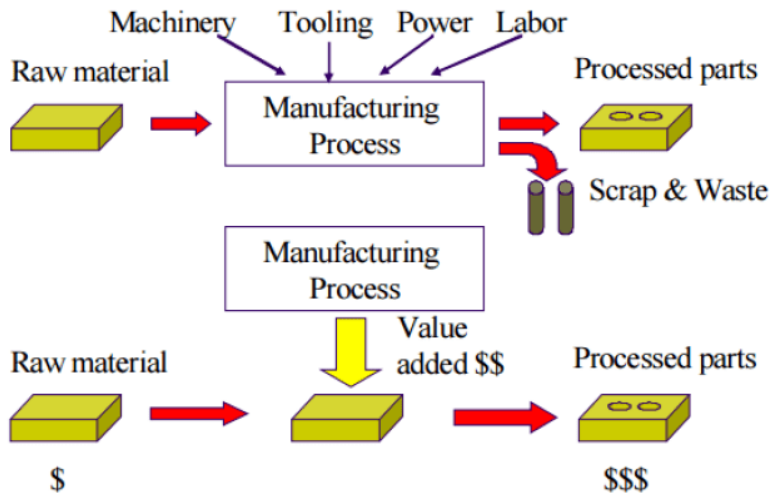


## MODUL ONLINE 13

### KESELAMATAN KERJA MANUFAKTUR

#### Manufacturing Process



Manufaktur atau manufacturing (proses kegiatan manufaktur) memiliki beberapa pengertian atau definisi, diantaranya:

- **Pengertian Manufaktur Secara Teknis**

Manufaturing adalah pengolahan bahan mentah melalui proses kimia dan fisika untuk mengubah bentuk, sifat atau tampilan untuk membuat komponen atau produk.

Manufaktur juga mencakup perakitan berbagai komponen hingga menjadi produk.

Secara umum, manufaktur mempunyai beberapa tahap operasi, dan setiap tahapan operasi membuat baan mentah lebih dekat ke bentuk akhir.

- **Pengertian Manufaktur Secara Ekonomis**

Manufaktur adalah proses transformasi bahan mentah pada bentuk yang mempunyai nilai tambah melalui satu atau lebih operasi/ proses perakitan sehingga memiliki nilai jual.

- **Pengertian Manufacturing Menurut CIRP 1983**

Manufacturing adalah satu rangkaian kegiatan yang meliputi desain produk, pemilihan barang, perencanaan, manufaktur (pembuatan), jaminan kualitas, manajemen dan penjualan yang dilakukan perusahaan.

## **PRODUK MANUFAKTUR**

Produk manufaktur atau Manufactured Products adalah produk akhir yang dibuat uoleh industri dan terbagi menjadi dua jenis.

### **1. Consumer Goods**

Produk yang dibeli dan langsung digunakan oleh konsumen, seperti mobil, komputer, tv dll

### **2. Capital Goods**

Produk yang dibeli dan digunakan lagi untuk proses produksi produk lain. seperti pesawat terbang, kereta api, mesin perkakas dll.

## **Karakteristik dan Ciri Perusahaan Manufaktur**



Perusahaan Manufaktur memiliki beberapa karakteristik dan juga ciri- ciri, diantaranya adalah sebagai berikut:

### 1. **Pengolahan Material dan Hasil Produksi**

Perusahaan manufaktur melakukan proses pengolahan bahan- bahan mentah menjadi barang yang memiliki nilai jual. Produk yang dihasilkan terlihat secara kasat mata atau berwujud. Berbeda dengan perusahaan jasa yang produknya tidak berwujud.

### 2. **Menggunakan Mesin dan SDM Skala Besar**

Dalam proses produksinya, Perusahaan manufaktur biasanya menggunakan mesin dan tenaga Manusia dalam skala besar, yang mengerjakan proses *manufacturing* berdasarkan SOP yang telah dibuat.

### 3. **Terdapat Biaya Produksi**

Biaya produksi yang dikeluarkan perusahaan manufaktur, umumnya terdiri dari 3 elemen, yakni, biaya bahan baku, tenaga kerja dan overhead pabrik / BOP.

## **Contoh Perusahaan Manufaktur**

Industri manufaktur terbagi menjadi beberapa jenis perusahaan yang bergerak dalam berbagai bidang seperti, Industri dasar dan kimia, aneka industri dan aneka barang konsumsi. Berikut ini adalah beberapa contohnya:

### **1. Industri Dasar dan Kimia**

Perusahaan yang tergolong jenis Industri dasar dan kimia adalah perusahaan- perusahaan yang bergerak dalam bidang produksi semen, keramik, porselen, logam, kimia, plastik, pakan ternak, kayu dan pengolahannya, Kertas dan sebagainya.

### **2. Aneka Industri**

Perusahaan yang tergolong jenis ini adalah perusahaan yang bergerak dalam bidang Mesin dan alat berat, Otomotif dan komponennya, Tekstil dan garment, alas kaki, kabel dan Elektronika:

### **3. Industri Barang Konsumsi**

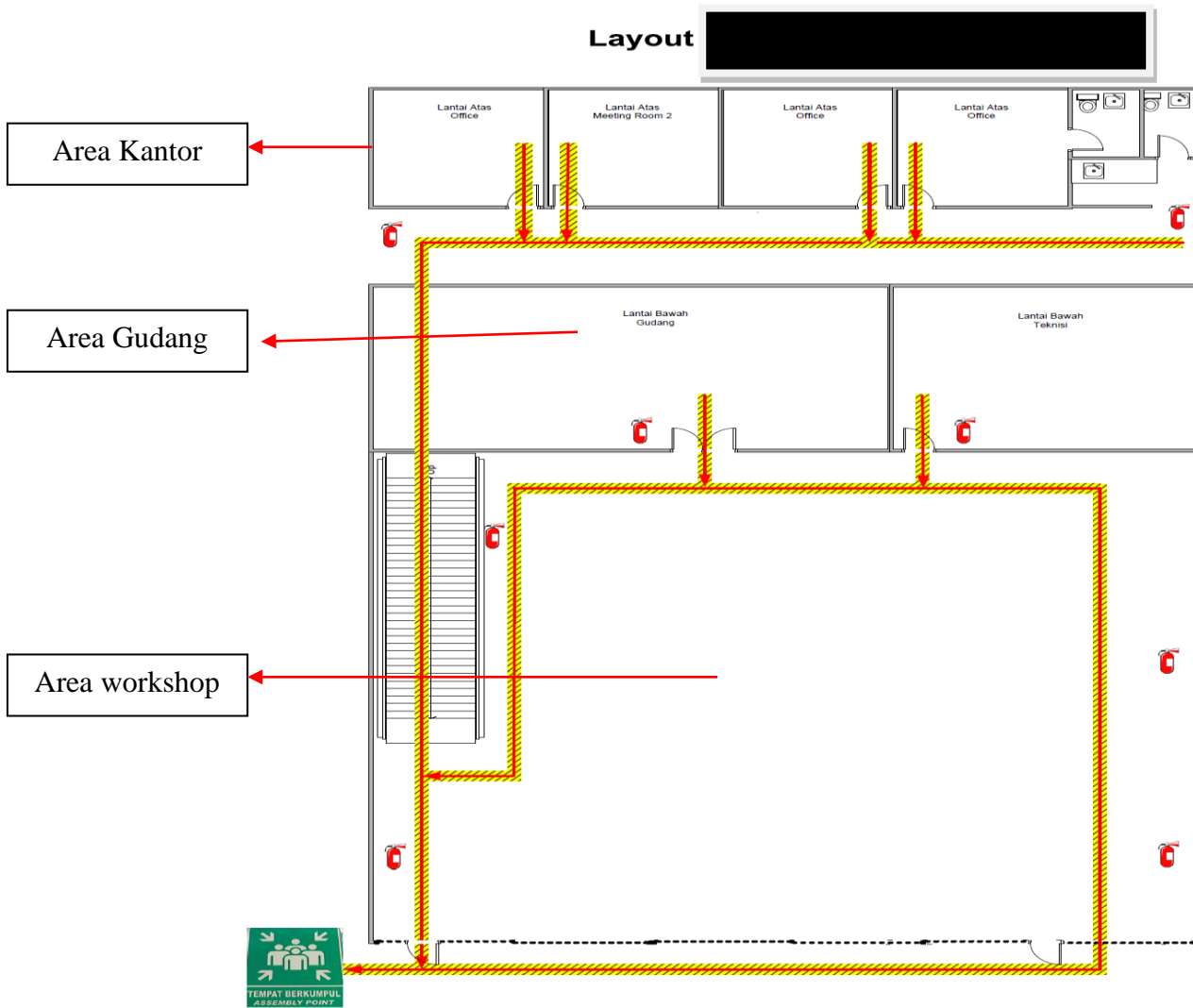
yang termasuk ke dalam Industri barang konsumsi diantaranya adalah perusahaan- perusahaan yang bergerak dalam bidang produksi makanan dan Minuman, rokok, farmasi, kosmetik dan alat rumah tangga

1. Summary/Abstrak
2. Introduction
3. General description

### 3.1 Geographical situation (penjelasan area industry)

PT. X merupakan perusahaan yang bergerak di bidang distribusi, instalasi, perawatan barang-barang dari industri otomasi, instrumen kelistrikan dan *power protection*. PT. X berlokasi di kawasan industri di area Cibinong. Luas area pabrik kurang lebih 1 hektar yang terdiri dari area workshop, kantor dan gudang.

Gambar 3.1.1 Layout PT. X



Gambar 3.1.2 workshop area



**Gambar 3.1.3 Area Gudang**



**Gambar 3.1.4 Area kantor**



### 3.2 Process Description

Bisnis proses di PT. X dibagi menjadi 6 komponen besar yang antara lain :

#### 1. Pembelian bahan baku

Pada tahapan pembelian bahan baku ini dilakukan sepenuhnya oleh departemen purchasing mulai dari order bahan baku dan mendatangkan bahan baku ke perusahaan. Bahan baku berupa panel-panel kosong, komponen-komponen perakitan berupa kabel, kabel tray, baut-baut, *warduck* dan lain-lain. Pekerjaan utama yang dilakukan disini adalah proses penurunan panel dari truck menggunakan crane, mengangkat panel dari lokasi mobilisasi ke area assembling menggunakan *handlift* dan *manual handling* dan mengatur letak panel, selain itu untuk pengangkatan komponen listrik lainnya menggunakan *manual handling* dan *handlift* untuk diletakan di gudang dan didata. Selain itu petugas gudang juga memoles kayu-kayu sebagai dasar palet dengan bahan kimia xylamon.

#### 2. Persiapan

Pada tahapan persiapan seluruhnya dilakukan oleh teknisi dan pimpinan lapangannya masing-masing, dimana pada tahapan persiapan ini panel-panel yang telah disusun di

areal kerja dibersihkan menggunakan bahan kimia *rubbing compound*, dan membersihkan dari kerak-kerak besi menggunakan bahan kimia WD 40. Setelah panel-panel dibersihkan maka dilakukan finishing menggunakan cat spray pylox. Jikalau ada permintaan warna khusus dari pelanggan maka dilakukan pengecatan menggunakan bahan cat besi.

### 3. Pelaksanaan

Pada tahap pelaksanaan panel-panel yang telah dipersiapkan mulai dirakit, tahapan awal adalah menurunkan mounting plate secara manual dilanjutkan dengan pengukuran untuk peletakan material, melakukan pengeboran untuk pemasangan baut-baut komponen, pemotongan material baik material besi panel maupun *warduck* menggunakan gerinda, melakukan pekerjaan rivet, melakukan pembautan, pemasangan asesoris, melakukan staging mounting, dan wiring kabel-kabel, semuanya dilakukan secara manual.

### 4. Finishing

Pada tahapan finishing ini pimpinan lapangan dan klien melakukan pengetesan fungsi dan komponen panel menggunakan listrik hingga 20,000 watt.

### 5. Packing

Setelah fungsi-fungsi panel dilakukan pengetesan, maka departemen logistik melakukan packing panel yang diawali dengan pemotongan kayu dengan menggunakan gerinda, melapisi kayu dengan xylamon dan membungkus panel dengan plastik khusus, lalu panel siap untuk di kirim ke pelanggan.

### 6. Pendukung

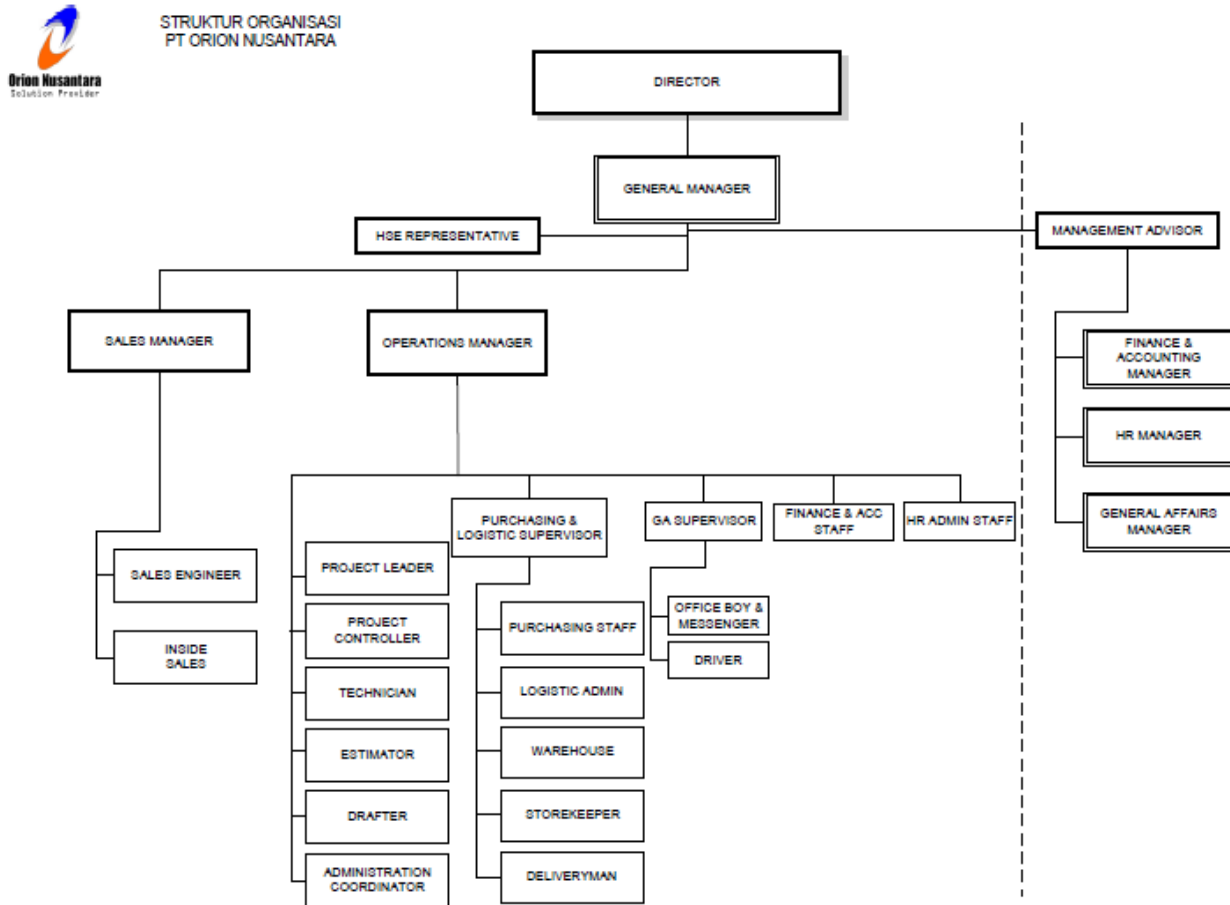
Tahapan pendukung di perusahaan dikerjakan oleh *office boy*, *office boy* melakukan pembersihan area kerja dari bekas-bekas kabel, melakukan pembersihan lantai kerja, melap permukaan panel dengan cairan pembersih dan melakukan pembersihan keseluruhan areal kerja termasuk toilet.

## 3.3 Organization and personal

PT. X berlokasi di Cibinong, Jawa Barat dengan jumlah karyawan sebanyak 56 orang yang terdiri dari 1 orang sebagai direktur perusahaan, 1 orang general manager, 1 orang HSE representative, 1 orang sales manager, 1 orang sales engineer, 1 orang outside sales, 1 orang project manager, 7 orang project leader, 1 orang project controller, 23 orang teknisi, 1 orang estimator, 1 orang drafter, 1 orang administration coordinator, 7 orang dari departemen

*purchasing* dan logistik, 1 orang GA supervisor, 3 orang office boy, 2 orang driver, 1 orang finance dan 1 orang HR staff

**Gambar 3.3.1 Stuktur Organisasi PT. X**



#### 4. Definition of the similar exposure group

##### 1. Definisi

Penilaian pajanan okupasi dilakukan di tempat kerja, kepada beberapa sampai ribuan peekerja. Besarnya pajanan bervariasi dari menit ke menit, jam ke jam, dan hari ke hari. Pada kebanyakan tempat kerja, terdapat kesulitan untuk melakukan pengukuran yang akurat kepada setiap pekerja. Salah satu strategi untuk mengatasi hal ini adalah dengan mengelompokkan pekerja kedalam kelompok yang diyakini menerima pajanan yang serupa. Stratifikasi pekerja kedalam kelompok pajanan yang serupa (*similar exposure*



*groups*) memungkinkan alokasi yang terbatas terhadap sumber daya yang menimbulkan pajanan, sehingga semua pajanan di tempat kerja tertentu dapat ditentukan karakteristiknya.

Mullhausen et al (1998) mendefinisikan *Similar Exposure Group* (SEG) sebagai : sekelompok pekerja yang memiliki profil pajanan yang sama pada bahaya tertentu yang diketahui karena kesamaannya dan frekuensi dari tugas yang mereka kerjakan, bahan dan proses yang mereka kerjakan dan kesamaan dalam cara mereka bekerja.

## 2. Metodologi

Ada dua metodologi yang digunakan untuk menentukan SEG yaitu dengan pendekatan observasi (kualitatif) dan pendekatan sampling (kuantitatif). Kedua metode ini masing masing memiliki kelebihan dan kekurangan, dengan strategi :

1. Penggunaan pendekatan observasi pada tahap permulaan, merupakan standar untuk penentuan SEG
2. Pengkajian exposure secara kualitatif
3. Identifikasi kritikal SEG
4. Gunakan monitoring exposure dan analisis statistic untuk memeriksa dan memperbaiki kritikal SEG menggunakan pendekatan sampling.

Pendekatan observasional sangat baik ketika digunakan pada variasi yang timbul dari proses pekerjaan, akan tetapi, pendekatan observasi kurang baik dilakukan pada variasi yang timbul dari proses pekerjaan individu. Oleh sebab itu kama kedua pendekatan ini dapat dikombinasikan untuk menentukan SEG.

SEG dibuat berdasarkan informasi yang ada di tempat kerja, tenaga kerja, dan karakteristik pekerjaan.

Karakter tempat kerja meliputi :

1. Layout fisik.
2. Lokasi dari masing-masing proses unit.
3. Bangunan di dalam proses unit.
4. Deskripsi dari proses.
5. Deskripsi kimia.

6. Desain dan rate produksi yang aktual.
7. Kondisi operasi.
8. Titik dan kuantitas emisi gas buang.

Karakteristik dari tenaga kerja meliputi :

1. Jenis pekerjaan yang dilakukan.
2. Tugas spesifik atau aktifitas yang dilakukan.
3. Frekuensi dan durasi pekerjaan.

Karakteristik tempat kerja meliputi :

1. Bagaimana tugas dilaksanakan.
2. Jumlah waktu dimana pekerjaan dilakukan.
3. Persyaratan yang terkait dengan setiap kegiatan.

Strategi yang disarankan untuk menentukan SEG antara lain :

1. Mengklasifikasikan *task* dan *environmental agent*
2. Mengklasifikasikan *task*, proses, dan *environmental agent*
3. Mengklasifikasikan *task*, proses, klasifikasi pekerjaan dan *environmental agent*
4. Mengklasifikasikan tim kerja
5. Mengklasifikasikan tugas atau pekerjaan yang tidak berulang (*nonrepetitive*)

### 3. Konsep SEG

#### a. Identify Groups of Similarly Exposed Workers

Dalam mengidentifikasi kelompok pekerja ini, yang harus diperhatikan antara lain:

- Homogeneous exposure group (HEG)
  1. Sekelompok karyawan yang mengalami pajanan agen yang cukup mirip dimana pemantauan eksposur agen ini menyediakan data yang berguna untuk memprediksi pajanan pekerja yang lain.
  2. Kategorisasi pekerja kedalam kelompok sering dikategorisasikan dengan proses, job deskripsi, dan agen.
- Similar exposure group (SEG)
  - a. sekelompok pekerja yang memiliki profil pajanan yang sama pada bahaya tertentu yang diketahui karena kesamaannya dan frekuensi dari tugas yang

mereka kerjakan, bahan dan proses yang mereka kerjakan dan kesamaan dalam cara mereka bekerja.

b. Masalah yang muncul adalah seberapa besar profil pajanan yang bisa disimpulkan dari form SEG.

➤ Uniform exposure group

- Kelompok seragam yang ter-eksposur didefinisikan bila salah satu pekerja terpajan maka hal ini akan berdampak juga pada pekerja lainnya.

➤ Monomorphic group

- Kelompok dimana pajanan dari individu yang bekerja bisa dideskripsikan sebagai distribusi lognormal

b. Sample Members of Group

c. Calculate Statistics for Group's Sample

d. Assign Exposure Statistics to All Group Members

#### **4. Manfaat SEG**

Sifat dan tingkat risiko tiap pekerja yang terpajan harus diidentifikasi dan dinilai tingkat risiko. Hal tersebut mungkin dilakukan untuk menilai setiap posisi dengan mengelompokkan pekerja ke dalam SEG. Jika anggota kelompok kerja yang besar melakukan pekerjaan yang sama dan menghadapi risiko yang sama, data dari sampel kecil pekerja dapat digunakan untuk memprediksi pajanan dari seluruh kelompok, dengan menghemat sumber daya yang signifikan.

#### **5. Kegunaan SEG**

SEG digunakan untuk mengklasifikasikan data yang dikumpulkan dalam bentuk skema. Misalnya data medis yang dikumpulkan untuk "produksi Longwall" pekerja dapat dikumpulkan dan dianalisis untuk melihat apakah ada tren kesehatan yang dapat diidentifikasi dalam kelompok pekerja ini. Informasi ini kemudian dapat dikembalikan ke pekerja sehingga kontrol dapat difokuskan pada kelompok pekerja jika perlu.

#### **6. Cara Penyusunan SEG**

Metode yang digunakan adalah dengan observasi dan sampling. Pengamatan melibatkan aktivitas kerja kelompok sesuai dengan tugas, uraian tugas, proses, dan pajanan agen dalam lingkungan kerja dan dengan menerapkan kontrol.

Mengidentifikasi SEG dengan pengamatan saja tidak cukup karena eksposur dapat berubah pada job dan task (teknik kerja) yang berbeda dari satu pekerja dengan yang lainnya atau dari shift 1 ke shift berikutnya.

Data sampling diperlukan, baik data historis atau data yang dikumpulkan dengan tujuan mendefinisikan SEG. Contohnya data tingkat kebisingan, tingkat debu yang terhirup dan paparan zat berbahaya lainnya. Setelah data yang cukup dikumpulkan, analisis statistik dapat dilakukan untuk memastikan bahwa kelompok merupakan perwakilan dari SEG.

## 5. Chemical Risk

### 5.1 Chemical Risk Inventory

**Tabel 5.1.1 Daftar Bahan Kimia**

NO	NAMA BAHAN KIMIA	MSDS	REMARKS
1	WD 40	<a href="#">Available</a>	
2	Stainless Steel Cleaner " 3M "	<a href="#">Available</a>	
3	Cat Besi " Nippe - Nippon Paint "	<a href="#">Available</a>	
4	Pengawet Kayu " Xylamon "	<a href="#">Available</a>	
5	Rubbing Compound	<a href="#">Available</a>	
6	Pembersih porselen (harbel)	<a href="#">Available</a>	
7	Thinner	<a href="#">Available</a>	

**Tabel 5.1.2 Chemical Risk Inventory**

NO	CHEMICAL PRODUCT	CHEMICAL CONTENT	CAS#	QUANTITY	HEALTH EFFECT	DURASI (d) menit	FREQ (f)	GRAVITY (g)
1	WD 40	Aliphatic Hydrocarbon	64742-47-8	Few Drop	Efek iritasi akut ke organ	120	5	4
		Petroleum Base Oil	64742-58-1 64742-53-6 64742-56-9 64742-65-0					
		LVP Aliphatic Hydrocarbon	64742-47-8					
		Carbon Dioxide	124-38-9					
2	Stainless Steel Cleaner " 3M "	Water	7732-18-5	Few Drop	Toxic	120	3	6
		WHITE MINERAL OIL (PETROLEUM)	8042-47-5					
		ISOBUTANE	75-28-5					
		SORBITAN OLEATE	1338-43-8					
		ETHANOLAMINE	1338-43-8					
3	Cat Besi " Nippe - Nippon Paint "	White Spirit	64742-82-1	Large portion	Harmful by inhalation, Harmful by inhalation and in contact with skin, irritating to the skin	360	3	2
		Ethylbenzene	100-41-4					
		Propylbenzene	98-82-8					
		Mesitylene	108-67-8					
		Xylene	1330-20-7					
4	Pengawet Kayu " Xylamon "	{1-}Chloronaphtalene	90-13-1	Large portion	Iritasi pada kulit, sistem pernapasan, sistem pencernaan, iritasi pada mata	360	3	2
5	Rubbing Compound	Water	7732-18-5	Large portion	Acute irritation	120	5	4
		Solvent Naphtha	64742-88-7					
		White Mineral Oil	8042-47-5					
		Aluminum Silicate	66402-68-4					
		Castor Oil	8801-79-4					
		Glycerin	56-81-5					
6	Pembersih porselen (harbel)	Hydrochloric Acid		Large portion	Iritasi sistem pernapasan	120	5	2
7	Thinner	Toluene	108-88-3	Large portion	Carcinogen, Harmful by inhalation, Harmful contact with the skin	360	2	6
		n-butyl acetate	123-86-4					
		xylene	1330-20-7					
		ketone	1330-20-7					
		IBA	78-83-1					
		other solvent(s)	proprietary					

**Gambar 5.1.1 Kotak MSDS di lokasi bahan kimia**



## 5.2 Protective equipment

Untuk mengelola risiko agar bahan kimia tidak menimbulkan dampak buruk kepada pekerja maka perusahaan memberikan alat pelindung diri kepada pekerja. Berikut ini daftar alat pelindung diri yang diberikan kepada pekerja.

**Tabel 5.2.1 Daftar Alat pelindung Diri**

NO	JENIS APD	JENIS PEKERJAAN	REMARKS
1	Kacamata	Pengecatan panel	Cat Besi " Nippe - Nippon Paint "
		pembersihan karat di panel	Stainless Steel Cleaner " 3M ", WD 40, rubbing compound
2	Sarung tangan karet	pelapisan kayu packing dan palet	Pengawet Kayu " Xylamon "
		Pengecatan panel	Cat Besi " Nippe - Nippon Paint "
		pembersihan karat di panel	Stainless Steel Cleaner " 3M " WD 40, rubbing compound
		Pembersihan lantai dan area lainnya	Pembersih porselen (harbel)
3	Air purified Mask	Pengecatan panel	Cat Besi " Nippe - Nippon Paint ", Thinner
		pembersihan karat di panel	Stainless Steel Cleaner " 3M ", WD 40, rubbing compound
		pelapisan kayu packing dan palet	Pengawet Kayu " Xylamon "
4	Sepatu keseamatan	pelapisan kayu packing dan palet	Pengawet Kayu " Xylamon "
		Pengecatan panel	Cat Besi " Nippe - Nippon Paint ", Thinner
		pembersihan karat di panel	Stainless Steel Cleaner " 3M "

		" WD 40, rubbing compound
	Pembersihan lantai dan area lainnya	Pembersih porselen (harbel)

**Gambar 5.2.1 Tempat Penyimpanan Alat Pelindung Diri**



### 5.3 Risk Analysis

**Tabel 5.3.1 Estimasi Peluang**

	<i>Probabilitas</i>	<i>Description</i>	<i>Rating</i>
E	<i>Almost Certain</i>	Terjadi kemungkinan yang paling sering terjadi	10
D	<i>Likely</i>	Kemungkinan terjadinya kecelakaan 50% : 50%	6

C	<i>Unusually but possible</i>	Tidak biasa terjadi namun mempunyai kemungkinan untuk terjadi	3
B	<i>Remotely Possible</i>	Kejadian yang sangat kecil kemungkinannya untuk terjadi	1
A	<i>Conceivable</i>	Tidak pernah terjadi kecelakaan selama tahun-tahun pemajanan, namun mungkin terjadi	0,5
O	<i>Practically imposible</i>	Sangat tidak mungkin terjadi	0,1

**Tabel 5.3.2 Estimasi Konsekuensi dari Efek Buruk Kesehatan yang Mungkin Ditimbulkan**

<i>Hazard Rating</i>	Batasan Efek Buruk pada Pekerja	<i>Rating</i>
Sangat ringan	Tidak berdampak pada kapasitas kerja dan gangguan kesehatan, misalnya debu <i>inert</i> atau <i>non toxic</i>	1
Ringan	Menimbulkan gangguan kesehatan yang ditimbulkan dapat pulih, misalnya formaldehid dalam kadar rendah menimbulkan iritasi selaput lendir mata dan saluran pernapasan, bakteri penyebab diare	2
Berat	Menimbulkan gangguan kesehatan yang nirpulihan, namun tidak menimbulkan kematian, misalnya bising, vibrasi, manual handling yang tidak ergonomik, pelarut organik yang menimbulkan gangguan saraf tepi	3
Satu sampai tiga kematian atau cacat permanen	Bahan yang menimbulkan kerusakan nirpulihan, cacat permanen atau kematian, misalnya bahan korosif, karsinogen.	4
Kematian masal	Bahan kimia yang menimbulkan efek toksik akut, misalnya hidrogen sulfida, karbon monoksida, dan bahan karsinogen	5



**Tabel 5.3.3 Matrix Penilaian Risiko Kesehatan**

Severity	Efek Kesehatan	0	A	B	C	D	E
		0,1	0,5	1	3	6	10
			<10% of EOL	10%-50% of EOL	50%-100% of EOL	>EOL	>>EOL
		Hampir tidak mungkin terjadi	Mungkin terjadi	Jarang terjadi	Bisa Terjadi	Sering Kali terjadi	Sangat Sering terjadi
		Bisa terjadi	Tercatat kasus literatur	Pernah ada kasus di tempat kerja	Terjadi beberapa kasus di tempat kerja	Banyak kasus di tempat kerja	Terjadi beberapa kali tiap tahun di tempat kerja yang sama
1	Sangat Ringan	<b>Perbaikan Berkesinambungan</b>					
2	Ringan				<b>Penurunan Risiko</b>		
3	Berat						
4	Kematian individual/Cacat permanen				<b>Risiko tidak dapat diterima</b>		
5	Kematian Massal						

**5.3.4 Analisis Bahaya Kimia di PT. X**

Hazard Teridentifikasi	Asumsi Akibat	Pekerja Berisiko	Probabilitas (P)	Consequences (C)	P x C	Keterangan
WD 40	Efek iritasi akut ke organ	Teknisi	0,5	2	1	Perbaikan berkesinambungan
Stainless Steel Cleaner " 3M "	Dapat menyebabkan keracunan	Teknisi	0,5	4	2	Penurunan risiko
Cat Besi " Nippe - Nippon Paint "	Harmful ke organ pencernaan, pernapasan,	Teknisi	0,5	3	1,5	Perbaikan berkesinambungan

	mata ataupun kulit					
Pengawet Kayu " Xylamon "	Iritasi pada saluran pernapasan, saluran pencernaan, mata dan kulit	Tim logistik	1	2	2	Perbaikan berkesinambungan
Rubbing Compound	Iritasi akut ke organ pencernaan, organ pernapasan, mata dan kulit	Teknisi	0,5	2	1	Perbaikan berkesinambungan
Pembersih porselen (harbel)	Iritasi pada sistem pernapasan	Office boy	1	2	2	Perbaikan berkesinambungan
Thinner	Karsinogen, harmful pada sistem pernapasan, saluran pencernaan, mata dan kulit	Teknisi	0,5	4	2	Penurunan Risiko

Tabel di atas menunjukkan bahwa pengendalian diperlukan untuk menangani bahan kimia di PT. X khususnya untuk bahan kimia Thinner dan Stainless Steel Cleaner " 3M " hingga dapat menurunkan dampak dari penggunaan bahan kimia tersebut.

## 6. Physical Risk

### 6.1 Physical Risk Inventory

#### 6.1.1 Daftar Bahaya Fisik

NO	PHYSICAL HAZARD	AREA	REMARKS
1	Kebisingan	Area Workshop	
2	Pencahayaan kurang	Area Workshop	
		Area Gudang	
3	Suhu panas	Area Workshop	
4	Kelembaban yang tinggi	Area Workshop	
		Area Kantor	
		Area Gudang	

5	Getaran pada mesin bor, gerinda dan vakum	Area Workshop	
---	-------------------------------------------	---------------	--

**Tabel 6.1.2 Alat Pelindung Diri untuk Bahaya Fisik**

NO	JENIS APD	JENIS PEKERJAAN	REMARKS
1	Kacamata	Pekerjaan menggerinda dan bor	
2	Sarung tangan kain	Pekerjaan angkat dan angkut	
3	Sarung tangan listrik	Pekerjaan kelistrikan	
4	Helm	Pekerjaan Lifting	
5	Masker debu	Pekerjaan Vakum untuk cleaning panel	
6	Earmuff	Pengoperasian mesin genset	
		Pengoperasian mesin vakum	
		Pengoperasian gerinda dan bor	
7	Sepatu keselamatan	Semua pekerjaan	

**Tabel 6.1.3 Physical Risk Inventory : Noise**

Working Area	Measure		Remark	Durasi	Frekuensi	Intrinsic Grafity
	Standard	Actual				
GA Room	85	49	normal	8 jam (4800 menit)	1 kali	0
Pantry	85	67	normal	15 menit	5 kali	2
Purchasing	85	60	normal	8 jam (4800 menit)	1 kali	2
Ruang Meeting	85	63	normal	2 jam (120 menit)	1 kali	2
Ruang Operation Manager	85	59	normal	8 jam (4800 menit)	1 kali	0
Workshop Barat 1	85	77	normal	8 jam (4800 menit)	1 kali	2
Workshop Barat 2	85	77	normal	8 jam (4800)	1 kali	2

				menit)		
Workshop Timur 2	85	78	normal	8 jam (4800 menit)	1 kali	2
Workshop Timur 1	85	75	normal	8 jam (4800 menit)	1 kali	2
Ruang Teknisi	85	62	normal	8 jam (4800 menit)	1 kali	2
Gudang	85	65	normal	8 jam (4800 menit)	1 kali	2

**Tabel 6.1.4 Physical Risk Inventory : Pencahayaan**

Working Area	Measure		Remark	Durasi	Frekuensi	Intrinsic Grafity
	Standard (lux)	Actual (lux)				
GA Room	100	290	Normal	8 jam (4800 menit)	1 kali	0
Pantry	100	42	Kurang	15 menit	5 kali	2
Purchasing	100	192	Normal	8 jam (4800 menit)	1 kali	0
Meeting Room	100	294	Normal	2 jam (120 menit)	1 kali	0
Operation Manager Room	100	362	Normal	8 jam (4800 menit)	1 kali	0
Workshop Barat 1	100	174	Normal	8 jam (4800 menit)	1 kali	0
Workshop Barat 2	100	89	Kurang	8 jam (4800 menit)	1 kali	2

Workshop timur 1	100	102	Normal	8 jam (4800 menit)	1 kali	0
Workshop Timur 2	100	95	Kurang	8 jam (4800 menit)	1 kali	2
Ruang tekhnisi	100	79	Kurang	8 jam (4800 menit)	1 kali	2
Gudang	100	122	Normal	8 jam (4800 menit)	1 kali	0

**Tabel 6.1.5 Physical Risk Inventory : Temperatur**

Working Area	Measure		Remark	Durasi	Frekuensi	Intrinsic Grafity
	Standard	Actual				
GA Room	18-28	26.0	normal	8 jam (4800 menit)	1 kali	0
Pantry	18-28	27.0	normal	15 menit	5 kali	0
Purchasing	18-28	27.3	normal	8 jam (4800 menit)	1 kali	0
Ruang Meeting	18-28	27.5	normal	2 jam (120 menit)	1 kali	0
Ruang Operation Manager	18-28	27.9	normal	8 jam (4800 menit)	1 kali	0
Workshop Barat 1	18-28	28.3	panas	8 jam (4800 menit)	1 kali	0
Workshop Barat 2	18-28	28.5	panas	8 jam (4800 menit)	1 kali	0
Workshop Timur 2	18-28	28.4	panas	8 jam (4800 menit)	1 kali	0

				menit)		
Workshop Timur 1	18-28	28.7	panas	8 jam (4800 menit)	1 kali	0
Ruang Teknisi	18-28	28.5	panas	8 jam (4800 menit)	1 kali	0
Gudang	18-28	27.8	normal	8 jam (4800 menit)	1 kali	0

**Tabel 6.1.6 Physical Risk Inventory : Kelembaban**

Working Area	Measure		Remark	Durasi	Frekuensi	Intrinsic Grafity
	Standard (%)	Actual (%)				
GA Room	40-60	52.2	Normal	8 jam (4800 menit)	1 kali	0
Pantry	40-60	80.7	Lembab	15 menit	5 kali	0
Purchasing	40-60	36.6	Kering	8 jam (4800 menit)	1 kali	2
Ruang Meeting	40-60	72.5	Lembab	2 jam (120 menit)	1 kali	0
Ruang Operation Manager	40-60	43.7	Normal	8 jam (4800 menit)	1 kali	0
Workshop Barat 1	40-60	67.2	Lembab	8 jam (4800 menit)	1 kali	0
Workshop Barat 2	40-60	67.6	Lembab	8 jam (4800 menit)	1 kali	0
Workshop Timur 2	40-60	70.2	Lembab	8 jam (4800 menit)	1 kali	0

Workshop Timur 1	40-60	67.8	Lembab	8 jam (4800 menit)	1 kali	0
Ruang Teknisi	40-60	52.4	Normal	8 jam (4800 menit)	1 kali	0
Gudang	40-60	63.3	Lembab	8 jam (4800 menit)	1 kali	0

**Tabel 6.1.7 Physical Risk Inventory : Getaran pada mesin bor, gerinda, vakum**

Working Area	Measure		Remark	Durasi	Frekuensi	Intrinsic Grafity
	Standard (m/det <sup>2</sup> )	Actual (%)				
GA Room	4	4	Normal	8 jam (4800 menit)	1 kali	2
Pantry	12	12	Normal	15 menit	5 kali	6
Purchasing	4	4	Normal	8 jam (4800 menit)	1 kali	2
Ruang Meeting	6	6	Normal	2 jam (120 menit)	1 kali	4
Ruang Operation Manager	4	4	Normal	8 jam (4800 menit)	1 kali	2
Workshop Barat 1	4	4	Normal	8 jam (4800 menit)	1 kali	2
Workshop Barat 2	4	4	Normal	8 jam (4800 menit)	1 kali	2

Workshop Timur 2	4	4	Normal	8 jam (4800 menit)	1 kali	2
Workshop Timur 1	4	4	Normal	8 jam (4800 menit)	1 kali	2
Ruang Teknisi	4	4	Normal	8 jam (4800 menit)	1 kali	2
Gudang	4	4	Normal	8 jam (4800 menit)	1 kali	2

## 6.2 Risk Analysis

**Tabel 6.2.1 Physical Risk Analysis**

<b>Hazard Teridentifikasi</b>	<b>Asumsi Akibat</b>	<b>Pekerja Berisiko</b>	<b>Probability (P)</b>	<b>Consequences (C)</b>	<b>P x C</b>	<b>Keterangan</b>
Kebisingan	-Perasaan mudah marah, ketidaknyaman, telinga berdenging, tuli sementara hingga tuli permanen.	Tekhnisi	0,5	2	1	Penurunan Resiko
Pencahaayaan kurang	Kelelahan pada mata, kelainan refraksi mata.	Tekhnisi,	3	3	9	Penurunan Resiko
Suhu Panas	Dehidrasi, peningkatan tekanan darah, mudah lelah,	Tekhnisi	3	3	9	Penurunan Resiko
Kelembaban Tinggi	Suhu tubuh meningkat	Tekhnisi, logistik	3	3	9	Penurunan



						Resiko
Getaran ( <i>Hand Arm</i> )	CTDs	Tekhnisi	0,5	2	1	Penurunan resiko

## 7. Biological Risk

### 7.1 Biological Risk Inventory

Tabel 7.1.1 Biological Risk Inventory

No	Working Area	Hazard	Critical Limit	Health Effect
1	GA Room	Kontaminasi bakteri dan virus	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Semua area harus bersih</li> <li>- Pendingin ruangan dibersihkan secara berkala</li> </ul>	Flu, batuk
2	Pantry	Nyamuk, kontaminasi virus dan bakteri	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Semua area harus bersih</li> <li>- Penataan tempat makan rapih</li> <li>- Tempat makan dicuci dengan bersih</li> </ul>	DHF, typhoid, diare, cikungunya
3	Purchasing	Nyamuk	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Semua area harus bersih</li> <li>- Pendingin ruangan dibersihkan secara berkala</li> </ul>	DHF, cikungunya
4	Ruang Meeting	Kontaminasi bakteri dan virus	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Semua area harus bersih</li> <li>- Pendingin ruangan dibersihkan secara berkala</li> </ul>	Flu, batuk
5	Ruang Operation Manager	Kontaminasi bakteri dan virus	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Semua area harus bersih</li> <li>- Pendingin ruangan dibersihkan</li> </ul>	Flu, batuk

			secara berkala	
6	Workshop Barat 1	Ular, nyamuk, tikus	- Semua area harus bersih	Terkena gigitan ular, leptospirosis, DHF, cikungunya
7	Workshop Barat 2	Ular, nyamuk, tikus	- Semua area harus bersih	Terkena gigitan ular, leptospirosis, DHF, cikungunya
8	Workshop Timur 2	Ular, nyamuk, tikus	- Semua area harus bersih	Terkena gigitan ular, leptospirosis, DHF, cikungunya
9	Workshop Timur 1	Ular, nyamuk, tikus	- Semua area harus bersih	Terkena gigitan ular, leptospirosis, DHF, cikungunya
10	Ruang Teknisi	Kontaminasi bakteri dan virus	- Semua area harus bersih - Pendingin ruangan dibersihkan secara berkala	Flu, batuk
11	Gudang	Bakteri yang berkembang	- Semua area harus bersih	Flu, batuk

## 7.2 Risk Analysis

**Tabel 7.2.1 Biological Risk Analysis**

Hazard Teridentifikasi	Asumsi Akibat	Pekerja Berisiko	Probability (P)	Consequences (C)	P x C	Keterangan
Bakteri, virus	Flu, batuk, typhoid, diare	Logistic	1	2	2	Perbaikan berkesinambungan
Nyamuk	DHF, chikungunya	Tekhnisi	3	2	6	Penurunan Resiko

Ular	Terkena gigitan ular	Tekhnisi	3	2	6	Penurunan Resiko
Tikus	Leptospirosis	Tekhnisi	0,5	2	1	Perbaikan berkesinambungan

## 8. Ergonomic Risk

### 8.1 Ergonomic Risk Inventory

Tabel 8.1.1 Ergonomic Risk Inventory

No	Activity	Detail of Hazard	Work Place	Skenario Incident	Maximum Severity Analysis/ Health Effect	Duration (D) (hours)	Frequency (F)	G
1.	Back office	Mengetik	GA Room	- Jari keram - Postur janggal saat duduk	- CTS - kebas	6	1	0
2.	Pelayanan	- membuat minuman - mencuci piring	Pantry	Berdiri terlalu lama	- kaki kebas	7	1	2
3.	Back office	- Mengetik - Membaca	Purchasing	- Jari keram - Postur janggal saat duduk	- CTS - Kebas	6	1	0
4.	Back office	- Posisi duduk salah	Ruang Meeting	Postur janggal saat duduk	- LBP - Kebas	2	-1	0
5.	Back office	- Posisi duduk salah	Ruang Meeting Operation Manager	Postur janggal saat duduk	- LBP - Kebas	3	-1	0
6.	Pembelian bahan baku	Pengangkatan material ke atas palet	Workshop Barat 1	- Tertimpa panel - Jari tangan terjepit	Major injury	3	3	2
		Loading panel ke gudang menggunakan		- Terlindas roda handlift - Tertimpa panel	- Major injury - Leg fractures	3	3	0

		handlift		- Tertabrak handclift				
		Loading material ke gudang menggunakan tangan kosong		- Pinggul tertarik - Jari tangan terjepit - Tertimpa panel atau barang	- Major injury - Otot tangan keseleo - LBP	3	3	2
7.	Persiapan	Pembersihan panel di bagian bawah	Workshop Barat 2	Postur janggal	- LBP - Kebas	3	1	4
8.	Pelaksanaan	Pemasangan material	Workshop Timur 1	- Manual handling - Terjatuh dari atas panel	- LBP - Kebas	5	4	4
		Merivet paku		Tangan tergores wirecut	- Tremor - Kebas	2	3	2
		Membaut		Tangan tergores	Kebas	3	3	2
		Mounting		- Jari tangan terjepit - Tergores bagian mounting yang tajam - Tertimpa mounting plate	Otot tangan keseleo	1	3	2
		Wiring		- Tersengat aliran listrik - terjepit	Kebas	7	3	2
		Cutting		- tangan tersayat mata jigsaw - tergores mata bor yang tajam - terkena aliran listrik	- Kebas - Leg fractures	5	3	2
9.	Packing	Membungkus panel dengan lastik wrapping dan bubble	Workshop Timur 2	- Terpeleset - Tersayat cutter	Minor injury	1	3	0

		Menyatukan material packing		- Tertimpa material packing - Tertimpa panel - Terkena pecahan/potongan paku - Terkena martil	- Major injury - Leg fractures	2	3	2
10	Back office	- Mengetik - Membaca	Ruang Teknisi	- Jari kebas - Postur janggal saat duduk	- CTS - LBP	6	1	0
11	Back office, penyimpanan barang	- Loading barang - Unloading barang	Gudang	- Terjepit - Tertimpa material	- LBP - Otot tangan keseleo	7	1	4

## 8.2 Risk Analysis

**Gambar 8.2.1 Analisis Risiko Ergonomi**

No	Work Place	Detail of Hazard	Skenario Incident	Tools		Level of Risk
				RULA (score)	REBA (score)	
1.	GA Room	Mengetik	- Jari keram - Postur janggal saat duduk	2		Negligible risk
2.	Pantry	- membuat minuman - mencuci piring	Berdiri terlalu lama		2	Low risk
3.	Purchasing	- Mengetik - Membaca	- Jari keram - Postur janggal saat duduk	2		Negligible risk
4.	Ruang Meeting	- Posisi duduk salah	Postur janggal saat duduk		1	Negligible risk
5.	Ruang	- Posisi duduk salah	Postur janggal saat		1	Negligible

	Meeting Operation Manager		duduk			risk
6.	Workshop Barat 1	Pengangkatan material ke atas palet	- Tertimpa panel - Jari tangan terjepit	3		Low risk
		Loading panel ke gudang menggunakan handlift	- Terlindas roda handlift - Tertimpa panel - Tertabrak handlift	1		Negligible risk
		Loading material ke gudang menggunakan tangan kosong	- Pinggul tertarik - Jari tangan terjepit - Tertimpa panel atau barang	4		Low risk
7.	Workshop Barat 2	Pembersihan panel di bagian bawah	Postur janggal		4	Medium risk
8.	Workshop Timur 1	Pemasangan material	- Manual handling - Terjatuh dari atas panel		4	Medium risk
		Merivet paku	Tangan tergores wiredcut	3		Low risk
		Membaut	Tangan tergores	3		Low risk
		Mounting	- Jari tangan terjepit - Tergores bagian mounting yang tajam - Tertimpa mounting plate		3	Low risk
		Wiring	- Tersengat aliran listrik - terjepit	4		Low risk
		Cutting	- tangan tersayat mata jigsaw - tergores mata bor yang tajam - terkena aliran listrik	4		Low risk
9.	Workshop Timur 2	Membungkus panel dengan lastik wrapping dan bubble	- Terpeleset - Tersayat cutter		1	Negligible risk
		Menyatukan	- Tertimpa material packing		3	Low risk

		material packing	- Tertimpa panel - Terkena pecahan/potongan paku - Terkena martil			
10.	Ruang teknisi	- Mengetik - Membaca	- Jari kebas - Postur janggal saat duduk	2		Negligible risk
11.	Gudang	- Loading barang - Unloading barang	- Terjepit - Tertimpa material		4	Medium risk

#### RULA

Score	Level of MSD Risk
1-2	negligible risk, no action required
3-4	low risk, change may be needed
5-6	medium risk, further investigation, change soon
6+	very high risk, implement change now

#### REBA

Score	Level of MSD Risk
1	negligible risk, no action required
2-3	low risk, change may be needed
4-7	medium risk, further investigation, change soon
8-10	high risk, investigate and implement change
11+	very high risk, implement change

### 9. Existing Risk Control

**Tabel 9 Existing Risk Control**

NO	HAZARD	HEALTH EFFECT	HIRARKI PENGENDALIAN					REMARKS
			ELI	SUBS	ENG	ADM	PPE	
1	Kimia	Iritasi akut seluruh organ, beracun, berbahaya untuk seluruh organ					V	
2	Fisik							

	Kebisingan	Perasaan mudah marah, ketidaknyaman, telinga berdenging, tuli sementara hingga tuli permanen.					V	
	Pencahayaan	Kelelahan pada mata, kelainan refraksi mata.						
	Suhu panas	Dehidrasi, peningkatan tekanan darah, mudah lelah						
	Kelembaban tinggi	Suhu tubuh meningkat						
	Getaran	CTDs					V	
3	Biologi	Flu, batuk, typhoid, diare, DHF, chikungunya, Terkena gigitan ular, Leptospirosis						
4	Ergonomi	Low Back Pain						

PT. X melakukan pengendalian bahaya hanya dengan menyediakan Alat Pelindung Diri.

#### **10. Personal Exposure**

##### **10.1RR Based on job title and task**

##### **10.2RR Assessment based on similar expose group**

##### **10.3Recommendation**

#### **11 Action plan**

#### **12 Medical Surveillans**

#### **13 Appendix**