

**ANALISIS LINGKUNGAN KERJA FISIK SERTA USULAN PERBAIKAN
LINGKUNGAN KERJA DENGAN METODE 5S PADA DEPARTEMEN
PRODUKSI PT. ALIS JAYA CIPTATAMA**

TUGAS AKHIR

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Strata-1
Pada Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri**



Nama : Bagas Prakasa Eka Putra

NIM : 18522311

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

YOGYAKARTA

2023

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN

Saya menyatakan dengan tegas bahwa tugas akhir yang saya tulis tidak memuat karya orang lain atau bagiannya, kecuali yang disebutkan dalam kutipan dan daftar pustaka pada bagian artikel ilmiah yang relevan. Apabila terbukti melanggar peraturan yang berlaku saya bersedia untuk ijazah yang telah diterima akan ditarik kembali oleh Universitas Islam Indonesia.

Yogyakarta , 6 Januari 2023



Bagas Prakasa Eka Putra
18522311

الجمعة الإسلامية الأندلسية

SURAT KETERANGAN PELAKSANAAN TA

PT. Alis Jaya Ciptatama

Klepu - Ceper, Kotak Pos 166, Telepon : (0272) 551932, 552886, Fax. 551932 Klaten - Indonesia
E-mail : alisjaya_fa@yahoo.com

SURAT KETERANGAN

No. : 315/HRD-05/AJC/X/2022

Yang bertanda tangan di bawah ini Kepala Sub Departemen Personalia PT. Alis Jaya Ciptatama Klaten menerangkan dengan sesungguhnya bahwa mahasiswa berikut ini :

Nama : BAGAS PRAKASA EKA PUTRA
No. Mhs : 18522311
Perg. Tinggi : Fakultas Teknologi Industri
Universitas Islam Indonesia

Telah melakukan Penelitian di PT. Alis Jaya Ciptatama untuk Bahan Tugas Akhir sejak tanggal 21 Juni 2022 sampai dengan 25 Agustus 2022.

Demikian Surat Keterangan ini untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Klaten, 11 Oktober 2022
PT. Alis Jaya Ciptatama



Titik Yulianti Hartanti
Ka. Sub. Dept. Personalia



Makers Of Fine Period Style English Reproduction Furniture

الجبلة البلاستيكية

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

**ANALISIS LINGKUNGAN KERJA FISIK SERTA USULAN PERBAIKAN
LINGKUNGAN KERJA DENGAN METODE 5S PADA DEPARTEMEN
PRODUKSI PT. ALIS JAYA CIPTATAMA**

TUGAS AKHIR

Oleh:

Nama : Bagas Prakasa Eka Putra

Nim : 18522311

Fakultas/Jurusan:FTI/Teknik Industri

Yogyakarta, 10 Januari 2023

Pembimbing



(Chancard Basumerda.S.T.,M.Sc.)

155221302



LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI

ANALISIS LINGKUNGAN KERJA FISIK SERTA USULAN PERBAIKAN LINGKUNGAN KERJA DENGAN METODE 5S PADA DEPARTEMEN PRODUKSI PT. ALIS JAYA CIPTATAMA

(STUDI KASUS:PT ALIS JAYA CIPTATAMA)



ISLAM
TUGAS AKHIR

Disusun Oleh
Bagas Prakasa Eka Putra
18 522 311

Telah dipertahankan di depan sidang pengujian sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata-I Teknik Industri

Tim Penguji

Chancard Basumerda, S.T.,M.Sc.

Ketua

Ir. Muhammad Ragil Suryoputro, S.T., M.Sc., IPM

Anggota 1

Elanjati Worldailmi, S.T., M.Sc.

Anggota 2

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Industri

Fakultas Teknologi Industri

Universitas Islam Indonesia



Ir. Muhammad Ridwan Andi Purnomo, S.T.,M.Sc.,Ph.D.,IPM.

HALAMAN PERSEMBAHAN

Karya tulis ini saya persembahkan kepada Allah SWT yang telah meridhoi setiap langkah saya dalam berproses untuk menyelesaikan penelitian ini, orang tua saya Ibu Ida Nursanti dan Bapak Sayono yang selama ini telah memberikan dukungan dan doa, serta teman – teman saya yang telah memberikan solusi pada saat saya menemukan kesulitan dalam proses pengerjaan karya tulis ini.



HALAMAN MOTTO

“Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman di antaramu dan orang-orang yang di beri ilmu pengetahuan beberapa derajat”

“Jika seorang manusia mati,maka terputuslah darinya semua amalnya kecuali dari tiga hal;dari sedekah jariyahnya atau ilmu yang diambil manfaatnya atau anak saleh yang mendoakannya.” (HR.Muslim)



KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur saya haturkan kepada Allah Subhanahu Wata'ala atas berkat rahmat dan hidayah-Nya sehingga saya dapat melaksanakan dan menyelesaikan tugas akhir skripsi ini. Tidak lupa shalawat dan salam senantiasa saya panjatkan kepada Nabi besar kita Nabi Muhammad Shalallahu Alaihi Wassalam beserta keluarga, sahabat, serta para pengikutnya yang telah berjuang dan membimbing kita keluar dari kegelapan menuju jalan terang benderang untuk menggapai Ridho Allah Subhanahu Wata'ala.

Tugas akhir skripsi dan penyusunan laporan ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan program studi S-1 dan memperoleh gelar Sarjana Strata Satu pada Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia. Harapan yang ingin dicapai setelah melakukan penelitian tugas akhir ini, saya mampu menerapkan ilmu yang telah diperoleh dengan baik dan bertanggung jawab.

Ucapan terimakasih saya sampaikan kepada:

1. Dekan Fakultas Teknologi Industri, Bapak Prof. Dr. Ir. Hari Purnomo, M.T., IPU.
2. Ketua Program Studi, Bapak Ir. Muhammad Ridwan Andi Purnomo, S.T., M.Sc., Ph.D., IPM.
3. Dosen pembimbing tugas akhir, Bapak Chancard Basumerda S.T.,M.Sc.
4. Kedua orang tua, Bapak Sayono dan Ibu Ida Nursanti yang telah mendukung dalam semua hal sehingga penulis dapat menyelesaikan kewajiban sebagai mahasiswa Teknik Industri sekaligus sebagai penyemangat dan inspirasi penulis untuk menyelesaikan tugas akhir saya.
5. Adik saya yang sudah memberi semangat, Adhi Baskoro Dwi Putra.
6. PT. Alis Jaya Ciptatama yang sudah memberikan kesempatan untuk saya melakukan penelitian tugas akhir.
7. Teman-teman di Jogja khususnya Jurusan Teknik Industri angkatan 2018 yang telah bersama dari awal masa perkuliahan dan memberi semangat, saran, serta kritikan yang membuat penulis bisa menjadi pribadi yang lebih baik lagi.

Semoga laporan penelitian tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi pembaca pada umumnya, dan perusahaan pada khususnya. Tidak lupa juga saya mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang terlibat dalam penulisan laporan penelitian tugas akhir. Penulis mengharapkan agar Laporan penelitian tugas akhir ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca serta penulis sendiri sesuai dengan yang diharapkan. Mohon maaf jika ada salah kata dalam laporan ini, terima kasih atas perhatiannya.

Yogyakarta, 10 Januari 2023



Bagas Prakasa Eka Putra

ABSTRAK

Lingkungan kerja menjadi salah satu hal penting untuk keberlangsungan proses produksi, yang dimana lingkungan kerja harus mampu mendukung proses kinerja seorang pekerja. Seperti yang diketahui pada lingkungan kerja departemen produksi PT. Alis Jaya Ciptatama memiliki 13 mesin produksi yang mana pada departemen ini memiliki jumlah mesin yang banyak dibandingkan departemen lain, hal tersebut membuat lingkungan kerja pada departemen produksi sangatlah bising, tidak hanya itu lingkungan kerja pada departemen produksi ini masih terdapat sampah hasil produksi yang berceceran dan penataan hasil produksi juga belum terlihat rapi hal seperti ini bisa mengganggu keberlangsungan proses produksi karena dapat menyebabkan kondisi lingkungan kerja tidak nyaman. Maka dari itu perlu dilakukannya analisis kebisingan untuk mengetahui tingkat kebisingan yang terjadi dan juga upaya pengendalian kebisingan, serta usulan perbaikan lingkungan kerja dengan metode 5S. Berdasarkan hasil pengukuran kebisingan didapati tingkat kebisingan dengan nilai kebisingan yang melebihi NAB sebesar 86,18 dB – 94,07 dB dari 13 titik pengukuran, sehingga dilakukannya upaya pengendalian kebisingan berupa menegakkan SOP terkait penggunaan APD lengkap untuk menghindari risiko kerja, melakukan pelatihan agar semua pekerja bisa mengerjakan *jobdesc* apabila diadakannya rotasi kerja, memberikan peringatan pada area bising. Selain itu usulan yang dapat diterapkan pada lingkungan kerja departemen produksi yaitu dengan, mengelompokkan kayu yang akan diproses terlebih dahulu sehingga akan mempercepat pengerjaan pada tahap selanjutnya pada tahapan *seiri*, menata langsung hasil kayu yang sudah diproses pada tahapan *seiton*, menyediakan penampungan sampah kayu, serta memasang kepala blower penyedot serbuk kayu dengan diameter yang lebih besar agar serbuk kayu hasil proses langsung tersedot masuk ke dalam penampungan blower pada tahapan *seiso*, Melakukan *controlling* mesin sebelum memulai kegiatan produksi pada tahapan *seiketsu*, melakukan penerapan serta edukasi terkait 5S kepada para pekerja, agar para pekerja lebih disiplin untuk melaksanakan 5S pada tahapan *shitsuke*.

Kata Kunci : Kebisingan , Lingkungan Kerja Fisik, Metode 5S, K3

DAFTAR ISI

ANALISIS LINGKUNGAN KERJA FISIK SERTA USULAN PERBAIKAN LINGKUNGAN KERJA DENGAN METODE 5S PADA DEPARTEMEN PRODUKSI PT. ALIS JAYA CIPTATAMA	i
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN.....	ii
SURAT KETERANGAN PELAKSANAAN TA	iii
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING.....	iv
LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI.....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
HALAMAN MOTTO.....	vii
KATA PENGANTAR	viii
ABSTRAK.....	9
DAFTAR ISI.....	10
DAFTAR TABEL.....	12
DAFTAR GAMBAR.....	13
BAB I PENDAHULUAN.....	14
1.1 Latar Belakang	14
1.2 Rumusan Masalah	16
1.3 Batasan Permasalahan.....	16
1.4 Tujuan Penelitian	17
1.5 Manfaat Penelitian	17
1.6 Sistematika Penulisan	17
BAB II KAJIAN LITERATUR.....	19
2.1 Kajian Induktif	19
2.2 Kajian Deduktif.....	26
2.2.1 Ergonomi.....	26

2.2.2 Sumber Daya Manusia	26
2.2.3 Lingkungan Kerja Fisik	27
2.2.4 Bunyi.....	27
2.2.5 Kebisingan	28
2.2.6 Pengendalian Resiko	28
2.2.7 Metode 5S	30
BAB III METODE PENELITIAN	31
3.1. Objek Penelitian.....	31
3.2. Lokasi dan Waktu Penelitian	31
3.3. Jenis Data	31
3.4. Alur Penelitian	32
BAB IV PENGOLAHAN DATA.....	34
4.1 Pengumpulan Data	34
4.1.1 Deskripsi Perusahaan	34
4.1.2 Visi dan Misi.....	35
4.1.3 Deskripsi Subjek Penelitian	35
4.2 Pengolahan Data.....	36
4.2.1 Rekapitulasi Hasil Perhitungan Kebisingan.....	55
4.2.2 Pengolahan Data 5S.....	55
BAB V PEMBAHASAN.....	58
5.1 Analisis Kebisingan	58
5.2 Usulan Perbaikan 5S	62
BAB VI PENUTUP.....	69
6.1 Kesimpulan	69
6.2 Saran.....	70
DAFTAR PUSTAKA	71
LAMPIRAN.....	74

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 <i>State of The Arts</i>	22
Tabel 2. 2 NAB Kebisingan.....	27
Tabel 4. 1 Data kebisingan titik 1	36
Tabel 4. 2 Interval kebisingan titik 1	37
Tabel 4. 3 Data kebisingan titik 2	37
Tabel 4. 4 Interval kebisingan titik 2	38
Tabel 4. 5 Data kebisingan titik 3	39
Tabel 4. 6 Interval kebisingan titik 3	39
Tabel 4. 7 Data kebisingan titik 4	40
Tabel 4. 8 Interval kebisingan titik 4	41
Tabel 4. 9 Data kebisingan titik 5	42
Tabel 4. 10 Interval kebisingan titik 5	42
Tabel 4. 11 Data kebisingan titik 6	43
Tabel 4. 12 Interval kebisingan titik 6	44
Tabel 4. 13 Data kebisingan titik 7	44
Tabel 4. 14 Interval kebisingan titik 7	45
Tabel 4. 15 Data kebisingan titik 8	46
Tabel 4. 16 Interval kebisingan titik 8	46
Tabel 4. 17 Data kebisingan titik 9	47
Tabel 4. 18 Interval kebisingan titik 9	48
Tabel 4. 19 Data kebisingan titik 10	49
Tabel 4. 20 Interval kebisingan titik 10	49
Tabel 4. 21 Data kebisingan titik 11	50
Tabel 4. 22 Interval kebisingan titik 11	51
Tabel 4. 23 Data kebisingan titik 12	52
Tabel 4. 24 Interval kebisingan titik 12	52
Tabel 4. 25 Data kebisingan titik 13	53
Tabel 4. 26 Interval kebisingan titik 13	54
Tabel 4. 27 Hasil Perhitungan Kebisingan	55
Tabel 4. 28 Permasalahan 5S pada area departemen produksi	55
Tabel 5. 1 Perbandingan kebisingan dengan NAB	58
Tabel 5. 2 Usulan Pengendalian Kebisingan	60
Tabel 5. 3 Usulan Perbaikan 5S.....	62

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Grafik Hasil Kuesioner Keluhan.....	16
Gambar 2. 1 <i>Hierarchy Of Control</i>	29
Gambar 3. 1 Alur Penelitian	32
Gambar 4. 1 <i>layout</i> area departemen produksi PT. Alis Jaya Ciptatama.....	35
Gambar 4. 1 permasalahan lingkungan kerja.....	57
Gambar 5. 1 Perbaikan metode 5S.....	68



BAB I

PENDAHULUAN

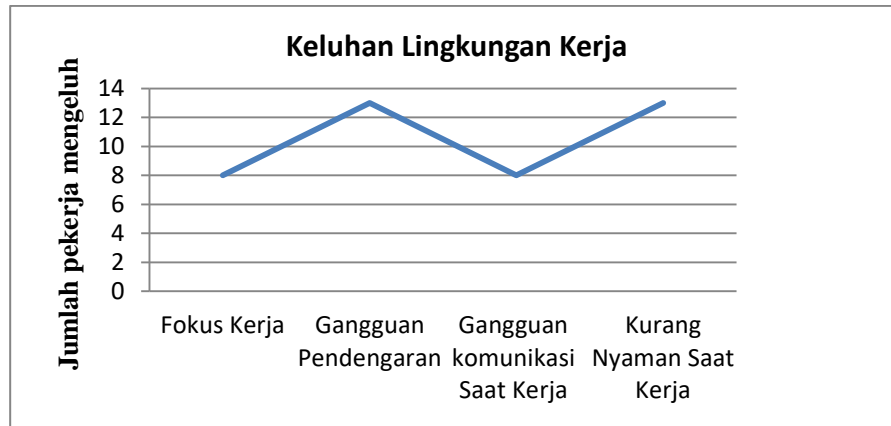
1.1. Latar Belakang

Mebel merupakan salah satu kebutuhan sekunder yang akan dipenuhi manusia sebagai penunjang kehidupan sehari-hari seperti kursi, meja, lemari, dan lainnya. Perusahaan yang bergerak pada industri mebel mengalami peningkatan penjualan khususnya di Jawa Tengah sejak tahun 2019 BPS sebesar 2 miliar dan di tahun 2020 sebesar 3 miliar (BPS, 2022). Peningkatan penjualan mebel yang terjadi tiap tahunnya menjadikan semangat baru bagi perusahaan yang bergerak dibidang industri mebel khususnya di Jawa Tengah.

Industri mebel mempunyai beberapa faktor risiko saat melakukan proses produksi antara lain faktor risiko lingkungan kerja, yang meliputi faktor fisik, biologis, kimiawi, ergonomi dan psikologis. Faktor risiko fisik yang paling sering terjadi dalam industri mebel ialah kebisingan. Berdasarkan Keputusan KepMenaker No 5 tahun 2018, kebisingan merupakan bunyi yang tidak dikehendaki yang dikeluarkan oleh suatu usaha atau kegiatan pada tingkat waktu tertentu yang dapat menimbulkan gangguan kesehatan dan kenyamanan lingkungan. Dari segi lingkungan, kebisingan termasuk dalam kategori pencemaran udara karena mengganggu kenyamanan dan kesehatan pekerja. Kebisingan tidak hanya mempengaruhi kualitas pekerjaan, tetapi juga berpengaruh pada pekerja itu sendiri. Kebisingan secara fisiologis terbukti mempengaruhi konsentrasi, meningkatkan tekanan darah, meningkatkan detak jantung, dapat menutup pembuluh darah di kulit, gangguan pencernaan dan meningkatkan ketegangan otot (Bachtiar, 2013).

Untuk mencegah efek dari kebisingan tersebut pemerintah telah menetapkan Surat Keputusan KepMenaker No 5 tahun 2018 yang berisi tentang nilai ambang batas kebisingan maksimum sebesar 85 dB(A) untuk paparan selama 8 jam kerja perhari, selain itu dalam Undang - Undang Nomor 13 Tahun 2003 tentang ketenagakerjaan, pada pasal 86 menyatakan bahwa kesehatan dan keselamatan kerja merupakan hak setiap pekerja yang bekerja pada suatu perusahaan. Oleh karena itu perlu dilakukannya pengendalian kebisingan guna meningkatkan keselamatan dan kesehatan kerja sehingga akan tercipta kondisi lingkungan kerja yang optimal.

PT. Alis Jaya Ciptatama merupakan sebuah perusahaan yang bergerak di bidang industri mebel dengan menyasarkan penjualan produknya di luar negeri. PT. Alis Jaya Ciptatama telah melakukan kegiatan ekspor ini sejak tanggal 23 Juli 1985 menuju *Gostin of Liverpool England* dengan nilai ekspor US \$21.590,86 dan masih berlanjut hingga hari ini. Dalam proses pembuatan mebel ini PT. Alis Jaya Ciptatama masih menggunakan mesin manual sehingga membutuhkan jumlah pekerja yang banyak, seperti pada departemen saw mill terdapat 2 mesin pemotong gelondong kayu, pada departemen produksi sendiri memiliki 13 mesin dengan fungsi berbeda di antara lain, mesin serut yang fungsinya untuk menyerut kayu untuk mengurangi mata kayu dan serat kayu, sanding master fungsinya untuk menghaluskan permukaan kayu yang tidak rata, mesin jointer untuk membuat siku pada kayu, mesin spindel untuk menyambungkan kayu (*glue joint*), mesin dimension untuk membelah kayu dengan hasil lurus, mesin roter untuk membobok kayu/memberi lubang pada kayu. Dari banyaknya mesin yang digunakan pada departemen produksi ini menyebabkan bunyi bising, terlebih bahan baku yang digunakan pada proses produksi merupakan kayu yang memiliki tingkat kekuatan dan kekerasan tinggi contohnya kayu jati dan kayu mahoni sehingga menambah tingkat kebisingan akibat gesekan antara mata pisau dengan kayu yang sedang diproses. Kebisingan yang terjadi di area departemen produksi ini apabila dibiarkan terus menerus akan berimbas kepada para pekerja yang bekerja di area departemen produksi mengingat pada nilai ambang batas kebisingan yang diperbolehkan hanya sebesar 85 dB dengan lama paparan 8 jam per hari menurut KepMenaker No 5 tahun 2018, Dalam keadaan lingkungan kerja dengan tingkat kebisingan yang tinggi sangat memungkinkan pekerja pada departemen produksi mengalami gangguan kesehatan serta gangguan konsentrasi pada saat proses produksi (Reda, 2017). Efek lingkungan kerja yang dialami pekerja di area departemen produksi PT. Alis Jaya Ciptatama dapat dilihat pada grafik 1.2:



Gambar 1. 1 Grafik Hasil Wawancara Keluhan

Gambar 1.2 merupakan grafik hasil dari wawancara pada para pekerja departemen produksi, artinya pengaruh dari tingkat kebisingan yang tinggi dan lingkungan kerja yang kurang nyaman sangat berdampak kepada para pekerja yang bekerja di area departemen produksi. Untuk itu perlu dilakukannya analisis pada lingkungan kerja di area departemen produksi PT. Alis Jaya Ciptatama khususnya kebisingan serta upaya pengendaliannya dan untuk mendukung terciptanya lingkungan kerja yang lebih nyaman dan optimal perlu juga dilakukannya usulan perbaikan dengan menggunakan pendekatan metode 5S (*Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu, Shitsuke*) yang merupakan metode untuk menata atau memelihara lingkungan kerja sehingga mendapatkan hasil yang positif bagi para pekerja pada area lingkungan kerja tersebut (Purnomo, 2013). Perbaikan lingkungan kerja ini dilakukan karena pada area departemen produksi ini masih ditemukan banyak bahan baku berupa kayu yang berceceran dan kotoran hasil produksi masih berserakan di dekat mesin produksi.

1.2. Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana analisis tingkat kebisingan dan upaya pengendalian risiko kebisingan pada area departemen produksi PT. Alis Jaya Ciptatama ?
2. Bagaimana usulan perbaikan lingkungan kerja pada area departemen produksi PT. Alis Jaya Ciptatama menggunakan metode 5S ?

1.3. Batasan Permasalahan

Berikut merupakan batasan permasalahan pada penelitian ini:

1. Penelitian dilaksanakan pada area departemen produksi PT. Alis Jaya Ciptatama.

2. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui intensitas kebisingan, melakukan upaya pengendalian kebisingan serta hanya memberikan usulan metode 5S.

1.4. Tujuan Penelitian

Sesuai dengan rumusan masalah yang ada, berikut merupakan tujuan yang akan dicapai pada penelitian ini:

1. Mengidentifikasi tingkat kebisingan serta memberikan upaya pengendalian kebisingan pada area departemen produksi PT. Alis Jaya Ciptatama.
2. Memberikan usulan perbaikan lingkungan kerja pada area departemen produksi PT. Alis Jaya Ciptatama menggunakan metode 5S.

1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagi Perusahaan
 - a. Penelitian ini dapat mengidentifikasi tingkat keselamatan dan kesehatan serta lingkungan kerja pekerja.
 - b. Penelitian ini dapat mengidentifikasi tingkat kebisingan yang terjadi pada area produksi.
 - c. Mendapatkan usulan perbaikan lingkungan kerja, yang dapat diimplementasikan oleh perusahaan kedepannya.
2. Bagi Peneliti
 - a. Untuk mengimplementasikan ilmu yang sudah di dapat selama masa studi.
 - b. Penelitian ini dapat memberikan pemahaman serta wawasan pada permasalahan yang ada di dunia industri khususnya pada bagian produksi pabrik furniture.

1.6. Sistematika Penulisan

Penulisan dalam penelitian ini ditulis berdasarkan prinsip-prinsip penulisan ilmiah, dengan sistematika sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi tentang penjelasan mengenai latar belakang penelitian, perumusan masalah, tujuan yang ingin dicapai, manfaat penelitian serta sistematika penulisan.

BAB II KAJIAN PUSTAKA

Bab ini berisi tentang penjelasan teori dari referensi literatur berupa buku maupun jurnal serta hasil penelitian terdahulu yang dapat mendukung dalam penyelesaian masalah dalam penelitian yang akan dilakukan.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisi tentang langkah-langkah dalam alur penelitian yang akan dilakukan mulai dari identifikasi masalah sampai pada pembahasan kesimpulan yang didapat.

BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Berisi tentang penjelasan mengenai data yang diperoleh selama penelitian dan bagaimana melakukan pengolahan dan analisis terhadap data tersebut. Hasil pengolahan data ditampilkan dalam bentuk tabel dan grafik.

BAB V PEMBAHASAN

Bab ini berisi tentang pembahasan hasil dari pengolahan data yang telah dilakukan dalam penelitian. Hasil pengolahan data yang dibahas akan disesuaikan dengan tujuan penelitian untuk mendapatkan kesimpulan.

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi tentang kesimpulan dari hasil analisis pengolahan data yang dilakukan serta rekomendasi atau saran atas kesimpulan yang didapatkan dalam permasalahan yang ditemukan selama kegiatan penelitian.

DAFTAR PUSTAKA**LAMPIRAN****DAFTAR TABEL****DAFTAR GAMBAR**

BAB II

KAJIAN LITERATUR

2.1 Kajian Induktif

Kajian induktif merupakan uraian tentang penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, kajian induktif perlu dilakukan guna memberikan dasar atau landasan bagi pengembangan metode dan persoalan yang akan diteliti.

Penelitian yang dilakukan (Tanoga, 2019) membahas tingkat kebisingan di unit produksi DMAR (*Dementalized Atmospheric Residu*) menghasilkan tingkat kebisingan unit produksi sebesar 85 dB dan lift maksimum sebesar 96 dB yang berasal dari kompresor 58-k-101-E dan pompa 52-p-102 B. Oleh karena itu, kebisingan akan dikendalikan melalui kontrol teknik, kontrol administratif, penggantian, eliminasi, dan penggunaan alat pelindung diri.

Penelitian yang dilakukan (Purnawan, 2019) membahas tentang dampak kebisingan mesin pabrik yang dimana kebisingannya melampaui nilai ambang batas (NAB) yang telah ditetapkan yaitu 90 dB yang dapat menyebabkan gangguan pendengaran para pekerja.

Penelitian yang dilakukan (Sasmita, 2018) diketahui melakukan pengukuran kebisingan pada 139 titik di area produksi dan area bongkar muat, diantaranya ada 43 titik melampaui baku mutu dan 63 titik diantaranya memiliki tingkat kebisingan sebesar 99,7 dB sehingga waktu pemaparan hanya 16 menit. Kemudian dilakukan pengendalian secara internal yaitu pengendalian sumber daya manusia dan pengendalian eksternal dengan menerapkan pelatihan K3, pemeriksaan kesehatan dan pemasangan tanda k3 serta menerapkan sistem mekanisasi alat dan mesin industri pengolahan untuk meningkatkan produktivitas pabrik kelapa sawit.

Penelitian yang dilakukan (Abdullah, 2020) pada penelitian ini digunakan metode *cross-sectional* dengan sampel sebanyak 82 pekerja, sehingga diperoleh informasi 30 orang pekerja yang bekerja pada area dengan tingkat kebisingan kurang dari 80 dB, 10 orang pada area dengan tingkat kebisingan lebih dari 100 dB ada hubungan yang signifikan dengan stres dan tidak ada hubungan antara masa kerja dan ketulian.

Penelitian yang dilakukan (Sasmita, 2021) pada perusahaan pengolahan karet menimbulkan suara bising dari penggunaan mesin produksi sehingga perlu dilakukan analisis tingkat kebisingannya untuk memastikan para pekerja yang berada dalam area produksi tetap aman. Metode yang digunakan dalam penelitian ini dengan pengukuran grid pada 178 titik dan perhitungan paparan dengan persamaan *NIOSH*, menghasilkan nilai kebisingan terendah sebesar 53 dB dan tertinggi sebesar 91, 1 dB kemudian ada 27 titik melebihi NAB 85 dB.

Penelitian yang dilakukan (Surtia, 2013) pada unit produksi *Fusion Bonded Epoxy (FBE)* dengan pengukuran pada 45 titik pengukuran menggunakan metode pengukuran mengacu pada KepMenLH No 48 Tahun 1996, dengan alat bantu *sound level meter*. Menghasilkan intensitas kebisingan terdapat pada coupling insertion sebesar 92 dB dan terendah terdapat pada dekat kantin sebesar 62 dB yang mana pada titik coupling insertion melebihi NAB menurut KepMenaker No 51/ 1999 (diperbolehkan terpapar sebesar 85 dB selama 8 jam kerja perhari) dan langkah untuk pengendalian kebisingan dilakukan dengan pemasangan *vibration isolation, partial enclosure, muffler*, pengendalian secara administrasi dan pengendalian dengan APD.

Penelitian yang dilakukan (Septio, 2020) pada PT. Wonorejo Makmur Abadi memiliki 5 stasiun kerja dan terdapat nilai kebisingan tertinggi 96,5 dB pada stasiun kerja weaving yang menggunakan 96 mesin dengan waktu operasi 24 jam. Tingkat kebisingan yang tinggi ini menjadikan para pekerja mudah mengalami kelelahan kerja dan untuk mengetahui tingkat kelelahan kerja yang dialami dengan menggunakan metode CVL dan pengukuran dengan kuesioner IFRC. Menghasilkan 15 pekerja mengalami kelelahan kerja tinggi, 22 orang pekerja kelelahan sedang dan 5 orang kelelahan rendah. Usulan pengendalian kebisingan akan dilakukan dengan pendekatan *Noise Hierarchy Control* meliputi eliminasi, substitusi, *engineering controls, administrative controls* dan APD.

Penelitian yang dilakukan (Purnawan, 2019) pada pabrik perkebunan karena tingkat kebisingan ada memiliki nilai melampaui nilai ambang batas melebihi 90 dB sehingga menimbulkan masalah pendengaran yang dialami para pekerjanya, ada tiga golongan gangguan yaitu trauma akustik, *temporary treshold shiff* dan *permanent treshold shiff*.

Penelitian yang dilakukan (Lianasari, 2013) pada penggilingan padi di daerah colomadu dengan memakai metode *cross sectional* dan alat ukur *Sound Level Meter* menghasilkan tingkat kebisingan lebih dari 85 dB yang menandakan bahwa tingkat

kebisingan melebihi nilai ambang batas sehingga mengakibatkan gangguan ke beberapa pekerja yang bekerja pada penggilingan padi meliputi ketulian ringan dengan besaran 26-40 dB dan tuli sedang sebesar 41-60 dB.

Penelitian yang dilakukan (Isliko, 2022) pada pabrik untuk menganalisis kebisingan sebagai upaya peningkatan kinerja para pekerja menghasilkan data kebisingan yang melebihi nilai ambang batas sebesar 89,5 dB pada titik pertama, 89,6 dB pada titik kedua dan 89,8 dB pada titik pengukuran ketiga. Sementara itu akan dilakukan pengendalian berupa metode substitusi, eliminasi, isolasi, *administrative control* dan APD

Penelitian yang dilakukan (Agustin, 2013) pada cv. Valasindo dengan dengan tujuan untuk menganalisis implementasi 5S sebagai upaya memperbaiki kondisi lingkungan kerja secara efektif dan menghasilkan peningkatan produktivitas sebesar 12,5% dari 434 unit sebelum penerapan 5S dan sesudah menerapkan 5S sebesar 488 unit.

Penelitian yang dilakukan (Pangestu, 2019) berdasarkan permasalahan yang terjadi pada unit reaching di PT. Tekstil Majalengka penerapan budaya 5S (*Seiri, Seiton, Seiketsu, Shitsuke*) masih rendah selain itu implementasi 5S juga belum bisa dilaksanakan dengan baik, sehingga perlu dilakukannya evaluasi dengan perbaikan metode 5S dan menghasilkan nilai perbaikan program 5S sebesar 66,7% dan masuk kategori baik.

Penelitian yang dilakukan (Siska, 2018) untuk menerapkan 5S berdasarkan hasil dari analisis hirarc menghasilkan cakupan kesehatan dan keselamatan kerja belum maksimal, perusahaan memiliki 46,15% aktivitas sangat berbahaya, 38,46% aktivitas berbahaya tinggi, 11,54% aktivitas bahaya sedang, 3,85% aktivitas bahaya rendah. Walaupun aspek 5S telah diterapkan, namun keselamatan kerja perlu ditingkatkan dan diprioritaskan kembali saat menggunakan alat produksi.

Penelitian yang dilakukan (Nurissa'adah, 2022) untuk menerapkan pendekatan 5S dari hasil HIRA sebagai identifikasi risiko terjadinya bahaya yang ada di perusahaan, dan menghasilkan penilaian risiko meliputi 31 identifikasi bahaya terdiri atas 6 kategori risiko ekstrim, 15 risiko tinggi, 4 kategori risiko sedang dan 6 kategori risiko rendah, kemudian usulan 5S yang diberikan dengan pekerja harus membersihkan area kerja dari limbah hasil pemilihan bahan material, melakukan perawatan dan pemeriksaan mesin secara berkala sebelum mengoperasikan mesin, memahami SOP yang harus dikerjakan dari mesin atau alat yang digunakan, selama dalam shift pekerja wajib memakai APD lengkap

sesuai dengan yang disyaratkan pada tiap stasiun kerja.

Penelitian yang dilakukan (Saputra, 2021) menghasilkan usulan perbaikan mengacu pada metode 5S di antara lain *Seiri* (pemilahan) dengan memisahkan barang yang tidak dipakai dengan barang yang masih dipakai agar memudahkan ketika akan mencari barang yang akan dipakai, *Seiton* (penataan) membuat area khusus untuk mengatur barang yang masih terpakai dengan barang yang tidak terpakai, *Seiso* (pembersihan) semua pekerja membersihkan area produksi dan setiap pekerja harus memiliki giliran rutin untuk melakukan kegiatan kebersihan, *Seiketsu* (pemantapan) pekerja harus dibimbing selama bekerja agar pekerja bekerja dengan sistematis dan disiplin, *Shitsuke* (kebiasaan).

Tabel 2. 1 *State of The Arts*

No	Penulis, Tahun	Fokus Penelitian	Metode	Hasil Penelitian
1	Afryan Eki Tanoga, Dr Purnawan Adi. W, S. M. (2019).	Analisis Lingkungan Kerja	Pengukuran Kebisingan	Tingkat kebisingan unit produksi sebesar 85 dB dan lift maksimum sebesar 96 dB yang berasal dari kompresor 58-k-101-E dan pompa 52-p-102 B. Oleh karena itu, kebisingan akan dikendalikan melalui kontrol teknik, kontrol administratif, penggantian, eliminasi, dan penggunaan alat pelindung diri.
2	Alfin Nurissa'adah, E. I. (2022).	K3	Hira, 5S	HIRA sebagai identifikasi risiko terjadinya bahaya yang ada di perusahaan, dan menghasilkan penilaian risiko meliputi 31 identifikasi bahaya terdiri atas 6 kategori risiko ekstrim, 15 risiko tinggi, 4 kategori risiko sedang dan 6 kategori risiko rendah, kemudian usulan 5S yang diberikan dengan pekerja harus membersihkan area kerja dari limbah hasil pemilihan bahan material, melakukan perawatan dan pemeriksaan mesin secara berkala sebelum mengoperasikan mesin, memahami SOP yang harus dikerjakan dari mesin atau

No	Penulis, Tahun	Fokus Penelitian	Metode	Hasil Penelitian
				alat yang digunakan, selama dalam sift pekerja wajib memakai APD lengkap sesuai dengan yang disyaratkan pada tiap stasiun kerja.
3	Arki Aji Pangestu, A. A. (2019).	Penerapan 5S	5S	Penerapan budaya 5S (<i>Seiri, Seiton, Seiketsu, Shitsuke</i>) masih rendah selain itu implementasi 5S juga belum bisa dilaksanakan dengan baik, sehingga perlu dilakukannya evaluasi dengan perbaikan metode 5S dan menghasilkan nilai perbaikan program 5S sebesar 66,7% dan masuk kategori baik.
4	Aryo Sasmita, B. O. (2021).	Analisis Lingkungan Kerja	Pengukuran Kebisingan, <i>Hierarchy Control</i> ,	Metode yang digunakan dalam penelitian ini dengan pengukuran grid pada 178 titik dan perhitungan pemaparan dengan persamaan <i>NIOSH</i> , menghasilkan nilai kebisingan terendah sebesar 53 dB dan tertinggi sebesar 91, 1 dB kemudian ada 27 titik melebihi NAB 85 dB.
5	Aryo Sasmita1, J. A. (2018).	Analisis Lingkungan Kerja	Pengukuran Kebisingan	Tingkat kebisingan sebesar 99,7 dB sehingga waktu pemaparan hanya 16 menit. Kemudian dilakukan pengendalian secara internal yaitu pengendalian sumber daya manusia dan pengendalian eksternal dengan menerapkan pelatihan K3, pemeriksaan kesehatan dan pemasangan tanda k3 serta menerapkan sistem mekanisasi alat dan mesin industri pengolahan untuk meningkatkan produktivitas pabrik kelapa sawi.
6	Bachtiar, V. S. (2013).	Analisis Lingkungan Kerja	Pengukuran Kebisingan	Langkah untuk pengendalian kebisingan dilakukan dengan pemasangan <i>vibration isolation, partial enclosure, muffler</i> ,

No	Penulis, Tahun	Fokus Penelitian	Metode	Hasil Penelitian
				pengendalian secara administrasi dan pengendalian dengan APD.
7	Fahren Reza Saputra, F. H. (2021).	Penerapan 5S	5S	Menghasilkan usulan perbaikan mengacu pada metode 5S di antara lain <i>Seiri</i> (pemilahan) dengan memisahkan barang yang tidak dipakai dengan barang yang masih dipakai agar memudahkan ketika akan mencari barang yang akan dipakai, <i>Seiton</i> (penataan) membuat area khusus untuk mengatur barang yang masih terpakai dengan barang yang tidak terpakai, <i>Seiso</i> (pembersihan) semua pekerja membersihkan area produksi dan setiap pekerja harus memiliki giliran rutin untuk melakukan kegiatan kebersihan, <i>Seiketsu</i> (pemantapan) pekerja harus dibimbing selama bekerja agar pekerja bekerja dengan sistematis dan disiplin, <i>Shitsuke</i> (kebiasaan).
8	Fedelis Dani Purnawan, M. I. (2019).	Analisis Lingkungan Kerja	Pengukuran Kebisingan	Dampak kebisingan mesin pabrik yang dimana kebisingannya melampaui nilai ambang batas (NAB) yang telah ditetapkan yaitu 90 dB yang dapat menyebabkan gangguan pendengaran para pekerja.
9	Merry Siska, M. G. (2018).	K3	Hirarc, 5S	Analisis hirarc menghasilkan cakupan kesehatan dan keselamatan kerja belum maksimal, perusahaan memiliki 46,15% aktivitas sangat berbahaya, 38,46% aktivitas berbahaya tinggi, 11,54% aktivitas bahaya sedang, 3,85% aktivitas bahaya rendah. Walaupun aspek 5S telah diterapkan, namun keselamatan

No	Penulis, Tahun	Fokus Penelitian	Metode	Hasil Penelitian
				kerja perlu ditingkatkan dan diprioritaskan kembali saat menggunakan alat produksi.
11	Purnawan, F. D. (2019).	Analisis Lingkungan kerja	<i>Hierarchy Control</i> , analisis kebisingan	Dampak kebisingan mesin pabrik yang dimana kebisingannya melampaui nilai ambang batas (NAB) yang telah ditetapkan yaitu 90 dB yang dapat menyebabkan gangguan pendengaran para pekerja.
12	Purnomo, N. A. (2013).	Penerapan metode 5S	5S	Implementasi 5S sebagai upaya memperbaiki kondisi lingkungan kerja secara efektif dan menghasilkan peningkatan produktivitas sebesar 12,5% dari 434 unit sebelum penerapan 5S dan sesudah menerapkan 5S sebesar 488 unit.
13	Victorio Isliko, N. B. (2022).	Analisis Lingkungan kerja	<i>Hierarchy Control</i> , analisis kebisingan	Data kebisingan yang melebihi nilai ambang batas sebesar 89,5 dB pada titik pertama, 89,6 dB pada titik kedua dan 89,8 dB pada titik pengukuran ketiga. Sementara itu akan dilakukan pengendalian berupa metode substitusi, eliminasi, isolasi, <i>administrative control</i> dan APD
14	Yusa Rizal Septio, B. S. (2020).	Analisis Lingkungan kerja	<i>Hierarchy Control</i> , analisis kebisingan	15 pekerja mengalami kelelahan kerja tinggi, 22 orang pekerja kelelahan sedang dan 5 orang kelelahan rendah. Usulan pengendalian kebisingan akan dilakukan dengan pendekatan <i>Noise Hierarchy Control</i> meliputi eliminasi, substitusi, <i>engineering controls</i> , <i>administrative controls</i> dan APD.

2.2 Kajian Deduktif

Kajian deduktif adalah tinjauan berbasis buku teks tentang teori yang mendasari untuk mendukung penelitian:

2.2.1 Ergonomi

Ergonomi merupakan aturan dalam sistem kerja. Kata “ergonomi” berasal dari kata Yunani yaitu “*ergon*” berarti kerja dan “*nomos*” berarti hukum alam, dapat dijelaskan sebagai studi tentang aspek manusia dalam lingkungan kerjanya yang ditinjau secara anatomi, fisiologi, psikologi, engineering, manajemen dan perancangan dan desain (Nurmianto, 2015). Ergonomi adalah ilmu, seni serta penerapan teknologi yang digunakan untuk menyeragamkan atau menyeimbangkan antara seluruh fasilitas yang digunakan baik dalam beraktivitas maupun istirahat dengan kemampuan dan keterbatasan manusia baik fisik maupun mental sehingga kualitas hidup secara keseluruhan menjadi lebih baik (Tarwaka, 2004).

Menurut *International Ergonomics Association* (IEA) dalam (Colombini, 2001), Ergonomi yaitu merupakan disiplin ilmu yang didalamnya mempelajari antara interaksi manusia dengan elemen lainnya di sebuah sistem, serta profesi yang mengaplikasikan prinsip-prinsip teori, data dan metode untuk mendesain kerja yang mengoptimalkan kesejahteraan manusia dan kinerja sistem secara keseluruhan. Ergonomi merupakan disiplin yang berorientasi sistem, yang sekarang berlaku untuk semua aspek kegiatan manusia. Ergonomi fokus dalam tiga komponen yaitu manusia, mesin dan lingkungan yang saling berinteraksi satu dengan yang lainnya. Interaksi tersebut dapat menghasilkan suatu sistem kerja yang tidak dapat dipisahkan antara yang satu dengan yang lainnya yang biasa dikenal dengan istilah *work system* (Bridger, 2008).

2.2.2 Sumber Daya Manusia

Sumber daya manusia merupakan sebuah elemen yang paling strategik dalam organisasi. Peningkatan efektivitas hanya dapat dilakukan oleh manusia. Sebaliknya sumber daya manusia juga yang menyebabkan terjadinya pemborosan dan inefisiensi dalam berbagai bentuknya (Sutapa, 2007).

2.2.3 Lingkungan Kerja Fisik

Menurut (Nitisetimo, 2014) lingkungan kerja fisik dapat digambarkan sebagai segala sesuatu yang ada di sekitar pekerja dan mempengaruhi mereka dalam menjalankan beban kerjanya. (Moekijat,2013) mengatakan bahwa lingkungan kerja fisik adalah lingkungan kerja yang terdiri dari peralatan, mesin kantor yang dioperasikan dan rancangan tata letak kantor, yang mempengaruhi lingkungan fisik dan kondisi kerja fisik harus dilaksanakan.

2.2.4 Bunyi

Bunyi merupakan tekanan yang bisa dideteksi oleh indera pendengar atau gelombang longitudinal yang merambat melalui medium berupa zat cair, padat dan gas. Berdasarkan SK Kementerian Lingkungan Hidup No.Kep.Men-48/MEN.LH/11/1996 kebisingan merupakan bunyi yang tidak diinginkan dari usaha atau kegiatan dalam tingkat dan waktu tertentu yang bisa menyebabkan gangguan kesehatan manusia serta kenyamanan lingkungan. (Firdaus, 2009) menyatakan bahwa terdapat tiga aspek yang dapat menentukan kualitas bunyi serta dapat menentukan tingkat gangguan terhadap manusia yaitu:

- a. Durasi bunyi tersebut terdengar.
- b. Intensitas biasanya diukur dengan desibel (dB) yang menunjukkan besarnya arus energi per satuan luas.
- c. Frekuensi suara yang menunjukkan jumlah gelombang suara yang sampai di telinga seseorang setiap detik (jumlah getaran per detik atau hertz).

Adapun nilai ambang batas waktu paparan kebisingan per hari kerja berdasarkan intensitas kebisingan yang diterima pekerja adalah sebagai berikut:

Lama paparan per hari (Jam)	Tingkat kebisingan (dB)
24	80
16	82
8	85
4	88
2	91
1	94

Lama paparan per hari (Jam)	Tingkat kebisingan (dB)
½	97
¼	100

Sumber: KepMenaker No 51 Tahun 1996

Dilakukan perhitungan berdasarkan Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor: KEP-48/MENLH/11/1996 sebagai berikut:

Hitung *range* (r) = Max – Min

Hitung jumlah kelas (k) = $1 + 3,3 \log n$

Hitung interval kelas $i = \frac{Range}{class}$

Menghitung LTM5: $L_{TM5} = 10 \times \left(\log \left(\frac{1}{n} \times \sum T_n \cdot 10^{0,1Ln} \right) \right)$

LTM5 : Leq dengan waktu sampling selama 5 detik n Jumlah data = 120

Tn : Frekuensi per kelas

Ln : Nilai tengah per kelas

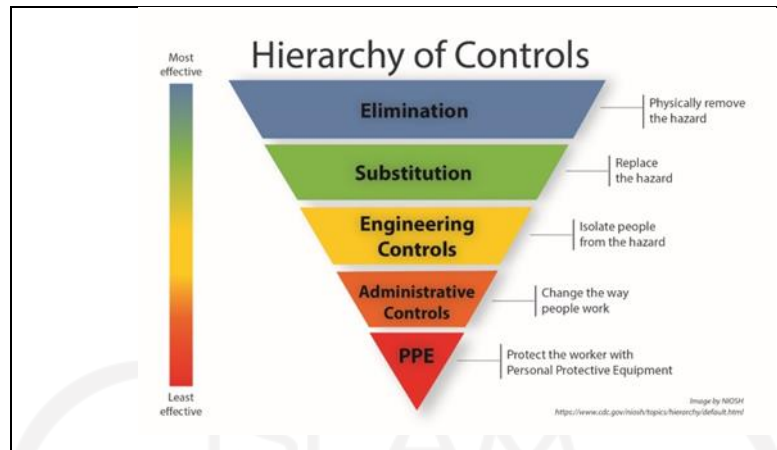
Untuk melakukan pengukuran kebisingan mengacu pada KepMenLH No 48 tahun 1996 yaitu mengukur dengan *Sound Level Meter* pada setiap titik dilakukan selama 10 menit dengan pembacaan setiap 5 detik sekali.

2.2.5 Kebisingan

Menurut Keputusan KepMenaker No 5 tahun 2018 kebisingan merupakan bunyi yang tidak dikehendaki yang dikeluarkan oleh suatu usaha atau kegiatan pada tingkat waktu tertentu yang dapat menimbulkan gangguan kesehatan dan kenyamanan lingkungan.

2.2.6 Pengendalian Resiko

Pengendalian risiko adalah upaya untuk mengidentifikasi, menganalisis, dan mengelola risiko pada setiap aktivitas dengan tujuan meningkatkan efektivitas dan efisiensi (Aini, 2020).



Gambar 2. 1 *Hierarchy Of Control*
Sumber: NIOSH

1. Eliminasi

Fase eliminasi adalah proses dimana penyebab bahaya pekerjaan dihilangkan, eliminasi adalah cara pertama untuk mengendalikan risiko. Misalnya pada proses eliminasi yaitu dengan menghentikan proses sumber bahaya.

2. Substitusi

Pada fase substitusi, risiko bahaya dikurangi dengan mengganti alat dan bahan yang berbahaya dengan alat dan bahan yang lebih aman. Prinsip substitusi diterapkan dengan mengganti alat berisiko tinggi dengan alat yang lebih aman.

3. Rekayasa Teknik

Rekayasa teknik adalah proses pengurangan risiko bahaya dengan merencanakan proses kerja, desain tempat kerja, mesin dan peralatan untuk meningkatkan segi keselamatannya. Tahap perencanaan dilakukan dengan merencanakan tempat kerja baru, mengubah rencana peralatan dan mengubah proses kerja untuk mengurangi frekuensi pekerjaan berbahaya.

4. Kontrol Administratif

Langkah pengendalian kontrol administratif dilakukan dengan mengubah standar kerja para pekerja, mengubah jam kerja, dan mengeluarkan peraturan baru dengan tujuan untuk mengurangi frekuensi risiko berbahaya di tempat kerja.

5. Alat Pelindung Diri

APD merupakan langkah terakhir dalam hierarki manajemen risiko dengan menggunakan alat pelindung diri untuk pekerja agar terlindung dari bahaya di

tempat kerja, mulai dari lingkungan kerja hingga bahan berbahaya.

2.2.7 Metode 5S

Metode 5S merupakan singkatan dari lima istilah yang berkaitan dengan pemeliharaan tempat kerja, yaitu: *Seiri*, *Seiton*, *Seiso*, *Seiketsu*, *Shitsuke*. Pada manajemen barat, 5S dikenal dengan istilah 5S (*Sort, Straighten, Scrub, Systematize, Standardize*). Kristianto Jahja menyatakan bahwa 5S merupakan pemeliharaan tempat kerja ini disebut sebagai 5R yaitu: Ringkas, Rapi, Resik, Rawat, Rajin” (Jahja. 1998:60). *Seiri* (ringkas) ialah merupakan kata pertama dari 5S yang berarti “Pengorganisasian atau Pemilihan”. Terorganisir yang memiliki arti menjaga barang yang diperlukan serta memisahkan barang yang tidak diperlukan dalam suatu pekerjaan. *Seiton* (rapi) atau kerapian merupakan kata kedua dari 5R. Kerapian itu sendiri adalah seberapa cepat kita meletakkan barang dan mendapatkannya kembali dengan mudah pada saat diperlukan. *Seiso* (resik) merupakan kata yang ketiga dari istilah 5S yang memiliki pengertian kebersihan atau memeriksa. Memeriksa yang dimaksud di dalamnya ialah kebersihan mesin, alat kerja, lingkungan kerja, dan berbagai daerah di dalam tempat kerja. *Seiketsu* (rawat) adalah R keempat dari istilah 5S yang berarti pribadi tertib yaitu merupakan perluasan konsep kebersihan pada diri pribadi secara terus-menerus mempraktekkan tiga langkah terdahulu. *Shitsuke* (rajin) adalah kata terakhir dari istilah 5S, yang dapat dikatakan dengan disiplin pribadi.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1. Objek Penelitian

Objek penelitian ini yaitu lingkungan kerja area departemen produksi PT. Alis Jaya Ciptatama. Permasalahan yang terjadi pada perusahaan ini salah satunya ialah tentang tingkat kebisingan yang tinggi, hal tersebut dapat menyebabkan kesehatan para pekerja. Oleh karena itu dilakukannya pengukuran intensitas kebisingan pada lingkungan kerja area departemen produksi untuk melihat seberapa besar tingkat kebisingan pada setiap titik yang telah ditentukan.

3.2. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di PT. Alis Jaya Ciptatama yang berlokasi PT. Alis Jaya Ciptatama berlokasi di Klepu – Ceper, Klaten – Indonesia. Penelitian ini dilakukan pada tanggal 16 Desember. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan tingkat kebisingan pada area departemen produksi dan memberikan usulan perbaikan dari permasalahan kebisingan.

3.3. Jenis Data

Jenis data yang digunakan pada penelitian ini merupakan jenis data primer dan data sekunder. Adapun pengertian dari kedua jenis data tersebut adalah sebagai berikut:

1. Data Primer

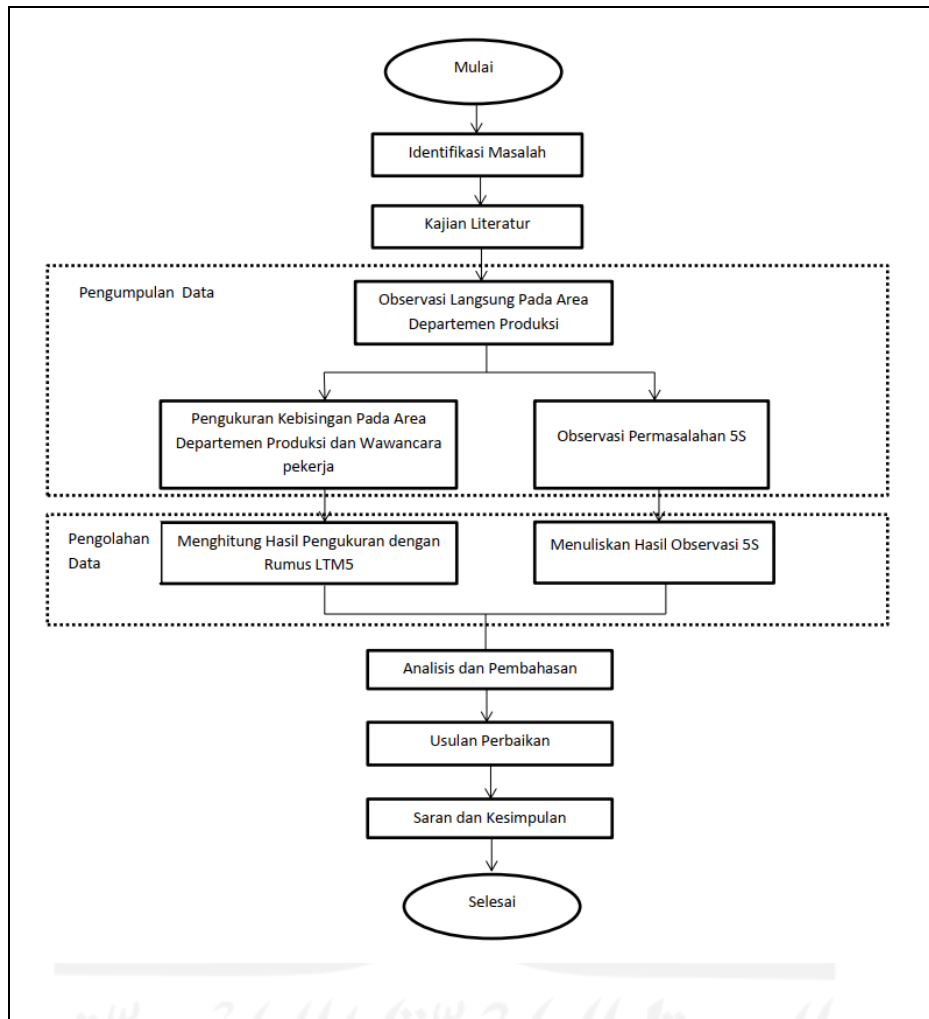
Data primer merupakan informasi yang didapatkan peneliti secara langsung. Data primer dalam penelitian ini merupakan data kebisingan yang didapatkan dari pengambilan sampel kebisingan menggunakan alat *Sound Level Meter* beberapa titik di area departemen produksi, data kebisingan tersebut digunakan untuk perbandingan dengan standar baku mutu.

2. Data Sekunder

Data sekunder merupakan informasi yang didapatkan berdasarkan sumber seperti buku, jurnal penelitian terdahulu, dan dokumen perusahaan yang akan digunakan sebagai pendukung penelitian ini.

3.4. Alur Penelitian

Berikut ini merupakan alur penelitian yang dilakukan pada penelitian ini :



Gambar 3. 1 Alur Penelitian

Penjelasan dari Gambar 3.1 Alur Penelitian adalah sebagai berikut:

1. Identifikasi Masalah

Pada tahap ini peneliti melakukan identifikasi masalah dengan cara melakukan pengamatan langsung dan menentukan rumusan masalah hingga tujuan penelitian.

2. Kajian Literatur

Setelah menemukan masalah yang akan diteliti, peneliti menentukan metode yang akan digunakan yang sesuai dengan masalah tersebut. Dalam penentuannya, peneliti mempelajari penelitian terdahulu dan buku yang sesuai dengan bidang ini.

3. Pengumpulan Data

Dalam tahap ini dilakukan pengumpulan data dengan melakukan observasi langsung pada area departemen produksi guna mendapatkan permasalahan dan keluhan pada lingkungan kerja departemen produksi selain itu dengan melakukan pengukuran kebisingan pada titik yang telah ditentukan pada area departemen produksi.

4. Pengolahan Data

Dalam tahap ini dilakukan pengolahan data berupa perhitungan hasil pengukuran kebisingan menggunakan rumus LTM5, serta mengolah data observasi metode 5S.

5. Analisis dan Pembahasan

Setelah pengolahan data yang dilakukan yaitu memberi analisis dan pembahasan dari hasil pengolahan data tersebut.

6. Usulan Perbaikan

Setelah melakukan pembahasan tahapan selanjutnya yaitu memberikan usulan perbaikan atas masalah yang ada.

7. Saran dan Kesimpulan

Tahapan akhir adalah memberikan kesimpulan terhadap analisis yang telah dilakukan serta memberikan saran terhadap perusahaan dan penelitian selanjutnya.

BAB IV

PENGOLAHAN DATA

4.1 Pengumpulan Data

Pengumpulan data pada penelitian ini dilakukan di PT. Alis Jaya Ciptatama khususnya pada area departemen produksi, yang dimana pada departemen ini memiliki beberapa mesin untuk mengolah kayu menjadi beberapa part yang sudah ditentukan oleh manajer produksi. Beberapa mesin yang ada di departemen produksi di antara lain fungsinya untuk menghaluskan kayu, memotong kayu menjadi bagian-bagian kecil, memberi sudut pada kayu, memberi lengkungan pada kayu, serta pengeleman. Pengumpulan data yang pertama yaitu dengan melakukan pengukuran kebisingan di beberapa titik yang sudah ditentukan dengan menggunakan alat *Sound Level Meter*, dengan waktu pengambilan sampel selama 10 menit dan pembacaan setiap 5 detik sekali pada setiap titik. Pengambilan sampel seperti ini dilakukan berdasarkan acuan KepMenLH No 48 tahun 1996, Kemudian melakukan pengamatan lingkungan kerja dan wawancara ke pihak terkait untuk kemudian diberikan usulan perbaikan lingkungan kerja dengan metode 5S.

4.1.1 Deskripsi Perusahaan

PT. Alis Jaya Ciptatama adalah perusahaan yang bergerak di industri mebel yang sudah berdiri sejak 4 Januari 1985, yang berlokasi di dusun klepu ceper, klaten Jawa Tengah. Dalam menciptakan produknya PT. Alis Jaya Ciptatama selalu memberikan produk mebel yang terbaik untuk dipasarkan ke luar negeri, pada proses produksi mebel ini perusahaan memiliki beberapa tahapan mulai dari pengolahan gelondong kayu menjadi papan yang dikerjakan pada departemen saw mill dengan 2 mesin yang bekerja, kemudian berlanjut ke tahap proses pembuatan part-part yang lebih rinci pada departemen produksi dengan total 13 mesin, kemudian berlanjut pada proses perakitan dan *finishing* yang meliputi kegiatan penghalusan dan pengecatan, dan pada proses terakhir akan di packing dan dipersiapkan untuk dikirim ke alamat yang dituju. Pada semua proses yang dilakukan tentunya sudah melewati departemen *quality control* terlebih dahulu.

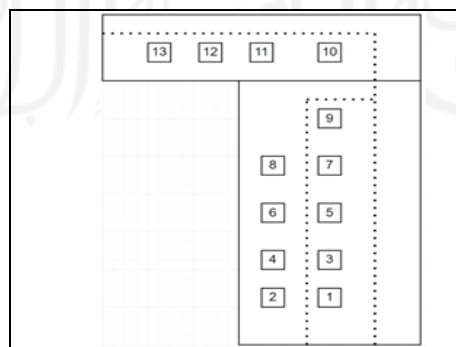
4.1.2 Visi dan Misi

Visi dari PT. Alis Jaya Ciptatama yaitu “kepuasan pelanggan adalah kepuasan kami” sedangkan misi pada PT. Alis Jaya Ciptatama yaitu:

1. Melakukan dan mengembangkan ekspor barang non migas dengan produk mebel jati untuk memperoleh devisa.
2. Meningkatkan keterampilan tenaga kerja lokal untuk membenahi perusahaan industri mebel, baik secara kualitas maupun desain, sesuai dengan standar internasional.
3. Mencoba dan menerapkan model kerjasama dengan koperasi dan perusahaan swasta.
4. Meningkatkan kesempatan kerja.

4.1.3 Deskripsi Subjek Penelitian

Subjek pada penelitian ini adalah lingkungan kerja pada area departemen produksi dan pekerja yang ada di area produksi, pada departemen produksi itu sendiri terdiri dari 13 mesin produksi. Untuk melakukan pengukuran kebisingan pada area produksi dengan melakukan pengukuran pada 13 titik dengan *Sound Level Meter* dengan lama pengukuran 10 menit dan pembacaan tiap 5 detik sekali, karena pada titik tersebut risiko paparan terhadap pekerja sangat tinggi. Kemudian untuk masalah perbaikan lingkungan kerja akan dilakukan pengamatan pada area kerja departemen produksi dan melakukan wawancara kepada pihak terkait untuk mendapatkan data permasalahan lingkungan kerja pada area departemen produksi PT. Alis Jaya Ciptatama. Berikut merupakan *layout* pada area departemen produksi.



Gambar 4.1 *layout* area departemen produksi PT. Alis Jaya Ciptatama

Pada titik 1, 2, 3, 4 terdapat mesin serut kemudian pada titik 5, 6, 7, 8 terdapat mesin

jointer dan pada titik ke 9 terdapat mesin spindel. Pada titik 10 terdapat mesin sanding master, titik 11 terdapat mesin spindel, titik 12 terdapat mesin dimension, titik 13 terdapat mesin roter. Fungsi dari mesin yang ada di departemen produksi antara lain, mesin serut untuk menghaluskan permukaan kayu, mesin jointer untuk membuat siku pada kayu, mesin sanding master untuk menghaluskan dan meratakan permukaan kayu, mesin spindel untuk menyambungkan kayu (*glue joint*), mesin dimension untuk membelah kayu dengan hasil lurus, mesin roter untuk membobok kayu/memberi lubang pada kayu.

4.2 Pengolahan Data

Pada tabel 4.1 merupakan data kebisingan pada titik 1 yaitu di area mesin serut. Data didapatkan dengan melakukan pengukuran kebisingan selama 10 menit dengan pembacaan pada *Sound Level Meter* tiap 5 detik sekali. titik pengukuran kebisingan terletak pada posisi pekerja melakukan pengoperasian mesin produksi.

Tabel 4. 1 Data kebisingan titik 1

Data Kebisingan Pada Titik 1											
94,8	92,6	91,4	94,3	91,3	94,2	93,1	93,7	95,8	91,3	93,3	93,2
95,8	91,3	93,3	93,2	94,2	92,3	90,6	96,2	96,2	94,3	96,2	94,3
94,4	94,2	93,2	94,5	93,2	93,1	93,7	91,4	91,4	93,3	91,4	93,3
93,2	92,3	92,3	94,3	92,2	91	96,2	93,2	92,2	93,2	92,2	93,2
92,2	93,1	93,2	93,3	94,5	93,7	91,4	94,5	96,2	94,2	93,2	94,2
94,5	90,6	94,3	93,2	99	96,2	92,2	94,3	91,4	92,3	91,4	93,2
99,4	93,7	94,5	94,2	93,2	92,2	93,2	93,3	92,2	92,3	92,2	96,2
95,3	96,2	94,3	92,3	92,3	94,5	92,3	93,2	93,2	93,1	94,3	91,4
93,8	91,4	93,2	92,3	93,2	99,4	93,2	94,2	91,4	91,4	93,3	92,2
96,2	92,2	93,3	93,1	90,6	93,2	90,6	96,2	92,2	91,4	93,2	91,4

Setelah mendapatkan 120 data kebisingan langkah selanjutnya yaitu melakukan perhitungan dengan rumus L_{TMS} .

Nilai maksimum kebisingan: 99,4 dB

Nilai minimum kebisingan: 91,4 dB

Range kebisingan: $99,4 - 91,4 = 8$

Panjang kelas: $k = 1 + 3.3 \log 120 = 7,9 = 8$ kelas

Interval kebisingan: $8/7,9 = 1,01$

Dari perhitungan data nilai maksimum hingga interval kebisingan maka menghasilkan interval bising, median, dan frekuensi sebagai berikut:

Tabel 4. 2 Interval kebisingan titik 1

Interval Kebisingan	Nilai Tengah	Frekuensi
91,4	92,41	41
92,42	93,43	35
93,44	94,45	21
94,46	95,47	8
95,48	96,49	12
96,5	97,51	0
97,52	98,53	0
98,54	99,55	3

Untuk mendapatkan nilai tingkat kebisingan pada titik 1, maka dihitung dengan rumus L_{TM5} .

$$L_{TM5} = 10 \times \left(\log \left(\frac{1}{n} \times \sum Tn. 10^{0,1Ln} \right) \right)$$

$$L_{TM5} = 10 \times \left(\log \left(\frac{1}{n} \times \sum Tn. 10^{0,1Ln} \right) \right)$$

$$L_{TM5} = 10 \times \left(\log \left(\frac{1}{120} \times (41 \times 10^{0,1 \times 91,91}) + (35 \times 10^{0,1 \times 92,93}) \right. \right. \\ \left. \left. + (21 \times 10^{0,1 \times 93,95}) + (8 \times 10^{0,1 \times 94,97}) + (12 \times 10^{0,1 \times 95,99}) \right. \right. \\ \left. \left. + (0 \times 10^{0,1 \times 97,01}) + (0 \times 10^{0,1 \times 98,03}) + (3 \times 10^{0,1 \times 99,05}) \right) \right)$$

$$L_{TM5} = 92,89 \text{ dB}$$

Pada tabel 4.3 merupakan data kebisingan pada titik 2 yaitu di area mesin serut. Data didapatkan dengan melakukan pengukuran kebisingan selama 10 menit dengan pembacaan pada *Sound Level Meter* tiap 5 detik sekali. Titik pengukuran kebisingan terletak pada posisi pekerja melakukan pengoperasian mesin produksi.

Tabel 4. 3 Data kebisingan titik 2

Data Kebisingan Pada Titik 2											
99,4	93,7	91,4	94,3	91,3	99,4	93,2	93,7	96,2	94,3	94,3	91,4
96,2	92,2	92,3	94,3	94,2	96,2	92,2	96,2	96,2	94,2	93,2	91,4
95,8	91,3	93,2	94,5	93,2	94,5	92,3	91,4	95,8	91,3	93,3	92,2
95,3	96,2	93,2	93,3	92,2	94,2	93,1	93,2	93,2	93,1	93,3	93,2
94,8	92,6	93,2	92,3	94,5	93,7	91,4	94,5	92,2	93,2	92,2	93,2
94,5	90,6	93,3	93,2	99	93,2	90,6	94,3	92,2	92,3	91,4	93,2
94,4	94,2	93,3	93,1	93,2	93,1	93,7	93,3	92,2	91,4	91,4	93,3
93,8	91,4	94,3	93,2	92,3	92,3	90,6	93,2	91,4	93,3	93,2	94,2
93,2	92,3	94,3	92,3	93,2	92,2	93,2	94,2	91,4	92,3	96,2	94,3
92,2	93,1	94,5	94,2	90,6	91	96,2	96,2	91,4	91,4	92,2	96,2

Setelah mendapatkan 120 data kebisingan langkah selanjutnya yaitu melakukan perhitungan dengan rumus L_{TM5} .

Nilai maksimum kebisingan: 99,4 dB

Nilai minimum kebisingan: 91,4 dB

Range kebisingan: $99,4 - 91,4 = 8$

Panjang kelas: $k = 1 + 3.3 \log 120 = 7,9 = 8$ kelas

Interval kebisingan: $8/7,9 = 1,01$

Dari perhitungan data nilai maksimum hingga interval kebisingan maka menghasilkan interval bising, median, dan frekuensi sebagai berikut:

Tabel 4. 4 Data kebisingan titik 2

Interval Kebisingan	Nilai Tengah	Frekuensi
91,4	92,41	41
92,42	93,43	35
93,44	94,45	21
94,46	95,47	8
95,48	96,49	12
96,5	97,51	0
97,52	98,53	0
98,54	99,55	3

Untuk mendapatkan nilai tingkat kebisingan pada titik 2, maka dihitung dengan rumus L_{TM5} .

$$L_{TM5} = 10 \times \left(\log \left(\frac{1}{n} \times \sum T_n \cdot 10^{0,1Ln} \right) \right)$$

$$L_{TM5} = 10 \times \left(\log \left(\frac{1}{n} \times \sum T_n \cdot 10^{0,1Ln} \right) \right)$$

$$L_{TM5} = 10 \times \left(\log \left(\frac{1}{120} \times (41 \times 10^{0,1 \times 91,91}) + (35 \times 10^{0,1 \times 92,93}) \right. \right. \\ \left. \left. + (21 \times 10^{0,1 \times 93,95}) + (8 \times 10^{0,1 \times 94,97}) + (12 \times 10^{0,1 \times 95,99}) \right. \right. \\ \left. \left. + (0 \times 10^{0,1 \times 97,01}) + (0 \times 10^{0,1 \times 98,03}) + (3 \times 10^{0,1 \times 99,05}) \right) \right)$$

$$L_{TM5} = 92,89 \text{ dB}$$

Pada tabel 4.5 merupakan data kebisingan pada titik 3 yaitu di area mesin serut. Data didapatkan dengan melakukan pengukuran kebisingan selama 10 menit dengan pembacaan pada *Sound Level Meter* tiap 5 detik sekali. Titik pengukuran kebisingan terletak pada posisi pekerja melakukan pengoperasian mesin produksi.

Tabel 4. 5 Data kebisingan titik 3

Data Kebisingan Pada Titik 3											
94,8	94,6	91,4	95,3	92,3	95,2	93,1	93,7	97,8	91,3	93,3	93,2
95,8	93,3	93,3	93,2	94,2	92,3	90,6	96,2	96,2	94,3	96,2	94,3
95,4	93,2	93,2	96,5	93,2	93,1	93,7	91,4	91,4	93,3	91,4	93,3
93,2	92,3	92,3	95	92,2	91	96,2	93,2	92,2	93,2	92,2	93,2
92,2	93,1	93,2	94,5	94,5	93,7	91,4	99,5	96,2	94,2	91,2	94,2
93	90,6	95,3	93,2	99	96,2	92,2	94,3	91,4	92,3	95,4	93,2
90,4	93,7	96,5	94,2	93,2	92,2	93,2	93,3	92,2	92,3	92,2	96,2
95,3	97,2	98,3	92,3	92,3	94,5	92,3	93,2	93,2	93,1	94,3	94,4
93,8	91,4	90,2	92,3	93,2	98,4	93,2	93,2	93,4	94,4	95,3	92,2
95,2	92,2	93,3	93,1	92,6	93,2	90,6	96,2	92,2	91,4	93,2	91,4

Setelah mendapatkan 120 data kebisingan langkah selanjutnya yaitu melakukan perhitungan dengan rumus L_{TMS} .

Nilai maksimum kebisingan: 99,5 dB

Nilai minimum kebisingan: 90,2dB

Range kebisingan: $99,5 - 90,2 = 9,3$

Panjang kelas: $k = 1 + 3.3 \log 120 = 7,9 = 8$ kelas

Interval kebisingan: $9,3/7,9 = 1,18$

Dari perhitungan data nilai maksimum hingga interval kebisingan maka menghasilkan interval bising, median, dan frekuensi sebagai berikut:

Tabel 4. 6 Data kebisingan titik 3

Interval Kebisingan	Nilai Tengah	Frekuensi
90,2	91,38	8
91,39	92,57	30
92,58	93,76	40
93,77	94,95	16
94,96	96,14	10
96,15	97,33	11
97,34	98,52	3
98,53	99,71	2

Untuk mendapatkan nilai tingkat kebisingan pada titik 3, maka dihitung dengan rumus L_{TM5} .

$$L_{TM5} = 10 \times \left(\log \left(\frac{1}{n} \times \sum Tn. 10^{0,1Ln} \right) \right)$$

$$L_{TM5} = 10 \times \left(\log \left(\frac{1}{n} \times \sum Tn. 10^{0,1Ln} \right) \right)$$

$$L_{TM5} = 10 \times \left(\log \left(\frac{1}{120} \times (8 \times 10^{0,1 \times 90,79}) + (30 \times 10^{0,1 \times 91,98}) + (40 \times 10^{0,1 \times 93,17}) \right. \right. \\ \left. \left. + (16 \times 10^{0,1 \times 94,36}) + (10 \times 10^{0,1 \times 95,55}) + (11 \times 10^{0,1 \times 96,74}) \right. \right. \\ \left. \left. + (3 \times 10^{0,1 \times 97,93}) + (2 \times 10^{0,1 \times 99,12}) \right) \right)$$

$$L_{TM5} = 94,07dB$$

Pada tabel 4.7 merupakan data kebisingan pada titik 4 yaitu di area mesin serut. Data didapatkan dengan melakukan pengukuran kebisingan selama 10 menit dengan pembacaan pada *Sound Level Meter* tiap 5 detik sekali. Titik pengukuran kebisingan terletak pada posisi pekerja melakukan pengoperasian mesin produksi.

Tabel 4. 7 Data kebisingan titik 4

Data Kebisingan Pada Titik 4											
92,2	92,3	92,3	95	93,2	91	96,2	93,2	92,2	93,2	92,2	93,2
92,3	94,6	91,4	95,3	94,8	95,2	93,1	93,7	97,8	91,3	93,3	93,2
92,3	97,2	97	92,3	95,3	94,5	92,3	93,2	93,2	93,1	94,3	94,4
92,6	92,2	93,3	93,1	95,2	93,2	90,6	96,2	92,2	91,4	93,2	91,4
93,2	93,2	93,2	96,5	95,4	93,1	93,7	91,4	91,4	93,3	91,4	93,3
93,2	93,7	96,5	94,2	90,4	92,2	93,2	93,3	92,2	92,3	92,2	96,2
93,2	91,4	90,2	92,3	93,8	96,4	93,2	93,2	93,4	94,4	95,3	92,2
94,2	93,3	93,3	93,2	95,8	92,3	90,6	96,2	96,2	94,3	96,2	94,3
94,5	93,1	93,2	94,5	92,2	93,7	91,4	97,8	96,2	94,2	91,2	94,2
97,7	90,6	95,3	93,2	93	96,2	92,2	94,3	91,4	92,3	95,4	93,2

Setelah mendapatkan 120 data kebisingan langkah selanjutnya yaitu melakukan perhitungan dengan rumus L_{TM5} .

Nilai maksimum kebisingan: 97,8 dB

Nilai minimum kebisingan: 90,2dB

Range kebisingan: $97,8 - 90,2 = 7,6$

Panjang kelas: $k = 1 + 3.3 \log 120 = 7,9 = 8$ kelas

Interval kebisingan: $7,6/7,9= 0,96$

Dari perhitungan data nilai maksimum hingga interval kebisingan maka menghasilkan interval bising, median, dan frekuensi sebagai berikut:

Tabel 4. 8 Data kebisingan titik 4

Interval Kebisingan	Nilai Tengah	Frekuensi
90,2	91,16	6
91,17	92,13	11
92,14	93,10	28
93,11	94,07	34
94,08	95,04	16
95,05	96,01	9
96,02	96,98	11
96,99	97,95	5

Untuk mendapatkan nilai tingkat kebisingan pada titik 4, maka dihitung dengan rumus L_{TM5} .

$$L_{TM5} = 10 \times \left(\log \left(\frac{1}{n} \times \sum Tn. 10^{0,1Ln} \right) \right)$$

$$L_{TM5} = 10 \times \left(\log \left(\frac{1}{n} \times \sum Tn. 10^{0,1Ln} \right) \right)$$

$$L_{TM5} = 10 \times \left(\log \left(\frac{1}{120} \times (6 \times 10^{0,1 \times 90,68}) + (11 \times 10^{0,1 \times 91,65}) + (28 \times 10^{0,1 \times 92,62}) \right. \right. \\ \left. \left. + (34 \times 10^{0,1 \times 93,59}) + (16 \times 10^{0,1 \times 94,56}) + (9 \times 10^{0,1 \times 95,53}) \right. \right. \\ \left. \left. + (11 \times 10^{0,1 \times 96,50}) + (5 \times 10^{0,1 \times 97,47}) \right) \right)$$

$$L_{TM5} = 94,07 \text{ dB}$$

Pada tabel 4.9 merupakan data kebisingan pada titik 5 yaitu di area mesin jointer. Data didapatkan dengan melakukan pengukuran kebisingan selama 10 menit dengan pembacaan pada *Sound Level Meter* tiap 5 detik sekali. Titik pengukuran kebisingan terletak pada posisi pekerja melakukan pengoperasian mesin produksi. Titik pengukuran kebisingan terletak pada posisi pekerja melakukan pengoperasian mesin produksi.

Tabel 4. 9 Data kebisingan titik 5

Data Kebisingan Pada Titik 5											
89,3	93	88,9	92,3	91,3	94	94,2	89,9	93,6	87,2	89,3	94,2
90,6	89,9	90,7	93,6	91,2	89,3	96,3	90,7	94,2	89,3	87,2	91,2
89,3	90,7	97,3	94,2	94	94	89,3	90,7	97,3	89,3	90,7	97,3
87,2	97,3	92,3	91,2	93,6	93,6	87,2	97,3	92,3	87,2	97,3	92,3
88,9	92,3	94	89,3	94,2	94,2	88,9	92,3	94	88,9	92,3	94
91,3	94	93,6	87,2	91,2	91,2	93,6	89,3	97,3	91,3	94	93,6
92,3	93,6	94,2	89,3	89,3	89,3	94,2	87,2	92,3	92,3	93,6	94,2
86	94,2	91,2	90,6	87,2	87,2	91,2	88,9	94	86	94,2	91,2
88,5	91,2	89,3	89,3	90,7	88,9	89,3	90,7	93,6	88,5	91,2	89,3
91,2	92,3	87,2	87,2	97,3	91,3	87,2	91,2	93,6	93,6	87,2	97,3

Setelah mendapatkan 120 data kebisingan langkah selanjutnya yaitu melakukan perhitungan dengan rumus L_{TM5} .

Nilai maksimum kebisingan: 97,3 dB

Nilai minimum kebisingan: 87,2 dB

Range kebisingan: $97,3 - 87,2 = 10,1$

Panjang kelas: $k = 1 + 3.3 \log 120 = 7,9 = 8$ kelas

Interval kebisingan: $10,1 / 7,9 = 1,28$

Dari perhitungan data nilai maksimum hingga interval kebisingan maka menghasilkan interval bising, median, dan frekuensi sebagai berikut:

Tabel 4. 10 Data kebisingan titik 5

Interval Kebisingan	Nilai Tengah	Frekuensi
87,2	88,48	15
88,49	89,77	24
89,78	91,06	11
91,07	92,35	27
92,36	93,64	13
93,65	94,93	20
94,93	96,21	0
96,22	97,50	10

Untuk mendapatkan nilai tingkat kebisingan pada titik 5 maka dihitung dengan rumus L_{TM5} .

$$L_{TM5} = 10 \times \left(\log \left(\frac{1}{n} \times \sum T_n \cdot 10^{0,1Ln} \right) \right)$$

$$L_{TM5} = 10 \times \left(\log \left(\frac{1}{n} \times \sum T_n \cdot 10^{0,1Ln} \right) \right)$$

$$L_{TM5} = 10 \times \left(\log \left(\frac{1}{120} \times (15 \times 10^{0,1 \times 87,84}) + (24 \times 10^{0,1 \times 89,13}) \right. \right. \\ \left. \left. + (11 \times 10^{0,1 \times 90,42}) + (27 \times 10^{0,1 \times 91,17}) + (13 \times 10^{0,1 \times 93}) \right. \right. \\ \left. \left. + (20 \times 10^{0,1 \times 94,29}) + (0 \times 10^{0,1 \times 95,57}) + (10 \times 10^{0,1 \times 96,86}) \right) \right)$$

$$L_{TM5} = 91,73 \text{ dB}$$

Pada tabel 4.11 merupakan data kebisingan pada titik 6 yaitu di area mesin jointer. Data didapatkan dengan melakukan pengukuran kebisingan selama 10 menit dengan pembacaan pada *Sound Level Meter* tiap 5 detik sekali. Titik pengukuran kebisingan terletak pada posisi pekerja melakukan pengoperasian mesin produksi. Titik pengukuran kebisingan terletak pada posisi pekerja melakukan pengoperasian mesin produksi.

Tabel 4. 11 Data kebisingan titik 6

Data Kebisingan Pada Titik 6											
85,3	93	88,9	92,3	97,3	91,3	87,2	91,2	97,3	89,3	87,2	91,2
86	94,2	91,2	90,6	94,2	94,2	88,9	92,3	97,3	91,3	87,2	97,3
87,2	97,3	92,3	91,2	94	94	89,3	90,7	94,2	89,3	89,3	94,2
88,5	91,2	89,3	89,3	93,6	93,6	87,2	98,5	94	88,9	90,7	97,3
90,6	89,9	90,7	93,6	91,3	94	94,2	89,9	94	86	91,2	89,3
90,9	92,3	94	89,3	91,2	89,3	96,3	90,7	93,6	87,2	92,3	94
91,2	92,3	87,2	87,2	91,2	91,2	93,6	89,3	93,6	88,5	93,6	94,2
91,3	94	93,6	87,2	90,7	88,9	89,3	90,7	92,3	87,2	94	93,6
92,3	93,6	94,2	89,3	89,3	89,3	94,2	87,2	92,3	92,3	94,2	91,2
98,3	92,7	97,3	94,2	87,2	87,2	91,2	98,4	86,6	93,6	97,3	92,3

Setelah mendapatkan 120 data kebisingan langkah selanjutnya yaitu melakukan perhitungan dengan rumus L_{TM5} .

Nilai maksimum kebisingan: 98,5 dBA

Nilai minimum kebisingan: 85,3 dBA

Range kebisingan: $98,5 - 85,3 = 13,2$

Panjang kelas: $k = 1 + 3.3 \log 120 = 7,9 = 8$ kelas

Interval kebisingan: $10,1 / 7,9 = 1,67$

Dari perhitungan data nilai maksimum hingga interval kebisingan maka menghasilkan interval bising, median, dan frekuensi sebagai berikut:

Tabel 4. 12 Data kebisingan titik 6

Interval Kebisingan	Nilai Tengah	Frekuensi
85,3	86,97	4
86,98	88,65	15
88,66	90,33	20
90,34	92,01	25
92,02	93,69	24
93,70	95,37	20
95,38	97,05	1
97,06	98,73	11

Untuk mendapatkan nilai tingkat kebisingan pada titik 6 maka dihitung dengan rumus L_{TM5} .

$$L_{TM5} = 10 \times \left(\log \left(\frac{1}{n} \times \sum Tn \cdot 10^{0,1Ln} \right) \right)$$

$$L_{TM5} = 10 \times \left(\log \left(\frac{1}{n} \times \sum Tn \cdot 10^{0,1Ln} \right) \right)$$

$$L_{TM5} = 10 \times \left(\log \left(\frac{1}{120} \times (4 \times 10^{0,1 \times 86,14}) + (15 \times 10^{0,1 \times 87,82}) + (20 \times 10^{0,1 \times 89,50}) \right. \right. \\ \left. \left. + (25 \times 10^{0,1 \times 91,15}) + (24 \times 10^{0,1 \times 92,86}) + (20 \times 10^{0,1 \times 94,54}) \right. \right. \\ \left. \left. + (1 \times 10^{0,1 \times 96,22}) + (11 \times 10^{0,1 \times 97,90}) \right) \right)$$

$$L_{TM5} = 92,94 \text{ dB}$$

Pada tabel 4.13 merupakan data kebisingan pada titik 7 yaitu di area mesin jointer. Data didapatkan dengan melakukan pengukuran kebisingan selama 10 menit dengan pembacaan pada *Sound Level Meter* tiap 5 detik sekali. Titik pengukuran kebisingan terletak pada posisi pekerja melakukan pengoperasian mesin produksi. Titik pengukuran kebisingan terletak pada posisi pekerja melakukan pengoperasian mesin produksi.

Tabel 4. 13 Data kebisingan titik 7

Data Kebisingan Pada Titik 7											
98,3	89,9	90,7	89,3	91,3	87,2	96,3	90,7	93,6	87,2	87,2	91,2
92,3	91,2	89,3	87,2	94	89,3	94,2	89,9	94	98	87,2	97,3
91,3	92,3	87,2	89,3	91,2	88,9	94,2	87,2	92,3	92,3	89,3	94,2
91,2	92,3	94	93,6	91,2	89,3	93,6	89,3	93,6	88,5	90,7	97,3
90,9	92,7	97,3	92,3	87,2	91,2	91,2	98,4	88,9	93,6	91,2	89,3
90,6	93	88,9	94,2	97,3	94	89,3	90,7	94,2	89,3	92,3	94

Data Kebisingan Pada Titik 7											
89,7	93,6	94,2	90,6	89,3	93,6	89,3	90,7	92,3	87,2	93,6	94,2
88,5	94	93,6	91,2	90,7	94	88,9	92,3	97,3	91,3	94	93,6
87,2	94,2	91,2	87,2	93,6	94,2	87,2	91,2	97,3	89,3	94,2	91,2
88,3	98,5	92,3	89,3	94,2	91,3	87,2	98,5	98,8	88,9	97,3	92,3

Setelah mendapatkan 120 data kebisingan langkah selanjutnya yaitu melakukan perhitungan dengan rumus L_{TM5} .

Nilai maksimum kebisingan: 98,8 dB

Nilai minimum kebisingan: 87,2 dB

Range kebisingan: $98,8 - 87,2 = 11,6$

Panjang kelas: $k = 1 + 3.3 \log 120 = 7,9 = 8$ kelas

Interval kebisingan: $11,6 / 7,9 = 1,47$

Dari perhitungan data nilai maksimum hingga interval kebisingan maka menghasilkan interval bising, median, dan frekuensi sebagai berikut:

Tabel 4. 14 Data kebisingan titik 7

Interval Kebisingan	Nilai Tengah	Frekuensi
87,2	88,67	16
88,68	90,15	22
90,16	91,63	25
91,64	93,11	13
93,12	94,59	30
94,60	96,07	0
96,08	97,55	8
97,56	99,03	6

Untuk mendapatkan nilai tingkat kebisingan pada titik 7 maka dihitung dengan rumus L_{TM5} .

$$L_{TM5} = 10 \times \left(\log \left(\frac{1}{n} \times \sum Tn \cdot 10^{0,1Ln} \right) \right)$$

$$L_{TM5} = 10 \times \left(\log \left(\frac{1}{n} \times \sum Tn \cdot 10^{0,1Ln} \right) \right)$$

$$L_{TM5} = 10 \times \left(\log \left(\frac{1}{120} \times (16 \times 10^{0,1 \times 87,93}) + (22 \times 10^{0,1 \times 89,41}) \right. \right. \\ \left. \left. + (25 \times 10^{0,1 \times 90,89}) + (13 \times 10^{0,1 \times 92,37}) + (30 \times 10^{0,1 \times 93,85}) \right. \right. \\ \left. \left. + (0 \times 10^{0,1 \times 95,33}) + (8 \times 10^{0,1 \times 96,81}) + (6 \times 10^{0,1 \times 98,29}) \right) \right)$$

$$L_{TM5} = 92,89 \text{ dB}$$

Pada tabel 4.15 merupakan data kebisingan pada titik 8 yaitu di area mesin jointer. Data didapatkan dengan melakukan pengukuran kebisingan selama 10 menit dengan pembacaan pada *Sound Level Meter* tiap 5 detik sekali. titik pengukuran kebisingan terletak pada posisi pekerja melakukan pengoperasian mesin produksi. titik pengukuran kebisingan terletak pada posisi pekerja melakukan pengoperasian mesin produksi.

Tabel 4. 15 Data kebisingan titik 8

Data Kebisingan Pada Titik 8											
98,3	89,9	90,7	89,3	91,3	87,2	96,3	90,7	93,6	87,2	87,2	91,2
92,3	91,2	89,3	87,2	94	89,3	94,2	89,9	94	98	87,2	97,3
91,3	92,3	87,2	89,3	91,2	88,9	94,2	87,2	92,3	92,3	89,3	94,2
91,2	92,3	94	93,6	91,2	89,3	93,6	89,3	93,6	88,5	90,7	97,3
90,9	92,7	97,3	92,3	87,2	91,2	91,2	98,4	88,9	93,6	91,2	89,3
90,6	93	88,9	94,2	97,3	94	89,3	90,7	94,2	89,3	92,3	94
89,7	93,6	94,2	90,6	89,3	93,6	89,3	90,7	92,3	87,2	93,6	94,2
88,5	94	93,6	91,2	90,7	94	88,9	92,3	97,3	91,3	94	93,6
87,2	94,2	91,2	87,2	93,6	94,2	87,2	91,2	97,3	89,3	94,2	91,2
85,3	98,5	92,3	89,3	94,2	91,3	87,2	98,5	98,8	88,9	97,3	92,3

Setelah mendapatkan 120 data kebisingan langkah selanjutnya yaitu melakukan perhitungan dengan rumus LTM5.

Nilai maksimum kebisingan: 98,8 dB

Nilai minimum kebisingan: 87,2 dB

Range kebisingan: $98,8 - 87,2 = 11,6$

Panjang kelas: $k = 1 + 3.3 \log 120 = 7,9 = 8$ kelas

Interval kebisingan: $11,6 / 7,9 = 1,47$

Dari perhitungan data nilai maksimum hingga interval kebisingan maka menghasilkan interval bising, median, dan frekuensi sebagai berikut:

Tabel 4. 16 Data kebisingan titik 8

Interval Kebisingan	Nilai Tengah	Frekuensi
87,2	88,67	16
88,68	90,15	22
90,16	91,63	25
91,64	93,11	13

Interval Kebisingan	Nilai Tengah	Frekuensi
93,12	94,59	30
94,60	96,07	0
96,08	97,55	8
97,56	99,03	6

Untuk mendapatkan nilai tingkat kebisingan pada titik 8 maka dihitung dengan rumus L_{TM5} .

$$L_{TM5} = 10 \times \left(\log \left(\frac{1}{n} \times \sum T_n \cdot 10^{0,1Ln} \right) \right)$$

$$L_{TM5} = 10 \times \left(\log \left(\frac{1}{n} \times \sum T_n \cdot 10^{0,1Ln} \right) \right)$$

$$L_{TM5} = 10 \times \left(\log \left(\frac{1}{120} \times (16 \times 10^{0,1 \times 87,93}) + (22 \times 10^{0,1 \times 89,41}) \right. \right. \\ \left. \left. + (25 \times 10^{0,1 \times 90,89}) + (13 \times 10^{0,1 \times 92,37}) + (30 \times 10^{0,1 \times 93,85}) \right. \right. \\ \left. \left. + (0 \times 10^{0,1 \times 95,33}) + (8 \times 10^{0,1 \times 96,81}) + (6 \times 10^{0,1 \times 98,29}) \right) \right)$$

$$L_{TM5} = 92,89 \text{ dB}$$

Pada tabel 4.17 merupakan data kebisingan pada titik 9 yaitu di area mesin spindel. Data didapatkan dengan melakukan pengukuran kebisingan selama 10 menit dengan pembacaan pada *Sound Level Meter* tiap 5 detik sekali. Titik pengukuran kebisingan terletak pada posisi pekerja melakukan pengoperasian mesin produksi. Titik pengukuran kebisingan terletak pada posisi pekerja melakukan pengoperasian mesin produksi.

Tabel 4. 17 Data kebisingan titik 9

Data Kebisingan Pada Titik 9											
91,6	95,7	92	92,5	93,2	90	91,2	93,2	90,7	92,6	93,5	94,7
91,8	94,2	93,5	94,7	92,6	92,5	93,2	90,3	93,3	93,2	92,6	91,2
93,6	93,2	92,6	91,2	90,6	92,6	92	93,2	90,7	94,8	91	93,2
92,5	90,6	91	93,2	93,2	91	93,5	90,3	93,3	93,2	90	94,8
92,5	93,2	90	94,8	92,6	90	92,6	93,2	93,7	92,6	92,5	92,5
94,7	92,6	92,5	92,5	93,2	92,5	91	93,2	93,2	92,6	92,5	92,5
91,2	93,2	90,7	90,7	90,3	90,7	90	90,3	90,6	90	93,2	92,6
93,2	90,3	93,3	93,3	91,2	93,3	92,5	91,2	93,5	94,7	94,8	93,2
94,8	93,2	93,7	93,7	93,2	93,7	92,6	92,5	92,6	91,2	91,2	90,3
93,7	92,8	94,6	94,6	94,8	94,7	92,6	92,5	93,2	94	92,5	91,2

Setelah mendapatkan 120 data kebisingan langkah selanjutnya yaitu melakukan perhitungan dengan rumus L_{TM5} .

Nilai maksimum kebisingan: 95,7 dB

Nilai minimum kebisingan: 90 dB

Range kebisingan: $95,7-90= 5,7$

Panjang kelas: $k= 1+3.3 \log 120= 7,9= 8$ kelas

Interval kebisingan: $5,7/7,9= 0,72$

Dari perhitungan data nilai maksimum hingga interval kebisingan maka menghasilkan interval bising, median, dan frekuensi sebagai berikut:

Tabel 4. 18 Data kebisingan titik 9

Interval Kebisingan	Nilai Tengah	Frekuensi
90	90,72	20
90,73	91,45	13
91,46	92,18	4
92,19	92,91	30
92,92	93,64	32
93,65	94,37	7
94,38	95,10	13
95,11	95,83	1

Untuk mendapatkan nilai tingkat kebisingan pada titik 9 maka dihitung dengan rumus L_{TM5} .

$$L_{TM5} = 10 \times \left(\log \left(\frac{1}{n} \times \sum Tn. 10^{0,1Ln} \right) \right)$$

$$L_{TM5} = 10 \times \left(\log \left(\frac{1}{n} \times \sum Tn. 10^{0,1Ln} \right) \right)$$

$$L_{TM5} = 10 \times \left(\log \left(\frac{1}{120} \times (20 \times 10^{0,1 \times 90,36}) + (13 \times 10^{0,1 \times 91,09}) + (4 \times 10^{0,1 \times 91,82}) \right. \right. \\ \left. \left. + (30 \times 10^{0,1 \times 92,55}) + (32 \times 10^{0,1 \times 93,28}) + (7 \times 10^{0,1 \times 94,01}) \right. \right. \\ \left. \left. + (13 \times 10^{0,1 \times 94,74}) + (1 \times 10^{0,1 \times 95,47}) \right) \right)$$

$$L_{TM5} = 91,20 \text{ dB}$$

Pada tabel 4.21 merupakan data kebisingan pada titik 10 yaitu di area mesin sanding master. Data didapatkan dengan melakukan pengukuran kebisingan selama 10 menit dengan pembacaan pada *Sound Level Meter* tiap 5 detik sekali. Titik pengukuran kebisingan terletak pada posisi pekerja melakukan pengoperasian mesin produksi. Titik pengukuran kebisingan terletak pada posisi pekerja melakukan pengoperasian mesin produksi.

Tabel 4. 19 Data kebisingan titik 10

Data Kebisingan pada Titik 10											
92,5	91,3	92,5	95,6	93,7	91,4	93,5	92,2	95,4	93,7	92,1	93,5
92,8	93,2	91,2	96,2	92,3	93,3	92,2	93,5	94,1	93,2	92,7	93,3
92,4	92,8	93,6	93,3	94,5	92,2	94,4	93,7	94,2	93,4	92,8	93,4
92,3	93,1	94,4	92,1	93,6	93,5	92,5	93,8	94,7	93,5	92,5	93,5
92	92,7	93,5	91,2	92,1	94,1	93,3	93,5	94,4	93,6	92,3	93,2
92,1	96,3	94,6	92,5	92,5	92,3	94,5	93,8	94,5	93,2	92	93,1
93,8	95,4	92,2	93,2	93,3	95,5	93,8	94,6	94,9	94,2	92,2	93,5
91,2	95,6	93,1	94,1	94,2	95,6	95,6	94,7	94,5	94,1	92,6	93,3
91,8	95,2	94,5	93,7	91,2	94,5	96,1	94,2	93,7	93,8	93,1	93,2
93,1	93,8	93,3	95,2	92,7	93,4	95,8	95,1	94,2	94,4	93,4	93,5

Setelah mendapatkan 120 data kebisingan langkah selanjutnya yaitu melakukan perhitungan dengan rumus LTM5.

Nilai maksimum kebisingan: 96,3 dB

Nilai minimum kebisingan: 91,2 dB

Range kebisingan: $96,3 - 91,2 = 5,1$

Panjang kelas: $k = 1 + 3.3 \log 120 = 7,9 = 8$ kelas

Interval kebisingan: $5,1 / 7,9 = 0,65$

Dari perhitungan data nilai maksimum hingga interval kebisingan maka menghasilkan interval bising, median, dan frekuensi sebagai berikut:

Tabel 4. 20 Data kebisingan titik 10

Interval Kebisingan	Nilai Tengah	Frekuensi
91,2	91,85	7
91,86	92,5	22
92,6	93,25	18
93,26	93,91	35
93,92	94,57	19
94,58	95,23	8
95,24	95,89	8

Interval Kebisingan	Nilai Tengah	Frekuensi
95,90	96,55	3

Untuk mendapatkan nilai tingkat kebisingan pada titik 10 maka dihitung dengan rumus L_{TM5} .

$$L_{TM5} = 10 \times \left(\log \left(\frac{1}{n} \times \sum T_n \cdot 10^{0,1Ln} \right) \right)$$

$$L_{TM5} = 10 \times \left(\log \left(\frac{1}{n} \times \sum T_n \cdot 10^{0,1Ln} \right) \right)$$

$$L_{TM5} = 10 \times \left(\log \left(\frac{1}{120} \times (7 \times 10^{0,1 \times 91,525}) + (22 \times 10^{0,1 \times 92,18}) \right. \right. \\ \left. \left. + (18 \times 10^{0,1 \times 92,925}) + (35 \times 10^{0,1 \times 93,585}) \right. \right. \\ \left. \left. + (19 \times 10^{0,1 \times 94,245}) + (8 \times 10^{0,1 \times 94,905}) + (8 \times 10^{0,1 \times 95,565}) \right. \right. \\ \left. \left. + (3 \times 10^{0,1 \times 96,23}) \right) \right)$$

$$L_{TM5} = 93,65 \text{ dB}$$

Pada tabel 4.21 merupakan data kebisingan pada titik 11 yaitu di area mesin spindel. Data didapatkan dengan melakukan pengukuran kebisingan selama 10 menit dengan pembacaan pada *Sound Level Meter* tiap 5 detik sekali. Titik pengukuran kebisingan terletak pada posisi pekerja melakukan pengoperasian mesin produksi. Titik pengukuran kebisingan terletak pada posisi pekerja melakukan pengoperasian mesin produksi.

Tabel 4. 21 Data kebisingan titik 11

Data Kebisingan Pada Titik 11											
92	93,2	90	93,2	92,6	93,2	93,2	91	93,5	90,3	85,4	94,2
93,2	90,6	92,5	90,6	91	94,8	92,6	90	92,6	93,2	88,6	93,2
90,6	93,2	92,6	93,2	90	92,6	92	93,2	90,7	94,8	91	90,6
93,2	92,6	91	92,6	92,5	91	93,5	90,3	93,3	93,2	90	93,2
92,6	93,2	90	93,2	90,7	90	92,6	93,2	93,7	92,6	92,5	92,6
93,2	90,3	92,5	90,3	93,3	92,5	91	93,2	93,2	92,6	92,5	93,2
90,3	90,7	90,7	93,2	93,7	90,7	90	90,3	90,6	90	93,2	90,3
92	93,3	93,3	90,7	93,5	93,3	92,5	91,2	93,5	94,7	94,8	90,6
93,5	93,7	93,7	93,3	92,5	93,7	92,6	92,5	92,6	91,2	91,2	93,5
92,6	93,2	93,7	93,7	93,2	93,7	92,6	92,5	93,2	94	92,5	90,3

Setelah mendapatkan 120 data kebisingan langkah selanjutnya yaitu melakukan perhitungan dengan rumus L_{TM5} .

Nilai maksimum kebisingan: 94,8 dB

Nilai minimum kebisingan: 85,4 dB

Range kebisingan: $94,8 - 85,4 = 9,4$

Panjang kelas: $k = 1 + 3.3 \log 120 = 7,9 = 8$ kelas

Interval kebisingan: $9,4 / 7,9 = 1,19$

Dari perhitungan data nilai maksimum hingga interval kebisingan maka menghasilkan interval bising, median, dan frekuensi sebagai berikut:

Tabel 4. 22 Data kebisingan titik 11

Interval Kebisingan	Nilai Tengah	Frekuensi
85,4	86,59	85,99
86,6	87,79	87,19
87,8	88,99	88,39
89	90,19	89,59
90,2	91,39	90,79
91,4	92,59	91,99
92,6	93,79	93,19
93,8	94,99	94,40

Untuk mendapatkan nilai tingkat kebisingan pada titik 11 maka dihitung dengan rumus L_{TM5} .

$$L_{TM5} = 10 \times \left(\log \left(\frac{1}{n} \times \sum T_n \cdot 10^{0,1Ln} \right) \right)$$

$$L_{TM5} = 10 \times \left(\log \left(\frac{1}{n} \times \sum T_n \cdot 10^{0,1Ln} \right) \right)$$

$$L_{TM5} = 10 \times \left(\log \left(\frac{1}{120} \times (1 \times 10^{0,1 \times 85,99}) + (0 \times 10^{0,1 \times 87,19}) + (1 \times 10^{0,1 \times 88,39}) \right. \right. \\ \left. \left. + (8 \times 10^{0,1 \times 89,59}) + (29 \times 10^{0,1 \times 90,79}) + (14 \times 10^{0,1 \times 91,99}) \right. \right. \\ \left. \left. + (61 \times 10^{0,1 \times 93,13}) + (6 \times 10^{0,1 \times 94,40}) \right) \right)$$

$$L_{TM5} = 92,51 \text{ dB}$$

Pada tabel 4.23 merupakan data kebisingan pada titik 12 yaitu di area mesin dimension. Data didapatkan dengan melakukan pengukuran kebisingan selama 10 menit

dengan pembacaan pada *Sound Level Meter* tiap 5 detik sekali. Titik pengukuran kebisingan terletak pada posisi pekerja melakukan pengoperasian mesin produksi. Titik pengukuran kebisingan terletak pada posisi pekerja melakukan pengoperasian mesin produksi.

Tabel 4. 23 Data kebisingan titik 12

Data Kebisingan Pada Titik 12											
84,4	84,8	88,3	83,7	88,0	88,0	83,7	83,7	85,2	84,8	85,4	84,8
83,7	83,2	85,4	85,8	83,7	83,2	86,2	86,2	88,6	83,4	88,6	86,2
85,5	88,3	83,7	83,2	84,8	88,3	83,7	85,4	84,8	85,4	83,7	83,4
84,8	85,4	85,5	88,3	83,2	83,7	83,2	85,3	87,5	83,7	87,4	83,4
86,2	85,3	84,8	85,4	85,5	88,0	84,8	87,5	86,0	85,4	89,6	87,4
85,8	83,7	83,2	84,8	84	86,0	83,7	86,0	83,9	88,6	85,4	83,7
84	85,5	88,3	86,2	85,3	84,8	87,5	83,9	83,4	89,6	84,8	84,8
85,2	84,8	85,4	83,4	86,2	85,3	86,0	83,4	87,4	84,8	86,2	83,2
88,6	83,4	88,6	83,4	85,8	83,7	88,6	87,4	88,0	87,4	83,4	88,3
89,6	87,4	89,6	87,4	84	85,5	89,6	85,8	83,7	83,2	84,8	85,4

Setelah mendapatkan 120 data kebisingan langkah selanjutnya yaitu melakukan perhitungan dengan rumus L_{TM5} .

Nilai maksimum kebisingan: 94,8 dB

Nilai minimum kebisingan: 85,4 dB

Range kebisingan: $94,8 - 85,4 = 9,4$

Panjang kelas: $k = 1 + 3.3 \log 120 = 7,9 = 8$ kelas

Interval kebisingan: $9,4 / 7,9 = 1,19$

Dari perhitungan data nilai maksimum hingga interval kebisingan maka menghasilkan interval bising, median, dan frekuensi sebagai berikut:

Tabel 4. 24 Data kebisingan titik 12

Interval Kebisingan	Nilai Tengah	Frekuensi	
84,4	85,06	84,73	53
85,07	85,73	85,40	21
85,74	86,40	86,07	15
86,41	87,07	86,74	0
87,08	87,74	87,41	10
87,75	88,41	88,08	10
88,42	89,08	88,75	6
89,09	89,75	89,42	5

Untuk mendapatkan nilai tingkat kebisingan pada titik 12 maka dihitung dengan rumus L_{TM5} .

$$L_{TM5} = 10 \times \left(\log \left(\frac{1}{n} \times \sum Tn. 10^{0,1Ln} \right) \right)$$

$$L_{TM5} = 10 \times \left(\log \left(\frac{1}{n} \times \sum Tn. 10^{0,1Ln} \right) \right)$$

$$L_{TM5} = 10 \times \left(\log \left(\frac{1}{120} \times (53 \times 10^{0,1 \times 84,73}) + (21 \times 10^{0,1 \times 85,40}) \right. \right. \\ \left. \left. + (15 \times 10^{0,1 \times 86,07}) + (0 \times 10^{0,1 \times 86,74}) + (10 \times 10^{0,1 \times 87,41}) \right. \right. \\ \left. \left. + (10 \times 10^{0,1 \times 88,08}) + (6 \times 10^{0,1 \times 88,75}) + (5 \times 10^{0,1 \times 89,42}) \right) \right)$$

$$L_{TM5} = 86,18 \text{ dB}$$

Pada tabel 4.25 merupakan data kebisingan pada titik 13 yaitu di area mesin roter. Data didapatkan dengan melakukan pengukuran kebisingan selama 10 menit dengan pembacaan pada *Sound Level Meter* tiap 5 detik sekali. Titik pengukuran kebisingan terletak pada posisi pekerja melakukan pengoperasian mesin produksi. Titik pengukuran kebisingan terletak pada posisi pekerja melakukan pengoperasian mesin produksi.

Tabel 4. 25 Data kebisingan titik 13

Data Kebisingan Pada Titik 13											
93,5	95	95,8	93,6	93,6	93,9	94,6	95,4	97,5	91,3	94,7	92,9
92,9	93,6	92,9	92,9	93,9	93,4	93,6	92,9	91,9	93,8	92,7	93,6
92,9	94,6	93,5	93,5	93,8	92,9	94,5	93,5	91,4	92,2	92,9	94,7
93,1	93,6	94	94	93,1	93,6	93,6	93,9	92,5	92,2	93,1	93,6
92,8	94,4	95,6	95,6	93,6	95,8	93,6	95,6	92,7	93,5	93,1	92,7
93,6	93,9	92,5	92,2	92,9	93,9	94,6	95,7	92,9	94	92,8	92,9
91,9	93,8	92,7	93,9	93,6	95,6	93,6	97,8	93,6	95,6	93,6	93,6
91,4	92,2	92,9	93,8	94,7	93,6	94,4	95,6	94,7	92,6	91,4	92,9
92,6	91,4	93,6	92,9	94	93,6	92,9	93,6	92,9	91,9	91,3	93,6
91,9	91,3	94,7	93,6	95,6	94,6	93,5	94,6	93,5	92,9	92,9	94

Setelah mendapatkan 120 data kebisingan langkah selanjutnya yaitu melakukan perhitungan dengan rumus L_{TM5} .

Nilai maksimum kebisingan: 97,8 dB

Nilai minimum kebisingan: 91,3 dB

Range kebisingan: $97,8 - 91,3 = 6,5$

Panjang kelas: $k = 1 + 3.3 \log 120 = 7,9 = 8$ kelas

Interval kebisingan: $6,5/7,9 = 0,82$

Dari perhitungan data nilai maksimum hingga interval kebisingan maka menghasilkan interval bising, median, dan frekuensi sebagai berikut:

Tabel 4. 26 Data kebisingan titik 13

Interval Kebisingan	Nilai Tengah	Frekuensi
91,3	92,12	11
92,13	92,95	32
92,96	93,78	35
93,79	94,61	23
94,62	95,44	7
95,45	96,27	10
96,28	97,10	0
97,11	97,93	2

Untuk mendapatkan nilai tingkat kebisingan pada titik 13 maka dihitung dengan rumus L_{TM5} .

$$L_{TM5} = 10 \times \left(\log \left(\frac{1}{n} \times \sum T_n \cdot 10^{0,1Ln} \right) \right)$$

$$L_{TM5} = 10 \times \left(\log \left(\frac{1}{n} \times \sum T_n \cdot 10^{0,1Ln} \right) \right)$$

$$L_{TM5} = 10 \times \left(\log \left(\frac{1}{120} \times (11 \times 10^{0,1 \times 91,71}) + (32 \times 10^{0,1 \times 92,54}) \right. \right. \\ \left. \left. + (35 \times 10^{0,1 \times 93,37}) + (23 \times 10^{0,1 \times 94,20}) + (7 \times 10^{0,1 \times 95,03}) \right. \right. \\ \left. \left. + (10 \times 10^{0,1 \times 95,86}) + (0 \times 10^{0,1 \times 96,69}) + (2 \times 10^{0,1 \times 97,52}) \right) \right)$$

$$L_{TM5} = 93,71dB$$

4.2.1 Rekapitulasi Hasil Perhitungan Kebisingan

Pada tabel 4. 27 merupakan rekapitulasi dari hasil perhitungan kebisingan.

Tabel 4. 27 Hasil Perhitungan Kebisingan

Titik Pengukuran	Hasil Perhitungan Kebisingan (dB)
1	92,89
2	92,89
3	94,07
4	94,07
5	91,73
6	92,94
7	92,89
8	92,89
9	91,20
10	93,65
11	92,51
12	86,18
13	93,71
Rata - rata	92,43

4.2.2 Pengolah Data Metode 5S

Pengolahan data metode 5S dilakukan dengan cara observasi langsung dan dikonfirmasi dengan wawancara kepada pihak terkait pada departemen produksi.

Tabel 4.28 Permasalahan 5S pada area departemen produksi

Unit	Tahapan	Permasalahan 5S
Mesin Serut	<i>Seiri</i>	Kayu yang akan diproses dengan pengerjaan dengan tingkat kehalusan berbeda masih bercampur.
	<i>Seiton</i>	Kayu yang akan diproses masih bercampur berbagai ukuran.
	<i>Seiso</i>	Serbuk kayu dan sampah kayu masih bercecer pada area mesin.
	<i>Seiketsu</i>	Belum melakukan <i>controlling</i> mesin secara berkala sebelum memulai kegiatan produksi.
	<i>Shitsuke</i>	APD pekerja belum lengkap, Belum terdapat poster k3 dan poster 5S. Kedisiplinan pekerja terhadap lingkungan kerja yang rapih dan bersih harus diingatkan kembali.
Jointer	<i>Seiri</i>	Kayu dengan pola pengerjaan berbeda masih bercampur.
	<i>Seiton</i>	Belum melakukan pengelompokkan kayu yang akan dikerjakan terlebih dahulu. Hasil proses pengerjaan yang diletakan pada palet masih belum rapih.
	<i>Seiso</i>	Serbuk kayu dan sampah kayu masih bercecer pada area

Unit	Tahapan	Permasalahan 5S
		mesin.
	<i>Seiketsu</i>	Belum melakukan <i>controlling</i> mesin secara berkala sebelum memulai kegiatan produksi.
	<i>Shitsuke</i>	APD pekerja belum lengkap, Belum terdapat poster k3 dan poster 5S. Kedisiplinan pekerja terhadap lingkungan kerja yang rapih dan bersih harus digiatkan kembali.
Spindel	<i>Seiri</i>	Kayu yang akan disambungkan dengan pola tertentu masih bercampur.
	<i>Seiton</i>	Belum melakukan pengelompokkan kayu yang akan dikerjakan terlebih dahulu. Hasil proses pengerjaan yang diletakan pada palet masih belum rapih.
	<i>Seiso</i>	Serbuk kayu dan sampah kayu masih bercecer pada area mesin.
	<i>Seiketsu</i>	Belum melakukan <i>controlling</i> mesin secara berkala sebelum memulai kegiatan produksi.
	<i>Shitsuke</i>	APD pekerja belum lengkap, Belum terdapat poster k3 dan poster 5S. Kedisiplinan pekerja terhadap lingkungan kerja yang rapih dan bersih harus digiatkan kembali.
Sanding Master	<i>Seiri</i>	Kayu yang akan dihaluskan permukaannya masih bercampur antara kayu yang akan dihaluskan dengan tingkat pengerjaan ringan hingga berat.
	<i>Seiton</i>	Belum melakukan pengelompokkan kayu yang akan dikerjakan terlebih dahulu. Hasil proses pengerjaan yang diletakan pada palet masih belum rapih.
	<i>Seiso</i>	Serbuk kayu dan sampah kayu masih bercecer pada area mesin.
	<i>Seiketsu</i>	Belum melakukan <i>controlling</i> mesin secara berkala sebelum memulai kegiatan produksi.
	<i>Shitsuke</i>	APD pekerja belum lengkap, Belum terdapat poster k3 dan poster 5S. Kedisiplinan pekerja terhadap lingkungan kerja yang rapih dan bersih harus digiatkan kembali.
Dimension	<i>Seiri</i>	Pola kayu yang akan dibelah masih bercampuran.
	<i>Seiton</i>	Belum melakukan pengelompokkan kayu yang akan dikerjakan terlebih dahulu. Hasil proses pengerjaan yang diletakan pada palet masih belum rapih.
	<i>Seiso</i>	Serbuk kayu dan sampah kayu masih bercecer pada area

Unit	Tahapan	Permasalahan 5S
	<i>Seiketsu</i>	mesin. Belum melakukan <i>controlling</i> mesin secara berkala sebelum memulai kegiatan produksi.
	<i>Shitsuke</i>	APD pekerja belum lengkap, Belum terdapat poster k3 dan poster 5S. Kedisiplinan pekerja terhadap lingkungan kerja yang rapih dan bersih harus digiatkan kembali.
	<i>Seiri</i>	Pola kayu yang akan dibobok atau diberi lubang masih bercampuran.
	<i>Seiton</i>	Belum melakukan pengelompokkan kayu yang akan dikerjakan terlebih dahulu. Hasil proses pengerjaan yang diletakan pada palet masih belum rapih.
	<i>Seiso</i>	Serbuk kayu dan sampah kayu masih bercecer pada area mesin.
Roter	<i>Seiketsu</i>	Belum melakukan <i>controlling</i> mesin secara berkala sebelum memulai kegiatan produksi.
	<i>Shitsuke</i>	APD pekerja belum lengkap, Belum terdapat poster k3 dan poster 5S. Kedisiplinan pekerja terhadap lingkungan kerja yang rapih dan bersih harus digiatkan kembali.

Pada gambar 4.2 merupakan permasalahan lingkungan kerja pada departemen produksi.



Gambar 4. 1 permasalahan lingkungan kerja

BAB V PEMBAHASAN

5.1 Analisis Kebisingan

Berdasarkan hasil data pengukuran dan perhitungan menggunakan metode perhitungan kebisingan L_{TM5} , didapatkan hasil sebagai berikut:

Tabel 5.1 Perbandingan kebisingan dengan NAB

Titik Pengukuran	Hasil Pengukuran Kebisingan (dB)	NAB KepMenaker No 5 tahun 2018 (dB)	Kategori Kebisingan
1	92,89	85	Melebihi ambang batas
2	92,89	85	Melebihi ambang batas
3	94,07	85	Melebihi ambang batas
4	94,07	85	Melebihi ambang batas
5	91,73	85	Melebihi ambang batas
6	92,94	85	Melebihi ambang batas
7	92,89	85	Melebihi ambang batas
8	92,89	85	Melebihi ambang batas
9	91,20	85	Melebihi ambang batas
10	93,65	85	Melebihi ambang batas
11	92,51	85	Melebihi ambang batas
12	86,18	85	Melebihi ambang batas
13	93,71	85	Melebihi ambang batas
Rata - rata	92,43	85	Melebihi ambang batas

Pada tabel 5.1 dapat disimpulkan bahwa kebisingan yang terjadi di area departemen produksi melebihi ambang batas baku mutu berdasarkan KepMenaker No 5 tahun 2018 yaitu sebesar 85 dB dengan lama paparan 8 jam per hari. Pada titik 1 memiliki tingkat kebisingan sebesar 92,89 dB, 2 memiliki tingkat kebisingan sebesar 92,89 dB, 3 memiliki tingkat kebisingan sebesar 94,07 dB, 4 memiliki tingkat kebisingan sebesar 94,07 dB. Pada keempat titik ini terdapat mesin serut yang artinya para pekerja hanya diperbolehkan terpapar pada titik 1 dan 2 selama kurang lebih 1 jam 30 menit per harinya sedangkan pada titik 3 dan 4 hanya boleh terpapar 1 jam per harinya. Kemudian pada titik 5 memiliki tingkat kebisingan sebesar 91,73 dB, titik 6 memiliki tingkat kebisingan sebesar 92,94 dB, titik 7 memiliki tingkat kebisingan sebesar 92,89 dB, titik 8 memiliki tingkat kebisingan sebesar 92,89 dB. Pada titik 5 sedangkan pada titik 6, 7, 8 diperbolehkan terpapar selama 1 jam 30 menit per harinya. Pada titik 9 yang terdapat mesin spindel memiliki tingkat kebisingan sebesar 91,20 yang artinya para pekerja hanya

diperbolehkan terpapar selama 2 jam per hari. Pada titik 10 yang terdapat mesin sanding master memiliki tingkat kebisingan sebesar 93,65 dB yang artinya para pekerja hanya diperbolehkan terpapar selama 1 jam 16 menit per hari. Pada titik 11 yang terdapat mesin spindel memiliki tingkat kebisingan sebesar 92,51 yang artinya para pekerja hanya boleh terpapar selama 1 jam 35 menit per harinya. Pada titik 12 yang terdapat mesin dimension memiliki tingkat kebisingan sebesar 86,18 dB yang artinya para pekerja hanya boleh terpapar selama 6 jam per hari. Pada titik 13 yang terdapat mesin roter memiliki tingkat kebisingan 93,71 dB yang artinya para pekerja hanya boleh terpapar selama 1 jam 16 menit per harinya. Dari 13 titik pengukuran pada area departemen produksi memiliki tingkat kebisingan yang melebihi tingkat baku mutu sehingga apabila dibiarkan akan mempengaruhi pada kesehatan telinga mulai dari keluhan ringan hingga ketulian permanen, tidak hanya itu efek pada para pekerja yang terpapar kebisingan selama bekerja memiliki tingkat konsentrasi yang rendah dan tingkat stress yang dialami akan lebih tinggi menurut (Lestary, 2017), terlebih para pekerja harus melakukan kegiatan produksi selama 8 jam per harinya.

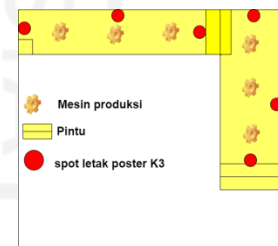
Pekerja pada area produksi ini sudah memakai alat pelindung telinga berupa kapuk/kapas, hal itu dirasa kurang tepat karena kapuk/kapas tidak optimal dalam meredam kebisingan. Untuk itu harus dilakukan upaya pengendalian kebisingan dengan berdasarkan pada hirarki pengendalian *NIOSH* antara lain pengendalian secara teknik, pengendalian secara administratif dan pengendalian bising pada penerima berupa APD. Pengendalian secara teknik yaitu dengan memasang vibration isolator pada mesin yang memiliki tingkat getaran yang tinggi. Bentuk pengendalian secara administratif dapat dilakukan dengan membuat SOP kerja berdasarkan standar yang sudah ada, memasang poster pada area kerja yang memiliki tingkat kebisingan tinggi dengan tujuan agar pekerja yang bekerja akan selalu ingat terhadap bahaya kebisingan. Selanjutnya untuk mengurangi efek kebisingan dapat dilakukan rotasi kerja dengan cara memindahkan pekerja yang mengalami keluhan ke area kerja yang memiliki tingkat bising lebih rendah, hal ini bertujuan agar perubahan ambang pendengaran dapat bersifat sementara dan fungsi pendengaran pekerja dapat kembali seperti semula apabila pekerja tersebut dijauhkan dari kebisingan untuk sementara waktu. Melakukan pelatihan kerja dengan tujuan apabila pada saat melakukan rotasi pekerjaan para pekerja bisa melakukan *jobdesc* yang didapatkan. Upaya terakhir yang bisa dilakukan untuk mengendalikan kebisingan yaitu dengan alat pelindung diri pada pekerja yang bekerja. Penggunaan alat pelindung

diri yang dimaksud yaitu berupa pemakaian earmuff maupun earplug karena mampu mereduksi kebisingan hingga 20 dB. Berikut merupakan usulan perbaikan untuk mengendalikan kebisingan di area produksi PT. Alis Jaya Ciptatama yang sebelumnya telah didiskusikan terlebih dahulu kepada pihak terkait.

Tabel 5.2 Usulan Pengendalian Kebisingan

No	Pengendalian Kebisingan	Sebelum Usulan Pengendalian	Usulan Perbaikan
1	Pengendalian secara eliminasi. Pengendalian ini tidak dilakukan karena dapat mengganggu jalannya proses produksi karena prosesnya lama dan biaya yang dikeluarkan besar.	Mesin yang digunakan untuk kegiatan produksi mayoritas menggunakan mesin manual dan sudah memiliki jam kerja sangat tinggi.	Mengganti semua mesin.
2	Pengendalian substitusi. Pengendalian ini juga tidak dapat dilakukan karena dapat mengganggu jalannya proses produksi karena prosesnya lama dan biaya yang dikeluarkan besar.	Mesin yang digunakan untuk kegiatan produksi mayoritas menggunakan mesin manual dan sudah memiliki jam kerja sangat tinggi.	Mengganti semua mesin.
3	Pengendalian secara teknik dengan melakukan <i>controlling</i> pada kap penutup mesin, kemudian memasang peredam suara untuk mereduksi kebisingan.	Sebelum dilakukan usulan pengendalian terdapat banyak mesin yang kap mesinnya terbuka.	  <p>Melakukan <i>controlling</i> pada setiap mesin, serta memberikan peredam pada mesin.</p>

No	Pengendalian Kebisingan	Sebelum Usulan Pengendalian	Usulan Perbaikan
4	<p>Pengendalian secara administrasi dengan membuat sop kerja, poster keselamatan dan kesehatan kerja, poster peringatan bahaya.</p>	<p>Sebelum adanya usulan pengendalian, belum ada peringatan bahwa di area departemen produksi merupakan area bising.</p>	<p>Memberikan tanda peringatan bising pada pintu masuk area produksi.</p>
		<p>Terdapat pekerja yang belum memakai APD lengkap.</p>	<p>Menekankan pemakaian APD sebagai prosedur wajib dalam melakukan proses produksi.</p>
		<p>Belum terdapat poster K3.</p>	<p>Memasang beberapa poster K3 agar pekerja lebih sadar akan pentingnya K3 saat melakukan kegiatan kerja.</p>



No	Pengendalian Kebisingan	Sebelum Usulan Pengendalian	Usulan Perbaikan
5	Pengendalian dengan alat pelindung diri.	 <p>Pekerja menggunakan kapas atau kapuk sebagai alat pelindung kebisingan.</p>	 <p>Merekomendasikan alat pelindung telinga berupa <i>ear plug</i> atau <i>ear muff</i>, karena APD ini efektif meredam kebisingan hingga 20 dB.</p>

5.2 Usulan Perbaikan Metode 5S

Berdasarkan permasalahan lingkungan kerja pada area departemen produksi seperti kebisingan dan kurang nyamannya lingkungan kerja pada area departemen produksi ini maka diberikan usulan perbaikan lingkungan kerja menggunakan metode 5S karena pada metode ini dapat mendukung terciptanya lingkungan kerja yang sehat, aman dan nyaman (Reza, 2019). Dengan melalui tahapan *seiri* yang artinya pemilahan, *seiton* yang artinya penataan, *seiso* yang artinya bersih, *seiketsu* yang artinya perawatan, *shitsuke* yang artinya kedisiplinan.

Tabel 5.3 Usulan Perbaikan 5S

Unit	Tahapan	Permasalahan 5S	Usulan Perbaikan 5S
	<i>Seiri</i>	Kayu yang akan diproses dengan tingkat kehalusan berbeda masih bercampur.	Mengelompokkan kayu yang akan di proses terlebih dahulu sehingga akan mempercepat pengerjaan pada tahap selanjutnya.
Mesin Serut	<i>Seiton</i>	Kayu hasil proses belum rapih.	Menata langsung hasil kayu yang sudah diproses.
	<i>Seiso</i>	Serbuk kayu dan sampah kayu masih bercecer pada area mesin.	Menyediakan penampungan sampah kayu, serta memasang kepala blower penyedot serbuk kayu dengan diameter yang lebih besar agar serbuk kayu hasil proses

Unit	Tahapan	Permasalahan 5S	Usulan Perbaikan 5S
			langsung tersedot masuk ke dalam penampungan blower.
Mesin Serut	<i>Seiketsu</i>	Belum melakukan <i>controlling</i> mesin secara berkala sebelum memulai kegiatan produksi. APD pekerja belum lengkap, Belum terdapat poster k3 dan poster 5S.	Melakukan <i>controlling</i> mesin sebelum memulai kegiatan produksi. Memberikan himbauan agar pekerja sehat dan selamat pada saat melakukan kegiatan kerja, menempelkan poster K3 dan poster 5S agar pekerja selalu ingat terhadap K3 dan 5S pada lingkungan kerja.
	<i>Shitsuke</i>	Kedisiplinan pekerja terhadap lingkungan kerja yang rapih dan bersih harus digiatkan kembali.	Melakukan penerapan serta edukasi terkait 5S kepada para pekerja, agar para pekerja lebih disiplin untuk melaksanakan 5S.
	<i>Seiri</i>	Kayu dengan pola pengerjaan berbeda masih bercampur.	Mengelompokkan kayu yang akan diproses terlebih dahulu.
Jointer	<i>Seiton</i>	Hasil proses pengerjaan yang diletakan pada palet masih belum rapih. Sehingga pekerja pengangkut kayu hasil proses harus merapikan dan menata kayu terlebih dahulu.	Menata langsung hasil proses produksi pada palet yang tersedia, agar memudahkan pekerja yang akan mengangkut kayu hasil proses.
	<i>Seiso</i>	Serbuk kayu dan sampah kayu masih bercecer pada area mesin.	Menyediakan penampungan sampah kayu, serta memasang kepala blower penyedot serbuk kayu dengan diameter yang lebih besar agar serbuk kayu hasil proses langsung tersedot masuk ke dalam penampungan blower.
	<i>Seiketsu</i>	Belum melakukan <i>controlling</i> mesin secara berkala sebelum memulai kegiatan produksi. APD pekerja belum lengkap, Belum terdapat poster k3 dan poster 5S.	Melakukan <i>controlling</i> mesin sebelum memulai kegiatan produksi. Memberikan himbauan agar pekerja sehat dan selamat pada saat melakukan kegiatan kerja, menempelkan poster K3 dan

Unit	Tahapan	Permasalahan 5S	Usulan Perbaikan 5S
Spindel	<i>Shitsuke</i>	Kedisiplinan pekerja terhadap lingkungan kerja yang rapih dan bersih harus diingatkan kembali.	poster 5S agar pekerja selalu ingat terhadap K3 dan 5S pada lingkungan kerja. Melakukan penerapan serta edukasi terkait 5S kepada para pekerja, agar para pekerja lebih disiplin untuk melaksanakan 5S.
	<i>Seiri</i>	Kayu yang akan disambungkan dengan pola tertentu masih bercampur.	Melakukan pengelompokkan kayu yang akan diproses terlebih dahulu.
	<i>Seiton</i>	Hasil proses pengerjaan yang diletakan pada palet masih belum rapih. Sehingga pekerja pengangkut kayu hasil proses harus merapikan dan menata kayu terlebih dahulu.	Menata langsung hasil proses produksi pada palet yang tersedia, agar memudahkan pekerja yang akan mengangkut kayu hasil proses.
	<i>Seiso</i>	Serbuk kayu dan sampah kayu masih bercecer pada area mesin.	Menyediakan penampungan sampah kayu, serta memasang kepala blower penyedot serbuk kayu dengan diameter yang lebih besar agar serbuk kayu hasil proses langsung tersedot masuk ke dalam penampungan blower.
	<i>Seiketsu</i>	Belum melakukan <i>controlling</i> mesin secara berkala sebelum memulai kegiatan produksi.	Melakukan <i>controlling</i> mesin sebelum memulai kegiatan produksi.
		APD pekerja belum lengkap, Belum terdapat poster k3 dan poster 5S.	Memberikan himbauan agar pekerja sehat dan selamat pada saat melakukan kegiatan kerja, menempelkan poster K3 dan poster 5S agar pekerja selalu ingat terhadap K3 dan 5S pada lingkungan kerja.
	<i>Shitsuke</i>	Kedisiplinan pekerja terhadap lingkungan kerja yang rapih dan bersih harus diingatkan kembali.	Melakukan penerapan serta edukasi terkait 5S kepada para pekerja, agar para pekerja lebih disiplin untuk melaksanakan 5S.
Sanding	<i>Seiri</i>	Kayu yang akan	Melakukan pengelompokkan

Unit	Tahapan	Permasalahan 5S	Usulan Perbaikan 5S
Master		dihaluskan permukaannya masih bercampur antara kayu yang akan dihaluskan dengan tingkat pengerjaan ringan hingga berat.	kayu antara kayu dengan tingkat pengerjaan ringan dan berat.
Sanding Master	<i>Seiton</i>	Hasil proses pengerjaan yang diletakan pada palet masih belum rapih. Sehingga pekerja pengangkut kayu hasil proses harus merapikan dan menata kayu terlebih dahulu.	Menata langsung hasil proses produksi pada palet yang tersedia, agar memudahkan pekerja yang akan mengangkut kayu hasil proses.
	<i>Seiso</i>	Serbuk kayu dan sampah kayu masih bercecer pada area mesin.	Menyediakan penampungan sampah kayu, serta memasang kepala blower penyedot serbuk kayu dengan diameter yang lebih besar agar serbuk kayu hasil proses langsung tersedot masuk ke dalam penampungan blower.
	<i>Seiketsu</i>	Belum melakukan <i>controlling</i> mesin secara berkala sebelum memulai kegiatan produksi. APD pekerja belum lengkap, Belum terdapat poster k3 dan poster 5S.	Melakukan <i>controlling</i> mesin sebelum memulai kegiatan produksi. Memberikan himbauan agar pekerja sehat dan selamat pada saat melakukan kegiatan kerja, menempelkan poster K3 dan poster 5S agar pekerja selalu ingat terhadap K3 dan 5S pada lingkungan kerja.
	<i>Shitsuke</i>	Kedisiplinan pekerja terhadap lingkungan kerja yang rapih dan bersih harus diingatkan kembali.	Melakukan penerapan serta edukasi terkait 5S kepada para pekerja, agar para pekerja lebih disiplin untuk melaksanakan 5S.
	<i>Seiri</i>	Pola kayu yang akan dibelah masih bercampuran.	Melakukan pengelompokkan kayu.
Dimension	<i>Seiton</i>	Hasil proses pengerjaan yang diletakan pada palet masih belum rapih.	Menata langsung hasil proses produksi pada palet yang tersedia, agar memudahkan

Unit	Tahapan	Permasalahan 5S	Usulan Perbaikan 5S
Dimension		Sehingga pekerja pengangkut kayu hasil proses harus merapikan dan menata kayu terlebih dahulu.	pekerja yang akan mengangkut kayu hasil proses.
	<i>Seiso</i>	Serbuk kayu dan sampah kayu masih bercecer pada area mesin.	Menyediakan penampungan sampah kayu, serta memasang kepala blower penyedot serbuk kayu dengan diameter yang lebih besar agar serbuk kayu hasil proses langsung tersedot masuk ke dalam penampungan blower.
	<i>Seiketsu</i>	Belum melakukan <i>controlling</i> mesin secara berkala sebelum memulai kegiatan produksi.	Melakukan <i>controlling</i> mesin sebelum memulai kegiatan produksi.
		APD pekerja belum lengkap, Belum terdapat poster k3 dan poster 5S.	Memberikan himbauan agar pekerja sehat dan selamat pada saat melakukan kegiatan kerja, menempelkan poster K3 dan poster 5S agar pekerja selalu ingat terhadap K3 dan 5S pada lingkungan kerja.
	<i>Shitsuke</i>	Kedisiplinan pekerja terhadap lingkungan kerja yang rapih dan bersih harus digiatkan kembali.	Melakukan penerapan serta edukasi terkait 5S kepada para pekerja, agar para pekerja lebih disiplin untuk melaksanakan 5S.
	<i>Seiri</i>	Pola kayu yang akan dibobok atau diberi lubang masih bercampuran.	Mengelompokkan antara kayu yang akan dibobok dengan kayu yang akan diberi lubang.
Roter	<i>Seiton</i>	Hasil proses pengerjaan yang diletakan pada palet masih belum rapih. Sehingga pekerja pengangkut kayu hasil proses harus merapikan dan menata kayu terlebih dahulu.	Menata langsung hasil proses produksi pada palet yang tersedia, agar memudahkan pekerja yang akan mengangkut kayu hasil proses.
	<i>Seiso</i>	Serbuk kayu dan sampah kayu masih bercecer pada area mesin.	Menyediakan penampungan sampah kayu, serta memasang kepala blower penyedot serbuk kayu dengan diameter yang lebih besar agar

Unit	Tahapan	Permasalahan 5S	Usulan Perbaikan 5S
Roter	<i>Seiketsu</i>	Belum melakukan <i>controlling</i> mesin secara berkala sebelum memulai kegiatan produksi.	serbuk kayu hasil proses langsung tersedot masuk ke dalam penampungan blower. Melakukan <i>controlling</i> mesin sebelum memulai kegiatan produksi.
		APD pekerja belum lengkap, Belum terdapat poster k3 dan poster 5S.	Memberikan himbauan agar pekerja sehat dan selamat pada saat melakukan kegiatan kerja, menempelkan poster K3 dan poster 5S agar pekerja selalu ingat terhadap K3 dan 5S pada lingkungan kerja.
	<i>Shitsuke</i>	Kedisiplinan pekerja terhadap lingkungan kerja yang rapih dan bersih harus digiatkan kembali.	Melakukan penerapan serta edukasi terkait 5S kepada para pekerja, agar para pekerja lebih disiplin untuk melaksanakan 5S.

Berdasar pada observasi di area departemen produksi, diketahui bahwa kondisi lingkungan kerja pada departemen produksi masih belum optimal dan dapat dilihat seperti kondisi kayu yang akan diproses masih berantakan dan bercampur campur kemudian terdapat sampah hasil produksi masih berserakan, beberapa mesin bekerja belum optimal, hasil proses produksi masih berantakan dan belum rapih. Hal seperti ini jika dibiarkan akan menyebabkan para pekerja yang melakukan proses produksi akan terganggu dan tidak bisa optimal. Maka dari itu diberikannya usulan perbaikan terkait masalah lingkungan kerja yang terdapat pada tabel 5.3 dan dapat dilihat pada gambar 5.1 beberapa usulan yang sudah diterapkan salah satunya dengan memilih dan mengelompokkan kayu yang akan di proses, merapikan atau menata kayu hasil proses langsung pada palet hal ini dilakukan agar mempercepat kinerja pekerja yang akan mengangkut kayu yang ada di palet.



Gambar 5.1 Perbaikan metode 5S

BAB VI PENUTUP

6.1 Kesimpulan

Setelah dilakukan proses pengolahan data dan analisis data maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Berdasarkan pada analisis lingkungan kerja khususnya kebisingan di area produksi PT. Alis Jaya Ciptatama yang didapatkan dari 13 titik pengukuran, menghasilkan tingkat kebisingan yang melebihi nilai ambang batas dengan rentang kebisingan dengan sebesar 86,18 dB – 94,07 dB, sehingga perlu dilakukannya pengendalian kebisingan di area kerja mulai dari ditegakkan SOP agar pekerja yang bekerja disiplin untuk menggunakan alat pelindung diri lengkap berupa *ear muff* atau *ear plug*, sarung tangan, masker, kacamata, dan sepatu guna melindungi pekerja dari bahaya lingkungan kerja, serta perlunya memberikan peringatan berupa poster bahaya kebisingan di beberapa titik, hal ini bertujuan untuk mengingatkan pekerja yang sedang bekerja di area bising.
2. Berdasarkan pada permasalahan yang terjadi pada lingkungan kerja area departemen produksi, maka diberikannya usulan perbaikan lingkungan kerja dengan 5S untuk menciptakan lingkungan kerja yang lebih optimal, antara lain dengan melakukan pengelompokkan kayu yang akan diproduksi pada tahapan *seiri*, menata langsung hasil proses produksi pada palet penampungan yang tersedia sehingga memudahkan pekerja yang akan mengangkat kayu hasil proses pada tahapan *seiton*, menyediakan penampungan sampah kayu serta memasang kepala blower penyedot serbuk kayu dengan diameter yang lebih besar agar serbuk kayu hasil proses langsung tersedot masuk ke dalam penampungan blower pada tahapan *seiso*, melakukan controlling mesin sebelum memulai kegiatan produksi pada tahapan *seiketsu*, melakukan penerapan serta edukasi terkait 5S kepada para pekerja, agar para pekerja lebih disiplin untuk melaksanakan 5S pada tahapan *shitsuke*.

6.2 Saran

Setelah pemaparan hasil penelitian, terdapat beberapa saran yang dapat dilakukan untuk penelitian selanjutnya, sebagai berikut:

1. Bagi perusahaan

- a. Para pekerja PT. Alis jaya ciptatama agar menggunakan APD baik *earplug* maupun *earmuff* untuk mengurangi resiko lingkungan kerja.
- b. Perusahaan, untuk mempertimbangkan upaya pengendalian kebisingan serta perbaikan lingkungan kerja yang telah diusulkan, agar diimplementasikan dikemudian hari.

2. Bagi peneliti

- a. Untuk penelitian selanjutnya diharapkan dapat menggunakan metode sejenis untuk mendapatkan identifikasi dan solusi yang lebih beragam.

DAFTAR PUSTAKA

- Afryan Eki Tanoga, Dr Purnawan Adi. W, S. M. (2019). Analisis Tingkat Kebisingan Di Unit Utilities pt pertamina ru vi balongan. *jurnal Teknik Industri*. vol 8, no 1: 1-5.
- Alfin Nurissa'adah, E. I. (2022). Analisis Kesehatan, Keselamatan Kerja (K3) pada Area Workshop Menggunakan Metode HIRA dan 5S di PT. Ravana Jaya. *Jurnal Teknik Industri*. vol 4, no. 2: 1-5.
- Arki Aji Pangestu, A. A. (2019). Implementasi Metode 5S (seiri, seiton, seiso, seiketsu, shitsuke) Pada Unit Reaching Di PT. XYZ. *Jurnal Teknik Industri*. vol 10 no 1: 490-493.
- Aryo Sasmita, B. O. (2021). Pemetaan Tingkat Kebisingan Dan Analisis waktu Pemaparan Maksimum Pada Industri Pengolahan Karet. *Journal of Industrial Hygiene and Occupational Health*. vol 6, no 1: 35-48.
- Aryo Sasmita1, J. A. (2018). Pengendalian Kebisingan Dengan Metode Conceptual Model Di Pabrik Kelapa Sawit PT . Tunggal Perkasa Plantations, 68. *Jurnal Sains dan Teknologi*. vol 1, no 2:61-68.
- Bachtiar, V. S. (2013). Analisis Tingkat Kebisingan dan Usaha Pengendalian Pada Unit Produksi Pada Suatu Industri di Kota Batam. *Jurnal Dampak*. vol 10, no 2: 86-92.
- Badan Pusat Statistik, 2022. Harga rata - rata penjualan dalam negeri hutan kayu dan non kayu: ateng.bps.go.id/statictable/2021/04/12/2325/harga-rata-rata-penjualan-dalam-negeri-hutan-kayu-dan-non-kayu-di-provinsi-jawa-tengah-2016-2021.html.
- Bridger, R. (2008). Introduction to ergonomics. *Engineering & Technology*. Crc Press.
- Christin Lianasari, A. M. (2013). Hubungan Antara Kebisingan Dengan Fungsi Pendengaran Pada Pekerja Penggilingan Padi di Colomadu Karanganyar. *Jurnal kesehatan*. vol 1 no 1:70-73.
- Colombini, D., Occhipinti, E., Delleman, N., Fallentin, N., Kilbom, A., Grieco, A., & Association, Technical Committee on Musculoskeletal Disorders of International Ergonomics. (2001). Exposure assessment of upper limb repetitive movements: a consensus document developed by the Technical Committee on Musculoskeletal Disorders of International Ergonomics Association (IEA) endorsed by International Commission on Occupational Health (ICOH). *Giornale Italiano Di Medicina Del Lavoro Ed Ergonomia*, 23(2), 129–142. <http://europepmc.org/abstract/MED/11505774>
- Fahren Reza Saputra, F. H. (2021). Peningkatan Keselamatan Kerja Pada Bagian Produksi UD. Tohu Srijaya Kota Batu Menggunakan Metode 5S. *Jurnal Teknik Industri*. vol 4 No. 2: 141-148.
- Fedelis Dani Purnawan, M. I. (2019). Dampak Kebisingan Pada Pekerja Pabrik Perkebunan. *Jurnal Kesehatan*. vol 8, no 1: 66-70.
- Firdaus, Oktri Mohammad, Martins, Nelson Julio da Costa. 2009. Analisis Pengaruh Lingkungan Kerja terhadap Aktivitas Pekerja. 5th National Industrial Engineering Conference, 484- 491.
- Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor: KEP- 48/MENLH/11/1996. 1996. Jakarta: Kementrian Lingkungan Hidup.
- Keputusan Menteri Tenaga Kerja Nomor: KEP- 51/MENLH/1999. 1999. Jakarta: Kementrian Tenaga Kerja.
- Kristanto, M. J. (2013). Analisis Pengaruh Kebisingan dan Temperatur Terhadap kebisingan. *Jurnal Teknik Mesin*. vol 1. no. 2: 1-12.
- Lestary, L. (2017). Pengaruh Lingkungan Kerja Terhadap Kinerja Karyawan. *Jurnal*

- Manajemen*. vol 3. no. 2: 1-5.
- Melisa Nurul Aini, A. N. (2020). Analisis Bahaya dan Resiko Kerja di Industri Pengolahan Teh dengan Metode HIRA. *Journal of Industrial and System Engineering*. vol. 1, no 1: 65 - 74.
- Merry Siska, M. G. (2018). Analisis 5s dan Hirarc Pada Stasiun Kerja Rotary, Dryer dan Veneer Compouser di PT. Asia Forestama Raya Pekanbaru. *Jurnal Teknik Industri*. vol.4, no 1: 21- 27.
- Moekijat. 2013. Manajemen Tenaga Kerja dan Hubungan Kerja. Penerbit Bandung: Pionir Jaya.
- Nina Agustin, H. P. (2013). Implementasi 5s pada cv.valasindo Menggunakan Pendekatan Ergonomi Partisipator. *Jurnal Teknik Industri*.
- NIOSH. (2015, January 13). Hierarchy of controls. <https://www.cdc.gov/niosh/topics/hierarchy/default.html>.
- Nurmianto, E., Ciptomulyono, U., & Kromodihardjo, S. (2015). Manual handling problem identification in mining industry: An ergonomic perspective. *Procedia Manufacturing*, 4, 89–97.
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 5 tahun 2018 tentang kesehatan dan keselamatan kerja lingkungan kerja. Jakarta: Kementerian Ketenagakerjaan.
- Pratama, A. Y. (2022). Analisis Beban Kerja Mental Pekerja Central Facilities Division Pada PT.Pertamina EP Asset-1 Field Jambi. *Jurnal Teknik Industri*. vol 1 No 2: 51-57.
- Purnawan, F. D. (2019). Dampak Kebisingan Pada Pekerja Pabrik Perkebunan. *Medical Journal*. vol 8 no 1: 1-5
- Purnomo, N. A. (2013). Implementasi 5S pada CV.Valasindo Menggunakan Pendekatan Ergonomi Partisipatori.
- Reda, A. (2017). Analisis Kebisingan Suara Mesin Untuk Perancangan Tata Letak MESINPADA CV Mitra Baru Teknik. *Journal of Industrial Engineering and Management*. vol 12 no 2: 56-66.
- Muhammad Reza, H. H. A. (2019). Penerapan 5S (*Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu, Shitsuke*) Pada Area Kerja Sebagai Upaya Peningkatan Produktivitas Kerja. *Journal of Industrial Engineering, Scientific Journal on Research and Application of Industrial System*. vol 4, no 2: 72-81.
- Sasmita, A. (2021). Pemetaan Tingkat Kebisingan dan Analisis Waktu Noise Mapping and Analysis of Maximum Exposure Time. *Journal of Industrial Hygiene and Occupational Health*. vol 6 no 1: 35-48.
- Sutapa, M. (2007). Stres dan Konflik Dalam Organisasi. *Jurnal Manajemen Pendidikan*, No. 01/Th III/April/2007, Hal: 71–77, 71.
- Tanoga, A. E. (2019). Analisis Tingkat Kebisingan di Unit Utilities PT Pertamina RU VI Balongan. *Jurnal Teknik Industri*. vol 8 no 1: 1-5.
- Tarwaka, D. (2004). Ergonomi Untuk Keselamatan Kerja dan Produktivitas Kerja. *Ergonomi*. Surakarta:Uniba.
- Victorio Isliko, N. B. (2022). Analisis Kebisingan Peralatan Pabrik Dalam Upaya Meningkatkan Kesehatan Keselamatan Kerja dan Meningkatkan Kinerja Karyawan di PT. Wangi Indah Natural. *Jurnal Valtech*. vol 5 no1: 101-106.
- Yusa Rizal Septio, B. S. (2020). Analisis Tingkat Kebisingan, Beban Kerja dan Kelelahan Kerja. *Jurnal Teknik Industri*. vol 19 no1: 21-25.

Lembar Pengamatan Kebisingan										
Lokasi : PT. AIS Jaya Cibeberan Titik Pengukuran : 10 (Muka Gedung)										
Sampel Kebisingan										
92.0	91.3	92.5	92.6	93.7	91.4	93.5	92.2	95.4	93.7	92.5
92.4	95.2	91.2	92.2	92.7	93.7	92.2	91.6	94.1	93.2	91.3
92.4	92.8	91.6	93.3	91.5	92.2	91.4	91.2	92.8	92.4	91.4
92.2	93.1	94.4	92.1	92.6	92.5	91.7	91.8	93.6	92.5	91.5
92	92.7	93.5	91.2	94.1	92.3	91.5	91.4	92.6	92.3	91.2
92.4	91.3	92.5	92.5	92.3	91.8	91.4	91.2	92	92	92.1
93.8	92.4	92.2	92.5	92.3	91.8	91.4	91.2	92.2	93.5	91.2
91.2	92.4	91.1	91.2	92.5	91.6	91.2	91.1	91.4	93.2	91.2
91.6	92.2	91.5	91.7	91.2	91.2	91.2	91.2	91.1	91.2	91.2
93.1	92.8	93.7	92.7	92.1	92.2	91.1	91.1	91.4	93.5	91.2

Lembar Pengamatan Kebisingan										
Lokasi : PT. AIS Jaya Cibeberan Titik Pengukuran : 11 (Muka Gedung)										
Sampel Kebisingan										
92	93.2	92	93.2	92.6	93.2	91.2	91	91.5	90.3	91.4
91.2	90.6	92.5	90.2	91	91.6	92.19	90	92.6	91.2	92.2
90.6	93.2	92.6	93.2	90	92.6	92	91.4	90.7	91.8	91
91.2	92.4	91	92.6	92.5	91	91.5	90.2	91.3	93.2	91
92.6	91.2	90	93.2	90.1	90	92.6	91.2	91.7	92.6	91.8
91.2	90.3	92.5	90.7	93.7	92.5	91	91.2	91.2	92.6	92.5
90.7	90.7	90.7	91.2	90.7	90	90.3	90.4	90	91.2	90.7
92	91.3	91.3	90.7	91.5	92.3	92.0	91.2	91.5	91.2	91.8
93.6	93.7	93.7	93.5	92.5	91.7	91.6	92.5	91.2	91.2	91.5
92.4	93.2	93.7	93.7	92.2	93.7	92.6	92.5	91.2	91.2	90.5

Lembar Pengamatan Kebisingan										
Lokasi : PT. AIS Jaya Cibeberan Titik Pengukuran : 12 (Muka Gedung)										
Sampel Kebisingan										
91.4	91.8	92.3	93.1	92.0	92.0	91.1	93.2	92.2	91.2	91.8
92.7	92.7	92.5	92.5	93.2	93.2	92.2	91.2	92.6	93.4	92.6
92.9	92.3	93.1	92.2	91.4	92.3	93.2	92.2	92.4	91.8	92.7
91.8	92.5	92.5	92.5	93.2	92.7	93.2	92.9	91.5	93.7	93.4
92.2	92.5	91.8	92.5	91.6	91.8	91.5	91.0	92.0	92.6	93.4
92.8	93.7	93.2	92.8	91	91.0	91.7	91.0	91.9	92.0	93.7
91	92.5	92.3	92.2	92.3	91.5	91.3	91.4	91.0	91.5	91.8
91.4	92.2	92.3	91.2	91.6	91.6	91.4	91.8	91.0	91.5	91.8
91.4	92.2	92.3	91.2	91.6	91.6	91.4	91.8	91.0	91.5	91.8
92.6	91.4	93.4	92.9	91	91.6	92.0	92.0	91.9	91.3	91.6
91.3	91.3	91.7	91.6	92.6	91.2	91.3	91.2	91.2	91.2	91

Lembar Pengamatan Kebisingan										
Lokasi : PT. AIS Jaya Cibeberan Titik Pengukuran : 13 (Muka Gedung)										
Sampel Kebisingan										
91.5	92.5	92.8	93.6	93.6	93.9	91.4	91.4	91.5	91.7	92.9
92.0	91.6	92.2	92.9	93.9	93.4	91.6	92.0	91.9	91.8	92.3
92.0	91.6	91.5	91.2	92.8	91.6	91.5	91.4	92.2	92.9	91.7
91.4	93.6	91	91	91.8	91.6	91.3	91.3	92.2	92.2	91.1
92.8	91.4	91.6	91.6	91.6	91.6	92.7	91.5	91.1	92.7	91.2
93.6	93.9	92.5	92.2	92.9	91.6	91.7	92.9	91	92.8	92.9
91.9	93.6	92.7	91.2	91.6	91.6	91.7	91.5	91.6	91.6	91.6
91.4	92.2	92.3	91.2	91.6	91.6	91.6	91.6	91.6	91.6	91.6
92.6	91.4	93.4	92.9	91	91.6	92.0	92.0	91.9	91.3	91.6
91.3	91.3	91.7	91.6	92.6	91.2	91.3	91.2	91.2	91.2	91

2. Lampiran dokumentasi

