

ABSTRAK

Pabrik X adalah salah satu perusahaan yang memproduksi barang-barang dari bahan baku plastik. Berdasarkan hasil wawancara dan pengamatan secara langsung diketahui bahwa pekerja cepat merasakan lelah dan diikuti dengan faktor lain diantaranya faktor lingkungan fisik yang panas dan terlalu berisik dan faktor K3 yang belum baik di perusahaan ini, misalnya pekerja tidak menggunakan APD apapun selama bekerja dan belum adanya SOP yang jelas untuk pekerja. Kondisi area kerja yang berantakan, kotor, dan berdebu dimana banyak barang-barang yang tidak terpakai berada didalam lingkungan pabrik, barang pribadi milik pekerja bercampur dengan barang yang ada di pabrik, alat dan barang yang digunakan tidak tertata dan tersusun rapi juga menjadi salah satu permasalahan. Oleh karena itu penulis melakukan penelitian untuk menganalisis beban kerja, memperbaiki kondisi lingkungan fisik, K3, dan perbaikan kondisi area kerja sehingga pekerja dapat bekerja dengan kondisi yang efektif, aman, sehat, nyaman, dan efisien.

Berdasarkan permasalahan yang ada, penulis melakukan pengumpulan data berupa data umum perusahaan, *layout* aktual dan *layout* keseluruhan pabrik, alur proses produksi serta mesin-mesin yang digunakan, data pengukuran denyut jantung untuk pengukuran klasifikasi beban kerja, pengukuran data lingkungan fisik di 18 titik selama 3 hari dan 3 waktu (pagi jam 9.00 WIB, siang jam 12.00 WIB, dan sore jam 16.00 WIB) meliputi pencahayaan menggunakan alat *lux meter*, kebisingan menggunakan *sound level meter*, temperatur menggunakan WBGT Delta OHM HD 32.2, kecelakaan-kecelakaan kerja yang terjadi, dan tabel *checksheet* prinsip 5S.

Langkah yang dilakukan selanjutnya adalah melakukan analisis klasifikasi beban kerja dengan menggunakan perhitungan energi dan dilanjutkan dengan perhitungan dan pengklasifikasian persentase CVL, menganalisis lingkungan fisik yaitu pencahayaan, kebisingan, serta temperatur dan kelembaban, menganalisis kondisi K3 aktual dengan menggunakan metode HIRAC, dan menganalisis prinsip 5S aktual dengan memploting hasil *scoring* tabel *checksheet* ke dalam peta radar. Hasil dari analisis memperlihatkan bahwa beban kerja pekerja termasuk dalam kategori berat dan hasil perhitungan % CVL menunjukkan diperlukan adanya perbaikan, keadaan lingkungan fisik kerja yang belum baik ditandai dengan pencahayaan yang kurang, ruangan yang sangat bising, dan lingkungan kerja yang masih terasa panas dan pengap, kondisi K3 aktual yang masih masuk ke dalam kategori *high risk*, dan prinsip 5S yang belum diterapkan di perusahaan ini.

Berdasarkan hasil analisis, penulis memberikan beberapa usulan, diantaranya penambahan waktu istirahat singkat dan penambahan asupan energi/gizi, pemasangan 6 buah lampu gantung highbay LED e27 dengan daya 100 watt sebagai sumber penerangan pabrik, penggunaan *ear plug* atau *ear muff* untuk mengurangi kebisingan, dan pemasangan 4 buah turbin ventilator untuk mengurangi panas yang ada di pabrik, mengusulkan penggunaan APD kepada pekerja, mengusulkan prinsip 5S misalnya pemberian *redtag*, label, pembuatan jadwal piket, pembuatan *safety sign*, dan sosialisasi 5S kepada pekerja. Untuk menjamin semua usulan dapat diterapkan secara sistematis maka diusulkan SOP.

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN ORISINIL	iii
PERNYATAAN PUBLIKASI.....	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xv
BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang Masalah	1-1
1.2 Identifikasi Masalah	1-3
1.3 Batasan dan Asumsi.....	1-3
1.4 Perumusan Masalah.....	1-4
1.5 Tujuan Penelitian	1-4
1.6 Sistematika Penulisan	1-5
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Ergonomi	2-1
2.2 Bidang Bidang Kajian Ergonomi	2-2
2.3 Beban Kerja	2-4
2.3.1 Faktor yang Mempengaruhi Beban Kerja.....	2-5
2.3.2 Penilaian Beban Kerja Fisik.....	2-7
2.3.3 Perhitungan Jumlah Energi.....	2-7
2.3.4 Perhitungan Persentase CVL (<i>Cardiovascular Load</i>).....	2-8
2.3.5 Perhitungan Waktu Istirahat dengan Metode Pendekatan Fisiologis.....	2-10
2.4 Lingkungan Fisik Kerja	2-11
2.5 Keselamatan dan Kesehatan Kerja	2-32
2.6 Prinsip Manajemen 5S.....	2-44
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN	
3.1 <i>Flowchart</i> Penelitian.....	3-1

3.2 Keterangan <i>Flowchart</i> Penelitian	3-4
3.2.1 Mulai.....	3-4
3.2.2 Penelitian Pendahuuan.....	3-4
3.2.3 Identifikasi Masalah	3-4
3.2.4 Batasan dan Asumsi.....	3-5
3.2.5 Perumusan Masalah.....	3-6
3.2.6 Tujuan Penelitian.....	3-6
3.2.7 Tinjauan Pustaka.....	3-8
3.2.8 Pengumpulan Data.....	3-8
3.2.9 Pengolahan Data dan Analisis	3-9
3.2.10 Usulan.....	3-18
3.2.11 Kesimpulan dan Saran.....	3-19
3.2.12 Selesai.....	3-19
BAB 4 PENGUMPULAN DATA	
4.1 Data Umum Perusahaan	4-1
4.1.1 Sejarah perusahaan	4-1
4.1.2 Struktur Organisasi Perusahaan.....	4-2
4.1.3 <i>Job Description</i>	4-3
4.1.4 Visi dan Misi Perusahaan	4-3
4.1.5 Jam Kerja Operator.....	4-4
4.2 <i>Layout</i> Aktual Pabrik X.....	4-5
4.3 <i>Layout</i> Keseluruhan Pabrik X.....	4-9
4.4 Proses Produksi Pabrik X	4-10
4.4.1 Mesin-Mesin yang Digunakan.....	4-10
4.4.2 Alur Produksi.....	4-13
4.5 Kecepatan Denyut Jantung Operator.....	4-14
4.6 Lingkungan Fisik Kerja Perusahaan.....	4-16
4.6.1 Pencahayaan Aktual Pabrik	4-20
4.6.2 Kebisingan Aktual Pabrik.....	4-22
4.6.3 Temperatur dan Kelembaban Aktual Pabrik	4-24
4.6.4 Sirkulasi Udara Pabrik.....	4-29
4.7 Kesehatan dan Keselamatan Kerja	4-29
4.7.1 Kecelakaan Kerja yang Pernah Terjadi	4-29

4.7.2	Kecelakaan Kerja yang Berpotensi Terjadi	4-33
4.8	Prinsip 5S	4-34

BAB 5 PENGOLAHAN DATA DAN ANALISIS

5.1	Analisis Denyut Jantung	5-1
5.1.1	Analisis Beban Kerja Operator Mesin Giling	5-1
5.1.1.1	Perhitungan Energi Operator Mesin Giling	5-1
5.1.1.2	Perhitungan %CVL Operator Mesin Giling	5-2
5.1.2	Analisis Beban Kerja Operator Mesin Injeksi	5-3
5.1.2.1	Perhitungan Energi Operator Mesin Injeksi	5-3
5.1.2.2	Perhitungan %CVL Operator Mesin Injeksi	5-3
5.2	Analisis Kondisi Lingkungan Fisik	5-5
5.2.1	Analisis Pencahayaan	5-5
5.2.1.1	Analisis Pencahayaan Gudang Bahan Baku	5-5
5.2.1.2	Analisis Pencahayaan Lantai Produksi	5-7
5.2.2	Analisis Kebisingan	5-10
5.2.2.1	Analisis Kebisingan di Gudang Bahan Baku	5-10
5.2.2.2	Analisis Kebisingan Lantai Produksi	5-13
5.2.3	Analisis Temperatur	5-17
5.2.3.1	Perhitungan Nilai ISBB	5-19
5.2.3.2	Perhitungan Nilai Koreksi ISBB	5-24
5.2.3.3	Penentuan Beban Kerja Berdasarkan Laju Metabolik	5-24
5.2.3.4	Menentukan Alokasi Waktu Kerja & Istirahat	5-25
5.2.3.5	Menentukan NAB & Kesimpulan	5-25
5.2.3.6	Perhitungan Nilai Ambang Batas Menggunakan Analisis Standar	5-26
5.2.4	Analisis Kelembaban	5-28
5.2.5	Analisis Sirkulasi Udara	5-36
5.3	Analisis Kesehatan dan Keselamatan Kerja	5-37
5.3.1	<i>Hazard Identification</i> (Identifikasi Bahaya)	5-38
5.3.2	<i>Risk Assesment</i>	5-46
5.4	Analisis Prinsip 5S	5-51
5.4.1	<i>Seiri</i> (Pemilahan)	5-51

5.4.2 <i>Seiton</i> (Penataan)	5-52
5.4.3 <i>Seiso</i> (Pembersihan).....	5-53
5.4.4 <i>Seiketsu</i> (Pemantapan)	5-54
5.4.5 <i>Shitsuke</i> (Pembiasaan)	5-54
5.4.6 Peta Radar	5-55
BAB 6 USULAN	
6.1 Usulan Beban Kerja.....	6-1
6.2 Usulan Lingkungan Fisik.....	6-5
6.2.1 Pencahayaan.....	6-5
6.2.2 Kebisingan	6-9
6.2.3 Temperatur, Kelembaban, dan Sirkulasi Udara	6-11
6.3 Usulan Sistem Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) Berdasarkan <i>Risk Controlling</i> (Pengendalian)	6-14
6.4 Prinsip 5S	6-25
6.5 Layout Usulan.....	6-33
6.6 SOP Pekerja Pabrik.....	6-34
BAB 7 KESIMPULAN DAN SARAN	
7.1 Kesimpulan.....	7-1
7.2 Saran	7-3
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel	Judul	Halaman
2.1	Kategori Beban Kerja	2-8
2.2	Klasifikasi Presentase CVL	2-9
2.3	Standar Pencahayaan Industri Plastik	2-12
2.4	Standar IES (<i>Illuminating Engineering Society</i>)	2-12
2.5	Intensitas Kebisingan dan contoh-contoh Keberadaannya	2-16
2.6	Nilai Ambang Batas Kebisingan	2-17
2.7	NAB Iklim Kerja Lingkungan Industri	2-23
2.8	Kategori Laju Metabolik dan Contoh Aktivitas	2-23
2.9	Nilai Koreksi Pakaian Kerja	2-25
2.10	Skala <i>Likelihood</i>	2-37
2.11	Skala <i>Severity</i>	2-37
2.12	Klasifikasi <i>Risk Rating</i>	2-38
2.13	Menyimpan Barang-Barang yang Diperlukan	2-48
3.1	Standar Pencahayaan	3-10
3.2	Standar Kebisingan	3-11
3.3	NAB Iklim Lingkungan Kerja Industri	3-12
3.4	Kategori Laju Metabolik dan Contoh Aktivitas	3-13
3.5	Nilai Koreksi Pakaian Kerja	3-14
4.1	Denyut Jantung Operator Mesin Giling Sebelum Aktivitas	4-15
4.2	Denyut Jantung Operator Mesin Giling Selama Aktivitas	4-15
4.3	Denyut Jantung Operator Mesin Giling Setelah Aktivitas	4-15
4.4	Denyut Jantung Operator Mesin Injeksi Sebelum Aktivitas	4-16
4.5	Denyut Jantung Operator Mesin Injeksi Selama Aktivitas	4-16
4.6	Denyut Jantung Operator Mesin Injeksi Setelah Aktivitas	4-16
4.7	Intensitas Cahaya Gudang Bahan Baku dan Barang Jadi	4-20
4.8	Intensitas Cahaya Pabrik	4-21
4.9	Kebisingan Gudang Bahan Baku dan Barang Jadi	4-23
4.10	Kebisingan Pabrik	4-23
4.11	Temperatur Pabrik Hari ke-1 Pagi	4-24
4.12	Temperatur Pabrik Hari ke-1 Siang	4-25

DAFTAR TABEL

Tabel	Judul	Halaman
4.13	Temperatur Pabrik Hari ke-1 Sore	4-25
4.14	Temperatur Pabrik Hari ke-2 Pagi	4-26
4.15	Temperatur Pabrik Hari ke-2 Siang	4-26
4.16	Temperatur Pabrik Hari ke-2 Sore	4-27
4.17	Temperatur Pabrik Hari ke-3 Pagi	4-27
4.18	Temperatur Pabrik Hari ke-3 Siang	4-28
4.19	Temperatur Pabrik Hari ke-3 Sore	4-28
4.20	Kecelakaan Kerja yang Pernah Terjadi	4-29
4.21	<i>Checklist</i> Prinsip 5S	4-34
4.22	<i>Checklist</i> Prinsip 5S (Lanjutan 1)	4-35
4.13	<i>Checklist</i> Prinsip 5S (Lanjutan 2)	4-35
5.1	Rangkuman Intensitas Cahaya Gudang Bahan Baku & Barang Jadi	5-6
5.2	Rangkuman Intensitas Cahaya Lantai Produksi	5-7
5.3	Perhitungan ISBB pada Hari ke-1 Pagi	5-19
5.4	Perhitungan ISBB pada Hari ke-1 Siang	5-20
5.5	Perhitungan ISBB pada Hari ke-1 Sore	5-20
5.6	Perhitungan ISBB pada Hari ke-2 Pagi	5-21
5.7	Perhitungan ISBB pada Hari ke-2 Siang	5-21
5.8	Perhitungan ISBB pada Hari ke-2 Sore	5-22
5.9	Perhitungan ISBB pada Hari ke-3 Pagi	5-22
5.10	Perhitungan ISBB pada Hari ke-3 Siang	5-23
5.11	Perhitungan ISBB pada Hari ke-3 Sore	5-23
5.12	ISBB yang melewati NAB	5-26
5.13	Rangkuman <i>Wet Bulb</i> , <i>Dry Bulb</i> , dan Kelembaban di 18 Titik	5-28
5.14	Rangkuman <i>Wet Bulb</i> , <i>Dry Bulb</i> , dan Kelembaban	5-29
5.15	<i>Hazard Identification</i> Aktivitas Mesin Giling	5-43
5.16	<i>Hazard Identification</i> Aktivitas Mesin Injeksi	5-44
5.17	<i>Hazard Identification</i> Aktivitas Instalasi Mesin	5-44
5.18	<i>Hazard Identification</i> Aktivitas Mesin Beroperasi	5-45
5.19	<i>Risk Assesment</i> Aktivitas Mesin Giling	5-46

DAFTAR TABEL

Tabel	Judul	Halaman
5.20	<i>Risk Assesment</i> Aktivitas Mesin Injeksi	5-47
5.21	<i>Risk Assesment</i> Aktivitas Instalasi Mesin	5-47
5.22	<i>Risk Assesment</i> Aktivitas Mesin Beroperasi	5-48
5.23	<i>Risk Rating</i> Aktivitas Mesin Giling	5-49
5.25	<i>Risk Rating</i> Aktivitas Mesin Injeksi	5-49
5.25	<i>Risk Rating</i> Aktivitas Instalasi Mesin	5-50
5.26	<i>Risk Rating</i> Aktivitas Mesin Beroperasi	5-50
5.27	Skoring Prinsip 5S	5-55
5.28	Klasifikasi Prinsip 5S	5-56
6.1	Jadwal Waktu Istirahat Singkat Usulan	6-3
6.2	Kebutuhan Kalori	6-3
6.3	Contoh Menu Makanan	6-4
6.4	<i>Risk Controlling</i> Aktivitas Mesin Giling	6-14
6.5	<i>Risk Controlling</i> Aktivitas Mesin Injeksi	6-15
6.6	<i>Risk Controlling</i> Aktivitas Instalasi Mesin	6-15
6.7	<i>Risk Controlling</i> Aktivitas Mesin Beroperasi	6-16
6.8	Isi Kotak P3K Tipe A	6-24
6.9	Tabel <i>Checklist</i> Prinsip 5S Usulan	6-30
6.10	Tabel <i>Checklist</i> Prinsip 5S Usulan (Lanjutan)	6-31
6.11	Rangkuman Skor Prinsip 5S Usulan	6-32

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Judul	Halaman
2.1	Grafik Psikometrik	2-28
2.2	Proses Kegiatan Pemilahan (<i>Seiri</i>)	2-47
2.3	Rancangan Tiga Langkah <i>Seiso</i>	2-54
2.4	Hubungan Kegiatan 5S	2-60
3.1	<i>Flowchart</i> Penelitian	3-1
3.2	<i>Flowchart</i> Penelitian (lanjutan 1)	3-2
3.3	<i>Flowchart</i> Penelitian (lanjutan 2)	3-3
4.1	Produk yang Diproduksi	4-2
4.2	Struktur Organisasi Pabrik X	4-3
4.3	Kondisi Lingkungan Fisik Aktual Pabrik	4-5
4.4	Kondisi Aktual Gudang Bahan Baku & Barang Jadi	4-6
4.5	Mesin <i>Hopper Dryer</i> & Bahan Baku	4-7
4.6	Mesin Injeksi	4-8
4.7	<i>Layout</i> Keseluruhan	4-9
4.8	Mesin Giling Plastik	4-10
4.9	Mesin <i>Hopper Dryer</i>	4-11
4.10	Mesin Injeksi	4-12
4.11	Alur Proses Produksi	4-13
4.12	Lokasi Pengambilan Data di Gudang Bahan Baku	4-18
4.13	Lokasi Pengambilan Data Lingkungan Fisik	4-19
5.1	Grafik Rangkuman Kebisingan di Gudang Bahan Baku	5-10
5.2	Grafik Rangkuman Kebisingan di Mesin <i>Hopper Dryer</i>	5-14
5.3	Grafik Rangkuman Kebisingan di Mesin Injeksi Awal	5-15
5.4	Grafik Rangkuman Kebisingan di Mesin Injeksi Akhir	5-16
5.5	WBGT Delta OHM Seri HD 32.2	5-18
5.6	Grafik Psikometrik Area Mesin Giling	5-30
5.7	Grafik Psikometrik Area Penyimpanan	5-31
5.8	Grafik Psikometrik Area Mesin <i>Hopper Dryer</i>	5-33
5.9	Grafik Psikometrik Area Mesin Injeksi	5-34
5.10	Sirkulasi Udara di Pabrik	5-36

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Judul	Halaman
5.11	<i>Fishbone</i> Tangan Terkena Pisau Giling	5-38
5.12	<i>Fishbone</i> Terkena Percikan Bahan Baku	5-38
5.13	<i>Fishbone</i> Terkena Mesin Injeksi	5-39
5.14	<i>Fishbone</i> Terkena Panas dan Alat Potong	5-39
5.15	<i>Fishbone</i> Terkena Sengatan Listrik	5-40
5.16	<i>Fishbone</i> Terbentur Alat Kerja	5-40
5.17	<i>Fishbone</i> Terpeleset	5-41
5.18	<i>Fishbone</i> Telinga Berdengung	5-41
5.19	<i>Fishbone</i> Sesak Nafas	5-42
5.20	Peta Radar Prinsip 5S Aktual	5-56
6.1	Usulan Lampu Pabrik	6-6
6.2	Titik Peletakan Lampu	6-8
6.3	Usulan <i>Ear Plug</i>	6-10
6.4	Usulan <i>Ear Muff</i>	6-10
6.5	Usulan Turbin Ventilator	6-11
6.6	Usulan <i>Layout</i> Turbin Ventilator	6-13
6.7	Usulan Pelindung Wajah	6-18
6.8	Usulan Sarung Tangan	6-19
6.9	Usulan Apround	6-19
6.10	Usulan Sepatu Pelindung	6-20
6.11	Usulan Rak Dorong Multifungsi	6-21
6.12	Usulan Lemari Penyimpanan	6-22
6.13	Usulan Tangga Multifungsi	6-22
6.14	Kotak P3K	6-23
6.15	APAR	6-27
6.16	<i>Red Tag</i>	6-6
6.17	Usulan <i>Safety Sign</i>	6-28
6.18	Peta Radar Usulan	6-32
6.19	<i>Layout</i> Usulan	6-33