ANALISA RISIKO DAN PENGENDALIAN K3 PADA AREA *WAREHOUSE* PT. X TAHUN 2018

SKRIPSI

ADI NURDIANSYAH

NIM: 031621003

PROGRAM STUDI KESELAMATAN & KESEHATAN KERJA

SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN BINAWAN

JAKARTA

2018

ANALISA RISIKO DAN PENGENDALIAN K3 PADA AREA *WAREHOUSE* PT. X TAHUN 2018

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja

Oleh:

ADI NURDIANSYAH

NIM: 031621003

PROGRAM STUDI KESELAMATAN & KESEHATAN KERJA

SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN BINAWAN

JAKARTA

2018

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : ADI NURDIANSYAH

NIM : 031621003

Program Studi : Keselamatan dan Kesehatan Kerja

Dengan ini menyatakan bahwa Skripsi yang saya susun dengan judul :

ANALISA RISIKO DAN PENGENDALIAN K3

PADA AREA *WAREHOUSE* PT. X TAHUN 2018

Adalah benar – benar hasil hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan plagiat dari Skripsi orang lain. Apabila pada kemudian hari pernyataan saya tidak benar, maka saya bersedia menerima sanksi akademis yang berlaku (cabut predikat kelulusan dan gelar sarjana).

Jakarta, 16 Juli 2018

(ADI NURDIANSYAH)

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai Civitas Akademik Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Binawan, saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : ADI NURDIANSYAH
NIM : 031621003
Program Studi : Keselamatan dan Kesehatan Kerja
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Binawan **Hak Bebas Royalti Non-Ekslusive (*Non-Ekslusive Royalty Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul :

ANALISA RISIKO DAN PENGENDALIAN K3
PADA AREA *WAREHOUSE* PT. X TAHUN 2018

Beserta perangkat yang ada (apabila diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Ekslusive ini Program Keselamatan dan Kesehatan Kerja STIKes Binawan berhak menyimpan, mengalihmedia / format-kan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan / mempublikasikannya di internet atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis / pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta. Segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah ini menjadi tanggungjawab saya pribadi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di Jakarta Pada Tanggal 16 Juli 2018

Yang menyatakan :

(ADI NURDIANSYAH)

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh:

Nama : ADI NURDIANSYAH

NIM : 031621003

Program Studi : Keselamatan dan Kesehatan Kerja

Judul Skripsi : ANALISA RISIKO DAN PENGENDALIAN K3 PADA AREA *WAREHOUSE* PT. X TAHUN 2018

Skripsi ini telah dipertahankan di hadapan Dewan Penguji Skripsi Program Studi Keselamatan dan Kesehatan Kerja STIKes Binawan Jakarta pada tanggal 9 Juli 2018 dan telah diperbaiki sesuai masukan Dewan Penguji.

Jakarta, 9 Juli 2018

Penguji I

(Dr. M. Toris Z, MPH., SpKL)

Penguji II

(DR. RH. Djadjang, A Ditaruna.,SH, M.Kes-MMR)

Pembimbing

(Dr. Agung C. M.Si)

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Nama : Adi Nurdiansyah

Alamat : Mutiara Bogor Raya, Blok E3 No.9/11, Katulampa, Kota Bogor

☎ 0815 1001 2326

✉ nur.adiyat@gmail.com

Tempat Tanggal Lahir : Bekasi, 14 September 1984

Riwayat Pendidikan :

No	Institusi	Jurusan / Program Studi	Tahun
1.	STIKES Binawan	Keselamatan & Kesehatan Kerja	2016-2018
2.	AKA Bogor	Kimia Analis	2002-2005
3.	SMKN 1 Gn, Putri	Kimia Industri	1999-2002
4.	SMPN 1 Citeureup	-	1996-1999
5.	SDN Leuwinutug III	-	1990-1996

UNIVERSITAS BINAWAN

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahi Robbil'alamin, puji serta syukur Penulis panjatkan kepada ALLAH SWT, karena atas berkat nikmat, taufik dan rahmat-Nya, Penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul ANALISA RISIKO DAN PENGENDALIAN K3 PADA AREA *WAREHOUSE* PT.X TAHUN 2018. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Sains Terapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja, Program studi Keselamatan dan Kesehatan Kerja Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Binawan.

Penulis menyadari bahwa laporan ini sulit untuk dapat dirampungkan sesuai dengan target yang telah ditetapkan tanpa adanya masukan dan dukungan, baik moril maupun materil, dari banyak pihak. Oleh karena itu dalam kesempatan ini, penulis ingin berterima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Kedua orang tua almarhum, serta mertuaku. Para bidadariku, Istri dan ketiga orang putriku yang menjadi sumber inspirasiku. *Uhibbukum fillah*.
2. Bapak Dr. M. Toris., MPH., SpKL., selaku Kepala Program Studi K3 STIKES Binawan.
3. Bapak Husein SST.K3, MSi, selaku pembimbing akademik.
4. Bapak Dr. Agung C. M.Si, selaku pembimbing skripsi yang telah memberikan banyak masukan sehingga skripsi ini dapat diselesaikan.
5. Rusman Dadi, selaku pembimbing lapangan PT X.
6. Bapak Erka Adiana & Yodi Fitrio, selaku Head of ME-EHS PT X.
7. Seluruh Dosen, Staff dan Karyawan STIKES Binawan yang telah memberikan ilmu, wawasan dan pengalaman kepada penulis.
8. Dan seluruh saudara-saudaraku K3 STIKES Binawan kelas B 2016. Kalian luar biasa.

Penulis menyadari bahwa pada penelitian ini masih jauh dari sempurna dengan segala keterbatasannya. Untuk itu Penulis mengharapkan saran, pemikiran dan masukan yang bersifat membangun sehingga dapat memberikan perbaikan bagi Penulis serta berguna sebagai perbaikan selanjutnya. Penulis berharap peneilitian ini dapat diterima dan menjadi hal yang positif bagi ilmu pengetahuan dan penerapannya dalam berbagai industri.

Akhir kata semoga laporan ini menjadi tulisan yang bermanfaat bagi siapapun yang membaca.

Jakarta, Juli 2018

Adi Nurdiansyah

UNIVERSI
BINAW

ABSTRAK

Nama : ADI NURDIANSYAH
Program Studi : Keselamatan dan Kesehatan Kerja
Judul Skripsi : ANALISA RISIKO DAN PENGENDALIAN K3 PADA AREA *WAREHOUSE* PT. X TAHUN 2018

Latar Belakang

Dalam alur usaha PT. X selaku industri manufaktur farmasi, salah satu area yang memiliki potensi bahaya cukup tinggi adalah area *warehouse* (gudang), dimana di area ini mayoritas disimpan berbagai jenis bahan baku kimia, penggunaan alat berat seperti *forklift* serta penyimpanan barang di rak yang tinggi. Faktanya, terdapat berbagai kasus kecelakaan kerja yang menimbulkan korban cedera maupun kerusakan pada fasilitas terjadi di area ini, seperti tertimpa barang dan kebakaran akibat konsleting peralatan kelistrikan. Beberapa kejadian lain yang terjadi antara lain seperti cedera punggung atau *low back pain* yang diakibatkan pekerjaan mengangkat barang secara manual, rusaknya dinding / bangunan akibat tersenggol / tertabrak *forklift*. Oleh karenanya, perlu dilakukan analisa risiko yang mendalam pada untuk dapat mengetahui potensi bahaya dan risiko sehingga pekerjaan yang dilakukan di area *Warehouse* tersebut dapat dilakukan dengan aman dan dapat dilakukan pencegahan sedini mungkin pada kecelakaan kerja yang mungkin terjadi.

Metode

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif analitik dengan model penilaian risiko secara semi kuantitatif menggunakan teknik *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) mengacu pada standar prosedur Manajemen Risiko PT. X yang diadopsi dari AS/NZS 4360:2004.

Hasil

Diketahuinya potensi bahaya pada proses pekerjaan, serta nilai besaran risiko yang terjadi pada setiap potensi bahaya yang ada, kemudian diberikan rekomendasi pengendalian risiko yang dapat dilakukan dalam proses pekerjaan di area *warehouse*

Simpulan

Terdapat 11 aktivitas proses utama yang dilakukan di area warehouse PT. X, dimana ditemukan 25 potensi *hazard* dari semua proses tersebut dengan nilai *Basic Risk* 1 *Major* & 24 *Critical; Residual Risk* yaitu 1 *minor*, 19 *Major* & 5 *Critical*. Beberapa rekomendasi pengendalian perlu diterapkan terutama pada 5 *Residual Risk* kategori *Critical* sehingga harapannya diperoleh nilai *Predicted Risk* keseluruhan menjadi 25 *minor* .

Kata Kunci

Manajemen risiko, *risk assessment*, analisa risiko K3, pengendalian risiko, HIRADC, *warehouse*, gudang, FMEA, JSA.

ABSTRACT

Name : ADI NURDIANSYAH
Program of Study : Occupational Health & Safety
Title : Risk Analysis and OHS control in warehouse of PT. X at 2018

Back Ground

In the business flow process of PT. X as a pharmaceutical manufacturing industry, one of the areas with high potential hazards is the warehouse area where most of the various raw materials are stored, usage of heavy equipment such as forklifts and storage of goods on the high racks. In fact, there are many cases of accidents that cause injuries or damage to facilities occurred in this area, such as falling objects and fires due to electrical shorts. Some other incidents that occured, among others, are back injury or low back pain caused by manual lifting works, damage to walls / buildings due to strcuked / hit by forklift. Therefore, it is necessary to conduct a deep risk analysis to reveal the potentials of hazards and its risks so that the work performed in the Warehouse area can be done safely and the possible work accident, can be prevented as early as possible.

Method

This research uses descriptive analytic method with semi-quantitative risk assessment model using Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) technique referring to standard procedure of Risk Management of PT. X adopted from AS / NZS 4360: 2004.

Results

Acknowledgement of potential hazards in the work process at the warehouse area of PT X, as well as the value of the risk that occurs in each potential hazard, then given the risk control recommendations that most possible to be done in the work process at the warehouse area.

Conclusion

There are 11 main process activities performed in the warehouse area of PT. X, which found 25 potential hazard of all the process with the value of Basic Risk 1 Major & 24 Critical; Residual Risk is 1 minor, 19 Major & 5 Critical. Some of the control recommendations need to be applied mainly to the 5 Critical Residual Risks so that the expectation is that the overall Predicted Risk score will be 25 minor.

Keywords

Risk management, risk assessment, OHS risk analysis, risk control, HIRADC, warehouse, FMEA, JSA.

.

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS i
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS ii
HALAMAN PENGESAHAN iii
DAFTAR RIWAYAT HIDUP iv
KATA PENGANTAR v
ABSTRAK vii
ABSTRACT viii
DAFTAR ISI ix
DAFTAR TABEL xii
DAFTAR GAM BAR xiii
DAFTAR LAMPIRAN xiv
BAB I
PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 2
1.3 Pertanyaan Penelitian 3
1.4 Tujuan Penelitian 3
1.4.1 Tujuan Umum 3
1.4.2 Tujuan Khusus 3
1.5 Manfaat Penelitian 4
1.5.1 Bagi Perusahaan 4
1.5.2 Bagi Kampus 4
1.5.3 Bagi Ilmu Pengetahuan 4
1.5.4 Bagi Penulis 4
1.6 Ruang Lingkup Penelitian 4
BAB II
TINJAUAN PUSTAKA 6
2.1 Tinjauan Umum Perusahaan 6
2.2 Gudang (*Warehouse*) 7

2.2.1 Fungsi Gudang 8
2.2.2 Persyaratan Gudang 10
2.3 Keselamatan dan Kesehatan Kerja 11
2.4 Hazard 13
2.5 Risiko 14
2.5.1 Risiko K3 14
2.6 Manajemen Risiko 15
2.7 Analisis Risiko 19
2.7.1 Analisis Kualitatif 19
2.7.2 Analisis Semi-Kuantitatif 21
2.7.3 Analisis Kuantitatif 21
2.7.4 Analisa Risiko di PT X 21
2.8 Evaluasi Risiko 25
2.9 Pengendalian Risiko 26
2.10 KERANGKAT TEORI 27
BAB III
METODE PENELITIAN 29
3.1 Kerangka Konsep 29
3.2 Desain Penelitian 30
3.3 Waktu Dan Lokasi Penelitian 30
3.4 Pengumpulan Data 30
3.5 Instrumen Penelitian 30
BAB IV
HASIL DAN PEMBAHASAN 31
4.1 Alur Proses Pekerjaan di *Warehouse* PT. X 31
4.2 Penilaian Risiko 34
4.3 Pembahasan 44
4.3.1 Kedatangan Container 44
4.3.2 Pembongkaran Material (*Unloading Material*) 46
4.3.3 Electric *Forklift* transfer 48
4.3.4 VNA Racking 50
4.3.5 Stuffing General Raw Material 52

4.3.6 Stuffing Flammable Material 55
4.3.7 Mengangkat material 57
4.3.8 Mangangkut material dengan *handlift* 58
4.3.9 Menyimpan Produk Jadi..... 60
4.3.10 Recharging electric *forklift*..... 61
4.3.11 Loading produk jadi..... 64
4.4 Prioritas Pengendalian Risiko..... 65
BAB V
KESIMPULAN DAN SARAN 72
5.1 Kesimpulan..... 72
5.2 Saran..... 73
DAFTAR PUSTAKA 74
LAMPIRAN..... 76
Lampiran 1. Form JSA..... 77
Lampiran 2. Form FMEA 78
Lampiran 3. Data sheet VNA *forklift*..... 79
Lampiran 4. Datasheet Electric *Forklift* 82
Lampiran 5. Data Sheet Handlift..... 88
Lampiran 6. Datasheet FireBlock..... 89
Lampiran 7. Datasheet PU Gloves 92
Lampiran 8. Contoh Izin Laik Operasi *forklift* 93
Lampiran 9. Contoh SIO & Sertifikat Oparator *Forklift* 97
Lampiran 10. MSDS Isopropyl Alcohol 99

DAFTAR TABEL

Tabel 1 Ukuran Kualitatif dari Likelihood 19
Tabel 2 Ukuran Kualitatif dari Consequences..... 20
Tabel 3 Matrix Kualitatif Analisis Risiko Level of Risk..... 20
Tabel 4 Tabel Faktor *Severity* PT. X..... 22
Tabel 5 Tabel Faktor *Probability* PT. X 24
Tabel 6 Risk Rating di PT. X..... 25
Tabel 7 Job Safety Analysis..... 41
Tabel 8 Penilain Risiko dengan FMEA..... 45
Tabel 9. Tujuh Proses dengan *Basic Risk* terbesar 69
Tabel 10. Empat Proses dengan *Residual Risk* terbesar..... 71
Tabel 11. Rekomendari untuk *Residual Risk* kategori *Critical*..... 72

UNIVERSI
BINAW

DAFTAR GAM BAR

Gambar 1 Struktur Organisasi PT X 6
Gambar 2 Alur Proses Produksi PT X..... 6
Gambar 3 Hierarki Pengendalian Risiko 26
Gambar 4 Bagan Proses Manajemen Risiko AS/NZS 4360:2004 28
Gambar 5 Kerangka Konsep..... 29
Gambar 8 Alur Kerja *Warehouse* PT. X 31
Gambar 6 Format JSA 27
Gambar 7 Format FMEA..... 29
Gambar 8 Alur Kerja *Warehouse* PT. X 31
Gambar 9 Area Kedatangan Container..... 46
Gambar 10 Proses *Unloading Material* dilakukan secara manual..... 48
Gambar 11 Penggunaan *Forklift* Elektrik 51
Gambar 12 Kondisi VNA racking 53
Gambar 13 Stuffing General Raw Material 54
Gambar 14 Spill Kit set 56
Gambar 15 Penyimpanan material flammable..... 58
Gambar 16 Mengangkat Barang..... 59
Gambar 17 Personil *warehouse* mengangkat dan memindahkan berbagai material menggunakan handlift..... 61
Gambar 18 Penggunaan sepatu safety bagi personel *warehouse*..... 61
Gambar 19 Menyimpan Produk Jadi..... 62
Gambar 20 Recharging electrical *forklift* battery 64
Gambar 21 Instalasi FireBlock pada panel listrik 65
Gambar 22 Proses Loading Produk Jadi 66
Gambar 21 Grafik Penilaian Risiko di *Warehouse* PT. X 68
Gambar 22 Grafik *Basic Risk* vs *Residual Risk* di *Warehouse* PT X ... 68
Gambar 22 Grafik Grafik *Basic risk* vs *Residual Risk* vs *Predicted ris*k di *Warehouse* PT X..... 73

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Form JSA 80
Lampiran 2. Form FMEA 81
Lampiran 3. Data sheet VNA forklift 82
Lampiran 4. Datasheet Electric Forklift 85
Lampiran 5. Data Sheet Handlift 91
Lampiran 6. Datasheet FireBlock 92
Lampiran 7. Datasheet PU Gloves 95
Lampiran 8. Contoh Izin Laik Operasi forklift 96
Lampiran 9. Contoh SIO & Sertifikat Oparator Forklift 100
Lampiran 10. MSDS Isopropyl Alcohol 102

UNIVERSI
BINAW

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam kurun waktu beberapa abad belakangan, sektor industri mengalami perkembangan yang sangat signifikan dan begitu mempengaruhi kehidupan manusia di berbagai belahan bumi. Dengan berbagai manfaat yang dihasilkan dari indutrialisasi modern yang terus berkembang semakin kompleks, diiringi teknologi yang semakin canggih pun tidak luput dari berbagai risiko yang bahkan jauh lebih besar dari sebelumnya. Risiko keselamatan dan kesehatan merupakan salah satu aspek yang menjadi issue utama dalam perkembangan industri.

Berbagai kasus kecelakaan kerja yang tercatat dalam sejarah, telah mengakibatkan kerugian dalam hal ekonomi, sosial, lingkungan dan terutama korban manusia. Sebut saja diantaranya: bencana ledakan awan uap *Cyclohexane* di Flixborough – UK (tahun 1974, kerugian USD 232 juta, kematian 28 orang), tragedi bocoran bahan beracun *Methyl Isocyanate* di Bhopal – India (tahun 1984, kerugian ~USD 500 juta, kematian > 2500 orang). Tak ketinggalan pula berbagai kasus di dalam negeri seperti kasus kebakaran disertai ledakan kimia pabrik Petrowidada – Gresik pada tahun 2004 dan pabrik Mandom – Cikarang tahun 2015. Secara khusus di Indonesia, angka kecelakaan kerja sebagaimana dari tahun ke tahun masih cukup tinggi, yaitu rata-rata di atas 100.000 kasus per tahunnya (BPJS Ketenagakerjaan, 2017).

Kedua hal ini memberikan gambaran bahwa potensi bahaya dan risiko keselamatan dan kesehatan kerja, khususnya dalam bidang industri, sangatlah besar, dan salah satu upaya yang paling efektif untuk mencegah terjadinya kecelakaan kerja adalah dengan melakukan upaya manajemen risiko. Oleh karena itu, sudah semestinya manajemen risiko terhadap proses perlu dilakukan sedini mungkin pada setiap proses pekerjaan.

PT X merupakan salah satu perusahaan manufaktur yang memproduksi produk-produk farmasi, khususnya obat-obatan *Over-the-Counter* (OTC) dan Etikal, baik untuk pasar dalam negeri dan luar negeri. Beberapa jenis produk yang dihasikan oleh PT X antara lain adalah sediaan sirup penurun panas, krim analgesik, tablet multivitamin, dan lain sebagainya. Dalam proses produksinya digunakan berbagai sumber daya seperti bahan baku, baik berupa bahan kimia maupun bahan pengemas, mesin dan peralatan, sarana utiltas, dan lain sebagainya, sehingga menghasikan produk yang berkhasiat dan bernilai jual tinggi. Namun disisi yang lain, pemanfaatan berbagai sumber daya tersebut sudah barang tentu juga memiliki potensi bahaya dan risiko yang dapat menimbulkan kecelakaan, gangguan kesehatan maupun pencemaran lingkungan.

Dalam alur usahanya, salah satu area yang memiliki potensi bahaya cukup tinggi adalah area *warehouse* (gudang), dimana di area ini mayoritas disimpan berbagai jenis bahan baku kimia, penggunaan alat berat seperti *forklift* serta penyimpanan barang di rak yang tinggi. Faktanya, terdapat berbagai kasus kecelakaan kerja yang menimbulkan korban cedera maupun kerusakan pada fasilitas terjadi di area *warehouse* ini seperti tertimpa barang dan kebakaran akibat konsleting konsleting peralatan kelistrikan. Beberapa kejadian lain yang terjadi antara lain seperti cedera punggung atau *low back pain* yang diakibatkan pekerjaan mengangkat barang secara manual, rusaknya dinding / bangunan akibat tersenggol / tertabrak *forklift*. Oleh karenanya, sesuai dengan prinsip manajemen risiko keselamatan dan kesehatan kerja, untuk itu perlu dilakukan analisa risiko yang mendalam pada area tersebut untuk dapat mengetahui potensi bahaya dan risiko sehingga pekerjaan yang dilakukan di area *Warehouse* tersebut dapat dilakukan dengan aman dan dapat dilakukan pencegahan sedini mungkin pada kecelakaan kerja yang mungkin terjadi.

Commented [a1]: Tambahan latarbelakang sesuai "rumusan masalah"

1.2 Rumusan Masalah

Terdapat berbagai kasus kecelakaan kerja yang terjadi pada area

warehouse, yang menyebabkan cedera pada karyawan maupun kerusakan pada fasilitas, walaupun masih termasuk dalam kategori kecelakaan *minor* . Namun demikian, untuk mencegah terulangnya kembali kejadian kecelakaan yang sama atau bahkan yang lebih fatal, perlu dilakukan analisa lebih jauh terhadap potensi bahaya maupun besaran risiko dari proses pekerjaan yang dilakukan di area tersebut sehingga dapat dilakukan tindakan perbaikan dan pencegahan sedini mungkin.

Commented [T2]: Yang ini kontainnya masukkan juga ke dalam latar belakang sehingga tidak tiba2 muncul di rumusan masalah

1.3 Pertanyaan Penelitian

1. Apa potensi *hazard* (bahaya) yang ada di pada setiap tahapan proses pekerjaan di *warehouse* ?
2. Seberapa besar risiko keselamatan dan kesehatan kerja dari potensi bahaya yang ada?
3. Apa rekomendasi pengendalian yang memungkinkan dapat dilakukan untuk menurunkan risiko yang terjadi?

1.4 Tujuan Penelitian

1.4.1 Tujuan Umum

Diketahuinya hasil analisa risiko pada proses pekerjaan di area *warehouse* PT X.

1.4.2 Tujuan Khusus

1. Diketahuinya potensi bahaya pada proses pekerjaan di area *warehouse* PT X.
2. Diketahuinya nilai besaran risiko yang terjadi pada setiap potensi bahaya yang ada
3. Memberikan rekomendasi pengendalian risiko yang dapat dilakukan dalam proses pekerjaan di area *warehouse*

1.5 Manfaat Penelitian

1.5.1 Bagi Perusahaan

Penelitian dapat dijadikan sebagai bahan evaluasi sebagai upaya pencegahan dan pengendalian terhadap bahaya dan risiko serta penentuan program K3 yang tepat bagi perusahaan.pada pekerja terutama pada proses pekerjaan di area *warehouse.*

1.5.2 Bagi Kampus

Penelitian ini dapat dijadikan acuan untuk melihat sejauh mana gambaran risiko keselamatan dan kesehatan kerja pada pekerja di perusahaan, terutama pada area *warehouse* di PT X.

1.5.3 Bagi Ilmu Pengetahuan

Penelitian ini dapat memberikan bahan masukan pada perkembangan ilmu pengetahuan, terutama pada penerapan identifikasi bahaya dan analisis risiko keselamatan dan kesehatan kerja.

1.5.4 Bagi Penulis

Penelitian ini merupakan sarana bagi Penulis untuk dapat menerapkan keilmuan K3 yang telah didapatkan dalam proses perkuliahan serta sebagai salah satu prasyarat untuk mendapatkan gelar Sarjana.

1.6 Ruang Lingkup Penelitian

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui gambaran analisis penilaian risiko keselamatan dan kesehatan kerja terhadap aktivitas di area *warehouse* PT X.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini bersifat semi kuantitatif dengan menggunakan teknik *Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)*. Data yang digunakan adalah data primer (wawancara terbuka, dan observasi langsung dengan dokumentasi (foto)) dan data sekunder dari

pihak perusahaan berupa trend data kecelakaan atau penyakit akibat kerja yang pernah terjadi di area objek penelitian, serta *Safety Data Sheet* bahan dan peralatan proses. Hasil dari data tersebut kemudian dianalisis nilai *severity*, *probability* serta tingkat risiko mengacu pada standar prosedur Manajemen Risiko PT. X yang diadopsi dari AS/NZS (*Australian Standard / New Zealand Standard*) 4360:2004. Sedangkan analisis risiko mengacu pada tabel ukuran semi-kuantitatif.

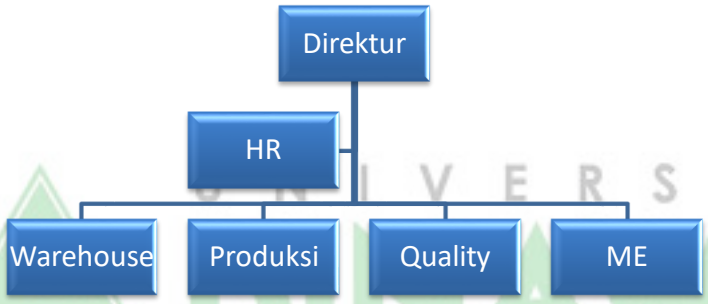
UNIVERSI
BINAW

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

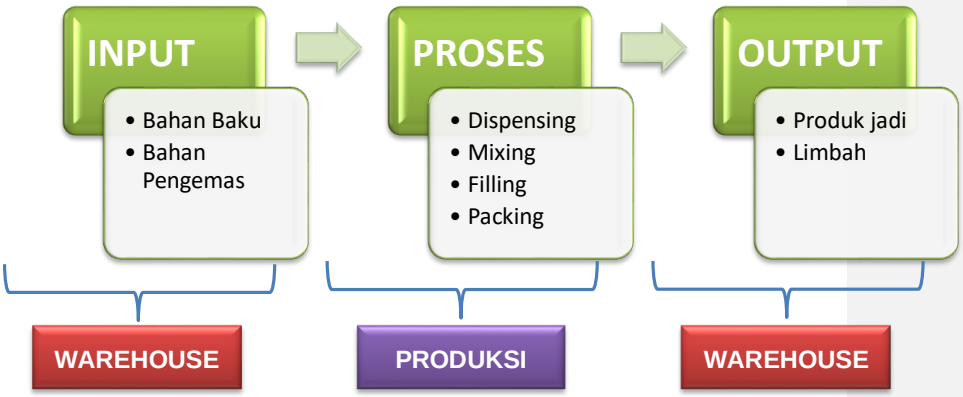
2.1 Tinjauan Umum Perusahaan

PT X merupakan perusahaan yang bergerak pada bidang farmasi, yaitu produsen obat-obatan *Over The Counter* (OTC) dan *Ethical* yang telah dipasarkan baik di dalam negeri maupun luar negeri yang beroperasi sejak tahun 1970 dan berlokasi di provinsi Jawa Barat - Indonesia. Struktur organisasi PT TPI secara umum dapat dilihat sebagai berikut:



Gambar 1. Struktur Organisasi PT X

Secara umum alur proses produksi obat yang dilakukan di PT X dapat dilihat pada bagan berikut:



Gambar 2. Alur Proses Produksi PT X

Dari kedua gambar di atas dapat dilihat bahwa area *warehouse* memiliki peranan sangat penting dan cukup kompleks dalam menyokong proses usaha yang dilakukan oleh PT X, terutama pada pengelolaan input dan output dari proses produksi. Karena itu, tidak salah jika aktifitas di *warehouse* harus senantiasa dipastikan berjalan dengan aman dan selamat agar operasional perusahaan senantiasa berjalan dengan lancar dan berkelanjutan.

2.2 Gudang (*Warehouse*)

Gudang adalah sebuah ruangan yang digunakan untuk menyimpan berbagai macam barang. Setiap jenis bagunan bisa saja memiliki gudang, misalnya saja gudang pada bangunan pabrik, toko, dan bahkan rumah tinggal. Karena digunakan untuk menyimpan berbagai macam barang, biasanya gudang berpotensi untuk menyimpan debu. Karena itu, peletakan gudang perlu diperhatikan agar tidak menganggu aktivitas lain dalam bangunan tersebut. Gudang sebaiknya terletak di lokasi yang tidak lembap agar barang yang disimpan tidak mudah rusak dan kualitas barang terjamin.

Gudang farmasi merupakan sarana pendukung kegiatan produksi industri farmasi yang berfungsi untuk menyimpan bahan baku, bahan kemas, dan obat jadi yang belum didistribusikan. Selain untuk penyimpanan, gudang juga berfungsi untuk melindungi bahan (baku dan pengemas) dan obat jadi dari pengaruh luar dan binatang pengerat, serangga, serta melindungi obat dari kerusakan. Agar dapat menjalankan fungsi tersebut, maka harus dilakukan pengelolaan pergudangan farmasi secara benar atau yang sering disebut dengan manajemen pergudangan (Priyambodo, 2007).

Pergudangan adalah segala upaya pengelolaan gudang yang meliputi penerimaan, penyimpanan, pemeliharaan, pendistribusian, pengendalian dan pemusnahan, serta pelaporan material dan peralatan agar kualitas dan kuantitas terjamin (Badan Nasional Penanggulangan Bencana. 2009).

2.2.1 Fungsi Gudang

Fungsi *warehouse* (gudang) antara lain mengelola penerimaan, penyimpanan, dan pengeluaran bahan baku, bahan pengemas dan produk jadi. Barang-barang yang diterima dari supplier selanjutnya disimpan dalam gudang. Setiap perusahaan dalam kegiatan usahanya dipastikan mempunyai ruangan untuk menampung, menyimpan, mengamankan, dan pengurusan barang-barang baik yang berwujud tahan lama (inventaris) maupun yang berwujud habis pakai. Gudang merupakan tempat yang sangat penting dan harus diperhatikan, karena itu harus dijaga agar barang-barang yang ada di dalamnya selalu dalam kondisi baik, aman, dan siap digunakan untuk menunjang keperluan operasional.

Beberapa tanggung jawab utama dari *warehouse* antara lain:

a) Memastikan bahwa semua barang keluar sesuai dengan urutan tanggal kadaluarsanya dengan menggunakan sistem *First Expired First Out* (FEFO) atau dikombinasikan dengan sistem prinsip FIFO (*First In First Out*), serta penyimpanan dan penanganan barang sesuai dengan Prosedur Tetap (Protap) dan Working Instruction (WI) yang telah ditetapkan.

b) Memastikan *Cycle Count Material* dilakukan sesuai dengan protap perhitungan harian persediaan. *Cycle Count Material* adalah kegiatan yang dilakukan oleh bagian gudang secara periodik untuk memeriksa kesesuaian *real stock* (fisik) dengan *database* yang ada di sistem komputer. Dalam setahun, material yang harganya cukup mahal dapat dilakukan *cycle count material* hingga 4 kali untuk lebih memastikan akurasi stok dan menghindari kerugian (*loss*).

c) Melakukan proses pengeluaran material yang diminta sesuai dengan *Shop Order* (SO) dan mendokumentasikannya. *Shop Order* yaitu dokumen resmi yang dikeluarkan oleh bagian *Plant Logistic*, sebagai bukti permintaan barang yang diperlukan untuk pembuatan produk jadi.

PT X memiliki tiga gudang yang terhubung langsung dengan area produksi, yaitu gudang *Raw material* (RM), gudang *Packaging Material* (PM), dan gudang *Finished Good* (FG). Hal ini untuk menjamin ketepatan dan kecepatan penyediaan material serta keamanan selama proses penyimpanan. Selain itu digunakan berbagai alat bantu seperti *handlift* dan *forklift* yang dapat mengangkut barang hingga 2 ton dan bahkan beberapa unit dapat naik mencapai ketinggian rak hingga 17 meter.

2.2.1.1 Gudang RM

Gudang RM merupakan tempat penerimaan dan penyimpanan bahan baku berupa bahan kimia. Gudang RM terdiri atas tiga ruang penyimpanan yang dibedakan berdasarkan suhu, yaitu *Room Temperature* (25- 30 °C), *AC Room* (15-25 °C), dan *Flammable Storage* (khusus untuk penyimpanan bahan mudah terbakar). Perbedaan penyimpanan tersebut disesuaikan dengan persyaratan penyimpanan setiap bahan baku dengan merujuk pada *Safety Data Sheet* (SDS). Setiap rak diberi penomoran penandaan yang jelas dan dikelola menggunakan sistem nomor kode dan yang terhubung dengan sistem data base komputer. Khusus untuk penyimpanan bahan mudah terbakar seperti alkohol, penyimpanan dilakukan pada ruangan *Flamable Storage* yang terpisah dari bangunan utama.

2.2.1.2 Gudang PM

Gudang PM adalah tempat menyimpan bahan pengemas primer (*dropper*, botol, dan alumunium foil), bahan pengemas sekunder (*box*, *leaflet*), dan bahan pengemas tersier (*shipper*). Sama seperti bahan baku dan bahan pengemas, penerimaan barang bahan pengemas sekunder juga harus dilakukan prosedur pengecekan. Barang yang sudah diperiksa baru boleh masuk ke dalam gudang PM. Gudang PM selalu dalam keadaan terkunci untuk mencegah penyalahgunaan packaging material yang belum terpakai.

2.2.1.3 Gudang FG

Gudang FG adalah gudang untuk menyimpan produk jadi yang

diserahkan dari bagian produksi. Bagian gudang FG akan memeriksa kesesuaian antara dokumen transfer dengan produk aktual, jika sudah sesuai maka produk akan dipindahkan ke dalam gudang baik secara fisik maupun secara sistem komputerisasi. Secara paralel, produk tersebut dilakukan testing oleh bagian laboratorium dan akan berada dalam status *Hold* sambil menunggu hasil pemeriksaan tersebut. Jika hasil memenuhi persyaratan maka status produk tersebut adalah *Approve*, sedangkan jika tidak memenuhi persyaratan maka statusnya adalah *Reject*. Selanjutnya produk yang sudah bestatus *Approve* dapat diangkut untuk doipasarkan, sedangkan produk dalam status *Reject* akan dipisahkan dalam area khusus *reject* dan tidak boleh dipasarkan.

2.2.2 Persyaratan Gudang

Fasilitas gudang harus memenuhi persyaratan-persyaratan yang telah ditentukan dalam Cara Pembuatan Obat Yang Baik (CPOB, 2016), diantaranya :

- Harus terdapat prosedur tetap (Protap) yang mengatur tata kerja bagian gudang termasuk di dalamnya mencakup tentang tata cara penerimaan barang, penyimpanan, dan distribusi barang atau produk.
- Gudang harus cukup luas, terang dan dapat menyimpan bahan dalam keadan kering, bersuhu sesuai dengan persyaratan, bersih, dan teratur.
- Harus terdapat tempat khusus untuk menyimpan bahan yang mudah terbakar atau mudah meledak (misalnya alcohol atau pelarut-pelarut organik).
- Tersedia tempat khusus untuk produk atau bahan dalm status “karantina” dan “ditolak”.
- Tersedianya tempat khusus untuk melakukan sampling (sampling room) dengan kualitas ruangan seperti ruang produksi (grey area).
- Pengeluaran bahan harus menggunakan prinsip FIFO (*First In First Out*) atau FEFO (*First Expired First Out*) (Priyambodo, 2007).

2.3 Keselamatan dan Kesehatan Kerja

Keselamatan dan kesehatan kerja pada awalnya masih terbatas pada kehgiatan seperti inspeksi untuk memeriksa kondisi lingkungan kerja. H.W. Heinrich seorang ahli K3 dengan teori domino beliau mengawali pendekatan K3 secara ilmiah dengan mengemukakan teori tentang sebab kecelakaan yang dikenal sebagai *unsafe act* dan *unsafe condition* (Ramli, 2011).

Keselamatan dan kesehatan kerja sebagai kondisi dan faktor yang mempengaruhi atau akan mempengaruhi keselamatan dan kesehatan pekerja, tamu atau orang lain yang berada di tempat kerja (OHSAS 18001: 2007).

Keselamatan dan Kesehatan Kerja merupakan satu upaya pelindung yang diajukan kepada semua potensi yang dapat menimbulkan bahaya. Hal tersebut bertujuan agar tenaga kerja dan orang lain yang ada di tempat kerja selalu dalam keadaan selamat dan sehat serta semua sumber produksi dapat digunakan secara aman dan efisien (Suma'mur. 2006). Adapun tujuan Keselamatan dan Kesehatan Kerja menurut Suma'mur (2006):

- Agar setiap pekerja mendapat jaminan keselamatan dan kesehatan kerja baik secara fisik, sosial, dan psikologis.
- Agar setiap perlengkapan dan peralatan kerja digunakan sebaik-baiknya dan seefektif mungkin.
- Agar semua hasil produksi dipelihara keamanannya.
- Agar adanya jaminan atas pemeliharaan dan perlindungan kesehatan gizi pekerja.
- Agar meningkatkan kegairahan, keserasian, dan partisipasi kerja.
- Agar terhindar dari gangguan kesehatan yang disebabkan oleh lingkungan atau kondisi kerja.
- Agar setiap pekerja merasa aman dan terlindungi dalam bekerja.

Lebih detail dijabarkan dalam UU No.1 tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja, dijabarkan tujuan utama K3 adalah:

a) Mencegah dan mengurangi kecelakaan;
b) Mencegah, mengurangi dan memadamkan kebakaran;
c) Mencegah dan mengurangi bahaya peledakan;
d) Memberi kesempatan atau jalan menyelamatkan diri pada waktu Kebakaran atau kejadian-kejadian lain yang berbahaya;
e) Memberi pertolongan pada kecelakaan;
f) Memberi alat-alat perlindungan diri pada para pekerja;
g) Mencegah dan mengendalikan timbul atau menyebarluasnya Suhu, kelembaban, debu, kotoran, asap, uap, gas, hembusan Angin, cuaca, sinar atau radiasi, suara dan getaran;
h) Mencegah dan mengendalikan timbulnya penyakit akibat kerja Baik physik maupun psychis, peracunan, infeksi dan penularan;
i) Memperoleh penerangan yang cukup dan sesuai;
j) Menyelenggarakan suhu dan lembab udara yang baik;
k) Menyelenggarakan penyegaran udara yang cukup;
l) Memelihara kebersihan, kesehatan dan ketertiban;
m) Memperoleh keserasian antara tenaga kerja, alat kerja, Lingkungan, cara dan proses kerjanya;
n) Mengamankan dan memperlancar pengangkutan orang, binatang, Tanaman atau barang;
o) Mengamankan dan memelihara segala jenis bangunan;
p) Mengamankan dan memperlancar pekerjaan bongkar-muat, perlakuan dan penyimpanan barang;
q) mencegah terkena aliran listrik yang berbahaya;
r) menyesuaikan dan menyempurnakan pengamanan pada pekerjaan yang bahaya kecelakaannya menjadi bertambah tinggi.

Menurut *International Labour Organization* (ILO) dan *World Health Organization* (WHO), kesehatan kerja adalah promosi dan memelihara derajat tertinggi semua pekerja baik secara fisik, mental dan

kesejahteraan social di semua jenis pekerjaan, untuk mencegah penurunan kesehatan pekerja yang disebabkan oleh kondisi pekerja mereka, melindungi pekerja pada setiap pekerjaan dari risiko yang timbul dari faktor-faktor yang dappat mengganggu kesehatan, penempatan dan memelihara pekerja di lingkungan kerja yang sesuai dengan kondisi fisiologis dan psikologis pekerja dan untuk menciptakan kesesuaian antara pekerja dan setiap orang dengan tugasnya.

2.4 Hazard

Hazard atau bahaya merupakan merupakan sumber potensi kerusakan atau situasi yang berpotensi untuk menimbulkan kerugian. Sesuatu disebut sebagai sumber bahaya hanya jika memiliki risiko menimbulkan hasil yang negatif.

Hazard atau bahaya dapat didefinisikan sebagai segala sesuatu yang berpotensi menyebabkan kerugian, baik dalam bentuk cidera atau gangguan kesehatan pada pekerja maupun kerusakan harta benda antara lain berupa kerusakan mesin, alat, properti, termasuk proses produksi dan lingkungan serta terganggunya citra perusahaan.

Dalam terminology keselamatan kerja, yaitu : Bahaya Keselamatan Kerja (*Safety Hazard*), merupakan jenis bahaya yang berdampak pada timbulnya kecelakaan yang dapat menyebabkan luka (*injury*) hingga kematian, serta kerusakan properti perusahaan. Dampaknya bersifat akut. Jenis bahaya keselamatan kerja antara lain :

a. Bahaya Mekanik, disebabkan oleh mesin atau alat kerja mekanik seperti tersayat, terjatuh, tertimpa, dan terpeleset.
b. Bahaya Elektrik, disebabkan peralatan yang menggunakan arus listrik.
c. Bahaya Kebakaran, disebabkan oleh substansi kimia yang bersifat flammable (mudah terbakar).
d. Bahaya Peledakan, disebabkan oleh bahan kima yang sifatnya *explosive*.

e. Bahaya Fisik, disebabkan oleh sumber fisik seperti kebisingan, temperature ekstrim (terlalu panas atau terlalu dingin), getaran, radiasi dan sebagainya

f. Bahaya Ergonomi, disebabkan oleh posisi atau postur tubuh yang tidak normal terhadap peralatan atau metode kerja.

2.5 Risiko

Risiko merupakan kombinasi dari kemungkinan dan keparahan dari suatu kejadian. Besarnya risiko ditentukan oleh bebagai faktor, seperti besarnya paparan, lokasi, pengguna, kuantitas serta kerentanan unsur yang terlibat (Ramli, 2011). Sedangkan risiko berdasarkan AS/NZS 4630:2004, merupakan bahaya yang mungkin terjadi dan dampaknya dapat dilihat.

2.5.1 Risiko K3

Menurut OHSAS 18001, risiko K3 adalah kombinasi dari kemungkinan terjadinya kejadian berbahaya atau paparan dengan keparahan dari cidera atau gangguan kesehatan yang disebabkan oleh kejadian atau paparan tersebut.

Risiko K3 berkaitan dengan sumber bahaya yang timbul dalam aktivitas bisnis yang menyangkut aspek manusia, peralatan, material, dan lingkungan kerja. Umumnya risiko K3 dikonotasikan sebagai konotasi negatif (negative impact) antara lain : kecelakaan terhadap manusia dan asset perusahaan, kebakaran dan peledakan, penyakit akibat kerja, kerusakan sarana produksi, gangguan operasi (Ramli, 2011).

Risiko diukur berdasarkan nilai *likelihood* (kemungkinan munculnya sebuah peristiwa) dan *consequence* (dampak yang ditimbulkan oleh peristiwa).

Risiko dapat dinilai secara kualitatif, semi kuantitatif, dan kuantitatif. Formula umum yang digunakan untuk melakukan perhitungan nilai risiko

dalam AS/NZS 4360:2004 dituliskan dalam persamaan:

$$Risk = Consequence \times Likelihood$$

Dalam buku *Pedoman Praktis Manajemen Risiko dalam Perspektif K3, OHS Risk Management* (Ramli. 2011), risiko dibagi menjadi 6 (enam) macam, antara lain:

1. Risiko Finansial
2. Risiko Pasar
3. Risiko Alam
4. Risiko Operasional, dibagi lagi menjadi:
   a) Ketenagakerjaan
   b) Teknologi
   c) Risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja
5. Risiko Keamanan
6. Risiko Sosial

UNIVERSI BINAW

2.6 Manajemen Risiko

Manajemen risiko adalah suatu proses evaluasi dan pengendalian dari sumber pajanan dan risiko. Menurut AS/NZS 4360:2004 manajemen risiko adalah suatu kumpulan dari berbagai tahapan kegiatan yang bertujuan untuk mengelola risiko-risiko keselamatan dan kesehatan dalam suatu aktivitas kegiatan. Berdasarkan sumber lain menyatakan adalah serangkaian aktivitas identifikasi, analisis, evaluasi, dan pengendalian risiko yang bertujuan untuk meminimalkan kerugian atau kehilangan, serta memaksimalkan peluang.

Manfaaat dilakukannya manajemen risiko adalah (AS/NZS 4360:2004):

a. Mengurangi kejadian yang tidak dapat terduga,

b. Mencari kesempatan atau peluang,

c. Meningkatkan perencanaan, kinerja, dan efektifitas,

d. Meningkatkan keuntungan ekonomis dan efisiensi,

e. Meningkatkan informasi sebagai masukan sebagai proses pengambilan keputusan,

f. Meningkatkan reputasi organisasi atau perusahaan,

g. Sebagai komitmen direksi untuk melindungi pekerja,

h. Sebagai salah satu cara untuk meningkatkan akuntabilitas, kepercayaan dan *governance*, dan

i. Meningkatkan kesejahteraan kesehatan personal dan pekerja lainnya.

Tahapan proses manajemen risiko menurut AS/NZS 4360:2004, antara lain :

1. Menentukan konteks

Menetapakan tujuan, kebijakan, strategi penerapan, metode atau cara pelaksanaan manajemen risiko, serta pencapaian yang ditargetkan oleh perusahaan.

2. Identifikasi risiko

Melakukan identifikasi terhadap risiko yang akan dikelola, mencari tahu jenis hazard apa yang ada dan mampu menimbulkan suatu risiko, bagaimana dan mengapa risiko tersebut dapat muncul.

3. Analisis risiko

Melakukan estimasi dengan mengkombinasikan faktor probabilitas atau likelihood dan consequence, dengan mempertimbangkan upaya pengendalian risiko yang telah dilakukan.

4. Evaluasi risiko

Membandingkan tingkat yang didapat dalam proses analisis risiko

dengan criteria evaluasi yang digunakan, menentukan apakah suatu risiko dapat diterima atau tidak.

5. Pengendalian risiko

Melakukan penanganan atau pengendalian terhadap risiko, terutama risiko dengan tingkat tinggi dengan mempertimbangkan aspek efektifitas dan efisiensi.

6. Monitoring dan review

Melakukan pemantauan dan pengkajian utama terhadap tingkat risiko, serta efektifitas program, penanganan risiko yang telah dilakukan agar selanjutnya dapat ditentukan tindakan koreksi dan perbaikan yang perlu dilakukan.

7. Komunikasi dan konsultasi

Melakukan komunikasi dua arah antara pihak manajemen dan pekerja untuk mendapatkan masukan mengenai implementasi pengelolaan risiko di tempat kerja untuk memperbaiki sistem pengelolaan risiko yang ada.

Untuk membantu pelaksanaan manajemen risiko khususnya untuk melakukan identifikasi bahaya, penilaian risiko dan pengendaliannya diperlukan metode atau perangkat yang tepat (Ramli, 2011). Beberapa metode analisis risko (*risk analysis*) yang cukup populer antara lain :

1. *Checklist* (daftar periksa). Merupakan metode yang paling sederhana namun efektif untuk pemeriksaan bahaya di tempat kerja, terutama untuk pekerjaan yang rutin dilakukan. Poin-poin kritis dari suatu pekerjaan dibuat dalam bentuk daftar yang menjadi standar bagi siapapun yang melaksanakan pekerjaan tersebut.
2. *What-If*. Teknik ini bersifat *brainstorming* namun semua anggota tim dipabdu dengan menggunakan kata "*what-if*" (bagaimana-jika..). Teknik ini memberikan kebebasan berpendapat yang luas kepada peserta dalam berpikir dan menyampaikan pendapatnya sehingga

terkesan kurang focus dan terstrukur namun cenderung mudah dilakukan.

3. *Hazard and Operability Study* (HAZOPS), secara garis besar diadopsi dari proses industry kimia untuk mengidentifikasi masalah operasi. Konsep HAZOPS sangat mudah, yaitu dengan melakukan teknik brainstorming yang dilakukan oleh anggota dengan beragam multidisiplin. Kajian yang bersifat multidisiplin menghasilkan kajian yang mendalam dan rinci, karena telah ditinjau dari berbagai latar belakang disiplin dan keahlian.
4. *Failure Modes & Effect Analysis* (FMEA). Teknik ini ditujukan untuk menilai potensi kegagalan dalam produk atau proses. FMEA membantu menentukan langkah perbaikan untuk mengurangi dampak komulatif dari konsekuensi (*risks*) kegagalan sitem (*fault*) yang menjadikannya suatu metode kajian bahaya yang sistematis, terstruktur dan kopmrehensif.
5. *Fault Tree Analysis* (FTA), dimulai dengan menetapkan kejadian puncak yang mungkin terjadi dalam sistem atau proses, misalnya kebakaran atau ledakan. Selanjutnya semua kejadian yang dapat menimbulkan akibat daari kejadian puncak tersebut diidentifikasi dalam bentuk pohon logika ke bawah. Dengan mengetahui probabilitas dari penyebab kejadian (berdasarkan data dan referensi atau pengalaman) maka probabilitas dari kejadian puncak dapat dihitung.
6. *Job Safety Analysis* (JSA), merupakan teknik identifikasi risiko yang sangat popular digunakan di lingkungan kerja. Teknik ini bermanfaat untuk mengidentifikasi dan menganalisis bahaya dalam suatu pekerjaan. Dengan melakukan identifikasi risiko pada setiap jenis pekerjaan dapat dilakukan upaya pencegahan yang tepat dan efektif.

UNIVERSI BINAW

2.7 Analisis Risiko

Analisis risiko adalah menetapkan tingkat risiko atau level of risk, yang bertujuan untuk menentukan tindakan perlakuan terhadap suatu hazard yang ada di tempat kerja (AS/NZS 4360:2004). Sumber lain mengatakan analisis risko sebagai upaya yang dilakukan untuk menentukan besarnya suatu risiko sebagai upaya yang dilakukan untuk menentukan besarnya suatu risiko yang merupakan kombinasi antara kemungkinan terjadinya (kemungkinan atau likelihood) dan keparahan bila risiko tersebut terjadi (*severity atau consequences*) (Ramli, 2011).

Ada beberapa tipe dalam melakukan analisis risiko antara lain adalah : analisis kualitatif, analisis semi kuantitatif, dan analisis kuantitatif.

2.7.1 Analisis Kualitatif

Analisis kualitatif adalah salah satu metode yang menggunakan deskripsi untuk menjelaskan tingkat risiko dari suaru pekerjaan. Analisis kualitatif berisikan deskripsi informasi menegnai consequency dari suatu hazard di suatu pekerjaan (AS/NZS 4360:2004). Pendekatan kualitatif dilakukan sebagai langkah awal untuk mengetahui risiko suatu kegiatan. Pendekatan ini dilakukan jika data-data yang lengkap sudah tersedia. Berikut adalah tabel *likelihood* dan *consequences* analisis kualitatif yang diadopsi dari AS/NZS 4360:2004.

Tabel 1. Ukuran Kualitatif dari *Likelihood*

Level	Deskripsi	Uraian
A	*Almost Certain*	Dapat terjadi setiap saat
B	*Likely*	Kemungkinan terjadi sering
C	*Possible*	Dapat terjadi sekali-kali
D	*Unlikely*	Kemungkinan terjadi jarang
E	*Rare*	Dapat terjadi hanya dalam keadaan luar biasa

Tabel 2. Ukuran Kualitatif dari *Consequences*

Level	Deskripsi	Uraian
1	*Insignificant*	Tidak terjadi cidera, kerugian financial kecil
2	*Mirror*	Cidera ringan, kerugian financial sedang
3	*Moderate*	Cidera sedang, perlu penanganan medis, kerugian finansial besar
4	*Major*	Cidera berat lebih dari satu orang, kerugian besar, ganguan produksi
5	*Catastrophic*	Fatal lebih dari satu orang, kerugian sangat besar dan dampak luas yang berdampak panjang, terhentinya seluruh kegiatan.

Tabel 3. Matrix Kualitatif Analisis Risiko *Level of Risk*

Likelihood	***Consequences***				
	Insignificant	*Minor*	*Moderate*	*Major*	*Catasrophic*
A (*Almost Certain*)	H	H	E	E	E
B (*Likely*)	M	H	H	E	E
C (*Moderate*)	L	M	H	E	E
D (*Unlikely*)	L	L	M	H	E
E (*Rare*)	L	L	L	H	H

Keterangan :

E : Risiko ekstrim, tindakan segera perlu dilakukan

H : Risko tinggi, perhatian manajemen puncak diperlukan

M : Risiko sedang, tanggung jawab manajemen harus ditentukan

L : Risiko rendah, pengelolaan dengan membuat prosedur rutin

2.7.2 Analisis Semi-Kuantitatif

Analisis semi-kuantitatif menggunakan skala kualitatif yang telah diberi nilai yang memiliki makna tingkat derajat konsekuensi maupun probabilitas dari risiko (AS/NZS 4360: 2004). Metode ini lebih baik dalam mengungkapkan tingkat risiko dibanding teknik kualitatif (Ramli, 2011):

- Nilai risiko digambarkan dalam angka numerik. Namun nilai ini tidak bersifat absolut. Misalanya risiko A bernilai 2 dan risiko B bernilai 4, dalam hal ini buken berarti risiko B secara absolut dua kali lipat dari risiko A.
- Dapat menggambarkan tingkat risiko lebih konkrit dibanding metoda kualitatif.

2.7.3 Analisis Kuantitatif

Analisis kuantitatif merupakan analisis yang menggunakan metode *numeric* ketika *consequence* dan *likelihood* dapat dilakukan perhitungan. *Consequence* dapat dihitung dengan menggunakan metode modeling hasil dari kejadian atau kumpulan kejadian atau dengan memperkirakan kemungkinan dari studi eksperimen atau data sekunder. *Probability* biasanya dihitung sebagai salah satu atau keduanya (*exposure* dan *probability*). Kedua variabel ini (*probability* dan *consequence*) kemudian digabung untuk menetapkan tingkat risiko yang ada (AS/NZS 4360:2004).

2.7.4 Analisa Risiko di PT X

PT X telah memiliki prosedur tertulis yang digunakan sebagai acuan standar dalam pelaksanaan manajemen risiko K3 secara semi-kuantitatif, termasuk di dalamnya standar ranking penilaian *Severity* dan *Probability.* Detail dari penilaian *Severity* dan *Probability* sesuai prosedur tertulis di PT X dapat dilihat pada tabel sebagai berikut:

Tabel 4. Tabel Faktor *Severity* PT X

1	2	3	4	5
Insignificant	***Minor***	***Moderate***	***Major***	***Catastrophic***
Insignificant or no environmental impact, e.g.: *- Minimal environmental damage, immediately reversible;* *- No discernible change in the environment;* *- No annoyance to local community;* *Injuries or illnesses requiring no treatment or first-aid only, e.g.:* *- Superficial cut, bruise or abrasion;* *- Transient eye, skin or respiratory irritation;* *- Temporary discomfort or pain.* *Asset damage will easy to repair using existing resources*	*Minor Environmental impact: e.g.:* *- Limited environmental damage;* *- Temporary and limited annoyance to local community;* *- Heavy use of sustainable resource;* *Injuries or illnesses requiring medical treatment beyond first-aid, e.g.:* *- Deep cuts or wounds;* *- Moderate eye, skin or respiratory irritation;* *- Drowsiness or dizziness;* *- Minor sprain or strain.* *Asset damage less than IDR 50 mio*	*Moderate contamination impact, e.g.:* *- Significant environmental damage over short term (e.g. < 6 months);* *- Significant or prolonged annoyance to local community;* *Temporary impairment, causing lost-time or job restriction, e.g.:* *- Minor fracture (finger, toe, etc.);* *- Severe irritation, mild burn;* *- Serious sprain or strain;* *- Mild allergic reaction or sensitisation;* *- Mild to moderate depression;* *- Anxiety or stress reaction disorder.* *Asset damage IDR 50-500 mio*	*Major environmental damage impact inside company area:* *- Major environmental damage over medium term (e.g. 6 -12 months);* *- Major annoyance to local community;;* *Permanent/prolonged impairment, e.g.* *- Complete/partial loss of hearing, vision;* *- Amputation, disfigurement or disability;* *- Major fracture or multiple injuries;* *- Severe burn or tissue damage;* *- Severe allergic reaction or asthma;* *- Major irreversible disease;* *- Severe depression.* *Asset damage IDR 500-1000 mio*	*Catastrophic environmental damage:* *- Major environmental damage over long term (e.g. > 1 year);* *- Adverse health effects among local community;* *- Very heavy use of readily* *Fatalities or adverse reproductive effects:* *- Fatal injuries or illnesses;* *- Cancer, birth defects, heritable genetic damage, impaired fertility.* *Business stop or asset damage > IDR 1000 mio*

1	2	3	4	5
Insignificant	***Minor***	***Moderate***	***Major***	***Catastrophic***
Tidak signifikan atau tidak ada dampak lingkungan, misalnya: - Kerusakan lingkungan minimal, segera reversibel; - Tidak ada perubahan nyata di lingkungan; - Tidak mengganggu komunitas lokal; Cedera atau penyakit yang tidak memerlukan perawatan atau hanya P3K saja, misalnya: - Potongan superfisial, memar atau abrasi; - Transien mata, kulit atau iritasi pernafasan; - Ketidaknyamanan atau rasa sakit sementara. Kerusakan aset akan mudah diperbaiki dengan menggunakan sumber daya yang ada	Dampak lingkungan *Minor* : misalnya: - Kerusakan lingkungan terbatas; - Gangguan sementara dan terbatas pada komunitas lokal; - Penggunaan berat sumber daya berkelanjutan; Cedera atau penyakit yang membutuhkan perawatan medis di luar P3K, misalnya: - Luka robek dalam; - Iritasi sedang pada mata, kulit atau pernafasan; - Mengantuk atau pusing; - Cedera otot ringan. Kerusakan aset kurang dari IDR. 50 juta	Dampak lingkungan moderat, misalnya: - Kerusakan lingkungan yang signifikan dalam jangka pendek (misalnya <6 bulan); - Gangguan yang signifikan atau berkepanjangan bagi masyarakat setempat; Gangguan sementara, hilangnya waktu kerja atau pembatasan pekerjaan, misalnya: - Fraktur *minor* (jari, jari kaki, dll.); - Iritasi parah atau luka bakar ringan; - Keseleo atau regangan serius; - Reaksi alergi ringan atau sensitisasi; - Depresi ringan sampai sedang; - Kegelisahan atau gangguan stres. Kerusakan aset IDR 50-500 juta	Dampak kerusakan lingkungan utama di dalam area perusahaan: - Kerusakan lingkungan utama dalam jangka menengah (misalnya 6 -12 bulan); - Gangguan utama bagi masyarakat setempat; Kerusakan permanen / berkepanjangan, mis. - Kehilangan pendengaran/penglihatan sebagian atau seluruhnya; - Amputasi, cacat atau disabilitas; - Fraktur besar atau banyak cedera; - Luka bakar atau kerusakan jaringan yang parah; - Reaksi alergi berat atau asma; - Penyakit ireversibel mayor; - Depresi berat. Kerusakan aset IDR 500-1000 juta	Bencana kerusakan lingkungan: - Kerusakan lingkungan utama dalam jangka panjang (mis.> 1 tahun); - Efek kesehatan yang merugikan di antara masyarakat setempat; Kematian atau efek reproduksi yang merugikan: - Kermatian atau penyakit fatal; - Kanker, cacat lahir, kerusakan genetik yang diwariskan, gangguan kesuburan. Hentikan bisnis atau kerusakan aset > IDR 1.000 juta

Tabel 5. Tabel Faktor *Probability* PT X

1	2	3	4	5
Concievable	*Rare*	*Unlikely*	*Likely*	*Almost certain*
- Never occurred on site or only once during working life, *- Already heard of something like the occurring elsewhere*	*- The incident might occurred once in last 5 - 10 years* *- Incident foreseeable but probability very low*	*- Incident occurred once in last 1-5 years*	*- Incident occurred once in a year*	*- Incident occurred more than once in a year*
- Tidak pernah terjadi di lokasi atau hanya sekali selama masa kerja, - Sudah mendengar sesuatu seperti yang terjadi di tempat lain	- Insiden mungkin terjadi sekali dalam 5 - 10 tahun terakhir - Insiden dapat diduga tetapi kemungkinan sangat rendah	- Insiden terjadi sekali dalam 1-5 tahun terakhir	- Insiden terjadi sekali dalam setahun	- Insiden terjadi lebih dari sekali dalam setahun

Setelah hazard-hazard yang ada diidentifikasi dan diberikan scoring berdasarkan tabel diatas, maka untuk menghitung tingkat risiko yang berguna untuk membantu menanggulangi risiko maka scoring dari komponen *severity* dan *probability*.

$$Risk = \text{Severity} \times Probability$$

Setelah diketahui nilai tingkat risiko-nya maka dilakukan pembandingan dengan kriteria tingkat *hazard*.

Tabel 6. Risk Rating di PT X

Risk	Comment	Action
12 – 25	**CRITICAL**	Penghentian aktivitas sampai risiko dikurangi
5 – 10	**MAJOR**	Mengharuskan adanya perbaikan
1 – 4	**MINOR**	Lakukan kegiatan

2.8 Evaluasi Risiko

Evaluasi risiko dilakukan untuk menilai seberapa besar peluang kejadian risiko yang ditimbulkan oleh pajanan hazard. Apabila risikonya terlalu besar maka dilakukan intervensi atau pengendalian untuk perbaikan, sampai ketingkat risiko yang dapat diterima (*acceptable risk*) atau dihilangkan jika memungkinkan. Sebaliknya, bila risikonya kecil maka dapat diabaikan namun tetap dilakukan pemantauan yang berkesinambungan untuk selalu waspada kemungkinan perubahan sewaktu-waktu dari tingkat risiko rendah menjadi tinggi. Menurut AS/NZS 4360:2004 hasil dari evaluasi risiko biasanya berupa:

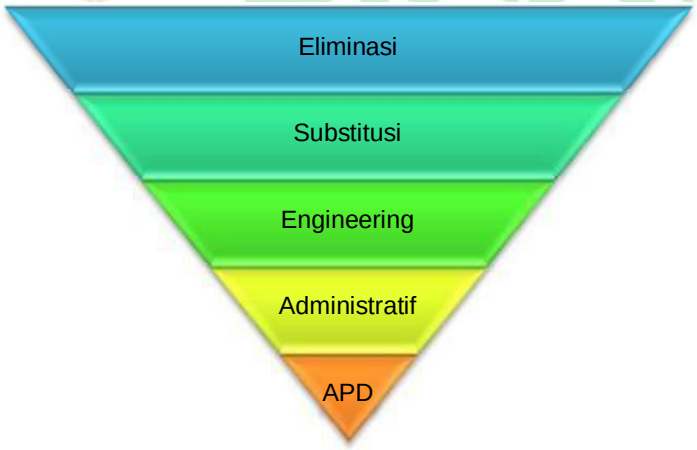
- Gambaran tentang seberapa pentingnya risiko yang ada,
- Gambaran tentang prioritas risiko yang perlu ditanggulangi,
- Gambaran tentang kerugian yang mungkin terjadi baik dalam parameter biaya ataupunparameter lainnya, dan
- Masukan informasi untuk pertimbangan tahapan pengendalian.

2.9 Pengendalian Risiko

Hazard berpotensi menimbulkan risiko kerugian, bila peluangnya besar berarti risiko yang ditimbulkan juga besar dan tidak dapat diterima. Tahap pengendalian risiko merupakan realisasi dari upaya pengelolaan risiko yang ada. Risikoyang telah diketahui besar dan potensi akibatnya harus dikelola dengan tepat, efektif, dan sesuai dengan kemampuan dan kondisi perusahaan.

Pengendalian yang baik memang memerlukan biaya yang cukup besar, tapi jauh lebih murah daripada kerugian yang ditimbulkan bila terjadi kecelakaan atau penyakit, dan harus menghadapi gugatan dari pihak pekerja atau masyarakat yang berada disekitar usaha atau kegiatan.

OHSAS 18001 menyatakan upaya pengendalian risiko harus mempertimbangkan hirarki pengendalian mulai dari yang paling efektif sampai yang paling lemah keberhasilannya yaitu eliminasi, substitusi, pengendalian teknis, administratif, dan yang terakhir penyediaan alat pelindung diri (APD) (Ramli, 2011).



Gambar 3. Hirarki Pengendalian Risiko menurut OHSAS 18001

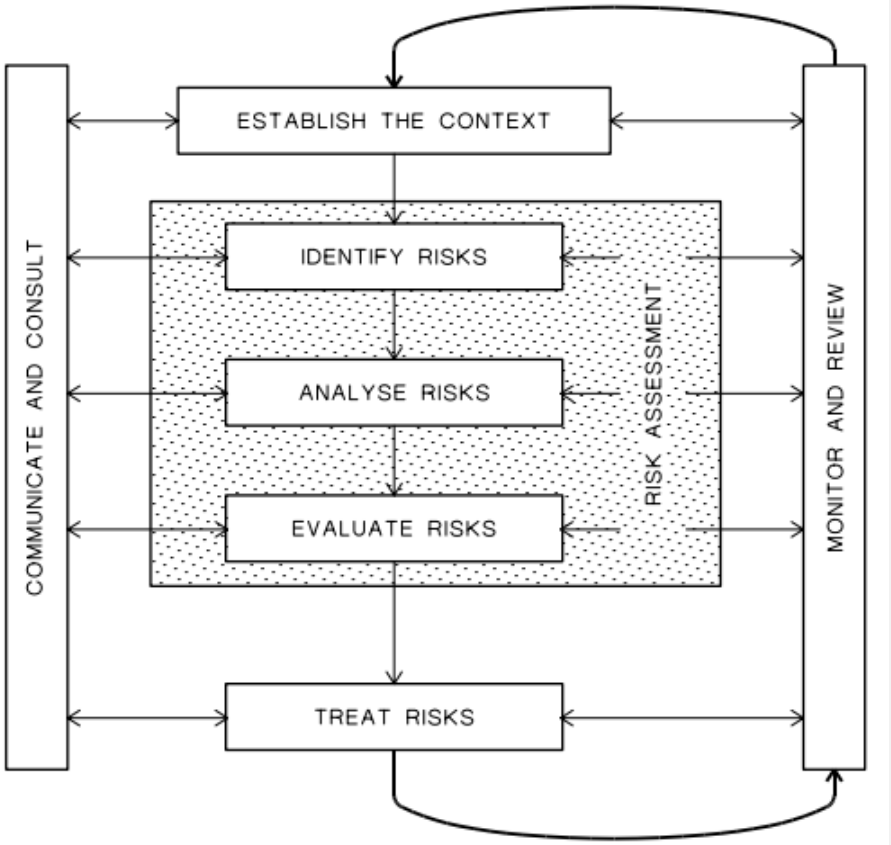
Selanjutnya, menurut AS/NZS 4360:2004, jika berdasarkan hasil analisa dan evaluasi risiko didapatkan nilai risiko dapat diterima atau sering disebut dengan istilah ALARP (*As Long As Reasonably Practicable*), tentunya tidak diperlukan pengendalian lebih lanjut, cukup dengan melakukan pemantauan dan monitoring berkala dalam pelaksanaan operasi. Namun jika risiko berada dalam batas ALARP perusahaan, maka perlu pengendalian lebih lanjut untuk menekan risiko dengan pendekatan sebagai berikut:

1. Hindarkan risiko dengan mengambil keputusan untuk menghentikan kegiatan atau penggunaan proses, bahan, alat berbahaya (*avoid*).
2. Mengurangi kemungkinan terjadi (*reduce likelihood*).
3. Mengurangi konsekuensi kejadian (*reduce concequences*).
4. Pengalihan risiko ke pihak lain (*risk transfer*).
5. Menanggung risiko yang tersisa. Pengendalian risiko tidak mungkin menjamin risiko atau bahaya hilang seratus persen, sehingga masih ada sisa risiko (*residual risk*) yang harus ditanggung perusahaan.

UNIVERSI BINAW

2.10 KERANGKAT TEORI

Kerangka teori diambil dari framework Guideline AS/NZS 4360:2004 tentang risk management.



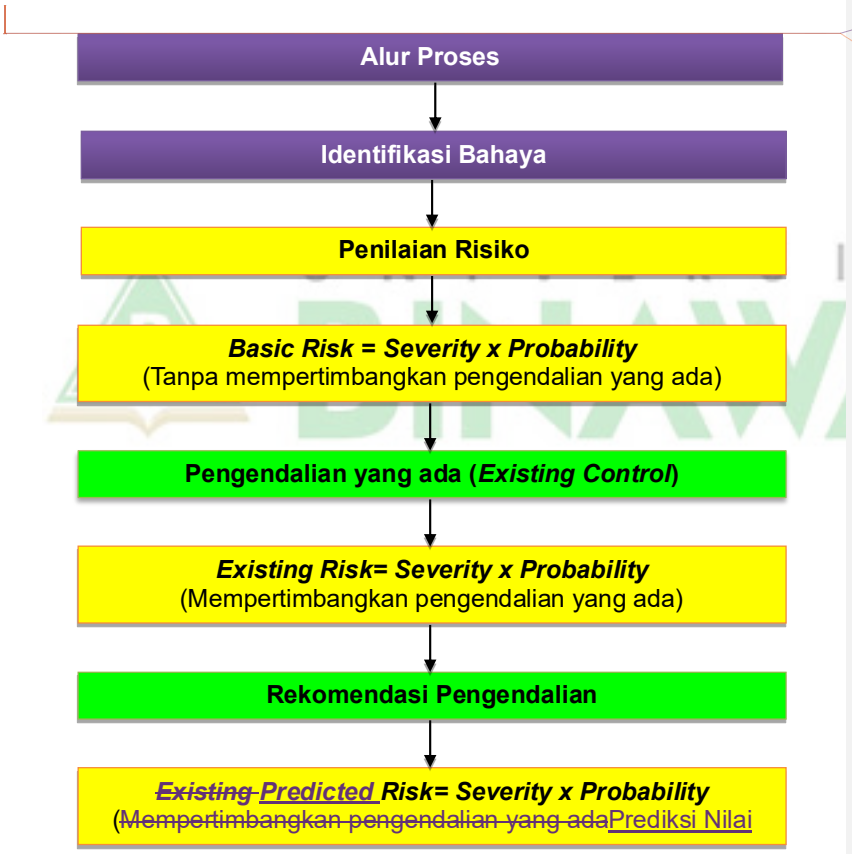
Gambar 4. Bagan Proses Manajemen Risiko AS/NZS 4360:2004

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Kerangka Konsep

Kerangka konsep dari penelitian ini, dapat digambarkan sebagai berikut:



Gambar 5. Kerangka Konsep

Commented [a3]: Kerangka konsep sudah dibuat lebih simpel

Commented [T4]: Terlalu banyak variabelnya kalau kerangka konsep cukup variable yg akan diteliti. Kalau ini lebih kerangka teori

3.2 Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif analitik dengan teknik penilaian risiko secara semi-kuantitatif. Metode analisis risiko semi kuantitatif digunakan oleh penulis karena memiliki beberapa kelebihan dibanding dengan metode analisis risiko lain. Menurut AS/NZS 4360: 2004, analisis kuantitatif lebih mempertimbangkan variabel pajanan yang dijadikan faktor tingkat risiko, sedangkan kelebihan metode analisis risiko semi kuantitatif yaitu hasil analisis risiko yang didapat lebih mudah, cepat dan efisien dibandingkan dengan analisis kuantitatif.

Commented [a5]: Desain peneilitian telah dirubah menjadi deskriptif analitik

3.3 Waktu Dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di PT X, Indonesia. Penelitian dilaksanakan pada bulan April 2018.

3.4 Pengumpulan Data

Pengambilan sumber-sumber data dalam penelitian ini dilakukan dengan dua cara, yaitu:

a. Data Primer

   Data primer yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dari pengamatan langsung dan wawancara dengan pekerja di PT X.

b. Data Sekunder

   Data sekunder diperoleh dari SOP (*Standard Operation Procedure*) pada setiap kegiatan, Material Safety Data Sheet (MSDS) bahan-bahan kimia yang digunakan, *Hazard Identification Risk Assessment Determining Control* (HIRADC) dan studi literatur mengenai HIRA.

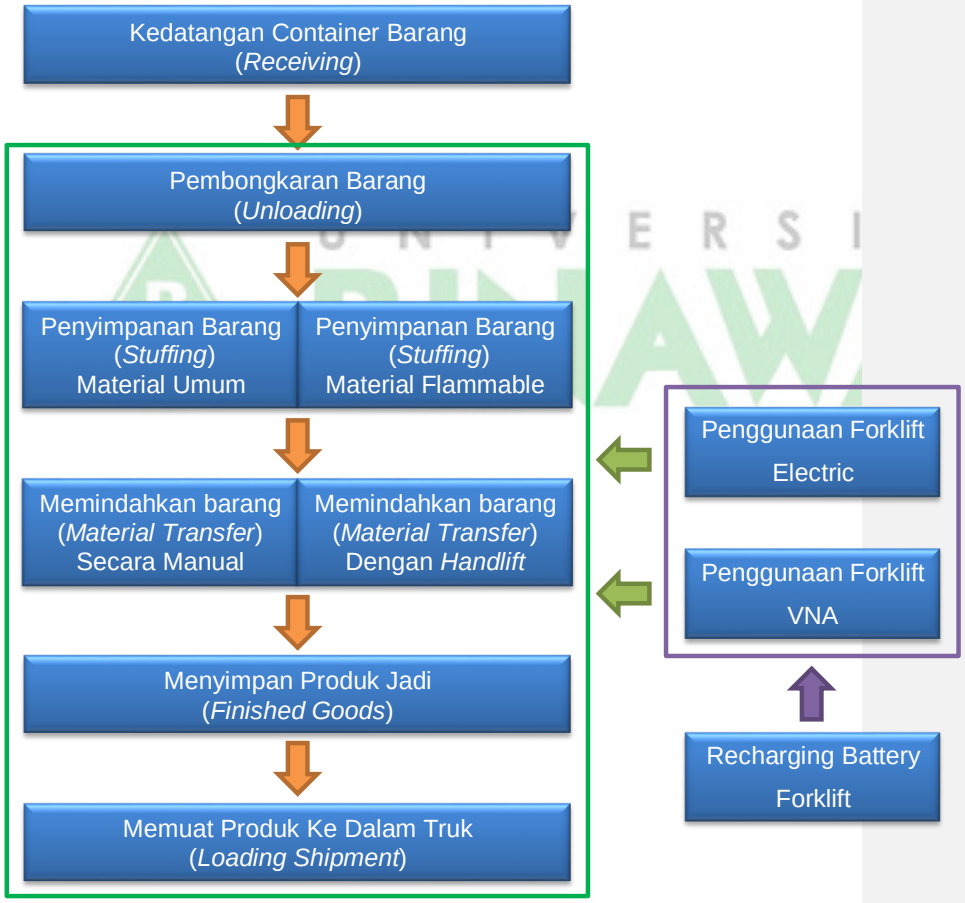
3.5 Instrumen Penelitian

Instrumen atau alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain tabel *Job Safety Analysis* (JSA), kamera untuk dokumentasi, dan matriks *Failure Mode & Effect Analysis* (FMEA).

BAB IV
HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Alur Proses Pekerjaan di *Warehouse* PT. X

Dari hasil pengamatan yang dilakukan, beberapa urutan langkah pekerjaan yang dilakukan di area *warehouse* PT X dapat digambarkan pada bagan berikut:



Gambar 8 Alur Kerja di *Warehouse* PT X

Dari urutan pekerjaan yang dilakukan di area *warehouse* PT. X di atas, kemudian dilakukan pengamatan terhadap potensi bahaya yang ada pada setiap proses pekerjaan dengan menggunakan form *Job Safety Analysis* (JSA) yang hasilnya dapat dilihat pada tabel 7 berikut:

Tabel 7 Job Safety Analysis

JOB SAFETY ANALYSIS (JSA) WORKSHEET

NO	STEP ACTIVITY	POTENTIAL ACCIDENT / HAZARD	CURRENT CONTROL
1	Kedatangan container/ truck pada area pembongkaran (Unloading)	• Menabrak platform *warehouse*; • Pekerja tertabrak container/ truck	• Pemasangan *rubber bumper* pada pinggiran *platform* • Memberikan sign area khusus *receiving;* • Adanya pemandu parkir
2	Pembongkaran barang (*Unloading material)*	• *Manual Handling* • Terjepit/Tergores barang, Tertimpa barang • Jatuh dari Container	• Penggunaan *Back-support belt,* • teknik mengangkat yang aman • Penggunaan helm, sepatu safety • Penggunaan tangga portabel
3	Penggunaan *forklift* pada pengangkatan *pallet* yang berisikan barang	• Pekerja tersenggol/tertabrak *forklift* • Bangunan tersenggol/tertabrak *forklift*	• Adanya SOP penggunaan *forklift*; • Tanda peringatan bahaya • penggunaan *bell sirine* serta *lampu flash* pada *forklift;* • Penyediaan jalur pejalan kaki • Adanya SOP penggunaan *forklift*; • Operator harus terlatih dan memiliki SIO; • Pemasangan *forklift guarding* pada lantai
4	Menyimpan barang pada rak Packaging Material yang mencapai ketinggian ± 15 m, dengan menggunakan *Forklift* VNA	• Jatuh dari ketinggian • Tersenggol/tertabrak *forklift*	• Memahami SOP bekerja di ketinggian, • menggunakan APD, menggunakan *full body harness*, • Menggunakan *Forklift* Jungheinrich EKX 515 (VNA type) yang memiliiki sistem sensor dan *track*

NO	STEP ACTIVITY	POTENTIAL ACCIDENT / HAZARD	CURRENT CONTROL
			• *elektromagnet*; • Adanya SOP penggunaan *forklift*; • Operator harus memiliki SIO; • adanya jalur khusus pejalan kaki
5	Menyimpan Raw Material umum (Room Temperature)	• Tertimpa barang • Tumpahan bahan kimia	• penataletakan bahan kimia sesuai SOP, • penggunaan helm & sepatu safety. Menggunakan wrapping • Adanya MSDS dan penyediaan *spill kit* dan APD yang sesuai
6	Menyimpan Raw Material yang mudah terbakar (Flammable storage/Cabinet)	• Tumpahan bahan kimia • Kontak dengan sumber api	• Adanya MSDS, • penyediaan *spill kit* dan APD yang sesuai • Penyimpanan material *Flammable* pada ruang khusus yang terpisah dari bangunan utama (*Flammable storage*); • Penyediaan *Grounding-bounding*
7	Memindahkan barang secara manual (diangkat)	• *Manual Handling* • Terjepit/Tergores barang, Tertimpa barang	• Penggunaan *Back-support belt,* • teknik mengangkat yang aman • Penggunaan helm, sepatu safety
8	Membawa barang menggunakan handpallet	• Beban material yang berat hingga mencapai 500kg • Laju handlift tidak terkendali, tergelincir	• Menggunakan Safety shoes, • mengetahui proses *manual handling* yang benar • SOP menggunaan handlift; • pemasangan *guarding* pada lantai dan • penyediaan jalur pejalan kaki
9	Menyimpan obat jadi pada area Finish Goods	• Tertimpa barang • Tumpahan bahan kimia • Pekerja tersenggol/tertabrak *forklift*	• penataletakan bahan kimia sesuai SOP, penggunaan helm & sepatu safety. • Menggunakan *wrapping* • Adanya MSDS, • penyediaan spill kit dan APD yang sesuai • Adanya SOP penggunaan

NO	STEP ACTIVITY	POTENTIAL ACCIDENT / HAZARD	CURRENT CONTROL
			forklift; • Operator harus terlatih dan memiliki SIO; • Pemasangan *forklift guarding* pada lantai
10	Recharging beterai *forklift* elektrik	• Konsleting listrik, electric shock • Pekerja tersenggol/tertabrak *forklift*	• Pemasangan auto-shutoff mesin charger; • prosedur charger hanya boleh dilakukan pada jam kerja • Adanya SOP penggunaan *forklift*; • Operator harus terlatih dan memiliki SIO; • Pemasangan *forklift guarding* pada lantai
11	Proses loading produk ke dalam container atau truck.	• Manual handling • Terjepit/Tergores barang, Tertimpa barang • Jatuh dari Container	• Penggunaan *Back-support belt,* • teknik mengangkat yang aman • Penggunaan helm, sepatu safety • Penggunaan tangga portabel

Dari tabel di atas, dapat dilihat bahwa di area *warehouse* PT X, terdapat 11 proses / *step activity* dengan total potensi bahaya mencapai 25 *hazard*, dimana pada masing-masing proses memiliki beberapa potensi bahaya (*hazard*).

4.2 Penilaian Risiko

Dari pengamatan yang dilakukan pada setiap tahapan proses yang diinventarisir menggunakan form JSA, kemudian dilakukan penilaian risiko terhadap proses yang memiliki potensi bahaya cukup besar. Penilaian risiko tersebut dilakukan dengan menggunakan format FMEA sebagaimana dijabarkan dalam Tabel berikut:

Tabel 8 Penialain Risiko dengan FMEA

NO	STEP/ ACTIVITY (Langkah Pekerjaan)	POTENTIAL HAZARD (Potensi Bahaya)	IMPACT (Dampak)	Basic Risk				Current Control	Residual Risk				Control Recommendation	Predicted Risk			
				Severity	Probability	RPN	Risk Category		Severity	Probability	RPN	Risk Category		Severity	Probability	RPN	Risk Category
1	Kedatangan *container/ truck* pada area pembongkaran (*Unloading*)	Menabrak *platform warehouse*;	Hancurnya *platform;*	3	3	9	*Major*	Pemasangan rubber bumper pada pinggiran *platform, penggunaan pengganjal roda (wheel chock)*	2	2	4	*minor*	Pemasangan *sign* bahaya;	1	1	1	*minor*
		Pekerja tertabrak *container/ truck*	Tergores, memar, patah tulang, kematian	5	3	15	*Critical*	Memberikan sign area khusus receiving; Adanya pemandu parkir	3	2	6	*Major*	Pemandu parkir menggunakan APD, menggunakan alat bantu lampu stick, menggunakan rompi *safety reflector*.	2	1	2	*minor*
2	Pembongkaran barang (*Unloading material*)	*Manual Handling*	*Low Back Pain*	4	5	20	*Critical*	Penggunaan *Back-support belt*, teknik mengangkat yang aman	3	4	12	*Critical*	Membuat prosedur tertulis manual handling, penggunaan *Supporter pants*	2	2	4	*minor*

NO	STEP/ ACTIVITY (Langkah Pekerjaan)	POTENTIAL HAZARD (Potensi Bahaya)	IMPACT (Dampak)	Basic Risk				Current Control	Residual Risk				Control Recommendation	Predicted Risk			
				Severity	Probability	RPN	Risk Category		Severity	Probability	RPN	Risk Category		Severity	Probability	RPN	Risk Category
		Terjepit/ Tergores atau tertimpa barang	Luka gores, memar, patah tulang	3	5	15	*Critical*	Penggunaan helm & sepatu safety	2	3	6	*Major*	Menggunakan sarung tangan katun/ *polyurethane*	1	2	2	*minor*
		Jatuh dari Container	Memar, patah tulang	4	4	16	*Critical*	Penggunaan kursi plastik untuk naik	3	3	9	*Major*	Penggunaan tangga portabel untuk mengganti kursi plastik	1	1	1	*minor*
3	Penggunaan *forklift* pada pengangkatan pallet yang berisikan barang	Pekerja tersenggol/ tertabrak *forklift*	Memar, luka gores, patah tulang; Kematian	5	3	15	*Critical*	Adanya SOP penggunaan *forklift*; Tanda peringatan bahaya dan penggunaan bell sirine serta lampu flash pada *forklift*; Penyediaan jalur pejalan kaki	3	2	6	*Major*	meletakkan cermin cembung di setiap tikungan	2	1	2	*minor*
		Bangunan tersenggol/ tertabrak *forklift*	Kerusakan bangunan	3	5	15	*Critical*	Adanya SOP penggunaan *forklift*; Operator harus terlatih dan	2	3	6	*Major*	Refreshment tarining operator *forklift* secara berkala	1	2	2	*minor*

NO	STEP/ ACTIVITY (Langkah Pekerjaan)	POTENTIAL HAZARD (Potensi Bahaya)	IMPACT (Dampak)	Basic Risk				Current Control	Residual Risk				Control Recommendation	Predicted Risk			
				Severity	Probability	RPN	Risk Category		Severity	Probability	RPN	Risk Category		Severity	Probability	RPN	Risk Category
								memiliki SIO; Pemasangan *forklift* guarding pada lantai									
4	Menyimpan barang pada rak Packaging Material yang mencapai ketinggian ± 15 m, dengan menggunakan *Forklift* VNA	Jatuh dari ketinggian	Cedera angggota tubuh, patah tulang, kematian	5	3	15	*Critical*	Memahami SOP bekerja di ketinggian, menggunakan APD, menggunakan *full body harness*,	3	2	6	*Major*	Bekerja diketinggian tidak boleh seorang diri, Penyediaan alat komunikasi *wireless* (HT atau *wireless phone*)	2	1	2	*minor*
		Tersenggol/ tertabrak *forklift*	Cedera angggota tubuh, patah tulang, kematian; runtuhnya *rack* barang	5	4	20	*Critical*	Menggunakan *Forklift* Jungheinrich EKX 515 (VNA type) yang memiliiki sistem sensor dan *track elektromagnet*; Adanya SOP	3	3	9	*Major*	Mengikat (*wrapping*) seluruh barang yang akan diangkat, memastikan kondisi landasan yang bersih.	3	1	3	*minor*

NO	STEP/ ACTIVITY (Langkah Pekerjaan)	POTENTIAL HAZARD (Potensi Bahaya)	IMPACT (Dampak)	Basic Risk				Current Control	Residual Risk				Control Recommendation	Predicted Risk			
				Severity	Probability	RPN	Risk Category		Severity	Probability	RPN	Risk Category		Severity	Probability	RPN	Risk Category
								penggunaan *forklift*; Operator harus memiliki SIO; jalur khusus pejalan kaki									
5	Menyimpan *Raw Material* umum (*Room Temperature*)	Tertimpa barang	Patah tulang leher, memar, luka gores, kematian.	5	4	20	*Critical*	Penataletakan bahan kimia sesuai SOP, penggunaan helm & sepatu safety. Menggunakan *wrapping*	3	3	9	*Major*	Memastikan bahwa barang atau alat yang digunakan sudah aman; Sepatu safety bagi tamu;	2	1	2	*minor*
		Tumpahan bahan kimia	Terpeleset, tumpahan bahan kimia, bau yang menyengat, Mencemari lingkungan sekitar	4	3	12	*Critical*	Adanya MSDS, penyediaan spill kit dan APD yang sesuai	3	2	6	*Major*	Penyediaan *spill containment pallet* untuk material cair	1	1	1	*minor*
6	Menyimpan *Raw Material*	Tumpahan bahan kimia	Terpeleset, tumpahan	4	3	12	*Critical*	Adanya MSDS, penyediaan spill	3	2	6	*Major*	Penyediaan *spill containment pallet*	1	1	1	*minor*

NO	STEP/ ACTIVITY (Langkah Pekerjaan)	POTENTIAL HAZARD (Potensi Bahaya)	IMPACT (Dampak)	Basic Risk				Current Control	Residual Risk				Control Recommendation	Predicted Risk			
				Severity	Probability	RPN	Risk Category		Severity	Probability	RPN	Risk Category		Severity	Probability	RPN	Risk Category
	yang mudah terbakar (*Flammable storage/ Cabinet*)		bahan kimia, bau yang menyengat, Mencemari lingkungan sekitar					kit dan APD yang sesuai					untuk material cair				
		Kontak dengan sumber api	Kebakaran, Ledakan	5	4	20	*Critical*	Penyimpanan material *Flammable* pada ruang khusus yang terpisah dari bangunan utama (*Flammable storage*); *Grounding-bounding*,	4	3	12	*Critical*	Memperbesar kapasitas *flammable storage*. Pemasangan *spark arrestor* pada kendaraan/*forklift* diesel yang melintas sekitar *flammable storage*	3	1	3	*minor*
7	Memindahkan barang secara manual (diangkat)	*Manual Handling*	*Low Back Pain*	4	5	20	*Critical*	Penggunaan Back-support belt, teknik mengangkat yang aman	3	4	12	*Critical*	Membuat SOP tertulis manual handling, penggunaan *Supporter pants*	1	2	2	*minor*

NO	STEP/ ACTIVITY (Langkah Pekerjaan)	POTENTIAL HAZARD (Potensi Bahaya)	IMPACT (Dampak)	Basic Risk				Current Control	Residual Risk				Control Recommendation	Predicted Risk			
				Severity	Probability	RPN	Risk Category		Severity	Probability	RPN	Risk Category		Severity	Probability	RPN	Risk Category
		Terjepit/Tergores atau tertimpa barang	Luka gores, memar, patah tulang	3	5	15	*Critical*	Penggunaan helm & sepatu safety	2	3	6	*Major*	Menggunakan sarung tangan katun/ *polyurethane*	1	2	2	*minor*
8	Membawa barang menggunakan *handlift*	Beban material yang berat hingga mencapai 500kg	Kaki terlindas, terjepit beban berat	4	4	16	*Critical*	Menggunakan Safety shoes, mengetahui proses manual handling yang benar	3	3	9	*Major*	Penyediaan sepatu safety bagi karyawan non-*warehouse*. Maintenance rutin *handlift*	2	2	4	*minor*
		Laju *handlift* tidak terkendali, tergelincir	Pekerja tertabrak barang	4	3	12	*Critical*	Pemasangan guarding pada lantai dan penyediaan jalur pejalan kaki	2	3	6	*Major*	membuat SOP penggunaan handlift; pemasangan tanda bahaya	2	1	2	*minor*
9	Menyimpan obat jadi pada area *Finish Goods*	Tertimpa barang	Patah tulang leher, memar, luka gores, kematian.	3	4	12	*Critical*	Penataletakan bahan kimia sesuai SOP, penggunaan helm & sepatu safety. Menggunakan *wrapping*	2	3	6	*Major*	Menambah kapasitas area *Finish Goods*	2	2	4	*minor*

NO	STEP/ ACTIVITY (Langkah Pekerjaan)	POTENTIAL HAZARD (Potensi Bahaya)	IMPACT (Dampak)	Basic Risk				Current Control	Residual Risk				Control Recommendation	Predicted Risk			
				Severity	Probability	RPN	Risk Category		Severity	Probability	RPN	Risk Category		Severity	Probability	RPN	Risk Category
		Tumpahan bahan kimia	Terpeleset, tumpahan bahan kimia, bau yang menyengat, Mencemari lingkungan sekitar	4	3	12	*Critical*	Adanya MSDS, penyediaan spill kit dan APD yang sesuai	3	2	6	*Major*	Penyediaan *spill containment pallet* untuk material cair	1	1	1	*minor*
		Pekerja tersenggol/ tertabrak *forklift*	Memar, luka gores, patah tulang; Kematian	5	3	15	*Critical*	Adanya SOP penggunaan *forklift*; Tanda peringatan bahaya dan penggunaan bell sirine serta lampu flash pada *forklift*; Penyediaan jalur pejalan kaki	3	2	6	*Major*	Memasang cermin cembung di setiap tikungan	2	1	2	*minor*
10	Recharging beterai *forklift* elektrik	Konsleting listrik, *electric shock*	Kebakaran, tersetrum	5	4	20	*Critical*	Pemasangan *auto-shutoff charger*; *charger* hanya boleh	4	3	12	*Critical*	Membuat sign/pewarnaan pada lantai untuk zona larangan	2	1	2	*minor*

NO	STEP/ ACTIVITY (Langkah Pekerjaan)	POTENTIAL HAZARD (Potensi Bahaya)	IMPACT (Dampak)	Basic Risk				Current Control	Residual Risk				Control Recommendation	Predicted Risk			
				Severity	Probability	RPN	Risk Category		Severity	Probability	RPN	Risk Category		Severity	Probability	RPN	Risk Category
								dilakukan pada jam kerja; Membuat larangan menyimpan material di dekat *charger*					penyimpanan barang; Penggunaan *Fire-X* untuk memadamkan api secara aktif				
		Pekerja tersenggol/ tertabrak *forklift*	Memar, luka gores, patah tulang; Kematian	5	3	15	*Critical*	Adanya SOP penggunaan *forklift*; Tanda peringatan bahaya dan penggunaan bell sirine serta lampu flash pada *forklift*; Penyediaan jalur pejalan kaki	3	2	6	*Major*	Memasang cermin cembung di setiap tikungan	2	1	2	*minor*
11	Proses loading produk ke dalam *container* atau *truck*.	*Manual Handling*	*Low Back Pain*	4	5	20	*Critical*	Penggunaan Back-support belt, teknik mengangkat yang aman	3	4	12	*Critical*	Membuat prosedur tertulis manual handling, penggunaan Supporter pants	2	2	4	*minor*

NO	STEP/ ACTIVITY (Langkah Pekerjaan)	POTENTIAL HAZARD (Potensi Bahaya)	IMPACT (Dampak)	Basic Risk				Current Control	Residual Risk				Control Recommendation	Predicted Risk			
				Severity	Probability	RPN	Risk Category		Severity	Probability	RPN	Risk Category		Severity	Probability	RPN	Risk Category
		Terjepit/ Tergores atau tertimpa barang	Luka gores, memar, patah tulang	3	5	15	*Critical*	Penggunaan helm & sepatu safety	2	3	6	*Major*	Menggunakan sarung tangan katun/polyurethane	1	2	2	*minor*
		Jatuh dari *Truck*	Memar, patah tulang	4	4	16	*Critical*	Penggunaan kursi plastik untuk naik	3	3	9	*Major*	Penggunaan tangga portabel untuk mengganti kursi plastik	1	1	1	*minor*

Keterangan:

Minor	*Major*	*Critical*

UNIVERSITAS BINAWAN

4.3 Pembahasan

Dari hasil penilaian risiko yang dilakukan dengan menggunakan FMEA di atas, detail penilaian risiko dari masing-masing tahapan proses dapat dijabarkan sebagai berikut:

Commented [T6]: Gambar diagram terlalu padat bisa dipisahkan per aktifitas

4.3.1 Kedatangan Container

Langkah awal dari proses di *warehouse* di PT X adalah proses penerimaan barang yang diawali dengan kedatangan container, dilanjutkan dengan memarkir mundur container dengan di area *recieving*. Aktivitas ini mempunyai risiko fisik antara lain hancurnya platform pada bagian bongkar muat barang yang kemungkinan besar disebabkan karena proses parkir dilakukan mundur sehingga pengemudi tidak dapat melihat dan memperhitungkan jarak antara container dengan platform secara pasti. Penyebab lain yang memungkinkan terjadinya insiden pada proses ini adalah bergeraknya roda truk container akibat rem tidak bekerja optimal.

Pada proses ini, paling tidak ada dua potensi bahaya yang mungkin terjadi, yakni truk menabrak platform *receiving* dan/atau menabrak/menyenggol pekerja disekitar lokasi. Nilai *basic risk* akibat menabrak platform *reciving* tergolong kategori bahaya *Major* dimana nilai *Severity* = 3 dan *Probablility* = 3, karena kerugian yang didapat jika terjadi kerusakan platform dapat mencapai 50-500 juta rupiah dan kejadian insiden pada proses ini pernah terjadi sekali pada periode satu tahun sebelumnya. Sedangkan potensi menabrak pekerja memiliki risiko *Critical* nilai *Severity* = 5 karena berpotensi kematian, dan *Probablility* = 3 karena pernah terjadi insiden pekerja cedera karena tersenggol truk pada periode 1-5 tahun sebelumnya.

Gambar 9. Area Kedatangan Container. (a) Daerah garis kuning adalah area kedatangan dan parkir container; (b) platform dilengkapi rubber bumber untuk mengurangi dampak benturan; (c) truk Container terparkir siap untuk pembongkaran; (d) penggunaan *wheel chock*

Perusahaan telah melakukan upaya kontrol (*current control*) berupa memasang *rubber bumper* pada pinggiran platform untuk mengurangi efek kerusakan apabila terjadi benturan, dan penggunaan pengganjal ban (*wheel chock*) agar truk tidak bergerak ketika pembongkaran. Selain itu juga dilakukan penandaan area khusus manufer truk yang parkir serta pengadaan Pemandu dari tim Security untuk membantu pengemudi memarkirkan container dengan aman. Kontrol tersebut cukup efektif dan dapat mengurangi risiko hancurnya *platform* menjadi kategori *minor* dengan nilai *Severity* = 2 dan *Probablility* = 2; dan mengurangi risiko pekerja yang tersenggol/tertabrak menjadi kategori *Major* dengan nilai *Severity* = 3 dan *Probablility* = 2.

Namun, penulis melihat masih ada peluang perbaikan sehingga dapat mengurangi risiko jauh lebih kecil lagi, yaitu dengan melakukan rekomendasi sebagai berikut:

- Pemasangan sign bahaya (Hati-hati);
- Pemandu menggunakan APD lengkap dengan alat bantu lampu stick, dan rompi safety reflector.

Rekomendasi ini diprediksi dapat menurunkan nilai *Severity* dan *Probablility* sehingga tergolong kategori *minor* .

4.3.2 Pembongkaran Material (*Unloading Material*)

Pada proses *unloading material* dilakukan pekerjaan mengangkat material dan memiliki potensi *low backpain* karena dilakukan secara manual (*manual handling*), dimana berat material yang diangkat mencapai 25 – 200 kg per kemasannya ditambah jumlah material yang di bongkar dapat mencapai belasan bahkan puluhan kemasan sehingga terjadi pengulangan (repetisi) yang tinggi. Penilaian risiko awal pada manual handling ini diperoleh nilai *Severity* = 4 dan *Probablility* = 5 dengan kategori risiko *Critical.* Potensi hazard lainnya yang juga tergolong *critical* adalah pekerja terjepit/tergores atau tertimpa barang (*Severity* = 3 dan *Probablility* = 5) dan jatuh dari container dengan ketinggian hingga ~ 80cm

dari lantai kerja (*Severity* = 4 dan *Probablility* = 4).

Gambar 10. Proses *Unloading Material* dilakukan secara manual

Perusahaan telah berupaya melakukan kontrol pada aktivitas *manual handling* dengan pengadaan alat pelindung diri berupa *back-support belt* yang berfungsi menjaga postur tubuh ketika melakukan manual handling, ditambah dengan pelatihan serta pemasangan poster bagaimana teknik melakukan manual handling yang aman, namun rupanya upaya tersebut belum maksimal karena belum adanya prosedur tertulis untuk melakukan manual handling secara aman. Fakta di lapangan ditemukan masih adanya keluhan dari pekerja yang merasakan nyeri pada bagian punggung dan bahkan beberapa orang diketahui menderita hernia. Tentu saja, perlu diteliti lebih jauh keterkaitan antara gangguan kesehatan tersebut dengan proses pekerjaan yang dilakukan, namun secara umum hal ini menunjukkan bahwa nilai *residual risk* pada proses ini masih tergolong *Critical* (*Severity* = 3 dan *Probablility* = 4) dan perlu menjadi perhatian serta perbaikan bagi perusahaan. Sedangkan kontrol yang telah dilakukan pada potensi terjepit/tergores atau tertimpa barang adalah dengan penggunaan helm serta sepatu safety; dan risiko bahaya jatuh dari container menurun dengan digunakannya kursi plastik atau tumpukan pallet untuk naik ke atas container sehingga *residual risk* yang tersisa turun menjadi *major*.

Pada proses ini, penulis memberikan rekomendasi pada risiko *manual handling* yang harapannya dapat mengurangi risiko menjadi *Minor* , yaitu dengan melakukan:

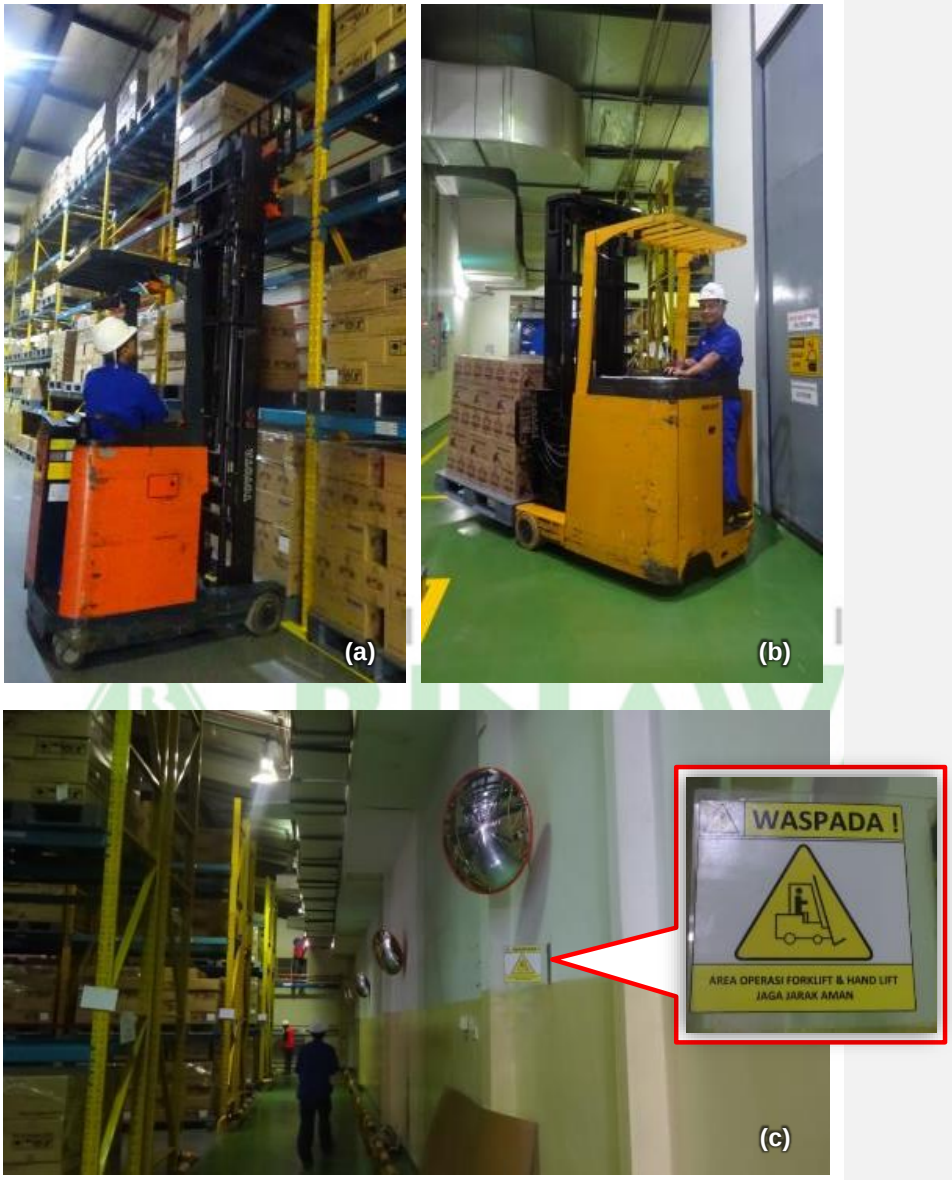
- Membuat Standard Operating Procedure (SOP) untuk Manual Handling dan
- Penggunaan celana *supporter* untuk mencegah terjadinya hernia pada pekerja.

Sedangkan pada potensi terjepit/tergores atau tertimpa barang dan risiko bahaya jatuh dari container, penulis memberikan rekomendasi untuk menurunkan nilai risiko menjadi *minor* , sebagai berikut:

- Menggunakan sarung tangan katun/polyurethane untuk melindungi tangan dari bahaya tergores permukaan tajam, dan
- Penggunaan tangga portabel yang lebih stabil untuk mengganti kursi plastik atau tumpukan pallet

4.3.3 Electric *Forklift* transfer

Forklift secara keseluruhan hampir digunakan secara terus menerus di area *warehouse* sehingga mampu menyumbang bahaya yang besar seperti tersenggol/tertabraknya pekerja dan/atau bangunan di area lintasannya. Adapun dampak yang terjadi apabila tertabrak *forklift* antara lain: kerusakan bangunan, memar, luka gores, patah tulang, dan bahkan kematian. Dilihat dari hasil penilaian risiko pada bahaya tertabraknya pekerja oleh *forklift* termasuk kategori risiko *Critical* dan memiliki nilai *Severity* = 5 karena berpotensi terjadinya kematian dan *Probability* = 3 karena kejadian insiden pekerja cedera akibat tersenggol *forklift* pernah terjadi 4-5 tahun silam. Sebaliknya pada potensi tertabraknya bangunan, nilai *Severity* = 3 karena kerugian dapat mencapai 50-500 juta rupiah sedangkan nilai *Probability* = 5 karena pernah terjadi insiden menabraknya *forklift* pada dinding *warehouse* pada periode 1 tahun silam.



Gambar 11. Penggunaan *Forklift* Elektrik (a) *Forklift* Toyota Seri 7FBR10-52144 (2016), Kapasitas : 550 kg; (b) *Forklift* Toyota Seri 7FBR10-11421 (2002), Kapasitas : 550 kg; (c) Simbol peringatan dan convex mirror pada setiap persimpangan

Existing control yang telah dilakukan yaitu dengan membuat *Standard Operating Procedure* (SOP) penggunaan *forklift* yang aman, memberikan tanda peringatan dan *convex mirror* (cermin cembung) pada setiap persimpangan, pemasangan *guarding* pada lantai, penyediaan l=jalur khusus pejalan kaku, serta penggunaan *bell sirine* serta lampu *flash* pada *forklift*. Selain itu, yang utama harus dipenuhi adalah bahwa setiap operator *forklift* wajib mendapatkan pelatihan dan sertifikasi SIO operator *forklift*. Keseluruhan kontro tersebut dapat menurunkan nilai risiko menjadi *Major*.

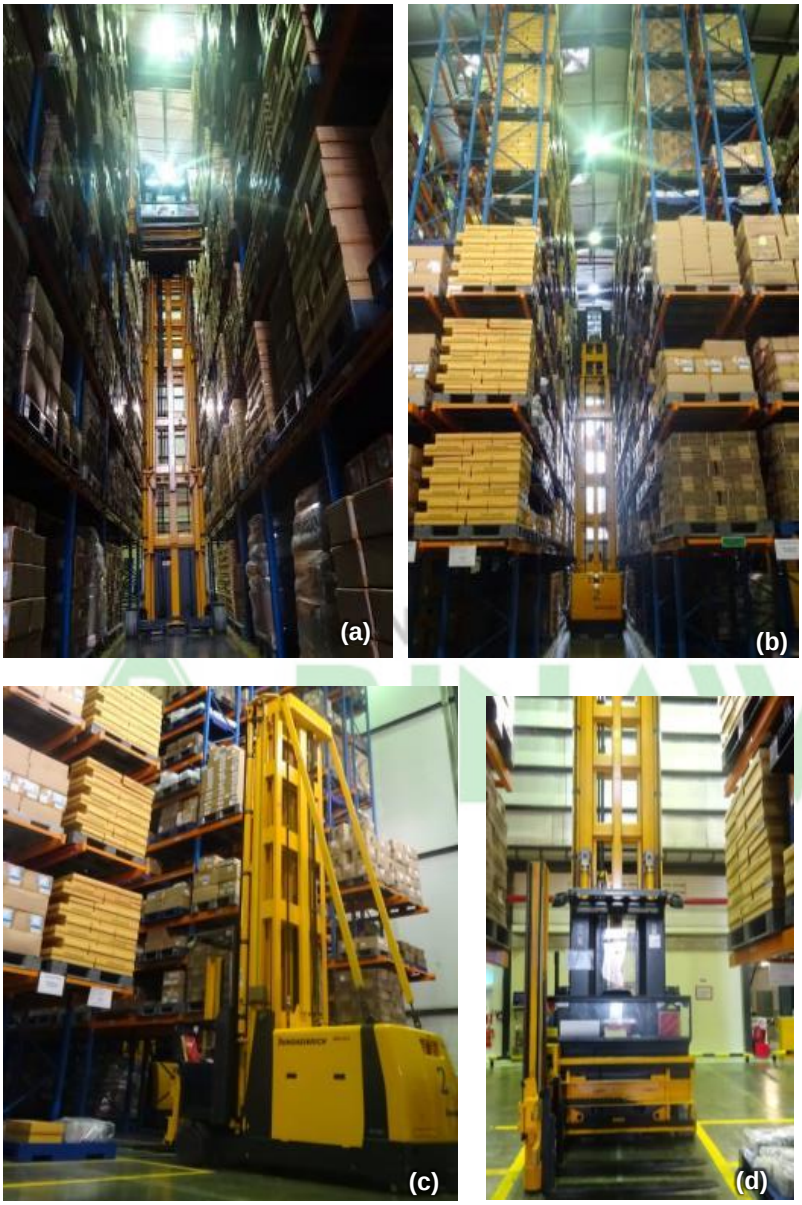
Penulis merekomendasikan untuk memberikan tambahan kontrol pada kegiatan tersebut diantaranya dengan:

- Memasang cermin cembung di setiap tikungan, karena belum semua tikungan/persimpangan memiliki cermin cembung, dan
- Refreshment tarining operator *forklift* secara berkala

Dari sini dapat diprediksi nilai *predicted risk* dapat berkurang menjadi risiko *Minor* .

4.3.4 VNA Racking

Salah satu pekerjaan yang termasuk *Critical* adalah proses menyimpan/mengambil *packaging material* pada *warehouse* area VNA (*Very Narrow Aisle* atau gang yang sangat sempit) dimana ketinggian *rack* mencapai 15 meter dengan jalur gang yang sempit (hanya bisa dilewati maju-mundur oleh *forklift* dengan lebar hanya ~2m). Potensi bahaya yang ada yaitu pekerja jatuh dari ketinggian yang bisa berakibat fatal (kematian) dan yang terbesar dari kondisi ini adalah *forklift* yang menyenggol rack sehingga berdampak domino runtuhnya rack yang lain sehingga selain berpotensi berdampak pada pekerja, juga menimbulkan kerugian finansial yang sangat besar dengan rusaknya material yang runtuh. Kategori risiko awal atau *basic risk* pada pekerjaan ini termasuk *Critical*.



Gambar 13. Kondisi VNA racking. (a) (b) Kondisi VNA yang sempit, hanya cukup dilewati 1 unit *forklift* VNA; (c) (d) Unit Forklit VNA-type, merk Jungheinrich Serie FN.348188, Kapasitas : 1500 kg.

PT X telah menggunakan alat bantu yang digunakan adalah *forklift* jenis VNA dimana garpu *forklift* dapat berputar 180° dan memiliki sistem komputerisasi dengan dilengkapi rel magnetis sehingga dipastikan pergerakan *forklift* stabil dan tidak menyenggol rack. Selain itu, tersedia juga SOP bekerja di ketinggian sebagai panduan bagi operatior dan kabin *forklift* yang telah dilengkapi dengan sarana pelindung jatuh berupa guarding dan APD berupa *full body harness* untuk operator yang menggunakannya. Nilai risiko yang tersisa dapat turun menjadi *minor*.

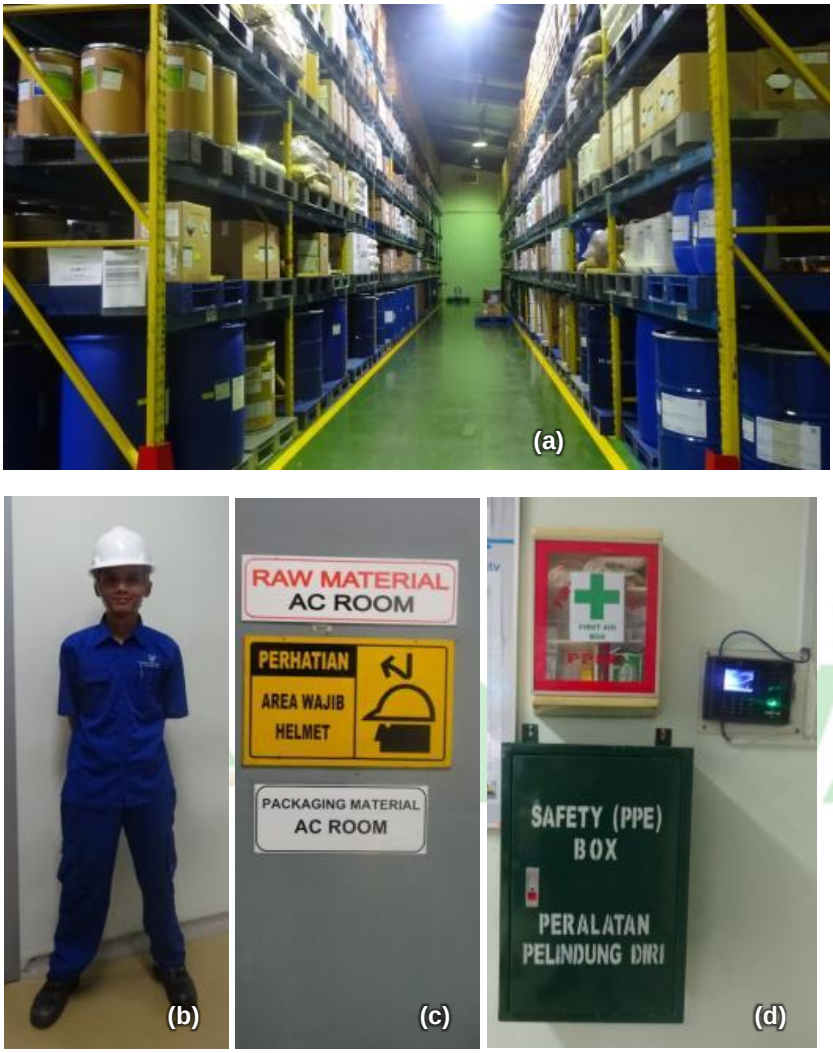
Tambahan kontrol direkomendasikan perlu dilakukan untuk mengurangi risiko menjadi *minor* , diantaranya dengan melakukan:

- Bekerja diketinggian tidak boleh seorang diri, minimal ada pangawas yang mengontrol kondisi dari bawah.
- Penyediaan alat komunikasi wireless (HT atau *wireless phone*), untuk sarana komunikasi portabel ketika operator bekerja di atas *forklift.*
- Mengikat (wrapping) seluruh barang yang akan diangkat untuk mencegah barang-barang jatuh dari ketinggian.
- Memastikan kondisi landasan yang bersih dan aman untuk dilintasi oleh *forklift*

Dengan pelaksanaan rekomendasi ini, nilai *predicted risk* dapat menurun menjadi kategori *minor* .

4.3.5 Stuffing General Raw Material

Penyimpanan (*stuffing*) material bahan baku umum (*non-flammable*) memiliki cukup banyak potensi bahaya seperti kejatuhan barang (*drop object*) dan tumpahan bahan kimia (*chemical spill*). Dampak kejatuhan barang termasuk *Critical* karena berpotensi kematian, karena walaupun ketinggian rack di area ini hanya mencapai 5 – 6m, namun berat pallet material dapat mencapi 500 kg. Sedangkan dampak tumpahan bahan kimia dapat berakibat kontaminasi bau dan pencemaran pada lingkungan sekitar. Risiko yang ada dapat dikategorikan *Ciritical.*



Gambar 13. Stuffing General Raw Material. (a) Area rack penyimpanan Raw Material; (b) Personel *warehouse* dengan APD lengkap; (c) Simbol peringatan Area Wajib Helmet; (d) Kotak penyimpanan APD dan P3K di *warehouse*

Perusahaan telah menetapkan kontrol berupa penyimpanan barang harus sesuai SOP dimana kemasan drum yang notabene merupakan kemasan paling berat (~ 200 kg / drum) harus disimpan di rak paling bawah dan tidak boleh di rak bagian atas; serta melakukan *wrapping* pada material terutama yang disimpan di rak bagian atas agar tidak runtuh/jatuh. Selain itu diwajibkan juga penggunaan APD (safety shoes & Helmet) bagi personel *warehouse*, walaupun penggunaan sepatu safety hanya diperuntukkan bagi personel *warehouse* saja, sedangkan tamu atau karyawan dari departemen lain yang masuk area *warehouse* belum difasilitasi sepatu safety. Selain itu, disediakan juga fasilitas *spill kit* untuk menangani bila terjadi tumpahan. Kontrol tersebut dapat mengurangi nilai *Severity* menjadi 3 dan *Probability* menjadi 2 sehingga termasuk kategori *major*.

Gambar 14. Spill Kit set

Ditemukan informasi adanya tamu dan karyawan departemen non-*warehouse* yang mengalami insiden tertimpa pallet/barang pada kakinya ketika masuk di area *warehouse*. Selain itu, didapatkan juga informasi terjadinya tumpahan material sebanyak beberapa kali di area *warehouse*. Karena itu, penulis memberikan rekomendasi yang memungkinkan untuk dilakukan sehingga dapat mengurangi risiko menjadi *minor* antara lain:

- Memastikan bahwa barang atau alat yang digunakan sudah aman;
- Pengadan Sepatu safety bagi tamu;
- Pengadaan *spill containment pallet* untuk menampung tumpahan pada material cair.

4.3.6 Stuffing Flammable Material

Penyimpanan bahan kimia *flammable* sangat berisiko menyebabkan kerugian paling besar dari risiko yang ada di *warehouse* PT X, yang tidak lain disebabkan dari karakteristik bahaya material yang mudah terbakar ditambah banyaknya jumlah material yang disimpan. Selain itu, tumpahan bahan kimia dapat berakibat kontaminasi bau dan pencemaran pada lingkungan sekitar serta meningkatkan risiko kebakaran. Oleh karenanya, risko awal dari proses ini masuk dalam kategori *critical.*

PT X telah mempunyai *existing control* yaitu dibuatnya bangunan *flammable storage room* yang khusus untuk menyimpan material flammable yang terpisah sejauh 20 m dari bangunan utama, yang dilengkapi sarana smoke detector, *dike* (selokan) penampung tumpahan yang mampu menampung 110% volume material terbesar dan instalasi kelistrikan yang *explosion proof.* Selain itu juga digunakan *flammable cabinet* yang digunakan untuk menyimpan material *flammable* yang memiliki kemasan kecil, penyediaan spill kit dan prosedur serta sarana *grounding/bounding*. Kontrol tersebut dinilai mampu menurunkan risiko menjadi *Major* dengan nilai *Severity* = 3 dan *Probability* = 2.

Gambar 15. Penyimpanan material flammable. (a) *Flammable Storage room* yang berada terpisah dari bangunan utama. Tampak kendaraan truk seringkali berada disekitar bangunan yang berpotensi spark dari knalpot kendaraan; (b) *Flammable Cabinet* untuk menyimpan material flammable dalam kemasan kecil

Walaupun kontrol sudah dilakukan, penulis menilai masih adanya beberapa potensi bahaya yang dapat terjadi pada proses ini, yaitu masih terbatasnya kapasitas *Flammable Storage* sehingga memungkinkan adanya material flammable yang tidak dapat disimpan di dalamnya. Selain

itu, terdapat juga potensi munculnya *spark* di sekitar *Flammable Storage* yang dapat disebabkan dari knalpot truk dan/atau *forklift* diesel yang seringkali melintas didekatnya. Oleh karenanya, penulis memberikan rekomendasi untuk menurunkan *predicted risk* menjadi *minor* , antara lain:

- Memperbesar kapasitas *flammable storage* untuk dapat menampung seluruh material di area yang aman.
- Pemasangan *spark arrestor* pada kendaraan/*forklift* diesel yang melintas sekitar flammable storage.

4.3.7 Mengangkat material

Proses mengangkat material (*lifting*) secara manual dilakukan pada banyak kegiatan di *warehouse* yang mampu berdampak pada barang maupun personal, antara lain: *Low Back Pain*, tersandung, terjatuh, tangan terjepit, dan tertiban barang. Dilihat dari hasil penilaian risiko awal, disimpulkan bahwa nilai *basic risk* termasuk kategori *critical.*

Gambar 16. Mengangkat Barang. (a) Personil *warehouse* dengan mengenakan *back-support belt* sedang mangangkat material; (b) Safety poster Cara Mengangkat Barang

Kontrol yang telah dilakukan oleh PT X yaitu dengan pengadaan alat pelindung diri berupa *back-support belt* yang berfungsi menjaga postur

tubuh ketika melakukan manual handling, ditambah dengan pelatihan serta pemasangan poster bagaimana teknik melakukan manual handling yang aman. Namun, sama seperti penilaian risiko pada proses *unloading material* (pembongkaran barang), rupanya upaya tersebut belum maksimal karena belum adanya prosedur tertulis untuk melakukan manual handling secara aman. Fakta di lapangan ditemukan masih adanya keluhan dari pekerja yang merasakan nyeri pada bagian punggung dan bahkan beberapa orang diketahui menderita hernia. Tentu saja, perlu diteliti lebih jauh keterkaitan antara gangguan kesehatan tersebut dengan proses pekerjaan yang dilakukan, namun secara umum hal ini menunjukkan bahwa nilai *residual risk* pada proses ini masih tergolong *Critical* (*Severity* = 3 dan *Probablility* = 4) dan perlu menjadi perhatian serta perbaikan bagi perusahaan.

Pada proses ini, penulis memberikan rekomendasi yang harapannya dapat mengurangi risiko menjadi *Minor* dengan nilai *Severity* menjadi 1 dan *Probability* menjadi 2, yaitu dengan melakukan:

- Membuat Standard Operating Procedure (SOP) untuk Manual Handling dan
- Penggunaan celana *supporter* untuk mencegah terjadinya hernia pada pekerja.
- Penggunaan sarung tangan polyurethane untuk melindungi tangan dari kontak dengan permukaan yang tajam.

4.3.8 Mangangkut material dengan *handlift*

Handlift digunakan untuk mempermudah dan mempercepat mobilisasi barang di *warehouse*. Namun, penggunaan alat bantu tersebut bukan tanpa risiko, beban material yang diangkut bisa mencapai berat 500 kg setiap pallet dapat berpotensi menyebabkan insiden kaki terlindas atau terjepit beban berat, sehingga dapat diberikan penilaian *Severity* = 3 dan *Probablility* = 4.

Gambar 17. Personil *warehouse* mengangkat dan memindahkan berbagai material menggunakan handlift

UNIVERSI

Gambar 18. Penggunaan sepatu safety bagi personel *warehouse*

Kontrol yang dilakukan cukup efektif, yaitu dengan mewajibkan penggunaan safety shoes bagi karyawan *warehouse*, sehingga mampu menurunkan risiko menjadi *Major* dengan nilai *Severity* = 2 dan *Probablility* = 3. Namun demikian, tercatat adanya kasus insiden yang menimpa karyawan non-*warehouse* yang terjepit pallet karena tidak tersedianya sepatu safety bagi mereka. Untuk itu direkomendasikan untuk menyediakan sepatu safety bagi siapapun yang masuk dan bekerja di area *warehouse* termasuk karyawan non-*warehouse* sekalipun, serta

memastikan adanya proses perawatan (*maintenance*) alat *forklift* sehingga dapat dipastikan dalam kondisi yang aman. Rekomendasi tersebut diprediksi mampu menurunkan risiko menjadi *minor* dengan nilai *Severity* = 2 dan *Probablility* = 2.

4.3.9 Menyimpan Produk Jadi.

Proses pekerjaan yang dilakukan pada penyimpanan produk jadi sama dengan proses pekerjaan menyimpan raw material general, namun dengan tingkat risiko yang sedkit lebih kecil karena sifat bahaya dari produk jauh lebih kecil dibanding dengan bahaya bahan kimia dari raw material. Risiko awal dapat disimpulkan memiliki nilai *Severity* = 3 dan *Probablility* = 4.

Gambar 19. Menyimpan Produk Jadi. (a) Penyimpanan porduk jadi ke atas rack; (b) Penggunaan *plastic wrapping* pada pallet produk jadi

Beberapa kontrol pun telah dilakukan yaitu dengan penataletakan bahan kimia sesuai SOP, penggunaan APD yang sesuai dengan bahan kimia yang ditangani dan menggunakan *wrapping* untuk mencegah runtuhnya barang. Kontrol tersebut mampu menurunkan risiko dengan nilai *Severity* = 2 dan *Probablility* = 3.

Terbatasnya kapasitas area produk jadi seringkali menyebabkan barang disimpan di sepanjang gang karena rack sudah penuh dan tidak dapat menampung barang. Hal ini berisiko terutama menjadi hambatan pada proses evakuasi bilamana terjadi situasi gawat darurat. Karena itu, penulis memberikan rekomendasi untuk menambah kapasitas area penyimpanan produk jadi sehingga dapat dipastikan akses gang bebas dari hambatan. Rekomendasi ini diharapkan dapat menurunkan risiko menjadi *minor* dengan nilai *Severity* = 1 dan *Probablility* = 2.

4.3.10 Recharging electric *forklift*

Pada proses *recharging electrical forklift* (pengisian ulang daya forklfit elektrik), ditemukan fakta yang cukup mengejutkan, bahwa pada kurun waktu beberapa tahun lalu telah terjadi insiden kebakaran yang diakibatkan konsleting pada *charger* ketika proses pengisian ulang daya *forklift* yang dilakukan di akhir pekan (hari libur). Perlu diketahui bahwa pengisian ulang baterai *forklift* membutuhkan waktu 4-6 jam, dan pada saat kejadian operator mengisi ulang baterai pada hari jumat sore hari dan tertinggal semalaman (melebihi waktu pengisian normal) kemudian terjadi *overheat* dan kebakaran pada *charger*. Api merambat membakar material bahan pengemas plastik yang ada di dekatnya menyebabkan kebarakan cukup besar dan asap hitam membumbung. Beruntung munculnya asap diketahui oleh petugas security yang bertugas di hari sabtu dan bergegas meminta bantuan DAMKAR serta pemadaman api sehingga tidak sempat membesar dan menimbulkan kerugian yang lebih parah. Kejadian ini memberikan gambaran besarnya risiko pada proses tersebut sehingga dapat diberikan penilaian risiko *Critical* dengan nilai *Severity* = 5 dan *Probablility* = 4.

Gambar 20. Recharging electrical *forklift* battery. (a) Area *charging battery*, di area inilah terjadinya insiden kebakaran akibat *over-charging*; (b) Unit battery charger, unit seperti ini yang konslet dan menimbulkan kebakaran; (c) Contoh battery *forklift*

Peristiwa di atas menjadi pelajaran berharga bagi perusahaan yang kemudian melakukan beberapa tindakan perbaikan dan pencegahan diantaranya melakukan improvement terhadap *charger* dengan menambahkan fitur *auto-shutoff* ketika pengisian daya sudah panuh; membuat larangan mengisi daya semalaman dan pada hari libur serta

memastikan seluruh charger dalam posisi mati ketika ditinggal pulang di sore hari. Kontrol tersebut dinilai mampu menurunkan risiko menjadi *Major* dengan nilai *Severity* = 4 dan *Probablility* = 3.

Penulis menilai masih ada peluang untuk perbaikan yang bisa dilakukan sehingga risiko yang ada dapat lebih ditekan lagi, yaitu dengan:

- Membuat sign/pewarnaan pada lantai untuk zona larangan penyimpanan barang;
- Penggunaan *FireBlock* untuk memadamkan api secara aktif

Gambar 21. Instalasi *FireBlock* pada panel listrik

Larangan menyimpan material ini penting agar dampak kebakaran tidak membesar dan berdampak lebih besar, selain itu juga memudahkan dalam proses penanganan apabila terjadi kebakaran. Tumpukan material dapat menghalangi proses evakuasi dan penanganan apabila terjadi situasi darurat. Sedangkan penggunaan *FireBlock* sangat disarankan karena berfungsi memadamkan api seketika dan sangat ideal untuk digunakan pada instalasi kelistrikan karena terbuat dari bahan foam yang relatif aman. Rekomendasi terebut diprediksi akan menurunkan risiko menjaid *Minor* dengan nilai *Severity* = 2 dan *Probablility* = 1.

4.3.11 Loading produk jadi

Proses *loading* atau memuat barang adalah kebalikan dari proses *unloading*, dimana produk jadi dimuat ke dalam container untuk di bawa ke konsumen. Namun penilaian risikonya sama dengan pada proses *unloading*, dimana mampu berdampak pada barang maupun personal, antara lain: *Low Back Pain*, tersandung, terjatuh, tangan terjepit, dan tertiban barang. Sehingga disimpulkan bahwa nilai *Severity* = 4 dan *Probability* = 5m, dan termasuk kategori *critical.*

Gambar 22. Proses *Loading* Produk Jadi

Kontrol yang telah dilakukan oleh PT X juga sama yaitu dengan pengadaan alat pelindung diri berupa *back-support belt*, ditambah dengan pelatihan serta pemasangan poster bagaimana teknik melakukan manual handling yang aman. Sehingga nilai *residual risk* pada proses ini masih tergolong *Critical* (*Severity* = 3 dan *Probablility* = 4).

Pada proses ini, penulis memberikan rekomendasi yang harapannya

dapat mengurangi risiko menjadi *Minor* dengan nilai *Severity* menjadi 1 dan *Probability* menjadi 2, yaitu dengan melakukan:

- Membuat Standard Operating Procedure (SOP) untuk Manual Handling dan
- Penggunaan celana *supporter* untuk mencegah terjadinya hernia pada pekerja.

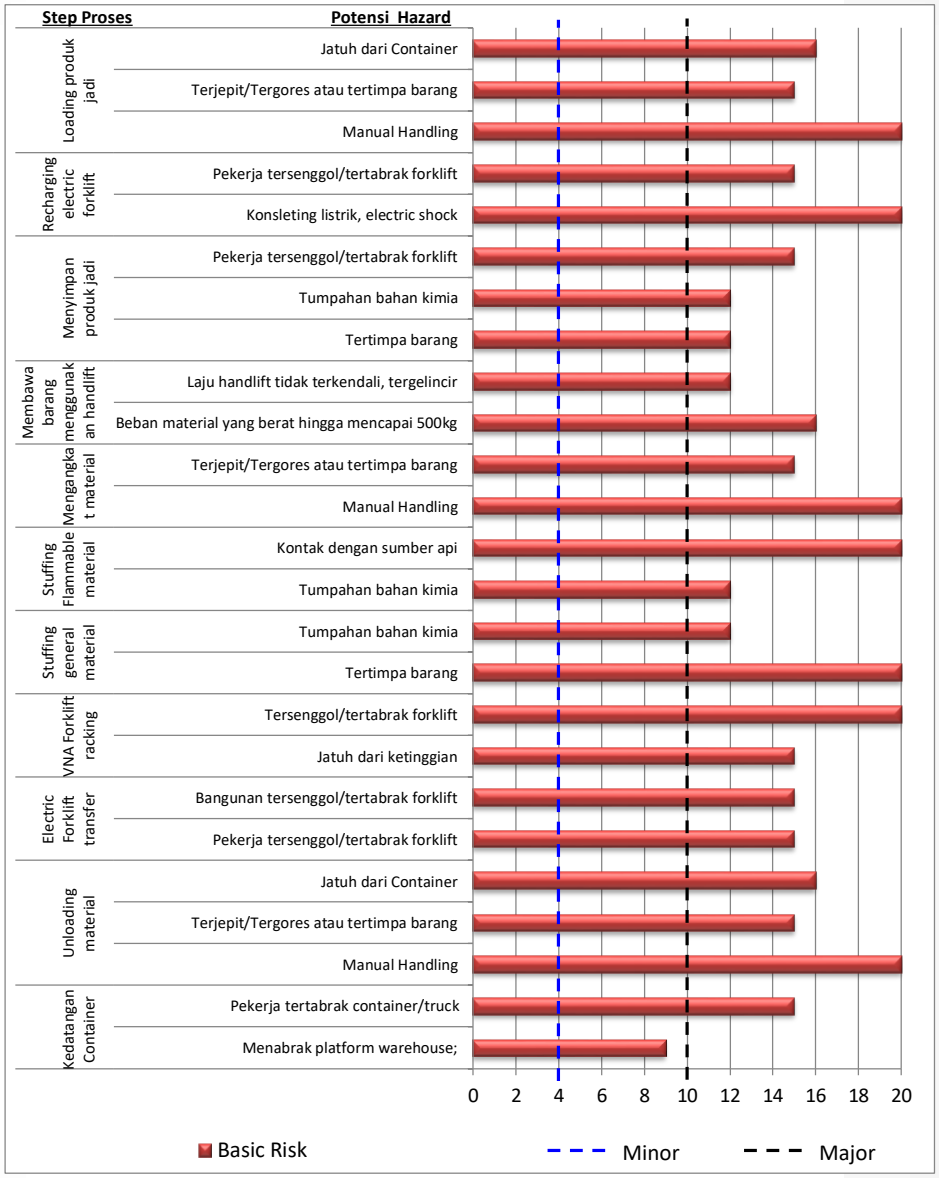
Sedangkan pada potensi terjepit/tergores atau tertimpa barang dan risiko bahaya jatuh dari container, penulis memberikan rekomendasi untuk menurunkan nilai risiko menjadi *minor* , sebagai berikut:

- Menggunakan sarung tangan katun/polyurethane untuk melindungi tangan dari bahaya tergores permukaan tajam, dan
- Penggunaan tangga portabel yang lebih stabil untuk mengganti kursi plastik atau tumpukan pallet

UNIVERSI BINAW

4.4 Prioritas Pengendalian Risiko

Dari penilaian risiko yang telah dilakukan, penulis menilai perlunya prioritas pengendalian terhadap beberapa proses yang memiliki *hazard* dan risiko yang tergolong tinggi. Oleh karena itu, penulis mencoba untuk memberikan fokus kepada beberapa proses yang tergolong *Critical*. Sebagai gambaran awal, kita dapat merangkum bahwa area *warehouse* PT X, terdapat 11 proses utama dan dari 11 proses tersebut terdapat 25 potensi *hazard* yang mana masing-masih hazard memiliki nilai risiko awal tersendiri sebagai mana dapat dilihat pada grafik perbandingan *Basic Risk* berikut:



Gambar 23. Grafik *Basic Risk* di *Warehouse* PT X

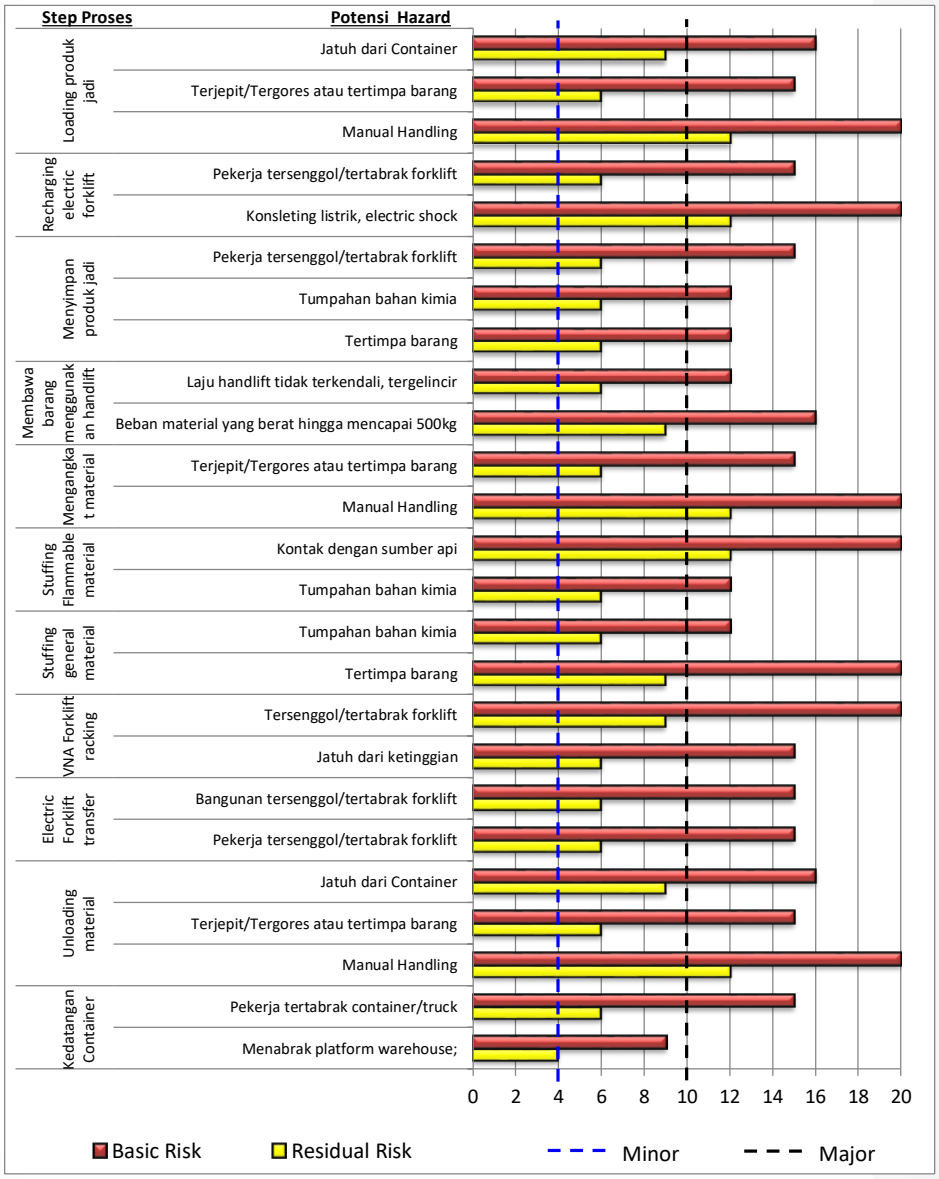
Dari grafik di atas, dapat dilihat bahwa dari 11 Proses atau *step activity* yang dilakukan di area *warehouse* PT X, terdapat 7 (tujuh) potensi

hazard dengan nilai *Basic Risk* terbesar (RPN = 20, kategori *Critical*) yang tersebar pada 7 (tujuh) proses yang ada, sebagaimana dirangkum dalam tabel berikut:

Tabel 9. Tujuh Proses dengan *Basic Risk* terbesar

No	Proses	*Potential Hazard*	*Impact*	RPN	Category
1	Pembongkaran barang (*Unloading material)*	*Manual Handling*	*Low Back Pain*	20	*Critical*
2	Menyimpan barang pada rak Packaging Material yang mencapai ketinggian ± 15 m, dengan menggunakan *Forklift* VNA	Tersenggol/ tertabrak *forklift*	Cedera angggota tubuh, patah tulang, kematian; runtuhnya rack barang	20	*Critical*
3	Menyimpan Raw Material umum (Room Temperature)	Tertimpa barang	Patah tulang leher, memar, luka gores, kematian.	20	*Critical*
4	Menyimpan Raw Material yang mudah terbakar (Flammable storage/Cabinet)	Kontak dengan sumber api	Kebakaran, Ledakan	20	*Critical*
5	Memindahkan barang secara manual (diangkat)	*Manual Handling*	*Low Back Pain*	20	*Critical*
6	Recharging beterai *forklift* elektrik	Konsleting listrik, *electric shock*	Kebakaran, tersetrum	20	*Critical*
7	Proses loading produk ke dalam container atau truck.	*Manual Handling*	*Low Back Pain*	20	*Critical*

Sebagaimana telah dijabarkan pada pembahasan sebelumnya, PT X telah melakukan beragam upaya pengendalian terhadap *basic risk* yang ada sehingga diperoleh penurunan risiko, terutama pada hazard dengan *basic risk* yang terbesar di atas sebagaimana tergambar dalam hasil penilaian *residual risk* pada grafik berikut:



Gambar 22 Grafik *Basic Risk* vs *Residual Risk* di *Warehouse* PT X

Dari Grafik di atas, terlihat adanya penurunan antara *basic risk* dibandingkan dengan *residual risk* yang sekali lagi disebabkan oleh

adanya kontrol dan pengendalian risiko yang dilakukan oleh PT X saat ini. Akan tetapi, penulis menilai bahwa masih ada beberapa aktifitas dengan risiko yang masih tergolong *Critical*, seperti dirangkum dalam tabel berikut:

Tabel 10. Lima Proses dengan *Residual Risk* terbesar

No	Proses	***Potential Hazard***	***Impact***	RPN	Category
1	Pembongkaran barang (*Unloading material)*	*Manual Handling*	*Low Back Pain*	12	*Critical*
2	Menyimpan Raw Material yang mudah terbakar (Flammable storage/Cabinet)	Kontak dengan sumber api	Kebakaran, Ledakan	12	*Critical*
3	Memindahkan barang secara manual (diangkat)	*Manual Handling*	*Low Back Pain*	12	*Critical*
4	Recharging beterai *forklift* elektrik	Konsleting listrik, *electric shock*	Kebakaran, tersetrum	12	*Critical*
5	Proses loading produk ke dalam container atau truck.	*Manual Handling*	*Low Back Pain*	12	*Critical*

UNIVERSI BINAW

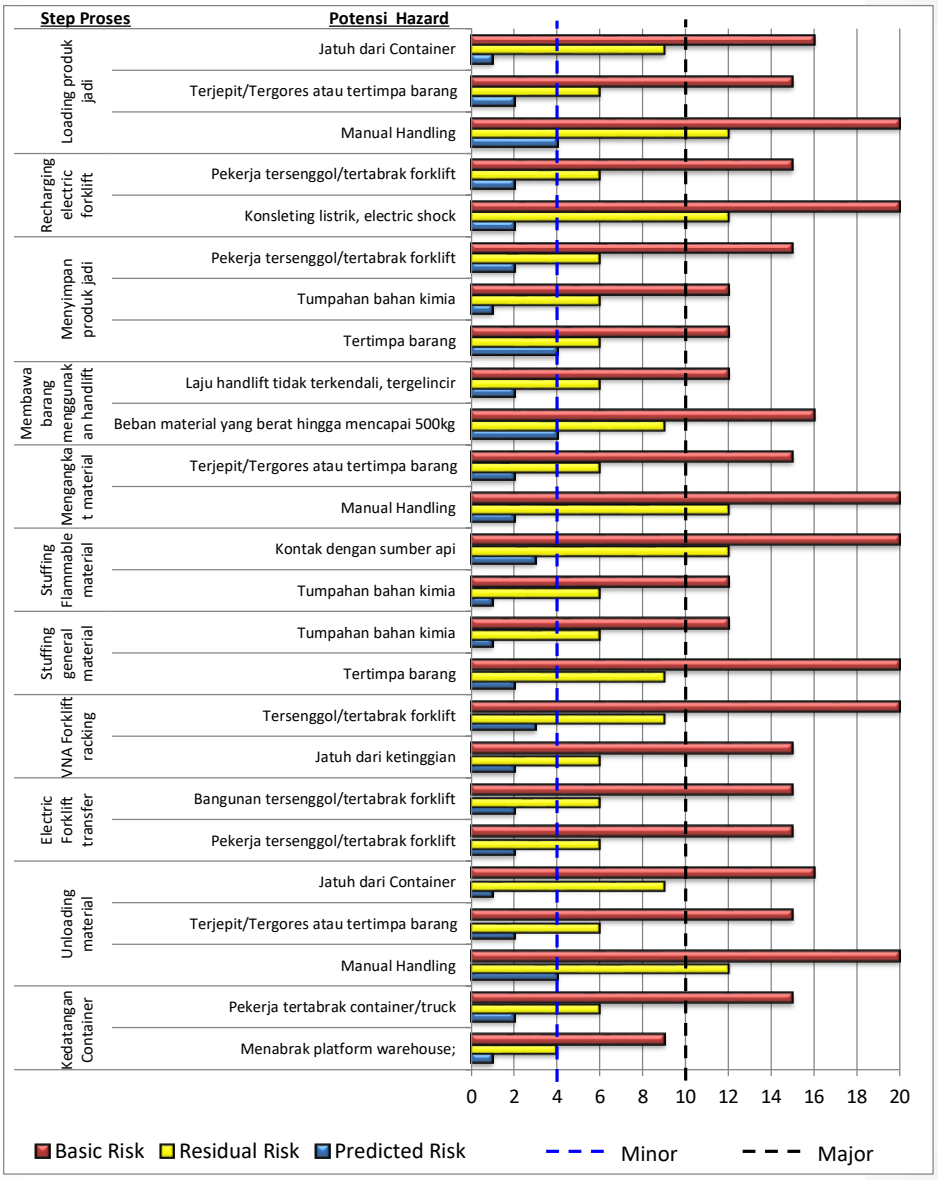
Potensi hazard yang paling banyak terjadi adalah *manual handling* yang dilakukan pada beragam proses di area *warehouse.* Selain itu potensi kebakaran dari proses penanganan material *flammable* dan proses *recharging battery forklift* juga harus menjadi perhatian yang utama dan menjadi prioritas untuk diperbaiki. Hal ini sejalan dengan fakta dan temuan di lapangan bahwa terdapat beberapa kasus insiden yang berkaitan dengan ketiga *hazard* di atas sehingga perlu dilakukan tindakan perbaikan untuk menurunkan risiko yang masih ada.

Beberapa rekomendasi kontrol yang sekiranya memungkinkan untuk dilaksanakan terhadap proses dengan *residual risk* yang *critical* dapat dirangkum pada tabel berikut:

Tabel 11. Rekomendari untuk *Residual Risk* kategori *Critical*

No	Proses	***Potential Hazard***	***Rekomendasi***
1	Pembongkaran barang (*Unloading material)*	*Manual Handling*	Membuat prosedur tertulis manual handling, penggunaan Supporter pants
2	Proses loading produk ke dalam container atau truck.		
3	Memindahkan barang secara manual (diangkat)		
4	Menyimpan Raw Material yang mudah terbakar (Flammable storage/Cabinet)	*Kontak dengan sumber api*	Memperbesar kapasitas flammable storage. Pemasangan spark arrestor pada kendaraan/*forklift* diesel yang melintas sekitar flammable storage
5	Recharging beterai *forklift* elektrik	Konsleting listrik, *electric shock*	Membuat sign/pewarnaan pada lantai untuk zona larangan penyimpanan barang; Penggunaan Fire-X untuk memadamkan api secara aktif

Rekomendasi yang diberikan harapannya mampu menurunkan risiko pada semua proses hingga mencapai tingkat paling kecil (*minor*) sebagai mana dapat dlihat pada grafik *predicted risk* sebagai berikut:



Gambar 23. Grafik *Basic risk* vs *Residual Risk* vs *Predicted risk* di *Warehouse* PT X

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang dilakukan menegenai analisa risiko K3 pada area *warehouse* PT X, dapat disimpulkan sebegai berikut:

a) Tahapan proses pekerjaan yang dilakukan di area *warehouse* PT X, secara umum terbagi menjadi 11 aktivitas proses dengan memiliki potensi bahaya sebanyak 25 item.

b) Dari hasil analisa risiko yang dilakukan, didapatkan dari 25 potensi bahaya yang ada, didapatkan nilai *basic risk Major* sebanyak 1 item dan *Critical* sebanyak 24 item. Dari kontrol yang telah dilakukan PT X telah menurunkan risiko sehinggal didapat *residual risk minor* sebanyak 1 item, *Major* sebanyak 19 item, terdapat 5 risiko yang masih termasuk kategori *Critical.* Risiko *Critical* tersebut yaitu:

- Aktivitas Unloading material, yaitu dengan potensi bahaya *manual handling* yang berdampak pada *Low Back Pain*, tersandung, terjatuh, tangan terjepit, dan tertiban barang.
- Memindahkan material secara manual yaitu dengan potensi bahaya *manual handling* yang berdampak pada *Low Back Pain*, tersandung, terjatuh, tangan terjepit, dan tertiban barang.
- Proses loading produk jadi ke atas container, yaitu dengan potensi bahaya *manual handling* yang berdampak pada *Low Back Pain*, tersandung, terjatuh, tangan terjepit, dan tertiban barang.
- Aktivitas Penyimpanan material flammable, yaitu dengan potensi bahaya kontak dengan sumber api yang dapat menimbulkan kebakaran/ledakan.

- Aktivitas *recharging forklift* dengan potensi bahaya konsleting listrik yang dapat berakibat tersetrum dan Kebakaran.

c) Untuk menurunkan risiko terutama pada proses dengan kategori risiko *critical*, yaitu aktivitas *manual handling*, penyimpanan *material flammable* serta proses *recharging forklift elektrik,* diperlukan pengendalian lanjutan yang perlu dilakukan sehingga risiko *critical* yang masih ada dapat dikurangi seminimal mungkin sesuai dengan rekomendasi yang diajukan, sehingga diharapkan risiko akhir (*Predicted Risk*) keseluruhan menjadi kategori *minor*.

5.2 Saran

Sesuai dengan teori hierarki pengendalian risiko, berbagai upaya telah dilakukan oleh PT X dalam rangka pengendalian risiko pada berbagai aktivitas yang ada di *warehouse*. Namun, adanya 5 aktivitas dengan nilai *Residual Risk* yang masih termasuk kategori *Critical*, disarankan untuk melakukan upaya pengendalian tambahan sebagai berikut:

Aktivitas manual handling:

- Membuat SOP dan pelatihan untuk pekerjaan manual handling
- Penggunaan APD celana supporter bagi operator *warehouse*

Aktivitas penyimpanan material *flammable:*

- Memperbesar kapasitas *flammable storage* untuk dapat menampung seluruh material *flammable* di area yang aman.
- Pemasangan *spark arrestor* pada kendaraan/*forklift* diesel yang melintas sekitar *flammable storage*.

Aktivitas recharging battery *forklift*:

- Membuat sign/pewarnaan pada lantai untuk zona larangan penyimpanan barang;
- Penggunaan *FireBlock* untuk memadamkan api secara aktif

DAFTAR PUSTAKA

Australian Standard / New Zealand. 2004. *Handbook Risk Management Guidelines Companion to* AS / NZS 4360:2004. Sydney and Wellington: Author.

Badan Pengawasan Obat dan Makanan. 2006. Pedoman Cara Penggunaan Obat yang Baik. Indonesia: BPOM

Colling, David A.1990. *Industrial Safety Management & Technology*. New Jersey: Prentice-Hall,Inc.

David.P, Stevart.R, 2008. *International logistics the management of international trade operations*. Beijing: Tsinghua University Press.

Hadi, L. D. dan R. 2004. Manajemen logistik. Jakarta

Hadipoetro, Sajidi, DR. Dr. MSc, SpKL. 2014. Manajemen Komprehensif Keselamatan Kerja. Jakarta: Yayasan Patra Tarbiyyah Nusantara

International Organization of Standardization. 2008. ISO 31.000: 2009. *Risk Management Principle and Guidelines of Implementation*.

Jamiele. 2013. *Warehouse Safety Gudance on Reducing Incidents in Your Premises*. *Health & Safety Workplace module – Warehouse Safety*.

Kolluru, Rao V. et al. 1996. *Risk Assessment and Management Handbook For Environmental, Health, and Safety Professionals*. New York : McGraw-Hill, Inc.

Kurniawidjaja, L, Meily. 2012. Teori dan Aplikasi Kesehatan Kerja. Jakarta: UI Press

Mardiansyah, & Mardiansyah. 2015. Analisis Postur Kerja untuk Mengurangi Risiko Musculoskeletal Disorders menggunakan Metode Rapid Upper Limb Assessment (RULA). Jurnal Ilmiah Universitas Bakrie.

Muslimah, E., Pratiwi, I., Rafsanjani, F. 2006. Analisis Manual Material Handling. Jurnal Ilmiah Teknik Industri.

OSHA 3071. 2002 . *Job Hazard Analysis*. US Department of Labour.

Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat Dan Makanan (BPOM) Republik

Indonesia Nomor Hk.03.1.33.12.12.8195. 2012 Tentang Penerapan Pedoman Cara Pembuatan Obat Yang Baik

Peraturan Pemerintah No.50 tahun 2012 tentang Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja

Priyambodo, B. 2007. Manajemen Farmasi Industri.Yogyakarta: Global Pustaka Utama

Ramli, Soehatman. 2011. Pedoman Praktis Manajemen Risiko dalam Perspektif K3, *OHS Risk Management*. Jakarta: Dian Rakyat.

Ramli, Soehatman. 2017. Manajemen Keselamatan Proses Berbasis Risiko (Risk Based Process Safety Analysis. Jakarta: Yayasan Pengembangan Keselamatan Prosafe Institute

Ren, S. 2012. *Assessment on logistics warehouse fire risk based on analytic hierarchy process*. In Procedia Engineering. Elsevier Ltd.

Ronald H. Ballou, 2003. *Business Logistics/Supply Chain Management*. Oversea Publishing Hous.

Rosih, A. R., Choiri, M., & Yuniarti, R. (2006). Analisis Risiko Operasional pada Departemen Logistik dengan Menggunakan Metode FMEA. Jurnal Rekayasa Dan Manajemen Sistem Industri.

Pasok, M. 2007. FMEA, indeks prioritas risiko, QFD, HOQ,. Jurnal Supply Chain Management

Suma'mur, 1996. Keselamatan Kerja dan Pencegahan Kecelakaan. Jakarta : CV Haji Mas Agung.

Thoma L Saty, Luis G Vargas, 2001. *Models, Methods, Concepts & Application Of The Analytic Hierarchy Process*. Boston: Kluwer Academic Pubilshers.

Undang-Undang No.1 Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja

Widyarto, A. 2012. Peran Supply Chain Management Dalam Sistem Produksi Dan Operasi Perusahaan. BENEFIT Jurnal Manajemen Dan Bisnis: UMS

Wijaya, A., Panjaitan, T. W., & Christian Palit, H. 2015. Evaluasi Kesehatan dan Keselamatan Kerja dengan Metode HIRARC pada PT. Charoen Pokphand Indonesia. Jurnal Titra.

Commented [T7]: Tambahkan lagi referensinya dan gunakan end note atau mendeley (bisa di download gratis)

LAMPIRAN

UNIVERSI
BINAW

Lampiran 1. Form JSA

JOB SAFETY ANALYSIS (JSA) WORKSHEET			
Job Title	:	Prepared By	:
Location	:	Date	:

NO	STEP ACTIVITY	POTENTIAL ACCIDENT / HAZARD	CURRENT CONTROL
1			
2			
3			
4			
5			

Commented [T8]: Di lampiran saja

Lampiran 2. Form FMEA

Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) *Worksheet*																					
NO	STEP/ ACTIVITY (Langkah Pekerjaan)	POTENTIAL HAZARD (Potensi Bahaya)	IMPACT (Dampak)	Basic Risk					Current Control	Residual Risk					Control Recommendation	Predicted Risk				
				Severity	Probability	Detectability	RPN	Risk Category		Severity	Probability	Detectability	RPN	Risk Category		Severity	Probability	Detectability	RPN	Risk Category
1																				
2																				
3																				
4																				
5																				

Commented [T9]: Di lampiran saja

Lampiran 3. Data sheet VNA *forklift*

VERY NARROW AISLE TRUCK

Electric order picker/tri-lateral stacker 1.0 - 1.6t

6/6/2018 EKX 410/412/514/516k/516

speedprofilePLUS

The lower the load, the higher the speed. With the intelligent system speedprofilePLUS you can improve your throughput.

liftPLUS

Increasing the lift speed to 0.6 m/s, liftPLUS* takes you to a lift height of up to 17.5 metres faster than any other high-rack stacker.

sideshiftPLUS

The reach distance is extended by 100 mm, making it easier to handle different load size and also to manoeuvre in smaller aisles.

	3000 - 14500 mm
	1000 - 1600 kg

- Ergonomic operating concept
- Truck positioning via RFID technology
- Excellent performance data
- Modular performance packages and assistance systems
- Electric control panel adjustment

GET IN TOUCH

EKX 410/ 412/ 514/ 516k/ 516

Our EKX has been the industry benchmark for years.

The Series 4 with a 48-V synchronous drive is ideally suited for the medium lift segment, while the Series 5 – equipped with an 80-V synchronous drive – guarantees maximum performance with lift heights up to 17.5 metres.

The maintenance-free synchronous reluctance motors offer you completely new performance dimensions, and reduce the energy loss by up to a further 10%. Due to its low energy consumption, the EKX can operate for two shifts without a battery exchange, even in demanding applications. This enables the EKX to achieve greater throughput per hour and longer operating times.

In addition, the EKX 5 has the innovative vibration damping system. This offers more safety and performance – even on uneven surfaces.

The future-oriented RFID tracking increases flexibility and adapts travel speeds optimally to your warehouse topology. This makes the EKX a reliable partner for manual, semi-automated or fully automated applications. Our warehouseNAVIGATION also prevents stacking errors and increases throughput by up to 25%. The system is flexible and can be adapted to future requirements.

Performance data

	Description	EKX 410	
Q (t)	Capacity (where C = 600 mm)	1,000	kg
c / D*	Load centre distance	600	mm
	Travel speed without load (RG)	9	km/h
	Travel speed with load (RG)	9	km/h
	Travel speed without load (WG)	7	km/h
	Travel speed with load (WG)	7	km/h
	Travel speed without load (free ranging)	8	km/h
	Travel speed with load (free ranging)	8	km/h
	Lift speed without load	0.40	m/s
	Lift speed with load	0.36	m/s
	Lowering speed with / without load	0.40	m/s
	Aux. lift speed without load	0.37	m/s
	Aux. lift speed with load	0.32	m/s
	Aux. lift lower speed without load	0.29	m/s
	Aux. lift lower speed with load	0.31	m/s
	Reach speed w / w.o. load	0.25	m/s
	Rotate without load	15	s/180°
	Rotate with load	15	s/180°
	Service brake	Inversion / regenerative	
	Parking brake	Electric spring brake	
	Type of traction controller	AC drive control	

RG: Rail guidance
WG: Wire guidance
FR: free ranging

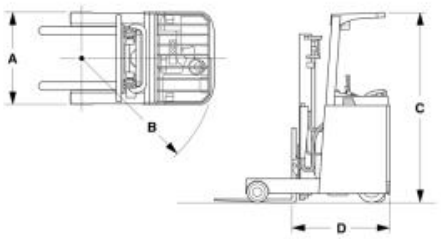
Lampiran 4. Datasheet Electric *Forklift*

MAIN SPECIFICATIONS

Model			7FBR10	7FBR13	7FBR15	7FBR18	7FBR20	7FBR25	7FBR30	7FBRS20	7FBRS25
Operator Position			Stand-up	Stand-up	Stand-up	Stand-up	Stand-up	Stand-up	Stand-up	Stand-up	Stand-up
Load Capacity		kg	1000	1250	1500	1800	2000	2500	3000	2000	2500
Load Center		mm	500	500	500	500	500	500	500	500	500
Overall Width	A	mm	1090	1090	1090	1090	1190	1190	1240	1190	1190
Turning Radius (Outside)	B	mm	1320	1470	1560	1710	1750	1950	2000	1750	1950
Overhead Guard Height	C	mm	2,250	2,250	2,250	2,250	2,300	2,300	2,300	2,300	2,300
Length to Fork Face	D	mm	1050	1050	1155	1155	1250	1270	1320	1250	1270

BATTERY AND MOTOR SPECIFICATIONS

Model			7FBR10,13	7FBR15,18	7FBR20,25	7FBR30	7FBRS20	7FBRS25
Voltage/Capacity (5-hour ratings)	STD	V/AH	48/201	48/280	48/320	48/435	48/325	48/390
	High	V/AH	48/225	48/370	48/435	–	48/435	48/435
Electric Motors	Drive	kW	4,8	4.8	5,2	5,2	5,2	5,2
	Load Handling	kW	6,5	8.0	11,0	11,0	11,0	11,0
	Power Steering	kW	0,26	0,26	0,35	0,35	0,35	0,35



All rights reserved by Toyota Industries Corporation

L-4

TOYOTA INDUSTRIAL EQUIPMENT

TOYOTA MATERIAL HANDLING INTERNATIONAL

CAT.7FBR10-30(E)0806/S/Printed in Japan/No.711010ED/1,500

ELECTRIC POWERED REACH TRUCK

7FBR 1.0 to 3.0 ton

TOYOTA

Advanced Innovation, The Heritage of Toyota Philosophy

Toyota prides itself on its close communication with its customers. Going to the source is an aspect of *Genchi Genbutsu*, one of the Toyota Philosophies, and provides the ultimate inspiration for productivity-enhancing technology and design.
Meet the 7FBR. It is just what you asked for and exactly what you are looking for. In it you will find the true meaning of Toyota innovations.

* *Genchi Genbutsu* (現地現物) means going to the source to find the facts to make correct decisions to build consensus and achieve goals.

Start with Safety
By using advanced engineering and time-proven know-how, Toyota offers superb stability for your operations.

Built-In Efficiency
Toyota has developed advanced AC technology for reach trucks. The secret behind the 7FBR's high performance comes from the AC power system.

Fatigue-Fighting Comfort
Toyota has realized the ideal ergonomics for reach trucks. The well-considered design will lead your operation to a higher level.

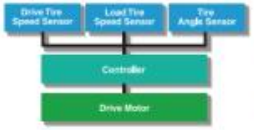
Productivity PLUS
Each worksite and operator is different. Toyota respects these points and the 7FBR meets your demands by offering the productivity PLUS options.

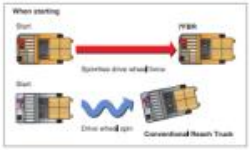
Start with Safety, A Wish from Toyota

Everyone wishes safe operation for the operator. Toyota, known around the world for the way it applies technology to support operation, is striving to provide superb solutions that make this wish come true. Advanced electronic technology gives the 7FBR good response for braking, traction control and stability.

Traction Control

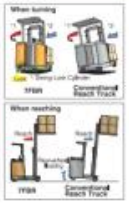
Traction Control automatically adjusts the torque output of the motor when the reach truck is starting and during switchback operations. This helps reduce drive wheel slippage. As a result, the operator does not need to make accelerator adjustments and can focus on safe and efficient operation. This system is especially helpful when traveling on slippery surfaces. And the reduced wheel slip will help extend the service life of the drive tire.





Stable Suspension Control

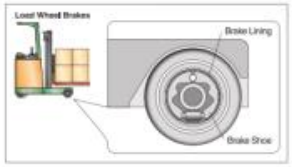
Toyota has developed a System of Active Stability (SAS) specifically for reach trucks. An electronic controller is used to help maintain stability during travel and load handling. It gives you advanced control of the stability.

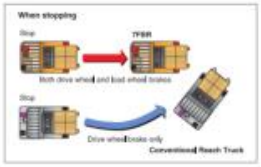


No Reduction in Capacity **Up to 4m**

Front-Assist Brake System

An electronic controller determines the optimal amount of braking to be applied to the two front wheels. This system dramatically reduces swaying when the brakes are applied. It also provides good stopping performance on slippery surfaces. This brake control system contributes to safe and productive operation.





Operator Presence Sensing (OPS) System

The travel and load handling controls become inoperative when the floor switch cannot detect the operator. This system helps to prevent unintentional reach truck load handling operations.

OPS for Load Handling

Stops load handling when the operator is not on the reach truck.

OPS for Traveling

Stops travel when the operator releases the brake pedal.

AC Power System, Built-In Efficiency

Toyota developed this AC technology in its search for advanced efficiency in reach truck operation. The AC power system provides the best performance needed for operations while optimizing power consumption. And this AC power system requires less maintenance than DC systems used on conventional reach trucks. With the 7FBR, the benefits of the AC power system are all yours.

AC Power System

The AC power system has brought about a revolution in reach trucks. It enables flexible control of the electric power and its compact, high-power components give Toyota engineers more flexibility for ergonomic design. Let the 7FBR start a revolution at your worksite.

Low Maintenance

AC components are innately low maintenance as the AC motor has no contactors and brushes. This is a major benefit for reach trucks that are required to perform frequent switchback operations. (Frequent switchback operations cause contactors and brushes to wear out quickly in DC motors.)

Control System Maintenance Items and Estimated Costs

Power Select Function

The operator can easily select from among three modes of performance to meet the exact needs of your worksite. The S-mode is the standard mode that offers performance that meets the needs of most worksites. The P-mode uses the power to give higher performance. The H-mode setting gives high performance with a priority on load handling speed. These power modes can be adjusted to your needs.

* The operation modes affect the length of operation per charge. Please consult your Toyota representative for details.

Power Keep Function

This function enables the 7FBR to keep its "just charged" performance longer. It will be able to provide vibrant performance even as the charge in the battery is getting lower. A longer period of robust performance equals more productivity.

Robust Performance **25% Longer***

Regenerative Braking Systems

The 7FBR uses a regenerative braking system to generate and collect power during the following operations.

- **When accelerator lever is released**
- **During switchback**
- **During braking**

This function can extend operating time per charge. It saves energy and helps our environment.

Well-Designed Comfort, Interface with Efficient Operation

The 7FBR shows how much Toyota respects the hard work of the operators. To make their work easier, Toyota carefully researches and analyzes how the reach truck is used and what the operating conditions are. Toyota ergonomics, low floor, easy-to-operate steering and low effort braking, lead your operators to their best productivity.

Spacious Operator's Compartment

The operator's compartment is another example of Toyota listening to what the operators have to say. A low floor means a lot to an operator who gets on and off of the reach truck repeatedly during a shift. And the ample head clearance keeps the operator from feeling cramped.

Floor Height (7FBR10-18)
250mm −60mm*

Floor Length (Front to Back) (7FBR10-18)
425mm +50mm*

Floor Width (Side to Side) (7FBR10-18)
540mm +40mm*

Head Clearance (7FBR10-18)
1,960mm +50mm*

* Compared to 6FBR.

* Compared to 6FBR.

New.

Angled Lower Backrest Stay

Optimizing the angle of the lower stay on the backrest provides the operator with a clear view of the fork tips, which makes it easier to insert the forks into a pallet on the ground.

Waist Support

The waist support is designed to provide a firm support to the operator, contributing to comfortable operation.

Small-Diameter Steering Wheel

The small-diameter steering wheel and Electronic Power Steering (EPS) team up to provide precise and comfortable operation. This steering system helps boost productivity while reducing operator fatigue.

Radius to Knob
100mm −40mm*

* Compared to 6FBR.

Easy Operating Brake

The brake pedal requires very little effort to depress. On a reach truck, the operator pushes the pedal down during traveling and releases it for braking. Less effort to depress the brake pedal means less operator fatigue.

Brake Pedal Effort (7FBR10-18)
40% Less*

* Compared to 6FBR.

Easy-Down System

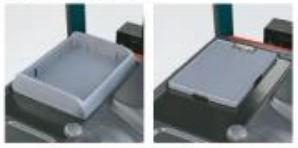
This function helps reduce noise when the forks contact the ground. The speed of the lowering forks will automatically slow down just before contacting the ground – even when the lift lever is in the full down position.

* Available for V and SV mast

OPT

Document Box / A4-Size Binder

This conveniently located document box/binder can hold A4-size documents. An A4-size binder with a clear cover is also available as an option.



S

The Key to Difference, Productivity PLUS Options

Productivity PLUS options are ready to meet the special conditions at your worksite. These options are the result of carefully listening to what reach truck owners and operators are looking for. Select the right options and you will see a big difference in the productivity at your worksite.

OPT

Multifunction Lever

All reach truck operations can be controlled by this lever. The Multifunction Lever will surely support the productivity of all levels of operators.

OPT

Cold-Storage Model

The 7FBR offers cold-storage models that enable it to withstand the extremely low temperatures found in cold-storage warehouses.

Cold-Resistant Components

Uses cold-resistant hydraulic hoses, seals, oils and lubricants to withstand the environment inside and outside of the cold storage area.

Water- and Rust-Resistant Components

Chrome-plated levers along with special rust-fighting coatings and paints are used. Specially designed electronic components offer outstanding water resistance.

New OPT

Laser Marker

A bright laser marks the height of the forks. The Laser Marker supports smooth pallet handling in the warehouse.

* This is an image photo. The actual appearance of the laser beam is different.

New OPT

LED Headlight

LEDs provide bright illumination with far less power consumption and offer considerably longer life.

New OPT

Rear Rubber Bumper

In the rare event of a mishap, the D-shaped rubber bumper helps reduce damage.

New OPT

Load Meter

Load Meter is optionally available on the Digital Multifunction Display. It provides the approximate weight of the load when the operator releases the lift lever.

* The indicated values are not for commercial use.

New OPT

Operator Side Protector

This steel protector helps to guard the operator's shoulder and elbow from harm.

New OPT

Resin Roof

Easily detachable roof helps provide protection from small falling objects. It is also effective against rain showers.

Lampiran 5. Data Sheet Handlift

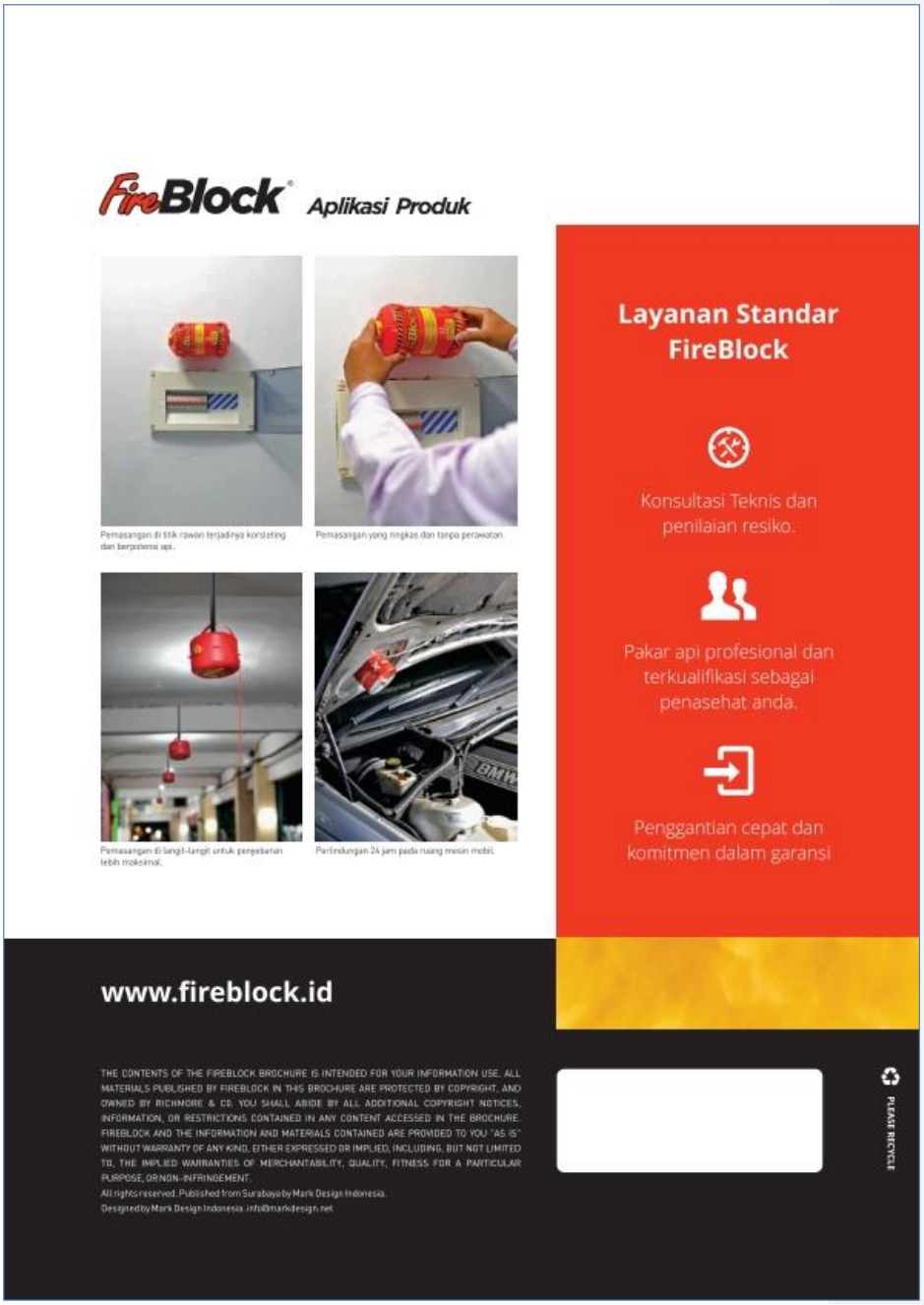
Specifations:

- Name HAND PALLET SMALL 3T 550X1150MM W/ NYLON
- SKU KW0500098
- Brand KRISBOW
- Netto Weight 73.00 KG
- Manufacturing Number KW0500098
- Dimension Unit 1550 X 550 X 400 MM

HAND PALLET SMALL 3T 550X1150MM NYLON adalah alat yang digunakan untuk mengangkat benda kerja sehingga dapat dipindahkan . Alat ini bekerja dengan cara ditarik secara manual sehingga lebih praktis dan efisien dalam proses pemindahan material. Hand Pallet Krisbow ini mempunyai dimensi 1550 X 550 X 400 MM dengan kapasitas angkat 3 Ton sehingga sangat efektif dan esien dioperasikan untuk mengangkat barang. Hand Pallet Krisbow sering digunakan di industri, pabrik , atau bengkel.

Lampiran 6. Datasheet FireBlock

Apa anda mampu mendeteksi api dan cepat mengatasinya sebelum timbul bencana?
FireBlock Bisa!
Ketika anda tidur, ketika anda meninggalkan rumah / area kerja, api dapat timbul dan membakar habis semuanya, Mengapa tidak memberikan keamanan terhadap kebakaran dengan Fire Block - Pemadam Pintar yang dapat aktif dengan sendirinya ketika tersulut lidah api dan mampu memadamkan bahkan api yang terdahsyat sekalipun hanya dalam hitungan detik!
FireBlock smartfoam
Selamatkan lebih banyak dengan FireBlock
Api yang ditimbulkan oleh minyak, korsleting, atau lainnya? Mari kita jujur, berapa banyak dari anda yang ingat untuk menggunakan tipe pemadam apa?
Dengan FireBlock, anda hanya perlu ingat untuk menempatkannya di area berpotensi api. FireBlock akan memadamkan sumber api apapun yang berpotensi timbul.
Menggunakan FireBlock sangat mudah dan tidak membutuhkan keahlian khusus. Keuntungan lain FireBlock adalah tidak merusak furniture, peralatan elektronik dan tidak bersenyawa dengan bahan kimia lainnya.
Kalahkan Api!
Pasang FireBlock di titik / tempat yang terindikasi berpotensi / berisiko kebakaran.
FireBlock akan aktif ketika lidah api menyulut sumbu.
Api akan padam seketika setelah foam / bubuk menutupi api kebakaran.
SEGITIGA PENYEBAB KEBAKARAN
HEAT
FUEL
OXYGEN
POWER X - 500gr
FIREBLOCK P1 - 1liter
FIREBLOCK P4 - 4liter
Proteksi 24/7 - Tanpa Isi Ulang - Tanpa Battery - Ramah Lingkungan
FIREBLOCK SAVE LIVES & ASSETS!
Lihat bagaimana FireBlock memadamkan api dari tanki bahan bakar hanya dalam 7 detik.
YouTube fireblock.id/youtube
REKOMENDASI PEMAKAIAN:
SERTIFIKASI & UJI KUALITAS:
ISO 9001
REACH
BAM


FireBlock Aplikasi Produk
Pemasangan di titik rawan terjadinya korsleting dan berpotensi api.
Pemasangan yang ringkas dan tanpa perawatan.
Pemasangan di langit-langit untuk penyebaran lebih maksimal.
Perlindungan 24 jam pada ruang mesin mobil.
Layanan Standar FireBlock
Konsultasi Teknis dan penilaian resiko.
Pakar api profesional dan terkualifikasi sebagai penasehat anda.
Penggantian cepat dan komitmen dalam garansi
www.fireblock.id
THE CONTENTS OF THE FIREBLOCK BROCHURE IS INTENDED FOR YOUR INFORMATION USE. ALL MATERIALS PUBLISHED BY FIREBLOCK IN THIS BROCHURE ARE PROTECTED BY COPYRIGHT, AND OWNED BY RICHMORE & CO. YOU SHALL ABIDE BY ALL ADDITIONAL COPYRIGHT NOTICES, INFORMATION, OR RESTRICTIONS CONTAINED IN ANY CONTENT ACCESSED IN THE BROCHURE. FIREBLOCK AND THE INFORMATION AND MATERIALS CONTAINED ARE PROVIDED TO YOU "AS IS" WITHOUT WARRANTY OF ANY KIND, EITHER EXPRESSED OR IMPLIED, INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, THE IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY, QUALITY, FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE, OR NON-INFRINGEMENT.
All rights reserved. Published from Surabaya by Mark Design Indonesia.
Designed by Mark Design Indonesia. info@markdesign.net
PLEASE RECYCLE

Lampiran 7. Datasheet PU Gloves

KLEENGUARD*
G40 Polyurethane Coated Gloves

Sarung tangan ini sangat nyaman digunakan karena seperti menggunakan sarung tangan tipis namun dengan lapisan pelindung tambahan. *Abrasion* and *Tear Resistant* serta daya cengkeram yang kuat terutama saat digunakan di kondisi pekerjaan yang basah dan berminyak.

Aplikasi Umum : Manufacturing, transport, construction, precision asembly, electronic assembly, controls handling, packaging dan inspection.

Kimberly-Clark PROFESSIONAL*

JACKSON SAFETY* G40 POLYURETHANE GLOVES
PRODUCT SPECIFICATION

PRODUCT INFORMATION

Product Numbers	Size	Hem Color
13837	7	Grey
13838	8	Navy Blue
13839	9	Purple
13840	10	Black
13841	11	Brown

Material: **Polyurethane coating on a black seamless nylon shell**

Design: **Black polyurethane coated palm, colour coded hem for sizing**

Packaging: **12 pairs per pack, 5 bags per case. 60 pairs per case**

PHYSICAL PROPERTIES

Characteristics	Value	Test Method
Film Uniformity	No tears, holes or delamination	Visual Defect Inspection
Knit Formation	No gaps, tears, loose thread	Visual Defect Inspection

Properties	Test Result	Test Method
Abrasion Resistance (palm)	2000 minimum	EN 388 (level 3)
Cut Resistance	1.2 index	EN 388 (level 1)
Tear Resistance	50 N	EN 388 (level 3)
Puncture Resistance	20 N	EN 388 (level 1)

Palm Width

Size	7	8	9	10	11
Width mm	84	87	95	99	103

Length

Size	7	8	9	10	11
Length mm	220	230	240	250	260

Additional Information:
For additional information, contact your local Kimberly-Clark representative

www.kcprofessional.com

*Registered Trademark or Trademark of Kimberly-Clark Worldwide, Inc.

Lampiran 8. Contoh Izin Laik Operasi *forklift*

PEMERINTAH KOTA DEPOK
DINAS TENAGA KERJA DAN SOSIAL
Jalan Margonda Raya No. 54 Depok Telp. (021) 77204211 Fax. (021) 77211866

EVALUASI
LAPORAN PEMERIKSAAN DAN PENGUJIAN AWAL
PESAWAT ANGKAT DAN ANGKUT

Nomor : 560/ 565 / PA&A/VIII/2016

Berdasarkan hasil pemeriksaan awal pada tanggal : 04 Agustus 2016 oleh Sdr. RIDWAN Ahli K3 dari CV. SAFETY KURNIA ABADI terhadap pesawat angkat dan angkut (Forklift) yang dipergunakan oleh :

Nama Perusahaan : [redacted]
Alamat : [redacted]
Tapos – Depok

DATA TEKNIS :

Jenis Pesawat Angkat / Angkut	: **FORKLIFT**
Merk / Pabrik Pembuatan	: **TOYOTA - JAPAN**
Jenis	: **ELECTRIC / BATTERY**
Tahun Pembuatan	: **2016**
Nomor Serie Pabrik Pembuat	: **7FBR10 - 52144**
Kapasitas Angkat	: **550 Kg**

HASIL PEMERIKSAAN DAN PENGUJIAN :

1. PEMERIKSAAN VISUAL :

a. Kondisi rantai pengangkat beban	: **Hasil Pemeriksaan – Kondisi baik**
b. Kondisi garpu penopang beban	: **Hasil Pemeriksaan – Kondisi baik**
c. Kondisi rangka dan motor	: **Hasil Pemeriksaan – Kondisi baik**
d. Kondisi hydrolic system	: **Hasil pemeriksaan – Kondisi baik**
e. Kondisi peralatan keselamatan	: **Hasil Pemeriksaan – Kondisi baik**

2. PENGUJIAN BEBAN :

a. Tanpa beban	: Dilaksanakan uji fungsi statis dan dinamis.
b. Test beban / Over Load test	: Uji angkat beban lebih seberat 660 Kg (120%) dari kapasitas angkat yang diijinkan, seluruh komponen tidak ada yang mengalami perubahan / Hasilnya baik.

KESIMPULAN :

Pesawat angkat / angkut jenis Forklift ini setelah melalui proses pemeriksaan dan pengujian, secara umum dinyatakan baik dan " **LAYAK** " dipergunakan sesuai peruntukannya, serta harus selalu memperhatikan Norma – norma Keselamatan dan Kesehatan Kerja.

SYARAT – SYARAT :

1. Pesawat angkat / angkut jenis Forklift ini dilarang dipergunakan melebihi beban / kapasitas angkat yang diijinkan sesuai / berdasarkan hasil pemeriksaan dan pengujian.
2. Pesawat angkat / angkut harus dioperasikan oleh operator yang telah memiliki Sertifikat / Surat Ijin Operator (SIO) yang dikeluarkan oleh DEPNAKERTRANS RI Pusat – JAKARTA.
3. Pesawat angkat / angkut ini harus dilakukan pemeriksaan dan pengujian ulang paling lambat tanggal : **04 Agustus 2017.**

Depok, 04 Agustus 2016

Mengevaluasi
Kepala Seksi Ketenaga Kerjaan
Dinas Tenaga Kerja dan Sosial – Kota Depok

PEMERINTAH KOTA DEPOK DINAS TENAGA KERJA & SOSIAL

TRI DADI SANTOSO
Nip. 196410151988031008

Dengan ketentuan sebagai berikut :

1. Pemeliharaan dan pengoperasian Pesawat Angkat & Angkut harus mengikuti petunjuk dari pabrik pembuat.
2. Pesawat Angkat dan Angkut dilarang untuk dipergunakan mengangkat beban melebihi kapasitas angkat yang diijinkan
3. Pemeriksaan dan pengujian berkala dilaksanakan selambat-lambatnya **1 (satu) tahun** sekali.

Depok, 24 Agustus 2016

KEPALA DINAS TENAGA KERJA DAN SOSIAL
KOTA DEPOK

PEMERINTAH KOTA DEPOK
DINAS TENAGA KERJA & SOSIAL

DIAH SADIAH, S.Sos, MSi
Pembina Tk. I (IV/b)
NIP. 196809131996032005

Tembusan :
Yth. Walikota Depok (sebagai laporan)

KOTA DEPOK

PEMERINTAH KOTA DEPOK

DINAS TENAGA KERJA DAN SOSIAL

Jl. Margonda Raya No. 54 Depok Jawa Barat 16431 Telp. (021) 29402283 Fax. (021) 29402280

PENGESAHAN
PEMAKAIAN PESAWAT ANGKAT & ANGKUT
(Jenis : Forklift)

Nomor : 560/294/Naker/K3-PA&A/VIII/2016

Menimbang : Surat Permohonan Pengesahan Pemakaian Pesawat Angkat & Angkut Jenis : Forklift dari Sdr. Ridwan – Pengurus CV. Safety Kurnia Abadi, Condet Raya Batu Ampar II, Jl. Latip No.18, Kramat Jati – Jakarta Timur, Nomor : 10.SP.SKA.VIII.2016, Tanggal 10 Agustus 2016.

Mengingat :
1. Undang-Undang No. 1 Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja.
2. Undang-Undang Nomor : 13 Tahun 2003 tentang Ketenagakerjaan.
3. Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi RI No. Per-05/Men/1985 tentang Pesawat Angkat dan Angkut.
4. Keputusan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi RI No. Per-04/Men/1995 tentang Perusahaan Jasa K3.
5. Peraturan Daerah Kota Depok No.08 Tahun 2008 tentang Organisasi Perangkat Daerah.
6. Peraturan Walikota Depok No. 34 Tahun 2008 tentang Rincian Tugas Fungsi dan Tugas Tata Kerja Dinas Tenaga Kerja dan Sosial Kota Depok.

Memperhatikan :
1. Laporan Hasil Pemeriksaan dan Pengujian Pesawat Angkat & Angkut Jenis : Forklift, Nomor : 07.PAA.SKA.VIII.2016, Tanggal 04 Agustus 2016 oleh Sdr. Ridwan – Tenaga Teknis K3 CV. Safety Kurnia Abadi.
2. Evaluasi Hasil Pemeriksaan dan Pengujian Pesawat Angkat & Angkut Jenis : Forklift, Nomor : 560/565/Naker/K3-PA&A/EV/VIII/2016, Tanggal 04 Agustus 2016 oleh Sdr. Tri Dadi Santoso – Pegawai Pengawas Ketenagakerjaan Dinas Tenaga Kerja dan Sosial Kota Depok.

KEPALA DINAS TENAGA KERJA DAN SOSIAL KOTA DEPOK

MEMUTUSKAN :

Menetapkan : Pengesahan Pemakaian Pesawat Angkat & Angkut Jenis : Forklift, Nomor Seri : 7FBR10 - 52144, Kapasitas : 550 Kg (dengan keterangan data teknik terlampir), pada :

Nama Perusahaan : [redacted]

Alamat : [redacted]

Tapos – Depok

CV. SAFETY KURNIA ABADI
Training, Inspection, Mechanical and Electrical
Condet Raya Balu Ampar II, Jl. Latip No. 18
Kramat Jati - Jakarta Timur
Telp. 021 - 8414623 Fax. 021 - 8414623

SERTIFIKAT PEMERIKSAAN DAN PENGUJIAN PESAWAT ANGKAT ANGKUT (FORKLIFT)

Nomor : 07.PAA.SKA.VIII.2016

NAMA PERUSAHAAN	: [redacted]
ALAMAT	: Tapos – Depok
JENIS PERALATAN	: Pesawat angkat angkut – Forklift
GUNA PESAWAT	: Mengangkat & mengangkut barang
LOKASI DIGUNAKAN	: Area Pabrik - Ware House
MEREK	: **TOYOTA**
PABRIK PEMBUAT	: **JAPAN**
TAHUN PEMBUATAN	: **2016**
NOMOR SERIE	: **7FBR10 - 52144**
TENAGA PENGGERAK	: **Electric / Battery**
KAPASITAS ANGKAT BEBAN	: **550 Kg**
TINGGI MAX. ANGKAT LIFT	: 6 meter
KECEPATAN ANGKAT LIFT	: 15 detik / 6 meter
GERAK PUTAR DINAMIS	: 360º
BALANCE MAX. BEBAN	: 660 Kg / Statis / Safety Factor
PENGUJIAN BEBAN	: 560 Kg = 120% dari SWL
RANGKA PEMERIKSAAN	: **SERTIFIKASI**
TANGGAL RIKSA UJI	: **04 Agustus 2016**
RIKSA UJI BERIKUTNYA	: **04 Agustus 2017**

REFERENSI DAN PEDOMAN PEMERIKSAAN :

1. Undang – undang Keselamatan Kerja No. 01 Tahun 1970
2. Permen No. 05 / MEN / 1985 tentang " Pesawat angkat dan angkut "
   BAB.VIII Pasal.138 Ayat 1, 2 dan 4.

Berdasarkan pemeriksaan dan pengujian yang kami lakukan sesuai dengan pedoman pemeriksaan, Kami menyimpulkan bahwa " **FORKLIFT ELECTRIC / BATTERY** " dengan Merek **TOYOTA – No. Serie 7FBR10 – 52144** dinyatakan " **LAYAK** " untuk dioperasikan.
Pemeriksaan dan pengujian ini dibuat tanpa ada praduga terhadap kemampuan secara teknik dari peralatan tersebut.
Dan selanjutnya kami mengusulkan kepada Dinas Tenaga Kerja dan Sosial kota Depok untuk memberikan ***Pengesahan*** pada peralatan tersebut.

Depok, 04 Agustus 2016
Cv. Safety Kurnia Abadi

R I D W A N

Lampiran 9. Contoh SIO & Sertifikat Oparator *Forklift*

KEMENTERIAN KETENAGAKERJAAN RI.
LISENSI K3
PESAWAT ANGKAT & ANGKUT

OPERATOR
FORKLIFT
KELAS : II (dua)

Reg: 88784-OPK3-LT/PAA/V/2017
Gol Darah :
Nama : [redacted]
Tempat/Tgl Lahir : Gorontalo, 7 Maret 1984
Pekerjaan : [redacted]
Berlaku s/d : 22 Mei 2022

Jakarta, 22 Mei 2017
Direktur Pengawasan Norma
Keselamatan Dan Kesehatan Kerja

Drs. Herman Prakoso Hidayat, M.M
NIP. 19590412 198603 1 001

UNIVERSI
BINAW

No. : Ser. 6808 /OPK3/PAA-LT/V/20

KEMENTERIAN KETENAGAKERJAAN RI

MINISTRY OF MANPOWER OF THE REPUBLIC OF INDONESIA

[illegible] JENDERAL PEMBINAAN PENGAWASAN KETENAGAKERJAAN DAN KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA

[illegible]TORATE GENERAL OF LABOUR INSPECTIONS DEVELOPMENT AND OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH

Sertifikat

Certificate

Diberikan kepada :

Given to :

Nama : [redacted]

Name

Tempat, tgl. Lahir : Gorontalo, 7 Maret 1984

Place and date of birth

Perusahaan/Pekerjaan : [redacted]

Company/Occupation

TELAH MENGIKUTI :

has successfully followed

PEMBINAAN TEKNIK KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA

Technical Training of The Occupational Safety and Health Engineering

BIDANG PESAWAT ANGKAT DAN ANGKUT

The field of Lifting & Transport Equipment

Diselenggarakan oleh

held by

PT. LIETS INSPIRE INDONESIA

Di Depok, pada tanggal 18 s.d. 20 Mei 2017

In Depok, on May 18 - 20 , 2017

Pemegang sertifikat ini memenuhi persyaratan sebagai

Holders of this certificate qualifies the requirements as

OPERATOR K3 FORKLIFT KELAS : II (dua)

OSH FORKLIFT OPERATOR 2nd GRADE

sesuai [illegible] Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi RI No. Per.09/Men/VII/2010 jo Surat Edaran Dirjen Binwasnaker Nomor : SE. No. 01/DJPPK/VI/2009

According to [illegible] Minister for Manpower and Transmigration RI No. Kep.09/Men/VII/2010 jo The Circular letter of the Director General for Labour Inspections Development Nomor : SE No.01/DJPPK/VI/2009

Jakarta, 22 Mei 2017

Jakarta, May 22, 2017

A.n. Direktur Jenderal

Pembinaan Pengawasan Ketenagakerjaan dan K3

On behalf of the Director General for Labour Inspections Development and Occupational Safety and Health

Direktur Pengawasan Norma

Keselamatan dan Kesehatan Kerja

Director of Occupational Safety and Health Norm Supervision

Drs. Herman Prakoso Hidayat, M.M

NIP. 19590412 198603 1 001

No Reg. 887[illegible] [illegible]A/V/2017

L-9

Lampiran 10. MSDS Isopropyl Alcohol

SIGMA-ALDRICH

sigma-aldrich.com

SAFETY DATA SHEET

according to Regulation (EC) No. 1907/2006
Version 6.1 Revision Date 26.09.2013
Print Date 04.11.2013
GENERIC EU MSDS - NO COUNTRY SPECIFIC DATA - NO OEL DATA

SECTION 1: Identification of the substance/mixture and of the company/undertaking

1.1 Product identifiers

Product name	:	Isopropyl alcohol
Product Number	:	I9782
Brand	:	Sigma-Aldrich
Index-No.	:	603-117-00-0
REACH No.	:	01-2119457558-25-XXXX
CAS-No.	:	67-63-0

1.2 Relevant identified uses of the substance or mixture and uses advised against

Identified uses	:	Laboratory chemicals, Manufacture of substances

1.3 Details of the supplier of the safety data sheet

Company	:	Sigma-Aldrich Pte Ltd 1 Science Park Road #02-14 The Capricorn Singapore Science Park Road II SINGAPORE 117528 SINGAPORE
Telephone	:	+65 6779 1200
Fax	:	+65 6779 1822

1.4 Emergency telephone number

Emergency Phone #	:	1-800-262-8200

SECTION 2: Hazards identification

2.1 Classification of the substance or mixture

Classification according to Regulation (EC) No 1272/2008
Flammable liquids (Category 2), H225
Eye irritation (Category 2), H319
Specific target organ toxicity - single exposure (Category 3), H336

For the full text of the H-Statements mentioned in this Section, see Section 16.

Classification according to EU Directives 67/548/EEC or 1999/45/EC

F	Highly flammable	R11
Xi	Irritant	R36
		R67

For the full text of the R-phrases mentioned in this Section, see Section 16.

2.2 Label elements

Labelling according Regulation (EC) No 1272/2008
Pictogram

Signal word	Danger
Hazard statement(s)	
H225	Highly flammable liquid and vapour.
H319	Causes serious eye irritation.

H336	May cause drowsiness or dizziness.
Precautionary statement(s)	
P210	Keep away from heat/sparks/open flames/hot surfaces. - No smoking.
P261	Avoid breathing dust/ fume/ gas/ mist/ vapours/ spray.
P305 + P351 + P338	IF IN EYES: Rinse cautiously with water for several minutes. Remove contact lenses, if present and easy to do. Continue rinsing.
Supplemental Hazard Statements	none

2.3 Other hazards - none

SECTION 3: Composition/information on ingredients

3.1 Substances

Synonyms	:	2-Propanol sec-Propyl alcohol Isopropyl alcohol Isopropanol
Formula	:	C_3H_8O
Molecular Weight	:	60,10 g/mol
CAS-No.	:	67-63-0
EC-No.	:	200-661-7
Index-No.	:	603-117-00-0
Registration number	:	01-2119457558-25-XXXX

Hazardous ingredients according to Regulation (EC) No 1272/2008

Component		Classification	Concentration
2-Propanol			
CAS-No. EC-No. Index-No.	67-63-0 200-661-7 603-117-00-0	Flam. Liq. 2; Eye Irrit. 2; STOT SE 3; H225, H319, H336	<= 100 %

Hazardous ingredients according to Directive 1999/45/EC

Component		Classification	Concentration
2-Propanol			
CAS-No. EC-No. Index-No.	67-63-0 200-661-7 603-117-00-0	F, Xi, R11 - R36 - R67	<= 100 %

For the full text of the H-Statements and R-Phrases mentioned in this Section, see Section 16

SECTION 4: First aid measures

4.1 Description of first aid measures

General advice
Consult a physician. Show this safety data sheet to the doctor in attendance.

If inhaled
If breathed in, move person into fresh air. If not breathing, give artificial respiration. Consult a physician.

In case of skin contact
Wash off with soap and plenty of water. Consult a physician.

In case of eye contact
Rinse thoroughly with plenty of water for at least 15 minutes and consult a physician.

If swallowed
Do NOT induce vomiting. Never give anything by mouth to an unconscious person. Rinse mouth with water. Consult a physician.

4.2 Most important symptoms and effects, both acute and delayed
The most important known symptoms and effects are described in the labelling (see section 2.2) and/or in section 11

4.3 Indication of any immediate medical attention and special treatment needed
no data available

SECTION 5: Firefighting measures

5.1 Extinguishing media

Suitable extinguishing media
Use water spray, alcohol-resistant foam, dry chemical or carbon dioxide.

5.2 Special hazards arising from the substance or mixture
Carbon oxides
Flash back possible over considerable distance., Container explosion may occur under fire conditions.

5.3 Advice for firefighters
Wear self contained breathing apparatus for fire fighting if necessary.

5.4 Further information
Use water spray to cool unopened containers.

SECTION 6: Accidental release measures

6.1 Personal precautions, protective equipment and emergency procedures
Use personal protective equipment. Avoid breathing vapours, mist or gas. Ensure adequate ventilation. Remove all sources of ignition. Evacuate personnel to safe areas. Beware of vapours accumulating to form explosive concentrations. Vapours can accumulate in low areas.
For personal protection see section 8.

6.2 Environmental precautions
Prevent further leakage or spillage if safe to do so. Do not let product enter drains.

6.3 Methods and materials for containment and cleaning up
Contain spillage, and then collect with an electrically protected vacuum cleaner or by wet-brushing and place in container for disposal according to local regulations (see section 13).

6.4 Reference to other sections
For disposal see section 13.

SECTION 7: Handling and storage

7.1 Precautions for safe handling
Avoid contact with skin and eyes. Avoid inhalation of vapour or mist.
Keep away from sources of ignition - No smoking.Take measures to prevent the build up of electrostatic charge.
For precautions see section 2.2.

7.2 Conditions for safe storage, including any incompatibilities
Handle under nitrogen, protect from moisture. Store under nitrogen. Store in cool place. Keep container tightly closed in a dry and well-ventilated place. Containers which are opened must be carefully resealed and kept upright to prevent leakage.

Handle and store under inert gas. Hygroscopic.

7.3 Specific end use(s)
A part from the uses mentioned in section 1.2 no other specific uses are stipulated

SECTION 8: Exposure controls/personal protection

8.1 Control parameters

Components with workplace control parameters

8.2 Exposure controls

Appropriate engineering controls
Handle in accordance with good industrial hygiene and safety practice. Wash hands before breaks and at the end of workday.

Personal protective equipment

Eye/face protection
Face shield and safety glasses Use equipment for eye protection tested and approved under appropriate government standards such as NIOSH (US) or EN 166(EU).

Skin protection
Handle with gloves. Gloves must be inspected prior to use. Use proper glove removal technique (without touching glove's outer surface) to avoid skin contact with this product. Dispose of contaminated gloves after use in accordance with applicable laws and good laboratory practices. Wash and dry hands.

The selected protective gloves have to satisfy the specifications of EU Directive 89/686/EEC and the standard EN 374 derived from it.

Full contact
Material: Nitrile rubber
Minimum layer thickness: 0,4 mm
Break through time: 480 min
Material tested:Camatril® (KCL 730 / Aldrich Z677442, Size M)

Splash contact
Material: Nitrile rubber
Minimum layer thickness: 0,2 mm
Break through time: 60 min
Material tested:Dermatril® P (KCL 743 / Aldrich Z677388, Size M)

data source: KCL GmbH, D-36124 Eichenzell, phone +49 (0)6659 87300, e-mail sales@kcl.de, test method: EN374
If used in solution, or mixed with other substances, and under conditions which differ from EN 374, contact the supplier of the CE approved gloves. This recommendation is advisory only and must be evaluated by an industrial hygienist and safety officer familiar with the specific situation of anticipated use by our customers. It should not be construed as offering an approval for any specific use scenario.

Body Protection
impervious clothing, Flame retardant antistatic protective clothing, The type of protective equipment must be selected according to the concentration and amount of the dangerous substance at the specific workplace.

Respiratory protection
Where risk assessment shows air-purifying respirators are appropriate use a full-face respirator with multi-purpose combination (US) or type ABEK (EN 14387) respirator cartridges as a backup to engineering controls. If the respirator is the sole means of protection, use a full-face supplied air respirator. Use respirators and components tested and approved under appropriate government standards such as NIOSH (US) or CEN (EU).

Control of environmental exposure
Prevent further leakage or spillage if safe to do so. Do not let product enter drains.

SECTION 9: Physical and chemical properties

9.1 Information on basic physical and chemical properties

a) Appearance Form: liquid

		Colour: colourless
b)	Odour	alcohol-like
c)	Odour Threshold	no data available
d)	pH	no data available
e)	Melting point/freezing point	Melting point/range: -89,5 °C
f)	Initial boiling point and boiling range	82 °C
g)	Flash point	12,0 °C - closed cup
h)	Evapouration rate	3,0
i)	Flammability (solid, gas)	no data available
j)	Upper/lower flammability or explosive limits	Upper explosion limit: 12,7 %(V) Lower explosion limit: 2 %(V)
k)	Vapour pressure	43,2 hPa at 20,0 °C 58,7 hPa at 25,0 °C
l)	Vapour density	no data available
m)	Relative density	0,785 g/mL at 25 °C
n)	Water solubility	completely soluble
o)	Partition coefficient: n-octanol/water	log Pow: 0,05
p)	Auto-ignition temperature	425,0 °C
q)	Decomposition temperature	no data available
r)	Viscosity	no data available
s)	Explosive properties	no data available
t)	Oxidizing properties	no data available

9.2 Other safety information

Surface tension	20,8 mN/m at 25,0 °C

SECTION 10: Stability and reactivity

10.1 Reactivity
no data available

10.2 Chemical stability
May form peroxides of unknown stability.
Stable under recommended storage conditions.

10.3 Possibility of hazardous reactions
no data available

10.4 Conditions to avoid
Heat, flames and sparks. Extremes of temperature and direct sunlight.

10.5 Incompatible materials
Oxidizing agents, Acid anhydrides, Aluminium, Halogenated compounds, Acids

10.6 Hazardous decomposition products
Other decomposition products - no data available
In the event of fire: see section 5

SECTION 11: Toxicological information

11.1 Information on toxicological effects

Acute toxicity
LD50 Oral - rat - 5.045 mg/kg
Remarks: Behavioral:Altered sleep time (including change in righting reflex). Behavioral:Somnolence (general depressed activity).

LC50 Inhalation - rat - 8 h - 16000 ppm

LD50 Dermal - rabbit - 12.800 mg/kg

Skin corrosion/irritation
Skin - rabbit
Result: Mild skin irritation

Serious eye damage/eye irritation
Eyes - rabbit
Result: Eye irritation - 24 h

Respiratory or skin sensitisation
no data available

Germ cell mutagenicity
no data available

Carcinogenicity

This product is or contains a component that is not classifiable as to its carcinogenicity based on its IARC, ACGIH, NTP, or EPA classification.

IARC: 3 - Group 3: Not classifiable as to its carcinogenicity to humans (2-Propanol)

Reproductive toxicity
no data available

Specific target organ toxicity - single exposure
May cause drowsiness or dizziness.

Specific target organ toxicity - repeated exposure
no data available

Aspiration hazard
no data available

Additional Information
RTECS: NT8050000

Central nervous system depression, prolonged or repeated exposure can cause:, Nausea, Headache, Vomiting, narcosis, Drowsiness, Overexposure may cause mild, reversible liver effects.

Kidney - Irregularities - Based on Human Evidence

SECTION 12: Ecological information

12.1 Toxicity

Toxicity to fish	LC50 - Pimephales promelas (fathead minnow) - 9.640,00 mg/l - 96 h
Toxicity to daphnia and other aquatic invertebrates	EC50 - Daphnia magna (Water flea) - 5.102,00 mg/l - 24 h
	Immobilization EC50 - Daphnia magna (Water flea) - 6.851 mg/l - 24 h
Toxicity to algae	EC50 - Desmodesmus subspicatus (green algae) - > 2.000,00 mg/l - 72 h
	EC50 - Algae - > 1.000,00 mg/l - 24 h

12.2 Persistence and degradability
no data available

12.3 Bioaccumulative potential
no data available

12.4 Mobility in soil
no data available

12.5 Results of PBT and vPvB assessment
PBT/vPvB assessment not available as chemical safety assessment not required/not conducted

12.6 Other adverse effects

no data available

SECTION 13: Disposal considerations

13.1 Waste treatment methods

Product
Burn in a chemical incinerator equipped with an afterburner and scrubber but exert extra care in igniting as this material is highly flammable. Offer surplus and non-recyclable solutions to a licensed disposal company.

Contaminated packaging
Dispose of as unused product.

SECTION 14: Transport information

14.1 UN number

ADR/RID: 1219	IMDG: 1219	IATA: 1219

14.2 UN proper shipping name

ADR/RID:	ISOPROPANOL
IMDG:	ISOPROPANOL
IATA:	Isopropanol

14.3 Transport hazard class(es)

ADR/RID: 3	IMDG: 3	IATA: 3

14.4 Packaging group

ADR/RID: II	IMDG: II	IATA: II

14.5 Environmental hazards

ADR/RID: no	IMDG Marine pollutant: no	IATA: no

14.6 Special precautions for user
no data available

SECTION 15: Regulatory information

This safety datasheet complies with the requirements of Regulation (EC) No. 1907/2006.

15.1 Safety, health and environmental regulations/legislation specific for the substance or mixture

no data available

15.2 Chemical Safety Assessment
For this product a chemical safety assessment was not carried out

SECTION 16: Other information

Full text of H-Statements referred to under sections 2 and 3.

Eye Irrit.	Eye irritation
Flam. Liq.	Flammable liquids
H225	Highly flammable liquid and vapour.

H319	Causes serious eye irritation.
H336	May cause drowsiness or dizziness.
STOT SE	Specific target organ toxicity - single exposure

Full text of R-phrases referred to under sections 2 and 3

F	Highly flammable
Xi	Irritant
R11	Highly flammable.
R36	Irritating to eyes.
R67	Vapours may cause drowsiness and dizziness.

Further information

Copyright 2013 Sigma-Aldrich Co. LLC. License granted to make unlimited paper copies for internal use only.

The above information is believed to be correct but does not purport to be all inclusive and shall be used only as a guide. The information in this document is based on the present state of our knowledge and is applicable to the product with regard to appropriate safety precautions. It does not represent any guarantee of the properties of the product. Sigma-Aldrich Corporation and its Affiliates shall not be held liable for any damage resulting from handling or from contact with the above product. See www.sigma-aldrich.com and/or the reverse side of invoice or packing slip for additional terms and conditions of sale.