

**ANALISIS PENGUKURAN INTENSITAS DAN PEMETAAN
KEBISINGAN DI AREA PRODUKSI PT. DOMAS
AGROINTI PRIMA KUALA TANJUNG**

SKRIPSI

**OLEH :
ANNISA SEPTIANI TANJUNG
17.815.0011**



**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MEDAN AREA
MEDAN
2021**

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Document Accepted 21/12/21

Access From (repository.uma.ac.id)21/12/21

**ANALISIS PENGUKURAN INTENSITAS DAN PEMETAAN
KEBISINGAN DI AREA PRODUKSI PT. DOMAS
AGROINTI PRIMA KUALA TANJUNG**

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Memperoleh
Gelar Sarjana di Fakultas Teknik
Universitas Medan Area



Oleh:

**ANNISA SEPTIANI TANJUNG
178150011**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MEDAN AREA
MEDAN
2021**

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Document Accepted 21/12/21

Access From (repository.uma.ac.id)21/12/21

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Skripsi : Analisis Pengukuran Intensitas Dan Pemetaan Kebisingan Di
Area Produksi PT. Domas Agroiinti Prima.

Nama : Annisa Septiani Tanjung

NPM : 178150011

Fakultas : Teknik

Program Studi : Teknik Industri

Disetujui Oleh :
Komisi Pembimbing,

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

(Ir. Hj. Ninny Siregar, M.Si)
NIDN. 0127046201

(Nukhe Andri Silviana, ST, MT)
NIDN. 0127038802

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik

Ketua Program Studi

(Dr. Ir. Dina Maizana, MT)
NIDN. 0124127101

(Yudi Daeng Polewangi, ST, MT)
NIDN. 0112118503

HALAMAN PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa skripsi yang saya susun sebagai syarat memperoleh gelar sarjana merupakan hasil karya tulis saya sendiri. Adapun bagian – bagian tertentu dalam penulisan skripsi ini yang saya kutip dari hasil karya orang lain telah dituliskan sumbernya secara jelas sesuai dengan norma, kaidah dan etika penulisan ilmiah.

Saya bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang saya peroleh dan sanksi – sanksi lainnya dengan peraturan yang berlaku apabila dikemudian hari ditemukan plagiat dalam skripsi ini.

Medan, 07 Juni 2021



METERAI
TEMPEL
DE08CAJX252004705

Annisa Septiani Tanjung

17. 815. 0011

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademik Universitas Medan Area, saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Annisa Septiani Tanjung

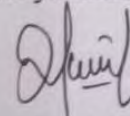
NPM : 17.815.0011

Program Studi : Teknik Industri

Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Medan Area **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul Pengukuran dan Analisis Intensitas Kebisingan di Area Produksi PT. Sinar Sanata Electronic Industry Medan beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Medan Area berhak menyimpan, mengalih media/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/ pencipta dan sebagai pemilik hak cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat : Medan
Pada Tanggal : 07 Juni 2021
Yang menyatakan



(Annisa Septiani Tanjung)

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Medan, kecamatan Medan Johor, Kabupaten Medan Kota pada tanggal 22 September 1998. Anak dari Ayahanda Ir. Liswar Tanjung dan Ibunda Dewi Zuliati. Penulis merupakan puteri ke empat dari empat bersaudara. Penulis pertama kali menempuh pendidikan Taman Kanak – Kanak (TK) pada Taman Al-Qur’an Rahmat tahun 2004 dan selesai pada tahun 2005, dan pada tahun yang sama penulis melanjutkan Sekolah Dasar (SD) pada SDN 060827 Medan dan selesai pada tahun 2011, dan pada tahun yang sama penulis melanjutkan pendidikan Sekolah Menengah Pertama (SMP) SMPN 2 Medan dan pada tahun 2013 penulis pindah sekolah pada SMPN 31 Batam selesai pada tahun 2014, pada tahun yang sama penulis melanjutkan pada Sekolah Menengah Atas (SMA) SMA Swasta Bina Nusantara Batam penulis mengambil Jurusan IPS dan pada tahun 2015 penulis pindah sekolah pada SMA Swasta Eria Medan selesai pada tahun 2017. Pada tahun 2017 penulis terdaftar pada salah satu perguruan tinggi swasta Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Medan Area, dan Alhamdulillah selesai pada tahun 2021.

Berkat petunjuk dan pertolongan Allah SWT. Usaha yang disertai doa juga dari orang tua serta Abang/Kakak dalam menjalani aktivitas akademik di Perguruan Tinggi Universitas Medan Area. Alhamdulillah Penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan Skripsi yang berjudul “Analisis Pengukuran Intensitas dan Pemetaan Kebisingan di Area Produksi PT. Domas Agointi Prima Kuala Tanjung”.

ABSTRAK

Annisa Septiani Tanjung 178150011. “Analisis Pengukuran Intensitas Dan Pemetaan Kebisingan Di Area Produksi PT. Domas Agroiinti Prima”. Dosen Pembimbing Ir. Hj. Ninny Siregar M.Si. dan Nukhe Andri Silviana, ST , MT.

PT. Domas Agroiinti Prima adalah pabrik yang bergerak dalam produksi *Fatty Alcohol*. Dalam proses produksi mesin yang digunakan dalam pembuatan *Fatty Alcohol* di PT. Domas Agroiinti Prima menghasilkan kebisingan di area produksi. Penelitian ini bertujuan agar mengetahui tingkat kebisingan, area paparan kebisingan dan analisis penyebab kebisingan serta usulan pengendalian kebisingan dilantai produksi. Kemudian, metode pengumpulan data dilakukan melalui observasi menggunakan metode tingkat kebisingan ekuivalen (Leq) dan paparan kebisingan melalui *Software surfer 16*. Pengumpulan data dilakukan di area produksi dengan 18 titik pengukuran. Selanjutnya, hasil dari pengukuran tingkat kebisingan yang tinggi ada beberapa Area, yaitu Area A (area Mesin produksi *Fatty Alcohol*) Area A (area pengoperasian unit *Fraksinasi dan Destilasi section 112*) terdapat titik-titik pengukuran yang melebihi nilai ambang batas yaitu titik 1 (85,7) dB, titik 2 (85,7) dB, dan titik 3 (88,0) dB. Area B (area pengoperasian unit *Hydrogen Generation/Mahler section 114*) terdapat titik pengukuran yang melebihi nilai ambang batas yaitu titik 4 (86,1) dB, titik 5 (86,7) dB, dan titik 6 (86,7) dB. Area C (area pengoperasian unit *Carbonil Conversion section 113*) terdapat titik-titik pengukuran yaitu titik 7 (91,9) dB, titik 8 (92,9) dB, dan titik 9 (86,1) dB. Area D (area pengoperasian unit *Wax Ester Preperation section 110*) terdapat titik-titik pengukuran yaitu titik 10 (89,9) dB dan titik 11 (87,4) dB. Area E (area pengoperasian unit OTH burner *section 115*) terdapat titik-titik pengukuran yaitu titik 12 (85,1) dB, titik 13 (85,0) dB, titik 14 (85,7) dB dan titik 15 (84,6) dB. Area F (area pengoperasian unit *Wax Ester Hydrogenation section 111*) terdapat titik-titik pengukuran yaitu titik 16 (85,7) dB, titik 17 (83,0) dB dan titik 18 (85,2) dB. Dan titik yang tidak melebihi nilai ambang batas hanya yaitu titik pada area E (area pengoperasian unit OTH burner *section 115*) yaitu titik 15 (84,6) dB dan Area F (area pengoperasian unit *Wax Ester Hydrogenation section 111*) titik 17 (83,0) dB. Sedangkan nilai ambang batas yang diizinkan oleh Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi Republik Indonesia No.Per.13/MEN/X/2011 adalah 85 dB. Dengan demikian, memperhatikan Exhaust atau saluran gas buang pada mesin ini sangat diperhitungkan sekali karena jika tidak efek kebisingannya paling berpengaruh apalagi untuk mesin yang besar. Biasanya pada saluran buang mempunyai alat peredam suara dan untuk mengurangi kebisingan biasanya digunakan cerobong gas buang tinggi.

Kata kunci: Tingkat kebisingan ekuivalen, paparan kebisingan, analisis penyebab kebisingan.

ABSTRACT

Annisa Septiani Tanjung 178150011. "Analysis of Intensity Measurement and Mapping In The Production Area Of PT. Domas Agointi Prima". Supervise By Ir. Hj. Ninny Siregar M.Si. dan Nukhe Andri Silviana, ST, MT.

PT Domas Agointi Prima is a private owned company producing Fatty Alcohol. During production process, machines used in production in PT. Domas Agointi Prima produce noises in production area. This research focused to better understanding the noise level, noise exposure area and cause analysis of noises and how to control noises in production floor. Data were collected from direct observation using noise level equivalent (Leq) and noise exposure Software Surfer 16. Measurement was taken from 18 points. The observation result shows high noise in some area, such as Area A (Fatty Alcohol production area) Area A (Fractionation and Distillation Section 12) had some noise measurement exceeding threshold value, which were point 1 (85,7) dB, point 2 (85,7) dB, and point 3 (88,0) dB. Area B (Operational unit Hydrogen Generation/Mahler Section 114) had several points exceeding threshold value as well, which were point 4 (86,1) dB, point 5 (86,7) dB, and point 6 (86,7) dB. Area C (Carbonil Conversion Section 113) had several measurement points such as point 7 (91,9) dB, point 8 (92,9) dB, and point 9 (86,1) dB. Area D (Wax Esther Preparation section 110) had several measurement points such as point 10 (89,9) dB, and point 11 (87,4) dB. Area E (Operational unit of OTH Burner section 115) had point 12 (85,1) dB, point 13 (85,0) dB, point 14 (85,7) dB and point 15 (84,6) dB. Area F (operational unit Wax Esther Hydrogenation section 111) had some measurement points such as point 16 (85,7) dB, point 17 (83,0) dB and point 18 (85,2) dB. The only points below threshold value were in area E (OTH burner section 115) which were point 15 (84,6) dB and area F (Wax Esther Hydrogenation section 111) point 17 (83,0) dB. The maximum allowable noise threshold value based on Regulation of Indonesian Minister of Manpower No.Per.13/MEN/X/2011 is 85 dB. Therefore exhaust in these machines are very important since it will affect the noise produced. The bigger the machine, the higher its impact. Generally in machine exhausts, they have noise filter to reduce noise level they use high exhaust outlet.

Keywords : Noise equivalent level, noise exposure, noise source analysis.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur saya panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi di unit produksi *Fatty Alcohol* di PT. Domas Agroiinti Prima Kuala Tanjung, ini dimaksudkan untuk mengembangkan pola pikir, pengetahuan, dan wawasan.

Saya menyadari bahwa selesainya penulisan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan dan dukungan yang diberikan oleh berbagai pihak karenanya pada kesempatan ini saya ingin menyampaikan terima kasih yang sebesar – besarnya kepada :

1. Papa dan Mama saya tercinta yang telah memberikan dukungan baik secara moril maupun materil dan do'a yang tak henti-henti, dan kepada kakak-kakak dan abang-abang saya tercinta dan terkasih yang telah mensupport saya dan selalu memberikan motivasi.
2. Ibu Dr.Ir. Dina Maizana, MT selaku Dekan Fakultas Teknik.
3. Bapak Yudi Daeng Polewangi, ST, MT, selaku ketua program studi Teknik Industri Universitas Medan Area.
4. Ibu Ir.Ninny Siregar, MSi selaku Dosen Pembimbing I.
5. Ibu Nukhe Andri Silviana, ST.,MT selaku Dosen Pembimbing II.
6. Bapak Rolan Parulian Sitanggang selaku Manager dan sekaligus pembimbing Penelitian Riset di PT. Domas Agroiinti Prima yang telah membimbing dan mengajari kami di perusahaan tersebut.
7. Seluruh Karyawan PT. Domas Agroiinti Prima yang telah membantu dan mengamati selama proses Penelitian Riset berlangsung.

8. Seluruh Staf Teknik Universitas Medan Area yang telah banyak memberikan bantuan kepada penulis.
9. Seseorang yang saya sayangi Mhd. Azmi Amnur, S.T yang telah memberikan semangat serta motivasi.
10. Kawan-kawan seperjuangan Teknik Industri 2017 yang saya sayangi.

Atas bantuan, bimbingan dan fasilitas yang telah diberikan kepada saya. saya mengharapkan didalam penyusunan skripsi ini kritik dan saran yang sifatnya membangun, saya harapkan demi kesempurnaan skripsi ini. Akhirnya saya berharap semoga Tuhan Yang Maha Esa membalas semua kebaikan dan bantuan yang telah diberikan kepada saya, semoga skripsi ini dapat berguna bagi saya dan pembaca yang memerlukannya.

Medan, 07 Juni 2021

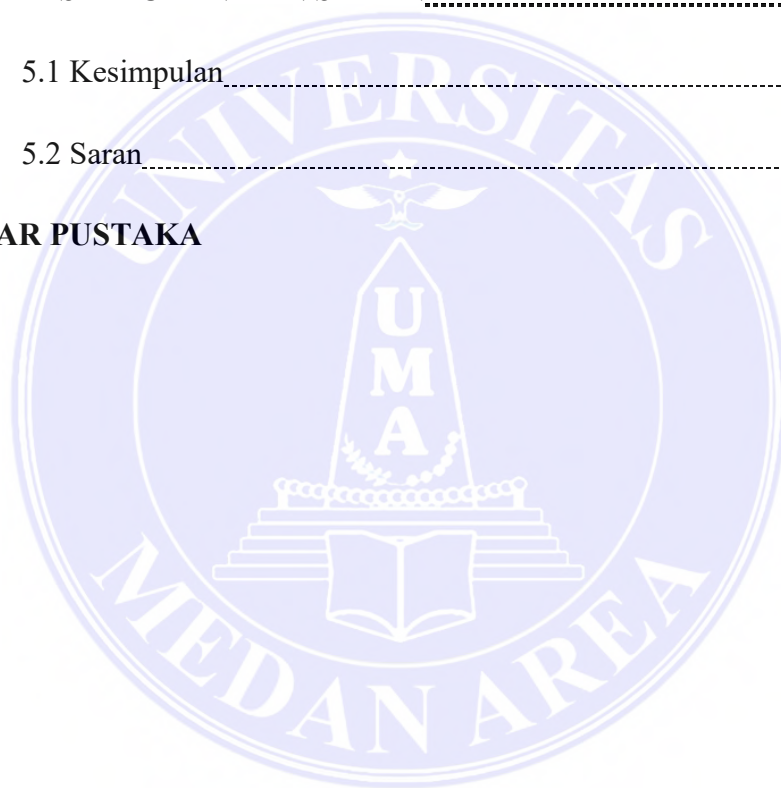
(Annisa Septiani Tanjung)

DAFTAR ISI

ABSTRAK	ii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Sistem Produksi.....	5
2.2 Ergonomi Industri.....	6
2.3 Kebisingan (<i>Noise</i>).....	6
2.4 Sumber Kebisingan.....	8
2.5 Pengaruh Kebisingan.....	9
2.5.1 Pengaruh Kebisingan Terhadap Kesehatan.....	9
2.5.2 Efek Kebisingan Kepada Daya Kerja.....	10
2.6 Cara Pengukuran Kebisingan.....	13
2.7 Nilai Ambang Batas Kebisingan.....	15

2.8 Pengenalan Bahaya Kebisingan di Tempat Kerja.....	16
2.9 <i>Software Surfer 16</i>	17
BAB III METODE PENELITIAN	19
3.1 Deskripsi Lokasi.....	19
3.2 Waktu Penelitian.....	20
3.3 Jenis Penelitian.....	20
3.4 Instrumen Penelitian.....	20
3.5 Tahapan Penelitian.....	22
3.5.1 Studi Pendahuluan.....	22
3.5.2 Studi Lapangan.....	22
3.5.3 Pengumpulan Data.....	23
3.6 Perhitungan Tingkat Kebisingan Equivalen.....	23
3.7 Variabel Penelitian.....	26
3.8 Kerangka Berfikir.....	26
3.9 Pengolahan Data.....	27
3.9.1 <i>Lay Out</i> Pengambilan Data.....	27
3.9.2 Data Pengukuran Intensitas Kebisingan di Tempat Kerja.....	28
3.10 Analisa Pembahasan.....	30
3.11 Diagram Alir Proses.....	31
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	32
4.1 Pengukuran Tingkat Kebisingan.....	32
4.2 Perhitungan Tingkat Kebisingan Equivalen.....	35

4.2.1 Tingkat Kebisingan Equivalen Pada Setiap Titik Pengukuran.....	37
4.3 Pemetaan Sebaran Kebisingan.....	41
4.4 Solusi Pengendalian Terhadap Sumber Bising.....	44
4.4.1 Menganalisis dan Memberikan Solusi Perbaikan Terhadap Sumber Bising.....	44
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	47
5.1 Kesimpulan.....	47
5.2 Saran.....	49
DAFTAR PUSTAKA	



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Skala Intensitas Kebisingan dan Sumbernya.....	7
Tabel 2.2 Kekuatan Suara dalam Desibel Menurut Jarak dan Tingkat Suara.	12
Tabel 2.3 Nilai Ambang Batas Kebisingan.....	16
Tabel 4.1 Hasil Pengukuran Tingkat Kebisingan Pada Pukul 08.00 (L1).....	33
Tabel 4.2 Hasil Pengukuran Tingkat Kebisingan Pada Pukul 09.00 (L2).....	33
Tabel 4.2 Hasil Pengukuran Tingkat Kebisingan Pada Pukul 08.00 (L2) (Lanjutan).....	34
Tabel 4.3 Hasil Pengukuran Tingkat Kebisingan Pada Pukul 15.00 (L3).....	34
Tabel 4.4 Rata-rata Hasil Pengukuran Tingkat kebisingan dB.....	35
Tabel 4.5 Hasil Rekapitulasi Tingkat Kebisingan Equivalen (Leq) pada Semua Titik Pengukuran.....	38
Tabel 4.6 Tabel Tingkat Kebisingan Equivalen 1 Shift Kerja Sehari.....	39

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 <i>Sound Level Meter</i>	21
Gambar 3.3 Kerangka Berfikir.....	26
Gambar 3.4 <i>Lay Out</i> Titik Pengukuran.....	27
Gambar 3.5 Diagram Alir Proses.....	31
Gambar 4.1 Grafik Tingkat Kebisingan Equivalen.....	41
Gambar 4.2 Pemetaan Sebaran Kebisingan.....	42
Gambar 4.3 <i>Fish Bone</i> Area A.....	44
Gambar 4.4 <i>Fish Bone</i> Area B.....	45
Gambar 4.5 <i>Fish Bone</i> Area C.....	46
Gambar 4.6 <i>Fish Bone</i> Area D.....	46
Gambar 4.7 <i>Fish Bone</i> Area E.....	47

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kebisingan merupakan masalah yang sering kita jumpai di berbagai area industri. Dalam suatu perusahaan industri penggunaan mesin dan alat kerja mendukung proses produksi dan berpotensi menimbulkan kebisingan yang disebabkan oleh suara mesin, mesin tua, getaran mesin (Hz), saluran pembuangan pada mesin.

Tingkat kebisingan yang melebihi nilai ambang batas dapat mendorong timbulnya gangguan pendengaran dan resiko kerusakan pada telinga baik bersifat sementara maupun permanen setelah terpapar dalam periode waktu tertentu tanpa penggunaan alat proteksi yang memadai. Potensi resiko ini mendorong pemerintah diberbagai negara membuat suatu regulasi yang membatasi eskposur suara pekerja industri.

Pabrik PT. Domas Agrointi Prima Kuala Tanjung, merupakan salah satu perusahaan yang bergerak dalam bidang produksi *Fatty Alcohol*. Perusahaan ini terletak di jalan Acces Road Inalum.

Dalam menunjang proses produksi guna memenuhi tuntutan peningkatan produktivitas dan penurunan tenaga kerja, maka pabrik PT. Domas Agrointi Prima telah menerapkan sistem mekanisasi pada alat dan mesin industri yang berpotensi menimbulkan kebisingan. Proses produksi pengolahan *Fatty Alcohol* pada PT. Domas Agrointi Prima dengan menggunakan mesin-mesin dan alat-alat kerja yang disertai suara yang keras terus menerus akan meningkatkan pemaparan suara pada tenaga kerja serta menambah resiko bahaya terhadap tenaga kerja.

Pada peraturan pemerintahan Indonesia terhadap kawasan industri yaitu nilai ambang batas (NAB) kebisingan yang diperoleh sebesar 85 dB dalam pemaparan selama 8 (delapan) jam sehari dan 5 (hari) kerja atau 40 jam kerja dalam seminggu, hal ini merupakan ketentuan standar pedoman pengendalian agar tenaga kerja masih dapat menerimanya tanpa mengakibatkan penyakit atau gangguan kesehatan seperti gangguan fisiologis, gangguan psikologis, gangguan komunikasi, dan efek pada pendengaran dalam pekerjaan sehari-hari. NAB kebisingan yang tertera merupakan ketentuan dalam Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi Republik Indonesia Nomor PER.13/MEN/X/2011 tentang nilai Ambang Batas di tempat kerja dan merupakan Standar Nasional Indonesia (SNI) 16-7063-2004 Nilai Ambang Batas iklim kerja (panas), kebisingan, getaran tangan-lengan dan radiasi ultra ungu ditempat kerja (Suma'mur, 2009).

Permasalahan kebisingan yang terdapat di bagian produksi pembuatan *Fatty Alcohol*, yaitu setelah dilakukan pengukuran awal diketahui bahwa tingkat kebisingan area lantai produksi berkisar 93 dB. Dapat diketahui bahwa nilai ini melebihi nilai ambang batas kebisingan yang diizinkan pada peraturan pemerintah Indonesia terhadap kawasan industri yaitu nilai ambang batas (NAB) kebisingan yang diperbolehkan yaitu 85 (NAB). Dengan adanya permasalahan yang terjadi berkaitan dengan kebisingan, diketahui bahwa kebisingan diluar NAB yang terjadi secara terus menerus disebabkan oleh lingkungan kerja sehingga dapat menimbulkan gangguan kesehatan serta dapat mengakibatkan hilangnya daya dengar yang tetap untuk waktu kerja secara terus menerus, maka perlu dilakukan identifikasi tingkat kebisingan pada perusahaan di tempat kerja. Data yang diperoleh dapat dipakai sebagai bahan pertimbangan analisis menyangkut hal-hal

yang berkaitan dengan upaya pengendalian kebisingan dan guna melindungi pekerjaan akibat paparan kebisingan.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas maka terdapat beberapa hal yang menjadi rumusan masalah yaitu sebagai berikut:

1. Berapa tingkat kebisingan di area produksi PT. Domas Agroiinti Prima?
2. Apakah tingkat kebisingan yang ada di area produksi PT. Domas Agroiinti Prima sesuai dengan Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigasi Republik Indonesia Nomor PER.13/MEN/X/2011?

1.3 Batasan Masalah

Dalam penelitian ini, penulis akan membatasi masalah yang akan diteliti agar penelitian menjadi lebih terfokus dan dapat menjawab permasalahan penelitian dengan lebih efektif dan efisien. Adapun batasan masalah dalam penelitian ini:

1. Penelitian dilakukan di area produksi dengan satu shift kerja pada PT. Domas Agroiinti Prima.
2. Pengukuran tingkat kebisingan dilakukan berdasarkan Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigasi Republik Indonesia Nomor PER.13/MEN/X/2011.

1.4 Tujuan Penelitian

Dalam sebuah penelitian pasti dimaksudkan untuk mencapai sebuah tujuan penelitian adalah sebagai berikut :

1. Mengidentifikasi tingkat kebisingan yang terjadi pada area produksi PT. Domas Agointi Prima dengan menggunakan alat (*sound level meter*).
2. Mengetahui area paparan kebisingan berdasarkan peta sebaran kebisingan menggunakan *software surfer 16*
3. Memberikan solusi pengendalian kebisingan yang terjadi di area produksi PT. Domas Agointi Prima untuk mengurangi tingkat kebisingan yang terjadi

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini adalah :

1. Mengetahui secara umum apa yang dimaksud dengan kebisingan di lingkungan kerja PT. Domas Agointi Prima.
2. Mengetahui pengaruh kebisingan terhadap kesehatan karyawan di lingkungan PT. Domas Agointi Prima.
3. Mengetahui dan mempelajari bagaimana cara untuk mengendalikan kebisingan yang ada di lingkungan kerja PT. Domas Agointi Prima.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Sistem Produksi

Banjar Edi Santoso (2013) mengemukakan sistem adalah satu kumpulan komponen yang saling berintegrasi untuk menjalankan suatu aktivitas atau suatu proses yang dimulai dari *input* sampai *output*, *input* pada hal ini meliputi bahan baku yang nantinya akan mengalami proses produksi sehingga akan menghasilkan suatu *output* berupa produk jadi. Sistem produksi adalah suatu gabungan dari komponen-komponen yang saling berhubungan dan saling mendukung untuk melaksanakan proses produksi dalam suatu perusahaan. Sistem produksi adalah serangkaian aktivitas yang dilakukan untuk mengolah atau mengubah sejumlah masukan (*Input*) menjadi sejumlah keluaran (*Output*) yang memiliki nilai tambah. Suatu rangkaian dari beberapa komponen yang saling berhubungan dan saling menunjang satu sama lain untuk mencapai tujuan tertentu. Dengan kata lain, sistem produksi adalah sistem integral yang memiliki komponen struktural dan fungsional perusahaan yaitu *man, material, money, method, machine* dan market yang dikenal dengan 6M.

2.2 Ergonomi

Ergonomi adalah ilmu, seni, dan penerapan teknologi untuk menyetarakan atau menyeimbangkan antara segala fasilitas yang digunakan baik dalam beraktivitas maupun istirahat dengan segala kemampuan, kebolehan, dan keterbatasan manusia baik secara fisik maupun mental sehingga dicapai suatu kualitas hidup secara keseluruhan yang lebih baik. (Tarwaka, 2013)

Salah satu masalah ergonomi yang sering terjadi pada pekerja adalah keluhan muskuloskeletal. Keluhan muskuloskeletal adalah keluhan pada bagian otot-otot skeletal yang dirasakan oleh seseorang mulai dari keluhan sangat ringan sampai sangat sakit. Apabila otot menerima beban statis secara berulang dan dalam waktu yang lama, akan menyebabkan keluhan berupa kerusakan pada sendi, ligament dan tendon. Keluhan hingga kerusakan inilah yang biasanya disebut dengan musculoskeletal disorders (MSDs) atau cedera pada sistem (Tarwaka, 2013).

Ergonomi juga memberikan dampak dalam pencapaian tujuan kerja yang mana diharapkan dengan rasa aman, nyaman, dan efisien. Ergonomi berperan dalam segi efisien meliputi adanya perhatian terhadap kondisi karyawan, beban kerja yang diberikan kepada karyawan atau pegawai yang sesuai dengan kemampuannya, pengaturan lingkungan kerja yang tepat, mengatur dan menilai organisasi kerja, meningkatkan kesehatan dan keselamatan kerja, serta memperbaiki kualitas produksi.

2.3 Kebisingan (*Noise*)

Kebisingan adalah bunyi yang tidak di inginkan karena tidak sesuai dengan konteks ruang dan waktu sehingga dapat menimbulkan gangguan terhadap kenyamanan dan kesehatan manusia. Bunyi yang menimbulkan kebisingan disebabkan oleh sumber suara yang bergetar. Getaran sumber suara ini mengganggu keseimbangan molekul-molekul udara di sekitarnya sehingga molekul-molekul udara ikut bergetar. Getaran sumber ini menyebabkan terjadinya gelombang rambat energi mekanis dalam medium udara menurut pola rambat longitudinal. Rambatan gelombang di udara ini dikenal sebagai suara atau bunyi.

Kebisingan merupakan salah satu faktor bahaya fisik yang terjadi di lingkungan kerja yang dialami oleh PT. Domas Agroi Prima. Dalam proses produksi yang terjadi peralatan mesin yang digunakan mengeluarkan bunyi yang menyebabkan kebisingan. Peralatan mesin yang digunakan dalam proses produksi beroperasi selama 24 jam. Kebisingan dapat mengakibatkan ketulian atau kerusakan indera pendengaran.

Dalam Permenaker No. 13 Tahun 2011 disebutkan bahwa nilai ambang batas (NAB) untuk kebisingan adalah 85 dB dengan waktu pemaparan 8 jam sehari dan 40 jam seminggu. Kebisingan diartikan semua suara yang tidak dikehendaki yang bersumber dari alat-alat proses produksi dan/atau alat-alat kerja yang pada tingkat tertentu dapat menimbulkan gangguan pendengaran. Ambang batas ialah tingkatan batas yang masih dapat diterima atau ditoleransi. Operator atau pekerja lapangan yang mengoperasikan peralatan produksi merupakan komponen lingkungan yang terkena pengaruh yang disebabkan adanya kebisingan.

Mesin memiliki kebisingan dengan suara berkekuatan tinggi. Dampak negatif yang ditimbulkannya adalah kebisingan yang berbahaya bagi karyawan, Kebisingan adalah produk samping yang tidak diinginkan dari sebuah lingkungan perindustrian yang tidak hanya mempengaruhi operator mesin dan kendaraan, tetapi juga penghuni lain tempat dalam gedung tempat mesin tersebut beroperasi, para penumpang dalam kendaraan dan terutama komunitas tempat mesin, pabrik, dan kendaraan tersebut dioperasikan. Tabel 1. Kebisingan dalam perusahaan dengan intensitas 60 db berarti 10° X intensitas kebisingan standar. (Sitta, 2014).

Tabel 2.1. Skala Intensitas Kebisingan dan Sumbernya

Tingkat Kebisingan	Intensitas decibel (dB)	Sumber Kebisingan
Kerusakan alat Pendengar	20	(<i>Batas dengar tertinggi</i>)
Menyebabkan Tuli	100	Halilintar, Meriam Mesin Uap
Sangat Hiruk	90	Jalan Hiruk Pikuk, Perusakan Sangat gaduh, Peluit polisi
Kuat	70	Kantor Bising, Jalan Umum, Radio Perusahaan
Sedang	50	Rumah Gaduh, Kantor Pada Umumnya,
Tenang	30	percakapan kuat, radio perlahan Rumah Tenang, Kantor Perorangan, Auditorium, Percakapan
Sangat Tenang	10	Suara Daun, Berbisik, (<i>Batas Dengar terendah</i>)

Sumber : Sitta, 2014

Zona kebisingan dibagi sesuai dengan titik kebisingan yang diizinkan yaitu :

Zona A : Intensitas 35 - 45 dB. Zona yang diperuntukkan bagi tempat penelitian, RS, tempat perawatan kesehatan/sosial & sejenisnya.

Zona B : Intensitas 45 - 55 dB. Zona yang diperuntukkan bagi perumahan, tempat Pendidikan dan rekreasi.

Zona C : Intensitas 50 - 60 dB. Zona yang diperuntukkan bagi perkantoran, Perdagangan dan pasar.

Zona D : Intensitas 60 - 70 dB. Zona yang diperuntukkan bagi industri, pabrik, stasiun KA, terminal bis dan sejenisnya. (Sitta, 2014)

2.4 Sumber Kebisingan

Sumber-sumber bising sangat banyak, namun dikelompokkan menjadi kebisingan industri, kebisingan kegiatan konstruksi, kebisingan kegiatan olahraga

dan seni, dan kebisingan lalu lintas. Selanjutnya, emisi kebisingan dipantulkan melalui lantai, atap dan alat-alat. Sumber bising secara umum ada 2, yaitu :

1. Indoor : manusia, alat-alat rumah tangga dan mesin.
2. Outdoor : lalu lintas, industri dan kegiatan lain.

Pembagian sumber bising yang lain dapat dibedakan menjadi:

1. Sumber terbesar: lalu lintas (darat, laut dan udara) Tingkat tekanan suara dari lalu lintas dapat diprediksi dari:

- a. Kecepatan lalu lintas.
- b. Kecepatan kendaraan.
- c. Kondisi permukaan jalan.

2. Industri: tergantung kepada jenis industri dan peralatan

- a. Mesin-mesin proses, pemotong, penggerinda, blower, kompresor, kipas dan pompa.
- b. Sumber terbesarnya abrasi gas pada kecepatan tinggi, fan dan katup ketel uap.

3. Bidang jasa gedung: ventilasi, pembangkit, pendingin ruangan dan pompa pemanas.

4. Bidang domestic : kegiatan ngelas besi, vacuum cleaner, penyemprotan nyamuk, dan pemotong rumput.

5. Aktivitas waktu luang : balap mobil, dan menembak

2.5 Pengaruh Kebisingan

2.5.1 Pengaruh Kebisingan Terhadap Kesehatan

Ambar, (2014) menyatakan banyak penyakit atau gangguan yang ditimbulkan oleh bising, maka penyakit atau gangguan dapat dikelompokkan sebagai berikut :

1. Gangguan Fisiologis

Kebisingan juga dapat menimbulkan gangguan fisiologis yaitu *Internal body system* adalah *system* fisiologi yang terpenting untuk kehidupan gangguan ini dapat menimbulkan kelelahan, dada berdebar, menaikkan denyut jantung, mempercepat pernapasan, pusing, sakit kepala, gangguan keseimbangan dan selain itu juga dapat meningkatkan tekanan darah.

2. Gangguan Psikologis

Gangguan psikologi dapat berupa rasa tidak nyaman, kurang konsentrasi, rasa khawatir, cemas, susah tidur, mudah marah, gugup dan cepat tersinggung.

3. Gangguan Komunikasi

Biasanya disebabkan *masking effect* (bunyi yang menutupi pendengaran yang jelas) atau gangguan kejelasan suara. Komunikasi pembicaraan dilakukan dengan cara berteriak. Gangguan ini bisa menyebabkan terganggunya pekerjaan, sampai pada kemungkinan terjadinya kesalahan karena tidak mendengar isyarat atau tanda bahaya.

4. Efek pada Pendengaran

Tingkat bising yang cukup tinggi bisa menyebabkan ketulian sementara atau permanen terjadi pada operator. Akibat pemajanan terhadap bising dengan intensitas tinggi, tenaga kerja akan mengalami penurunan daya dengar yang sifatnya sementara, apabila kepada tenaga kerja diberikan waktu istirahat secara cukup, daya dengarnya akan pulih kembali kepada ambang dengar semula. Untuk suara yang intensitas lebih besar dari 85 dB akan membutuhkan waktu istirahat antara 3-7 hari. Namun, apabila waktu istirahat tidak cukup dan tenaga kerja terpajan kembali kepada bising, dan keadaan ini berlangsung dalam jangka waktu

yang lama, maka ketulian sementara akan bertambah setiap harinya. Sehingga akhirnya merusak pendengaran.

2.5.2 Pengaruh Kebisingan Kepada Daya Kerja

Bahwa kebisingan mempengaruhi daya kerja seseorang dan efek tersebut merugikan baik ditinjau dari pelaksanaan kerja maupun hasil kerja boleh dikatakan telah merupakan pendapat masyarakat pada umumnya. Pengaruh negatif demikian adalah sebagai berikut (Sitta,2014)

1. Gangguan secara umum

Kebisingan adalah suara atau bunyi yang tidak dikehendaki, maka dari itu kebisingan dimana pun menyebabkan gangguan bagi siapa yang berada pada lingkungan bising. Terhadap kegiatan hidup sehari-hari kebisingan dapat mengganggu konsentrasi dan dapat menyebabkan pengalihan perhatian sehingga tidak fokus kepada masalah yang dihadapi. Oleh kebisingan motivasi untuk berpikir dan bekerja mungkin di buat lemah atau bahkan hilang sama sekali. Kebisingan dapat mempengaruhi ketelitian seseorang untuk berbuat dan bertindak. Kebisingan dapat menyebabkan rasa terganggu yang merupakan reaksi psikologis seseorang: perasaan terganggu demikian bervariasi dalam besar dan coraknya atas dasar sifat-sifat suatu kebisingan yang ditentukan oleh jenis kebisingan itu sendiri, frekuensi dan intensitasnya. Kebisingan dapat menyebabkan orang tidak dapat tenang beristirahat atau terganggu tidur sehingga tidak dapat memulihkan kondisi fisik dan psikisnya. Ada kalanya seseorang tidak bekerja atau berbuat apa pun oleh karena perasaan yang tidak enak sebagai reaksi terhadap kebisingan. Mungkin pula kebisingan mempengaruhi sistem pencernaan, sistem

kardiovaskuler. Kebisingan dapat pula mempengaruhi keseimbangan bekerjanya saraf simpatis dan parasimpatis.

2. Gangguan Komunikasi Dengan Pembicaraan

Gangguan komunikasi oleh kebisingan telah terjadi, apabila komunikasi pembicaraan dalam pekerjaan harus dijalankan dengan suara yang kekuatannya tinggi dan lebih nyata lagi apabila dilakukan dengan cara berteriak. Gangguan komunikasi seperti itu terganggunya pekerjaan, bahkan mungkin mengakibatkan kesalahan atau kecelakaan, terutama pada penggunaan tenaga kerja baru oleh karena timbulnya salah pengertian.

Nilai maksimum kekuatan suara yang diukur dari suatu jarak dan rangka komunikasi lewat pembicaraan disajikan dalam Tabel 2.2 dibawah ini:

Tabel 2.2 Kekuatan Suara dalam Desibel Menurut Jarak dan Tingkat Suara

Jarak (cm)	Tingkat Suara (dB)			
	Normal	Kuat	Sangat Kuat	Triak
15	71	77	83	89
30	65	71	77	93
60	59	65	71	77
90	55	61	67	73
120	53	59	65	71
150	51	57	63	69
180	49	55	61	67
360	43	49	55	61
720	37	43	49	55

Sumber : Sitta,2014

3. Efek Pada Tenaga Kerja

Kebisingan mengganggu perhatian yang perlu terus menerus dicurahkan kepada pelaksanaan pekerja dan juga pencapaian hasil kerja, maka tenaga kerja yang melakukan pengamatan dan pengawasan terhadap satu proses produksi atau

hasilnya dapat membuat kesalahan-kesalahan, akibat terganggunya konsentrasi dan kurangnya fokus perhatian. Demikian pula, terganggunya pelaksanaan dan pencapaian hasil kerja oleh kebisingan dapat dikarenakan adanya perasaan terganggu dan melemahnya semangat kerja atau masalah lainnya seperti kurang istirahat, terganggunya pencernaan, sistem kardiovaskuler, sistem syaraf dan lainnya.

Selain itu pengaruh dari ekposur terhadap kebisingan yang berlebihan dapat menimbulkan pengaruh sebagai berikut :

1. Telinga

Kerusakan permanen pada sel-sel rambut di dalam cochea mengakibatkan:

- a. Penurunan kemampuan mendengar atau kehilangan pendengaran karena imbas kebisingan.
- b. Tinnitus (berdenging di dalam telinga).
- c. Pergeseran ambang pendengaran dengan meningkatnya kesulitan mendengar, khususnya semakin kentara di ruang yang gaduh.

2. Perilaku

- a. Kehilangan konsentrasi
- b. Rasa tidak nyaman
- c. Kelelahan

2.6. Cara Pengukuran Kebisingan

Alat yang digunakan untuk mengukur tingkat kebisingan adalah Sound Level Meter (SLM). Alat ini berukuran kecil seperti alat genggam dengan sumber daya listrik berupa baterai. Berdasarkan Keputusan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi Republik Indonesia No. Per. 13/MEN/X/2011 tentang baku tingkat

kebisingan, metode pengukuran tingkat kebisingan dapat dilakukan dengan dua cara, yaitu cara sederhana dan cara langsung. Cara sederhana dilakukan menggunakan SLM dengan mengukur tingkat tekanan bunyi dB (A) selama 1 menit untuk tiap pengukuran dan pembacaan dilakukan setiap 5 detik.

Cara tidak langsung digunakan dengan sebuah integrating sound level meter yang mempunyai fasilitas pengukuran LTM5, yaitu Leq. Cara pengukuran dilakukan sama dengan pengukuran sederhana, namun waktu pengukuran dilakukan selama aktifitas 24 jam (LSM). Pengukuran dilakukan dengan 3 tahap, yaitu siang hari saat tingkat aktifitas tinggi selama 16 jam (LP), selang waktu antara pukul 07.00-11.00 WIB dan pada aktifitas dalam hari selama 8 jam (LS) dengan selang waktu antara pukul 14.00-17.00 WIB. Setiap pengukuran harus dapat mewakili selang waktu tertentu dengan menetapkan paling sedikit 4 waktu pengukuran pada siang hari dan pada malam hari paling sedikit 3 waktu pengukuran Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi RI No. PER.13/MEN/X/2011.

Beberapa tahap yang dilakukan pada proses pengukuran antara lain pemeriksaan instrument yang meliputi pemeriksaan baterai sound level meter (SLM), kalibrator, dan aksesoris lainnya. Setelah seluruh peralatan siap, langkah selanjutnya adalah membuat denah lokasi dan titik pengukuran tingkat kebisingan. Secara teknis tahap-tahap pemakaian SLM adalah dengan menghidupkan SLM, memeriksa kondisi baterai, dan memastikan bahwa kondisi power dalam kondisi baik. Setelah itu melakukan penyesuaian pembobotan waktu respon alat ukur dengan karakteristik sumber bunyi yang diukur (S untuk sumber bunyi relatif konstan atau F untuk sumber bunyi kejutan). Hal yang perlu diperhatikan adalah

SLM harus dikalibrasi terlebih dahulu sebelum melakukan pengukuran, dengan cara memutar function dial ke posisi CAL dan memperhatikan jarum penunjuk. Jarum penunjuk harus menunjuk CAL.

Setelah semua instrument telah siap, proses pengukuran dilakukan dengan memutar function dial ke posisi A dan level control dial ke angka 110. Secara otomatis jarum penunjuk mulai melakukan pengukuran. Lalu memutar level control dial bertahap sampai jarum jam penunjuk berada diantara -5 s/d 110 dB pada skala. Setelah itu dilakukan pembacaan setiap 5 detik selama 10 menit untuk tiap pengukuran. Pada saat pengukuran, alat ini diletakkan setinggi telinga menghadap sumber bising. Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi RI No. PER.13/MEN/X/2011.

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

- L1 diambil pada jam 08.00 mewakili jam 07.00 – 09.00
- L2 diambil pada jam 09.00 mewakili jam 09.00 – 11.00
- L3 diambil pada jam 15.00 mewakili jam 14.00 – 17.00

Keterangan : Leq : Equivalent Continuous Noise Level atau tingkat kebisingan sinambung setara ialah nilai tertentu kebisingan dari kebisingan yang berubah-ubah selama waktu tertentu, yang setara dengan tingkat kebisingan dari kebisingan yang steady pada selang waktu yang sama. Satuannya adalah dB (A).

2.7 Nilai Ambang Batas Kebisingan

Masyarakat biasanya hanya menilai kaitan antara bunyi dan kesehatan manusia hanya sebatas soal telinga saja. Namun beberapa penelitian menunjukkan bahwa kemunculan bunyi secara terus-menerus selain mengganggu telinga juga dapat menimbulkan dampak psikologis, seperti mudah marah dan mudah lelah. Untuk melindungi pendengaran operator dari pengaruh buruk kebisingan, Pemerintah Indonesia telah mengeluarkan kebijakan melalui Keputusan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi Republik Indonesia tentang nilai ambang batas faktor fisika di tempat kerja. Ketentuan ini membahas jam kerja yang diperkenankan berkaitan dengan tingkat tekanan bunyi dari lingkungan kerja yang terpapar ke operator, yang diperlihatkan pada Tabel 2.3.

Tabel 2.3. Nilai Ambang Batas Kebisingan

Waktu paparan Per hari	Intensitas kebisingan dalam dBA
8 Jam	85
4	88
2	91
1	94
30 Menit	97
15	100
7,5	103
3,75	106
1,88	109
0,94	112
28,12 Detik	115
14,06	118
7,03	121
3,52	124
1,76	127
0,88	130
0,44	133
0,22	136
0,11	139

Sumber : Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi Republik Indonesia Nomor PER.13/MEN/X/2011.

2.8 Pengenalan Bahaya Bising di Tempat Kerja

Jenis dan sifat bising serta pengaruhnya terhadap kesehatan tenaga kerja, bermanfaat untuk mengenal bahaya bising ditempat kerja yang timbul akibat penerapan teknologi proses produksi, agar tenaga kerja dapat dilindungi dari bahaya bising. Dan bahaya bising yang timbul ditempat kerja dapat dikenali dengan cara sederhana ialah dengan menggunakan rekasi fisiologi atau keluhan subjektif dari tenaga kerja.

Kenyataan bahwa reaksi fisiologi atau keluhan subjectif dari tenaga kerja merupakan suatu alat yang baik untuk mengenal adanya bahaya bising di tempat kerja. Tanda-tanda yang terlihat antara lain (Fithri,2015)

1. Bahaya bising ada, apabila tenaga kerja mengalami kesulitan berkomunikasi di tempat kerja pada jarak 1-1,5 m atau sejarak rentangan tangan dengan suara berteriak.
2. Bahaya bising bahaya ada, apabila tenaga kerja mengeluh karena timbul tinutus dalam telinganya pada setiap akhir kerja.
5. Telinga berdengung apabila pergi meninggalkan lokasi kerja.
6. Bahaya bising ada, apabila tenaga kerja mengalami tuli sementara berkepanjangan.
7. Merasa Pusing atau kantuk karena kebisingan.
8. Bahaya bising ada apabila tenaga kerja merasa ada gangguan pendengaran.
9. Rekan kerja mengalami masalah sama.
10. Tenaga kerja sulit berkomunikasi.

Apabila terjadi tanda-tanda atau gejala seperti itu, maka jelas sangat diperlukan suatu evaluasi terhadap tingkat intensitas kebisingan di tempat kerja.

2.9 Surfer 19

Surfer 19 adalah salah satu perangkat lunak yang digunakan untuk pembuatan peta kontur dan pemodelan tiga dimensi (*cut and fill*) dengan mendasarkan pada *grid*. Perangkat lunak ini melakukan plotting data tabular XYZ tak beraturan menjadi lembar titik-titik segi empat (*grid*) yang beraturan. *Surfer 19* tidak mensyaratkan perangkat keras ataupun system operasi yang tinggi. Oleh Karena itu, *surfer 19 relative* mudah dalam aplikasinya.

Surfer 19 memberikan kemudahan dalam pemuatan berbagai macam peta kontur atau model spasial 3 Dimensi, Sangat membantu dalam analisis *volumetric*, *Cut and Fill*, *slope*, dan lain-lain. Memungkinkan pembuatan peta 3 dimensi dari suatu data tabular yang disusun dengan menggunakan *worksheet* seperti *excel* dan lain-lain.

Surfer 19 membantu dalam analisis kelereng, ataupun morfologi lahan dari suatu foto udara atau citra satelit yang telah memiliki datum ketinggian. Aplikasi lain yang sering menggunakan *surfer* adalah analisis spasial untuk mitigasi bencana alam yang berkaitan dengan faktor topografi dan morfologi lahan. Fahrudin, dkk. (2018).

2.10 FishBone

Diagram tulang ikan atau *fishbone* diagram adalah salah satu metode / tool di dalam meningkatkan kualitas. Sering juga diagram ini disebut dengan diagram Sebab-Akibat atau *cause effect* diagram. Penemunya adalah seorang ilmuwan jepang pada tahun 60-an. Bernama Dr. Kaoru Ishikawa, ilmuwan kelahiran 1915 di Tikyo Jepang yang juga alumni teknik kimia Universitas Tokyo. Yakni *fishbone* diagram, *control chart*, *run chart*, *histogram*, *scatter diagram*, *pareto chart*, dan *flowchart*.

Dikatakan Diagram *Fishbone* (Tulang Ikan) karena memang berbentuk mirip dengan tulang ikan yang moncong kepalanya menghadap ke kanan. Diagram ini akan menunjukkan sebuah dampak atau akibat dari sebuah permasalahan, dengan berbagai penyebabnya. Efek atau akibat dituliskan sebagai moncong kepala. Sedangkan tulang ikan diisi oleh sebab-sebab sesuai dengan pendekatan permasalahannya. Dikatakan diagram *Cause and Effect* (Sebab dan Akibat) karena diagram tersebut menunjukkan hubungan antara sebab dan akibat. Berkaitan dengan pengendalian proses statistikal, diagram sebab-akibat dipergunakan untuk menunjukkan faktor-faktor penyebab (sebab) dan karakteristik kualitas (akibat) yang disebabkan oleh faktor-faktor penyebab itu.

Diagram *Fishbone* (Tulang Ikan)/ *Cause and Effect* (Sebab dan Akibat)/ Ishikawa telah menciptakan ide cemerlang yang dapat membantu dan memampukan setiap orang atau organisasi/perusahaan dalam menyelesaikan masalah dengan tuntas sampai ke akarnya. Kebiasaan untuk mengumpulkan beberapa orang yang mempunyai pengalaman dan keahlian memadai menyangkut problem yang dihadapi oleh perusahaan Semua anggota tim memberikan pandangan dan pendapat dalam mengidentifikasi semua pertimbangan mengapa masalah tersebut terjadi. Kebersamaan sangat diperlukan di sini juga kebebasan memberikan pendapat dan pandangan setiap individu. Jadi sebenarnya dengan adanya diagram ini sangatlah bermanfaat bagi perusahaan, tidak hanya dapat menyelesaikan masalah sampai akarnya namun bisa mengasah kemampuan berpendapat bagi orang – orang yang masuk dalam tim identifikasi masalah perusahaan yang dalam mencari sebab masalah menggunakan diagram tulang ikan. Heri Murnawan, Mustafa (2014).



BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Deskripsi Lokasi

Pabrik PT. Domas Agroiinti Prima Kuala Tanjung, merupakan salah satu perusahaan yang bergerak dalam bidang produksi *Fatty Alcohol*. Perusahaan ini terletak di jalan Acces Road Inalum.

Pembangunan proyek pabrik didirikan pada tahun 1911 di Kisaran, Sumatera Utara sebagai NV Hollandsch Amerikaansche Plantage Maatschappij, yang mengusahakan perkebunan karet. Dalam perjalanan sejarahnya, Perusahaan mengalami beberapa perubahan mendasar, hingga kemudian pada tahun 1986 sebagai PT United Sumatra Plantations diakusisi oleh PT Bakrie & Brothers. Pada tahun 1990 PT United Sumatra Plantations melakukan penawaran saham perdana di Bursa Efek Jakarta, kemudian memasuki usaha sawit melalui PT Bakrie Pasaman Plantations, entitas anak di Sumatera Barat, lalu berubah nama menjadi PT Bakrie Sumatera Plantations Tbk. Pada tahun 2010 Perusahaan memasuki usaha oleokimia dan berubah nama menjadi PT. Domas Agroiinti Prima. Perusahaan yang telah berjalan lebih dari 100 Tahun usia perkebunannya dan telah berkembang menjadi suatu usaha agro terpadu dari hulu hingga hilir yang tetap mengutamakan prinsip 3P (People, Planet, Profit) dalam penerapan strategi perkembangan berkelanjutan.

Segmen usaha Oleokimia Perusahaan meliputi pengolahan produk *fatty acid*, *fatty alcohol* dan *glycerin*, Perusahaan juga akan mengoperasikan pabrik penyulingan yang memproduksi dan *olein*, *stearin palm fatty acid distillate* (PFAD). Oleokimia merupakan produk kimia yang berbasis sumber terbarukan

dari minyak nabati dan lemak hewani merupakan alternatif terhadap petrokimia yang berbasis sumber terbatas seperti batubara, minyak mentah dan gas. Minyak nabati mulai digunakan sebagai bahan baku utama untuk industri oleokimia setelah tahun 1980. Minyak kelapa sawit (crude palm oil-CPO) dan minyak inti sawit (palm kernel oil-PKO) merupakan alternatif yang umum digunakan untuk diolah menjadi berbagai jenis produk turunan sebagai bahan baku bagi industri hilirnya, baik untuk kategori pangan (antara lain minyak goreng, margarin, es krim) ataupun non pangan (antara lain sabun, deterjen, produk farmasi, kosmetik, pelumas industri, produk kimia pertanian dan bahan bakar).

PT. Domas Agointi Prima Divisi Oleokimia menggunakan teknologi dari JJ.LURGI, Malaysia, perusahaan rekayasa dan konstruksi pabrik kimia asal Malaysia dan sejak berdirinya dibantu oleh konsultan asing.

3.2 Waktu Penelitian

Waktu penelitian dilaksanakan pada tanggal 25 November – 21 Desember 2020.

3.3 Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian deskriptif (*descriptive research*) dimana penelitian bertujuan untuk mendeskripsikan secara sistematis, faktual dan akurat tentang fakta-fakta dan sifat-sifat suatu objek atau populasi tertentu. Penelitian ini merupakan action research yaitu penelitian yang bertujuan untuk mendapatkan suatu solusi yang akan diaplikasikan pada perusahaan sebagai bentuk perbaikan dari sistem semula.

3.4 Instrumen Penelitian

Instrumen – instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah

1. *Sound Level Meter*



Gambar 3.1 *Sound Level Meter*

Fungsi : Untuk Mengukur Tingkat Kebisingan

Spesifikasi : *Measuring Range* : 30-130 dBA

Accuracy : +/- 1.5 dB

Frequency Response : 31.5Hz-8KHz

Resolution : 0.1 dB

Dimension : 50x33x159.5mm

2. *Software Surfer19*

Software Surfer 19 adalah perangkat lunak yang digunakan untuk membuat peta kontur dan pemodelan tiga dimensi (*cut and fill*) dengan mendasarkan pada grid. Perangkat lunak ini melakukan plotting data tabular XYZ tak beraturan menjadi lembar titik-titik segi empat (*grid*) yang beraturan.

4. *Microsoft Excel*

Software Microsoft Excell untuk menghitung nilai rata-rata dan Leq.

5. *Software visio*

Untuk membuat lay out pada pabrik.

3.5 Tahapan Penelitian

3.5.1 Studi Pendahuluan

Tujuan dari studi pendahuluan untuk mengidentifikasi dan merumuskan permasalahan yang akan dijadikan bahan penelitian. Pada tahapan studi pendahuluan yang dilakukan yaitu studi lapangan.

3.5.2 Studi Lapangan

Tahapan ini dilakukan dengan cara survei langsung ke pabrik PT. Domas Agointi Prima. Dalam tahapan ini dilakukan untuk menganalisa secara umum dengan wawancara pendahuluan dan observasi tentang permasalahan yang ada, sehingga diketahui titik sampling pengukuran dan beberapa tempat yang terdapat sumber suara yang tidak diinginkan secara subjektif oleh pihak manapun yang disebut dengan kebisingan. Observasi Kebisingan yang di timbulkan oleh mesin-mesin, alat-alat dari proses produksi pengolahan *fatty alcohol* yang sedang berlansung di perusahaan. Tahapan studi lapangan ini menfokuskan pada lantai produksi pada masing-masing stasiun yang ada.

3.5.3 Metode Pengumpulan Data

Penelitian ini menggunakan beberapa metode pengumpulan data, yaitu.

1. Metode Observasi

Pengumpulan data dengan melakukan pengamatan dan pengukuran secara langsung pada objek penelitian. Observasi dilakukan untuk memperoleh informasi seperti terjadi dalam kenyataan. Dengan observasi dapat kita peroleh gambaran yang lebih jelas tentang kehidupan sosial, yang sukar diperoleh dengan metode lain. Observasi ini dilakukan oleh peneliti yang bertindak sebagai orang luar atau

pengamat, dengan tujuan untuk lebih memahami dan mendalami masalah-masalah yang terjadi dalam area rantai produksi dan dokumen lainnya yang berkaitan dengan proses penelitian.

Melakukan pengambilan data dengan waktu dan titik yang telah ditentukan, pengambilan data tersebut dilakukan dengan menggunakan alat *Sound Level Meter* (SLM) dan melakukan pengulangan data sebanyak 4 kali di setiap titik pengambilan data.

3.6 Perhitungan Tingkat Kebisingan Equivalen

Pengukuran tingkat kebisingan dilakukan pada titik tempat dimana karyawan bekerja dekat dengan sumber kebisingan. Pengukuran tingkat kebisingan dilakukan selama 1 menit untuk setiap pengukuran, pembacaan dilakukan setiap 5 detik dan dengan 4 kali pengulangan untuk masing masing pengukuran.

Pengukuran dilakukan pada tanggal 25 November – 21 Desember 2020. Penentuan area pengukuran kebisingan pada PT. Domas Agroi Prima sebanyak 18 titik pengukuran. Alat yang digunakan dalam pengukuran tingkat kebisingan ialah *sound level meter* 3M.

Setiap pengukuran harus dapat mewakili selang waktu tertentu dalam shift 1 dengan penetapannya sebagai berikut :

1. L1 diambil pada jam 08.00 mewakili jam 06.00 – 09.00
2. L2 diambil pada jam 09.00 mewakili jam 09.00 – 11.00
3. L3 diambil pada jam 15.00 mewakili jam 14.00 – 17.00

Rekapitulasi hasil pengukuran tingkat kebisingan pada titik ke- 1 sampai titik ke- titik lainnya yang sudah ditentukan terlebih dahulu untuk setiap jam 08.00 WIB, 09.00 WIB, dan 15.00 WIB.

Pengukuran mengacu pada Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi Republik Indonesia Nomor PER.13/MEN/X/2011. Pengambilan atau pencatatan data adalah tiap 5 detik, dan ketinggian mikrofon adalah 1,2 – 1,5 m dari permukaan tanah dan untuk titik-titik pengukuran yaitu lokasi dimana operator tersebut berada. Selama 4 menit, diperoleh data sebanyak 48 data untuk masing – masing titik yang selanjutnya dilakukan perhitungan data untuk mengetahui nilai kebisingan dari hasil pengukuran. Pengukuran data L_{eq} 1 menit, dihitung dengan menggunakan rumus:

$$L_{eq}(1 \text{ menit})=10 \log \left[\frac{1}{60} (10^{0.1L_1} + 10^{0.1L_2} + \dots + 10^{0.1L_{12}}) \right] \text{ dB(A)} \dots \dots (1)$$

Rumus ini digunakan pada setiap menit hingga diperoleh, maka dilanjutkan dengan perhitungan L_{eq} 4 menit dengan rumus:

$$L_{eq}(4 \text{ menit})=10 \log \left[\frac{1}{4} (10^{0.1L_1} + 10^{0.1L_{II}} + \dots + 10^{0.1L_x}) \right] \text{ dB(A)} \dots \dots (2)$$

Setelah nilai L_{eq} 4 menit diperoleh, kemudian dimasukkan pada tabel. Data dimasukkan pada kolom jam pengukuran L1 sampai dengan L3. Jika data tabel tersebut telah lengkap sesuai dengan Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi Republik Indonesia No. PER. 13/MEN/X/2011 tentang Baku Tingkat kebisingan, maka akan diperoleh nilai rata – rata dari hasil pengukuran L_{eq} selama 8 jam. Untuk L_{eq} pagi hari (L_p) pengukuran dilakukan dari jam 06.00 – 11.00, sedangkan pengukuran L_{eq} sore hari (L_s) dilakukan dari jam 01.00 – 16.00. Hasil dari pengukuran tersebut ditambah dengan faktor pembobotan, yaitu 5 dB (A). Untuk L_{eq} pagi dan sore dapat dihitung dengan rumus :

$$L_p=10 \log \left[\frac{1}{4} (T_a 10^{0.1L_a} + \dots + T_d 10^{0.1L_d}) \right] \text{ dB(A)} \dots \dots \dots (3)$$

$$L_p=10 \log \left[\frac{1}{4} (T_a 10^{0.1L_e} + \dots + T_f 10^{0.1L_f} + T_g 10^{0.1L_g}) \right] \text{ dB(A)} \dots \dots (4)$$

Hasil pengukuran pada pagi dan sore hari kemudian digabungkan untuk mendapatkan tingkat kebisingan dalam sehari dengan satuan desibel. Berikut adalah rumus yang digunakan :

$$L_{PS}=10 \log\left[\frac{1}{8}(4X10^{0.1L_P} + 4X10^{0.1(L_S++5)})\right] \text{ dB(A)} \dots \dots \dots (5)$$

Keterangan :

- L_{eq} = Kebisingan ekivalen [dB(A)]
- L_1, \dots, L_{12} = Kebisingan setiap 5 detik selama 60 detik [dB(A)]
- L_I, \dots, L_X = Kebisingan selama 1 menit selama 4 menit [dB(A)]
- L_a, \dots, L_d = L_{eq} (4 menit) setiap selang waktu di pagi hari [dB(A)]
- L_P = L_{eq} dipagi hari [dB(A)]
- T_a, \dots, T_d = Rentang waktu pengukuran di siang hari (jam)
- L_S = L_{eq} di sore hari [dB(A)]
- T_e, \dots, T_g = Rentang waktu pengukuran di sore hari (jam)
- L_e, \dots, L_g = L_{eq} (4 menit setiap selang waktu di sore hari [dB(A)]
- L_{PS} = L_{eq} pada pengukuran 8 jam [dB(A)]

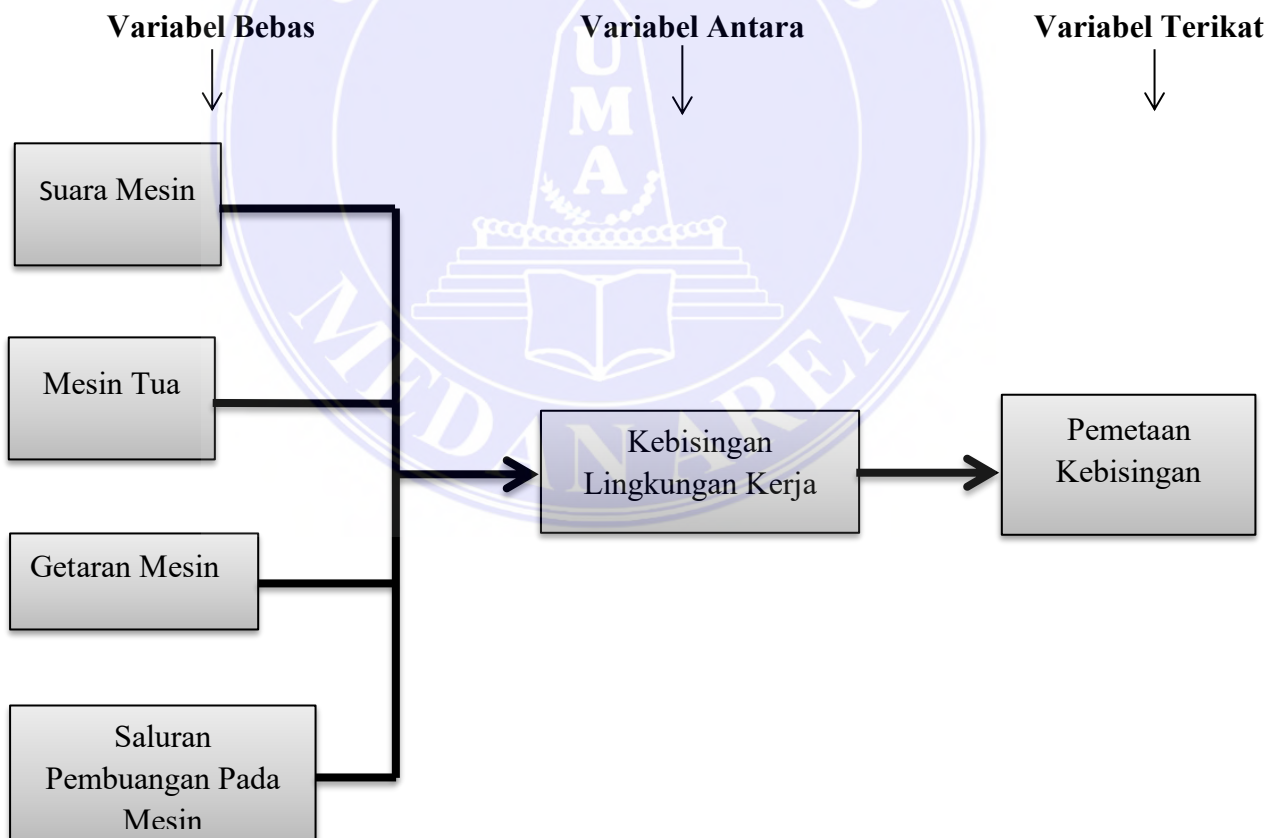
3.7 Variabel Penelitian

Variabel dalam penelitian ini terbagi 2 yaitu :

1. Variabel bebas : variabel yang mempengaruhi atau yang menjadi sebab perubahannya atau timbulnya variabel terikat, antara lain :
 - a. Kebisingan (x)
2. Variabel terikat : atau dependen atau disebut variabel output, kriteria, konsekuen, adalah variabel yang dipengaruhi atau yang menjadi akibat, karena adanya variabel bebas, antara lain :

- a. Pengendalian kebisingan
 - b. Pemetaan Kebisingan
5. Variabel antara : secara teoritis mempengaruhi hubungan antara variabel bebas (independen) dan variabel terkait (dependen) menjadi hubungan yang tidak langsung dan tidak bisa diukur dan diamati. Variabel intervening merupakan variabel antara/ penyela yang terletak di antara variabel bebas (independen) dan variabel terkait (dependen), sehingga variabel independen tidak secara langsung mempengaruhi timbulnya atau berubahnya variabel dependen.

3.8 Kerangka Berfikir



Gambar 3.3 Kerangka Berfikir

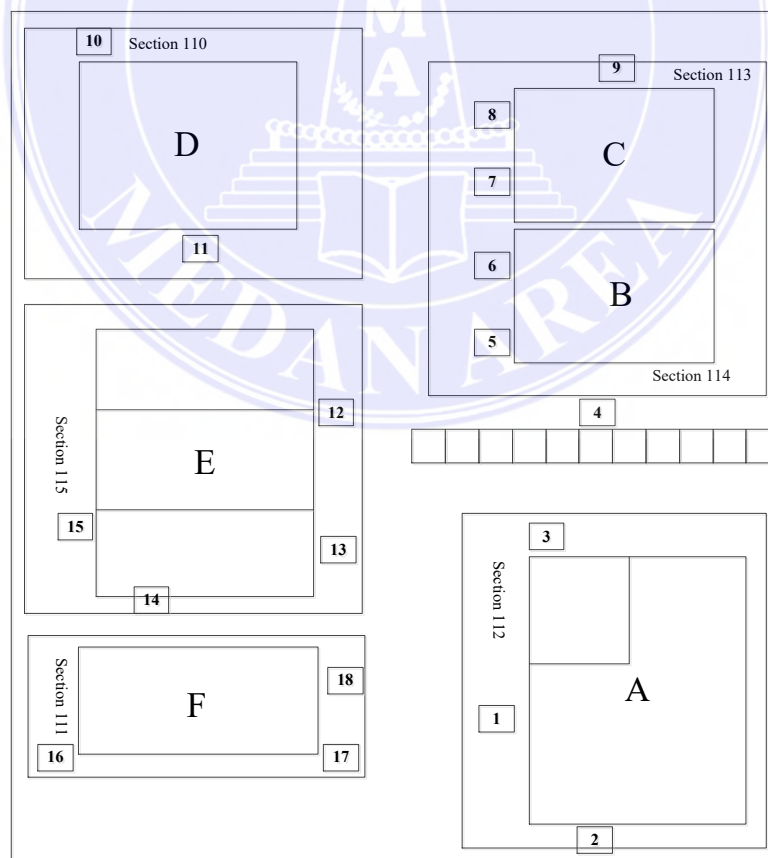
Kerangka berpikir di atas menjelaskan bahwa kebisingan di lingkungan kerja disebabkan oleh beberapa faktor antara lain suara mesin, mesin yang sudah tua, getaran mesin dan saluran pembuangan pada mesin yang memiliki tingkat kebisingan yang tinggi.

Dalam hal ini, memicu kebisingan yang ada di lingkungan kerja dan selanjutnya dilakukan evaluasi terhadap tingkat intensitas kebisingan di tempat kerja dengan pemetaan kebisingan.

3.9 Pengolahan Data

3.9.1 Lay Out Pengambilan Data

Di bawah ini adalah lay out pengambilan data untuk menentukan tingkat kebisingan pada area produksi, dengan titik pengukuran yang telah ditentukan yang dimana operator tersebut berada.



Gambar 3.4. Lay Out Titik Pengukuran

Keterangan

1. Pada Area A terdapat titik pengukuran ke 1, 2, dan 3 pada area tersebut adalah area pengoperasian unit *Fraksinasi dan Destilasi (section 112)*
2. Pada Area B terdapat titik pengukuran ke 4, 5, dan 6 pada area tersebut adalah area pengoperasian unit *Hydrogen Generation/Mahler (section 114)*
3. Pada Area C terdapat titik pengukuran ke 7, 8, dan 9 pada area tersebut adalah area pengoperasian unit *Carbonil Conversion (section 113)*
4. Pada Area D terdapat titik pengukuran ke 10 dan 11 pada area tersebut adalah area pengoperasian unit *Wax Ester Preperation (section 110)*
5. Pada Area E terdapat titik pengukuran ke 12, 13, 14 dan 15 pada area tersebut adalah area pengoperasian unit OTH burner (*section 115*)
6. Pada Area F terdapat titik pengukuran ke 16, 17 dan 18 pada area tersebut adalah area pengoperasian unit *Wax Ester Hydrogenation (section 111)*

3.9.2 Data Pengukuran Intensitas Kebisingan di Tempat Kerja

Pengambilan data yang dilakukan untuk langkah awal dengan melakukan peninjauan ulang terhadap sumber kebisingan yang telah dilakukan sebelumnya dan mempersiapkan alat dan bahan yang dibutuhkan dalam pengukuran dalam penelitian. Peninjauan yang dilakukan untuk melakukan pengukuran secara langsung pada lantai produksi pembuatan *fatty alcohol* pada masing-masing stasiun yang ditetapkan secara rinci, agar penentuan lokasi yang diperlukan untuk menetapkan titik-titik sampling pengukuran sesuai dengan sumber kebisingan yang diterima tenaga kerja.

Pengukuran tingkat kebisingan untuk pengambilan data dilakukan pada 1 (satu) shift kerja, waktu pengukuran adalah 1 menit tiap pengukuran (dalam 1 titik

dilakukan 4 kali pengulangan) dan pembacaan dilakukan setiap 5 detik (4 menit ada 48 data). Dalam penelitian ini pengukuran tingkat kebisingan dilakukan di 18 titik dengan menggunakan alat sound level meter selama 1 (satu) menit setiap pengukuran. Waktu pengukuran dilakukan pagi sampai sore dalam interval disesuaikan dengan shift karyawan pabrik pada rantai produksi yaitu :

Shift 1. 08.00 - 16.00 WIB

1. L_1 diambil pada jam 08.00 mewakili jam 07.00 – 09.00 (2 jam)
2. L_2 diambil pada jam 09.00 mewakili jam 09.00 – 11.00 (2 jam)
3. L_3 diambil pada jam 15.00 mewakili jam 14.00 – 17.00 (3 jam)

Pengambilan data pengukuran kebisingan dilakukan dengan mengukur tingkat kebisingan pada lokasi yang telah ditetapkan. Untuk memudahkan penelitian dibutuhkan layout dari rantai produksi yang telah disesuaikan dengan titik-titik yang dibutuhkan untuk melakukan pengukuran pada tenaga kerja yang mengalami pemaparan di stasiun-stasiun tersebut. Titik-titik pengukuran dilakukan untuk memperoleh intensitas kebisingan dengan alat *Sound Level Meter* serta cara pengukuran dengan titik sampling dan pengukuran Grid untuk memetakan tingkat kebisingan yang diberi jarak setiap titik pada setiap stasiun sehingga terbentuk luas tertentu. Setiap titik pengukuran yang dilakukan harus sejajar terhadap masing-masing titik pengukuran lainnya, sehingga digambarkan terlihat persegi dan setiap titik disudutnya sebagai titik pengukuran. Pengukuran kebisingan ketinggian pada saat pengukuran alat diletak *microphone* adalah 1,2-1,5 m dari permukaan tanah. Pengukuran pada masing - masing titik diukur tingkat kebisingannya.

Langkah-langkah pengolahan data adalah sebagai berikut:

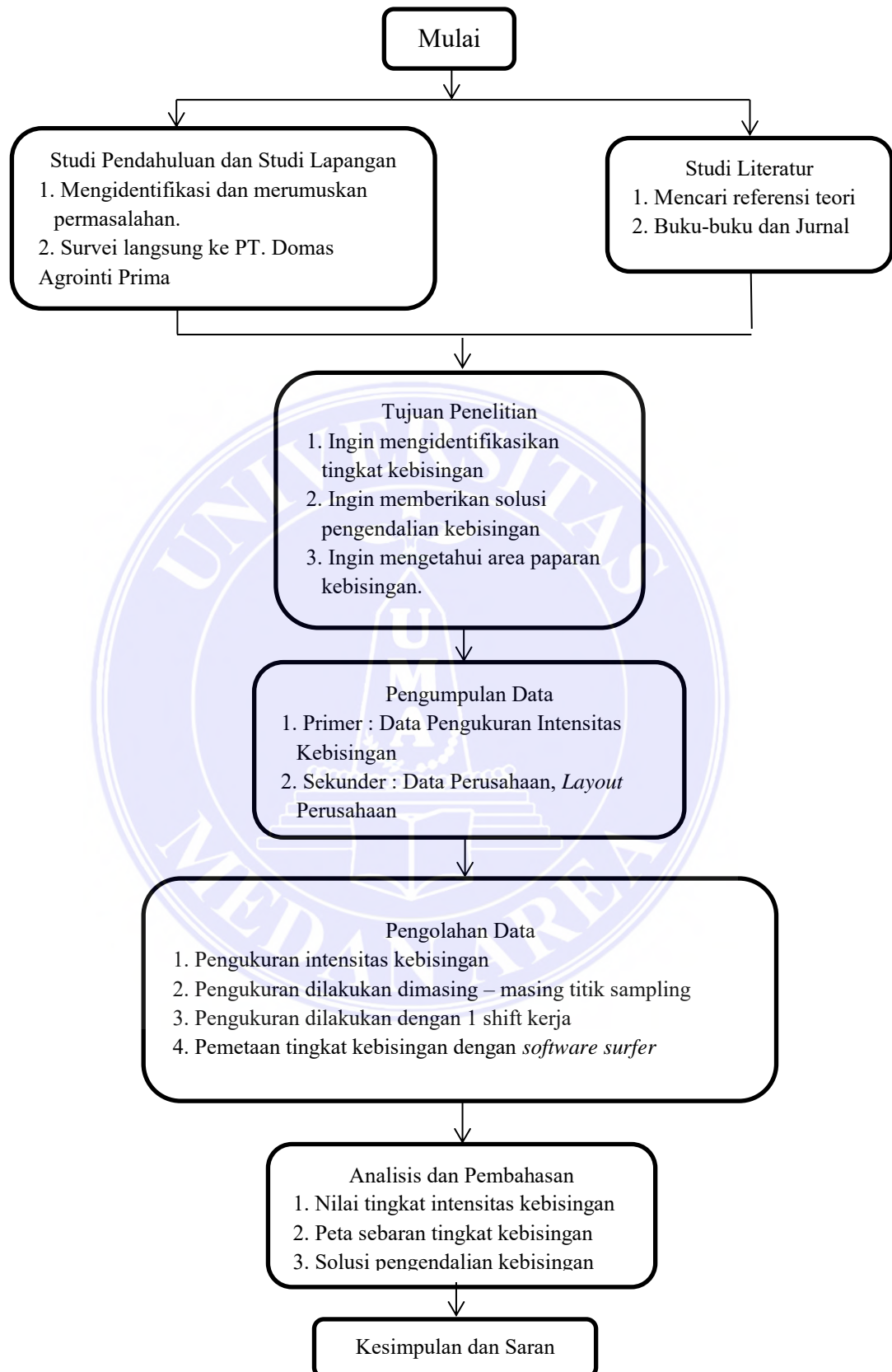
1. Rekapitulasi tingkat kebisingan (dB)
2. Perhitungan intensitas bunyi berdasarkan perhitungan tingkat kebisingan equivalen (Leq).

Data pengukuran Intensitas kebisingan digunakan sebagai input data dalam pembuatan peta kontur kebisingan yang ada pada lantai produksi dan pada masing-masing stasiun-stasiun yang ditetapkan sebagai pengukuran. Data yang diperoleh sebagai peta kontur kebisingan dibuat pola dan sebaran pemetaan dengan menggunakan bantuan *software Surfer 19* pada masing-masing titik. Dengan pemetaan ini dapat diperoleh perbedaan pola dan sebaran kebisingan yang berguna untuk memberikan informasi titik-titik yang memiliki intensitas kebisingan yang berbeda-beda, dan mempermudah upaya pengendalian sumber-sumber kebisingan.

3.10 Analisa Pembahasan

Berdasarkan hasil pengolahan data yang dilakukan, maka selanjutnya kita dapat menganalisa lebih mendalam dari hasil pengolahan data. Analisa tersebut akan mengarahkan pada tujuan penelitian dan akan menjawab pertanyaan pada perumusan masalah. Analisa hasil data pada penelitian ini adalah intensitas tingkat kebisingan, pola dan sebaran intensitas tingkat kebisingan di area produksi berdasarkan nilai ambang batas kebisingan yang sesuai dengan standar Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi RI No. PER.13/MEN/X/2011 serta upaya pengendalian terhadap sumber-sumber kebisingan di area produksi pada proses produksi *fatty alcohol*.

3.11 Diagram Alir Proses



Gambar 3.5 Diagram Alir Proses

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Adapun beberapa hal yang dapat menjadi kesimpulan dari pembahasan Skripsi ini antara lain :

1. Berdasarkan perhitungan tingkat kebisingan equivalen (L_{eq}) 1 shift kerja pada lantai produksi PT. Domas Agointi Prima, maka ditemukan 16 titik dari total 18 titik pengukuran dalam area produksi yang melebihi nilai ambang batas yang mengacu pada peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi Republik Indonesia Nomo PER.13/MEN/X/2011 dengan batas maksimum yang telah ditetapkan adalah 85 dB antara lain :
 - a. Area A (area pengoperasian unit *Fraksinasi dan Destilasi section 112*) terdapat titik-titik pengukuran yang melebihi nilai ambang batas yaitu titik 1 (85,7) dB, titik 2 (85,7) dB, dan titik 3 (88,0) dB.
 - b. Area B (area pengoperasian unit *Hydrogen Generation/Mahler section 114*) terdapat titik pengukuran yang melebihi nilai ambang batas yaitu titik 4 (86,1) dB, titik 5 (86,7) dB, dan titik 6 (86,7) dB.
 - c. Area C (area pengoperasian unit *Carbonil Conversion section 113*) terdapat titik-titik pengukuran yaitu titik 7 (91,9) dB, titik 8 (92,9) dB, dan titik 9 (86,1) dB.
 - d. Area D (area pengoperasian unit *Wax Ester Preperation section 110*) terdapat titik-titik pengukuran yaitu titik 10 (89,9) dB dan titik 11 (87,4) dB.
 - e. Area E (area pengoperasian unit OTH burner *section n 115*) terdapat titik-titik pengukuran yaitu titik 12 (85,1) dB, titik 13 (85,0) dB, dan titik 14 (85,7).

f. Area F (area pengoperasian unit *Wax Ester Hydrogenation section 111*) terdapat titik-titik pengukuran yaitu titik 16 (85,7) dB, dan titik 18 (85,2) dB.

Dan titik yang tidak melebihi nilai ambang batas hanya yaitu titik :

a. Area E (area pengoperasian unit OTH burner *section 115*) yaitu titik 15 (84,6) dB

b. Area F (area pengoperasian unit *Wax Ester Hydrogenation section 111*) titik 17 (83,0) dB.

2. Dari hasil analisis yang dilakukan diberikan solusi pengendalian kebisingan dengan sistem diagram analisis (*Fish Bone*):

a. Pada area A, area B, area C dan area D, dilakukan perawatan mesin secara preventif pada bagian-bagian mesin agar mengurangi dampak kebisingan yang ditimbulkan oleh mesin produksi tersebut.

b. Pada mesin area area E (mesin *vacum*) diberikan alat *Silencer*, alat tersebut berfungsi meredam suara/meredam buyi pada bagian *vent* gas mesin tersebut.

c. Pada area F disarankan saluran gas buang (*Exhaust*) pada mesin ditinggikan dan penyerapan bising dalam lapisan dinding pipa mesin.

d. Dalam upaya untuk mengurangi tingkat kebisingan perusahaan diharapkan menyediakan alat pelindung diri untuk operator, agar setiap operator pada area produksi memalmai *ear plug / ear muff*.

5.2 Saran

1. Perusahaan

Dalam upaya untuk mengurangi intensitas kebisingan yang terdapat di area produksi PT. Domas Agroi Prima dianjurkan untuk melakukan pengendalian kebisingan, agar operator tidak terpapar kebisingan yang tinggi.

Hasil pengukuran tingkat kebisingan pabrik perlu dievaluasi setiap tahun untuk melihat perkembangan dan perubahan yang terjadi. Secara periodik perlu dilakukan evaluasi dan sosialisasi alat pelindung diri seperti ear muff dan ear plug dan Pemetaan tingkat kebisingan yang ditandai dengan perwarnaan (hijau, kuning dan merah) agar dijadikan sebagai standar perbaikan rambu kebisingan di area pabrik. *Exhaust* atau saluran gas buang pada mesin ini sangat diperhitungkan sekali karena jika tidak, efek kebisingannya paling berpengaruh apalagi untuk mesin yang besar. Biasanya pada saluran gas buang (*Exhaust*) mempunyai alat peredam suara dan untuk mengurangi kebisingan biasanya digunakan cerobong gas buang tinggi.

2. Karyawan

Selalu mengenakan alat pelindung diri (APD) seperti *earplug* maupun *earmuff* yang telah disediakan perusahaan, karena berguna mengatasi dampak dari kebisingan yang dapat mengakibatkan gangguan penderangan dan penyakit lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, Fahrudi dan Iryan Dwi Handayani, Agus Margiantono. 2018. *Analisis Tingkat Kebisingan di Universitas Semarang dengan Peta Kontur Menggunakan Software Surfer Golden 14*. Jurnal
- Fithri, P. dkk. 2015. *Analisis Intensitas Kebisingan Lingkungan Kerja pada Area Utilities Unit PLTD dan Boiler di PT. Pertamina RU II Dumai*. Jurnal
- Fredianta G. D, dkk. 2013. *Analisis Tingkat Kebisingan Untuk Mereduksi Dosis Paparan Kebisingan di PT. XYZ*. Jurnal
- Ginting, R. 2007. *Sistem Produksi*. Jakarta: Gramedia
- Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup. 1996. Baku Tingkat Kebisingan, Surat Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No: Kep-48/Menlh/1996/25 November 1996, Jakarta : Meneg LH*
- Keputusan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi Republik Indonesia Nomor PER.13/MEN/X/2011. Nilai Ambang Batas Faktor Fisika dan Faktor Kimia.*
- Luxson, M. Dkk. 2012. *Kebisingan di Tempat Kerja*, Jurnal Program Pasca Sarjana Kesehatan Masyarakat, STIK Bina Husada, Palembang. Jurnal
- Murnawan Heri, Mustofa. 2014. *Perencanaan Produktivitas Kerja dari Hasil Evaluasi Produktivitas dengan Menggunakan FishBone*. Surabaya. Jurnal.
- Ngadiyono, Y. 2010. *Buku Pemeliharaan Mekanik Industri*. Kementerian Pendidikan Nasional Universitas Negeri Yogyakarta Program Studi Pendidikan Teknik Mesin.

Pohan, Sitta Suanda. 2014. *Analisis Tingkat Kebisingan Pada Lantai Produksi Dengan Metode Pola Sebaran Pemetaan Kebisingan (Studi Kasus: PT. Agro Sarimas Indonesia)*. Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Jurnal

Purnomo, H. 2014. *Pengantar Teknik Industri*. Yogyakarta: Graha Ilmu

Roesta, Ambar. 2014. *Program Konservasi Pendengaran Ditempat Kerja*, Cerminan dunia kedokteran.

Santoso, Banjar Edi. 2013. *Sistem Produksi (Strategi, Planning, Organizing, Training, and Manufacturing)*. Jurnal

Sinulingga, S. 2011. *Metode Penelitian*. Yogyakarta : Penerbit Graha Ilmu.

Suma'mur. 2009. *Higene Perusahaan dan Kesehatan Kerja*. Jakarta : penerbit CV Gunung Agung.

Tarwaka 2013. *Dasar-Dasar Pengetahuan Ergonnomi Dan Aplikasi Di Tempat Kerja*, Surakarta. Jurnal