

**ANALISIS INTENSITAS KEBISINGAN TERHADAP
KELELAHAN KERJA OPERATOR PRODUKSI
DI PT ECOGREEN OLEOCHEMICALS
BATAM PLANT**

SKRIPSI



Oleh:
Jentry Octavianus Purba
170410062

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK DAN KOMPUTER
UNIVERSITAS PUTERA BATAM
TAHUN 2021**

**ANALISIS INTENSITAS KEBISINGAN TERHADAP
KELELAHAN KERJA OPERATOR PRODUKSI
DI PT ECOGREEN OLEOCHEMICALS
BATAM PLANT**

SKRIPSI

**Untuk memenuhi salah satu syarat
memperoleh gelar sarjana**



**Oleh:
Jentry Octavianus Purba
170410062**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK DAN KOMPUTER
UNIVERSITAS PUTERA BATAM
TAHUN 2021**

SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini saya :

Nama : Jentry Octavianus Purba
NPM : 170410062
Fakultas : Teknik dan Komputer
Program Studi : Teknik Industri

Menyatakan bahwa “**Skripsi**” yang saya buat dengan judul :

ANALISIS INTENSITAS KEBISINGAN TERHADAP KELELAHAN KERJA OPERATOR PRODUKSI DI PT ECOGREEN OLEOCHEMICALS BATAM PLANT

Adalah hasil karya sendiri dan bukan “duplikasi” dari karya orang lain. Sepengetahuan saya, didalam naskah skripsi ini tidak terdapat karya ilmiah atau pendapat yang pernah ditulis atau di terbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata didalam naskah skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur PLAGIASI, saya bersedia naskah skripsi ini digugurkan dan gelar yang saya peroleh dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya tanpa ada paksaan dari siapapun.

Yang menyatakan,

Batam, 27 Juli 2021



Jentry Octavianus Purba
170410062

**ANALISIS INTENSITAS KEBISINGAN TERHADAP
KELELAHAN KERJA OPERATOR PRODUKSI
DI PT ECOGREEN OLEOCHEMICALS
BATAM PLANT**

SKRIPSI

**Untuk memenuhi salah satu syarat
Memperoleh gelar sarjana**

**Oleh:
Jentry Octavianus Purba
170410062**

**Telah disetujui oleh pembimbing pada tanggal
seperti tertera dibawah ini**

Batam, 27 Juli 2021


**Sri Zeti, S.T., M.T.
Pembimbing**

ABSTRAK

Cara bekerja peralatan mesin ini berfungsi saat proses produksi namun sebabkan suara kebisingan, yang mana merupakan salah satu lingkungan fisik yang perlu diperhatikan. Riset bertujuan untuk analisis intensitas kebisingan yang diciptakan oleh mesin dan peralatan produksi di area 1 (satu) dan area 2 (dua) dan menganalisa intensitas kebisingan yang ditimbulkan mesin dan peralatan kerja pada kelelahan kerja di bagian produksi PT Ecogreen Oleochemicals Batam Plant. Intensitas kebisingan tertinggi yang ditimbulkan oleh mesin-mesin dan peralatan produksi adalah pada area 1 (satu) sebesar 109 dbA sedangkan intensitas kebisingan pada area 2 (dua) adalah sebesar 103 dbA. Selain pengukuran menggunakan alat, kuesioner kebisingan juga disebar kepada seluruh operator pada area produksi yang dijadikan sampel penelitian yang berjumlah 20 (dua puluh) orang untuk mengetahui tingkat kebisingan yang diterima pekerja. Sedangkan pada tingkat kelelahan bekerja instrumen yang digunakan adalah dengan membagikan kuesioner dengan 12 butir pertanyaan dengan hasil rata-rata skor 27,15 dengan persentase kelelahan sebesar 75%. Dari hasil pengujian Person Correlation didapat angka $r = 0,794$ artinya terdapat interelasi dan hubungan yang kuat dimana r ada di antara 0,61 – 0,80. artinya bahwa semakin tinggi intensitas kebisingan akan semakin tinggi tingkat kelelahan bekerja. Perolehan hasil pengujian hiptesis yakni memperoleh angka probabilitas 0.05 dimana angka sig. $0 < 0.05$, artinya ada pengaruh intensitas kebisingan (X) pada kelelahaan bekerja (Y), bisa disimpulkan bahwa H_0 tidak diterima dan H_1 diterima.

Kata kunci: Intensitas Kebisingan, Kelelahan Kerja, Nilai Ambang Batas (NAB), *Sound Level Meter* (SLM)

ABSTRACT

The use of machines and tools of work that supports the processes of production that could potentially cause noise. Noise is one of the physical environmental factors that need to be considered. The purpose of the study is to analyze the intensity of the noise that is generated by the machinery and equipment production in area 1 (one) and area 2 (two) and analyzing the intensity of the noise that is generated machinery and equipment working on the exhaustion of work on part of production PT Ecogreen Oleochemicals Batam Plant. The intensity of the noise is the highest that is generated by the machinery and equipment production is in area 1 (one) for 109 dBA while the intensity of the noise in the area 2 (two) is at 103 dBA . In addition to measurement using a tool , a questionnaire noise is also distributed to the entire operator in the area of production which is used as a sample of research which amounted to 20 (twenty) people to know the level of noise arrives received workers. While the level of fatigue working instrument that is used is to distribute a questionnaire with 12 grains of questions with the results of the average score of 27,15 with the percentage of fatigue by 75%. From the results of the test statistic using Person Correlation was obtained value of $r = 0,794$ which means there is a correlation and the closeness of the relationship that is quite strong where the value of r is the interval of 0,61-0,80. This means the higher the noise intensity, the higher the work fatigue level. The results of testing the hypothesis by comparing the value significantly, with a probability of 0,05 results of value significance 0 is smaller < than the probability of 0,05. So as to contain the sense that there is the influence of intensity noise (X) against kelelahan work (Y), can be concluded that the H_0 is rejected and H_1 accepted.

Keywords: *Noise Intensity, Sound Level Meter (SLM), Threshold Value (TL), Work Fatigue.*

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kita panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkatNya penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir yang merupakan salah satu persyaratan untuk menyelesaikan program studi strata satu (S1) pada Program Studi Teknik Industri Universitas Putera Batam.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Karena itu kritik dan saran akan penulis terima dengan senang hati. Dengan segala keterbatasan, penulis menyadari pula bahwa skripsi ini takkan terwujud tanpa bantuan, bimbingan dan dorongan dari berbagai pihak. Untuk itu dengan segala kerendahan hati, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Ibu Dr. Nur Elfi Husda S.Kom., M.Si., selaku Rektor Universitas Putera Batam yang telah mendampingi dan mendidik.
2. Bapak Welly Sugianto, S.T., M.M. selaku Dekan Fakultas Teknik dan Komputer.
3. Ibu Nofriani Fajrah, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Industri Universitas Putera Batam.
4. Bapak Adyk Marga Raharja, S.T., MSc. selaku Pembimbing Akademik pada Program Studi Teknik Industri Universitas Putera Batam.
5. Sri Zetli, S.T., M.T. selaku Pembimbing Skripsi pada Program Studi Teknik Industri Universitas Putera Batam.
6. Dosen dan Staff Universitas Putera Batam.
7. Kedua Orang Tua yang telah memberikan dukungan dan doanya untuk kesuksesan penulis.
8. Seluruh kerabat karib yang telah mendukung penulis serta terlibat baik secara langsung atau tidak langsung dalam menyelesaikan skripsi ini.

Semoga Tuhan Yang Maha Kuasa membalas kebaikan dan selalu mencurahkan hidayah serta taufik-Nya amin.

Batam, 27 Juli 2021



Jentry Octavianus Purba

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL	ii
SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACK	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR RUMUS	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah.....	7
1.3 Batasan Masalah	8
1.4 Rumusan Masalah.....	8
1.5 Tujuan Penelitian	8
1.6 Manfaat Penelitian	9
1.6.1 Manfaat Teoritis.....	9
1.6.2 Manfaat Praktis	10
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	11
2.1 Teori Dasar.....	11
2.1.1 Kebisingan	11
2.1.1.1 Defenisi Kebisingan.....	11
2.1.1.2 Jenis-jenis Kebisingan	12
2.1.1.3 Dampak Kebisingan.....	13
2.1.1.4 Nilai Ambang Batas (NAB).....	15
2.1.1.5 Teknik Pengendalian Kebisingan	16
2.1.1.6 Pengukuran Kebisingan	18
2.1.2 Kelelahan Kerja	19
2.1.2.1 Defenisi Kelelahan Kerja.....	19
2.1.2.2 Jenis-jenis Kelelahan Kerja.....	21
2.1.2.3 Faktor-faktor Yang Mempengaruhi Kelelahan Kerja	22
2.1.2.4 Pengukuran Kelelahan	24
2.2 Penelitian Terdahulu	24
2.3 Kerangka Pemikiran.....	28
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	29
3.1 Desain Penelitian	29
3.2 Variabel Penelitian.....	30
3.3 Populasi dan Sampel	30
3.3.1 Populasi.....	30
3.3.2 Sampel.....	30

3.3.3	Hipotesis Penelitian	31
3.4	Teknik Pengumpulan Data.....	31
3.4.1	Data Primer	31
3.4.2	Data Sekunder	32
3.5	Teknik Analisis Data.....	33
3.5.1	Teknik Analisis Deskriptif Untuk Hasil Pengukuran Kebisingan	33
3.5.2	Teknik Analisis Statistik Untuk Data Kuisisioner.....	34
3.5.2.1	Uji Validitas	35
3.5.2.2	Uji Reabilitas	35
3.5.2.3	Uji Korelasi.....	36
3.6	Lokasi dan Jadwal Penelitian.....	37
3.6.1	Lokasi Penelitian.....	37
3.6.2	Jadwal Penelitian	37
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		38
4.1	Hasil Penelitian	38
4.1.1	Data Kebisingan.....	38
4.1.1.1	Data Tingkat Kebisingan (dbA).....	38
4.1.1.2	Data Kebisingan Subjektif	51
4.1.2	Data Kelelahan.....	54
4.1.3	Pengolahan Data	55
4.1.3.1	Rekapitulasi Data Kebisingan.....	55
4.1.3.2	Rekapitulasi Perhitungan Kebisingan Rata-rata 8 jam (<i>Leq</i> <i>Average</i>) 8 jam.....	67
4.1.4	Uji Kualitas Data.....	69
4.1.4.1	Uji Validitas	69
4.1.4.2	Uji Reabilitas	72
4.1.4.3	Uji Korelasi.....	73
4.2	Pembahasan.....	75
4.2.1	Intensitas Kebisingan di Area Produksi Pabrik 1 PT Ecogreen Oleochemicals Batam Plant	75
4.2.2	Kelelahan Kerja di Pekerja Produksi PT Ecogreen Oleochemicals Batam Plant	78
4.2.3	Analisa Hubungan Intensitas Kebisingan Terhadap Kelelahan Kerja.....	79
BAB V SIMPULAN DAN SARAN.....		80
5.1	Simpulan	80
5.2	Saran	81
5.2.1	Bagi Perusahaan.....	81
5.2.1	Bagi Peneliti Selanjutnya	81
DAFTAR PUSTAKA		82
LAMPIRAN.....		85
Lampiran 1 Data Pendukung Penelitian		
Lampiran 2 Daftar Riwayat Hidup		
Lampiran 3 Surat Izin Penelitian		
Lampiran 4 Surat Balasan Izin Penelitian		

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 <i>Ear Plug</i>	18
Gambar 2.2 <i>Ear Muff</i>	18
Gambar 2.3 <i>Sound Level Meter (SLM)</i>	19
Gambar 2.4 Kerangka Pemikiran	28
Gambar 3.1 Desain Penelitian	29

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 4.1 Hasil Pengukuran Tingkat Kebisingan Pada Titik 1 (L1) Area 1 Produksi.....	39
Tabel 4.2 Hasil Pengukuran Tingkat Kebisingan Pada Titik 2 (L2) Area 1 Produksi.....	40
Tabel 4.3 Hasil Pengukuran Tingkat Kebisingan Pada Titik 3 (L3) Area 1 Produksi.....	41
Tabel 4.4 Hasil Pengukuran Tingkat Kebisingan Pada Titik 4 (L4) Area 1 Produksi.....	42
Tabel 4.5 Hasil Pengukuran Tingkat Kebisingan Pada Titik 5 (L5) Area 1 Produksi.....	43
Tabel 4.6 Hasil Pengukuran Tingkat Kebisingan Pada Titik 6 (L6) Area 1 Produksi.....	44
Tabel 4.7 Hasil Pengukuran Tingkat Kebisingan Pada Titik 7 (L7) Area 1 Produksi.....	45
Tabel 4.8 Hasil Pengukuran Tingkat Kebisingan Pada Titik 8 (L8) Area 1 Produksi.....	46
Tabel 4.9 Hasil Pengukuran Tingkat Kebisingan Pada Titik 1 (L1) Area 2 Produksi.....	47
Tabel 4.10 Hasil Pengukuran Tingkat Kebisingan Pada Titik 2 (L2) Area 2 Produksi.....	48
Tabel 4.11 Hasil Pengukuran Tingkat Kebisingan Pada Titik 3 (L3) Area 2 Produksi.....	49
Tabel 4.12 Hasil Pengukuran Tingkat Kebisingan Pada Titik 4 (L4) Area 2 Produksi.....	50
Tabel 4.13 Distribusi Pengelompokan Responden berdasarkan Jenis Kelamin	51
Tabel 4.14 Distribusi Pengelompokan Responden Berdasarkan Umur	52
Tabel 4.15 Distribusi Pengelompokan Responden Berdasarkan Lama Bekerja	52
Tabel 4.16 Tabel Hasil Hasil Skor dan Persentase Kebisingan	53
Tabel 4.17 Tabel Hasil Skor dan Persentase Kelelahan	54
Tabel 4.18 Rekapitulasi Hasil Perhitungan Leq Kebisingan Pada Titik 1 (L1) Area 1 Produksi.....	55
Tabel 4.19 Rekapitulasi Hasil Perhitungan Leq Kebisingan Pada Titik 2 (L2) Area 1 Produksi.....	56
Tabel 4.20 Rekapitulasi Hasil Perhitungan Leq Kebisingan Pada Titik 3 (L3) Area 1 Produksi.....	57
Tabel 4.21 Rekapitulasi Hasil Perhitungan Leq Kebisingan Pada Titik 4 (L4) Area 1 Produksi.....	58
Tabel 4.22 Rekapitulasi Hasil Perhitungan Leq Kebisingan Pada Titik 5 (L5) Area 1 Produksi.....	59

Tabel 4.23	Rekapitulasi Hasil Perhitungan Leq Kebisingan Pada Titik 6 (L6) Area 1 Produksi.....	60
Tabel 4.24	Rekapitulasi Hasil Perhitungan Leq Kebisingan Pada Titik 7 (L7) Area 1 Produksi.....	61
Tabel 4.25	Rekapitulasi Hasil Perhitungan Leq Kebisingan Pada Titik 8 (L8) Area 1 Produksi.....	62
Tabel 4.26	Rekapitulasi Hasil Perhitungan Leq Kebisingan Pada Titik 1 (L1) Area 2 Produksi.....	63
Tabel 4.27	Rekapitulasi Hasil Perhitungan Leq Kebisingan Pada Titik 2 (L2) Area 2 Produksi.....	64
Tabel 4.28	Rekapitulasi Hasil Perhitungan Leq Kebisingan Pada Titik 3 (L3) Area 2 Produksi.....	65
Tabel 4.29	Rekapitulasi Hasil Perhitungan Leq Kebisingan Pada Titik 4 (L4) Area 2 Produksi.....	66
Tabel 4.30	Rekapitulasi hasil perhitungan Leq Kebisingan rata-rata 8 jam (Leq Average 8 Jam) di Area 1 Produksi.....	67
Tabel 4.31	Rekapitulasi hasil perhitungan Leq Kebisingan rata-rata 8 jam (<i>Leq Average</i> 8 Jam) di Area 2 Produksi	68
Tabel 4.32	Hasil Uji Validitas Kebisingan (X)	70
Tabel 4.33	Hasil Uji Validitas Kelelahan (Y)	71
Tabel 4.34	Hasil Uji Realibilitas Kebisingan (X)	72
Tabel 4.35	Hasil Uji Realibilitas Kelelahan (Y)	72
Tabel 4.36	Persentase Tingkat Kebisingan (X) dan Kelelahan Kerja (Y)	73
Tabel 4.37	Hasil Uji Korelasi Intensitas Kebisingan (X) Dengan Kelelahan Kerja (Y)	74

DAFTAR RUMUS

	Halaman
Rumus 3.1 Jumlah Kelas	33
Rumus 3.2 Interval	33
Rumus 3.3 Leq Kebisingan (dbA)	33
Rumus 3.4 Kebisingan Rata-rata 8 (delapan) Jam	33

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perindustrian yang semakin bertumbuh, baik dalam industri manufaktur maupun jasa, setiap perusahaan semakin berkompetitif dalam persaingan. Selain itu, industri punya peran penting dalam peningkatan perkembangan ekonomi bangsa serta bisa merealisasikan impian suatu bangsa karena salah satu indikator kemajuan bangsa bisa ditinjau dari kelanjutan sektor industri (Kurniawan, Yuliawati, and Aulia 2020).

Dalam memenuhi kebutuhan pasar, perusahaan sangat membutuhkan sumber daya yang tepat, termasuk tenaga kerja, modal, bahan mentah, mesin, peralatan kerja, praktik ketenagakerjaan, dan informasi pasar. Salah satu faktor kunci dalam beberapa sumber ini adalah tenaga kerja. Menurut Undang-Undang Nomor 13 Tahun 2003 menyatakan tenaga kerja ialah individu yang bisa bekerja untuk menghasilkan barang atau jasa baik untuk pemenuhan kebutuhan individu atau masyarakat (Kindangen P.Elia, Johan Josephus 2016).

Kehadiran Sumber Daya Manusia (SDM) dibutuhkan untuk menjalankan operasional perusahaan guna mencapai target yang perusahaan tetapkan. Permintaan pasar yang tinggi membuat pekerja dituntut perusahaan untuk memberi pelayanan yang maksimal. Kualitas lingkungan area kerja yang terbilang rendah bisa sebabkan gangguan aktivitas pekerja berupa kecelakaan kerja atau penyakit terkait ketenagakerjaan yang menimbulkan tekanan tidak produktif bagi

tenaga kerja baik secara fisik maupun mental yang berdampak merugikan bagi pekerja secara individu, kelompok, sampai tingkat kepada tingkat instansi (Maison, Anggraini, and Falih 2020).

Di industri ada faktor-faktor pengaruh buruk pada pekerja yang ada di lingkungan kerja yakni faktor kimia, biologi dan ergonomi, faktor fisik salah satunya kebisingan. Banyaknya penggunaan alat dan mesin di industri menghasilkan intensitas suara yang menimbulkan kebisingan di lingkungan kerja, bila tidak dijaga dengan baik akan beri dampak buruk bagi kesehatan karyawan. Kebisingan ialah sumber suara peralatan kerja yang tidak diinginkan saat proses produksi dan pada tahapan tertentu bisa timbulkan gangguan pendengaran (Ramadhan 2019). Lingkungan kerja yang bising akan mengakibatkan stress kerja, mengurangi kestabilan bekerja, meningkatkan jumlah kesalahan kerja bahkan berpotensi terjadinya kecelakaan kerja

Intensitas kebisingan atau aliran energi disebut pada satuan logaritmik yakni desibel (dbA) dengan perbandingan kekuatan dasar $0,0002 \text{ dyne/cm}^2$ yakni kekuatan bunyi dengan tekanan frekuensi 1.000 Hz yang bisa didengar telinga normal (Rimantho and Cahyadi 2015).

Tingkatan kebisingan melebihi nilai batas bisa menimbulkan gangguan pendengaran serta risiko kerusakan telinga, baik sementara ataupun permanen setelah terpapar pada kurun waktu tertentu bisa terjadi karena tidak menggunakan alat pelindung yang memadai. Adanya risiko inilah, sehingga pemerintah di berbagai negara menciptakan regulasi yang memberi batasan eksposur suara pekerja industri (Rimantho and Cahyadi 2015).

Tingkat kebisingan menurut keputusan pemerintah tentang persyaratan kesehatan lingkungan kerja melalui Menteri Kesehatan No. 1405 tahun 2002 menyatakan bahwa tingkatan kebisingan di ruang kerja maksimal 85 dBA. Contoh lain, regulasi kebisingan paparan kerja industri harus kurang dari 90 dBA dengan rata-rata waktu paparan 8 jam (Rimantho and Cahyadi 2015).

Pada lingkungan industri kebisingan sebabkan gangguan terhadap tenaga kerja, seperti gangguan psikologis, fisiologis, komunikasi, ketulian sementara hingga tuli permanen (Hiola and Sidiki 2016). Efek dari kebisingan dengan intensitas tinggi terhadap tenaga kerja dalam lingkungan kerja banyak dilakukan penelitian. Selain beri dampak pada pendengaran, kebisingan juga bisa timbulkan dampak bukan pada pendengaran seperti kelelahan pada pekerja (Ali and Mulyati 2020).

Kelebihan kebisingan di lingkungan kerja bisa akibatkan perasaan letih dan kantuk, berkurangnya kestabilan serta kenaikan angka kesalahan dalam bekerja. Selain itu bisa merangsang tubuh untuk berkeringat, dengan timbulnya keringat yang banyak tanpa mendapat asupan cairan yang cukup bisa sebabkan dehidrasi yang menyebabkan terjadinya rasa kelelahan (Kurniawan et al. 2020).

Kelelahan dapat diartikan sebagai suatu keadaan dimana energi yang ada di dalam tubuh seseorang menjadi lemah untuk melakukan suatu kegiatan yang umum bagi setiap orang di dalam kesehariannya dan dibarengi dengan efisiensi dan kebutuhan untuk beraktivitas yang mengalami penurunan (Silitonga and Zetli 2020).

Beberapa gejala, rasa dan tanda kelelahan bisa akibatkan pelemahan kegiatan, motivasi, dan kelelahan fisik. Pelemahan kegiatan ditandai adanya perasaan berat di kepala, lelah seluruh badan, kaki terasa berat, sering menguap, perasaan kacau, mata terasa berat, kaku dan canggung, serta berdiri tidak seimbang. Pelemahan motivasi ditandai adanya sulit untuk berfikir, lelah berbicara, perasaan gugup, sulit untuk konsentrasi, tidak bisa fokus pada perhatian, cenderung mudah lupa, kurangnya percaya diri, cemas akan sesuatu, tidak bisa mengontrol sikap, tidak tekun melakukan pekerjaan. Kelelahan fisik ditandai adanya sakit kepala, kelelahan dibahu, nyeri di punggung, pernafasan tertekan, haus, suara serak, spasme kelopak mata, pening, tremor di bagian badan dan merasa kurang sehat (Utami 2014).

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh (Utami 2014) di PT. ACTEM pada produksi RSF (pemintalan benang) dan produksi *cone-up* ditemukan pengaruh yang signifikan antara intensitas kebisingan pada kelelahan pekerja. Menurut (Laziardy 2017) pada penelitian di Sentra Industri Kerajinan Logam Cepogo Boyolali, menyimpulkan adanya hubungan intensitas kebisingan terhadap kelelahan pekerja pada proses produksi, dimana pekerja yang mengalami kebisingan dengan tingkat intensitas tinggi memiliki tingkat kelelahan yang tinggi pula. Hasil penelitian yang dilakukan (Maison et al. 2020) juga menyatakan bahwa intensitas kebisingan mempunyai signifikan yang tinggi mempengaruhi tingkat kelelahan pekerja.

PT. Ecogreen Oleochemicals Batam Plant merupakan perusahaan manufaktur yang sebelumnya bernama PT Aribhawana Utama Belawan.

Perusahaan didirikan oleh salah satu kelompok pengusaha Salim Group yang ada di Belawan, Sumatra Utara. Seiring berjalannya waktu pertumbuhan industri serta permintaan pasar yang meningkat, maka diadakan ekspansi di Pulau Batam. Pemilihan lokasi tersebut karena pabrik oleokimia salah satu pusat kawasan industri terbesar di Indonesia. Posisi Pulau Batam juga strategis karena terletak di daerah segitiga emas yakni Indonesia (Batam), Singapura dan Malaysia (Johor).

Perusahaan tersebut mulai menjalankan operasionalnya tahun 1994 yang diresmikan oleh Presiden Soeharto dengan nama emiten PT. Batamas Megah. Tahun 2000 terjadi pengalihan kepemilikan dari Salim Group ke sebuah asosiasi meliputi PT. Wings, Lautan Luas dan PT. Djarum. Sehingga terjadi penggantian nama pada 21 April 2001 menjadi PT. Ecogreen Oleochemicals Batam Plant. Perusahaan tersebut bergerak dalam bidang manufaktur yang operasional produksinya berupa *Fatty Alcohol* (Lemak Alkohol), *Fatty Acid* (Lemak Acid), *Methylester*, dan *Glycerine* menggunakan bahan baku berupa minyak inti kelapa sawit dikenal juga sebagai CPKO (*Crude Palm Kernel Oil*) atau minyak kelapa dikenal sebagai CNO (*Crude Nature Oil*) yang didapatkan dari Pulau Sumatera, Sulawesi, Kalimantan dan Filipina.

Dalam menunjang proses produksi guna memenuhi tuntutan peningkatan produktivitas, PT Ecogreen Oleochemicals Batam Plant menerapkan sistem mekanisasi alat dan mesin industri yang memiliki potensi kebisingan. Proses produksi CPKO (*Crude Palm Kernel Oil*) pada PT Ecogreen Oleochemicals Batam Plant dengan menggunakan mesin dan alat-alat kerja yang disertai dengan

suara bising akan meningkatkan pemaparan kebisingan pada tenaga kerja serta menambah resiko bahaya terhadap para tenaga kerja.

Berdasarkan survey awal yang dilakukan oleh penelitian, dan pengukuran intensitas kebisingan dengan alat ukur kebisingan *Sound Level Meter* (SLM) didapat angka ambang batas kebisingan proses produksi mencapai 98 dbA. Nilai batas ambang tersebut melebihi batas ambang yang diperkenankan yang telah ditetapkan pemerintah melalui KEPMENAKER No. 51/MEN/1999 yaitu sebesar 85 dbA untuk waktu paparan 8 jam kerja dalam sehari. Oleh sebab itu, Nilai Ambang Batas (NAB) yang lebih dari ambang batas yang ditetapkan dapat menimbulkan penyakit seperti gangguan pada alat pendengaran, serta gangguan negatif seperti kesalahan menterjemahkan informasi. Hasil tanya jawab dengan tenaga kerja pada lingkungan tersebut, ditemukan adanya masalah akibat dari tingkat kebisingan, yaitu sering terjadi kesalahan komunikasi (*mis communication*) yang cenderung menimbulkan kesalahan dalam bekerja.

Dari data yang diperoleh, pada Agustus 2019 ditemukan masalah dalam proses penyimpanan produk jadi (*rundown*). Kesalahan tersebut adalah salah masuk tangki. Akibat dari kesalahan ini, proses produksi terhenti, capaian target terlambat, pekerjaan bertambah dimana operator harus membersihkan jalur yang sudah terkontaminasi, tanki yang terkontaminasi harus di sirkulasi sebelum dilakukan pengecekan kembali terhadap komposisi produk. Supervisor lapangan pada proses produksi menyebutkan untuk kembali normal membutuhkan waktu kurang lebih 16 jam atau 2 shift kerja.

Operator pada area mengatakan konsentrasi mereka dalam bekerja menurun, kelelahan lebih cepat terjadi, stress kerja meningkat akibat dari terpapar kebisingan sehingga komunikasi terganggu yang berakibat kesalahan kerja.

Tenaga kerja pada proses produksi tersebut juga mengatakan akibat dari paparan kebisingan yang terjadi setiap hari sebabkan telinga berdengung, perasaan tidak nyaman sehingga lebih cepat terjadi kelelahan dalam bekerja.

Oleh sebab itu, berdasar pemaparan penjelasan permasalahan tersebut, peneliti tertarik meneliti terhadap intensitas kebisingan dan kelelahan karyawan pada area produksi dengan judul penelitian “ **ANALISIS INTENSITAS KEBISINGAN TERHADAP KELELAHAN OPERATOR PRODUKSI DI PT ECOGREEN OLEOCHEMICALS BATAM PLANT** “.

1.2 Identifikasi Masalah

Telah dipaparkan penjelasan terkait permasalahan di atas, berikut terdapat identifikasi masalah yakni:

1. Tingkat kebisingan yang dihasilkan peralatan, mesin pada proses produksi PT Ecogreen Oleochemicals Batam Plant lebih dari Nilai Ambang Batas (NAB) yaitu 98 dbA.
2. Terjadi kesalahan kerja pada operator yang mengakibatkan proses produksi terhenti, capaian target terlambat.
3. Banyaknya karyawan yang mengeluh akibat dari paparan kebisingan.
4. Tingginya tingkat kelelahan yang dialami operator pada bagian proses produksi.

1.3 Batasan Masalah

Terdapat batasan permasalahan yang akan diteliti pada riset ini yakni:

1. Riset dilakukan di area produksi pabrik 1 PT Ecogreen Oleochemicals Batam Plant.
2. Penelitian ini menggunakan pendekatan metode *cross sectional*.
3. Pengukuran tingkat kebisingan di area proses produksi PT Ecogreen Oleochemicals Batam Plant dengan alat SLM.
4. Pengukuran intensitas kebisingan menggunakan kuesioner kebisingan
5. Pengukuran tingkat kelelahan dengan menggunakan kuesioner tingkat kelelahan.

1.4 Rumusan Masalah

1. Bagaimana tingkat kebisingan yang dihasilkan peralatan dan mesin-mesin produksi pada PT Ecogreen Oleochemicals Batam Plant ?
2. Bagaimana tingkat kelelahan pekerja pada bagian proses produksi PT Ecogreen Oleochemicals Batam Plant ?
3. Apakah ada kaitan antara intensitas kebisingan dan kelelahan pekerja bagian produksi pada PT Ecogreen Oleochemicals Batam Plant ?

1.5 Tujuan Penelitian

1. Untuk mengidentifikasi tingkat kebisingan yang dihasilkan oleh mesin dan alat-alat produksi pada proses produksi PT Ecogreen Oleochemicals Batam Plant.

2. Mengidentifikasi tingkat kelelahan pekerja di bagian proses produksi pada PT Ecogreen Olechemicals Batam Plant.
3. Menganalisa kaitan antara tingkat kebisingan dengan kelelahan pekerja di bagian proses produksi pada PT Ecogreen Olechemicals Batam Plant.

1.6 Manfaat Penelitian

Capaian studi ini diciptakan berguna untuk pembaca. Keunggulan dari studi ini yakni:

1.6.1 Manfaat Teoritis

Keunggulan untuk landasan berfikir dari studi ini ialah:

1. Bagi Mahasiswa

Riset berguna untuk penambah wawasan literatur dan pengetahuan mengenai analisa intensitas kebisingan terhadap kelelahan kerja dengan pendekatan *cross sectional* dan harapannya bisa berguna memberi kontribusi bagi akademisi.

2. Bagi Masyarakat

Studi ini hendak jadi sumber informasi yang bermanfaat bagi warga dan akan menambah nilai pengetahuan di bidang intensitas kebisingan dan kelelahan kerja.

3. Bagi Peneliti

Meningkatkan pemahaman dan pengetahuan peneliti tentang bidang intensitas kebisingan dan kelelahan kerja.

1.6.2 Manfaat Praktis

Terdapat manfaat praktis di studi ini yakni:

1. Bagi Investor

Selaku bahan rekomendasi guna investor di penetapan keputusan investasi dan membantu investor dalam menganalisa perkembangan suatu perusahaan sebelum menanam sahamnya terhadap perusahaan.

2. Bagi Perusahaan

Hasil riset diharapkan bisa memberi suatu informasi yang bermanfaat bagi pengembangan dan kesempurnaan perusahaan untuk berperan lebih baik lagi. Selain itu, pendekatan metode *cross sectional* bisa diimplementasikan di perusahaan untuk skema dimasa kedepan khususnya terkait intensitas kebisingan yang ditimbulkan oleh peralatan dan mesin produksi untuk menciptakan kenyamanan lingkungan kerja terhadap operator produksi.

3. Bagi Pihak Kampus Universitas Putera Batam

Selaku acuan serta jadi basis untuk studi seterusnya di bidang yang sepadan utamanya di Universitas Putera Batam.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Teori Dasar

2.1.1 Kebisingan

Kebisingan merupakan masalah umum di banyak perusahaan besar saat ini. Istilah kebisingan pada rantai produksi tidak lepas dari penggunaan mesin atau peralatan kerja yang dapat menunjang proses produksi yang berpotensi menimbulkan kebisingan. Secara umum kebisingan yakni sebagai suara tidak menyenangkan yang mengganggu manusia secara fisik serta fisiologis, sekaligus penyebab polusi lingkungan dengan merusak sifat lingkungan (Abankwa E.O., Agyei-Agyemang A. 2017).

2.1.1.1 Defenisi Kebisingan

Berdasar *International Labour Organization* (2013) pengertian kebisingan ialah suarau yang ditimbulkan bukan karena kehendak yang berasal dari peralatan proses produksi dan alat-alat pekerjaan yang pada tingkatan tertentu bisa memberi dampak gangguan pendengaran (Laziardy 2017).

Berdasar (Septio et al. 2020) kebisingan adalah aliran energi yang berbentuk gelombang, suara yang tidak diinginkan dengan tekanan yang bisa berubah-ubah bergantung pada asal muasal kebisingan, sehingga terdengar hingga telinga dan merangsang pendengaran. Kebisingan dapat mengganggu pekerja dalam bekerja mulai dari gangguan psikologis serta masalah pemfokusan, sehingga bisa

sebabkan penurunan produktivitas pekerja. Menurut (Andi Ipaljri Saputra 2019) Kebisingan ialah suara dari aktivitas usaha yang tidak dikehendaki pada tingkatan waktu tertentu bisa sebabkan terganggunya ketentraman lingkungan serta mempengaruhi kesehatan manusia.

Selain itu kebisingan ialah suara yang tidak dikehendaki, contohnya suara lain yang menghalangi terdengarnya suara yang diinginkan atau yang sedang didengarkan seperti musik, perbincangan, perintah, dan sebagainya. Menurut (Kepmenkes No.1405/MENKES/SK/XI/2002) Kebisingan yakni terciptanya suara-suara yang tidak dikehendaki sehingga mengganggu serta bisa membahayakan kesehatan (Ali and Mulyati 2020).

2.1.1.2 Jenis-jenis Kebisingan

Berdasar (Herawati 2016) berikut terdapat jenis kebisingan yang bisa dijumpai, yaitu:

1. Kebisingan terus menerus (*continue*)
Spektrum frekuensi luas (*steady state, wide band noise*), contohnya suara kipas angin.
2. Kebisingan terus menerus (*continue*)
Spektrum frekuensi sempit (*steady state, narrow band noise*), contohnya suara gergaji sirkuler dan katup gas.
3. Kebisingan terputus putus (*Intermittent Noise*)
Kebisingan yang terjadi secara tidak stabil. Contohnya suara lalu lintas dan pesawat terbang.

4. Kebisingan impulsif (*impact or impulsive noise*)

Kebisingan dimana waktu titik puncaknya tidak > dari 35 milidetik dan membutuhkan waktu untuk penurunan intensitas hingga 20 dB tidak > dari 550 milidetik. contohnya tembakan dan meriam.

5. Kebisingan impulsif berulang

Kebisingan berulang dengan intensitas relatif rendah. Contohnya mesin tempa.

2.1.1.3 Dampak Kebisingan

Dampak negatif kebisingan pada manusia antara lain (Utami 2014) :

1. Gangguan fisiologi

Sebabkan pada peningkatan tekanan darah (± 10 mmHg), nadi, basal metabolisme, konstiksi pembuluh darah kecil, khususnya terjadi di tangan dan kaki, serta bisa sebabkan pucat dan gangguan berhubungan dengan pancaindra.

2. Gangguan Psikologi

Sebabkan stress tambahan dari pekerja yang sedang bekerja, seperti rasa tidak nyaman, kurang konsentrasi, emosi, susah tidur, dan lainnya.

3. Gangguan Komunikasi

Jika pembicaraan pekerjaan berhadapan dengan sumber suara dengan kekuatan tinggi dan lebih nyata dengan cara berteriak bisa sebabkan terganggunya pekerjaan, hingga menyebabkan kesalahan atau kecelakaan,

khususnya penggunaan tenaga kerja baru serta bisa terjadi timbulnya salah paham.

4. Pada Pendengaran

Gangguan paling serius karena bisa sebabkan ketulian yang bersifat progresif. Awalnya bersifat sementara serta bisa segera pulih bila menjauh dari sumber bising, namun jika tetap berada di lingkungan kerja yang bising, daya dengar akan menghilang secara permanen dan tidak bisa pulih.

5. Kelelahan

Sistem penghambat bekerja pada thalamus bisa menurunkan kapabilitas manusia bereaksi serta sebabkan kecenderungan untuk tidur.

2.1.1.4 Nilai Ambang Batas (NAB)

Berdasar KEPMENAKER No.Kep-51 MEN/1999, NAB ialah standar faktor tempat kerja yang bisa diterima pekerja tanpa sebabkan penyakit atau gangguan kesehatan dalam menjalani pekerjaan untuk tenggang waktu tidak lebih dari 8 jam sehari atau 40 jam seminggu. NAB kebisingan di lingkungan kerja ialah intensitas suara tertinggi berupa nilai rata-rata yang bisa diterima pekerja tanpa sebabkan menghilangnya pendengaran yang menetap untuk jam kerja yang terjadi menerus tidak > 8 jam sehari atau 40 jam seminggu (Utami 2014).

Berikut NAB dan waktu paparannya bisa ditinjau dari perolehan tabel di bawah yakni :

Tabel 2.1 Nilai Ambang Batas (NAB)

No	Tingkat Kebisingan (dB)	Waktu Paparan
1	82	16 Jam
2	83,3	12 Jam
3	85	8 Jam
4	88	4 Jam
5	91	2 Jam
6	94	1 Jam
7	97	30 Menit
8	100	15 Menit

Sumber: (Nasution 2019)

2.1.1.5 Teknik Pengendalian Kebisingan

Teknik pengendalian kebisingan secara konseptual berdasar hirarki pengendalian resiko menurut (Khalik and Hermawanto 2019) ialah:

1. Eliminasi

Pengendalian risiko sifatnya permanen dan bisa diimplementasikan dijadikan prioritas utama. Teknik ini bisa dicapai dengan pemindahan sistem kerja yang berkaitan dengan lingkungan kerja dimana kehadirannya pada batasan yang tidak bisa diterima oleh ketentuan, regulasi serta standar buku Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) atau dengan kata lain kadarnya > NAB

2. Substitusi

Pengendalian penggantian bahan-bahan serta peralatan yang bisa membahayakan dengan bahan peralatan yang lebih aman, sehingga intensitas terkena paparannya terpantau dalam batas yang masih bisa diterima atau ditoleransi.

3. *Engineering Control*

Pengendalian dengan merubah struktur objek kerja untuk mencegah seseorang terpapar potensi yang bahaya, misal memberikan pengaman mesin.

4. Isolasi

Pengendalian risiko dengan pemisahan individu dari objek kerja. Pengendalian dengan media propagasi berguna untuk menghalangi paparan kebisingan dari sumber agar tidak sampai di penerima.

Misalnya: pemasangan penghalang, pagar sumber kebisingan dan tehnik pengendalian aktif dengan penerapan prinsip dasar dimana gelombang kebisingan yang menjalar pada media penghantar dikonselasi dengan gelombang suara identik namun punya perbedaan tahapan pada gelombang kebisingan tersebut dengan pemakaian peralatan kendali.

5. Pengendalian Administratif

Pengendalian dengan menyediakan sistem kerja yang bisa mengurangi paparan yang berpotensi terkenda individu. Metode ini tergantung dari perilaku pekerja dan dibutuhkan pengawasan yang teratur agar pengendalian secara administratif bisa berjalan baik. Misalnya, pengaturan jam kerja dan jam istirahat, rotasi kerja bertujuan untuk mengurangi kelelahan dan kejenuhan.

6. Alat Pelindung Diri (APD)

Pengendalian yang dipergunakan untuk jangka pendek yang sifatnya temporer saat sistem pengendalian yang tetap belum bisa diimplementasikan.

APD ialah pilihan akhir dari pengendalian risiko di lingkungan kerja, antara lain bisa menggunakan alat pelindung pendengaran semacam *ear plug* dan *ear muff*.

Penggunaan *Ear plug* bisa berbahan dari kapas, spon, dan malam (*wax*) yang bisa dipergunakan satu kali pakai. Sedangkan bila berbahan dari karet dan plastik yang dicetak bisa dipakai berulang kali. Perlatan ini bisa membantu mengurangi suara hingga 20 dBA.



Gambar 2.1 *Ear Plug*

Sedangkan *ear muff* meliputi dua buah tutup telinga dan sebuah *headband*. Alat ini bisa mengurangi intensitas suara hingga 30 dBA dan bisa melindungi bagian luar telinga dari adanya benturan benda keras atau percikan bahan kimia.



Gambar 2.2 *Ear Muff*

2.1.1.6 Pengukuran Kebisingan

Pengukuran di lingkungan kerja dilakukan dengan penggunaan peralatan ukur kebisingan SLM. Sebelumnya intensitas bunyi ialah total energi bunyi yang bisa menembus tegak lurus bidang per detik. Metode pengukuran ini yakni dengan pengukuran titik sampling (Nasution 2019). Pengukuran dilakukan bila kebisingan sudah diperkirakan lebih dari ambang batas hanya pada satu atau beberapa lokasi saja. Pengukuran berguna juga untuk analisa evaluasi kebisingan yang penyebabnya oleh peralatan sederhana, misal berupa kompresor/generator.

Jarak pengukuran harus dicatat, misal 3 meter dari ketinggian 1 meter. Kemudian harus memperhatikan arah mikrofon peralatan pengukur yang sedang digunakan (Nasution 2019).



Gambar 2.3 *Sound Level Meter (SLM)*

2.1.2 Kelelahan Kerja

Istilah kelelahan kerja mengacu pada kondisi berbeda masing individu, namun semua bermuara ke penurunan efisiensi kapasitas kerja dan stamina (Utami 2014).

2.1.2.1 Defenisi Kelelahan Kerja

Kelelahan ialah sebuah keadaan yang berbeda dalam tubuh baik secara mental atau fisik dan bisa beri dampak penurunan aktivitas pekerjaan dan melemahnya ketahanan fisik tubuh saat bekerja. Kelelahan kerja juga bisa menyebabkan penurunan prestasi dan demotivasi operator dalam bekerja (Septio et al. 2020).

Menurut (Kindangen P.Elia, Johan Josephus 2016) Kelelahan kerja ialah macam situasi keadaan yang diikuti penurunan efisiensi dan ketahanan dalam bekerja.

Kelelahan kerja bisa sebabkan penurunan kinerja dan bisa meningkatkan kesalahan kerja. Kelelahan juga bisa beri dampak hasil produktivitas kerja yang diperoleh. Peningkatan kesalahan kerja akan berpeluang terjadinya kecelakaan kerja (Kurniawan et al. 2020).

Definisi kelelahan terbagi atas tiga definisi, yakni (Silitonga and Zetli 2020):

1. Kelelahan “kantuk” yakni kelelahan yang dikarenakan adanya gangguan irama sirkadian serta waktu tidur yang kurang.
2. Kelelahan “capek” yakni kelelahan dikarenakan menjalankan aktivitas fisik berlebihan atau berat.
3. Kelelahan “mental” yakni kelelahan yang berkaitan pada mental yang diakibatkan menjalankan suatu pekerjaan sama secara berulang.

Sebab kelelahan kerja menurut pendapat (Utami 2014) ialah agenda kerja mental, kerja statis, fisik, stasiun kerja tidak ergonomis, kerja yang monoton, sikap tertekan, lingkungan kerja ekstrim, kebutuhan kalori kurang, waktu dan istirahat kerja tidak tepat.

Occupational Safety and Health Administration (OSHA) berpendapat bahwa kelelahan kerja akan menyebabkan cedera besar di bidang agro industri dan di bidang ini sendiri dilaporkan 34 persen dari hilangnya jam kerja disebabkan

oleh kelelahan kerja serta kompensasi pekerja dipergunakan untuk pembiayaan masalah yang menyangkut kelelahan kerja (Asriyani and Karimuna 2017).

2.1.2.2 Jenis-jenis Kelelahan Kerja

Menurut (Utami 2014) mengatakan ada jenis-jenis kelelahan, antara lain :

1. Kelelahan otot (*mascular fatigue*)

Agenda yang membutuhkan kontraksi otot dalam jangka waktu yang lama, kuat dan proses metabolisme tidak bisa menahan lagi meneruskan persediaan energi yang dibutuhkan serta untuk membuang metabolisme, khususnya asam laktat. Asam laktat yang terkumpul, otot akan mulai kehilangan kapasitasnya.

2. Kelelahan umum

Kelelahan umum ditunjukkan oleh hilangnya kemauan untuk bekerja, yang penyebabnya adalah keadaan persyarafan sentral atau kondisi psikispsikologis. Perasaan ini ditandai dengan kondisi yang berbeda yakni kelelahan penglihatan yang disebabkan oleh penerangan pada kapasitas mata, kelelahan semua tubuh. Mental, urat saraf serta rasa malas saat bekerja.

2.1.2.3 Faktor-faktor Yang Mempengaruhi Kelelahan Kerja

Ada beberapa faktor yang berpengaruh terhadap kelelahan kerja, yakni :

1. Umur

Faktor ini bisa memengaruhi waktu reaksi serta rasa kelelahan terhadap pekerja. Pekerja atau karyawan yang lebih tua memiliki kekuatan otot yang menurun, namun situasi ini dibarengi dengan stabilitas emosi yang lebih baik dibanding pekerja yang lebih muda, oleh karena itu bisa memiliki dampak positif dalam melaksanakan pekerjaan (Silitonga and Zetli 2020).

2. Jenis kelamin

Perempuan cenderung lebih mudah alami kelelahan fisik karena tubuh perempuan memiliki rata-rata $\frac{2}{3}$ dari laki-laki. Poltrast sebutkan jika perempuan punya kekuatan 65% untuk mengangkat dibanding rata-rata laki-laki. Hal ini dikarenakan perempuan alami siklus biologis seperti menstruasi, kehamilan, saat nifas, menyusui dan lainnya (Utami 2014).

3. Status gizi

Gizi yang baik ialah salah satu ciri kesehatan yang baik, sehingga bisa mewujudkan tenaga kerja yang produktif. Status gizi salah satu faktor penyebab kelelahan. Pekerja dengan keadaan gizi yang baik akan punya kapabilitas kerja dan ketahanan tubuh yang lebih baik, dan juga sebaliknya (Utami 2014).

4. Shift kerja

Shift kerja di defenisikan sebagai jam kerja organisasi dengan tim yang memiliki waktu berbeda secara bergantian yang meliputi bekerja biasa

selama 8 jam perhari, menjadi 24 jam. Beberapa individu dengan rotasi yang sementara bekerja dengan sistem shift, yang lainnya dijadwalkan teratur yakni shift pagi, sore dan malam (Septiari 2020).

5. Lingkungan kerja

Tempat yang ada sejumlah kelompok yang di dalamnya terdapat beberapa fasilitas pendukung berguna untuk mencapai tujuan perusahaan. Paparan Lingkungan fisik ialah salah satu faktor yang bisa sebabkan gangguan terhadap suasana kerja dan bisa memberi pengaruh ke kondisi operator. Adanya lingkungan kerja yang nyaman harapannya bisa menghasilkan peningkatan produktif kinerja karyawan tanpa adanya rasa terganggu dan cemas saat kegiatan pengepakan (Septiari 2020).

Selain itu definisi lain lingkungan kerja ialah sebagai keseluruhan peralatan perkakas yang ada di lingkungan sekitar dimana lokasi individu bekerja, metode kerja, serta pengaturan kerjanya baik sebagai individu maupun kelompok (Khalik and Hermawanto 2019).

6. Kebisingan

Kebisingan bisa sebabkan berbagai gangguan kesehatan, seperti gangguan pendengaran, fisiologi lain serta psikologi. Psikologi bisa berupa stres tambahan bila bunyi tersebut mengganggu, sehingga menciptakan rasa tidak menyenangkan dan kelelahan kerja (Andi Ipaljri Saputra 2019).

2.1.2.4 Pengukuran Kelelahan

Pengukuran tingkat kelelahan pekerja pada lokasi kerja, bisa dilakukan dengan menyebarkan angket atau kuesioner yang kemudian responden menjawab sesuai dengan gejala-gejala kelelahan yang dirasakan.

Sampai sekarang ini belum ditemukan cara dalam pengukuran tingkat kelelahan dengan langsung. Tingkat kelelahan yang diukur oleh riset terdahulu hanya berupa parameter yang memperlihatkan kelelahan yang diakibatkan karena bekerja (Silitonga and Zetli 2020). Sekarang ini hanya dapat menggunakan alat pengukuran yang dilakukan dengan penggabungan beberapa indikator guna menafsirkan hasil yang bisa diandalkan atau dipercaya. Perasaan subjektif terhadap kelelahan harus diprioritaskan sehingga perlu mendapatkan perhatian (Silitonga and Zetli 2020).

2.2 Penelitian Terdahulu

Penetapan dilakukan riset ini sebelumnya penulis sudah melakukan penelusuran dan memperoleh beberapa riset sebelumnya yang punya keterkaitan dengan riset yang sedang diteliti. Terdapat beberapa data atau informasi sudah dikutip dari penelitian terdahulu yakni :

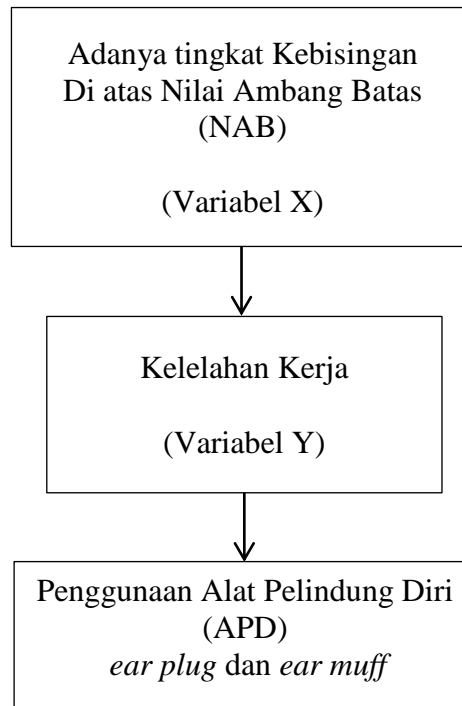
Tabel 2.2 Penelitian Terdahulu

1	Nama dan Tahun	(Khalik and Hermawanto 2019)
	Judul Penelitian	Analisa Kebisingan Pada Ruangan Mesin Border Terhadap Kelelahan Operator Mesin Border Di <i>Home</i> Industri Berkah Border
	Hasi Penelitian	Hasil riset pengujian hipotesis dengan angka sig. $0.002 < \text{probabilitas } 0.05$, punya artian bahwa ada pengaruh kebisingan (X) pada kelelahan (Y), bisa disimpulkan bahwa H_0 tidak diterima dan H_1 diterima
2	Nama dan Tahun	(Utami 2014)
	Judul Penelitian	Pengaruh Intensitas Kebisingan Terhadap Tingkat Kelelahan Pada Pekerja PT. ACTEM Bagian Proses Produksi RSF (Pemintalan Benang) Dan Proses Produksi <i>CONE-UP</i>
	Hasi Penelitian	Perolehan hasil statistik <i>Pearson Proudct Moment</i> (PPM) nilai angka $r = 0,610$ artinya ada interelasi dan hubungan yang terbilang kuat dimana r ada di interval $0.60 - 0.799$ serta ada pengaruh signifikan antara intensitas kebisingan terhadap kelelahan pekerja

3	Nama dan Tahun	(Laziardy 2017)
	Judul Penelitian	Kebisingan Terhadap Kelelahan Kerja Pada Pekerja Logam Bagian Produksi
	Hasi Penelitian	Diketahui nilai sig untuk variabel kebisingan 0,001 ($< 0,05$) jadi H_0 tidak diterima, artinya kebisingan punya pengaruh signifikan terhadap kelelahan kerja pada pekerja sentra industri logam bagian produksi di Cepogo Boyolali, besarnya koefisien pengaruh senilai 2,481. Nilai Exp (B) kebisingan senilai 11,447 artinya apabila ada kenaikan kebisingan sebesar 1 dBA maka akan meningkatkan kelelahan kerja sebesar 11,447 kali lebih tinggi
4	Nama dan Tahun	(Kurniawan et al. 2020)
	Judul Penelitian	Hubungan Antara Intensitas Kebisingan dengan Kelelahan Kerja Bagian Pabrik di PT. X
	Hasi Penelitian	Hasil perolehan pengujian statistik, pengukuran kelelahan kerja pada tingkat kelelahan lelah ringan 15 orang (35,7%), pada tingkat kelelahan lelah sedang 17 orang (40,5%) dan pada tingkat kelelahan lelah berat 10 orang (23,8%). Hasil uji chi square memperoleh angka $p = 0,002$ ($\alpha < 0,05$), artinya ada keterkaitan antara intensitas kebisingan dengan kelelahan kerja.
5	Nama dan Tahun	(Maison et al. 2020)
	Judul Penelitian	Analisis Tingkat Kebisingan di Area Mesin Produksi Bangsal Kayu Sebrang Kota Jambi dan Hubungan dengan Kelelahan pada Karyawan
	Hasi Penelitian	Hasil pengujian analisis mendapatkan nilai hasil analisa pengujian kolerasi <i>Spearman 'Rho</i> senilai 0,628 untuk kelelahan, artinya bahwa intensitas kebisingan punya pengaruh signifikan tinggi pada kelelahan karyawan

6	Nama dan Tahun	(Amri, Erliana, and Lubis 2019)
	Judul Penelitian	Analisis Pengaruh Kebisingan Terhadap Kelelahan Karyawan Di Bagian Operasi-1 PT Pupuk Iskandar Muda, Krueng Geukuh, Aceha Utara
	Hasi Penelitian	Hasil pengujian mendapatkan hasil bahwa tingkat kebisingan punya pengaruh terhadap kelelahan dengan bukti nilai $r = 0,693$ artinya hubungan kebisingan dan kelelahan kuat dan semakin tinggi tingkat kebisingan maka semakin meningkat kelelahan
7	Nama dan Tahun	(Okto Hebrani, Sandra Madonna 2018)
	Judul Penelitian	Pengaruh Kebisingan Terhadap Kelelahan Kerja Pada Industri Migas
	Hasi Penelitian	<p>Secara umum nilai tingkat kebisingan telah memenuhi standar tingkat kebisingan yang ditetapkan oleh Keputusan Menteri Lingkungan Hidup (KEPMENLH) no. 48 Tahun 1996 sebesar 70 dBa, meskipun ada 4 titik yang tidak lulus standar level ini. Selain itu terdapat beberapa lokasi yang lolos tingkat kebisingan</p> <p>Keputusan Menteri Tenaga Kerja (KEPMENAKER) no. 51 Tahun 1999 dengan waktu pajanan 8 jam per hari yaitu 85 dBa. Hal ini kemudian membuat para pekerja mengalami kelelahan yang didominasi ringan kelelahan dengan setiap unit Harian : 38%, Pemeliharaan (Maintenance) : 56% dan Operator 62%.</p> <p>Oleh karena itu dibutuhkan peningkatan file upaya pengendalian kebisingan di Central Processing Plant (CPP) Grind ke sumber kebisingan, kebisingan dan reseptor kebisingan lebih baik terutama di kompresor zona Utilitas.</p>

2.3 Kerangka Pemikiran

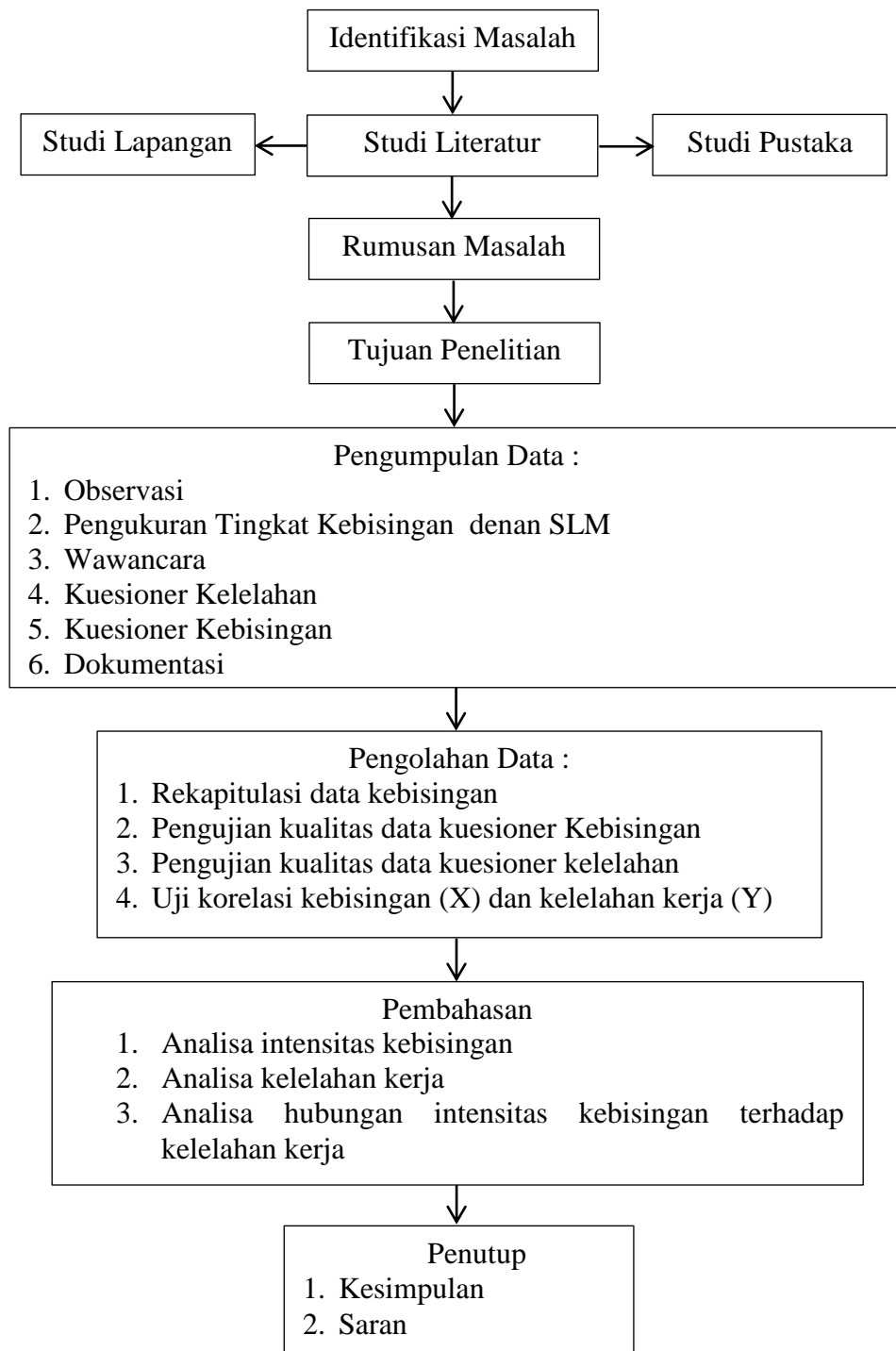


Gambar 2.4 Kerangka Pemikiran

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian



Gambar 3.1 Desain Penelitian

3.2 Variabel Penelitian

Terdapat dua variabel yang dipakai riset ini, yakni :

1. Variabel Bebas (*Independent Variable*)

Penggunaan variabel bebas riset ini yakni Intensitas kebisingan pada area produksi PT Ecogreen Oleochemicals Batam Plant.

2. Variabel Terikat (*Dependent Variable*)

Penggunaan variabel terikat riset ini yakni Kelelahan kerja operator produksi PT Ecogreen Oleochemicals Batam Plant.

3.3 Populasi dan Sampel

3.3.1 Populasi

Populasi riset ini ialah operator produksi EOB 1 (Pabrik no 1) PT Ecogreen Oleochemicals Batam Plant.

3.3.2 Sampel

Sampel riset ialah semua operator produksi EOB 1 (Pabrik no 1) PT Ecogreen Oleochemicals Batam Plant. Teknik pengambilan sampel yang digunakan yaitu sampling jenuh, dimana peneliti menjadikan semua anggota populasi sebagai sampel dengan syarat populasi yang ada kurang dari 30.

3.3.3 Hipotesis Penelitian

Berikut ada hipotesis riset ini yakni :

H₀ : Tidak ada hubungan intensitas kebisingan pada kelelahan kerja.

H₁ : Ada hubungan intensitas kebisingan pada kelelahan kerja.

Tingkat signifikansi menggunakan taraf alpha $\alpha = 5\%$

3.4 Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data yang bertujuan untuk mendapatkan informasi yang berhubungan dengan riset ini. Data yang diperlukan dalam untuk penyusunan laporan terbagi menjadi data primer dan sekunder.

3.4.1 Data Primer

Data primer ialah data yang didapatkan secara langsung. Metode yang dilakukan dalam pengumpulan data primer dalam penelitian ini melalui beberapa tahapan sebagai berikut:

1. Observasi

Pengamatan dan pengukuran langsung intensitas kebisingan di area proses produksi PT Ecogreen Oleochemicals Batam Plant menggunakan alat *Sound Level Meter* (SLM).

Data kebisingan yang didapat langsung dengan pengukuran kebisingan menggunakan alat ukur SLM, diolah dengan perhitungan statistik serta logaritma dengan rumus sebagai berikut:

2. Wawancara

Wawancara untuk peroleh data yang relevan untuk pemecahan masalah. Data dan informasi diperoleh langsung dari operator produksi PT Ecogreen Oleochemicals Batam Plant. Wawancara dilakukan untuk mengetahui keluhan yang dirasakan operator produksi bekerja selama 8 jam.

3. Kuesioner

a. Kuesioner kebisingan

Kuesioner kebisingan ini bertujuan sebagai alat ukur untuk mengetahui tingkat kebisingan di lingkungan proses produksi, serta mengukur keluhan responden atau operator yang bekerja pada departmen produksi dari suara kebisingan yang ditimbulkan oleh peralatan produksi.

b. Kuesioner kelelahan

Kuesioner pengukuran tingkat kelelahan disebarkan kepada responden untuk mengetahui tingkat kelelahan yang dialami operator selama bekerja.

4. Dokumentasi

Dokumentasi dilakukan untuk mendukung data penelitian yang bersifat visual.

3.4.2 Data Sekunder

Data sekunder yakni data yang didapat dari studi dokumentasi, kajian teori yang relevan dan saling berkaitan dengan riset ini.

3.5 Teknik Analisis Data

Analisa data dilakukan pada riset ini guna mendapatkan makna dari data yang diperoleh sehingga dapat dilakukan pemecahan masalah.

3.5.1 Teknik Analisis Deskriptif Untuk Hasil Pengukuran Kebisingan

Analisis meliputi pemaparan fenomena yang ada pada variabel yang diukur saat penelitian dan analisis keadaan di tempat pengukura, yakni dengan penyajian data melalui tabel.

Data kebisingan yang diperoleh langsung dengan pengukuran kebisingan menggunakan alat ukur SLM, diolah dengan perhitungan statistik serta logaritma dengan rumus sebagai berikut:

$$Jumlah\ Kelas = 1 + 3.3 \times Log\ n$$

Rumus 3.1 Jumlah Kelas

$$Interval = \frac{Nilai\ Maks - Nilai\ Min}{Jumlah\ Kelas}$$

Rumus 3.2 Interval

$$Leq\ (dbA) = 10 \times Log \left[\sum Freq \times 10^{\frac{Mid}{10}} \right]$$

Rumus 3.3 Leq
Kebisingan (dbA)

$$Leq_{Avg8\ Jam} = 10 \times Log \frac{\sum Tn \times 10^{0.1 \times Leq(n)}}{\sum Tn}$$

Rumus 3.4 Kebisingan
Rata-rata 8 (delapan)
Jam

Penjelasan:

Leq : Tingkat kebisingan ekivalen (dbA)

n : Total data

Mid : Nilai tengah dalam kelas interval

Freq : Frekuensi

Tn : Periode pengukuran

3.5.2 Teknik Analisis Statistik Untuk Data Kuisisioner

Setelah dilakukan observasi serta wawancara, selanjutnya membagikan kuisisioner pada responden mengenai kebisingan, dan tingkat kelelahan pada produksi PT Ecogreen Oleochemicals Batam Plant. Hasil tanggapan responden diolah dengan menggunakan SPSS 25. Guna keperluan analisis, adapun kriteria jawaban dari responden diukur sebagai berikut:

Kebisingan (X)

Tidak Bising = Skor 1

Cukup Bising = Skor 2

Tidak Bising = Skor 3

Kelelahan (Y)

Tidak Pernah = Skor 1

Sering = Skor 2

Sangat Sering = Skor 3

3.5.2.1 Uji Validitas

Uji ini bertujuan guna mengukur apa yang memang seharusnya diukur. Dalam pengujian ini, sebuah data dikatakan valid jika instrument dapat menguji apa yang hendak diukur (Silitonga and Zetli 2020). Uji ini memiliki tujuan guna memahami 12 validitas data yang diukurnya. Hasil yang mengungkap keabsahan suatu data dari pertanyaan-pertanyaan kuesioner. Pengujian ini mempergunakan rumus *product moment* dari *Carll Pearson*. Dasar pengambilan keputusannya adalah bila r hitung $>$ r tabel dengan signifikansi (Sig.) 0,05 maka dianggap valid begitupun bila r hitung $<$ r tabel dianggap tidak valid, akan diteruskan dengan pengujian reliabilitas.

3.5.2.2 Uji Reabilitas

Uji ini sering juga disebut dengan keandalan, yang memiliki tujuan guna memahami sejauh mana hasil pengukuran tetap konstan. Pengujian ini bertujuan guna memahami ketetapan instrument dalam melakukan pengukuran gejala yang sama meskipun pada waktu yang berbeda (Silitonga and Zetli 2020).

Jika data diukur dua kali ataupun lebih pada suatu kondisi yang sama mempergunakan alat pengukuran yang sama juga baik yang diukur secara eksternal maupun internal. Bila koefisien *Cronbach Alpha* $\geq 0,6$ bisa dianggap data terkait sudah reliabel.

3.5.2.3 Uji Korelasi

1. Uji korelasi pearson
 - a. Pengujian berguna untuk mengetahui tingkatan kaitan antar variabel yang dinyatakan dengan koefisien korelasi (r).
 - b. Jenis hubungan antar variabel X dan Y dan bersifat positif dan negatif.
2. Dasar pengambilan keputusan
 - a. Jika angka sig. $< 0,05$, maka berkorelasi
 - b. Jika angka sig. $> 0,05$, maka tidak ada korelasi
3. Pedoman derajat hubungan
 - a. Angka *Pearson Correlation* 0,00 sampai dengan 0,20 = tidak ada korelasi
 - b. Angka *Pearson Correlation* 0,21 sampai dengan 0,40 = korelasi lemah
 - c. Angka *Pearson Correlation* 0,41 sampai dengan 0,60 = korelasi sedang
 - d. Angka *Pearson Correlation* 0,61 sampai dengan 0,80 = korelasi kuat
 - e. Angka *Pearson Correlation* 0,81 sampai dengan 1,00 = korelasi sempurna
4. Jika angka sig. tepat di angka 0,05
Membandingkan *Pearson Correlation* dengan r table
 - a. *Pearson Correlation* $> r$ table = berhubungan
 - b. *Pearson Correlation* $< r$ table = tidak berhubungan

3.6 Lokasi dan Jadwal Penelitian

3.6.1 Lokasi Penelitian

Lokasi riset berlokasi di Jl. Raya Pelabuhan Kav. 1, Kabil, Kepulauan Riau, Batam Island. Indonesia.

3.6.2 Jadwal Penelitian

Riset ini berlangsung dalam jangka 1 (satu) semester berdasar kalender akademik Universitas Putera Batam. Berikut penggambaran jadwal riset di bawah ini.

Tabel 3.1 Jadwal Penelitian

Kegiatan	Maret				April				Mei				Juni				Juli			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Input Judul	■	■	■																	
Penulisan Bab 1				■	■															
Bab 2					■	■	■	■												
Bab 3									■	■	■	■								
Bab 4													■	■	■	■	■	■		
Penulisan Bab 5																			■	■