

**IDENTIFIKASI KONDISI LINGKUNGAN KERJA FISIK
DAN PRODUKTIVITAS KERJA PEMBUATAN FINIR
DI PT X MAKASSAR**

Oleh :

MUHAMMAD HADI P

M11114507



**PROGRAM STUDI KEHUTANAN
FAKULTAS KEHUTANAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2019**

HALAMAN PENGESAHAN

HALAMAN PENGESAHAN

Judul Skripsi : Identifikasi Kondisi Lingkungan Kerja Fisik dan
Produktivitas Kerja Pembuatan Finir di PT X Makassar
Nama Mahasiswa : Muhammad Hadi P
Nomor Pokok : M111.14507

Skripsi ini dibuat sebagai salah satu syarat untuk memperoleh
gelar sarjana Kehutanan
pada
Program Studi Kehutanan
Departemen Kehutanan
Fakultas Kehutanan
Universitas Hasanuddin

Menyetujui,
Komisi Pembimbing

Pembimbing I

Pembimbing II

Dr. A. Muztahid M., S.Hut., MP
NIP. 19630208199702 1 002

Prof. Dr. Ir. Iswara Gautama., M.Si
NIP. 19630915199003 1 004

Mengetahui,

Ketua Program Studi Kehutanan
Departemen Kehutanan
Fakultas Kehutanan
Universitas Hasanuddin

Dr. Forrat Mub. Abi K.S., S.Hut., M.Si
NIP. 19790831200812 1 002

Tanggal Lulus :

ABSTRAK

Produksi kayu lapis umumnya menggunakan banyak mesin, peralatan, dan tenaga kerja saat memproses bahan baku. Sumber daya manusia dalam proses produksi merupakan input penting dan memegang peranan agar produksi tetap berjalan efektif dan efisien. Pada saat bekerja, sumber daya manusia dipengaruhi oleh lingkungan kerjanya, lingkungan kerja fisik merupakan salah satu faktor lingkungan kerja yang secara langsung dapat mempengaruhi tenaga kerja dalam bentuk beban tambahan, sehingga perlu dilakukan identifikasi terhadap faktor lingkungan tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi kondisi iklim kerja, kebisingan, pencahayaan, produktivitas kerja, dan persepsi karyawan terhadap kondisi lingkungan kerjanya. Kondisi lingkungan kerja fisik diperoleh melalui pengukuran secara langsung, produktivitas kerja diperoleh dari data waktu standar dengan menerapkan metode *time study*, dan untuk persepsi karyawan diperoleh dengan mendistribusikan kuesioner. Kondisi lingkungan fisik yang dipatkan dari hasil pengukuran untuk faktor iklim kerja, diperoleh nilai ISBB rata-rata 28,3 °C pada unit *continuous dry*, untuk faktor kebisingan diperoleh nilai rata-rata 87,9 dB pada unit *rotary A*, dan 85,23 dB pada unit *continuous dry*, untuk faktor pencahayaan lokal diperoleh nilai 104 Lux pada unit *rotary A*, dan 430 Lux pada unit *continuous dry*. Hasil dari pengukuran waktu kerja menunjukkan bahwa waktu standar adalah 12,13 menit/log, sedangkan output standar adalah 24 m³/sif dan output aktual adalah 22 m³/sif dengan indeks produktivitas kerja 94 %. Hasil wawancara menggunakan kuesioner diperoleh respon sikap dari tenaga kerja, untuk kondisi lingkungan kerja fisik berdistribusi dari kategori sangat positif, positif, dan negatif, sedangkan untuk produktivitas kerja karyawan berdistribusi antara sikap sangat positif dan positif.

Kata Kunci : Lingkungan Kerja Fisik, Produktivitas Kerja, Industri Kayu Lapis, Finir.

KATA PENGANTAR

Assalamu Alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Alhamdulillahirabbil'alamin, segala puji dan syukur dipanjatkan kepada Allah SWT atas berkah dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi dengan judul Identifikasi Kondisi Lingkungan Kerja Fisik dan Produktivitas Kerja Pembuatan Finir di PT X Makassar guna memenuhi syarat dalam menyelesaikan pendidikan di Fakultas Kehutanan Universitas Hasanuddin.

Dalam rangka penyelesaian skripsi ini, penulis sadari banyak mendapat bantuan, dukungan, motivasi, dan doa dari berbagai pihak, sehingga pada kesempatan ini penulis merasa perlu untuk mengungkapkan ucapan terimakasih dan hormat yang setinggi-tingginya kepada:

1. **Dr. A. Mujetahid M., S.Hut, MP** dan **Prof. Dr. Ir. Iswara Gautama, M.Si.**, selaku dosen pembimbing.
2. **Dr. Ir. Muhammad Agung M.P** dan **Ir. Nurdin Dalya S.Hut, M.Hut.** selaku dosen penguji.
3. Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Kehutanan beserta Bapak dan Ibu Staf Pegawai yang telah banyak memberikan pengetahuan, bantuan dan bimbingan.
4. Teman-teman dari Laboratorium Pemanenan tanpa terkecuali, terkhusus teman seperjuangan **Hendra Suharto S.Hut., Zamridal.**
5. Semua pihak yang tidak sempat penulis sebutkan namanya yang telah banyak memberikan bantuannya dalam rangka penyelesaian skripsi ini.

Dari lubuk hati yang paling dalam penulis menghaturkan penghargaan dan terima kasih yang tidak terhingga teruntuk kepada Ayahanda **Baso, Sh** yang tak pernah lelah dalam mengajarkan nilai-nilai kejujuran, keadilan, dan kebenaran. Teruntuk Ibunda **Hardianti Tira, Sh** yang oleh kasih sayangnya selalu mengingatkan penulis untuk selalu mengerjakan setiap tanggung jawab bersyukur kepada Allah SWT.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, karena itu, kritik dan saran dari pembaca yang sifatnya membangun sangat penulis harapkan. Dan semoga skripsi ini dapat bermanfaat serta dapat menjadi bahan informasi pengetahuan bagi pembaca sekalian.

Wassalamu Alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Makassar, 02 Desember 2019

P e n u l i s

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
ABSTRAK	ii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penelitian	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Kayu lapis	4
2.1.1 Proses Pembuatan Kayu Lapis	4
2.1.2 Proses Pengerjaan Finir	6
2.1.3 Tahap <i>Rotary Cutting</i>	7
2.2 Lingkungan Kerja	9
2.2.1 Lingkungan Kerja Fisik	10
2.2.2 Lingkungan Kerja Non Fisik	18
2.3 Produktivitas Kerja	20
2.3.1 Pengukuran Waktu Kerja	21
2.3.2 Pengukuran Produktivitas Kerja	25
III. METODE PENELITIAN	28
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	28
3.2 Alat dan Bahan Penelitian	28
3.3 Metode Pengumpulan Data	29
3.4 Prosedur Pelaksanaan Penelitian dan Teknik Pengumpulan Data	29
3.4.1 Pengukuran Lingkungan Kerja Fisik (Iklim Kerja, Kebisingan, dan Pencahayaannya)	30
3.4.2 Pengukuran Waktu Kerja	31

3.4.3 Pengisian Kuesioner.....	32
3.5 Analisis Data.....	32
3.5.1 Analisis Kuantitatif	32
3.5.2 Analisis Deskriptif	35
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	36
4.1 Pengamatan Lingkungan Kerja Fisik	36
4.1.1 Iklim Kerja.....	36
4.1.2 Kebisingan Tempat Kerja	38
4.1.3 Pencahayaan Lokal Tempat Kerja.....	39
4.2 Produktivitas Kerja	40
4.2.1 Analisis Waktu Standar	41
4.2.2 Output Unit <i>Rotary</i>	48
4.2.3 Indeks Produktivitas Kerja Unit <i>Rotary</i>	49
4.3 Persepsi Tenaga Kerja Terhadap Lingkungan Kerja Fisik dan Produktivitas Kerja	50
V. KESIMPULAN DAN SARAN	54
5.1 Kesimpulan	54
5.2 Saran	54
DAFTAR PUSTAKA	55

DAFTAR TABEL

Tabel	Judul	Halaman
Tabel 1.	Nilai Ambang Batas Iklim Kerja Indek Suhu Basah dan Bolah.....	13
Tabel 2.	Nilai Ambang Batas Kebisingan	15
Tabel 3.	Tingkat Penerangan Berdasarkan Jenis Pekerjaan	17
Tabel 4.	Standar Tingkat Pencahayaan Menurut Kepmenkes No. 140 Tahun 2002	18
Tabel 5.	Hasil Pengukuran Iklim Kerja.....	37
Tabel 6.	Hasil Pengukuran Intensitas Kebisingan.....	39
Tabel 7.	Hasil Pengukuran Intensitas Pencahayaan	40
Tabel 8.	Batas Kontrol Atas dan Batas Kontrol Bawah Setiap Elemen Kerja Unit <i>Rotary A</i>	42
Tabel 9.	Hasil Uji Kecukupan Data Elemen Kerja Unit <i>Rotary A</i>	44
Tabel 10.	<i>Westinghous</i> Unit <i>Rotary A</i>	45
Tabel 11.	Tabulasi Waktu Normal Elemen Kerja Unit <i>Rotary A</i>	46
Tabel 12.	Hasil Analisis Waktu Standar pada setiap Elemen Kerja di Unit <i>Rotary A</i>	47
Tabel 13.	Perhitungan Output Standar dan Aktual Pada Unit <i>Rotary A</i>	48
Tabel 14.	Volume Output Standar dan Aktual Elemen Kerja Unit <i>Rotary A</i>	49
Tabel 15.	Indeks Produktivitas Elemen Kerja Unit <i>Rotary A</i>	50
Tabel 16.	Batas Skor Kategori Sikap.....	50
Tabel 17.	Distribusi Frekuensi Iklim Kerja.....	51
Tabel 18.	Distribusi Frekuensi Kebisingan.....	51
Tabel 19.	Distribusi Frekuensi Pencahayaan	52
Tabel 20.	Frekuensi Produktivitas Kerja.....	53

DAFTAR GAMBAR

Tabel	Judul	Halaman
	Gambar 1. Lokasi Unit <i>Rotary A</i> pada PT X Makassar	9

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Judul	Halaman
Lampiran 1.	Hasil Uji Lab Iklim Kerja.....	60
Lampiran 2.	Kebisingan Lingkungan Kerja.....	61
Lampiran 3.	Pencahayaan Lokal.....	62
Lampiran 4.	Waktu Kerja pada Setiap Elemen Kerja Unit <i>Rotary A</i>	63
Lampiran 5.	Analisis Waktu Standar	66
Lampiran 6.	Format Kuesioner	77
Lampiran 7.	Analisis Distribusi Frekuensi.....	83

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Lingkungan fisik merupakan faktor eksternal bagi tenaga kerja yang dapat menyebabkan penurunan produktivitas tenaga kerja, apabila lingkungan tersebut melampaui batas-batas yang dapat ditoleransi tubuh manusia. Sebagai faktor eksternal lingkungan fisik dapat mempengaruhi tenaga kerja dalam bentuk penambahan beban kerja (Soeripto, 2008). Lingkungan kerja fisik terbagi atas beberapa faktor, beberapa faktor lingkungan kerja fisik yang dapat mempengaruhi kondisi manusia, misalnya: temperatur, kelembaban, sirkulasi udara, pencahayaan, kebisingan, getaran mekanis, bau tidak sedap, warna, dan lain-lain (Sedamayanti, 2009).

Indikator efektif dan efisiennya suatu proses produksi dapat diketahui dari informasi produktivitas kerja. Produktivitas kerja merupakan gambaran rasio antara output dan input dari suatu proses kerja, sehingga apabila output yang dihasilkan memiliki nilai yang lebih besar dari sumber input yang digunakan maka dapat disimpulkan bahwa produksi tersebut produktif. Menurut Tarwaka (2004), produktivitas adalah suatu konsep universal yang menciptakan lebih banyak barang dan jasa bagi kebutuhan manusia, dengan menggunakan sumber daya yang serba terbatas.

Sumber daya manusia (SDM) merupakan salah satu masukan pada sistem produksi yang memiliki peran penting dalam usaha meningkatkan produktivitas perusahaan atau industri. Suatu industri yang memiliki peralatan lengkap, bahan baku yang cukup dan metode kerja yang baik tanpa diikuti oleh tenaga kerja yang terampil, disiplin, berkemampuan fisik yang baik dan lain sebagainya akan mempengaruhi efektifitas dan efisiensi produksi sehingga pada akhirnya berdampak pada kebangkrutan perusahaan (Sutrisno, 2008).

Secara garis besar proses produksi pada lokasi penelitian terbagi atas tiga bagian yaitu *grade* finis, *dry* finis, *ply making* dan dari masing-masing bagian tersebut dibagi lagi kedalam unit-unit kerja. *Grade* finis merupakan proses pembuatan finis setengah

jadi dengan berbagai jenis yaitu, *face/back*, *core*, dan *long core*. *Grade* finir terdiri dari beberapa unit kerja yang masing-masing unit memiliki proses kerja yang berbeda-beda. Unit *rotary* merupakan unit yang paling penting pada *grade* finir sebab pada unit inilah finir yang merupakan bahan dasar dari kayu lapis dibuat, unit *rotary* juga merupakan tempat penentuan jumlah dan jenis kayu lapis yang akan diproduksi sehingga 80% kualitas dan kuantitas kayu lapis ditentukan pada unit *rotary*.

Untuk menjaga ketersediaan bahan dasar kayu lapis, perusahaan memiliki sejumlah unit *rotary* diantaranya yaitu *rotary A*, *rotary B*, *rotary C*, dan *aristo* yang memiliki berbagai metode kerja. Khusus pada unit *rotary A*, menerapkan sistem otomatis, dimana output finir setengah jadi dari unit tersebut langsung dibawah keproses *dry* finir pada unit *continuous dryer* untuk dikeringkan dan disusun berdasarkan jenis *face*, *back* dan *repair*, sistem ini merupakan salah satu alternatif yang diterapkan oleh perusahaan untuk mendapatkan efisiensi dalam menghasilkan bahan dasar finir.

Pentingnya peran dari unit *rotary A* dan *unit continous dryer* dalam proses pembuat kayu lapis memerlukan pengidentifikasian produktivitas tenaga kerja, namun penerapan sistem otomatis yang banyak mengaplikasikan tenaga kerja dan mesin membuat proses identifikasi produktivitas tenaga kerja menjadi sulit, karena beberapa hal seperti usaha untuk membedakan hasil kerja antara mesin dan operator mesin ditambah lagi bila jenis atau ukuran output yang dihasilkan berbeda-beda, untuk itu diperlukan suatu ukuran yang dapat menghasilkan gambaran kerja yang produktif atau efisien.

Sebagai salah satu sumber input dalam sistem produksi SDM atau tenaga kerja merupakan masukan yang memiliki peran penting, sehingga memerlukan identifikasi terhadap faktor-faktor yang dapat menyebabkan terjadinya penurunan produktivitas kerja. Ada banyak faktor yang dapat mempengaruhi tenaga kerja pada saat bekerja, salah satu diantaranya adalah lingkungan kerja fisik. Pada penelitian ini faktor lingkungan kerja fisik yang perlu diidentifikasi ialah faktor bising, faktor suhu, dan faktor pencahayaan. Sementara untuk mengetahui bagaimana produktivitas kerja karyawan, pada penelitian ini dilakukan dengan pendekatan waktu kerja, dengan cara

mengombinasikan jumlah output yang dihasilkan dengan waktu yang digunakan saat produksi berlangsung.

1.2 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kondisi lingkungan kerja fisik dan produktivitas kerja pada perusahaan kayu lapis. Adapun tujuan dari penelitian ini, secara lebih spesifik dijabarkan sebagai berikut:

1. Mengidentifikasi kondisi lingkungan kerja fisik pada unit *rotary A* dan *dryer continous*
2. Mengetahui produktivitas kerja karyawan pada unit *rotary A*
3. Mengetahui pengaruh lingkungan kerja fisik terhadap persepsi karyawan pada unit *rotary A* dan *dryer continous*

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kayu lapis

Kayu lapis merupakan panel datar yang tersusun oleh lembaran finir dan disatukan oleh bahan perekat dengan cara dikempah (Youngquist, 1999 dalam Heri, 2008). Secara umum kayu lapis dikelompokkan menjadi dua yaitu, (1) Kayu lapis konstruksi dan industrial; (2) Kayu lapis *hardwood* dan dekoratif. Berdasarkan jenis finir mukanya, kayu lapis dapat dikelompokkan menjadi *ordinary plywood*, yaitu kayu lapis dengan bagian *face* finir, yang diperoleh dari proses *rotary cutting*, dan *Fancy plywood*, yaitu kayu lapis dengan bagian *face* finir yang terbuat dari jenis kayu indah dan diperoleh dari proses *slice cutting* atau *half rotary cutting* (Youngquist, 1999). Menurut Massijya, (2006) berdasarkan tujuan penggunaannya, kayu lapis dapat dikelompokkan menjadi enam kelompok yaitu: bahan konstruksi bangunan, konstruksi alat transportasi, perabotan rumah tangga, barang-barang industri, bahan peralatan musik, bahan olahraga, dan barang-barang kerajinan.

2.1.1 Proses Pembuatan Kayu Lapis

Proses pembuatan kayu lapis secara garis besar dapat dibagi menjadi beberapa tahap yaitu, tahap *grade* finir, tahap *dry* finir, dan tahap *ply making*. Novianti (2006), mengemukakan bahwa secara garis besar proses produksi kayu lapis dapat dikelompokkan menjadi dua seksi proses yaitu, seksi proses I, yang meliputi persiapan kayu bulat dan pembuatan finir; serta seksi II, yang meliputi perakitan bahan menjadi kayu lapis, pengerjaan akhir dan inspeksi. Dalam seksi proses I, terdapat beberapa tahapan yaitu pengupasan kayu bulat (*peeling*); penggulangan pemotongan/penyusunan finir; dan persiapan finir. Dalam seksi proses I, terdapat istilah *rendum* yang berarti finir hasil kupas yang kurang bagus, terputus-putus, sehingga tidak dapat digulung melainkan langsung disesuaikan ukurannya dan disusun. Sedangkan dalam seksi II, terdapat tahapan pencampuran perekat; perakitan; dan tahap akhir yang meliputi Proses pendempulan, pemotongan, dan pengamplasan panel.

Balai Pemantauan Pemanfaatan Hutan Produksi (BP2HP) (2015:2), proses produksi kayu lapis terdapat dua belas bagian utama yang terkait dengan proses produksi kayu lapis yaitu, bagian pengadaan bahan baku, bagian *rotary late*, bagian *relling* dan *unrelling*, bagian pengeringan (*drying*), bagian *clipping*, bagian *jointing*, bagian perekat, bagian *pressing*, bagian *sizing*, bagian *sanding*, bagian dempul dan perbaikan-perbaikan lainnya, bagian pengendalian mutu karyawan.

Adapun tahapan proses pembuatan kayu lapis secara berurutan dan spesifik adalah sebagai berikut (Massijaya, 2006):

a. Seleksi Kayu Bulat

Kayu bulat yang akan dipergunakan sebagai kayu lapis diseleksi mulai dari ukuran, bentuk, dan kondisinya terhadap cacat-cacat yang diperbolehkan.

b. Perlakuan Awal Pada Kayu Bulat

Perlakuan awal ini ditujukan untuk memudahkan dalam proses pengupasan kayu bulat, terutama untuk kayu yang memiliki kerapatan tinggi. Berdasarkan beberapa perlakuan awal pada kayu bulat diantaranya adalah pemasangan kayu bulat dengan air panas, uap panas, uap panas bertekanan tinggi, listrik, memasak air/uap panas masuk dari arah longitudinal.

c. Pengupasan

Tsoumis (1991) mengemukakan bahwa ada tiga metode pengupasan finir yaitu, *rotary cutting/Pelling*, *slicing/sayat*, *sawing*. Proses *PELLING* memproduksi lembaran finir yang kontinyu, sedangkan *slicing* memproduksi lembar finir yang terputus. *Pelling* kebanyakan dipergunakan dalam pembuatan kayu lapis tipe *ordinary* sedangkan *Slicing* untuk *fancy* Kayu lapis. Finir yang diproduksi dengan proses *rotary cutting* menghasilkan dua sisi yaitu sisi luar (*tight side*) dan sisi dalam (*loose side*).

d. Penyortiran Finir

Kegiatan ini dilakukan untuk menyeleksi finir setelah proses pengupasan, finir dipisahkan antara yang rusak dengan yang tidak, serta finir untuk bagian *face* dan *core*.

e. Pengeringan Finir

Kegiatan ini dilakukan dengan tujuan untuk mengurangi kadar air finir sehingga dapat menghindari terjadinya *blister* pada kayu lapis setelah dilakukan pengempaan panas.

f. Perekatan

Aplikasi peleburan perekat pada kayu lapis dapat dilakukan dengan cara *roller*, *coater*, *curtain coater*, *spry coater*, atau *liquid and foam extruder* (youngquist, 1999).

g. Pengempaan

Menurut Tsomis (1991) pengempaan dikelompokkan menjadi dua yaitu *hot press* (kempa panas) dan *cold pres* (kempa dingin). Sebagian besar kayu lapis diproduksi dengan menggunakan kempa panas. Besaran tekanan berkisar antara 100 – 250 psi tergantung pada kerapatan kayunya, untuk jenis kayu berkerapatan rendah 100 – 150 psi, untuk jenis kayu berkerapatan sedang 150 – 200 psi, dan untuk jenis kayu berkerapatan tinggi 200-250 psi. Besarnya temperatur pengempaan tergantung pada pada jenis pengempaan yang digunakan.

h. Pengkondisian

Pengkondisian dilakukan bertujuan untuk mengurangi sisa tegangan akibat proses pengempaan serta menyesuaikan dengan kondisi lingkungan. Biasanya dilakukan selama 1-2 minggu.

2.1.2 Proses Pengerjaan Finir

Finir merupakan lembaran kayu tipis dengan ukuran tertentu, yang diperoleh dari proses pengupasan kayu bulat, dengan berbagai macam metode. Menurut Panshim (1962), finir adalah lembaran tipis dari kayu gergajian, kayu persegi, dan kayu bundar. Sedangkan *The United States Departement of Labord* (1953) mengemukakan bahwa finir adalah lembaran tipis dari blok dengan ketebalan berkisar antara 1/100 inch sampai 1/4 inch, dikupas atau digergaji dari kayu bulat, blok, atau kayu persegian. Selanjutnya Bakar (1996), menjelaskan secara lebih spesifik, bahwa finir sebagai lembaran tipis kayu dengan ketebalan yang bervariasi antara 0,25 mm-3 mm, tetapi

untuk tujuan tertentu dapat dibuat dengan ketebalan 0,01 mm-12,5 mm, kekerasan yang tidak lebih besar dari kayu aslinya, permukaan lembaran rata atau sedikit retak atau pecah pada bagian sisinya, mempunyai sifat mudah diwarnai, yang diperoleh dari proses pengupasan, penyayatan, dan pengeringan.

Menurut Mulyanan dan Asmara (2012), finir memiliki berbagai macam jenis, namun yang umum digunakan dalam pembuatan kayu lapis adalah finir jenis *face* (lapisan permukaan) dan finir jenis *core* (lapisan dalam). Adapun perbedaan berdasarkan persyaratan bahan baku kayu pada *face* finir dan *core* finir yaitu (1) *face* finir (diameter kayu minimum 45 cm, kayu bulat harus (lurus, bulat, dan silindris)), kayu harus segar, tidak terdapat cacat, tidak terdapat mata kayu yang tidak sehat; (2) *core* finir (diameter kayu minimum 45 cm, kayu bulat minimum 85% silindris, kayu harus segar, boleh ada bagian yang bengkok tapi tidak berbentuk parabola, boleh ada cacat kayu berupa mata kayu dan lapuk asal diameter kurang dari sepertiga diameter keseluruhan).

Pada proses pembuatannya, finir dapat diperoleh dari proses pengupasan, dimana pada proses ini kayu bulat atau kayu gelondongan yang telah dipotong sesuai dengan ukuran panjang tertentu, kemudian dikupas menjadi lembaran tipis sesuai dengan ukuran yang telah direncanakan. Tsomis (1991) dalam Massijaya (2006), mengemukakan bahwa ada tiga metode pengupasan finir yaitu (1) *rotary cutting/pelling*, (2) *slicing/sayat*, (3) *sawing*. Proses *pelling* memproduksi lembaran finir yang *kontinu*, sedangkan *slicing* memproduksi lembaran finir yang terputus. *Pelling* kebanyakan dipergunakan untuk pembuatan kayu lapis, tipe *ordinary* sedangkan *slicing* untuk *fancy* kayu lapis. Finir yang di produksi dengan proses *rotary cutting* menghasilkan dua sisi yaitu sisi luar (*tig side*) dan sisi dalam (*lose side*). Bagian *lose side* ini merupakan bagian yang terdapat retak akibat pengupasan yang dikenal dengan istilah *leathe check*.

2.1.3 Tahap Rotary Cutting

Salah satu tahapan dalam proses pembuatan finir ialah tahap *rotary*, tahap ini merupakan tahap dimana kayu bulat dengan panjang tertentu dikonversi menjadi

sebuah lembaran tipis berupa finir dengan cara dikupas. Menurut Kolman (1975) proses *rotary cutting* adalah salah satu metode pembuatan finir yang dilakukan dengan cara, kayu bulat dijepit dengan cakar (*chuck*) pada kedua ujungnya kemudian kayu diputar dengan cakar bersama dengan pergerakan pisau mendekati kayu. Finir yang dihasilkan berupa lembaran panjang.

Dumanuw (2001), mengemukakan bahwa, salah satu cara untuk dapat memperbaiki kualitas kayu lapis adalah dengan cara meningkatkan kualitas finir yang dihasilkan, mesin *rotary* adalah mesin yang digunakan untuk mengupas kayu bundar (kayu bulat) menjadi lembaran-lembaran tipis dimana hasil dari kupasan inilah yang disebut finir. *rotary* yang menghasilkan finir diibaratkan sebagai jantung proses produksi, karena pada bagian ini menjadi penentu bagus tidaknya finir yang berpengaruh pada kualitas kayu lapis. Dalam proses pengupasan ada beberapa hal yang perlu diperhatikan untuk mendapatkan finir yang berkualitas, antara lain:

- a. Memilih mata pisau *rotary (rotary knife)* yang tepat dan dalam kondisi siap pakai.
- b. Menjalankan proses pengasahan mata pisau yang tepat dan benar.
- c. Melakukan *setting* mata pisau dan persiapan mesin *rotary* yang benar.
- d. Melakukan seleksi jenis kayu (kayu bulat) yang akan diproses pada mesin *rotary*.
- e. Memastikan kompetensi dari operator.
- f. Melakukan pengawasan dari hasil kupasan (*quality control*).

Setelah memastikan hal-hal tersebut, diharapkan mesin dapat menghasilkan output *rotary* yang sesuai standar. Adapun kategori *output* finir yang sesuai standar adalah sebagai berikuts:

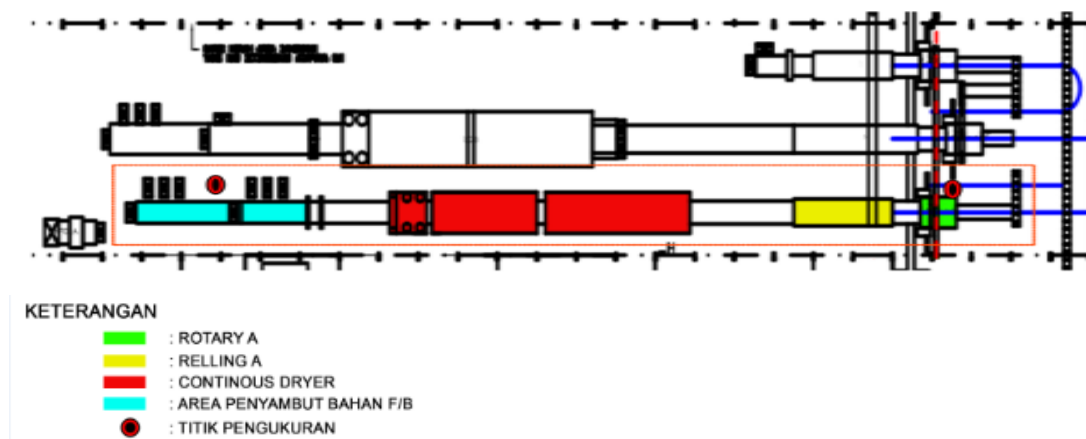
- a. Finir tidak boleh tebal tipis, ketebalan harus sama rata.
- b. Finir tidak boleh bergelombang, permukaan harus rata/*flat*.
- c. Finir harus diagonal, dimensi finir tidak boleh serong.

PT X Makassar merupakan industri manufaktur pada sektor kehutanan yang memproduksi kayu lapis. Proses produksi kayu lapis secara garis besar terdiri dari berbagai macam tahapan seperti *grade finir*, *dry finir*, dan *making ply*. Tahap *grade finir* merupakan tahap dimana kayu bulat dikonversi menjadi lembaran finir yang

masih basah, tahap *dry* finir merupakan tahap dimana lembar finir yang diperoleh dari tahap sebelumnya dikeluarkan kadar airnya, sampai pada titik jenuh serat, untuk meningkatkan kestabilan, keawetan dan kekuatan dari finir tersebut. Tahap *making ply* merupakan tahap akhir dari proses produksi, tahap ini di bagi atas dua proses yaitu *assembling* dimana pada proses ini lembaran finir *face*, *core*, dan *back* dirakit sehingga menjadi kayu lapis dan *finishing* dimana pada proses ini kayu lapis setengah jadi dari proses sebelumnya dipotong, didempul, dan dihaluskan permukaannya.

Tahap *grade* finir merupakan tahap yang penting dalam proses produksi kayu lapis, pada tahap ini kayu bulat dikupas menjadi lembaran finir basah pada unit *rotary*. PT X Makassar memiliki lima unit *rotary* yang memiliki peran dan fungsi yang berbeda – beda, salah satu unit *rotary* pada PT X Makassar adalah unit *rotary A*. unit *rotary A* bertugas untuk mengonversi kayu bulat menjadi lembaran finir dengan jenis *face/back*, dan *long core*, output dari proses ini berupa gulungan finir, yang kemudian akan dibawa langsung ke unit *continuous dry* pada tahap *dry* finir.

Adapun lokasi unit *rotary A* dan *continuous dry* yang berada di PT X Makassar dapat dilihat pada gambar *layout* berikut :



Gambar 1. Lokasi Unit *Rotary A* dan *Continuous Dry* pada PT X Makassar

2.2 Lingkungan Kerja

Lingkungan dapat diartikan sebagai suatu kondisi yang berada disekitar orang yang dapat mempengaruhinya dalam melakukan aktivitas pekerjaannya. Sarjono (2007), menjelaskan bahwa lingkungan kerja adalah segala sesuatu yang ada di sekitar

para pekerja atau karyawan baik kondisi-kondisi material maupun psikologi dalam kerja, yang dapat mempengaruhi dirinya dalam menjalankan tugas-tugas dan pekerjaan yang telah dibebankan kepadanya. Sedangkan Sedamayanti, (2009), mengemukakan bahwa “secara garis besar lingkungan kerja terbagi atas dua yakni; lingkungan kerja fisik, dan lingkungan kerja nonfisik”.

Sulistiyorini (2006), menjelaskan bahwa “fungsi lingkungan kerja yang baik itu sangat berperan dan menentukan dalam rangka meningkatkan kualitas pekerjaan dan prestasi kerja pegawai, sehingga akan terbentuk efektifitas kerja yang baik”. Ketidak sesuaian kondisi lingkungan kerja dapat menimbulkan kelelahan pada saat melakukan aktivitas. Kondisi lingkungan kerja yang buruk dapat menimbulkan peningkatan tenaga dan waktu sehingga harapan efisiensi dalam suatu rancangan sistem kerja sulit untuk diperoleh (Serdamayanti dkk, 2018).

2.2.1 Lingkungan Kerja Fisik

Gie (2002) dalam Norianggono (2014), Mengemukakan bahwa “lingkungan kerja fisik adalah sekumpulan faktor fisik dan merupakan suasana fisik yang ada disuatu tempat kerja”. Selanjutnya Sedamayanti (2009), menjelaskan bahwa, yang dimaksud dengan lingkungan kerja fisik adalah semua keadaan berbentuk fisik pada tempat kerja yang dapat mempengaruhi karyawan baik secara langsung maupun tidak langsung. Lingkungan kerja fisik sendiri dapat dibagi menjadi dua kategori. Kategori yang pertama adalah yang berhubungan langsung dengan karyawan dan berada di dekat karyawan (seperti meja, kursi, dan sebagainya). Kategori yang kedua adalah lingkungan perantara atau lingkungan umum, dapat juga disebut lingkungan kerja yang mempengaruhi kondisi manusia, misalnya : temperatur, kelembaban, sirkulasi udara, pencahayaan, kebisingan, getaran mekanis, bau tidak sedap, warna, dan lain-lain.

Lingkungan kerja fisik adalah salah satu faktor yang dapat mempengaruhi produktivitas. Dalam asas kesepuluh pada empat belas asas ilmu lingkungan disebutkan bahwa, “Pada lingkungan yang stabil, perbandingan antara biomassa dengan produktivitas (B/P) dalam perjalanan waktu akan naik mencapai sebuah asimtot” (Sastrawijaya, 2000 dalam Setyanto 2011). Pada asas tersebut dapat diartikan

bahwa sistem biologi itu menjalani evolusi yang mengarah pada peningkatan efisiensi penggunaan energi dalam lingkungan fisik yang memungkinkan keanekaragaman berkembang, untuk itu lingkungan fisik jika tidak terkontrol melebihi nilai ambang batas akan menjadi penyebab pencemaran lingkungan (Ruslan, 2008 dalam Setyanto 2011).

Manusia pada saat melakukan aktivitas bekerja dipengaruhi oleh kondisi lingkungan kerja fisik, menurut Sedarmayanti, (2009) dalam Sedarmayanti, (2018) beberapa faktor lingkungan yang dapat mempengaruhi manusia pada saat bekerja antara lain adalah sebagai berikut:

- a. Penerangan/cahaya di tempat kerja
- b. Kebisingan di tempat kerja
- c. Sirkulasi udara ditempat kerja
- d. Temperatur/suhu udara di tempat kerja
- e. Tata warna di tempat kerja

Klim Kerja

Suma'mur (2014), mengemukakan bahwa, “iklim kerja adalah kombinasi dari suhu udara, kecepatan aliran udara, dan panas radiasi”. Iklim panas bermula dari munculnya energi panas yang berasal dari sumber panas yang dipancarkan langsung atau melalui perantara dan masuk ke dalam lingkungan kerja, dan menjadi tekanan panas sebagai beban tambahan bagi tenaga kerja (Soeripto, 2008).

Pada prinsipnya tekanan panas adalah upaya tambahan pada anggota tubuh untuk memelihara keseimbangan panas. Pulat (1992) dalam Tarwaka, dkk (2004), mengemukakan bahwa, “reaksi fisiologis tubuh (*heat strain*) oleh karena peningkatan temperatur udara di luar *comfort zone* adalah *vasodilatasi*, denyut jantung meningkat, temperatur kulit meningkat, dan suhu inti tubuh pada awalnya turun kemudian meningkat. Selanjutnya apabila pemaparan terhadap tekanan panas terus berlanjut, maka akan terjadi peningkatan resiko gangguan kesehatan.

Peningkatan beban akibat tekanan panas, dapat memperburuk kondisi kesehatan dan stamina bagi tenaga kerja bila ditambah dengan beban kerja fisik yang berat

(Vanani, 2010). Tenaga kerja yang terpapar tekanan panas dan mengerjakan pekerjaan dengan beban fisik yang berat, akan memerlukan energi yang lebih besar dibandingkan dengan tenaga kerja yang bekerja di lingkungan kerja dengan suhu nyaman yaitu 24 °C sampai dengan 26 °C. Selain itu lingkungan kerja dengan suhu tinggi lebih banyak menimbulkan permasalahan dibandingkan dengan lingkungan kerja yang bersuhu rendah, karena manusia lebih muda melindungi diri dari pengaruh suhu rendah dibanding suhu tinggi (Suma'mur, 2014).

Reaksi fisiologis akibat pemaparan panas yang berlebihan dapat dimulai dari gangguan fisiologis yang sangat sederhana sampai dengan terjadinya penyakit yang sangat serius (Bernard, 1996 dalam Tarwaka, dkk, 2004). Selanjutnya Priatna (1990) mengemukakan bahwa, “pekerja yang bekerja selama delapan jam/hari berturut – turut selama enam minggu, pada ruang dengan indeks suhu basah dan bola (ISBB) yang berkisar antara 32,02 °C-33,01 °C menyebabkan kehilangan berat badan sebesar 4,23%.

Tenaga kerja yang terpapar panas melebihi NAB yang diperkenankan maka dapat menimbulkan penyakit akibat kerja dan kecelakaan kerja, yang berdampak pada penurunan produktivitas kerja (Soedirman dan Soema'mur, 2014). American Conference of Government Industrial Hygienist (2015), telah menentukan parameter untuk dapat mengevaluasi iklim kerja panas dengan menggunakan *WGBT wet bulb globe temperature* atau pada Permenakertrans No 13 Tahun 2011, yang disebut dengan ISBB indeks suhu basah dan bola.

Adapun Nilai Ambang Batas (NAB) iklim kerja, yang diperkenankan berdasarkan parameter ISBB dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Nilai Ambang Batas Iklim Kerja Indeks Suhu Basah dan Bolah

Pengaturan Waktu Kerja Seseiap Jam	ISBB (°C)		
	Baban Kerja		
	Ringan	Sedang	Berat
75% - 100%	31,0	28,0	-
50% - 75%	31,0	29,0	27,5
25% - 50%	32,0	30,0	29,0
0% - 25%	32,2	31,0	30,5

Sumber : (Permenakertrans No 13 Tahun 2011)

Kebisingan

Kebisingan adalah bunyi yang tidak dikehendaki karena tidak sesuai konteks ruang dan waktu sehingga dapat menimbulkan gangguan terhadap kenyamanan dan kesehatan manusia. Bunyi yang menimbulkan kebisingan disebabkan oleh sumber suara yang bergetar. Getaran sumber suara ini mengganggu molekul-molekul udara disekitarnya sehingga molekul-molekul udara ikut bergetar (Sasongko dkk, 200).

Dari sudut pandang lingkungan, kebisingan adalah masuk atau dimasukkannya energi (suara) ke dalam lingkungan hidup sedemikian rupa sehingga mengganggu peruntukannya. Dari sudut pandang lingkungan maka kebisingan lingkungan termasuk dalam kategori pencemaran karena dapat menimbulkan gangguan terhadap kenyamanan dan kesehatan manusia (Sasongko dkk, 2000).

Berdasarkan jenisnya, kebisingan dapat dibedakan sebagai berikut (Suma'mur, 2009) :

- a. Kebisingan menetap berkelanjutan tanpa putus-putus dengan spektrum frekuensi yang lebar (*steady state, wide band nois*). Misalnya; bising mesin, kipas angin, dapur pijar.
- b. Kebisingan menetap berkelanjutan dengan spektrum frekuensi tipis (*steady state, narrow band nois*). Misalnya; bising gergaji sirkuler, katup gas.
- c. Kebisingan terputus-putus (*intermittent*). Misalnya; bising lalulintas, suara pesawat terbang di bandara.

- d. Kebisingan *impulsive (impact or implusive noise)*. Misalnya; bising pukulan palu, tembakan bedil, dan ledakan.
- e. Kebisingan *impulsive* berulang. Misalnya; bising mesin tempa di perusahaan, atau tempat tiang pancang bangunan.

Berdasarkan dari sumber kebisingan, kebisingan dibagi atas dua jenis sumber yaitu, (sasongko, 2000):

- a. Sumber titik (berasal dari sumber diam) yang penyebaran kebisingannya dalam bentuk bola-bola konsentris dengan sumber kebisingan sebagai pusatnya dan menyebar di udara dengan kecepatan sekitar 360 m/detik.
- b. Sumber garis (berasal dari sumber bergerak) dan penyebaran kebisingannya dalam bentuk silinder-silinder konsentris dengan sumber kebisingan sebagai sumbunya dan menyebar di udara dengan kecepatan 360 m/detik, sumber kebisingan ini pada umumnya berasal dari kegiatan transportasi.

Nada dari kebisingan ditentukan oleh frekuensi-frekuensi yang ada. Intensitas atau arus energi per satuan luas, biasanya dinyatakan dalam satuan logaritma yang disebut decibel (dB) dengan membandingkannya pada kekuatan dasar 0,0002 dyne/cm² yaitu kekuatan dari bunyi dengan frekuensi 1000 Hz yang tepat dapat didengar oleh telinga normal (suma'mur, 2009).

Tarwaka dkk (2004), mengemukakan bahwa sumber kebisingan di perusahaan biasanya berasal dari mesin-mesin untuk proses produksi dan alat-alat lain yang dipakai untuk melakukan pekerjaan. Sumber suara tersebut harus selalu diidentifikasi dan dinilai kehadirannya agar dapat dipantau sedini mungkin dalam upaya mencegah dan mengendalikan pengaruh pemaparan kebisingan terhadap pekerja yang terpapar. Untuk tujuan tersebut maka harus dilakukan pengukuran intensitas kebisingan secara langsung pada tempat – tempat yang dikehendaki.

Adapun NAB kebisingan tempat kerja, yang diperkenankan, berdasarkan lama waktu pemaparannya dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Nilai Ambang Batas Kebisingan

Waktu Pemaparan Per hari		Intensitas Kebisingan dalam (dB)
8	Jam	85
4		88
2		91
1		94
30	Menit	97
15		100
7,5		103
3,75		106
1,88		109
0,94		112
28,12		115
14,06	Detik	118
7,03		121
3,25		124
1,76		127
0,88		130
0,44		133
0,22		136
0,11		139

Sumber : (Permenakertrans No 13 Tahun 2011)

Pencahayaan atau Penerangan

Ahmadi (2009), mengemukakan bahwa “intensitas penerangan adalah banyaknya cahaya yang tiba pada suatu luas permukaan”. Bila ditinjau dari sumber penerangan, penerangan dapat dibagi menjadi dua yaitu penerangan alami, dimana sumber penerangan jenis ini memanfaatkan matahari sebagai sumber cahaya, jenis penerangan alami memiliki pencahayaan yang kuat namun bervariasi berdasarkan jam, yang kedua adalah penerangan buatan atau penerangan yang bersumber dari elemen-elemen buatan sehingga kualitas dan kuantitas cahaya yang dihasilkan bergantung pada jenisnya. (Cok Gd Rai, 2006).

Berdasarkan pada metode yang digunakan, penerangan dapat dibagi menjadi tiga yaitu, penerangan umum, penerangan lokal, dan penerangan cahaya aksen. Penerangan umum atau baur adalah bentuk penerangan yang dapat menerangi ruangan secara merata dan umumnya terasa baur. Penerangan lokal atau penerangan untuk kegunaan khusus adalah bentuk penerangan yang dapat menerangi sebagian ruangan dengan sumber cahaya biasanya dipasngkan dekat dengan permukaan yang diterangi. Sedangkan penerangan aksen adalah bentuk dari pencahayaan lokal yang berfungsi

menyinari suatu tempat atau aktivitas tertentu atau objek seni atau koleksi berharga lainnya (Ching, 1996).

Prabu (2009) mengemukakan bahwa, terdapat lima sistem pencahayaan di ruangan yaitu:

a. Sistem Pencahayaan Langsung (*direct lighting*)

Pada sistem ini 90 %-100 % cahaya diarahkan secara langsung ke benda yang perlu diterangi. Sistem ini dinilai paling efektif dalam mengatur pencahayaan, tetapi ada kelemahannya karena dapat menimbulkan bahaya serta kesilauan yang mengganggu, baik karena penyinaran langsung maupun karena pantulan cahaya. Untuk efek yang optimal, disarankan langit-langit, dinding serta benda yang ada di dalam ruangan perlu diberi warna cerah agar tampak menyegarkan.

b. Pencahayaan Semi Langsung (*semi direct lighting*)

Pada sistem ini 60%-90% cahaya diarahkan langsung pada benda yang ingin diterangi, sedangkan sisanya dipantulkan ke langit-langit dan dinding. Dengan sistem ini kelemahan pencahayaan sistem langsung dapat dikurangi. Diketahui bahwa langit-langit dan dinding yang dipelster putih memiliki pemantulan 90%, apabila dicat putih pemantulan antara 5% -90%.

c. Sistem Pencahayaan Difus (*general diffuse lighting*)

Pada sistem ini setengah cahaya 40 %-60 % diarahkan pada benda yang ingin disinari, sedangkan sisanya dipantulkan ke langit-langit dan dinding. Dalam pencahayaan sistem ini termasuk sistem *direct-indirect* yakni memancarkan setengah cahaya ke bawah dan sisanya ke atas. Pada sistem ini masalah bayangan dan kesilauan masih ditemui.

d. Sistem Pencahayaan Semi Tidak Langsung (*semi indirect lighting*)

Pada sistem ini 60 %-90 % cahaya diarahkan ke langit-langit dan dinding bagian atas, sedangkan sisanya diarahkan ke bagian bawah. Untuk hasil yang optimal disarankan langit-langit perlu diberikan perawatan dengan baik. Pada sistem ini masalah bayangan praktis tidak ada serta kesilauan dapat dikurangi.

e. Sistem Pencahayaan tidak Langsung (*indirect lighting*)

Pada sistem ini 90 %-100 % cahaya diarahkan ke langit-langit dan dinding bagian atas kemudian dipantulkan untuk menerangi seluruh bagian ruangan. Agar seluruh langit-langit dapat menjadi sumber cahaya perlu diberi perhatian dan pemeliharaan yang baik. Keuntungan sistem ini adalah tidak menimbulkan bayangan dan kesilauan sedangkan kerugiannya mengurangi efisiensi cahaya total yang jatuh pada permukaan kerja.

Suma'mur (2009) mengemukakan bahwa terdapat lima sifat-sifat penerangan yang baik yaitu pembagian luminasi dalam lapangan penglihatan, pencegahan kesilauan, arah sinar, warna, dan panas penerangan terhadap kelelahan mata.

Suma'mur (2009), menjelaskan bahwa kondisi penerangan pada tempat kerja dibedakan berdasarkan tingkat ketelitian pekerjaan yang dilakukan, pekerjaan yang membutuhkan ketelitian, akan sulit dilakukan bila keadaan cahaya di tempat kerja tidak memadai, sehingga penerangan perlu dibedakan berdasarkan tingkat ketelitian kerja. Adapun klasifikasi tingkat pencahayaan berdasarkan jenis pekerjaannya dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Tingkat Penerangan Berdasarkan Jenis Pekerjaan

Jenis Pekerjaan	Contoh Pekerjaan	Tingkat Penerangan Yang dibutuhkan (Lux)
Tidak Teliti	Penimbunan Barang	80 – 170
Agak Teliti	Pemasangan (Tak teliti)	170 – 350
Teliti	Membaca, Menggambar	350 – 700
Sangat Teliti	Pemasangan	700 - 1000

Sumber : *Higene Perusahaan dan Kesehatan Kerja* (Suma'mur, 2009)

Menurut Grandjean (1993), penerangan yang tidak didesain dengan baik akan menimbulkan gangguan atau kelelahan penglihatan selama kerja. Pengaruh dari penerangan yang kurang memenuhi syarat akan mengakibatkan:

- a. Kelelahan mata sehingga berkurangnya daya dan efisiensi kerja.
- b. Kelelahan mental.
- c. Keluhan pegal di daerah mata dan sakit kepala di sekitar mata.

d. Kerusakan indra mata dll.

Selanjutnya pengaruh kelelahan pada mata tersebut akan bermuara kepada penurunan performansi kerja, termasuk:

- a. Kehilangan produktivitas
- b. Kualitas kerja rendah
- c. Banyak terjadi kesalahan
- d. Kecelakaan kerja meningkat

Adapun standar tingkat pencahayaan menurut Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 140/MENKES/SK/XI/2002 tentang Persyaratan Kesehatan Lingkungan Kerja Perkantoran dan Industri, tercantum pada Tabel 4.

Tabel 4. Standar Tingkat Pencahayaan Menurut Kepmenkes No. 140 Tahun 2002

Jenis Pekerjaan	Tingkat Pencahayaan Minimum	Keterangan
Pekerjaan Kasar dan tidak terus menerus	100	Ruang penyimpanan dan ruang peralatan/instalasi yang memerlukan pekerjaan yang kontinyu
Pekerjaan kasar dan terus menerus	200	Pekerjaan dengan mesin dan perakitan kasar
Pekerjaan rutin	300	Ruang administrasi, ruang control, pekerjaan mesin & perakitan/penyusunan.
Pekerjaan agak halus	500	Pembuatan gambar atau bekerja dengan mesin, kantor, pekerja pemeriksaan atau pekerjaan dengan mesin
Pekerjaan halus	1000	Pemilihan warna, pemrosesan tekstil, pekerjaan mesin halus & perakitan halus
Pekerjaan amat halus	1500 Tidak menimbulkan bayangan	Mengukir dengan tangan, pemeriksaan pekerjaan mesin dan perakitan yang sangat halus
Pekerjaan terinci	3000 Tidak menimbulkan bayangan	Pemeriksaan pekerjaan, perakitan sangat halus

Sumber : (Permenkes No. 70 Tahun 2016)

2.2.2 Lingkungan Kerja Non Fisik

Menurut Sedarmayanti (2009), lingkungan kerja nonfisik adalah semua kondisi yang berkaitan dengan hubungan kerja, dapat berupa hubungan antara atasan dan bawahan dan hubungan antara rekan kerja. Sementara Wursanto (2009), berpendapat

bahwa, lingkungan kerja non fisik juga dapat disebut sebagai lingkungan kerja psikis, lingkungan kerja semacam ini tidak dapat ditangkap secara empiris, namun keberadaannya tetap dapat dirasakan sehingga lingkungan kerja non fisik merupakan lingkungan kerja yang hanya dapat ditangkap oleh perasaan. Sedangkan menurut Norianggono, dkk (2014), “lingkungan kerja non fisik adalah suatu kondisi yang berkaitan dengan hubungan karyawan dan dapat mempengaruhi kinerja karyawan.

Terdapat beberapa macam lingkungan kerja yang bersifat non fisik yang dikemukakan oleh Wursanto (2009) antara lain yaitu:

a. Perasaan Aman Pegawai

Perasaan aman pegawai merupakan rasa aman dari berbagai bahaya yang dapat mengancam pegawai. Rasa aman pegawai dibagi atas beberapa jenis yaitu rasa aman dari bahaya yang mungkin timbul pada saat menjalankan pekerjaan, rasa aman dari pemutusan hubungan kerja yang dapat mengancam penghidupan diri dan keluarga pegawai, dan rasa aman dari berbagai bentuk intimidasi maupun tuduhan kecurigaan antara pegawai

b. Loyalitas Pegawai

Loyalitas merupakan sikap pegawai untuk setia terhadap perusahaan atau organisasi maupun terhadap pekerjaan yang menjadi tanggung jawab pegawai tersebut. Loyalitas ini terdiri dari dua macam antarlain ialah, loyalitas yang bersifat vertikal yaitu loyalitas antara bawahan dan atasan ataupun sebaliknya, dan loyalitas horizontal yaitu loyalitas antara sesama atasan dan loyalitas antara sesama bawahan

c. Kepuasan Pegawai

Kepuasan pegawai adalah perasaan puas yang muncul dalam diri pegawai berkaitan dengan pelaksanaan pekerjaan. Perasaan puas ini meliputi kepuasan karena kebutuhannya terpenuhi, kebutuhan sosialnya juga dapat berjalan dengan baik, serta kebutuhan yang bersifat psikologis juga terpenuhi.

2.3 Produktivitas Kerja

Produktivitas secara umum dapat diartikan sebagai hubungan antara hasil nyata, maupun fisik (barang-barang atau jasa) dengan masukan yang sebenarnya. Produktivitas adalah ukuran efisiensi produktif, suatu perbandingan antara hasil keluaran dan masukan atau output dan input (Sinungan 2008). Sedangkan Imam Soeharto, (1995) mengemukakan bahwa “produktivitas adalah suatu pendekatan interdisiplin untuk menentukan tujuan yang efektif, pembuatan rencana, aplikasi penggunaan cara yang produktif untuk menggunakan sumber-sumber secara efisien, dan tetap menjaga adanya kualitas yang tinggi”.

Produktivitas kerja sering diidentifikasi dengan efisiensi dalam arti suatu rasio antara keluaran (output) dan masukan (input). Dasar dari produktivitas kerja dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu tenaga kerja dan modal atau kapital berupa mesin, peralatan kerja, bahan baku, bangunan pabrik, dan lain-lain (Wignjosebroto, 1989).

Tarwaka dkk, (2004). Mengemukakan bahwa “pada hakekatnya pembangunan yang sedang kita laksanakan adalah bertujuan untuk memanusiakan manusia, seperti halnya telah ditekankan dalam slogan ILO yaitu ‘*to make work more humani*’. Manusia sebagai unsur utama pelaku pembangunan, harus merupakan titik sentral dari pembangunan itu sendiri, dengan demikian sesetiap kebolehan, kemampuan, dan keterbatasan yang dimiliki haruslah selalu diperhitungkan untuk selanjutnya diberdayakan dalam sesetiap aktivitas pembangunan sehingga dari padanya diperoleh produktivitas yang setinggi-tingginya”.

Produktivitas pada dasarnya adalah sikap mental yang selalu mempunyai pandangan bahwa mutu kehidupan hari ini harus lebih baik dari hari kemarin dan hari ini dikerjakan untuk keberhasilan hari esok (Sodomo, 1991 dikutip Dalam Tarwaka 2004). Pengertian lain dari produktivitas adalah suatu konsep universal yang menciptakan lebih banyak barang dan jasa bagi kebutuhan manusia, dengan menggunakan sumber daya yang serba terbatas. Untuk menciptakan tingkat produktivitas yang optimal, maka perlu dilakukan dengan pendekatan multi disipliner

yang melibatkan semua usaha, kecakapan, keahlian, modal, teknologi, manajemen, informasi dan sumber-sumber daya lain secara terpadu untuk melakukan perbaikan dalam upaya peningkatan kualitas hidup manusia (Tarwaka dkk, 2004).

Konsep umum dari produktivitas adalah perbandingan antara keluaran dan masukan per satuan waktu. Produktivitas dapat dikatakan meningkat apabila jumlah produksi/keluaran meningkat dengan jumlah masukan/sumber daya yang sama, jumlah produksi/keluaran sama atau meningkat dengan jumlah masukan/sumber daya lebih kecil, dan produksi/keluaran meningkat diperoleh dengan penambahan sumber daya yang relatif kecil (Chew, 1991 dan Pheasant, 1991).

2.3.1 Pengukuran Waktu Kerja

Dalam usaha untuk menentukan standar produktivitas kerja dari suatu pekerjaan yang akan dimanfaatkan untuk kepentingan evaluasi usaha dan penilaian produktivitas tenaga kerja, perlu dimulai dengan analisis yang dilaksanakan secara mendalam. Metode yang digunakan untuk penentuan produktivitas kerja adalah *time study*. *Time study* merupakan salah satu metode yang paling banyak diterapkan dalam pengukuran kerja. Metode tersebut dipergunakan secara luas di Negara seluru dunia dalam berbagai tipe kegiatan produksi untuk penentuan input waktu dalam proses produksi (Mujetahid, 2008). *Time study* atau pengukuran waktu adalah waktu yang pantas diberikan pada pekerja untuk menyelesaikan suatu pekerjaan. Tentu dari suatu kondisi kerja yang ada dapat dicari waktu yang pantas untuk menyelesaikan pekerjaan dengan kondisi seperti yang bersangkutan (Desi & Aprianto,2009)

Secara umum pengukuran waktu kerja dapat dibagi menjadi dua yaitu pengukuran waktu kerja secara langsung dan pengukuran waktu kerja tidak langsung, yang dimaksud dengan pengukuran secara langsung adalah pengukuran kerja yang dilakukan langsung pada tempat kerja yang bersangkutan, sedangkan yang dimaksud dengan pengukuran kerja secara tidak langsung ialah pengukuran yang dilakukan tanpa harus meninjau secara langsung pada tempat kerja, melaikan dapat dilakukan dengan cara mengamati data tabel yang tersedia dengan syarat telah mengetahui elemen-

elemen kerja dan apa yang dikerjakan pada sesetiap elemen tersebut (Sultalaksana, 2006).

Tujuan dari pengukuran waktu kerja adalah untuk mendapatkan suatu ukuran berupa waktu yang dibutuhkan seorang tenaga kerja secara normal dalam menyelesaikan pekerjaannya. Sulistyadi dan Susanti (2003) menjelaskan bahwa, “ pengukuran kerja (*time study*) pada dasarnya merupakan suatu usaha untuk menentukan lamanya waktu kerja yang dibutuhkan oleh seorang operator kerja atau pekerja terlatih, untuk dapat menyelesaikan suatu pekerjaan yang spesifik pada tingkat kecepatan kerja normal dan dalam lingkungan terbaik saat itu”.

Wignjosoebroto (2006). Mengemukakan bahwa, “ada beberapa cara yang dapat dilakukan untuk menetapkan waktu standar. Beberapa industri hanya melakukan pengamatan waktu dengan mengacu pada pengalaman historis. Penetapan waktu standar dilakukan dengan cara pengukuran kerja seperti *stop watch time study*, *work sampling*, *ratio delay study*, *standard data*, dan *predetermined motion time study*”. Metode pengukuran kerja *stop watch time study* dan *work sampling* merupakan suatu metode pengukuran kerja secara langsung.

Menurut Sultalaksana (2006), pengukuran waktu kerja *time study* merupakan salah satu metode yang paling dikenal, sebab aturan-aturan pada metode ini tergolong cukup sederhana. Beberapa hal yang perlu dilakukan untuk mendapatkan hasil yang baik dengan menggunakan metode ini, yaitu dengan cara memperhatikan faktor-faktor berikut :

a. Penentuan Tujuan Pengukuran

Hal penting yang harus diketahui dan ditetapkan adalah penggunaan hasil pengukuran. Tingkat ketelitian dan tingkat keyakinan yang diinginkan dari hasil pengukuran tersebut.

b. Melakukan Penelitian Pendahuluan

Tujuan yang ingin dicapai dari pengukuran waktu adalah memperoleh waktu yang pantas diberikan ke pada pekerja dalam menyelesaikan suatu pekerjaan. Pengukuran waktu sebaiknya dilakukan bila kondisi kerja dari pekerjaan yang

diukur sudah baik. Jika belum baik maka perlu dilakukan perbaikan kondisi kerja terlebih dahulu

c. Memilih Operator

Operator yang akan dijadikan sebagai objek pengamatan harus memenuhi persyaratan berkemampuan normal dan dapat diajak bekerja sama. Oleh karena waktu yang dicari merupakan waktu penyelesaian pekerjaan secara wajar yang diperlukan untuk pekerja normal, sedangkan yang dimaksud dengan pekerja normal ialah pekerja yang memiliki kemampuan rata-rata.

d. Melatih Operator

Pelatihan operator diperlukan apabila terjadi perubahan kondisi kerja pada saat pengamatan pendahuluan. Maksud dari pelatihan operator ialah untuk memastikan operator telah terbiasa dengan kondisi kerja yang telah ditetapkan dan dibakukan

e. Menguraikan Pekerjaan Atas Elemen-Elemen kerja.

Pentingnya penguraian pekerjaan atas unsur pekerjaan adalah untuk dapat menjelaskan tentang tata cara kerja yang telah dibakukan dan dinyatakan secara tertulis, kemudian digunakan sebagai pegangan sebelum, sedang, dan sesudah pengukuran, kemudian dapat melakukan penyesuaian bagi sesetiap unsur karena keterampilan bekerja operator belum tentu sama dengan bagian dari gerakan kerjanya. Untuk mempermudah mengamati adanya unsur yang tidak baku dan memungkinkan dikembangkannya data waktu standar untuk tempat kerja bersangkutan.

Pengukuran waktu kerja menggunakan *stopwatch*, pertama kali diperkenalkan oleh Federick W. Taylor sekitar abad 19. Metode ini sangat baik digunakan untuk pekerjaan yang berlangsung singkat dan berulang-ulang. Output pengaplikasian metode ini ialah waktu standar untuk menyelesaikan suatu siklus pekerjaan, dimana waktu ini digunakan sebagai standar bagi semua pekerjaan dalam melaksanakan pekerjaan (Pawitan, dkk, 2013).

Berikut adalah hal-hal yang perlu dilakukan dalam pengaplikasian metode *time study* (Pawitan, dkk, 2013), antara lain adalah sebagai berikut:

Tahap Pengukuran Waktu kerja

Pengukuran waktu adalah aktivitas mengamati dan mencatat waktu kerja sesetiap elemen-elemen maupun siklus dengan menggunakan alat-alat yang telah dipersiapkan. Pengukuran pendahuluan dilakukan dengan mengukur waktu-waktu dengan jumlah pengamatan yang telah ditentukan oleh peneliti. Terdapat beberapa metode yang dapat digunakan dalam melakukan pengamatan waktu pada elemen kerja antaralain yaitu:

- a. Pengukuran waktu secara terus menerus (*continuous timing*)
- b. Pengukuran waktu secara berulang-ulang (*repetitive timing*)
- c. Pengukuran waktu secara penjumlahan (*accumulative timing*)

Metode Penyesuaian Waktu

Setelah pengukuran berlangsung, pengukur harus mengamati kewajaran kerja yang ditunjuk oleh operator. Ketidak wajaran dapat saja terjadi misalnya bekerja tanpa kesungguhan, sangat cepat seolah-olah diburu waktu, atau menjumpai kesulitan-kesulitan seperti kondisi ruang yang buruk. Penyebab yang dijelaskan di atas mempengaruhi kecepatan kerja yang berakibat pada terlalu singkatnya atau terlalu panjangnya waktu penyelesaian. Sementara itu menurut Sulatanlaksana (2006), terdapat beberapa metode yang dapat digunakan dalam menentukan faktor penyesuaian yaitu metode *persentase*, metode *shumard*, metode *westinghouse*, metode *Bedaux*. Metode penyesuaian yang digunakan pada penelitian ini adalah metode *westinghouse*.

Metode *westinghouse* adalah metode penyesuaian waktu yang mengarahkan penilaian pada empat faktor yang dianggap menentukan kewajaran atau ketidak wajaran dalam bekerja, yaitu keterampilan, usaha, kondisi kerja dan konsistensi.

Faktor Kelonggaran

Faktor kelonggaran ialah hal-hal yang secara nyata dibutuhkan oleh pekerja, dan yang selama pengukuran tidak diamati, diukur, dicatat, ataupun dihitung. Kelonggaran yang dimaksud adalah hal-hal yang diberikan seperti kebutuhan pribadi bagi seorang tenaga kerja, menghilangkan rasa lelah, dan hambatan-hambatan yang tidak dapat

terhindarkan. Oleh karena itu, sesuai pengukuran dan setelah mendapatkan waktu normal, kelonggaran perlu ditambahkan.

Waktu Normal

Waktu normal adalah rata-rata waktu pekerjaan, disesuaikan dengan peringkat pekerja untuk mengukur keseragaman pekerjaan dalam pelaksanaan normal. Waktu normal merupakan waktu yang dibutuhkan oleh seorang pekerja yang memiliki keahlian untuk menyelesaikan elemen-elemen pekerjaannya dalam kecepatan yang normal.

Waktu Standar

Waktu standar adalah waktu yang dibutuhkan secara wajar oleh seorang pekerja normal guna menyelesaikan suatu pekerjaan yang akan dijalankan dalam sistem kerja, wajar artinya pekerjaan diselesaikan tidak terlalu cepat atau tidak terlalu lambat, normal artinya pekerja yang mengerjakannya tidak terlalu istimewa, terampil atau lamban atau pemalas. Waktu standar adalah waktu yang diperlukan untuk melakukan suatu pekerjaan pada situasi dan kondisi normal.

2.3.2 Pengukuran Produktivitas Kerja

Wignjosoebroto (1989), mengemukakan bahwa, “dalam pengukuran produktivitas biasanya dihubungkan dengan keluaran secara fisik, yaitu produk akhir yang dihasilkan. Produk di sini dapat terdiri dari berbagai macam tipe dan ukuran teristimewa dijumpai dalam suatu industri yang bersifat job-order. Demikian pula proses yang dipakai dalam industri umumnya terdiri dari bermacam-macam proses produksi yang berbeda satu dengan yang lainnya. Satu produk mungkin memerlukan lebih dari satu proses pengerjaan dan umumnya akan dijumpai suatu industri akan membuat lebih dari satu macam produk”.

Adanya macam ukuran dan tahap proses yang berbeda akan mendatangkan kesulitan dalam menetapkan keluaran yang dihasilkan dalam suatu proses produksi, hal ini akan menyulitkan dalam pelaksanaan produktivitas kerja manusia. Untuk dapat

mengukur produktivitas tenaga kerja manusia, operator mesin misalnya, maka formulasi berikut dapat digunakan untuk maksud ini, yaitu :

$$\text{Produktivitas Tenaga Kerja} = \frac{\text{Total Keluaran yang dihasilkan}}{\text{jumlah tenaga kerja yang dipekerjakan}}$$

Pada formulasi di atas, produktivitas tenaga kerja ditunjuk sebagai rasio dari jumlah keluaran yang dihasilkan per total tenaga kerja yang dipekerjakan. Masukan atau input dengan model formulasi tersebut juga dapat diukur dalam satuan jam manusia (*man-hours*), yaitu jam kerja yang dipakai dalam menyelesaikan suatu pekerjaan tersebut. Tenaga kerja yang dipekerjakan dapat terdiri dari tenaga kerja langsung ataupun tidak langsung akan tetapi umumnya meliputi keduanya. Untuk produk-produk tertentu rasio ini dapat pula dinyatakan dalam jumlah produk yang dibuat perjam kerja yang dipergunakan untuk itu. Selanjutnya bisapula dinyatakan bahwa seseorang telah bekerja dengan produktif bila telah menunjukkan output kerja yang paling tidak telah mencapai suatu ketentuan minimal. Ketentuan ini didasarkan pada besarnya keluaran yang telah dihasilkan secara normal dan diselesaikan dalam jangka waktu yang layak pula. Dari uraian ini dapat disimpulkan bahwa disini ada dua unsur yang dapat dimasukkan sebagai kriteria produktivitas yaitu besar atau kecilnya keluaran yang dihasilkan, dan waktu kerja yang dibutuhkan untuk menyelesaikan jenis pekerjaan tersebut.

Waktu kerja disini adalah suatu ukuran umum dari nilai masukan yang harus diketahui guna melakukan dan melaksanakan penelitian terkait produktivitas kerja manusia. Masukan yang berupa waktu ini dapat diteliti dan diperoleh dengan cara melaksanakan *study* mengenai tata cara dan pengukuran waktu kerja. suatu kenaikan produktivitas dengan nilai masukan konstan atau lebih kecil akan menunjukkan bahwa pekerjaan telah melaksanakan tugasnya dengan cara yang lebi efisien (Wignjosoebroto, 1989).

Menurut Pawitan, dkk (2013). Untuk mengetahui produktivitas sesetiap tenaga kerja dapat dilakukan dengan menggunakan perhitungan waktu standar. Perhitungan waktu standar akan menggunakan teknik pengukuran langsung dengan menggunakan

jam henti. Setelah melakukan semua tahap yang diperlukan untuk menentukan waktu standar, maka waktu standar dapat diperoleh dengan cara menambahkan faktor kelonggaran kedalam waktu yang telah dinormalkan, selanjutnya setelah waktu standar didapatkan maka langkah berikutnya adalah mencari output standar dengan cara mengkalikan waktu kerja perhari dengan waktu standar, hal demikian juga dapat dilakukan untuk menentukan output aktual yaitu dengan cara mengkalikan jumlah rata-rata waktu pengamatan sebelum distandarkan dengan waktu kerja per hari.

Setelah output standar dan output aktual diperoleh kemudian dilakukan perhitungan indeks produktivitas, dimana indeks produktivitas tenaga kerja merupakan informasi yang dapat digunakan oleh suatu perusahaan untuk melihat tingkat produktivitas tenaga kerja yang terjadi, dengan cara membagikan satuan pekerjaan yang dilakukan dengan standar satuan pekerjaan yang diharapkan (Pawitan, dkk, 2013).

III. METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan April tahun 2019 sampai bulan Mei 2019, di PT X Makassar

3.2 Alat dan Bahan Penelitian

Alat dan bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

Alat penelitian:

1. *Questemp heat stress monitor*, untuk mengidentifikasi Iklim kerja, mengacu pada parameter ISBB ($^{\circ}\text{C}$), yang meliputi suhu basah alami ($^{\circ}\text{C}$), dan suhu bola ($^{\circ}\text{C}$)
2. *Sound level meter*, untuk mengidentifikasi kondisi kebisingan lingkungan kerja (dB)
3. *Lux meter*, untuk mengidentifikasi kondisi penerangan lokal lingkungan kerja (Lux)
4. *Stopwatch*, untuk mengukur waktu kerja pekerja pada unit produksi
5. Kuesioner, untuk mengetahui persepsi pekerja mengenai kondisi lingkungan kerja fisik yang meliputi (iklim kerja, kebisingan, serta penerangan), dan produktivitas pekerja
6. Alat tulis menulis

Bahan penelitian :

1. Lembar pengamatan lingkungan kerja fisik (Temperatur $^{\circ}\text{C}$, Kebisingan dB, dan Pencahayaan Lux)
2. Lembar pengamatan waktu kerja (*Stop Watch Time Study*)
3. Lembar kuesioner

3.3 Metode Pengumpulan Data

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan gambaran dari kondisi lingkungan kerja fisik berupa iklim kerja, kebisingan, dan pencahayaan serta gambaran mengenai produktivitas kerja pada unit *rotary A* dan *unit continuous dryer*. Data yang dikumpulkan pada penelitian ini terdiri dari data primer dan data sekunder yang diperoleh dengan cara observasi, wawancara dan mengkaji dokumen-dokumen yang berkaitan dengan penelitian ini.

Observasi merupakan suatu metode yang digunakan untuk mendapatkan data penelitian dengan melakukan pengamatan secara langsung terhadap aspek-aspek yang menjadi objek dalam penelitian. Objek yang akan diamati pada penelitian ini ialah kondisi iklim kerja, bising, pencahayaan dan waktu standar yang digunakan oleh tenaga kerja saat produksi berlangsung.

Metode wawancara yang dilakukan pada penelitian ini ialah dengan cara membagikan lembar kuesioner ke pada responden. Pembagian kuesioner merupakan salah satu metode wawancara dengan cara membagikan formulir yang berisi daftar pertanyaan mengenai aspek-aspek yang berkaitan dengan objek penelitian. Pembagian kuesioner ini dilakukan untuk mendapatkan gambaran persepsi tenaga kerja saat bekerja pada kondisi lingkungan kerja fisik di unit kerjanya.

Kajian dokumen-dokumen merupakan salah satu metode pengumpulan data secara tidak langsung, yang salah satu tujuannya ialah memberi informasi yang bersifat sekunder yang bersumber dari dokumen perusahaan, jurnal atau buku-buku yang membahas mengenai hal-hal terkait penelitian.

3.4 Prosedur Pelaksanaan Penelitian dan Teknik Pengumpulan Data

Adapun prosedur pelaksanaan dan teknik pengumpulan data yang dilakukan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

3.4.1 Pengukuran Lingkungan Kerja Fisik (Iklim Kerja, Kebisingan, dan Pencahayaan)

Pengukuran lingkungan kerja fisik dilakukan dengan cara pengukuran langsung dengan bantuan operator dari Balai Besar Pengembangan Keselamatan dan Kesehatan Kerja Makassar. Pengukuran lingkungan kerja fisik dilakukan di dua unit produksi yaitu unit *rotary A* dan unit *continuous dryer*, pada unit *rotary A* dilakukan pengukuran lingkungan kerja fisik untuk faktor bising dan pencahayaan sementara pada unit *continuous dryer* dilakukan pengamatan lingkungan kerja fisik untuk faktor iklim kerja, faktor bising, dan faktor pencahayaan.

Adapun prosedur pelaksanaan dari pengukuran lingkungan kerja fisik adalah sebagai berikut:

- a. Mempersiapkan alat dan bahan pengukuran lingkungan kerja fisik suhu, kebisingan dan pencahayaan berupa *questtemp heat stress monitor* untuk suhu, *sound level meter* untuk kebisingan dan *lux meter* untuk pencahayaan.
- b. Menentukan titik pengukuran lingkungan kerja fisik suhu, kebisingan dan pencahayaan. Penentuan titik dilakukan dengan mempertimbangkan beberapa hal seperti adanya sumber penyebab dari faktor lingkungan, terdapat tenaga kerja yang melangsungkan produksi dan adanya indikasi pemaparan faktor lingkungan yang berlebih.
- c. Mengkalibrasi alat pengukuran lingkungan kerja fisik (suhu, kebisingan dan pencahayaan).
- d. Melakukan pengukuran lingkungan kerja fisik suhu, bising, dan pencahayaan dengan cara sampling. Pengukuran iklim kerja dilakukan sebanyak tiga kali pengukuran yaitu pada awal sif, pertengahan sif dan akhir sif pada titik yang sama yaitu pada unit *rotary A*. Pengukuran intensitas bising, dilakukan sebanyak tiga kali pengukuran yaitu pada awal sif, pertengahan sif dan akhir sif pada dua titik pengukuran yaitu unit *rotary A* dan unit *continuous dryer* sementara untuk pengukuran pencahayaan dilakukan sebanyak satu kali pengamatan pada dua titik yaitu unit *rotary A* dan unit *continuous dryer*.

- e. Mencatat hasil pengamatan lingkungan kerja fisik untuk faktor suhu, bising dan pencahayaan pada lembar pengamatan yang disediakan sesaat pengukuran telah dilakukan.

3.4.2 Pengukuran Waktu Kerja

Pengukuran waktu kerja dilakukan untuk mendapatkan informasi waktu standar dari proses produksi pada unit *rotary A* dan dari data tersebut dilakukan analisis untuk mengidentifikasi produktivitas kerja. Pengukuran waktu kerja, dilakukan pengamatan secara langsung dengan menerapkan metode *time study*.

Adapun prosedur pengamatan yang dilakukan dengan metode *time study* adalah sebagai berikut:

- a. Menentukan tujuan pengukuran waktu, tujuan dari pengamatan waktu ini adalah untuk mengetahui indikator output
- b. Menentukan derajat kepercayaan dan tingkat ketelitian, derajat keyakinan pada penelitian ini adalah 90% dan tingkat ketelitian 10%
- c. Membagi siklus kerja menjadi beberapa elemen-elemen kerja, Pada unit *rotary A* dibagi atas tiga elemen kerja yang dimulai dari elemen persiapan kayu bulat, elemen pengupasan kayu bulat, dan elemen penggulangan finis.
- d. Penentuan jumlah pengamatan (N), jumlah (N) yang ditentukan pada penelitian ini adalah sepuluh kali pengamatan pada setiap elemen kerja.
- e. Melakukan pengamatan pendahuluan sejumlah (N).
- f. Melakukan uji keseragaman dan kecukupan data, setelah pengamatan pendahuluan dilakukan kemudian dilakukan uji keseragaman dan kecukupan data yang didasarkan pada tingkat ketelitian dan derajat keyakinan yang telah ditentukan, apabila nilai (N') yang diperoleh dari hasil uji kecukupan data sama dengan atau lebih kecil dari jumlah pengamatan (N) yang telah ditentukan maka data pengamatan dihentikan, namun apabila data yang diperoleh lebih besar maka perlu dilakukan pengamatan tambahan sampai data tersebut dinyatakan cukup.
- g. Melakukan analisis data.

3.4.3 Pengisian Kuesioner

Adapun langkah-langkah yang dilakukan dalam pengisian kuesioner pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Menentukan jumlah responden, jumlah responden pada penelitian ini adalah sembilan orang, pada unit produksi yang menjadi objek pengamatan yang ditentukan berdasarkan sif kerja yang diamati.
- b. Membagikan kuesioner, pada penelitian ini lembaran kuesioner dibagikan pada responden yang telah ditentukan, lalu diberi penjelasan terkait tata cara pengisiannya. Lembaran kuesioner diisi pada saat responden memiliki waktu luang, hal ini bertujuan untuk menghindari gangguan bagi tenaga kerja selama sif kerja berlangsung.

3.5 Analisis Data

Data yang diperoleh pada penelitian ini meliputi data kuantitatif dan data kualitatif. Data kuantitatif pada penelitian ini terdiri dari data lingkungan kerja fisik, data waktu kerja, dan data kuesioner dalam bentuk tabulasi, sementara data kualitatif pada penelitian ini terdiri dari data-data yang diperoleh dari kajian dokumen.

Adapun analisis yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

3.5.1 Analisis Kuantitatif

Analisis kuantitatif adalah analisis yang berhubungan dengan perhitungan statistik. Analisis perhitungan ini dilakukan untuk mengolah data lingkungan kerja fisik berupa indeks suhu bola dan basah, intensitas bising, dan intensitas pencahayaan. Analisis kuantitatif juga dilakukan untuk mengolah data pengukuran waktu standar, output standar, dan indeks produktivitas.

Analisis waktu standar

a. Uji keseragaman data

Uji keseragaman data dilakukan secara visual dengan membuat peta batas kontrol atas (BKA) dan batas kontrol bawah (BKB), untuk menetapkan BKA dan BKB terlebih dahulu perlu ditentukan standar devias :

Berikut adalah rumus yang digunakan untuk menentukan BKA & BKB:

$$BKA = \bar{x} + 3\sigma_{\bar{x}}$$

$$BKB = \bar{x} - 3\sigma_{\bar{x}}$$

Rumus untuk menentukan standar deviasi:

$$\sigma_{\bar{x}} = \frac{\sigma}{\sqrt{N}}$$

Keteranag :

$\sigma_{\bar{x}}$: Standar Deviasi

\bar{x} : Rata – Rata data waktu yang diamati

b. Uji kecukupan data:

Adapun rumus yang digunakan untuk melakukan uji kecukupan data adalah sebagai berikut:

$$N = \left(\frac{k/s \sqrt{N(\sum x_i^2) - (\sum x_i)^2}}{(\sum x_i)} \right)^2$$

Keterangan :

N : Jumlah pengamatan waktu yang telah dilakukan (menit)

N' : Jumlah pengamatan yang diperlukan dari tingkat keyakinan dan derajat ketelitian yang telah ditetapkan (menit)

K : Tingkat keyakinan (%)

S : Derajat ketelitian (%)

c. Waktu Rata-rata

Adapun rumus yang digunakan untuk mendapat waktu Rata-rata adalah sebagai berikut:

$$w_r = \frac{\sum X}{N}$$

Keterangan:

Wr : Waktu rata-rata (menit)

ΣX : Jumlah waktu penyelesaian yang teramati (menit)

N : Jumlah pengamatan yang telah dilakukan. (menit)

d. Waktu Normal

Adapun rumus yang digunakan untuk menghitung waktu normal adalah sebagai berikut:

$$W_n = W_r \times p$$

Keterangan :

Wn : Waktu normal (menit)

Wr : Waktu rata-rata (menit)

P : Faktor penyesuaian (%)

e. Waktu Standar

Adapun rumus yang digunakan untuk memperoleh waktu standar pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

$$W_s = W_n \times \left(\frac{100\%}{100\% - \text{allowance}} \right)$$

Keterangan:

Ws : Waktu standar (menit/unit)

Wn : Waktu normal (menit)

Allowance : Kelonggara (%)

Analisis Produktivitas

a. Output Standar dan Output Aktual

Pada penelitian ini output standar dan output aktual diperoleh dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$O S = \frac{T}{\text{Waktu Standar}}$$

$$O A = \frac{T}{\text{Rata-Rata Waktu Pengamatan}}$$

Keterangan :

O S : Output Standar (unit/menit)

OA : Output Aktual (unit/menit)

T : Waktu Kerja Selama 1 Sif (menit/sif)

b. Indeks Produktivitas

$$\text{Indeks Produktivitas} = \frac{OA}{OS} \times 100 \%$$

3.5.2 Analisis Deskriptif

Analisis deskriptif digunakan untuk mengemukakan data yang masuk dengan cara dikelompokkan dalam bentuk tabel, selanjutnya diberi penjelasan dengan metode deskriptif. Analisis deskriptif ini ditujukan untuk memberikan penjelasan nilai pada tabel-tabel yang diperoleh dari analisis deskriptif, yang terdiri dari analisis data, reduksi data, dan menarik kesimpulan.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Pengamatan Lingkungan Kerja Fisik

Lingkungan kerja fisik, dalam proses produksi menjadi salah satu faktor eksternal yang dapat mempengaruhi produktivitas. Secara langsung lingkungan kerja fisik mempengaruhi tenaga kerja saat bekerja, sehingga apabila seorang bekerja pada suatu tempat yang memiliki kondisi lingkungan fisik yang cukup ekstrim atau melampaui batas kemampuan manusia, maka hal tersebut dapat menjadi penghambat bagi tenaga kerja dan membuat tenaga kerja mengalami penurunan kinerja yang pada akhirnya akan berdampak pada produktivitas produksi.

Adapun hasil pengamatan lingkungan kerja fisik yang telah dilakukan di PT X Makassar adalah sebagai berikut:

4.1.1 Iklim Kerja

Iklim kerja adalah kombinasi dari suhu udara, kelembaban udara, kecepatan aliran udara dan panas radiasi (Suma'mur, 2014). Iklim kerja panas bermula dari munculnya energi panas yang berasal dari sumber panas yang dipancarkan langsung atau melalui perantara dan masuk ke lingkungan kerja dan menjadi tekanan panas sebagai beban tambahan bagi tenaga kerja (Soeripto, 2008).

Tekanan panas yang melebihi nilai ambang batas (NAB), bila terpapar kepada tenaga kerja dapat menimbulkan terjadinya penyakit akibat kerja dan kecelakaan kerja yang pada akhirnya akan berimplikasi pada penurunan produktivitas kerja (Wulandari dan Ernawati, 2017). Untuk meninjau apakah tekanan panas pada suatu tempat kerja telah melampaui nilai ambang batas, hal tersebut dapat dilakukan dengan merujuk pada Permenakertrans No 13 Tahun 2011, yang telah menetapkan suatu parameter pengukuran iklim kerja berupa indeks suhu basah dan bola (ISBB).

Pada penelitian ini, pengukuran iklim kerja dilakukan sebanyak tiga kali pengukuran, pada waktu yang berbeda yaitu pada awal sif, pertengahan sif dan akhir sif di lokasi *dry continous*.

Adapun hasil pengukuran iklim kerja berdasarkan parameter ISBB, disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Pengukuran Iklim Kerja

No	Lokasi	Satuan	NAB	Hasil			ISBB	SPESIFIKASI METODE
				Ta	Tb	Tg		
1	<i>Continous dry</i> (1)	⁰ C	28,0	29.8	26.1	29.9	27,2	Direct Reading
2	<i>Continous dry</i> (2)	⁰ C	28,0	28.0	27.4	32.4	28,9	Direct Reading
3	<i>Continous dry</i> (3)	⁰ C	28,0	32.7	27.2	32.9	28,9	Direct Reading

Keterangan : NAB = Nilai Ambang Batas, *Ta* = Suhu Kering, *Tb* = Suhu Basah Alami, *Tg* = Suhu Bola, ISBB : Indeks Suhu Basah dan Bola.

Nilai ISBB pada Tabel 5, diperoleh dengan cara menjumlahkan nilai suhu basah alami dengan suhu bola, sebelum kedua nilai dijumlahkan, masing-masing dari nilai tersebut dikalikan dengan nilai koreksi yang telah ditentukan dalam parameter ISBB, nilai koreksi untuk suhu basah ialah 0,7 dan nilai koreksi untuk suhu bola yaitu 0,3. Berdasarkan hasil perhitungan yang telah dilakukan, didapatkan nilai ISBB pada awal sif yaitu sebesar 27,2 ⁰C, pada pertengahan sif 28,9 ⁰C dan pada akhir sif 28,9 ⁰C dengan nilai rata-rata 28,3 ⁰C.

Berdasarkan nilai ISBB pada Tabel 5, nilai ISBB paling rendah adalah 27,2 ⁰C, nilai tersebut berasal dari pengamatan yang dilakukan pada awal sif, sementara nilai ISBB tertinggi adalah 28,9 ⁰C yang diperoleh dari hasil pengamatan pada akhir sif, rendahnya nilai ISBB pada awal sif disebabkan oleh pemaparan panas oleh matahari yang baru saja terjadi, sementara tingginya nilai ISBB pada akhir sif yang diperoleh dapat dipahami bahwa, meskipun radiasi matahari maksimum terjadi pada pertengahan sif, namun kondisi suhu maksimum akan terjadi setelah periode tersebut, hal ini dikarenakan adanya pemanasan yang terjadi secara terus-menerus hingga mencapai puncak pada akhir sif, dan akan menurun seiring dengan pergerakan posisi matahari yang semakin rendah. Menurut Tjasyono (2008), peningkatan suhu pada variasi diurnal berkaitan dengan posisi atau tingginya matahari yang kemudian akan mempengaruhi penyebaran radiasi matahari yang dapat memanaskan suhu udara. Semakin maju siang maka posisi matahari akan semakin tinggi, jika matahari tinggi maka sinar matahari yang jatuh

hampir tegak lurus pada permukaan bumi sehingga radiasi akan disebarkan dalam area yang lebih sempit, jika matahari rendah maka sinar matahari akan melalui atmosfer yang lebih tebal dimana akan terjadi banyak hamburan dan penyerapan serta penyebaran radiasinya terjadi dalam area yang lebih luas.

NAB ISBB yang diperkenankan dalam Permenakertrans untuk jenis pekerjaan dengan lama waktu kerja 7 jam perhari adalah sebesar 28,0 °C sementara nilai rata-rata ISBB yang didapatkan dari hasil pengamatan yaitu 28,3 °C, sehingga dapat disimpulkan bahwa pemaparan panas dengan merujuk pada parameter ISBB yang terjadi di lokasi *dry continuous* melampaui NAB, kondisi tersebut berpotensi menimbulkan penyakit akibat kerja dan kecelakaan kerja yang pada akhirnya dapat berimplikasi pada produktivitas kerja karyawan.

4.1.2 Kebisingan Tempat Kerja

Kebisingan adalah bunyi yang tidak diinginkan karena tidak sesuai dengan konteks ruang dan waktu. Sasongko dkk, (2000), menjelaskan bahwa, bunyi yang menimbulkan kebisingan disebabkan oleh sumber suara yang bergetar, getaran ini mengganggu keseimbangan molekul-molekul udara di sekitarnya sehingga molekul-molekul udara ikut bergetar, getaran tersebut menyebabkan terjadinya gelombang rambatan energi mekanis dalam medium udara menurut pola rambatan longitudinal, rambatan gelombang di udara ini dikenal sebagai suara atau bunyi. Sumber kebisingan di perusahaan biasanya berasal dari mesin- mesin untuk proses produksi dan alat-alat lain yang dipakai untuk melakukan pekerjaan, sebagai contoh sumber-sumber kebisingan ditempat kerja yaitu generator, mesin- mesin produksi, ketel uap atau boiler (Tarwaka dkk, 2004).

Pada penelitian ini, pengukuran intensitas bising dilakukan sebanyak enam kali pengukuran di dua lokasi yang berbeda yaitu unit *rotary A* dan *dry continuous*, pengukuran intensitas bising pada kedua lokasi tersebut dilakukan sebanyak tiga kali yaitu pada awal sif, pertengahan sif, dan akhir sif. Adapun hasil dari pengukuran intensitas bising, disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Pengukuran Intensitas Kebisingan

No	Lokasi	Satuan	NAB	Hasil	Spesifikasi Metode
1	Pressure <i>Rotary A</i>	dB	85	88.9	SNI 7231 – 2009
2	Pressure <i>Rotary A</i>	dB	85	86.8	SNI 7231 – 2009
3	Pressure <i>Rotary A</i>	dB	85	88.0	SNI 7231 – 2009
4	<i>Continous dry</i>	dB	85	85.3	SNI 7231 – 2009
5	<i>Continous dry</i>	dB	85	85.2	SNI 7231 – 2009
6	<i>Continous dry</i>	dB	85	85.2	SNI 7231 – 2009

Ketrangan : *dB* = Desibel, NAB = Nilai Ambang Batas

Berdasarkan hasil pengukuran intensitas bising pada Tabel 6, dapat dilihat bahwa pada unit *rotary A* data intensitas bising yang didapatkan pada awal sif sebesar 88,9 dB, pada pertengahan sif sebesar 86,8 dB dan pada akhir sif sebesar 88,0 dB dengan nilai rata-rata sebesar 87,9 dB, sementara pada unit *dry continous* intensitas bising yang didapatkan pada awal sif sebesar 85,3 dB, pada pertengahan sif sebesar 85,2 dB dan pada akhir sif sebesar 85,2 dB dengan nilai rata-rata sebesar 85,2 dB, lama waktu kerja yang berlaku bagi karyawan yang beraktivitas pada kedua lokasi tersebut adalah 7 jam kerja dan NAB yang berlaku untuk pemaparan intensitas bising selama waktu tersebut adalah sebesar 85 dB sehingga dapat disimpulkan bahwa pemaparan intensitas bising yang terjadi pada kedua unit produksi melampaui NAB.

Proses konversi kayu bulat menjadi lembar finis pada unit *rotary A* sebagian besar kegiatannya dikerjakan dengan menggunakan mesin sehingga pemaparan bunyi pada unit *rotary A* terjadi hampir selama produksi berlangsung selain unit *rotary A* pemaparan bising juga terjadi di unit *dry continuous*, dikarenakan proses kegiatan pada unit *dry continuous* juga banyak mengaplikasikan mesin-mesin seperti mesin *boiler* dan pemotong, ditambah lagi lokasinya langsung berada di belakan unit *rotary A*.

4.1.3 Pencahayaan Lokal Tempat Kerja

Adapun hasil pengukuran intensitas pencahayaan lokal yang dilakukan pada unit *rotary A* dan unit *continous dryer*, disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Hasil Pengukuran Intensitas Pencahayaan

No	Lokasi	Satuan	NAB	Hasil (Lokal)	Spesifikasi Metode
1	Pressure Rotary A	Lux	100	104	Pembacaan Langsung
2	Continous dry	Lux	200	430	Pembacaan Langsung

Keterangan : NAB = Nilai Ambang Batas

Berdasarkan data intensitas pencahayaan pada Tabel 7, lokasi *rotary A* memiliki nilai intensitas pencahayaan sebesar 104 Lux dengan NAB sebesar 100 Lux sementara pada lokasi *dry continous* didapatkan hasil dari intensitas pencahayaan sebesar 430 Lux dengan NAB sebesar 200 Lux, maka dapat disimpulkan bahwa pada kedua lokasi yang telah dilakukan pengukuran intensitas pencahayaan, melampaui NAB yang telah dipersyaratkan.

Kondisi intensitas pencahayaan yang melampaui NAB tersebut berpotensi menimbulkan gangguan penglihatan atau kelelahan penglihatan dan pada akhirnya berdampak pada penurunan produktivitas kerja saat melangsungkan produksi. Menurut Grandjean, (1993) penerangan yang tidak didesain dengan baik akan menimbulkan gangguan seperti kelelahan mata sehingga berkurangnya daya dan efisiensi kerja, kelelahan mental, keluhan pegal di sekitar mata dan sakit kepala di sekitar mata, kerusakan indera mata. Selanjutnya pengaruh kelelahan pada mata tersebut akan bermuara pada penurunan performa kerja termasuk kehilangan produktivitas, rendahnya kualitas kerja, banyak terjadi kesalahan kerja, kecelakaan kerja meningkat.

4.2 Produktivitas Kerja

Produktivitas kerja pada penelitian ini didapatkan dengan cara interpretasi indeks produktivitas kerja. Untuk mendapatkan indeks produktivitas kerja informasi yang diperlukan adalah satuan pekerjaan yang dihasilkan dan satuan pekerjaan yang diharapkan, lalu memperbandingkan kedua informasi tersebut. pada penelitian ini yang dimaksud dengan satuan pekerjaan yang dihasilkan adalah output aktual dari proses produksi, sementara yang dimaksud dengan standar satuan pekerjaan yang diharapkan adalah output standar.

Penentuan output aktual dan output standar pada penelitian ini didasarkan pada hasil observasi dengan cara pengukuran waktu kerja secara langsung menggunakan metode *time study*. Pengukuran waktu kerja sendiri dilakukan untuk mendapatkan ukuran waktu yang wajar bagi tenaga kerja saat bekerja, waktu wajar dapat diartikan sebagai waktu kerja yang tidak terburu-buru dan tidak lambat, serta dalam kondisi lingkungan kerja yang ideal bagi tenaga kerja, waktu yang dimaksud diatas dikenal dengan istilah waktu standar, dari informasi waktu standar inilah yang nantinya akan dijadikan indikator dari output standar, sementara output aktual sendiri diperoleh dari informasi rata – rata waktu yang diamati sebelum dilakukan penstandaran waktu kerja.

Berdasarkan pada uraian di atas, produktivitas diperoleh dari indeks produktivitas kerja menggunakan rasio antara output aktual dan output standar yang bersumber dari hasil pengukuran waktu kerja, dengan menggunakan rata-rata waktu kerja sebelum distandarkan sebagai indikator output aktual, dan waktu standar yang telah dianalisis sebagai indikator output standar. Adapun hasil analisis dalam menentukan produktivitas kerja dapat dilihat pada sub bab berikutnya.

4.2.1 Analisis Waktu Standar

Waktu standar didapatkan dengan cara pengamatan waktu langsung menggunakan metode *time study*. Pengamatan waktu standar dalam penelitian ini, bertujuan untuk memperoleh indikator output sehingga dapat diketahui berapa banyak jumlah output yang dapat diperoleh dari proses produksi pada unit *rotary A*.

Waktu standar adalah waktu yang dibutuhkan secara wajar oleh seorang pekerja normal, pada saat menyelesaikan suatu pekerjaan yang akan dijalankan dalam suatu sistem kerja, wajar artinya pekerjaan tersebut diselesaikan tidak terlalu cepat atau tidak terlalu lambat, normal artinya pekerja yang mengerjakan tidak terlalu istimewa, terampil atau lamban, dan pemalas. Waktu standar adalah waktu yang dibutuhkan oleh seorang pekerja untuk melakukan tugas dalam kondisi normal (Phawitan, 2013). Adapun analisis yang dilakukan untuk memperoleh waktu standar pada penelitian ini diuraikan sebagai berikut:

Uji Keseragaman Data

Langkah awal yang dilakukan untuk mendapatkan waktu standar pada penelitian ini, ialah melakukan analisis keseragaman data, uji keseragaman data ini dimaksudkan untuk memastikan bahwa data pengamatan waktu yang telah diperoleh bersumber dari proses kerja yang sama. Pengamatan waktu yang dilakukan pada sesetiap elemen kegiatan memiliki sejumlah data dengan variasi nilai yang cukup besar, hal ini dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu faktor pengamat dan faktor produksi sehingga diperlukan suatu acuan untuk memastikan nilai tersebut layak untuk dimasukkan dalam analisis selanjutnya, dengan cara mereduksi data ekstrim dari variasi nilai tersebut.

Untuk mengetahui nilai yang cukup ekstrim, dapat dilakukan dengan cara visual yaitu membuat peta batas kontrol atas dan batas kontrol bawah lalu melakukan identifikasi pada sesetiap data hasil pengamatan waktu, apakah nilai waktu berada pada rentan BKA dan BKB, dan apabila dari hasil identifikasi didapatkan data ekstrim atau dengan kata lain melampaui nilai BKA dan BKB maka data tersebut dikeluarkan saat melakukan analisis selanjutnya. Adapun data Batas Kontrol Atas (BKA) dan Batas Kontrol Bawah (BKB) dari hasil pengujian keseragaman data pada setiap elemen kegiatan dapat dilihat pada, Tabel 8.

Tabel 8. Batas Kontrol Atas dan Batas Kontrol Bawah setiap Elemen Kerja Unit *Rotary A*.

No	Elemen Kegiatan	BKA	BKB	N	Jumlah data yang melampaui batas kontrol
1	Persiapan Kayu Bulat	4,70	0,98	32	6
2	Pengupasan Kayu Bulat	7,08	3,24	72	34
3	Penggulungan Finir	8,30	3,44	44	13

Keterangan : *BKA* = Batas Kontrol Atas, *BKB* = Batas Kontrol Bawah, *N* = Jumlah data pengamatan

Hasil pengujian keseragaman data yang telah dilakukan, pada elemen kegiatan persiapan kayu bulat dengan data jumlah pengamatan *N* sebanyak 32 kali didapatkan hasil yaitu, nilai BKA sebesar 4,70 menit dan BKB sebesar 0,98 menit. Berdasarkan nilai BKA dan nilai BKB terdapa 6 data yang memiliki nilai ekstrim atau melampaui

BKA maupun BKB sehingga data tersebut dikeluarkan dan tidak dimasukkan untuk analisis selanjutnya. Pada elemen kegiatan Pengupasan Kayu bulat dengan data jumlah pengamatan N sebanyak 72 kali pengamatan didapatkan hasil BKA sebesar 7,08 menit dan BKB sebesar 3,24 menit, berdasarkan nilai BKA dan nilai BKB terdapat 34 data yang melampaui nilai BKA maupun BKB sehingga data tersebut tidak dimasukkan untuk analisis selanjutnya.

Adanya nilai yang melampaui batas kontrol pada bagian persiapan dipengaruhi oleh faktor, seperti adanya penumpukan kayu bulat pada *inrotary A* akibat *helper* yang bertanggung jawab mempersiapkan kayu bulat harus membantu *helper chainsaw* saat *rell* yang mengangkut kayu bulat macet, sementara untuk elemen pengupasan, nilai yang melampaui batas kontrol dipengaruhi oleh faktor-faktor seperti kondisi kayu bulat yang tidak bagus, penumpukan finir pada unit kerja selanjutnya, dan perawatan pisau kupas.

Kondisi kayu bulat yang kurang bagus menyebabkan finir yang dihasilkan terputus-putus sehingga untuk menjaga mutu finir maka kayu bulat tersebut dibuang sebelum mencapai diameter *mukizin* atau empulur, hal tersebut secara otomatis membuat waktu pengamatan menjadi singkat. Penumpukan finir pada unit kerja selanjutnya membuat proses pengupasan finir terhenti, terhentinya proses pengupasan seringkali disebabkan oleh *helper* pada bagian output rotary yang bertugas untuk menjaga *relling tape* pada sisi finir agar finir tergulung dengan rapi dan tidak berhamburan, harus membantu buruh pada unit selanjutnya untuk menyusun finir *core* yang menumpuk tersebut, hal ini secara otomatis menambah waktu pengamatan. Selanjutnya nilai yang tidak wajar lainnya juga dipengaruhi oleh perawatan pisau mesin kupas, saat beroperasi ruang pisau dipenuhi oleh serbuk gergaji bekas pengupasan, hal ini membuat operator mesin perlu berhenti dan membersihkan mulut mesin kupas.

Uji Kecukupan Data

Hasil dari pengujian kecukupan data dengan menggunakan tingkat keyakinan 95% dan derajat ketelitian 10%, pada sesetiap elemen kegiatan, disajikan pada Tabel 9.

Tabel 9. Hasil Uji Kecukupan Data Elemen Kerja Unit *Rotary A*

No	Elemen Kegiatan	N	N'
1	Persiapan Kayu Bulat	26	24,8
2	Pengupasan Kayu Bulat	38	13,6
3	Penggulungan Finir	30	28,2

Keterangan : N = Jumlah Pengamatan Yang telah Diseragamkan, N' = Hasil Pengujian Kecukupan Data

Berdasarkan data pada Tabel 9, dapat dilihat bahwa nilai N pada elemen persiapan adalah 26 sedangkan nilai N' dengan tingkat keyakinan 95% dan derajat ketelitian 10% adalah 24,8, pada elemen pengupasan nilai N adalah 38 sementara sedangkan nilai N' dengan tingkat keyakinan 95% dan derajat ketelitian 10% adalah 13,6, dan pada elemen penggulangan nilai N adalah 31 sementara nilai N' dengan tingkat keyakinan 95% dan derajat ketelitian 10% adalah 28,2.

Berdasarkan dari aturan uji kecukupan data, apabila nilai N' atau nilai teoritis yang didapatkan dari hasil pengujian lebih rendah dibanding dengan nilai N atau nilai jumlah pengamatan, maka data dapat dikatakan cukup dan layak untuk dijadikan sebagai data analisis selanjutnya.

Hasil pengujian kecukupan data yang telah dilakukan untuk ketiga elemen kerja pada unit *rotary A*, diketahui bahwa seluruh data elemen kerja memiliki nilai N' yang lebih kecil dibanding nilai N , sehingga data pengamatan pada setiap elemen dinyatakan cukup, dan layak dijadikan sebagai landasan untuk analisis selanjutnya.

Waktu Normal

Waktu normal adalah waktu yang didapatkan dari hasil perkalian waktu rata-rata dengan faktor penyesuaian. Faktor penyesuaian pada penelitian ini didapatkan dengan metode *westinghouse* dimana pada metode tersebut dilakukan pengamatan kepada pekerja terkait keterampilan, usaha, kondisi kerja dan konsistensi. Adapun hasil

pengamatan faktor penyesuaian menggunakan metode *westinghous* disajikan pada Tabel 10.

Tabel 10. Westinghous Unit *Rotary A*

Unit <i>Rotary A</i>					
Elemen kerja	Faktor	Kelas	Lambag	Penyesuaian	
Persiapan (<i>In Rotary</i>)	Keterampilan	Average skill	D	0	
	Usaha	Good	C1	0,05	
	Kondisi Kerja	Average	-	0	
	Konsistensi	Good	C	0,01	
	Jumlah				0,06
	P				0,94
Pengupasan (Mesin <i>Rotary</i>)	Keterampilan	Good	C1	0,06	
	Usaha	Good	C1	0,05	
	Kondisi Kerja	Average	-	0	
	Konsistensi	Good	C	0,01	
	Jumlah				0,12
	P				0,88
Penggulungan finir <i>face, back & (long Core (Reeling Tape))</i>	Keterampilan	Average	D	0	
	Usaha	Excellent	B2	0,08	
	Kondisi Kerja	Average	-	0	
	Konsistensi	Good	C	0,01	
	Jumlah				0,09
	P				0,91

Keterangan : *P* = faktor penyesuaian (*Rating performance*)

Berdasarkan hasil pengamatan faktor penyesuaian pada Tabel 10, pada elemen persiapan, nilai yang didapatkan untuk faktor keterampilan adalah 0, untuk faktor usaha adalah 0,05, untuk faktor kondisi adalah 0, untuk faktor konsistensi adalah 0,01, dengan total nilai sebesar 0,06. Pada elemen pengupasan, nilai yang didapatkan untuk faktor keterampilan adalah 0,06, untuk faktor usaha adalah 0,05, untuk faktor kondisi kerja adalah 0, sementara untuk faktor konsistensi 0,01, dengan total nilai sebesar 0,12. Pada elemen penggulangan, nilai yang didapatkan untuk faktor keterampilan adalah 0, untuk faktor usaha adalah 0,08, untuk faktor kondisi kerja adalah 0, sementara untuk faktor konsistensi 0,01, dengan total nilai sebesar 0,09. selanjutnya total nilai pada setiap elemen kerja tersebut dikurangi dengan 100 % atau sama dengan 1 sehingga didapatkan nilai *P* pada elemen kerja persiapan sebesar 0,94 %, pada elemen kerja pengupasan sebesar 0,88 %, dan elemen kerja penggulangan sebesar 0,91 %.

Setelah nilai P didapatkan langkah selanjutnya adalah melakukan penjumlahan dengan cara mengkalikan rata-rata waktu pada setiap elemen dengan nilai penyesuaian sehingga didapatkan waktu normal. Adapun hasil penjumlahan untuk mendapatkan waktu normal dapat dilihat pada Tabel 11.

Tabel 11. Tabulasi Waktu Normal Elemen Kerja Unit *Rotary A*

No	Elemen kegiatan	Rata-rata waktu (menit/log)	Performance (%)	Waktu normal (menit/log)
1	Persiapan Kayu Bulat	2,43	0,94	2,28
2	Pengupasan Kayu Bulat	5,01	0,88	4,41
3	Penggulungan Finir	5,45	0,91	4,96

Pada Tabel 11, nilai rata-rata waktu pada setiap elemen yaitu pada elemen persiapan sebesar 2,43 menit/log, pada elemen pengupasan sebesar 5,01 menit/log, dan pada elemen penggulangan sebesar 4,89 menit/lembar. Sementara untuk nilai P yang didapatkan menggunakan *westinghouse* yaitu pada elemen persiapan sebesar 0,98 %, pada elemen pengupasan sebesar 0,88 %, dan pada elemen penggulangan sebesar 0,91 %. Dari hasil perkalian dari kedua variable diatas didapatkan waktu normal untuk setiap elemen kegiatan yaitu pada elemen kegiatan persiapan sebesar 2,28 menit/log, elemen kegiatan pengupasan sebesar 4,41 menit/log, elemen kegiatan penggulangan sebesar 4,96 menit/log. Setelah waktu normal didapatkan selanjutnya adalah menghitung waktu standar.

Waktu Standar

Waktu standar pada penelitian ini didapatkan dengan cara mengkalikan nilai faktor kelonggaran dengan waktu normal lalu membaginya dengan 100%. Faktor kelonggaran didapatkan dengan mempertimbangkan aspek-aspek seperti kebutuhan pribadi, menghilangkan rasa fatigue, dan hal-hal yang tak dapat dihindarkan.

Dari hasil pengamatan yang telah dilakukan dengan mempertimbangkan aspek-aspek yang telah disebutkan sebelumnya, didapatkan nilai kelonggaran pada setiap elemen kerja yaitu, pada elemen persiapan kayu bulat sebesar 1,27 %, pada elemen pengupasan kayu bulat adalah sebesar 1,34 %, dan pada elemen penggulangan finir

adalah sebesar 1,34 %. Dari nilai faktor kelonggaran yang telah didapat, selanjutnya nilai tersebut ditambahkan dengan waktu normal untuk mendapatkan waktu standar.

Adapun hasil perhitungan antara faktor kelonggaran dengan waktu normal pada setiap elemen kegiatan disajikan pada Tabel 12.

Tabel 12. Hasil Analisis Waktu Standar pada setiap Elemen Kerja di Unit *Rotary A*

No	Elemen Kerja	Waktu Normal (menit/log)	Kelonggaran (%)	Waktu Standar (menit/log)
1	Persiapan Kayu Bulat	2,28	1,27	2,31
2	Pengupasan Kayu Bulat	4,41	1,34	4,47
3	Penggulungan Finir	4,96	1,34	5,03
Total		11,65	3,95	12,13

Pada Tabel 12, dapat dilihat bahwa waktu normal pada setiap elemen kegiatan yaitu, elemen persiapan sebesar 2,28 menit/log, elemen pengupasan sebesar 4,41 menit/log, dan elemen penggulangan sebesar 4,96 menit/log, sehingga apabila waktu pada setiap elemen kegiatan pada tabel di atas dijumlahkan didapatkan total waktu normal pada unit *rotary A* sebesar 11,65 menit/log. Sementara kelonggaran pada setiap elemen kerja, yaitu pada elemen persiapan sebesar 1,27 %, pada elemen pengupasan sebesar 1,34 %, dan elemen kegiatan penggulangan sebesar 1,34 % dan apabila masing-masing nilai kelonggaran diatas dijumlahkan maka didapatkan total kelonggaran pada unit *rotary A* adalah sebesar 3,95 %.

Setelah nilai total faktor kelonggaran dan waktu normal didapatkan, langkah selanjutnya adalah mencari waktu standar. Kelonggaran yang diperoleh dalam penelitian ini adalah 3,95 % sementara waktu kerja yang ditetapkan dalam satu sif adalah 7 jam atau sama dengan 420 menit, maka 3,94 % dalam satu sif kerja setara dengan 16,59 menit. Untuk mendapatkan waktu kerja efektif dalam satu sif kerja, dilakukan pengurangan antara waktu kerja dalam satu sif dengan waktu longgar, sehingga didapatkan waktu kerja efektif sebesar 403 menit. Setelah waktu kerja efektif didapatkan langkah selanjutnya adalah mencari output efektif dengan cara membagikan nilai waktu efektif dengan nilai waktu normal sehingga didapatkan output efektif sebesar 35 unit/sif, selanjutnya adalah mencari waktu standar dengan cara membagikan waktu satu sif kerja dengan output efektif sehingga didapatkan waktu

standar pada unit *rotary A* sebesar 12,13 menit/unit. Adapun hasil perhitungan waktu standar, dapat dilihat pada lampiran Lampiran 5.

4.2.2 Output Unit *Rotary*

Adapun jumlah output standar dan output aktual pada penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 13.

Tabel 13. Perhitungan Output Standar dan Aktual Pada Unit *Rotary A*

Elemen Kegiatan	Waktu Kerja (menit/sif)	Waktu Standar (menit/log)	Waktu Rata – Rata (menit/log)	Output Standar (log/sif)	Output Aktual (log/sif)
Persiapan Kayu Bulat	420	2,31	2,43	182	173
Pengupasan Kayu Bulat	420	4,46	5,01	94	84
Penggulungan Kayu Bulat	420	5,03	5,45	83	77
Unit <i>Rotary A</i>	420	12,13	12,89	35	33

Output standar pada Tabel 13, didapatkan dengan cara membagikan waktu kerja selama satu sif atau 420 menit dengan waktu standar, sementara output aktual didapat dengan cara membagi waktu kerja selama satu sif kerja atau 420 menit dengan waktu rata-rata hasil pengamatan.

Berdasarkan data pada Tabel 13, output standar pada elemen kerja persiapan adalah 182 log/sif, elemen kerja pengupasan kayu bulat adalah 94 log/sif, untuk elemen kerja penggulangan kayu bulat adalah 83 log/sif. Output aktual pada setiap elemen kerja yaitu, pada elemen persiapan kayu bulat adalah 173 log/sif, pada elemen pengupasan adalah 84 log/sif dan pada elemen penggulangan kayu bulat adalah 77 log/sif, sementara untuk output standar dan output aktual dari unit *rotary A*, untuk output standar yaitu 35 log/sif dan untuk output aktual adalah 33 log/sif. rendahnya nilai output standar maupun output aktual pada unit *rotary A* bila dibandingkan dengan nilai output standar dan output aktual pada setiap elemen kerja, dapat dipahami bahwa perhitungan output standar maupun output aktual tidak dilakukan penjumlahan total pada masing-masing nilai jenis output, akan tetapi penjumlahan total yang dilakukan ialah pada nilai waktu standar dan nilai waktu rata-rata pada setiap elemen kerja, yang selanjutnya dilakukan pembagian dengan waktu kerja selama 1 sif.

Untuk mendapatkan nilai output berdasarkan besaran nilai volume, pada penelitian ini dilakukan perkalian antara nilai volume dalam menit dengan nilai output waktu standar dan output waktu aktual. Nilai rata-rata volume kayu bulat yang masuk kedalam unit *rotary* selama waktu pengamatan adalah sebesar 288 m³ per sif, nilai tersebut selanjutnya dikonversi menjadi menit, sehingga diperoleh nilai volume input sebesar 0,60 m³ per menit. Adapun output standa dan output aktual berdasarkan besaran nilai volume, dapat dilihat pada Tabel 14.

Tabel 14. Volume Output Standar dan Aktual Elemen Kerja Unit *Rotary A*

Elemen Kegiatan	Rata-rata Volume Kayu Bulat (m ³)	Outpot Standar (log/sif)	Output Aktual (log/sif)	Outpot Standar (m ³ /sif)	Output Aktual (m ³ /sif)
Persiapan Kayu Bulat	0,60	182	173	109,09	103,70
Pengupasan Kayu Bulat	0,60	94	84	56,38	50,30
Penggulungan Kayu Bulat	0,60	83	77	50,10	46,20
Unit <i>Rotary A</i>	0,60	35	33	20,77	19,54

4.2.3 Indeks Produktivitas Kerja Unit *Rotary*

Indeks produktivitas kerja merupakan suatu informasi yang dapat digunakan untuk mengetahui tingkat produktivitas kerja dalam suatu proses produksi. Untuk mendapatkan indeks produktivitas informasi yang diperlukan adalah nilai output standar dan nilai output aktual atau dengan kata lain melakukan pembagian antara satuan pekerjaan yang dilakukan dengan standar satuan pekerjaan yang diharapkan.

Berdasarkan data yang ada pada Tabel 15, dapat dilihat bahwa besaran nilai output aktual pada sesetiap elemen kerja lebih rendah dari nilai output standar pada setiap elemen kerja, rendahnya realisasi pada setiap elemen kegiatan tersebut bila dibandingkan dengan output yang diharapkan mengakibatkan nilai indeks produktivitas setiap elemen kerja unit *rotary A* pada PT X menjadi rendah.

Adapun hasil analisis indeks produktivitas kerja elemen kegiatan pada unit *rotary A* dapat dilihat pada Tabel 15.

Tabel 15. Indeks Produktivitas Elemen Kerja Unt *Rotary A*

Elemen Kerja Unit <i>Rotary A</i>	Output Standar (m ³ /sif)	Output Aktual (m ³ /sif)	Indek Produktivitas (%)
Persiapan Kayu Bulat	109,09	103,70	95
Pengupasan Kayu Bulat	56,38	50,30	89
Penggulungan Kayu Bulat	50,10	46,20	92
Unit <i>Rotary A</i>	20,77	19,54	94

4.3 Persepsi Tenaga Kerja terhadap Lingkungan Kerja Fisik dan Produktivitas Kerja

Berdasarkan hasil wawancara dengan menggunakan angket kepada sembilan tenaga kerja yang bekerja di unit produksi *rotary A* dan *dryer continous*, didapatkan hasil respon sikap setiap reponden untuk variabel lingkungan kerja fisik bahwa, rata-rata responden menunjukkan sikap sangat positif, positif, dan negatif. Sementara hasil respon sikap setiap responden untuk variable produktivitas kerja didapatkan hasil bahwa setiap responden menunjukkan respon sikap sangat positif dan positif.

Rata-rata respon sikap dari setiap responden atau tenaga kerja pada unit *rotary A* dan *dryer continous*, diperoleh dari hasil interpretasi data distribusi frekuensi yang dapat dilihat pada Tabel 16,17,18, dan 19. Sementara kategori sikap sangat positif, positif, negatif, dan sangat negatif bagi responden, didapatkan dengan cara menginterpretasi total jumlah skor dari item pertanyaan pada angket yang telah diisi oleh responden, lalu menetapkan total jumlah skor tersebut kedalam kategori sikap berdasarkan batas-batas skor yang telah dibuat. Adapun batas skor kategori sikap, yang telah ditentukan disajikan pada Tabel 16.

Tabel 16. Batas Skor Kategori Sikap

Batas Skor Kategori Sikap		
Kategori Sikap	Indikator	Kategori Skor
Sikap Sangat Positif	Kuartil III $\leq X \leq$ Skor Maks	31,25 - 40
Sikap Positif	Median $\leq X <$ Kuartil III	22,5 - 31,25
Sikap Negatif	Kuartil I $\leq X <$ Median	15,25 - 22,5
Sikap Sangat Negatif	Skor Minimal $\leq X <$ Kuartil I	8 - 15,25

Pada Tabel 16, diketahui bahwa, kategori sikap sangat positif memiliki rentan nilai dengan skor 31,25-40, kategori sikap positif memiliki rentan nilai dengan skor

22,5-31,25, kategori sikap negatif memiliki rentan nilai dengan skor 15,25-22,5, dan sikap sangat negatif memiliki rentan nilai 8-15, 25.

Adapun tabulasi distribusi frekuensi ketiga variabel lingkungan kerja fisik yang didapatkan pada penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 17.

Tabel 17. Distribusi Frekuensi Iklim Kerja

Distribusi Frekuensi Iklim Kerja			
Kategori Sikap	Kategori Skor	Frekuensi	Persentase (%)
Sikap Sangat Positif	31,25 - 40	0	0
Sikap Positif	22,5 - 31,25	5	55,56
Sikap Negatif	15,25 - 22,5	4	44,44
Sikap Sangat Negatif	8 - 15,25	0	0

Berdasarkan dari hasil interpretasi pada variabel iklim kerja didapatkan distribusi frekuensi dari responden yaitu, yang berkriteria sikap sangat positif sebanyak 0, untuk kriteria sikap positif adalah sebanyak 5, dengan persentase 55,56%, untuk kriteria sikap negatif adalah sebanyak 4, dengan persentase 44,44%, untuk kriteria sikap sangat negatif sebanyak 0.

Tabel 18. Distribusi Frekuensi Kebisingan

Distribusi Frekuensi Kebisingan			
Kategori Sikap	Kategori Skor	Frekuensi	Persentase (%)
Sikap Sangat Positif	31,25 - 40	0	0,00
Sikap Positif	22,5 - 31,25	6	66,67
Sikap Negatif	15,25 - 22,5	3	33,33
Sikap Sangat Negatif	8 - 15,25	0	0,00

Berdasarkan dari hasil interpretasi pada variable kebisingan, didapatkan distribusi frekuensi dari responden yaitu, yang berkriteria sikap sangat positif sebanyak 0, untuk kriteria sikap positif adalah sebanyak 6, dengan persentase 66,67%, untuk kriteria sikap negatif adalah sebanyak 3, dengan persentase 33,33%, untuk kriteria sikap sangat negatif sebanyak 0.

Tabel 19. Distribusi Frekuensi Pencahayaan

Distribusi Frekuensi Pencahayaan			
Kategori Sikap	Kategori Skor	Frekuensi	Persentase (%)
Sikap Sangat Positif	31,25 - 40	2	33,33
Sikap Positif	22,5 - 31,25	6	66,67
Sikap Negatif	15,25 - 22,5	0	0,00
Sikap Sangat Negatif	8 - 15,25	0	0,00

Berdasarkan dari hasil interpretasi pada variable pencahayaan didapatkan distribusi frekuensi dari responden yaitu, yang ber kriteria sikap sangat positif sebanyak 3 dengan persentase 33,33%, untuk kriteria sikap positif adalah sebanyak 6, dengan persentase 66,67%, untuk kriteria sikap negatif adalah sebanyak 0, untuk kriteria sikap sangat negatif sebanyak 0.

Dari hasil tabulasi pada Tabel. 16, Tabel 17, dan Tabel, 18 diatas diketahui bahwa, pada variabel iklim kerja, 55,56% dari sembilan orang responden menunjukkan respon positif terhadap kondisi iklim kerja dan terdapat sekitar 44,44% responden yang menunjukkan respon negatif, hal ini menunjukkan bahwa, kondisi iklim kerja yang telah diidentifikasi dengan ISBB yang melampaui NAB, masih mendapatkan respon positif oleh sebagian besar tenaga kerja. pada variabel kebisingan 66,67% dari sembilan orang responden menunjukkan respon positif terhadap kondisi bising dan 33,33% menunjukkan respon negatif pada kondisi bising, hal ini menunjukkan bahwa kondisi intensitas bising yang telah diidentifikasi dengan intensitas bising yang melampaui NAB masih mendapatkan respon positif oleh sebagian besar tenaga kerja. Sementara pada variabel pencahayaan diketahui bahwa 33,33% dari sembilan orang tenaga kerja, menunjukkan respon sangat positif dan sekitar 66,67% menunjukkan respon positif, hal ini menjelaskan bahwa seluru tenaga kerja yang menjadi responden merasa kondisi pencahayaan ditempat kerjanya baik.

Adapun distribusi frekuensi untuk variable produktivitas kerja dapat dilihat pada Tabel 20.

Tabel 20. Frekuensi Produktivitas Kerja

Distribusi Frekuensi Produktivitas Kerja			
Kategori Sikap	Kategori Skor	Frekuensi	Persentase (%)
Sikap Sangat Positif	31,25 - 40	5	55,56
Sikap Positif	22,5 - 31,25	4	44,44
Sikap Negatif	15,25 - 22,5	0	0,00
Sikap Sangat Negatif	8 - 15,25	0	0,00

Berdasarkan dari hasil interpretasi pada variable produktivitas kerja, didapatkan distribusi frekuensi dari responden yaitu, yang berkriteria sikap sangat positif sebanyak 5 dengan persentase 55,56%, untuk kriteria sikap positif adalah sebanyak 4, dengan persentase 44,44%, untuk kriteria sikap negatif adalah sebanyak 0, dengan, untuk kriteria sikap sangat negatif sebanyak 0. dari data yang diperoleh pada Tabel 20, dapat disimpulkan bahwa, tenaga kerja pada kedua unit produksi, memiliki respon sikap sangat positif sampai positif mengenai aspek produktivitas kerja, khusus untuk tenaga kerja pada unit *rotary A*, respon tersebut berbanding terbalik apabila dibandingkan dengan indeks produktivitas kerja yang diperoleh dari data waktu standar. Adapun hasil analisis distribusi frekuensi respon sikap karyawan pada unit *rotary A* dan *dryer continuous* dapat dilihat pada Lampiran 7.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

1. Kondisi lingkungan kerja fisik pada PT X untuk ketiga faktor yaitu iklim kerja, kebisingan, dan pencahayaan lokal melampaui Nilai Ambang Batas yang dipersyaratkan sebagai kondisi lingkungan kerja fisik yang sehat.
2. Produktivitas kerja karyawan pada unit *rotary A* diperoleh indeks sebesar 94 %, dengan output aktual 19,54 m³/sif dan output standar 20,77 m³/sif.
3. Respon sikap dari setiap responden untuk variabel lingkungan kerja fisik, sebagian besar menunjukkan tidak adanya masalah oleh kondisi lingkungan kerja fisik, sementara untuk variabel produktivitas kerja, seluruh responden menyatakan memiliki kinerja yang baik.

5.2 Saran

1. PT X Makassar perlu melakukan evaluasi terkait penerapan K3 seperti pemakaian alat peredam bising bagi pekerja, mengurangi temperatur udara dari proses kerja yang menghasilkan panas atau penggunaan tameng panas dan alat pelindung yang dapat memantulkan panas dan memperbaiki sistem pencahayaan lokal.
2. Untuk mengantisipasi penyakit akibat kerja khusus untuk Iklim kerja Karyawan perlu mencukupi kebutuhan cairan harian, cairan isotonik dan menggunakan pakaian yang tidak terlalu tebal.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmadi Ruslan, 2009. Fisika Kesehatan. Mitra Cendikia. Jogjakarta.
- American Conference of Government industrial Hygienist. 2015. Threshold Limit Values for Chemical Substances, Physical Agents and Biological Exposure Indices. United States.
- Bakar, E.S. 1996. *Faktor Penentuan Kualitas Veneer*. Jurnal Teknologi Hasil Hutan, Fakultas Kehutanan IPB. 9 (2). Pp 14 – 22.
- Bernard, T.E. 1996. Occupational Heat Stress. Dalam: Tarwaka. (ed.). *Ergonomi untuk Keselamatan, Kesehatan Kerja dan Produktivitas*. UNIBA Press, Surakarta, hal. 34 – 38.
- Chew, D.C.E. 1991. Productivity and Safety and Health. Dalam: Parmeggiani, L. ed. Encyclopaedia of Occupational Health and Safety, Third (revised) edt. ILO. Geneva: 1796-1797
- Ching, F. 1996. *Ilustrasi Desain Interior*. Dalam Cok Gd Rai Padmanaba: PENGARUH Penerangan Dalam Ruang terhadap Produktivitas Kerja Mahasiswa Desain Interior (Skripsi). Jakarta: Erlangga.
- Cok Gd Rai Padmanaba, 2006. Pengaruh Penerangan Dalam Ruang Terhadap Produktivitas Mahasiswa Desain Interior. *Dimensi Interior*, Vol.4, No.2. Desember 2006 : 57 - 63
- Desi, Aprianto, A. (2009). Produktivitas Dan Pengukuran Kerja Proses Produksi Medium Dencity Fibreboard (Mdf). *Jurnal Ilmiah TEKNO*, 6(12), 85–96.
- Diana Sulistyorini. 2006. *Pengaruh Lingkungan Kerja Fisik dan Pengawasan Terhadap Efektivitas Kerja Pegawai Pada Dinas Pekerjaan Umum dan Lalulintas Angkutan Jalan Kab. Karanganyar*.
- Eka Noviyanti, 2006. Penelahan Faktor Yang dapat Mempengaruhi Penetapan Ukuran Sasaran Venir Kayu Lapis. *Jurnal Penelitian Hasil Hutan* Vol. 24 No. 5, Oktober 2006: 371-384.
- Gandhi, Pawitan. Erwinda. 2013. Produktivitas Tenaga Kerja Berdasarkan Faktor Demografi di Perusahaan Manufaktur. *Jurnal Administrasi Bisnis*. Vol. 9. No.1, hal. 40 – 58, (ISSN:0216-1249).
- Gie, Liang. 2000. *Administrasi Perkantoran Modern*. Dalam: Yachida Chresstela, P, N. Djamhur Hamid, Ika Ruhana. (ed.). *Pengaruh Lingkungan Kerja Fisik dan*

- Non Fisisk Terhadap Kinerja Karyawan*. Jurnal Administrasi Bisnis, Vol. 8 No. 2. hal. 3.
- Grandjean, E. 1993. *Fitting the Task to the Man*, 4th ed. Taylor & Francis Inc. London.
- Heri, A.I. 2008. Kayu lapis (Kayu lapis). *Karya Tulis. Departemen Kehutanan*. Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Jesika Wulandari, Meirina Ernawati. 2017. Efek Iklim Kerja Panas Pada Respon Fisiologis Tenaga Kerja di Ruang Terbatas. *The Indonesian Journal of Occupational Safety and Health*, Vol.6. No. 2, Mei – Agust 2017 : 207 - 215
- Massijaya, M. Y. 2006. Kayu lapis. *Bahan Kuliah Ilmu dan Teknologi Kayu. Program Study Ilmu Pengetahuan Kehutanan*, Sekolah Pascasarjana IPB. Bogor.
- Menteri Tenaga Kerja Dan Transmigrasi Republik Indonesia. 2013. Nilai Ambang Batas Faktor Fisika Dan Faktor Kimia Di Tempat Kerja
- Mujetahid, A. (2008). Produktivitas penebangan pada hutan jati (*Tectona Grandis*). *Jurnal Perennial*, 5(1), 53–58.
- Panshim, A.J., E.S. Harrar, J.S. Bethel, and W.S. Baker. 1962. *Forest Products, Their Sources, Production, and Utilization*. Mc Graw – Hill Book Coklat. Inc. New York. pp 133 – 173.
- Pheasant, S. 1991. *Ergonomics, Work and Health*. MacMillan Academic and Professional Ltd. London.
- Prabu. 2009. Sistem dan Standar Pencahayaan Ruang, <http://Putraprabu.wordpress.com/2009/01/06/sistem-dan-standar-pencahayaan-ruangan>. Diakses Pada Tanggal 18 November 2019.
- Priatna, B.L. 1990. Pengaruh Cuaca Kerja Terhadap Berat Badan. Dalam: Tarwaka. (ed.). *Ergonomi untuk Keselamatan, Kesehatan Kerja dan Produktivitas*. UNIBA Press, Surakarta, hal. 35
- Pulat, B.M. 1992. *Fundamentals of Industrial Ergonomics*. Hall International. Dalam: Tarwaka, Solichul HA. B, Lilik Sudiajeng.(ed.). *Ergonomi Untuk Kesehatan, Keselamatan Kerja dan Produktivitas*. UNIBA Press. Surakarta. hal. 157-195
- Ruslan, R. 2008. Kesehatan Kerja dan Dampaknya Terhadap Dunia Industri dan Produktivitas Tenaga Kerja. Dalam: Setyanto, R. (ed.). *Pengaruh Faktor Lingkungan Fisik Kerja Terhadap Waaktu Penyelesaian Pekerja*. Performa (2011), Vol. 10. No. 2. hal. 20.

- Sasongko D.p, Hadiyanto A, Sudharto P Hadi, Asmorahadi Nasio, Subagyo A, 2000, *Kebisingan Lingkungan*, Badan Penerbit Universitas Diponegoro, Semarang.
- Sastrawijaya, A.T. 2000. *Pencemaran Lingkungan*. Dalam: Setyanto, R. (ed.). *Pengaruh Faktor Lingkungan Fisik Kerja Terhadap Waktu Penyelesaian Pekerja*. Performa (2011), Vol. 10. No. 2. hal. 20.
- Sedarmayanti. 2009. *Manajemen Sumber Daya Manusia*. Dalam: Sedarmayanti. (ed.). *Hubungan Budaya Kerja dan Lingkungan Kerja Terhadap Peningkatan Kinerja Pegawai Pada Lembaga Pendidikan Tinggi*. Jurnal Ilmu Administrasi Vol. XV No.1. pp (63-77).
- Sedarmayanti. 2009. *Sumber Daya Manusia dan Produktivitas Kerja*. Bandung: Ilham Jaya
- Sinungan. 2008. *Produktivitas Apa dan Bagaimana*. Ed.2. Jakarta Bumi Aksara: Jakarta.
- Sodomo 1991. *Berbagai Pendekatan Peningkatan Kemampuan Sumber Daya Manusia dalam Pengamanan Investasi Di Indonesia*. Tarwaka, Solichul HA. B, Lilik Sudiajeng. 2004. *Ergonomi Untuk Kesehatan, Keselamatan Kerja dan Produktivitas*. Universitas Islam Batik Surakarta. Surakarta. Hal. 137
- Soedirman, suma'mur, P. 2014. *Kesehatan Kerja dalam Perspektif Hiperkes dan Keselamatan Kerja*. Penerbit Erlangga, Jakarta.
- Soeharto, I. 1995. *Manajemen Proyek : Dari Konseptual Sampai Operasional*. Jilid 1. Erlangga, Jakarta
- Soripto, M. 2008. *Higien Industri*. Jakarta: Balai FK Universitas Indonesia.
- Sutrisno, Edy 2008, *Manajemen Sumber Daya Manusia*, Prenada Media Group, Jakarta.
- Sritomo Wignjosoebroto. 1989. *Teknik Tata Cara dan Pengukuran Kerja*. Gunawan Widya. Surabaya.
- Sritomo Wignjosoebroto. 2006. *Pengantar Teknik dan Menejemen Industri*. Gunawan Widya. Surabaya.
- Sulistiyadi K, Susanti SL. 2003. *Perancangan Sistem Kerja dan Ergonomi*. Fakultas Teknik. Jakarta (ID) : Universitas Sahid.
- Sultalaksana, Iftikar Z. 2006. *Teknik Perancangan Sistem Kerja*. Departemen Teknik Industri ITB,. Bandung.

- Suma'mur, P. 2014. Higiene perusahaan dan kesehatan Kerja (*Hiperkes*). Ed.2, cet.1. Sagung Seto. Jakarta.
- Suma'mur, PK. 2009. *Higene Perusahaan dan Kesehatan Kerja*, Jakarta: Sagung Seto.
- Tarwaka, Solichul HA. B, Lilik Sudiajeng. 2004. *Ergonomi Untuk Kesehatan, Keselamatan Kerja dan Produktivitas*. Universitas Islam Batik Surakarta. Surakarta – 57147.
- Tjasyono B. 2008. Meteorologi Terapan. Bandung: Penerbit ITB
- The United States Departement of Labor. 1953. *Case Study Data on Productivity and Factory Performance Veneer and Kayu lapis*. The united States Departement of Labor, Washington D.C.
- Tsomis, G. 1991. Science and Tehnology of Wood: Structure, Propertaise, Utilization. Van Nostrand Reindhold. New York. USA.
- Vanani, N.S. 2010. Gambar Tekanan Panas dan Keluhan Subjektif pada Pekerja di Bagian Curing PT. Multistrada Sarana, Tbk. Skripsi. Universitas Airlangga, surabaya.
- Wignjosoebroto, S. 2008. Ergonomic: Studi Gerak dan Waktu. Surabaya: Guna Widya.
- Wursantom, Ignasius. 2009. Dasar – Dasar Ilmu Organisasi. Edisi 2. Yogyakarta : Andi
- Youngquist. 1999. *Wood Based Composites and Panel Product*. Wood Hand Book: Wood As an Engineering Material. USA.
- Yacinda, Chresstela, Prasideya, Norianggono. Djamhur, Hamdi. Ika, Ruhana. 2014. Pengaruh Lingkungan Kerja Fisik dan Non Fisik Terhadap Kinerja Karyawan. *Jurnal Administrasi Bisnis*. Vol. 8. No.2, Maret 2014

L

A

M

P

I

R

A

N

Lampiran 1. Hasil Uji Lab Iklim Kerja



KEMENTERIAN KETENAGAKERJAAN RI
 DIREKTORAT JENDERAL
 PEMBINAAN PENGAWASAN KETENAGAKERJAAN
 DAN KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA
 BALAI BESAR PENGEMBANGAN
 KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA
 Jln. KH. Abd. Jabar Aksen No 35 Km. 17. Tlp. 0411-4813186 Fax. 0411-4813018 Makassar
 Laman: http://www.naker.go.id

L A P O R A N H A S I L U J I

No. : 40.0008/FI/LHU/BBPK3-MKS/IV/2019

Jenis Contoh : Iklim Kerja
 Nama Pelanggan : Muhammad Hadi P
 NIM : M111 14 507
 Judul Penelitian : Identifikasi Pengaruh Kondisi Lingkungan Kerja Fisik terhadap Produktivitas Kerja Karyawan Pada Unit Roraty dan Unit Dryer di PT. X Makassar
 Nama Alat : Heat Stress
 Petugas Sampling : Muhammad Fadly, SKM

Setelah dilakukan pengujian diperoleh hasil sebagai berikut:

NO	LOKASI	TITIK KOORDINAT	TANGGAL/JAM PENGAMBILAN	SATU AN	NAB	HASIL				SPESIFIKASI METODE
						ta	tb	tg	ISBB	
1.	Dry Continuous (1)	-	29/04/2019 19.42 Wita	°C	28,0	29,8	26,1	29,9	27,2	Direct Reading
2.	Dry Continuous (2)	-	29/04/2019 11.23 Wita	°C	28,0	28,0	27,4	32,4	28,9	Direct Reading
3.	Dry Continuous (3)	-	29/04/2019 14.37 Wita	°C	28,0	32,7	27,2	32,9	28,9	Direct Reading

Makassar, 9 Mei 2019

Kepala Bidang Pelayanan Teknis,

H. Wirahajumbara, SKM, M.Kes
 NIP. 19660608198803 2 002



Lampiran 2. Kebisingan Lingkungan Kerja



KEMENTERIAN KETENAGAKERJAAN RI
 DIREKTORAT JENDERAL
 PEMBINAAN PENGAWASAN KETENAGAKERJAAN
 DAN KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA
 BALAI BESAR PENGEMBANGAN
 KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA
 Jln. KH Abd. Jabar Akhsin No 35 Km 17 Tip. 0411-4813186 Fax: 0411-4813018 Makassar
 Laman: http://www.naker.go.id

LAPORAN HASIL UJI
 No. 40.0012/FB/LHU/BBPK3-MKS/IV/2019

Jenis Contoh : Kebisingan Lingkungan Kerja
 Nama Pelanggan : Muhammad Hadi P
 NIM : M111 14 507
 Judul Penelitian : Identifikasi Pengaruh Kondisi Lingkungan Kerja Fisik terhadap Produktivitas Kerja Karyawan Pada Unit Rotary dan Unit Dryer di PT. X Makassar

Nama Alat : Sound Level Meter
 Petugas Sampling : Septianus Latuparman, SKM

Setelah dilakukan pengujian diperoleh hasil sebagai berikut:

NO	LOKASI	TITIK KOORDINAT	TANGGAL/JAM PENGAMBILAN	SATUAN	NAB	HASIL	SPEKIFIKASI METODE
1.	Pressure Rotary A (1)	-	29 April 2019/09.15-09.25 Wita	dB(A)	85	88,9	SNI 7231-2009
2.	Pressure Rotary A (2)	-	29 April 2019/11.00-11.10 Wita	dB(A)	85	85,8	SNI 7231-2009
3.	Pressure Rotary A (3)	-	29 April 2019/14.02-14.12 Wita	dB(A)	85	88,0	SNI 7231-2009
4.	Dry Continuous (1)	-	29 April 2019/09.30-09.40 Wita	dB(A)	85	85,3	SNI 7231-2009
5.	Dry Continuous (2)	-	29 April 2019/11.15-11.25 Wita	dB(A)	85	85,2	SNI 7231-2009
6.	Dry Continuous (3)	-	29 April 2019/14.14-14.24 Wita	dB(A)	85	85,2	SNI 7231-2009

Makassar, 9 Mei 2019
 Kepala Bidang Pelayanan Teknis,

 M. Wirahajumipuni, SKM, M.Kes
 NTP.19660608.198803.2.002
 PSOP BBPK3-15.1

Lampiran 3. Pencahayaan Lokal



KEMENTERIAN KETENAGAKERJAAN R.I.
DIREKTORAT JENDERAL
PEMBINAAN PENGAWASAN KETENAGAKERJAAN
DAN KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA
BALAI BESAR PENGEMBANGAN
KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA
Jln. KH Abd. Jabar Akhsin No.35 Km. 17 Tlp. 0411- 4813186 Fax. 0411-4813018 Makassar
Laman http://www.naker.go.id

L A P O R A N H A S I L U J I
No. :40.0008/FP/LHU/BBPK3-MKS/IV/2019

Jenis Contoh : Pencahayaan
Nama Pelanggan : Muhammad Hadi P
NIM : M111 14 507
Judul Penelitian : Identifikasi Pengaruh Kondisi Lingkungan Kerja Fisik terhadap Produktivitas Kerja Karyawan Pada Unit Rotary dan Unit Dryer di PT. X Makassar
Nama Alat : Lux meter
Petugas Sampling : Ulfah Santi, S.Psi

Setelah dilakukan pengujian diperoleh hasil sebagai berikut:

NO	LOKASI	TITIK KOORDINAT	TANGGAL/JAM PENGAMBILAN	SATUAN	NAB	HASIL		SPESIFIKASI METODE
						UMUM	LOKAL	
1.	Pressure Rotary A	-	29/04/2019 09.15 Wita	Lux	100	-	104	Direct Reading
2.	Dry Continuous	-	09/04/2019 14.05 Wita	Lux	200	-	430	Direct Reading

Makassar, 9 Mei 2019

Kepala Bidang Pelayanan Teknis,

Hj. Wirahajumaduni, SKM, M.Kes
NIP. 19660608 198803 2 002

Lampiran 4. Waktu Kerja pada setiap elemen kerja unit *Rotary A*

1. Waktu Elemen Persiapan

N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
MM,SS,0	02:29,6	02:37,5	02:42,5	02:40,5	02:38,6	02:55,4	02:19,9	02:43,9	02:34,9	02:35,1
Decimal	2,49	2,62	2,71	2,67	2,64	2,92	2,33	2,73	2,58	2,59
N	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
MM,SS,1	02:34,8	01:27,6	01:22,8	02:43,4	02:30,3	03:27,8	02:53,3	01:23,5	00:35,0	02:52,8
Decimal	2,58	1,46	1,38	2,72	2,50	3,46	2,89	1,39	0,58	2,88
N	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
MM,SS,2	02:10,3	01:57,7	01:29,1	05:25,3	05:18,9	08:55,9	07:16,5	03:20,2	02:43,7	02:49,4
Decimal	2,17	1,96	1,48	5,42	5,32	8,93	7,28	3,34	2,73	2,82
N	31	32								
MM,SS,3	01:02,5	00:17,1								
Decimal	1,042	0,286								

Keterangan : N : Jumlah Pengamatan, MM, SS,0 : Menit, Detik, Decimal, Decimal : Satuan Waktu dalam Decimal.

2. Data Elemen Pengupasan

N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
MM,SS,0	07:14,9	04:38,0	05:00,3	08:31,6	02:01,9	08:02,9	04:22,3	02:44,0	02:40,9	03:43,3
Decimal	7,25	4,63	5,00	8,53	2,03	8,05	4,37	2,73	2,68	3,72
N	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
MM,SS,1	04:46,4	05:12,0	03:24,1	06:40,4	06:29,6	06:01,8	03:09,6	10:09,7	04:58,9	08:01,6
Decimal	4,77	5,20	3,40	6,67	6,49	6,03	3,16	10,16	4,98	8,03
N	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
MM,SS,2	02:50,6	02:06,0	03:35,6	05:41,6	07:10,2	09:44,7	04:42,5	02:39,7	05:39,5	06:03,1
Decimal	2,84	2,10	3,59	5,69	7,17	9,74	4,71	2,66	5,66	6,05

Lampiran 4. (Lanjutan)

N	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
MM,SS,3	06:44,8	06:20,5	07:14,8	04:29,6	17:16,2	02:48,4	00:53,9	04:38,2	05:15,9	05:04,4
Decimal	6,75	6,34	7,25	4,49	17,27	2,81	0,90	4,64	5,27	5,07
N	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
MM,SS,4	07:07,1	09:01,6	05:00,7	02:46,7	04:09,7	04:37,9	04:44,2	04:20,8	07:34,6	03:27,4
Decimal	7,12	9,03	5,01	2,78	4,16	4,63	4,74	4,35	7,58	3,46
N	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
MM,SS,5	02:53,3	02:04,6	03:28,1	02:09,6	04:49,5	06:51,8	05:35,5	02:28,9	00:38,1	00:26,8
Decimal	2,89	2,08	3,47	2,16	4,83	6,86	5,59	2,48	0,63	0,45
N	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
MM,SS,6	13:08,8	05:57,6	03:04,3	03:50,8	04:19,6	05:40,1	08:37,7	04:44,9	03:55,9	03:06,0
Decimal	13,15	5,96	3,07	3,85	4,33	5,67	8,63	4,75	3,93	3,10
N	71	72	73							
MM,SS,7	04:36,4	07:18,1	04:00,9							
Decimal	4,61	7,30	4,02							

Keterangan : N : Jumlah Pengamatan, MM, SS,0 : Menit, Detik, Decimal, Decimal : Satuan Waktu dalam Decimal.

3. Data Elemen Penggulangan

N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
MM,SS,0	11:42,6	10:37,9	07:13,1	03:44,0	05:10,7	03:59,8	05:09,1	04:41,2	05:04,3	02:57,0
Decimal	11,711	10,632	7,2188	3,734167	5,178333	3,9975	5,151	4,687167	5,0725	2,950333
N	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
MM,SS,1	08:53,7	03:31,3	05:18,2	06:50,4	07:45,9	03:42,0	03:36,7	08:37,0	03:28,8	10:11,2
Decimal	8,8947	3,522	5,3037	6,84	7,765167	3,700167	3,611667	8,617333	3,4795	10,186
N	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
MM,SS,2	02:25,3	05:13,9	03:59,9	02:01,2	05:09,1	07:58,4	14:36,8	08:33,0	07:13,2	02:07,2
Decimal	2,4215	5,2323	3,9983	2,019667	5,151	7,973833	14,6125	8,55	7,2195	2,119667

Lampiran 4. (Lanjutan)

N	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
MM,SS,3	02:49,5	04:20,8	08:01,2	05:57,4	03:41,8	05:41,4	04:16,2	06:08,3	04:57,0	07:41,7
Decimal	2,8243	4,3462	8,0205	5,956167	3,6975	5,69	4,270333	6,138667	4,95	7,6945
N	41	42	43	44						
MM,SS,4	03:44,8	07:33,4	06:26,5	05:13,8						
Decimal	3,7467	7,556	6,442	5,23						

Keterangan : N : Jumlah Pengamatan, MM, SS,0 : menit, detik, decimal, Decimal : satuan waktu dalam decimal

Lampiran 5. Analisis Waktu Standar

1. Uji Keseragaman Data

a. Elemen Persiapan

Sub grub

Sub Grub	Data waktu Pengamatan				Σx	\bar{x}_i
1	2,49	2,62	2,71	2,67	11,50	2,63
2	2,64	2,92	2,33	2,73	12,63	2,66
3	2,58	2,59	2,58	1,46	12,21	2,30
4	1,38	2,72	2,50	3,46	14,07	2,52
5	2,89	1,39	0,58	2,88	10,74	1,44
6	2,17	1,96	1,48	5,42	17,04	2,76
7	5,32	8,93	7,28	3,34	31,86	6,21
8	2,73	2,82	1,04	0,29	14,88	1,72

Total

Σx	$\Sigma \bar{x}_i$
124,93	22,23

$$\text{Standar Deviasi : } \bar{x} = \frac{\Sigma xi}{k} = \frac{22,23}{8} = 2,84$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{\Sigma (Xi - \bar{X})^2}{N-1}} = \sqrt{\frac{(Xi - \bar{X})^2 + (Xii - \bar{X})^2 + \dots + (Xn - \bar{X})^2}{N-1}}$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{(2,49-2,84)^2 + (2,62-2,84)^2 + \dots + (0,29-2,84)^2}{32-1}} = 1,75$$

$$\sigma_{\bar{X}} = \frac{\sigma}{\sqrt{k}} = \frac{1,75}{\sqrt{8}} = 0,62$$

$$\text{BKA} = \Sigma \bar{X} / k + 3 X \sigma_{\bar{X}} = 2,84 + 3 X 0,62 = 4,70$$

$$\text{BKB} = \Sigma \bar{X} / k - 3 X \sigma_{\bar{X}} = 2,84 - 3 X 0,62 = 0,98$$

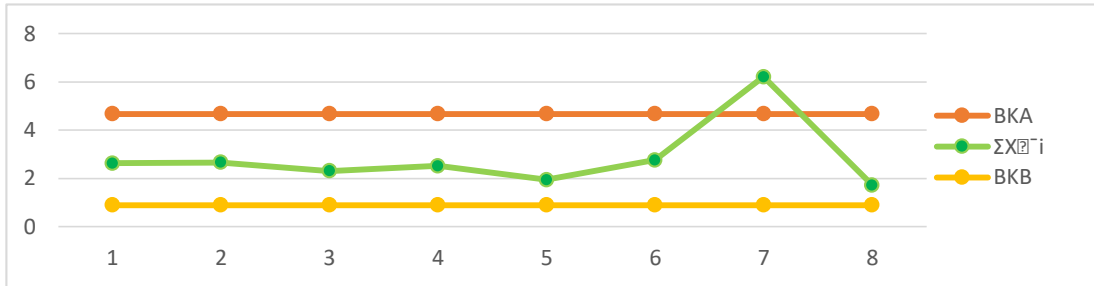
Standar Deviasi

σ	BKA	BKB
0,11	4,70	0,98

Keterangan : X = Data Waktu, \bar{x} = Waktu Rata – Rata Subgrub, σ = Standar Deviasi, $\sigma_{\bar{x}}$ = Standar Deviasi Rata – Rata Subgrub, N = Jumlah Data Waktu, K = Jumlah Subgrub, BKA = Batas Kontrol Atas, BKB = Batas Kontrol Bawah

Lampiran 5. (Lanjutan)

Peta Batas Kontrol



b. Elemen Penggulangan

Sub Grub

Sub Grub	Data waktu Pengamatan				Σx	\bar{x}_i
1	7,25	4,63	5,00	8,53	26,41	6,35
2	2,03	8,05	4,37	2,73	19,18	4,30
3	2,68	3,72	4,77	5,20	19,38	4,09
4	3,40	6,67	6,49	6,03	26,60	5,65
5	3,16	10,16	4,98	8,03	31,33	6,58
6	2,84	2,10	3,59	5,69	20,23	3,56
7	7,17	9,74	4,71	2,66	31,28	6,07
8	5,66	6,05	6,75	6,34	32,80	6,20
9	7,25	4,49	17,27	2,81	40,82	7,95
10	0,90	4,64	5,27	5,07	25,87	3,97
11	7,12	9,03	5,01	2,78	34,93	5,98
12	4,16	4,63	4,74	4,35	29,88	4,47
13	7,58	3,46	2,89	2,08	29,00	4,00
14	3,47	2,16	4,83	6,86	31,32	4,33
15	5,59	2,48	0,63	0,45	24,16	2,29
16	13,15	5,96	3,07	3,85	42,02	6,51
17	4,33	5,67	8,63	4,75	40,37	5,84
18	3,93	3,10	4,61	7,30	36,94	4,74

Total

Σx	Σ \bar{x}_i
542,52	92,88

Standar Deviasi : $\bar{x} = \frac{\sum xi}{k} = \frac{92,88}{18} = 5,16$

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (Xi - \bar{X})^2}{N-1}} = \sqrt{\frac{(Xi - \bar{X})^2 + (Xii - \bar{X})^2 + \dots + (Xn - \bar{X})^2}{N-1}}$$

Lampiran 5. (Lanjutan)

$$\sigma = \sqrt{\frac{(7,25-5,16)^2 + (4,63-5,16)^2 + \dots + (7,30-5,16)^2}{73-1}} = 2,72$$

$$\sigma_{\bar{X}} = \frac{\sigma}{\sqrt{k}} = \frac{2,72}{\sqrt{18}} = 0,64$$

$$\text{BKA} = \Sigma \bar{X} / k + 3 \times \sigma_{\bar{X}} = 5,16 + 3 \times 0,64 = 7,08$$

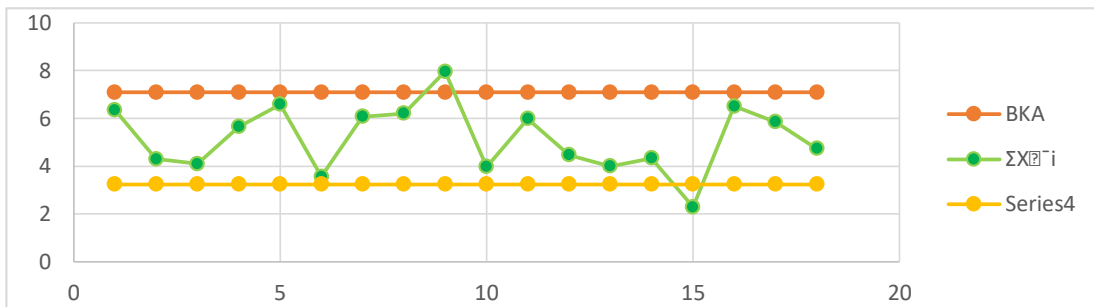
$$\text{BKB} = \Sigma \bar{X} / k - 3 \times \sigma_{\bar{X}} = 5,16 - 3 \times 0,64 = 3,24$$

Standar Deviasi

σ	BKA	BKB
0,64	7,08	3,24

Keterangan : X = Data Waktu, \bar{x} = Waktu Rata – Rata Subgrub, σ = Standar Deviasi, $\sigma_{\bar{X}}$ = Standar Deviasi Rata – Rata Subgrub, N = Jumlah Data Waktu, K = Jumlah Subgrub, BKA = Batas Kontrol Atas, BKB = Batas Kontrol Bawah.

Peta Batas Kontrol



c. Elemen Kerja Penggulangan

Sub Grub

Sub Grub	Data waktu Pengamatan				Σxi	$\Sigma X - \bar{x}$
1	11,71	10,63	7,22	3,73	33,30	8,32
2	5,18	4,00	5,15	4,69	19,01	4,75
3	5,07	2,95	8,89	3,52	20,44	5,11
4	5,30	6,84	7,77	3,70	23,61	5,90
5	3,61	8,62	3,48	10,19	25,89	6,47
6	2,42	5,23	4,00	2,02	13,67	3,42
7	5,15	7,97	14,61	8,55	36,29	9,07
8	7,22	2,12	2,82	4,35	16,51	4,13
9	8,02	5,96	3,70	5,69	23,36	5,84
10	4,27	6,14	4,95	7,69	23,05	5,76
11	3,75	7,56	6,44	5,23	22,97	5,74

Lampiran 5. (Lanjutan)

Total

Total	Total
Σx_i	$\Sigma \bar{X}_i$
258,11	64,53

Standar Deviasi : $\bar{x} = \frac{\Sigma x_i}{k} = \frac{22,23}{8} = 2,84$

$$\sigma = \sqrt{\frac{\Sigma (X_i - \bar{X})^2}{N-1}} = \sqrt{\frac{(X_i - \bar{X})^2 + (X_{ii} - \bar{X})^2 + \dots + (X_n - \bar{X})^2}{N-1}}$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{(2,49-2,84)^2 + (2,62-2,84)^2 + \dots + (0,29-2,84)^2}{32-1}} = 1,75$$

$$\sigma_{\bar{X}} = \frac{\sigma}{\sqrt{k}} = \frac{1,75}{\sqrt{8}} = 0,62$$

$$BKA = \Sigma \bar{X} / k + 3 X \sigma_{\bar{X}} = 2,84 + 3 X 0,62 = 4,70$$

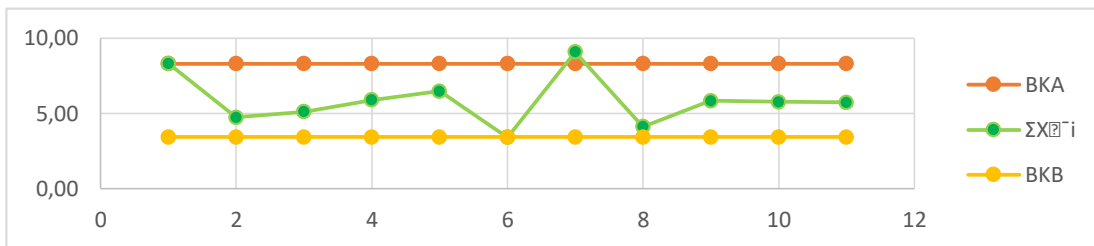
$$BKB = \Sigma \bar{X} / k - 3 X \sigma_{\bar{X}} = 2,84 - 3 X 0,62 = 0,98$$

Standar Deviasi

σ	BKA	BKB
0,81	8,30	3,44

Keterangan : X = Data Waktu, \bar{x} = Waktu Rata – Rata Subgrub, σ = Standar Deviasi, $\sigma_{\bar{X}}$ = Standar Deviasi Rata – Rata Subgrub, N = Jumlah Data Waktu, K = Jumlah Subgrub, BKA = Batas Kontrol Atas, BKB = Batas Kontrol Bawah.

Peta Batas Kontrol



2. Reduksi data yang melampaui BKA dan BKB

a. Elemen Persiapan

N	1	2	3	4	5
X	2,49	2,62	2,71	2,67	2,64
N	6	7	8	9	10
X	2,92	2,33	2,73	2,58	2,59
N	11	12	13	14	15

Lampiran 5. (Lanjutan)

X	2,58	1,46	1,38	2,72	2,50
N	16	17	18	19	20
X	3,46	2,89	1,39	2,88	2,17
N	21	22	23	24	25
X	1,96	1,48	3,34	2,73	2,82
N	26				
X	1,04				

Keterangan : N : Jumlah pengamatan, X : Waktu dalam Decimal

b. Elemen Pengupasan

N	1	2	3	4	5
X	4,63	5	4,37	3,72	4,77
N	6	7	8	9	10
X	5,2	3,4	6,67	6,49	6,03
N	11	12	13	14	15
X	4,98	3,59	5,69	4,71	5,66
N	16	17	18	19	20
X	6,05	6,75	6,34	4,49	4,64
N	21	22	23	24	25
X	5,27	5,07	5,01	4,16	4,63
N	26	27	28	29	30
X	4,74	4,35	3,46	4,83	6,86
N	31	32	33	34	35
X	5,59	5,96	3,85	4,33	5,67
N	36	37	38		
X	4,75	3,93	4,61		

Keterangan : N : Jumlah pengamatan, X : Waktu dalam Decimal

c. Elemen Penggulungan

N	1	2	3	4	5
X	7,2	3,7	5,2	4,0	5,2
N	6	7	8	9	10
X	4,7	5,1	3,5	5,3	6,8
N	11	12	13	14	15
X	7,8	3,7	3,6	5,2	4,0
N	16	17	18	19	20
X	5,2	8,0	7,2	4,3	8,0
N	21	22	23	24	25
X	6,0	3,7	5,7	4,3	6,1
N	26	27	28	29	30
X	5,0	7,7	3,7	7,6	6,4
N	31				
X	5,23				

Keterangan : N : Jumlah pengamatan, X : Waktu dalam Decimal

Lampiran 5. (Lanjutan)

3. Uji Kecukupan Data

a. Elemen Persiapan

N	1	2	3	4	5
X	2,49	2,62	2,71	2,67	2,64
X ²	6,22	6,89	7,33	7,15	6,99
N	6	7	8	9	10
X	2,92	2,33	2,73	2,58	2,59
X ²	8,54	5,44	7,46	6,66	6,69
N	11	12	13	14	15
X	2,58	1,46	1,38	2,72	2,50
X ²	6,65	2,13	1,90	7,41	6,27
N	16	17	18	19	20
X	3,46	2,89	1,39	2,88	2,17
X ²	11,99	8,34	1,94	8,29	4,72
N	21	22	23	24	25
X	1,96	1,48	3,34	2,73	2,82
X ²	3,85	2,20	11,13	7,44	7,97
N	26				
X	1,04				
X ²	1,09				

Keterangan : N : Jumlah Pengamatan, X : Waktu, X² : Kuadrat Waktu

$\sum x$	$\sum x^2$	$(\sum x)^2$
63,11	162,71	3983,29

Keterangan : $\sum x$: Total Waktu, $\sum x^2$: Total Kuadrat Waktu, $(\sum x)^2$: Kuadrat Total Waktu, \bar{X} : Rata – rata Waktu

$$\frac{s}{k} X \left\{ \frac{\sqrt{N X (\sum x^2) - (\sum x)^2}}{\sum x} \right\}^2 = N'$$

$$\frac{2}{0,10} X \left\{ \frac{\sqrt{26 X (162,71) - (3983,29)}}{63,11} \right\}^2 = 24,8$$

$$N' = 24,81 \leq N = 26$$

b. Elemen Pengupasan

N	1	2	3	4	5
X	4,63	5,00	4,37	3,72	4,77
X ²	21,46	25,04	19,11	13,86	22,78
N	6	7	8	9	10
X	5,20	3,40	6,67	6,49	6,03
X ²	27,04	11,57	44,54	42,17	36,35
N	11	12	13	14	15
X	4,98	3,59	5,69	4,71	5,66

Lampiran 5. (Lanjutan)

X ²	24,81	12,91	32,41	22,17	32,01
N	16	17	18	19	20
X	6,05	6,75	6,34	4,49	4,64
X ²	36,61	45,53	40,21	20,19	21,50
N	21	22	23	24	25
X	5,27	5,07	5,01	4,16	4,63
X ²	27,73	25,74	25,12	17,32	21,45
N	26	27	28	29	30
X	4,74	4,35	3,46	4,83	6,86
X ²	22,43	18,89	11,95	23,29	47,10
N	31	32	33	34	35
X	5,59	5,96	3,85	4,33	5,67
X ²	31,27	35,52	14,80	18,73	32,13
N	36	37	38		
X	4,75	3,93	4,61		
X ²	22,54	15,46	21,22		

Keterangan : N : Jumlah Pengamatan, X : Waktu, X² : Kuadrat Waktu

$\sum x$	$\sum x^2$	$(\sum x)^2$
190,26	984,97	36198,61

Keterangan : $\sum x$: Total Waktu, $\sum x^2$: Total Kuadrat Waktu, $(\sum x)^2$: Kuadrat Total Waktu, \bar{X} : Rata – rata Waktu

$$\frac{s}{k} X \left\{ \frac{\sqrt{N X (\sum x^2) - (\sum x)^2}}{\sum x} \right\}^2 = N'$$

$$\frac{2}{0,10} X \left\{ \frac{\sqrt{38 X (984,97) - (36198,61)}}{190,26} \right\}^2 = 13,59$$

$$N' = 13,59 \leq N = 38$$

c. Elemen Penggulungan

N	1	2	3	4	5
X	7,2	3,7	5,2	4,0	5,2
X ²	52,1	13,9	26,8	16,0	26,5
N	6	7	8	9	10
X	4,7	5,1	3,5	5,3	6,8
X ²	22,0	25,7	12,4	28,1	46,8
N	11	12	13	14	15
X	7,8	3,7	3,6	5,2	4,0
X ²	60,3	13,7	13,0	27,4	16,0
N	16	17	18	19	20
X	5,2	8,0	7,2	4,3	8,0
X ²	26,5	63,6	52,1	18,9	64,3

Lampiran 5. (Lanjutan)

N	21	22	23	24	25
X	6,0	3,7	5,7	4,3	6,1
X ²	35,5	13,7	32,4	18,2	37,7
N	26	27	28	29	30
X	5,0	7,7	3,7	7,6	6,4
X ²	24,5	59,2	14,0	57,1	41,5
N	31				
X	5,23				
X ²	27,4				

Keterangan : N : Jumlah Pengamatan, X : Waktu, X² : Kuadrat Waktu

$\sum x$	$\sum x^2$	$(\sum x)^2$
169,10	987,39	28593,34

Keterangan : $\sum x$: Total Waktu, $\sum x^2$: Total Kuadrat Waktu, $(\sum x)^2$: Kuadrat Total Waktu, \bar{X} : Rata – rata Waktu

$$\frac{s}{k} X \left\{ \frac{\sqrt{N X (\sum x^2) - (\sum x)^2}}{\sum x} \right\}^2 = N'$$

$$\frac{2}{0,10} X \left\{ \frac{\sqrt{31 X (987,39) - (28593,34)}}{169,10} \right\}^2 = 14,38$$

$$N = 14,38 \leq N = 38$$

4. Waktu Rata – Rata = $\frac{\sum x}{N} = \text{Waktu Rata – Rata}$

a. Elemen Persiapan

$$\frac{63,11}{26} = 2,43$$

Waktu Rata – rata elemen persiapan : 2,43 menit

b. Elemen Pengupasan

$$\frac{190,26}{38} = 5,01$$

Waktu Rata – rata elemen Pengupasan : 5,01 menit

c. Elemen Penggulangan

$$\frac{169,10}{31} = 5,45$$

Waktu Rata – rata elemen penggulangan : 5,45 menit

Keterangan : $\sum x$ = Total Waktu, N = Jumlah Data Waktu

Lampiran 5. (Lanjut)

5. Waktu Normal = Waktu Rata – Rata x P

Keterangan = P : Rating Performance

Rating Performance (*Westinghouse*)

Unit Rotary A					
Elemen kerja	Faktor	Kelas	Lambag	Penyesuaian	
Persiapan (<i>In Rotary</i>)	Keterampilan	Average skill	D	0	
	Usaha	Good	C1	0,05	
	Kondisi Kerja	Average	-	0	
	Konsistensi	Good	C	0,01	
	Jumlah				0,06
	P				0,94
Pengupasan (Mesin <i>Rotary</i>)	Keterampilan	Good	C1	0,06	
	Usaha	Good	C1	0,05	
	Kondisi Kerja	Average	-	0	
	Konsistensi	Good	C	0,01	
	Jumlah				0,12
	P				0,88
Penggulungan finir <i>face, back & (long Core (Reeling Tape))</i>	Keterampilan	Average	D	0	
	Usaha	Excellent	B2	0,08	
	Kondisi Kerja	Average	-	0	
	Konsistensi	Good	C	0,01	
	Jumlah				0,09
	P				0,91

- a. Elemen Persiapan
 $2,43 \times 0,9 = 2,28$
Waktu Normal Elemen persiapan : 2,28 menit
- b. Elemen Pengupasan
 $5,01 \times 0,88 = 4,41$
Waktu Normal Elemen Pengupasan : 4,41 menit
- c. Elemen Penggulungan
 $5,45 \times 0,91 = 4,96$
Waktu Normal Elemen Penggulungan : 4,96 menit

Total Waktu Normal Unit *Rotary A* : $2,28 + 4,41 + 4,96 = 11,65$ menit

Lampiran 5. (Lanjut)

$$6. \quad \text{Waktu Standar} = wn \times \left(\frac{100\%}{100\% - \text{Kelonggaran}} \right)$$

Keterangan : Wn = Waktu Normal

Kelonggaran

Persiapan pada In Rotary A				
No	Kelonggaran Kebutuhan Pribadi dan Menghilangkan Rasa Fatigue	Faktor	Contoh Pekerjaan	Kelonggaran (%)
1	Tenaga Yang Dikeluarkan	Ringan	Membersihkan, mengukur, & Menandai kayu Bulat	12,0
2	Sikap Kerja	Berdiri diatas dua Kaki	Badan Tegak, Ditumpu dua Kaki	2,5
3	Gerakan Kerja	Normal	Ayunan bebas Dari Bahu	0,0
4	Kelelahan Mata	Pandangan Yang Terputus - putus	Membawa Alat Ukur	0,3
5	Keadaan Temperatur Tempat Kerja	-	-	-
6	Keadaan Atmosfere	Baik	Ruangan Yang Berventilasi Baik	0,0
7	Keadaan Lingkungan Yang Baik	Sangat Bising	87,9 Db	5,0
8	Kebutuhan Pribadi	Pria		2,5
9	Kelonggaran Takterhindarkan			5,0
Total Kelonggaran (%)				0,27
Pengupasan				
No	Kelonggaran Kebutuhan Pribadi dan Menghilangkan Rasa Fatigue	Faktor	Contoh Pekerjaan	Kelonggaran (%)
1	Tenaga Yang Dikeluarkan	bekerja di meja berdiri	Menggoperasikan mesin	6,0
2	Sikap Kerja	Berdiri diatas dua Kaki	Badan Tegak, Ditumpu dua Kaki	2,5
3	Gerakan Kerja	Normal	menekan tombol & membersihkan mesin	0,0
4	Kelelahan Mata	Pandangan yang hampir terus menerus	mengamati proses pengupasan kayu Bulat	7,5
5	Keadaan Temperatur Tempat Kerja	-	-	-
6	Keadaan Atmosfere	kurang baik	adanya debu, tidak beracunn	5,0
7	Keadaan Lingkungan Yang Baik	Sangat Bising	87,9 Db	5,0
8	Kebutuhan Pribadi	Pria	-	2,5
9	Kelonggaran Takterhindarkan	-	-	5,0

Lampiran 5. (Lanjutan)

Total Kelonggaran (%)				0,34
Penggulungan Finir				
No	Kelonggaran Kebutuhan Pribadi dan Menghilangkan Rasa Fatigue	Faktor	Contoh Pekerjaan	Kelonggaran (%)
1	Tenaga Yang Dikeluarkan	bekerja di meja berdiri	Menggoperasikan mesin	6,0
2	Sikap Kerja	Berdiri diatas dua Kaki	Badan Tegak, Ditumpu dua Kaki	2,5
3	Gerakan Kerja	Normal	menekan tombol & membersihkan mesin	0,0
4	Kelelahan Mata	Pandangan yang hampir terus menerus	mengamati proses pengupasan kayu Bulat	7,5
5	Keadaan Temperatur Tempat Kerja	-	-	-
6	Keadaan Atmosfere	kurang baik	adanya debu, tidak beracun	5,0
7	Keadaan Lingkungan Yang Baik	Sangat Bising	87,9 Db	5,0
8	Kebutuhan Pribadi	Pria		2,5
9	Kelonggaran Takterhindarkan			5,0
Total Kelonggaran (%)				0,34

Kelonggaran elemen persiapan : $1 + 0,27 = 1,27$

Kelonggaran elemen Pengupasan : $1 + 0,34 = 1,34$

Kelonggaran elemen Penggulungan : $1 + 0,34 = 1,34$

Total Kelonggaran Unit *Rotary A* : $1,27 + 1,34 + 1,34 = 3,94$

Waktu Stnadar Unit *Rotary A* = $11,89 \times \left(\frac{100}{100-3,94} \right) = 12,38$

Waktu Standar Unit *Rotary A* = 12,38 menit/unit

Lampiran 6. Format Kuesioner

Kuesioner Penelitian

Identifikasi lingkungan Kerja Fisik dan Produktivitas Kerja Karyawan

PENGANTAR

Dengan hormat,

Dalam rangka menyelesaikan tugas akhir/skripsi mengenai lingkungan kerja Fisik dan Produktivitas kerja pada PT. Kattingan Timber Celebes (KTC), saya mahasiswa dari Universitas Hasanuddin (UNHAS) memohon kesediaan Bapak/Ibu untuk membantu mengisi Kuesioner ini.

Kuesioner ini bertujuan untuk kepentingan ilmiah, oleh karena itu jawaban Bapak/Ibu berikan sangat bermanfaat dan turut berkontribusi dalam pengembangan ilmu. Kuesioner ini tidak ada hubungannya dengan status dan kedudukan Bapak/Ibu dalam perusahaan, maka diharapkan jawaban yang Bapak/Ibu berikan adalah jawaban yang benar benar menggambarkan keadaan Bapak/Ibu.

Saya mengucapkan banyak terimakasih atas bantuan dan kerja sama yang telah Bapak/Ibu berikan. Besar harapan dari saya untuk menerima kembali daftar kuesioner ini dalam waktu singkat.

Hormat saya,

Muhammad Hadi P

M11114507

Lampiran 6. Format Kuesioner

A. Identitas Responden :

1. Nama :
2. Tempat/Tgl Lahir :
3. Umur :
4. Jenis Kelamin :
5. Pendidikan Terakhir :
6. Lamanya Bekerja :
7. Unit produksi :
8. Pekerjaan yang dilakukan :

B. Petunjuk Pengisian :

1. Isilah Kuesioner secara lengkap dari seluruh Pernyataan/Pertanyaan yang tersedia
2. Terdapat 5 (lima) pilihan jawaban ,yaitu :
 - Sangat Tidak Setuju : (STS)
 - Tidak Setuju : (TS)
 - Netral : (N)
 - Setuju : (S)
 - Sangat Setuju : (SS)

Pilihlah sala satu jawaban dari kelima pilihan jawaban diatas yang Bapak/Ibu rasa paling sesuai dengan harapan atau kondisi yang bapak rasakan.

3. Berilah tanda ceklis (\surd) pada kolom jawaban yang tersedia
4. Apa bila sekiranya terdapat jawaban yang Bapak/Ibu rasa kurang tepat namun telah dipilih, maka Bapak/Ibu dapat mencoret jawaban tersebut dengan cara di strep satu garis, lalu Bapak/Ibu dapat kembali mengisi kolom yang dirasa benar dengan cara di ceklis (\surd).

Lampiran 6. (Lanjutan)

No	Pertanyaan/Pernyataan	Sangat Tidak Setuju	Tidak Setuju	Netral	Setuju	Sangat Setuju
	Iklm Kerja	STS	TS	N	S	SS
1	Saya merasa suhu pada tempat saya melangsungkan pekerjaan panas					
2	Kondisis suhu panas pada tempat kerja, membuat pekerjaan saya kurang baik					
3	Sirkulasi udara di tempat kerja kurang memadai sehingga membuat ruangan tempat saya bekerja tidak nyaman					
4	Saya merasa kondisi suhu yang panas menimbulkan gangguan seperti sakit kepala, pusing, Mulut kering, kulit panas, mual, atau keluar keringat dingin					
5	Saya merasa tidak nyaman karena ruaangan kerja saya terasa panas sehingga mengakibatkan kelelahan dalam bekerja					
6	Saya merasa suhu udara yang panas pada tempat kerja dapat menimbulkan ketidak nyamanan dalam bekerja					
7	Saya merasa ketersediaan ventilasi udara di ruangan tempat kerja sudah mencukupi					
8	Sistem ventilasi ruangan kerja secara umum baik dan karyawan bersemangat bekerja pada suhu udara yang ada					
	Kebisingan					

1	Saya merasa kondisi ruangan tempat saya bekerja terasa bising					
2	Saya merasa tingkat kebisingan yang tinggi memberi ketegangan pada saat saya bekerja					
3	Selama bekerja, saya merasa ada gangguan pada telinga seperti telinga terasa penuh, rasa mendengung pada telinga, atau pendengaran terasa berkurang					
4	Saya sangat terganggu dengan kebisingan mesin produksi dilingkungan saya bekerja					
5	Saya merasa suara bising pada tempat kerja mengganggu konsentrasi pada saat saya bekerja					
		STS	TS	N	S	SS
6	Saya dapat berkomunikasi dan mendengar instruksi dari atasan atau rekan kerja dengan baik pada kondisi bising di ruangan saya bekerja					
7	Perusahaan telah melakukan antisipasi untuk menghindarkan bunyi mesin – mesin agar karyawan dapat bekerja dengan baik					
8	Menurut saya, pengaturan dan pengendalian suara pada ruang kerja suda diperhatikan dengan baik					
	Penerangan Tempat Kerja					

1	Saya merasa kondisi penerangan tempat saya bekerja sudah baik					
2	Menurut saya jumlah sumber cahaya yang terpasang diruangan kerja sudah memadai					
3	Menurut saya penempatan sumber cahaya diruangan kuran tepat					
4	Menurut saya pendistribusian cahaya ditempat kerja sudah merata sehingga tidak menyilaukan mata, dan hal ini membuat saya merasa nyaman dalam bekerja					
5	Penerangan lampu dan masuknya sinar matahari ke dalam ruang kerja sudah sesuai. Kondisi kerja seperti ini menyenangkan bagi saya.					
6	Penataan lampu diruangn kerja saya sangat tepat sehingga bias menghasilkan cahaya yang baik					
7	Sistem penerangan diruangan kerja sangat mendukung kelancaran dalam menyelesaikan pekerjaan					
8	Pengaturan warna dinding langit – langit serta peralatan lainnya serasi sebagai tempat kerja yang menyenangkan					
	Produktivitas					
1	Ketenangan dalam lingkungan kerja dapat menambah efektivitas dalam bekerja					
2	Saya dapat mengefisiensikan kerja karena saya memanfaatkan waktu sebaik mungkin					
3	Saya dapat mengerjakan pekerjaan dengan jumlah yang ditargetkan					
4	Kualitas waktu yang ditentukan membuat saya bekerja keras					
5	Saya selalu mengerjakan dan menyelesaikan tugas dan pekerjaan tepat waktu					
6	Saya selalu memperbaiki sesetiap kesalahan yang saya perbuat atas pekerjaan saya					

Lampiran 6. (Lanjutan)

7	Ketelitian saya utamakan untuk menghasilkan pekerjaan yang baik					
		STS	TS	N	S	SS
8	Saya berusaha meningkatkan kualitas kerja dari waktu kewaktu					

Lampiran 7. Analisis Distribusi Frekuensi

1. Data Tabulasi

a. Iklim Kerja

IKLIM KERJA (VARIABEL. X)									
No	X.1	X.2	X.3	X.4	X.5	X.6	X.7	X.8	Total
1	2	4	4	4	4	2	4	4	28
2	3	4	4	4	4	3	4	4	30
3	2	4	2	4	4	4	4	4	28
4	1	1	1	3	1	3	3	3	16
5	2	2	2	1	2	2	2	3	16
6	2	2	3	3	3	3	4	2	22
7	2	4	1	1	2	2	3	8	23
8	3	2	4	1	2	3	5	5	25
9	2	3	3	1	2	3	3	3	20

b. Intensitas Kebisingan

KEBISINGAN (VARIABEL X)									
No	X.1	X.2	X.3	X.4	X.5	X.6	X.7	X.8	Total
1	2	4	4	4	4	4	4	4	30
2	4	4	4	4	3	4	3	4	30
3	2	4	4	4	4	2	2	2	24
4	1	1	3	3	3	3	3	3	20
5	2	3	2	3	3	3	3	3	22
6	2	2	2	2	2	4	3	4	21
7	1	4	3	5	4	4	3	4	28
8	1	5	4	4	5	3	3	2	27
9	4	3	3	3	3	3	3	3	25

c. Intensitas Pencahayaan

PENCAHAYAAN (VARIABEL. X)									
No	X.1	X.2	X.3	X.4	X.5	X.6	X.7	X.8	Total
1	5	5	4	4	4	4	4	3	33
2	4	2	0	4	4	4	4	4	26
3	4	5	4	4	4	4	4	4	33
4	4	2	3	4	4	4	4	4	29
5	4	4	4	4	3	4	4	3	30
6	4	4	4	4	4	4	4	3	31
7	4	4	3	2	4	5	5	3	30
8	5	5	4	5	5	5	5	0	34
9	3	3	3	3	3	3	3	3	24

Lampiran 7. (Lanjutan)

d. Produktivitas Kerja

PRODUKTIVITAS KERJA (VARIABEL. Y									
No	Y.1	Y.2	Y.3	Y.4	Y.5	Y.6	Y.7	Y.8	Total
1	3	4	4	4	4	4	5	5	33
2	5	3	3	3	3	5	5	0	27
3	4	4	4	4	4	4	4	4	32
4	4	4	4	2	4	4	5	5	32
5	4	4	4	3	4	4	4	4	31
6	4	4	4	3	4	4	5	4	32
7	3	4	1	2	3	4	4	4	25
8	3	3	5	3	5	4	5	5	33
9	3	3	3	3	3	3	3	5	26

2. Penentuan Batas Skor

Skor Maksimal = Skor jawaban terbesar \times Jumlah item
 $= 5 \times 8 = 40$

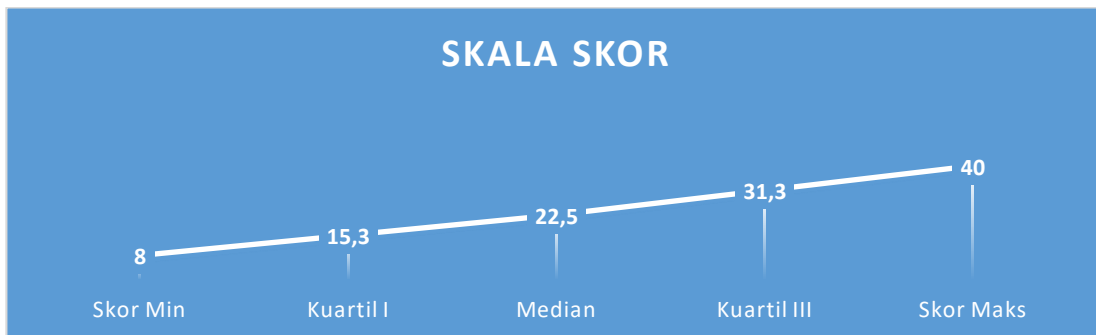
Skor Minimal = Skor jawaban terendah \times Jumlah item
 $= 1 \times 8 = 8$

Nilai Median = Skor maks + Skor min : 2
 $= (40 + 8) : 2 = 22,5$

Nilai Kuartil I = Skor min + Nilai median : 2
 $= (8 + 22,5) : 2 = 15,3$

Nilai Kuartil III = Skor maks + Nilai median : 2
 $= (40 + 22,5) : 2 = 31,3$

Skala Skor



Lampiran 7. (Lanjutan)

Batas Skor Kategori Sikap

Batas Skor Kategori Sikap		
Kategori Sikap	Indikator	Kategori Skor
Sikap Sangat Positif	Kuartil III $\leq X \leq$ Skor Maks	31,25 - 40
Sikap Positif	Median $\leq X <$ Kuartil III	22,5 - 31,25
Sikap Negatif	Kuartil I $\leq X <$ Median	15,25 - 22,5
Sikap Sangat Negatif	Skor Minimal $\leq X <$ Kuartil I	8 - 15,25