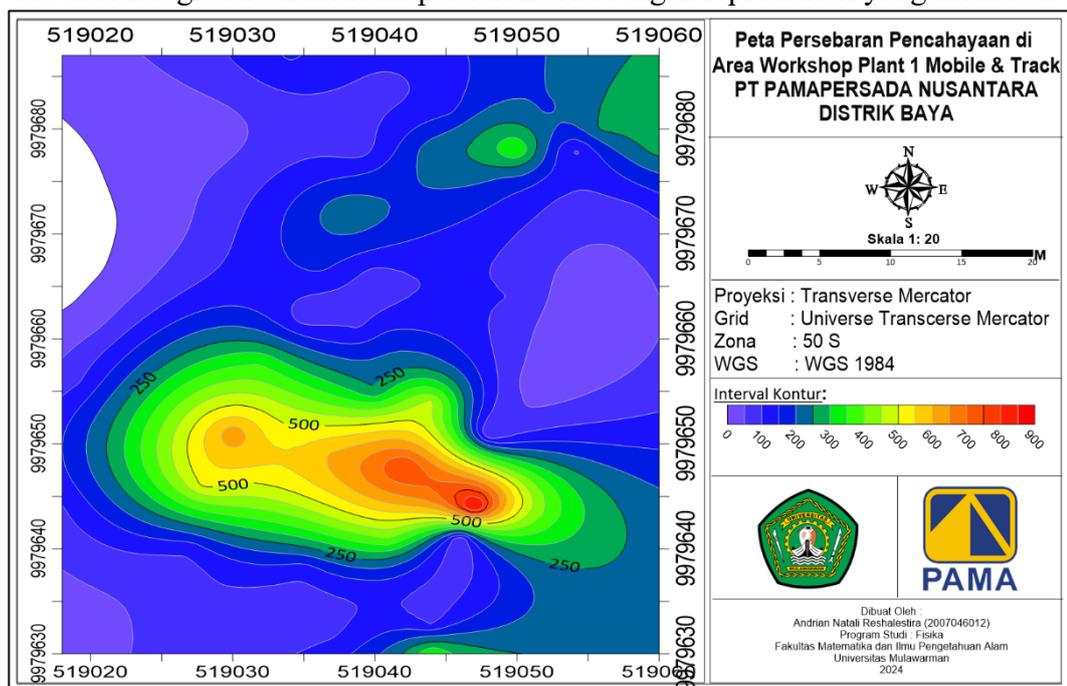
Titik	Titik Koordinat		Intensitas Cahaya (Lux)
	x	y	
1	519.034	9.979.687	158
2	519.041	9.979.684	86
3	519.045	9.979.682	128
4	519.052	9.979.682	193
5	519.056	9.979.680	260
6	519.060	9.979.678	270
7	519.058	9.979.672	80
8	519.054	9.979.678	87
9	519.050	9.979.678	351
10	519.044	9.979.678	229
11	519.039	9.979.678	78
12	519.029	9.979.680	21
13	519.025	9.979.676	29
14	519.038	9.979.672	245
15	519.041	9.979.671	192
16	519.049	9.979.675	182
17	519.052	9.979.674	117
18	519.055	9.979.666	25
19	519.053	9.979.661	28
20	519.049	9.979.664	103
21	519.045	9.979.667	107
22	519.040	9.979.666	78
23	519.036	9.979.667	167
24	519.025	9.979.671	22
25	519.022	9.979.666	12
26	519.035	9.979.662	75
27	519.039	9.979.661	100
28	519.041	9.979.660	177
29	519.045	9.979.658	191
30	519.051	9.979.656	31
31	519.048	9.979.651	42
32	519.044	9.979.654	466
33	519.040	9.979.655	258
34	519.035	9.979.656	335

Titik	Titik Koordinat		Intensitas Cahaya (Lux)
	x	y	
35	519.032	9.979.658	335
36	519.020	9.979.662	21
37	519.019	9.979.656	90
38	519.030	9.979.651	632
39	519.033	9.979.651	519
40	519.037	9.979.649	605
41	519.042	9.979.648	748
42	519.047	9.979.644	891
43	519.046	9.979.641	57
44	519.041	9.979.641	404
45	519.037	9.979.642	400
46	519.031	9.979.646	486
47	519.028	9.979.646	510
48	519.019	9.979.651	175
49	519.018	9.979.644	97
50	519.027	9.979.640	115
51	519.030	9.979.639	150
52	519.035	9.979.638	118
53	519.039	9.979.636	114
54	519.044	9.979.633	88
56	519.044	9.979.630	352
57	519.037	9.979.632	91
58	519.033	9.979.634	78
59	519.028	9.979.635	92
60	519.025	9.979.638	71

Tabel 4.4 menunjukkan hasil data pengukuran intensitas pencahayaan yang dilakukan di area *Workshop Plant 1 Mobile & Track*. Dari 60 data yang terkumpul, nilai intensitas cahaya tertinggi mencapai 891 lux pada titik ke 42 yang dimana di titik tersebut pada saat dilakukan pengukuran, berpapasan dengan sumber cahaya, sedangkan nilai terendah hanya 12 lux pada titik ke 25 yang dimana di titik tersebut pada saat dilakukan pengukuran, berpapasan dengan adanya *unit* besar yang sedang parkir di sekitar titik tersebut sehingga intensitas cahaya yang dihasilkan nilainya kecil. Variasi ini dipengaruhi oleh beberapa faktor, termasuk keberadaan *unit* yang parkir di area tersebut, yang bisa menyebabkan bayangan atau penghalang terhadap pencahayaan yang merata. Analisis data ini menyoroti pentingnya untuk memperhatikan kondisi lingkungan

sekitar dalam melakukan pengukuran intensitas pencahayaan, serta perlunya pengaturan yang lebih baik untuk memastikan hasil yang konsisten dan representatif.

Titik-titik pengambilan data di area *Workshop Plant 1 Mobile & Track* ditunjukkan pada Gambar 3.4 halaman 21, dengan total 60 Titik pengambilan data pencahayaan. Penentuan lokasi titik-titik ini mengikuti pedoman dari standar SNI yang telah dijelaskan sebelumnya. Sesuai dengan standar tersebut, jika luas suatu area melebihi 100 m², jarak antara titik pengukuran harus 6 meter. Area *Workshop* ini memiliki luas sebesar 1.080 m², dengan panjang 54 meter dan lebar 30 meter. Dengan memperhatikan standar tersebut, titik-titik pengukuran telah ditempatkan secara strategis untuk mencakup seluruh area dengan representasi yang memadai.



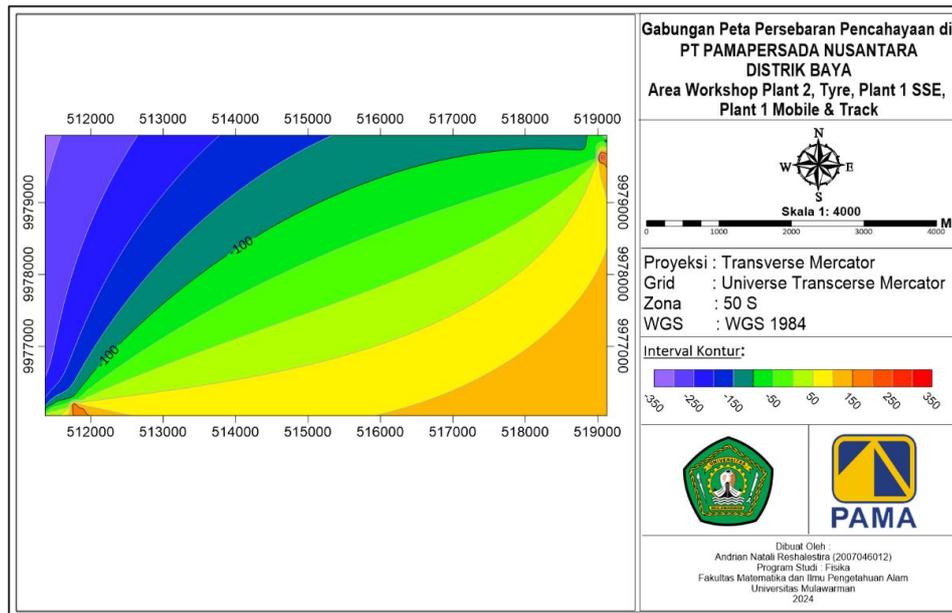
Gambar 4.9 Hasil Peta Persebaran Pencahayaan Di Area *Workshop Plant 1 Mobile & Track*

Gambar 4.9 menampilkan hasil dari peta persebaran pencahayaan di area *Workshop Plant 1 Mobile & Track*. Peta ini memberikan gambaran visual yang komprehensif tentang distribusi intensitas cahaya di seluruh area *workshop*. Dengan menggunakan data dari titik-titik pengukuran yang telah ditentukan sebelumnya, peta ini membantu dalam mengidentifikasi pola pencahayaan di berbagai titik di area *workshop*. Dari peta persebaran ini, dapat dilihat area-area

dengan intensitas cahaya yang tinggi dan rendah. Pada area yang terang, menunjukkan tingkat pencahayaan yang tinggi yang berada di tengah-tengah area tersebut, sementara area yang lebih gelap menandakan pencahayaan yang lebih rendah yang berada di arah mata angin barat. Hal ini dikarenakan adanya 3 *unit* yang parkir di bagian barat area *workshop* ini sehingga mengakibatkan persebaran pencahayaan berwarna. Seperti Gambar 4.10 menunjukkan kondisi pencahayaan sesungguhnya di area tersebut.



Gambar 4.10 Kondisi *Real* Pencahayaan Di Area *Workshop Plant 1 Mobile & Track*



Gambar 4.11 Gabungan Peta Persebaran Pencahayaan

Gambar 4.11 menggambarkan persebaran pencahayaan di area *Workshop* PT Pamapersada Nusantara Distrik Baya, meliputi *Plant 2, Tyre, Plant 1 SSE*, dan *Plant 1 Mobile & Track*, dengan skala 1:4000. peta persebaran ini menampilkan variasi intensitas cahaya melalui gradasi warna dari ungu (intensitas rendah) hingga merah (intensitas tinggi). Sebagian besar area *workshop* memiliki pencahayaan rendah hingga sedang (warna ungu hingga hijau), menunjukkan kebutuhan penambahan atau penyesuaian sumber cahaya untuk kondisi kerja optimal, sementara beberapa titik dengan intensitas tinggi (warna kuning hingga merah) berada di area kerja kritis yang memerlukan pencahayaan lebih baik.

4.1.5 Analisis Hasil Peta Persebaran Pencahayaan

Dari hasil penelitian terhadap empat area yang sudah diukur, dapat dilihat bahwa hasil persebaran pencahayaan memiliki variasi tingkat pencahayaan yang disebabkan dengan adanya berbagai macam faktor sehingga dapat mempengaruhi kinerja para karyawan atau aktifitas yang dilakukan oleh pekerja di tambang. Sebagai contoh, studi kasus Widarobi tahun 2013 menjelaskan bahwa tingkat pencahayaan dibawah standar, seringkali para pekerja tidak dapat melakukan pekerjaan sesuai dengan tugasnya. Selain itu, penelitian Mawadati tahun 2024 menjelaskan bahwa tingkat pencahayaan dipengaruhi oleh adanya objek-objek

yang menghalangi sumber cahaya contohnya material yang digunakan dalam konstruksi bangunan.

Sifat-sifat Fisika yang berkaitan dengan pencahayaan sangat penting dalam memahami variasi tingkat pencahayaan di area tambang. Sifat Fisika yang ditemukan di area tambang diantaranya distribusi cahaya seperti contoh studi kasus yang dilakukan oleh M. Nur pada tahun 2024 menjelaskan bahwa aspek penting dari persebaran pencahayaan adalah memberikan penerangan yang cukup pada pekerjaan visual dengan memperhatikan distribusi cahaya, keseragaman cahaya, dan mengurangi silau yang membuat tidak nyaman.

4.2 Data Hasil Pengukuran Kebisingan

Kebisingan di area *Workshop* pertambangan merupakan elemen penting yang berkontribusi terhadap keselamatan, kesehatan, dan kinerja pekerja. Kebisingan yang direncanakan dan dikelola dengan baik membantu dalam menciptakan lingkungan kerja yang aman. Implementasi standar kebisingan yang tepat serta pemeliharaan yang rutin dapat memastikan kondisi kerja yang optimal di area *workshop* pertambangan. Berikut pengukuran kebisingan di area *workshop* pertambangan yang diantaranya, area *Workshop Plant 2*, *Workshop Tyre*, *Workshop Plant 1 SSE*, dan *Workshop Plant 1 Mobile & Track* untuk melihat kondisi kebisingan yang berada di setiap area yang telah ditentukan.

4.2.1 Area *Workshop Plant 2*

Data pertama adalah data pengukuran kebisingan yang dilakukan di area *Workshop Plant 2* dengan menggunakan metode pengukuran 3 titik berdasarkan referensi SNI 8427:2017. Pengukuran dilakukan dari jam 9.06 hingga jam 17.00, dengan tujuan untuk memantau dan menganalisis tingkat kebisingan di area kerja sesuai dengan standar yang berlaku. Setiap titik pengukuran mencatat level kebisingan dalam desibel (dB), yang merupakan satuan standar untuk mengukur intensitas suara. Pengumpulan data ini penting untuk memastikan bahwa tingkat kebisingan di *workshop* tetap berada dalam batas aman, sesuai dengan peraturan keselamatan dan kesehatan kerja. Berikut adalah data hasil pengukuran

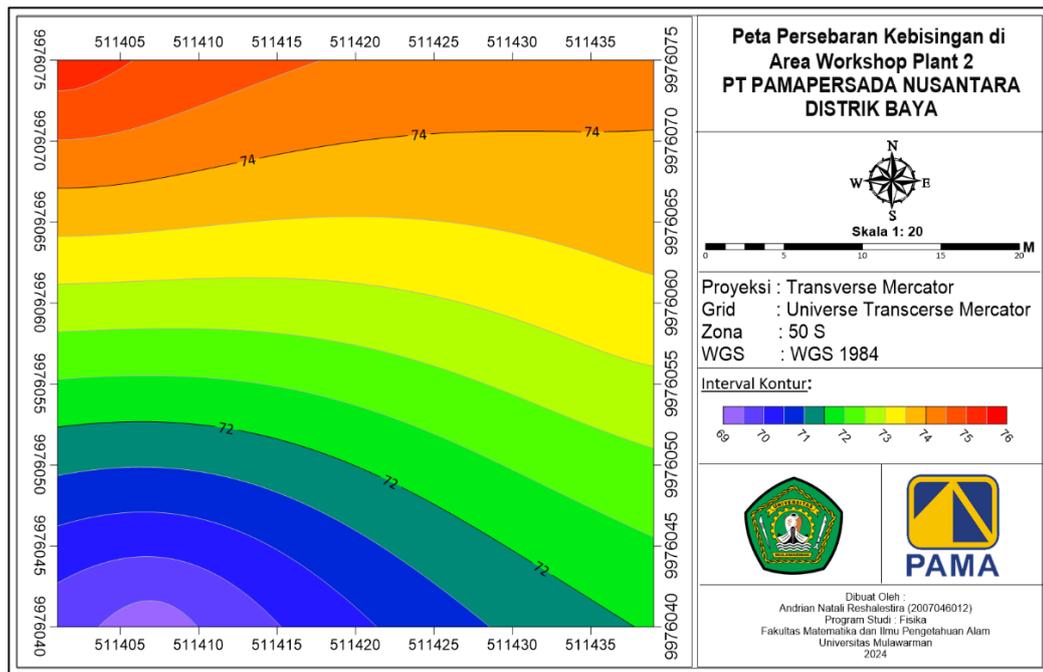
kebisingan, termasuk titik koordinat, waktu, tingkat kebisingan, kegiatan yang dilakukan serta hasil peta persebaran yang berada di area *Workshop Plant 2*.

Tabel 4.5 Data Hasil Kebisingan Di Area *Workshop Plant 2*

Titik	Hasil		Kegiatan
1 0°13'00.6"S 117°06'09.0"E	L1(9.06-10.00)	71,4 dB	Aktivitas dimulai
	L2(10.06-11.00)	67,7 dB	<i>Unit</i> memasuki area <i>base</i>
	L3(11.06-12.00)	69,7 dB	Aktivitas <i>impact</i>
	L4(13.06-14.00)	70,6 dB	Mesin <i>unit</i> dinyalakan
	L5(14.06-15.00)	68,7 dB	<i>Unit</i> keluar dari <i>base</i>
	L6(15.06-16.00)	70,4 dB	Menyalakan <i>genset</i> air
	L7(16.06-17.00)	66,2 dB	Membersihkan lantai <i>base</i>
	Rata-Rata	69,2 dB	
2 0°12'59.9"S 117°06'10.0"E	L1(9.06-10.00)	73,4 dB	<i>unit</i> lewat di sekitar <i>Plant</i>
	L2(10.06-11.00)	71,8 dB	<i>Unit</i> lewat di sekitar <i>Plant</i>
	L3(11.06-12.00)	76,4 dB	<i>Unit</i> HD memasuki <i>base</i>
	L4(13.06-14.00)	71 dB	Adanya aktivitas <i>coaching</i>
	L5(14.06-15.00)	75,8 dB	Mesin <i>unit</i> dinyalakan
	L6(15.06-16.00)	75,9 dB	Aktivitas <i>coaching</i>
	L7(16.06-17.00)	69,5 dB	<i>Unit</i> dikeluarkan dari <i>base</i>
	Rata-Rata	73,4 dB	
3 0°12'59.5"S 117°06'08.8"E	L1(9.06-10.00)	76,15 dB	<i>Unit</i> memasuki area <i>base</i>
	L2(10.06-11.00)	75,66 dB	Mulai beroperasi
	L3(11.06-12.00)	76,47 dB	Dinyalakan mesin <i>unit</i>
	L4(13.06-14.00)	75,55 dB	Beroperasi normal
	L5(14.06-15.00)	79,2 dB	Dinyalakan mesin <i>unit</i>
	L6(15.06-16.00)	72,19 dB	Dinyalakan <i>unit</i> mesin
	L7(16.06-17.00)	72,01 dB	Membersihkan lantai <i>base</i>
	Rata-Rata	75,31 dB	

Tabel 4.6 diatas menunjukkan hasil data pengukuran kebisingan di area *Workshop Plant 2* dengan 3 titik yang sudah ditentukan berdasarkan referensi SNI 8427:2017. Disetiap titik yang sudah ditentukan, pengukuran kebisingan dimulai dari jam 9 hingga jam 5 sore. Setiap 1 jam nya dalam 6 menit sekali, pengukuran kebisingan di mulai dilanjut 6 menit selanjutnya sampai jam 5 sore, begitu pula sama halnya dengan titik ke 2 dan titik ke 3. Setiap pengukuran kebisingan, peneliti mencatat kegiatan kegiatan yang dilakukan di area tersebut. Setelah data kebisingan diambil, diambil rata rata dari setiap 1 jam nya kemudian

rata rata dari setiap satu jamnya diambil rata rata kembali dari jam 9 hingga jam 5. Setelah dilihat nilai kebisingan tertinggi didapat 79,2 dB pada titik ke 3 di jam 14.06-15.00 dengan aktivitas yaitu *unit* besar di hidupkan mesinnya. Dan nilai kebisingan terendah didapat 66,2 dB di titik pertama pada jam 16.06-17.00 dengan aktivitas yaitu membersihkan lantai *base area Workshop* tersebut.



Gambar 4.12 Hasil Peta Persebaran Kebisingan Di Area *Workshop Plant 2*

Gambar 4.12 menunjukkan hasil peta persebaran kebisingan di area *Workshop Plant 2* dengan menginput nilai rata-rata kebisingan dari ketiga titik yang sudah diukur kebisingannya. Peta ini memberikan visualisasi yang jelas tentang distribusi tingkat kebisingan di seluruh area *workshop*, membantu dalam mengidentifikasi zona-zona dengan kebisingan tinggi yang memerlukan perhatian khusus. Dari peta tersebut, terlihat bahwa area di sekitar titik ketiga memiliki tingkat kebisingan yang paling tinggi, sesuai dengan aktivitas yang dilakukan oleh para pekerja diantaranya, *unit* mesin dinyalakan, perbaikan mesin berat. Titik kedua, yang berada dekat dengan area bongkar muat, menunjukkan tingkat kebisingan cukup tinggi, terutama selama jam-jam puncak aktivitas. Titik pertama di area pemeliharaan ban serta aktivitas *impact* juga menunjukkan tingkat kebisingan yang cukup tinggi, terutama selama penggunaan alat kompresor udara.

4.2.2 Area *Workshop Tyre*

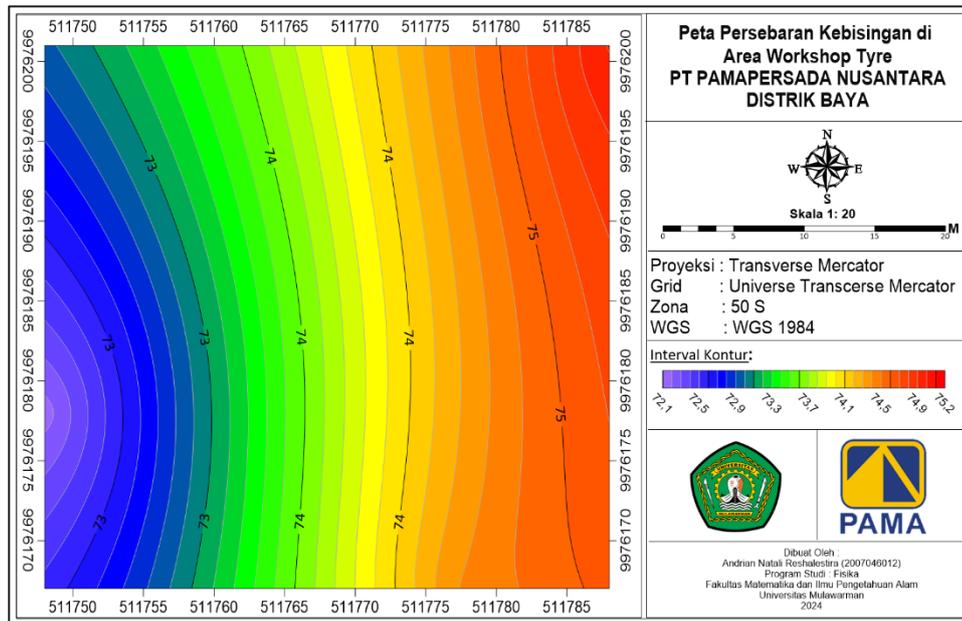
Data yang kedua adalah data pengukuran kebisingan berdasarkan acuan SNI 8427:2017 dengan metode pengukuran 3 titik pada area *Workshop Tyre*. Pengukuran dilakukan pada pukul 09.06 hingga pukul 17.00 dengan tujuan untuk memantau dan menganalisis tingkat kebisingan di area kerja sesuai standar yang berlaku. Tingkat kebisingan yang tercatat di setiap titik pengukuran diukur dalam desibel (dB), satuan standar untuk mengukur intensitas suara. Pengumpulan data ini penting untuk memastikan tingkat kebisingan di lantai pabrik tetap dalam batas aman sesuai dengan peraturan keselamatan dan kesehatan kerja. Berikut data hasil pengukuran kebisingan meliputi titik koordinat, waktu, tingkat kebisingan, kegiatan yang dilakukan, dan hasil peta sebaran wilayah *Workshop Tyre*.

Tabel 4.6 Data Hasil Kebisingan Di Area *Workshop Tyre*

Titik	Hasil		Kegiatan
	Waktu	Tingkat Kebisingan (dB)	
1 0°12'55.3"S 117°06'21.4"E	L1(9.06-10.00)	87,22 dB	Mulai operasi, <i>genset</i> menyala
	L2(10.06-11.00)	85,16 dB	Beroperasi seperti <i>impact</i> ban
	L3(11.06-12.00)	68,86 dB	<i>Unit</i> keluar dari <i>base</i> WR
	L4(13.06-14.00)	76,37 dB	Belum adanya aktivitas
	L5(14.06-15.00)	77,72 dB	Operasi seperti <i>impact</i>
	L6(15.06-16.00)	65,74 dB	<i>Unit</i> memasuki <i>base</i>
	L7(16.06-17.00)	64,06 dB	Tidak ada aktivitas
	Rata-Rata	75,01 dB	
2 0°12'56.3"S 117°06'21.0"E	L1(9.06-10.00)	79,83 dB	Mulai operasi seperti <i>impact</i>
	L2(10.06-11.00)	78,59 dB	Mengencangkan baut ban
	L3(11.06-12.00)	79,21 dB	Mesin <i>unit</i> dinyalakan
	L4(13.06-14.00)	66,22 dB	Tidak ada aktivitas
	L5(14.06-15.00)	77,56 dB	<i>Unit</i> memasuki area <i>base</i>
	L6(15.06-16.00)	71,54 dB	Aktivitas memindahkan ban
	L7(16.06-17.00)	67,78 dB	Aktivitas Melepas ban
	Rata-Rata	74,39 dB	

Titik	Hasil		Kegiatan
3 0°12'56.0"S 117°06'20.1"E	L1(9.06-10.00)	79,57 dB	Unit memasuki area base
	L2(10.06-11.00)	75,93 dB	Aktivitas impact
	L3(11.06-12.00)	64,33 dB	Tidak ada aktivitas
	L4(13.06-14.00)	71,43 dB	Unit memasuki area base
	L5(14.06-15.00)	73,53 dB	pelepasan pentil ban
	L6(15.06-16.00)	74,84 dB	Aktivitas pemindahan ban
	L7(16.06-17.00)	65,43 dB	Tidak ada aktivitas
	Rata-Rata	72,15 dB	

Tabel 4.6 diatas menunjukkan hasil data pengukuran kebisingan di area *Workshop Tyre* dengan 3 titik yang sudah ditentukan berdasarkan referensi SNI 8427:2017. Di setiap titik yang sudah ditentukan, pengukuran kebisingan dimulai dari jam 9 hingga jam 5 sore. Setiap 1 jam nya dalam 6 menit sekali, pengukuran kebisingan di mulai dilanjut 6 menit selanjutnya sampai jam 5 sore, begitu pula sama halnya dengan titik ke 2 dan titik ke 3. Dari sebaran data yang didapatkan, pada pukul 9.06 hingga 10.00 intensitas bunyi yang dihasilkan sebesar 87.22 dB yakni dalam kondisi *genset* menyala dan area dipenuhi oleh sebagian pekerja yang sedang melakukan aktivitas seperti mempersiapkan peralatan untuk membongkar pasang ban dari *unit* besar. Penelitian Fithri tahun 2015 yang memiliki kondisi serupa juga mendapatkan hasil yang serupa yakni sebesar 108.62 dB. Penelitian selanjutnya yakni Gunawan tahun 2024 yang mendapatkan hasil serupa dengan kondisi yang sama yaitu sebesar 73.6 dB sampai dengan 74.4 dB. Selain itu, penelitian Satriardi tahun 2022 juga mendapatkan hasil yang serupa yakni sebesar 92.4 dB. Dari ketiga penelitian terdahulu tersebut, menunjukkan hasil bahwa data penelitian berada dalam range nilai yang disesuaikan dengan kondisinya.



Gambar 4.13 Hasil Peta Persebaran Kebisingan Di Area *Workshop Tyre*

Gambar 4.13 menunjukkan hasil peta persebaran kebisingan di area *Workshop Tyre* dengan menginput nilai rata-rata kebisingan dari ketiga titik yang sudah diukur. Peta ini memberikan visualisasi yang jelas tentang distribusi tingkat kebisingan di seluruh area *Workshop*, membantu mengidentifikasi zona-zona dengan kebisingan tinggi yang memerlukan perhatian khusus. Dari peta tersebut, terlihat bahwa area di sekitar titik pertama memiliki tingkat kebisingan tertinggi. Hal ini sesuai dengan aktivitas yang dilakukan oleh para pekerja, seperti menyalakan *unit* mesin, melakukan *impact* pada ban, aktivitas bongkar pasang ban, dan pengoperasian genset. Titik kedua, yang berada dekat dengan area lintas *unit* besar yang digunakan untuk memindahkan ban, menunjukkan tingkat kebisingan cukup tinggi, terutama selama jam-jam puncak aktivitas. titik ketiga, yang mencakup area pemeliharaan ban dan aktivitas *impact*, juga menunjukkan tingkat kebisingan cukup tinggi, terutama selama penggunaan alat kompresor udara.

4.2.3 Area *Workshop Plant 1 SSE*

Data yang ketiga adalah data pengukuran kebisingan berdasarkan acuan SNI 8427:2017 dengan metode pengukuran 3 titik pada area *Workshop Plant 1 SSE*. Pengukuran dilakukan pada pukul 09.06 hingga pukul 17.00 dengan tujuan untuk

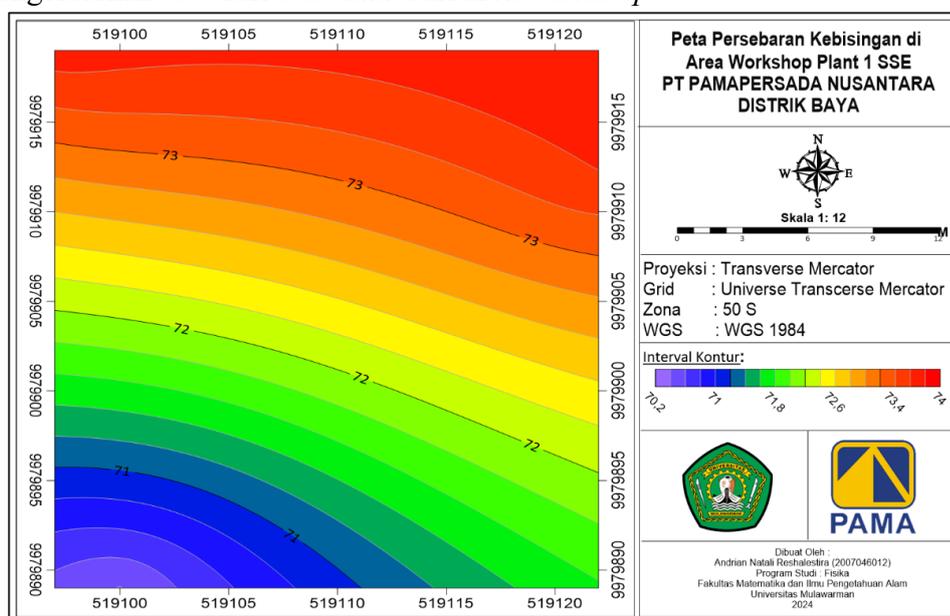
memantau dan menganalisis tingkat kebisingan di area kerja sesuai standar yang berlaku. Tingkat kebisingan yang tercatat di setiap titik pengukuran diukur dalam desibel (dB), satuan standar untuk mengukur intensitas suara. Pengumpulan data ini penting untuk memastikan tingkat kebisingan di lantai pabrik tetap dalam batas aman sesuai dengan peraturan keselamatan dan kesehatan kerja. Berikut data hasil pengukuran kebisingan meliputi titik koordinat, waktu, tingkat kebisingan, kegiatan yang dilakukan, dan hasil peta sebaran wilayah *Workshop Plant 1 SSE*.

Tabel 4.7 Data Hasil Kebisingan Di Area *Workshop Plant 1 SSE*

Titik	Hasil		Kegiatan
1 0°10'54.4"S 117°10'18.6"E Titik	L1(9.06-10.00)	75,02 dB	Unit dihidupkan
	L2(10.06-11.00)	75,43 dB	Unit besar lewat
	L3(11.06-12.00)	77,17 dB	Genset dihidupkan
	L4(13.06-14.00)	69,48 dB	Unit masuk base
	L5(14.06-15.00)	77,28 dB	Aktivitas <i>Coaching</i>
	L6(15.06-16.00)	70,17 dB	Aktivitas <i>Coaching</i>
	L7(16.06-17.00)	70,56 dB	Membersihkan base
	Rata-Rata	73,59 dB	
2 0°10'55.1"S 117°10'17.9"E	L1(9.06-10.00)	72,8 dB	Memulai aktivitas
	L2(10.06-11.00)	68,41 dB	Memulai aktivitas
	L3(11.06-12.00)	69,88 dB	Tower lamp masuk base
	L4(13.06-14.00)	73,03 dB	Genset dinyalakan
	L5(14.06-15.00)	71,57 dB	Mengangkut genset
	L6(15.06-16.00)	67,73 dB	Membersihkan tower lamp
	L7(16.06-17.00)	69,28 dB	Unit keluar dari base
	Rata-Rata	70,39 dB	
3 0°10'54.2"S 117°10'17.8"E	L1(9.06-10.00)	75,36 dB	Unit masuk ke base
	L2(10.06-11.00)	75,24 dB	Mesin dinyalakan
	L3(11.06-12.00)	74,91 dB	Unit lewat
	L4(13.06-14.00)	79,36 dB	Genset dinyalakan
	L5(14.06-15.00)	74,77 dB	Unit mesin dinyalakan
	L6(15.06-16.00)	69,3 dB	Tidak ada aktivitas
	L7(16.06-17.00)	67,01 dB	unit keluar dari base
	Rata-Rata	73,71 dB	

Tabel 4.7 diatas menunjukkan hasil data pengukuran kebisingan di area *Workshop Plant 1 SSE* dengan 3 titik yang sudah ditentukan berdasarkan referensi SNI 8427:2017. Di setiap titik yang sudah ditentukan, pengukuran kebisingan

dimulai dari jam 9 hingga jam 5 sore. Setiap 1 jam nya dalam 6 menit sekali, pengukuran kebisingan di mulai dilanjut 6 menit selanjutnya sampai jam 5 sore, begitu pula sama halnya dengan titik ke 2 dan titik ke 3. Setiap pengukuran kebisingan, peneliti mencatat kegiatan kegiatan yang dilakukan di area tersebut. Setelah data kebisingan diambil, diambil rata rata dari setiap 1 jam nya kemudian rata rata dari setiap satu jamnya diambil rata rata kembali dari jam 9 hingga jam 5. Setelah dilihat nilai kebisingan tertinggi didapat 79,36 dB pada titik ke 3 di jam 13.06-14.00 dengan aktivitas yaitu *genset* dinyalakan. Dan nilai kebisingan terendah didapat 67,01 dB di titik pertama pada jam 16.06-17.00 dengan aktivitas mengeluarkan *unit* dari *base* atau dari area *workshop* .



Gambar 4.14 Hasil Peta Persebaran Kebisingan Di Area *Workshop Plant 1 SSE*

Gambar 4.14 menunjukkan hasil peta persebaran kebisingan di area *Workshop Plant 1 SSE* dengan menginput nilai rata-rata kebisingan dari ketiga titik yang sudah diukur kebisingannya. Peta ini memberikan visualisasi yang jelas tentang distribusi tingkat kebisingan di seluruh area *workshop*, membantu dalam mengidentifikasi zona-zona dengan kebisingan tinggi yang memerlukan perhatian khusus. Dari peta tersebut, terlihat bahwa area di sekitar titik ketiga memiliki tingkat kebisingan yang paling tinggi, sesuai dengan aktivitas yang dilakukan oleh para pekerja diantaranya, *unit* masuk ke area *base workshop* . Titik kedua, yang berada dekat dengan area perbaikan *tower lamp* yang sangat minim

aktivitas maka dari itu di titik ini memiliki nilai rata-rata terkecil yang dimana menunjukkan tingkat kebisingan dalam batas NAB. Titik pertama di area pemeliharaan *unit* juga menunjukkan tingkat kebisingan dalam batas NAB.

4.2.4 Area *Workshop Plant 1 Mobile & Track*

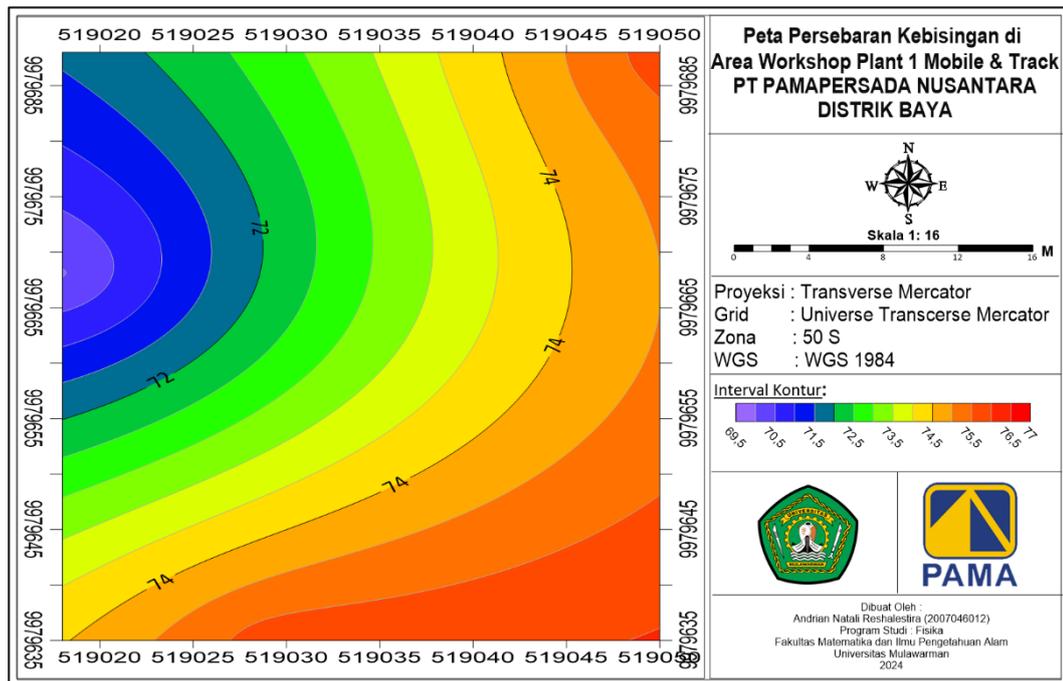
Data yang keempat adalah data pengukuran kebisingan berdasarkan acuan SNI 8427:2017 dengan metode pengukuran 3 titik pada area *Workshop Plant 1 Mobile & Track* Pengukuran dilakukan pada pukul 09.06 hingga pukul 17.00 dengan tujuan untuk memantau dan menganalisis tingkat kebisingan di area kerja sesuai standar yang berlaku. Tingkat kebisingan yang tercatat di setiap titik pengukuran diukur dalam desibel (dB), satuan standar untuk mengukur intensitas suara. Pengumpulan data ini penting untuk memastikan tingkat kebisingan di lantai pabrik tetap dalam batas aman sesuai dengan peraturan keselamatan dan kesehatan kerja. Berikut data hasil pengukuran kebisingan meliputi titik koordinat, waktu, tingkat kebisingan, kegiatan yang dilakukan, dan hasil peta sebaran wilayah *Workshop Plant 1 Mobile & Track*.

Tabel 4.8 Data Hasil Kebisingan Di Area *Workshop Plant 1 Mobile & Track*

Titik	Hasil		Kegiatan
1 0°11'01.6"S 117°10'16.3"E	L1(9.06-10.00)	77,57 dB	<i>Unit</i> masuk ke <i>base</i>
	L2(10.06-11.00)	75,52 dB	<i>Unit</i> sebagian keluar
	L3(11.06-12.00)	75,92 dB	<i>Unit</i> keluar & <i>unit</i> masuk
	L4(13.06-14.00)	79,27 dB	Mesin <i>unit</i> dinyalakan
	L5(14.06-15.00)	79,27 dB	<i>Unit</i> masuk ke <i>base</i>
	L6(15.06-16.00)	76,02 dB	<i>Unit</i> keluar dari <i>base</i>
	L7(16.06-17.00)	66,75 dB	Membersihkan area <i>base</i>
	Rata-Rata	75,76 dB	
2 0°11'02.2"S 117°10'15.2"E	L1(9.06-10.00)	70,96 dB	Aktivitas <i>unit</i> dinyalakan
	L2(10.06-11.00)	68,34 dB	<i>Unit</i> besar lewat sekitar <i>base</i>
	L3(11.06-12.00)	68,24 dB	<i>Genset</i> dinyalakan
	L4(13.06-14.00)	73,45 dB	<i>Unit</i> Dozer masuk
	L5(14.06-15.00)	74,12 dB	Mesin <i>unit</i> dinyalakan
	L6(15.06-16.00)	69,25 dB	Membersihkan <i>base</i>
	L7(16.06-17.00)	65,31 dB	<i>Unit</i> keluar dari <i>base</i>
	Rata-Rata	69,95 dB	

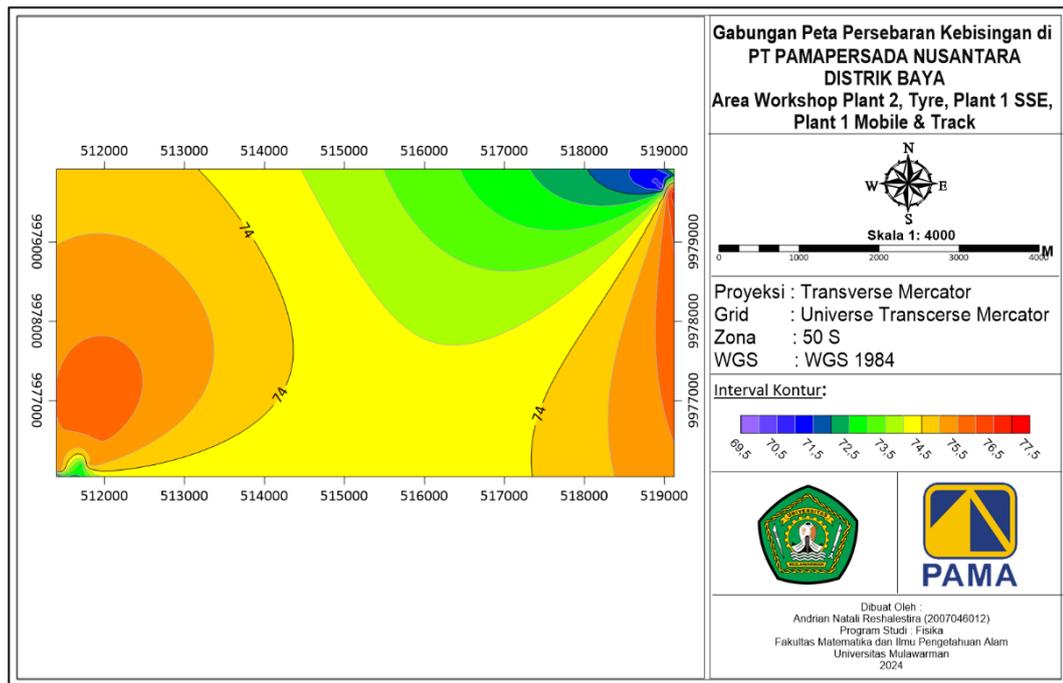
Titik	Hasil		Kegiatan
3 0°11'03.3"S 117°10'15.7"E	L1(9.06-10.00)	80,37 dB	<i>Genset nyala & grader masuk</i>
	L2(10.06-11.00)	78,18 dB	<i>Unit masuk</i>
	L3(11.06-12.00)	78,88 dB	<i>Genset dinyalakan</i>
	L4(13.06-14.00)	73,59 dB	<i>Impact & painting</i>
	L5(14.06-15.00)	77,53 dB	<i>Impact & unit mesin menyala</i>
	L6(15.06-16.00)	72,34 dB	<i>Membersihkan lantai base</i>
	L7(16.06-17.00)	69,51 dB	<i>Tidak ada kegiatan</i>
	Rata-Rata	75,77 dB	

Tabel 4.8 diatas menunjukkan hasil data pengukuran kebisingan di area *Workshop Plant 1 Mobile & Track* dengan 3 titik yang sudah ditentukan berdasarkan referensi SNI 8427:2017. Di setiap titik yang sudah ditentukan, pengukuran kebisingan dimulai dari jam 9 hingga jam 5 sore. Setiap 1 jam nya dalam 6 menit sekali, pengukuran kebisingan di mulai dilanjut 6 menit selanjutnya sampai jam 5 sore, begitu pula sama halnya dengan titik ke 2 dan titik ke 3. Setiap pengukuran kebisingan, peneliti mencatat kegiatan kegiatan yang dilakukan di area tersebut. Setelah data kebisingan diambil, diambil rata rata dari setiap 1 jam nya kemudian rata rata dari setiap satu jamnya diambil rata rata kembali dari jam 9 hingga jam 5. Setelah dilihat nilai kebisingan tertinggi didapat 80,37 dB pada Titik ke 3 di jam 9.06-10.00 dengan aktivitas *unit grader* masuk ke area *base workshop*. Dan nilai kebisingan terendah didapat 65,31 dB di titik pertama pada jam 16.06-17.00 dengan aktivitas mengeluarkan *unit* dari *base* atau dari area *Workshop*

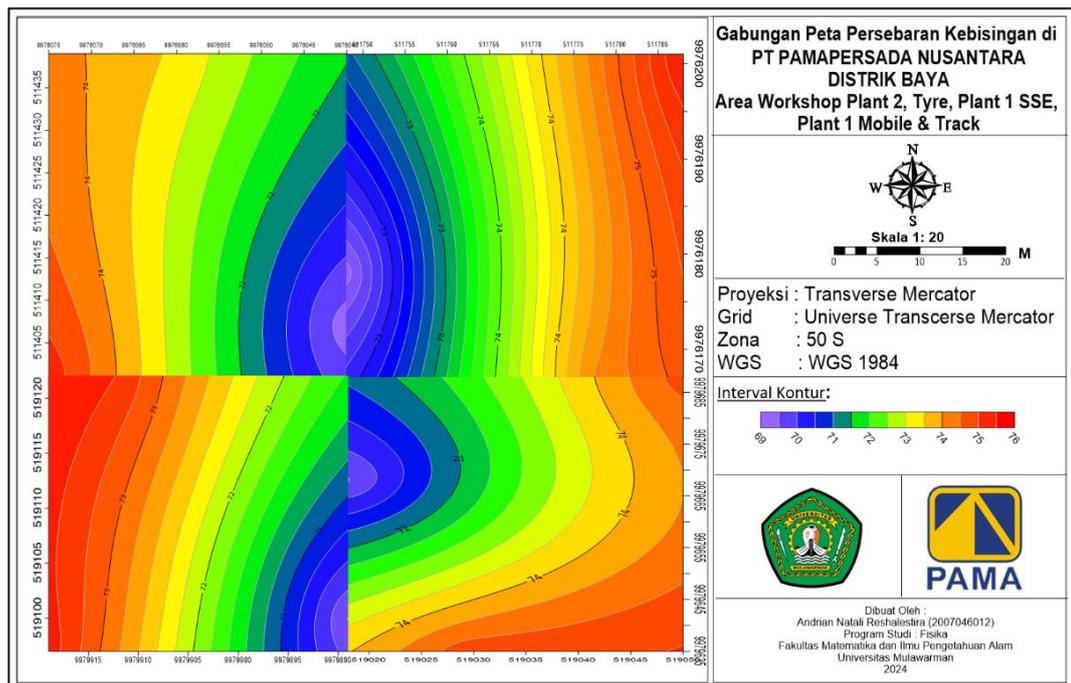


Gambar 4.15 Hasil Peta Persebaran Kebisingan Di Area *Workshop Plant 1 Mobile & Track*

Gambar 4.15 menunjukkan hasil peta persebaran kebisingan di area *Workshop Plant 1 Mobile & Track* dengan menginput nilai rata-rata kebisingan dari ketiga titik yang sudah diukur kebisingannya. Peta ini memberikan visualisasi yang jelas tentang distribusi tingkat kebisingan di seluruh area *workshop*, membantu dalam mengidentifikasi zona-zona dengan kebisingan tinggi yang memerlukan perhatian khusus. Dari peta tersebut, terlihat bahwa area di sekitar titik ketiga memiliki tingkat kebisingan yang paling tinggi, sesuai dengan aktivitas yang dilakukan yaitu *unit unit* masuk ke area *base workshop*. Titik kedua, yang berada dekat dengan area lintasan *unit* besar seperti *unit HD* yang telah selesai melakukan perbaikan dengan menunjukkan tingkat kebisingan dalam batas NAB. Titik pertama di area pemeliharaan *unit* juga menunjukkan tingkat kebisingan dalam batas NAB.



Gambar 4.16 Gabungan Peta persebaran Kebisingan 1



Gambar 4.17 Gabungan Peta persebaran Kebisingan 2

Kedua gambar peta diatas menampilkan persebaran kebisingan di PT Pamapersada Nusantara Distrik Baya, mencakup area *Workshop Plant 2, Tyre, Plant 1 SSE, dan Plant 1 Mobile & Track*. Gambar 4.16 menggunakan skala 1:4000

dan menunjukkan pola persebaran kebisingan yang lebih umum, dengan dominasi warna kuning dan oranye yang mengindikasikan tingkat kebisingan sedang hingga tinggi di sebagian besar area. Interval konturnya berkisar antara 69,5 dB hingga 77,5 dB. Sementara itu, Gambar 4.17 menggunakan skala yang jauh lebih detail, yaitu 1:20, memperlihatkan pola persebaran kebisingan yang lebih kompleks dan spesifik. Peta ini menampilkan variasi warna yang lebih beragam, termasuk area berwarna biru di tengah yang menunjukkan tingkat kebisingan rendah, dengan interval kontur dari 69 dB hingga 76 dB. Perbedaan utama antara kedua peta terletak pada tingkat detail dan fokus area yang dipetakan. Gambar 4.16 memberikan gambaran keseluruhan yang lebih luas, cocok untuk perencanaan umum dan overview. Di sisi lain, Gambar 4.17 menyajikan informasi yang jauh lebih rinci, memungkinkan analisis yang lebih mendalam pada area-area spesifik.

4.2.5 Analisis Hasil Peta Persebaran Kebisingan

Dari keempat area yang telah dibahas sebelumnya, terlihat bahwa aktivitas para pekerja mempengaruhi tingkat kebisingan di berbagai area yang diteliti. Sebagai contoh, studi kasus oleh Herawati tahun 2017 menunjukkan bahwa aktivitas penerbangan di Bandara Sultan Thaha mempengaruhi tingkat kebisingan yang dihasilkan. Penelitian Rosyidiin dan Murnawan tahun 2023 juga menemukan bahwa aktivitas yang dilakukan berpengaruh terhadap tingkat kebisingan. Selain itu, penelitian Meilasari pada tahun 2021 menjelaskan bahwa kondisi kebisingan mempengaruhi tingkat kebisingan yang dihasilkan.

Kebisingan tidak hanya dipengaruhi oleh aktivitas manusia, namun dipengaruhi oleh sifat-sifat Fisika suara. Beberapa faktor penting yaitu durasi kebisingan. Penelitian Abjasiqo tahun 2021 yang menjelaskan bahwa durasi kebisingan selama 7 jam/hari memiliki risiko yang tinggi mengalami gangguan pendengaran. Studi tentang kebisingan sering mempertimbangkan faktor-faktor ini untuk memahami dan mengelola kebisingan dengan lebih baik.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa :

1. Hasil identifikasi dan pemetaan menunjukkan bahwa terdapat variasi dalam tingkat pencahayaan dan kebisingan di berbagai area PT. Pamapersada Nusantara Distrik Baya. Area-area tertentu memiliki pencahayaan yang memadai sesuai standar keselamatan kerja, sementara area lainnya menunjukkan pencahayaan yang kurang optimal. Demikian pula, beberapa area mengalami tingkat kebisingan yang tinggi yang berpotensi membahayakan kesehatan pendengaran pekerja.
2. Analisis terhadap peta persebaran pencahayaan dan kebisingan mengungkapkan adanya hubungan antara pencahayaan dengan faktor-faktor yang mempengaruhi pencahayaan serta kebisingan dengan faktor-faktor yang mempengaruhi kebisingan. Analisis pencahayaan terhadap variasi yang dihasilkan disebabkan oleh beberapa faktor, diantaranya adanya penghalang sumber cahaya seperti unit besar yang sedang parkir di area yang diukur. Analisis terhadap variasi kebisingan yang dihasilkan dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya adanya jam kerja atau durasi kebisingan yang dihasilkan.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian mengenai pencahayaan dan kebisingan di PT. Pamapersada Nusantara Distrik Baya, Rekomendasi yang dapat diberikan oleh PT. Pamapersada Nusantara Distrik Baya untuk meningkatkan kenyamanan dan kinerja karyawan adalah pemerataan dan pemeliharaan serta pengadaan infrastruktur pencahayaan maupun kebisingan begitu pula dengan fasilitas APD (Alat Pelindung Diri) seperti *Safety Glasses* dan *Earplugs*.

DAFTAR PUSTAKA

- Abjasiqo, M. Y., Winarko, W., & Sari, E. (2021). Pengaruh Kebisingan, Umur, Masa Kerja, Lama Paparan Dan Penggunaan Alat Pelindung Telinga Pada Tenaga Kerja Di Perusahaan Kabel Otomotif. *Ruwa Jurai: Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 14(2), 98. <https://doi.org/10.26630/rj.v14i2.2165>
- Ahmad. (2018). Analisis Tingkat Kebisingan Di Universitas Semarang Dengan Peta Kontur Menggunakan Software Golden 14. *Analisis Tingkat Kebisingan Di Universitas Semarang Dengan Peta Kontur Menggunakan Software Golden 14*, 10, 22–27.
- Alfarizi. (2022). Analisis Intensitas Bunyi Yang Dihasilkan Oleh Mesin Kapal Penyebrangan Dengan Aplikasi Sound Level Meter. *Kappa Journal*, 6(1), 1–6. <https://doi.org/10.29408/kpj.v6i1.5191>
- Atina, A., Jumingin, J., Rahmadani, W., & Sukria, I. (2020). Analisis Tingkat Kebisingan di Lingkungan Universitas PGRI Palembang. *Sainmatika: Jurnal Ilmiah Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 17(2), 126. <https://doi.org/10.31851/sainmatika.v17i2.5052>
- Atina, A., & Safitri, I. (2020). Pengukuran Tingkat Kebisingan di Wilayah Kerja Dinas Lingkungan Hidup Kota Kayu Agung. *Jurnal Penelitian Fisika Dan Terapannya (JUPITER)*, 2(1), 25. <https://doi.org/10.31851/jupiter.v2i1.4249>
- Awaludin, A., Dharma Atmaja, G., & Palimbong, Y. (2020). Kajian Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) Pada Area Pengolahan Batu Andesit di PT. Niat Karya di Kecamatan Utan Kabupaten Sumbawa Besar. *Jurnal Ulul Albab*, 24(1), 26–33. <http://journal.ummat.ac.id/index.php/JUA/article/view/2227>
- Cahyantari, L. (2019). Analisis Intensitas Pencahayaan Di Ruang Kuliah Gedung Fisika Universitas Jember Dengan Menggunakan Calculux Indoor 5.0B. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 5 No 1(Juni), 77–81.
- Darlani, & Sugiharto. (2017). Kebisingan dan gangguan psikologis Pekerja Weaving Loom Dan Inspection Pt. Primatexco Indonesia. *JHE (Journal of Health Education)*, 2(2), 130–137.
- Fatmayanti, D., Fathimah, A., & Asnifatima, A. (2022). Hubungan Intensitas

- Pencahayaan Terhadap Keluhan Kelelahan Mata Pada Pekerja Bagian Menjahit (Sewing) Garmen Pt. Sawargi Karya Utama Di Kota Bogor Tahun 2020. *Promotor*, 5(5), 380–384. <https://doi.org/10.32832/pro.v5i5.8483>
- Fauzan, Z. A., Himayani, R., Utami, N., & Rahmawati, S. (2021). Fisiologi Pemrosesan Visual dan Faktor-faktor yang Memengaruhinya. *Medical Profession Journal of Lampung*, 11(1), 169.
- Fleta, A. (2021). Analisis Pencahayaan Alami Dan Buatan Pada Ruang Kantor Terhadap Kenyamanan Visual Pengguna. *Jurnal Patra*, 3(1), 33–42. <https://www.ejournal.kahuripan.ac.id/index.php/TECNOSCIENZA/article/view/63/47>
- Habiburrohman, A. W., & Fauzi, F. (2022). Rancang Bangun Alat Pengukur Kecepatan Suara Pada Zat Padat Menggunakan Sensor Piezoelectric Untuk Praktikum Fisika Dasar Topik Cepat Rambat Bunyi. *Jurnal Penelitian Dan Pembelajaran Fisika Indonesia*, 3(2), 0–4. <https://doi.org/10.29303/jppfi.v3i2.133>
- Hamzah, H., Agriawan, M. N., & Abubakar, M. Z. (2022). Analisis Tingkat Kebisingan Menggunakan Sound Level Meter berbasis Arduino Uno di Kabupaten Majene. *J-HEST Journal of Health Education Economics Science and Technology*, 3(1), 33–37. <https://doi.org/10.36339/jhest.v3i1.45>
- Hamzah, H., Agriawan, M. N., & Kadir, M. R. (2022). Analisis Tingkat Kebisingan Menggunakan Sound Level Meter Berbasis Mikrokontroler. *Jurnal Fisika Papua*, 1(2), 46–51. <https://doi.org/10.31957/jfp.v1i2.9>
- Herawati, P. (2017). Dampak kebisingan dari aktifitas Bandara Sultan Thaha Jambi terhadap pemukiman sekitar bandara. *Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari Jambi*, 16(1), 104–108. <http://ji.unbari.ac.id/index.php/ilmiah/article/view/89%0Ahttp://ji.unbari.ac.id/index.php/ilmiah/article/download/89/84>
- Ismail, S. I. C., Irwan, I., & Lalu, N. A. S. (2023). Analysis of Potential Hazards for Work Accidents Using the Hira (Hazard Identification and Risk Assessment) Method on Gold Mine Workers in East Suwawa District. *Journal Health & Science : Gorontalo Journal Health and Science Community*, 7(1),

99–107. <https://doi.org/10.35971/gojhes.v7i1.16187>

- Jehung, B. Y., Suwanto, S., & Alfanan, A. (2022). Hubungan Intensitas Pencahayaan Dengan Keluhan Kelelahan Mata Pada Karyawan Di Kampus Universitas Respati Yogyakarta Tahun 2021. *Jurnal Formil (Forum Ilmiah Kesmas Respati)*, 7(1), 77. <https://doi.org/10.35842/formil.v7i1.412>
- M. Nur, S., Priyo Pramono, K., & Yandri, E. (2024). Kajian Sistem Pencahayaan Dalam Operasi Pertambangan. *Jurnal Informatika Teknologi Dan Sains (JINTEKS)*, 6(2), 161–170.
- Mawadati, A., Emaputra, A., Sekarjati, K. A., Wibowo, A. H., & Ridho, M. (2024). Upaya Peningkatan Produktivitas dengan Perbaikan Pencahayaan Lingkungan Kerja Pada IKM Wintolo. *Januari*, 2(1), 1–10.
- Meilasari, F., Sutrisno, H., Ariqah, R., Suwarni, L., Nirmala, A., & Wibowo, Y. H. W. R. (2021). Kajian Dampak Kebisingan Akibat Aktivitas Pertambangan Di Area Washing Plant . *Jurnal Kesmas (Kesehatan Masyarakat) Khatulistiwa*, 8(3), 141. <https://doi.org/10.29406/jkkm.v8i3.3061>
- Mukhlis, M. A., Lesmono, A. D., & Nuraini, L. (2021). Analisis Hubungan Indeks Bias Dan Intensitas Cahaya Pada Berbagai Fluida. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 10(4), 150. <https://doi.org/10.19184/jpf.v10i4.27722>
- Nugroho PS, & Wiyadi H. (2019). Anatomi Dan Fisiologi Pendengaran Perifer. *Jurnal THT-KL Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga/RSUD Dr. Soetomo Surabaya*, 2(2), 76–85. <http://journal.unair.ac.id/download-fullpapers-thtklada99f6a28full.pdf>
- Nur, R. (2020). Analisis Dampak Kebisingan Yang Terjadi Di Kawasan Lingkungan Tambang Granit Pt. Hansindo Mineral Persada. *JeLAST : Jurnal PWK, Laut, Sipil, Tambang*, 7(1). <https://jurnal.untan.ac.id/index.php/JMHMS/article/view/43558>
- Pahlevi, M. R., & Muliadi, M. (2022). Analisis dan Desain Tingkat Pencahayaan Pada Ruang Perpustakaan Universitas Iskandar Muda. *Jambura Journal of Electrical and Electronics Engineering*, 4(2), 196–201. <https://doi.org/10.37905/jjee.v4i2.14501>
- Parera, L. M., Tupan, H. K., & Puturuhi, V. (2018). Analisis Pengaruh Intensitas

- Penerangan Pada Laboratorium Dan Bengkel Jurusan Teknik Elektro. *Jurnal Simetrik*, 8(1), 60–67. <https://doi.org/10.31959/js.v8i1.72>
- Prasetyo, G. H., Pd, F. S., & Si, M. (2022). Studi Tingkat Kebisingan di Area Limestone Crusher VI (LSC VI) di PT. Semen Padang. *Bina Tambang*, 7(2), 102–112.
- Rahmayanti, D., & Artha, A. (2016). Analisis Bahaya Fisik: Hubungan Tingkat Pencahayaan dan Keluhan Mata Pekerja pada Area Perkantoran Health, Safety, and Environmental (HSE) PT. Pertamina RU VI Balongan. *Jurnal Optimasi Sistem Industri*, 14(1), 71. <https://doi.org/10.25077/josi.v14.n1.p71-98.2015>
- Rakhmadi, A. J., Setiawan, H. R., & Raisal, A. Y. (2020). Pengukuran Tingkat Polusi Cahaya dan Awal Waktu Subuh di OIF UMSU dengan Menggunakan Sky Quality Meter. *Titian Ilmu: Jurnal Ilmiah Multi Sciences*, 12(2), 58–65. <https://doi.org/10.30599/jti.v12i2.667>
- Riadyani, A. P., & Herbawani, C. K. (2022). Systematic Review Pengaruh Intensitas Cahaya Terhadap Kelelahan Mata Pekerja. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 10(2), 167–171. <https://doi.org/10.14710/jkm.v10i2.32475>
- Rosyidiin, A. F., & Murnawan, H. (2023). Analisis Dan Evaluasi Intensitas Kebisingan Menggunakan Software Golden Surfer 23 Pada Perusahaan Fabrikasi Baja. *Heuristic*, 107–118. <https://doi.org/10.30996/heuristic.v20i1.8507>
- Sugianta, I. K. A., Gunadi, I. G. A., & Indrawan, G. (2020). Analisis Pola Bunyi Sunari Berdasarkan Metode Fast Fourier Transform. *Jurnal Ilmu Komputer Indonesia (JIK)*, 5(2), 14–21.
- Sulystyaningrum, E., Khumaedi, & Supriyadi. (2014). Aplikasi Metode Seismik Refraksi untuk Identifikaso Pergerakan Tanah di Perumahan Bukit Manyaran Permai (BMP) Semarang. *Upj*, 3(2), 15–21. <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/upj>
- Syarifuddin. (2015). Analisis Penentuan Pola Kebisingan Berdasarkan Nilai Ambang Batas (NAB) Pada Power Plant Di PT Arun NGL. Abstrak. *Malikussaleh Industrial Engineering Journal*, 4(1), 36–41.

Van Deni, A., & Abdullah, R. (2017). Analisis Implementasi Keselamatan dan Kesehatan Kerja di Tambang Batubara Bawah Tanah PT. Cahaya Bumi Perdana dalam Rangka Pembentukan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja. *Jurnal Bina Tambang*, 3(4), 1603–1614.

Widarobi, R., Yadi, Y. H., & Mariawati, A. S. (2013). Pengaruh Pencahayaan Terhadap Beban Kerja Mental di Area Kerja Scroll Cut. *Jurnal Teknik Industri*, 1(3), 193–199.

LAMPIRAN I
(JADWAL PELAKSANAAN PENELITIAN)

Lampiran 1.1 *Timeline Penyusunan Skripsi*

Kegiatan Penelitian	Bulan																																							
	November				Desember				Januari				Februari				Maret				April				Mei				Juni				Juli				Agustus			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
Studi Literatur	■	■	■	■	■	■	■	■																																
Penyusunan dan revisi proposal					■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■																							
Seminar Proposal																	■																							
Pengambilan data									■	■	■	■	■	■	■	■																								
Perbaikan Skripsi																	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■								
Pengolahan Data																	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■								
Seminar Hasil																																	■							
Perbaikan skripsi																																	■							
Sidang skripsi atau pendarasan																																	■							

LAMPIRAN II
(SURAT IZIN PENGECEKAN DATA PENELITIAN)

Lampiran 2.1 Surat Izin Pengecekan Data Penelitian



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS MULAWARMAN
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
Jalan Barong Tongkok No. 4 Kampus Gunung Kelua, Samarinda – Kalimantan Timur 75123 Indonesia
Telp./Fax: +62541 747974, Email: fmipa@unmul.ac.id, <https://www.fmipa.unmul.ac.id>

Nomor : *4293* /UN17.7/DL/2023 Samarinda, 29 Desember 2023
Perihal : Permohonan Pengecekan Data Penelitian

Kepada Yth. : **Pimpinan PT Pamapersada Nusantara Distrik Baya**
di tempat

Dengan hormat,
Melalui surat ini kami mohon kiranya mengizinkan mahasiswa berikut untuk melakukan Pengecekan Data Penelitian pada Institusi yang Bapak/Ibu Pimpin. Segala ketentuan dan tata tertib yang berlaku disetujui oleh mahasiswa yang bersangkutan. Adapun mahasiswa tersebut adalah :

Nama : Andrian Natali Reshalestira
NIM : 2007046012
Jurusan : Fisika
Pembimbing : 1. Dr. Rahmawati Munir., S.Si., M.Si
2. Devina Rayzy Perwitasari Sutaji Putri, S.Si., M.Si
Judul Penelitian : Analisis Pengaruh Pencahayaan dan Kebisingan Terhadap Efisiensi Kerja di PT. Pamapersada Nusantara Distrik Baya
Data : Pencahayaan dan Kebisingan
Periode Waktu : 40 hari (Januari – Februari 2024)

Demikian permohonan ini kami sampaikan, atas bantuan dan kerjasamanya diucapkan terimakasih.

an. Dekan
Wakil Dekan Bidang Akademik
Kemahasiswaan dan Alumni



Dr. Dadah Hamdani, S.Si., M.Si
NIP. 19730223 200012 1 001

Lampiran 2.2 Surat Balasan dari Mitra



PT. PAMAPERSADA NUSANTARA
Jembayan Mining Project
 Desa Baan Jaya Kec. Tenggara Seberang Kab. Kutai Kartanegara
 Kalimantan Timur PO BOX 1193 Samarinda
 Phone : 0541 - 7076813 - 14, 7069141 - 42 , Fax. 0811-380-0407

Persetujuan Pengajuan PKL Mahasiswa Skripsi

Sehubungan dengan adanya pengajuan Praktek Kerja Lapangan (PKL) dari kampus dengan nama serta periode di bawah ini, mohon bantuannya untuk diberikan persetujuan untuk dapat melakukan PKL. Adapun pertimbangan kami (HC), dalam penempatan alokasi departemen berdasarkan bidang/kompetensi dari kandidat PKL terkait, dan proporsi departemen.

No	Nama	Universitas	Jurusan	Periode	Penempatan
1.	Andnan Natali R.	Univ. Mulawarman	Fisika (MIPA)	10 Jan - 20 Feb '24	Dept SHE
2	Muhammad Duta Firdaus	STT Migas, Balikpapan	Teknik Pertambangan	15 Jan - 15 Mar '24	Dept. Engineering

Menyetujui,

Gde Raharja Udhava
 Eng Dept. Head

Dwi Junianto
 SHE DH

Mengetahui,

Yahuar Muhtaat P
 HC Dept head

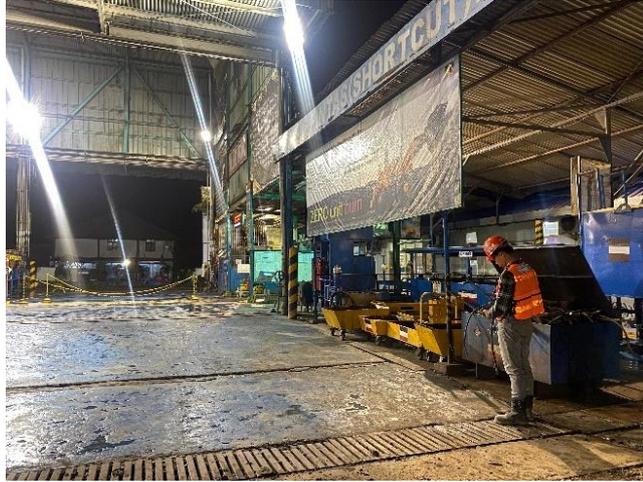
Yosug E. Pangkut
 CSR Dept Head

Iwan Kusnadi
 GS Dept Head

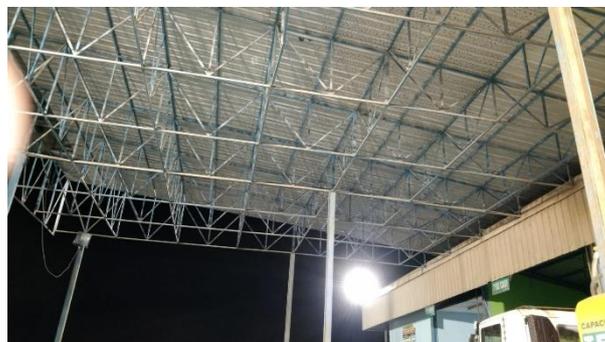
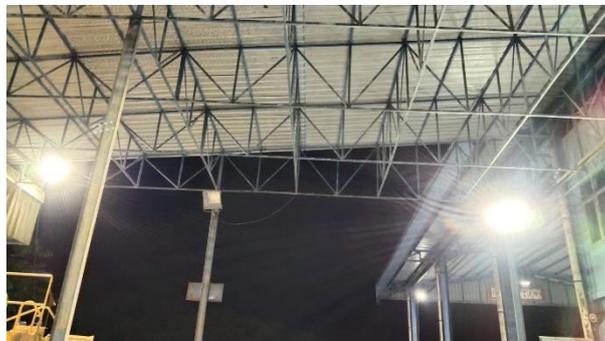
TRADITION IN RELIABILITY

LAMPIRAN III
(DOKUMENTASI PENGUKURAN PENCAHAYAAN)

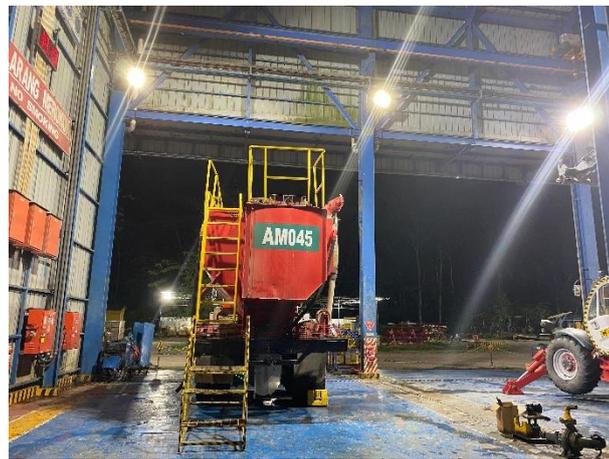
**Lampiran 3.1 Dokumentasi Pengukuran Pencahayaan di Area *Workshop*
*Plant 2***



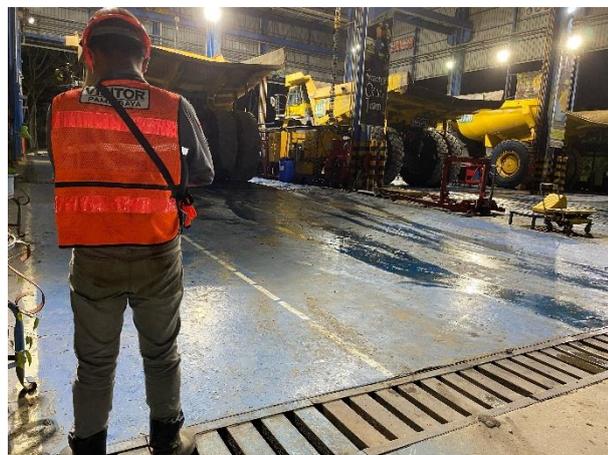
Lampiran 3.2 Dokumentasi Pengukuran Pencahayaan di Area *Workshop Tyre*



**Lampiran 3.3 Dokumentasi Pengukuran Pencahayaan di Area *Workshop*
*Plant 1 SSE***

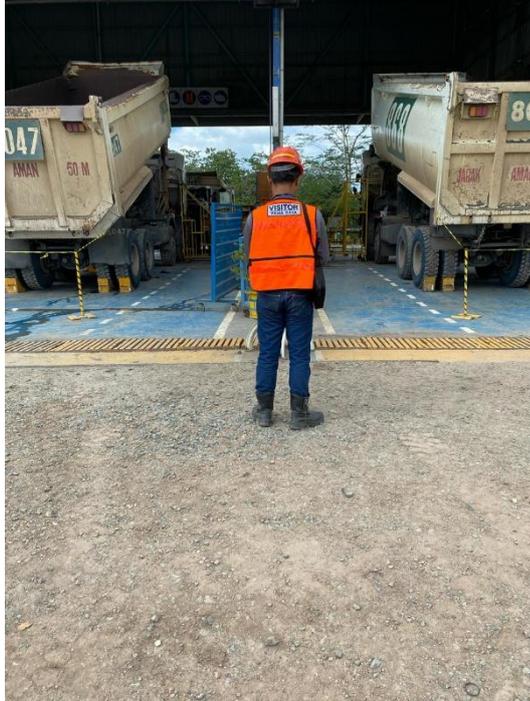


**Lampiran 3.4 Dokumentasi Pengukuran Pencahayaan di Area *Workshop*
*Plant 1 Mobile & Track***



LAMPIRAN IV
(DOKUMENTASI PENGUKURAN KEBISINGAN)

Lampiran 4.1 Dokumentasi Pengukuran Kebisingan di Area *Workshop Plant*
2



Lampiran 4.2 Dokumentasi Pengukuran Kebisingan di Area *Workshop Tyre*



**Lampiran 4.3 Dokumentasi Pengukuran Kebisingan di Area *Workshop Plant*
1 SSE**



**Lampiran 4.4 Dokumentasi Pengukuran Kebisingan di Area *Workshop Plant*
1 Mobile & Track**

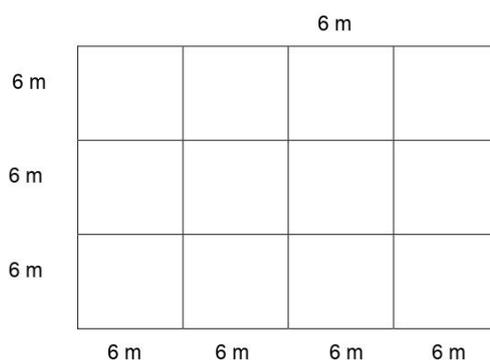


LAMPIRAN V
(REFERENSI-REFERENSI YANG DIGUNAKAN)

Lampiran 5.1 Referensi metode pengukuran Pencahayaan Menggunakan SNI 16-7062-2004

SNI 16-7062-2004

Contoh denah pengukuran intensitas penerangan umum untuk ruangan dengan luas lebih dari 100 meter persegi seperti Gambar 3.



Gambar 3 Penentuan titik pengukuran penerangan umum dengan luas lebih dari 100 m²

Lembar denah pengukuran intensitas penerangan umum seperti pada Lampiran B.

3.3.3 Persyaratan pengukuran

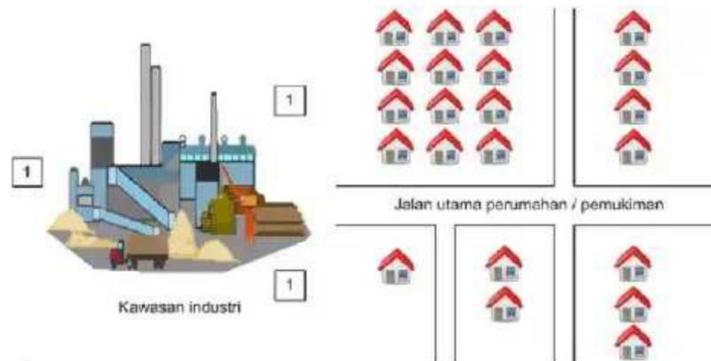
- Pintu ruangan dalam keadaan sesuai dengan kondisi tempat pekerjaan dilakukan.
- Lampu ruangan dalam keadaan dinyalakan sesuai dengan kondisi pekerjaan.

3.3.4 Tata cara

- Hidupkan *luxmeter* yang telah dikalibrasi dengan membuka penutup sensor.
- Bawa alat ke tempat titik pengukuran yang telah ditentukan, baik pengukuran untuk intensitas penerangan setempat atau umum.
- Baca hasil pengukuran pada layar monitor setelah menunggu beberapa saat sehingga didapat nilai angka yang stabil.
- Catat hasil pengukuran pada lembar hasil pencatatan untuk intensitas penerangan setempat seperti pada Lampiran C, dan untuk intensitas penerangan umum seperti pada Lampiran D.
- Matikan *luxmeter* setelah selesai dilakukan pengukuran intensitas penerangan.

Lampiran 5.2 Referensi Metode Pengukuran Kebisingan Menggunakan SNI 8427:2017

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).

**Lampiran 5.3 Nilai Ambang Batas Pencahayaan yang digunakan berdasarkan
Permenaker No.5 Tahun 2018 Tentang Keselamatan dan
Kesehatan Kerja Lingkungan Kerja**

-60-

2.STANDAR PENCAHAYAAN

NO	KETERANGAN	INTENSITAS (Lux)
1	Penerangan Darurat	5
2	Halaman dan Jalan	20
3	Pekerjaan membedakan barang kasar seperti: <ol style="list-style-type: none"> a. Mengerjakan bahan-bahan yang kasar b. Mengerjakan arang atau abu. c. Menyisihkan barang-barang yang besar. d. Mengerjakan bahan tanah atau batu. e. Gang-gang, tangga di dalam gedung yang selalu f. dipakai. g. Gudang-gudang untuk menyimpan barang barang besar dan kasar 	50
4	Pekerjaan yang membedakan barang-barang kecil secara sepiantas lalu seperti: <ol style="list-style-type: none"> a. Mengerjakan barang-barang besi dan baja yang setengah selesai (semi-finished). b. Pemasangan yang kasar. c. Penggilingan padi. d. Pengupasan/pengambilan dan penyisihan bahan kapas. e. Pengerjakan bahan-bahan pertanian lain yang kira- kira setingkat dengan f. Kamar mesin dan uap. g. Alat pengangkut orang dan barang. h. Ruang-ruang penerimaan dan pengiriman dengan kapal. i. Tempat menyimpan barang-barang sedang dan kecil. j. Toilet dan tempat mandi 	100
5	Pekerjaan membeda-bedakan barang-barang kecil yang agak teliti seperti: <ol style="list-style-type: none"> a. Pemasangan alat-alat yang sedang 	200

	<p>(tidak besar).</p> <ul style="list-style-type: none"> b. Pekerjaan mesin dan bubut yang kasar. c. Pemeriksaan atau percobaan kasar terhadap barang-barang. d. Menjahit textil atau kulit yang berwarna muda. e. Pemasukan dan pengawetan bahan-bahan makanan dalam kaleng. f. Pembungkusan daging. g. Mengerjakan kayu. h. Melapis perabot. 	
6	<p>Pekerjaan pembedaan yang teliti daripada barang-barang kecil dan halus seperti:</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Pekerjaan mesin yang teliti. b. Pemeriksaan yang teliti. c. Percobaan-percobaan yang teliti dan halus. 	300

Lampiran 5.4 Nilai Ambang Batas Kebisingan yang digunakan berdasarkan Permenkes No.70 Tahun 2016 Tentang Standar dan Persyaratan Kesehatan Lingkungan Kerja Industri

-23-

NAB kebisingan yang diatur dalam peraturan ini tidak berlaku untuk bising yang bersifat *impulsive* atau dentuman yang lamanya <3 detik.

NAB kebisingan untuk 8 jam kerja per hari adalah sebesar 85 dBA. Sedangkan NAB pajanan kebisingan untuk durasi pajanan tertentu dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. NAB Kebisingan

Satuan	Durasi Pajanan Kebisingan per Hari	Level Kebisingan (dB)
Jam	24	80
	16	82
	8	85
	4	88
	2	91
	1	94
Menit	30	97
	15	100
	7,5	103
	3,75	106
	1,88	109
	0,94	112
Detik	28,12	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:

Pajanan bising tidak boleh melebihi level 140 dBC walaupun hanya sesaat

LAMPIRAN VI
(DAFTAR RIWAYAT HIDUP)

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Andrian Natali Reshalestira, lahir pada tanggal 20 Desember 2001. Penulis merupakan putra pertama dari pasangan Bapak Teguh Riyanto dan Ibu A. Rfikah Yuliati. Penulis memulai Pendidikan Dasar pada tahun 2008 hingga 2014 di SD Negeri 024 Tenggarong Seberang, lalu melanjutkan Pendidikan di bangku Sekolah Menengah Pertama pada tahun 2014 hingga 2017 di SMP Negeri 2 Tenggarong Seberang, dan dilanjutkan di bangku Sekolah Menengah Atas pada tahun 2017 hingga 2020 di SMA Negeri 1 Tenggarong Seberang. Setelah lulus di bangku SMA pada tahun 2020 penulis lolos Seleksi Mandiri Masuk Perguruan Tinggi Negeri Di Universitas Mulawarman, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Jurusan Fisika, Program Studi S1-Fisika.

Selama menempuh pendidikan perkuliahan, penulis pernah mengikuti kegiatan organisasi mahasiswa yang berada di lingkup FMIPA, sehingga selama duduk di bangku perkuliahan penulis mendapat berbagai pengalaman. Pada tahun 2022 penulis pernah menjadi anggota Departemen PSDM Himpunan Mahasiswa Fisika (HIMAFI), penulis juga pernah menjadi Asisten Dosen di mata kuliah Praktikum Fisika Dasar 1, Praktikum Elektronika Dasar 2, dan Praktikum Fisika Eksperimen 1 maupun Praktikum Fisika Eksperimen. Pada tahun 2023 penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) tepatnya di Desa Bumi Harapan Kec. Sepaku Kab. Penajam Paser Utara yang diamanahkan sebagai Ketua. Pada 2023 akhir, penulis telah mengikuti Praktek Kerja Lapangan (PKL) di PT. Pamapersada Nusantara Distrik Baya di bagian Departemen *Safety, Health, and Environment* (SHE). Penulis juga pernah mengikuti Magang di perusahaan yang sama pada waktu PKL.

Penulis mengucapkan rasa syukur yang mendalam atas dukungan dan kasih sayang yang diberikan oleh semua pihak dalam membantu penyelesaian skripsi ini. Dengan penuh rasa syukur dan kebanggaan, penulis mempersembahkan skripsi ini sebagai bentuk dedikasi dan komitmen terhadap pengembangan ilmu pengetahuan di Program Studi Fisika.