



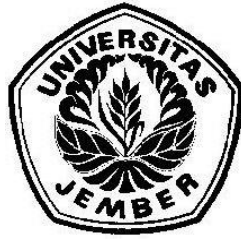
**ANALISIS RISIKO KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA
WELDING CONFINED SPACE BAGIAN ERECTION
PT. PAL INDONESIA (PERSERO) SURABAYA**

SKRIPSI

Oleh:

**Dadang Wahana
NIM. 102110101155**

**BAGIAN KESEHATAN LINGKUNGAN DAN KESEHATAN KESELAMATAN KERJA
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
UNIVERSITAS JEMBER
2018**



**ANALISIS RISIKO KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA
WELDING CONFINED SPACE BAGIAN ERECTION
PT. PAL INDONESIA (PERSERO) SURABAYA**

SKRIPSI

Diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Studi S-1 Kesehatan Masyarakat dan mencapai gelar Sarjana Kesehatan Masyarakat

Oleh:

**Dadang Wahana
NIM. 102110101155**

**BAGIAN KESEHATAN LINGKUNGAN DAN KESEHATAN KESELAMATAN KERJA
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
UNIVERSITAS JEMBER
2018**

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Agama, Bangsa, dan Negeriku Indonesia;
2. Orang tua saya tercinta, Ibu Sulis setyowati yang selalu memberikan do'a, bimbingan, dukungan, pengorbanan, dan kasih sayangnya kepada saya yang tidak terbayar dengan dunia dan isinya serta ayahanda Joko Mustofa yang sudah memberikan yang terbaik dalam membesarkan saya;
3. Kakak adik saya Gadis Puspitasari R.M, Meyvia Puspita Dewi, Nico Bima Surya Wibawa yang menjadi penyemangat tersendiri bagi saya untuk menjadi anak yang terbaik bagi keluarga;
4. Mama Ani Istiana dan papa Tito yang selalu mendukung dan memotivasi saya serta membantu membiayai saya dalam menyelesaikan skripsi;
5. Semua guruku dari TK Sunan Kalijaga, MI Sunan Kalijaga, SMPN 7 Mojokerto, SMAN 3 Mojokerto dan Bapak beserta Ibu dosen Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember, yang telah memberikan ilmu dengan tulus dan ikhlas;
6. Almamaterku Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember.

MOTTO

“...Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan. Maka apabila kamu telah selesai (dari satu urusan), kerjakanlah dengan sungguh-sungguh (urusan) yang lain. Dan hanya kepada Tuhanmulah hendaknya kamu berharap...”

*(Q.S Al-Insyiroh : 6-8)

“...Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman di antarmu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat. Dan Allah Maha Mengetahui apa yang kamu kerjakan...”

*(Q.S Al-Mujaadilah : 11)

*Departemen Agama RI. 2015. Al-Quran dan Terjemahannya. Bandung: CV Penerbit J-Art

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Dadang Wahana

NIM : 102110101155

Menyatakan Dengan Sesungguhnya Bahwa Karya Ilmiah Yang Berjudul : *Analisis Risiko Kesehatan Dan Keselamatan Kerja Welding Confined Space Bagian Erection PT. PAL Indonesia (Persero) Surabaya* adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika dalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya, dan belum pernah diajukan pada institusi manapun, serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapatkan sanksi akademik jika ternyata dikemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 9 Januari 2018

Yang menyatakan

Dadang Wahana

NIM. 102110101155

PEMBIMBINGAN

SKRIPSI

**ANALISIS RISIKO KESEHATAN DAN KESELAMATAN KERJA
WELDING CONFINED SPACE BAGIAN ERECTION
PT. PAL INDONESIA (PERSERO) SURABAYA**

Oleh :

Dadang Wahana

NIM. 102110101155

Dosen Pembimbing Utama : dr. Ragil Ismi H., M.Sc

Dosen Pembimbing Anggota : Dr. Isa Ma'rufi, S.KM., M.Kes

PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul *Analisis Risiko Kesehatan Dan Keselamatan Kerja Welding Confined Space Bagian Erektion PT. PAL Indonesia (Persero) Surabaya* telah disahkan oleh Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember pada :

Hari : Selasa

Tanggal : 9 Januari 2018

Tempat : Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember

Pembimbing

Tanda Tangan

- | | | |
|--------|--|---------|
| 1. DPU | : dr. Ragil Ismi H., M.Sc
NIP. 19811005200642002 | (.....) |
| 2. DPA | : Dr. Isa Ma'rufi, S.KM., M.Kes
NIP. 197509142008121002 | (.....) |

Penguji

- | | | |
|---------------|--|---------|
| 1. Ketua | : Andrei Ramani, S.KM., M.Kes
NIP. 198008252006041005 | (.....) |
| 2. Sekretaris | : Ellyke, S.KM., M.KL
NIP. 198104292006042002 | (.....) |
| 3. Anggota | : Jamrozi, S.H
NIP.19620209199203104 | (.....) |

Mengesahkan

Dekan

Irma Prasetyowati, S.KM., M.Kes
NIP. 19800516200312002

RINGKASAN

ANALISIS RISIKO KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA WELDING CONFINED SPACE BAGIAN ERECTION PT PAL. INDONESIA (PERSERO) SURABAYA; Dadang Wahana; 102110101155; 2017; 73 halaman; Bagian Kesehatan Lingkungan dan Kesehatan Keselamatan Kerja Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember.

Welding Confined Space adalah jenis pekerjaan didalam ruangan terbatas yang bertujuan menyatukan logam. *Welding Confined Space* adalah pekerjaan yang memiliki risiko fisik tinggi sehingga dalam pengerjaannya memerlukan keahlian serta peralatan khusus agar seorang pengelas (*welder*) tidak terkena kecelakaan kerja. Kecelakaan akibat kerja adalah kecelakaan yang berhubungan dengan hubungan kerja pada perusahaan. Hubungan kerja disini dapat berarti, bahwa kecelakaan terjadi dikarenakan pekerjaan atau pada waktu melaksanakan pekerjaan. Selain itu paparan dari *hazard* di tempat kerja juga mempengaruhi kesehatan pekerja, yang dapat menimbulkan penyakit akibat dari pekerjaannya.

Penelitian ini dilakukan untuk menganalisis risiko kesehatan dan keselamatan kerja *Welding Confined Space* di PT. PAL Indonesia (persero) Surabaya. Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian deskriptif. Responden penelitian ini adalah 5 orang ahli K3 yang ada di Divisi Kapal Niaga PT. PAL Indonesia (persero). Data primer dalam penelitian ini didapatkan dari observasi dan pengamatan langsung pada pengelasan bagian *Erection*. Observasi dilakukan dengan pengamatan langsung keadaan di tempat kerja mengenai proses *Welding Confined Space* di bagian *Erection* pada PT. PAL Indonesia (Persero) yang dinilai berdasarkan identifikasi bahaya, penilaian risiko, dan rekomendasi yang diberikan sebagai wujud dari pengendalian risiko. Data primer pada penelitian ini meliputi data persepsi potensi bahaya/risiko yang ada dalam lokasi pengelasan, data observasi peneliti tentang probabilitas terjadinya risiko, data tentang konsekuensi terjadinya risiko, penentuan kategori risiko, dan rekomendasi pengendalian risiko yang dinilai dengan instrumen *Hazops*. Data tersebut dikumpulkan dengan teknik

observasi serta didapat dari diskusi para ahli, analisis risiko dalam penelitian ini menggunakan metode semi kuantitatif dengan standart AS/NZS 4360/2004, dimana penentuan tingkat risiko didapat dari perkalian antara tingkat konsekuensi, tingkat kemungkinan dan tingkat paparan berdasarkan matriks menurut standart AS/NZS 4360/2004 sebagai acuan dalam penentuan peringkat risiko.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa risiko yang terdapat di *welding confined space* bagian *Erection* PT. PAL Indonesia (persero) Surabaya berupa tergores, tertimpa alat maupun material, tersengat arus listrik, tersandung, high stress, luka bakar akibat api las, gangguan penafasan, hingga kekurangan oksigen. Nilai konsekuensi (*Consequence*) yang tertinggi adalah *very serious* pada saat proses melaksanakan pekerjaan pengelasan, sedangkan tingkat kemungkinan (*likelihood*) yang tertinggi adalah *almost certain* yaitu pada proses melaksanakan pemeriksaan pada mesin las, sumber listrik, penerangan dan *blower* serta melaksanakan pekerjaan pengelasan, sedangkan untuk tingkat paparan (*exposure*) yang tertinggi disebut *continuously* yaitu pada saat proses melaksanakan *housekeeping*. Pengendalian risiko kecelakaan kerja dilakukan dengan adanya rekomendasi yang sesuai dengan metode *hazop* yaitu pengendalian dengan cara melihat sumber bahaya yang ada di proses *Welding Confined Space*. Rekomendasi pengendalian risiko kecelakaan kerja yang dilakukan yaitu: rekomendasi perbaikan sikap pekerja, dan rekomendasi perbaikan lingkungan kerja (suhu tinggi, pencahayaan, ventilasi).

SUMMARY

Occupational Safety and Health Risk Analysis of Welding Confined Space at Erection Sectron PT.PAL Indonesia (Persero) Surabaya; Dadang Wahana; 1021101155; 2017; 73 page; Department of Environmental Health and Occupational Health and Safety Faculty of Public Health University of Jember.

Welding Confined Space is a kind of limited indoor work that aims to unite metals. Welding Confined Space is a work that has a high physical risk so that in the process requires special skills and equipment so that a welder is not exposed to work accident. Occupational accident is the unexpected circumstance experienced by employee in the workplace while carrying out the duty. Thus, the exposure of hazard in the workplace will most likely be experienced every single employee and the hazard will obviously influence the workers' health such as suffering from particular physically-challenged unluckiness.

This research was conducted to analyze the health and safety risk of welding confined space in the Erection section of PT. PAL Indonesia (Persero) Surabaya. The type of research used was descriptive research. Respondents of this study were 5 experts of K3 in the Division of Commercial Ship of PT. PAL Indonesia (Persero). Primary data in this research obtained from observation and direct observation on welding erection section. Observations were made by direct observation of the situation in the workplace regarding the process of welding confined space in the erection section of PT. PAL Indonesia (Persero) assessed on the basis of hazard identification, risk assessment, and recommendations provided as a form of risk control. Primary data in this study include potential hazard / risk perception data in the welding location, observational data on the probability of occurrence of risk, data on the consequences of risk occurrence, the determination of risk categories, and risk control recommendations assessed by the instruments of Hazops. The data was analyzed by observation technique and got from discussion of expert, risk analysis in this research using semi quantitative method with AS / NZS 4360/2004 standard, where the determination of risk level is

obtained from multiplication between consequence level, likelihood level and Exposure level based on matrix according to standart AS / NZS 4360/2004 as reference in risk ranking.

The results showed that the risk of welding confined to the sectron of Erection of PT. PAL Indonesia (Persero) Surabaya was in the form of scratched, stricken equipment and material, stung electric current, tripping, high stress, burn welding fire, interference breathing, lack of oxygen. The highest consequence is very serious during the process of welding work, while the highest likelihood is almost certain in the process of conducting inspection on welding machine, power source, lighting and blower and also welding work. the highest level of exposure (exposure) is continously at the time of the process of carrying out housekeeping. Occupational risk control is performed in the presence of recommendations in accordance with the hazop method of control by looking at the source of danger in the process of welding confined space. Recommendations for workplace accident risk control are: recommendation for improvement of worker attitude, and recommendation of improvement of work environment (high temperature, lighting, vetilation).

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah S.W.T atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “**Analisis Risiko Kesehatan Dan Keselamatan Kerja *Welding Confined Space* Bagian *Erection* PT. PAL Indonesia (Persero) Surabaya**”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan Pendidikan Strata Satu (S1) pada Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Ibu Irma Prasetyowati, S.KM., M.Kes, selaku Dekan Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember sekaligus Dosen Pembimbing Utama dr. Ragil Ismi Hartanti, M.Sc dan Dosen Pembimbing Anggota Dr. Isa Ma'rufi, S.KM., M.Kes yang telah memberikan bimbingan, motivasi, pemikiran dan perhatian serta meluangkan waktunya sehingga skripsi ini dapat disusun dengan baik.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Andrei Ramani, S.KM., M.Kes selaku ketua penguji, bu Ellyke, S.KM., M.KL. selaku sekretaris penguji, serta bapak Jamrozi, S.H selaku anggota penguji dalam skripsi ini.
2. PT. PAL Indonesia (persero) Surabaya, Bapak Budiono selaku kepala Diklat yang telah mengizinkan penulis untuk melakukan penelitian, Pak Andri selaku anggota divisi K3 dan Lingkungan, Pak Mahfud Luhul, Pak Eko selaku divisi Keselamatan & Lingkungan Divisi Kapal Niaga yang telah memberikan data dan juga pendampingan selama penelitian.
3. Sahabat-sahabat yang telah memberikan pelajaran dalam hidup saya, Tzuga, Emir, Odie, Jee, Ongky, Fajar, Alfian, Rossi, Robby, Rizky, Mustofa, Danu, Ica, Fani, fandi, Shendi, Fathorahman, Vara, Amel, Dias, Yanu Devi, Desi, Kiky, Yusron, Hikmawn, Yossi, Dena, serta yang selalu menyayangi saya “Devisaras” dan Sasqiya.
4. PT. PAL Indonesia (persero) Surabaya, Bapak Budiono selaku kepala Diklat yang telah mengizinkan penulis untuk melakukan penelitian,

Pak Andri selaku anggota divisi K3 dan Lingkungan, Pak Mahfud Luhul, Pak Eko selaku divisi Keselamatan & Lingkungan Divisi Kapal Niaga yang telah memberikan data dan juga pendampingan selama penelitian.

5. Seluruh teman peminatan Kesehatan Keselamatan Kerja yang selalu berbagi dan saling memotivasi selama menempuh pendidikan ini;
6. Saudara-saudariku di Keluarga Besar PH9 dan Keluarga Besar Arkesma yang telah memberikan banyak kontribusi dalam pengembangan diri saya;
7. Semua pihak yang telah membantu yang tidak dapat disebutkan satu-persatu.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih terdapat banyak kekurangan karena keterbatasan pengetahuan dan pengalaman. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran dari semua pihak untuk kesempurnaan skripsi ini. Atas perhatian dan dukungannya, penulis sampaikan terima kasih.

Jember, 9 Januari 2018

Penulis

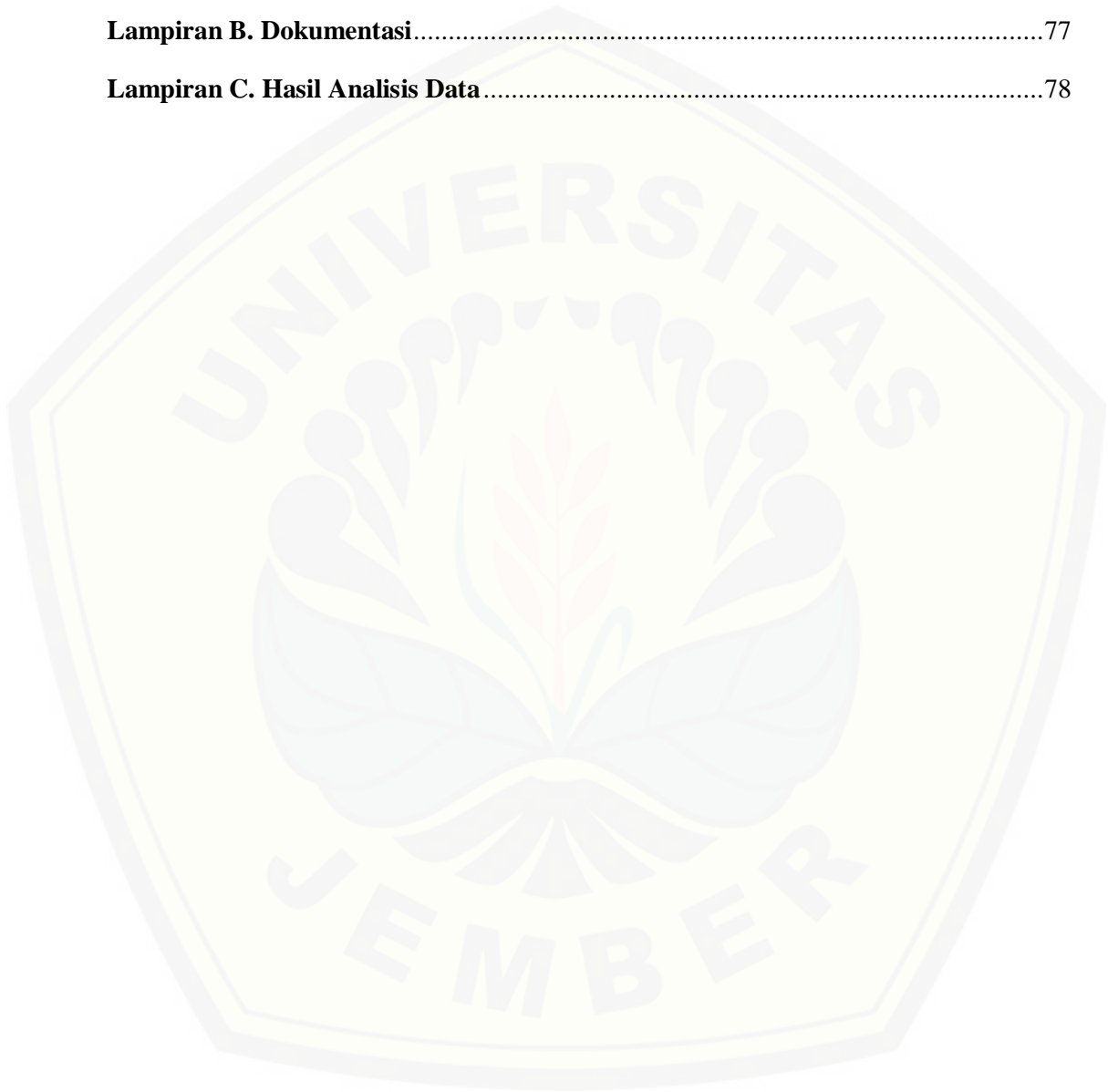
DAFTAR ISI

COVER	i
PERSEMBAHAN	ii
MOTTO	iii
PERNYATAAN	iv
PEMBIMBINGAN	v
PENGESAHAN	vi
RINGKASAN	vii
SUMMARY	ix
KATA PENGANTAR	xi
DAFTAR ISI	xiii
DAFTAR TABEL	xvii
DAFTAR GAMBAR	xviii
DAFTAR LAMPIRAN	xix
DAFTAR SINGKATAN DAN NOTASI	xx
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Tujuan Penelitian	6
1.3.1 Tujuan Umum	6
1.3.2 Tujuan Khusus	6
1.4 Manfaat Penelitian	6
1.4.1 Manfaat Teoritis	6
1.4.2 Manfaat Praktis	6
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	8
2.1 Konsep Bahaya	8

2.1.1 Definisi Bahaya	8
2.1.2 Jenis-Jenis Bahaya.....	8
2.1.3 Sumber Bahaya Di Tempat Kerja.....	10
2.2 Konsep Dasar Manajemen Risiko Kesehatan dan Keselamatan Kerja.....	12
2.2.1 Definisi Risiko	12
2.2.2 Jenis-Jenis Risiko	12
2.2.3 Manajemen Risiko Kesehatan dan Keselamatan Kerja	14
2.2.4 Tahapan Manajemen Risiko Kesehatan dan Keselamatan Kerja.....	15
2.2.5 Penilaian Risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja	19
2.2.6 Pengendalian Risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja	25
2.3 Pengelasan (Welding).....	27
2.3.1 Pengertian Pengelasan	27
2.3.2 Pengelasan yang sering digunakan:	28
2.3.3 Jenis proses pengelasan dibedakan menjadi:.....	29
2.4 Confined Space	30
2.4.1 Definisi <i>Confined Space</i>	30
2.4.2 Jenis Pekerjaan <i>Confined Space</i>	31
2.4.3 Bahaya Pada <i>Confined Space</i>	32
2.5 Kerangka Teori.....	34
2.6 Kerangka Konsep	35
2.7 Hipotesis	36
BAB 3. METODE PENELITIAN	38
3.1 Jenis Penelitian.....	38
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian.....	38
3.2.1 Tempat Penelitian.....	38
3.2.2 Waktu Penelitian	38
3.3 Obyek dan Responden Penelitian.....	39

3.3.1 Obyek Penelitian	39
3.3.2 Responden Penelitian.....	39
3.4 Variabel Penelitian dan Definisi Operasional	39
3.4.1 Variabel Penelitian	39
3.4.2 Definisi Operasional	40
3.5 Data dan SumberData.....	44
3.5.1 Data Primer	44
3.5.2 Data Sekunder	44
3.6 Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data.....	44
3.6.1 Teknik Pengumpulan Data.....	44
3.6.2 Instrumen Pengumpulan Data	45
3.7 Teknik Penyajian dan Analisis Data	46
3.7.1 Teknik Penyajian.....	46
3.7.2 Analisis Data	46
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	50
4.1 Hasil Penelitian	50
4.1.1 Gambaran umum Divisi Kapal Niaga PT. PAL Indonesia (Persero) Surabaya ..	50
4.1.2 Identifikasi Bahaya Pada Bagian <i>Erection</i> di PT. PAL Indonesia (Persero)	52
4.1.3 Tingkat Konsekuensi (<i>Consequence</i>), Kemungkinan (<i>Likelihood</i>) dan Paparan (<i>Exposure</i>) Risiko Kecelakaan Kerja dan Peringkat Risiko <i>Welding Confined</i> <i>Space</i> Bagian <i>Erection</i> PT PAL Indonesia (Persero).....	58
4.1.4 Pengendalian Bahaya Pada Bagian <i>Erection</i> di PT. PAL Indonesia (Persero) ...	60
4.2 Pembahasan	61
4.2.1 Identifikasi Bahaya Kesehatan Dan Keselamatan Kerja <i>Welding Confined Space</i> Bagian <i>Erection</i> PT PAL Indonesia (Persero) Surabaya.....	61
4.2.3 Pengendalian Risiko Kecelakaan Kerja Pada bagian <i>Erection</i> di PT. PAL Indonesia (Persero)	68
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	71

5.1 Kesimpulan.....	71
5.2 Saran.....	72
DAFTAR PUSTAKA	74
LAMPIRAN A. Worksheet Hazop	35
Lampiran B. Dokumentasi.....	77
Lampiran C. Hasil Analisis Data.....	78

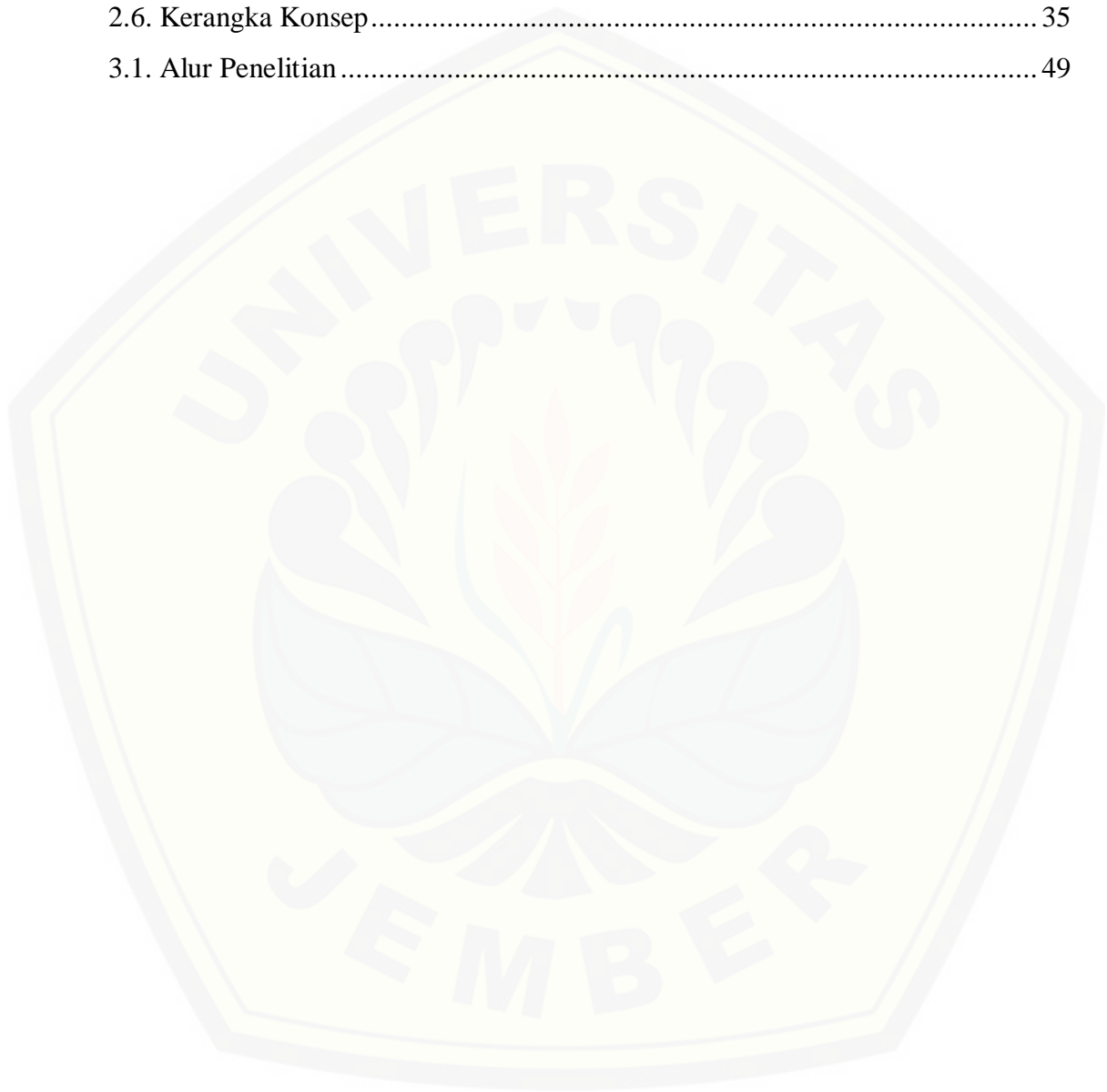


DAFTAR TABEL

2.4	Ukuran Kualitatif dari “ <i>likelihood</i> ”	20
3.2	Ukuran Kualitatif “ <i>consequency</i> ”	20
2.6	Kriteria Kemungkinan (<i>Probability</i>)	21
2.7	kriteria keparahan.....	21
2.8	risk matriks peringkat resiko.....	23
2.9	tingkat resiko.....	23
2.10	Kontrol Risiko.....	24
3.1	Definisi Operasional Variabel Penelitian	40
3.2	Analisis Tingkat <i>likelihood</i>	47
3.3	Analisis Tingkat <i>consequence</i>	47
3.4	Analisis Tingkat <i>Exposure</i>	48
3.5	Analisis <i>Level of Risk</i>	48
4.1	Identifikasi Bahaya Pada Proses Persiapan Alat Pengelasan	52
4.2	Identifikasi bahaya pada proses pemeriksaan pada mesin las, sumber listrik, penerangan dan blower	53
4.3	Identifikasi bahaya pada proses penyediaan ventilasi yang cukup dan atau alat penghisap asap mekanis (<i>blower</i>), serta memasang penerangan.....	54
4.4	Identifikasi bahaya pada proses <i>setting</i> alat <i>welding</i>	55
4.5	Identifikasi bahaya pada proses pengelasan	55
4.6	Identifikasi bahaya pada proses mengecek hasil pengelasan.....	56
4.7	Identifikasi bahaya pada proses <i>housekeeping</i>	57
4.8	Identifikasi bahaya pada proses pengecekan sumber kelistrikan serta memastikan bahwa tempat kerja yang di tinggalkan sudah benar-benar aman untuk di tinggalkan	58
4.9	Tingkat Konsekuensi (<i>Consequence</i>), Kemungkinan (<i>Likelihood</i>) dan Paparan (<i>Exposure</i>) Risiko Kecelakaan Kerja dan Peringkat Risiko <i>Welding Confined Space</i> Bagian <i>Erection</i> PT PAL Indonesia (Persero)	58
4.10	Pengendalian Bahaya Pada Bagian <i>Erection</i> di PT. PAL Indonesia (Persero).....	59

DAFTAR GAMBAR

2.5. Kerangka Teori	34
2.6. Kerangka Konsep	35
3.1. Alur Penelitian	49



DAFTAR LAMPIRAN

A. Lampiran Worksheet HAZOP	76
B. Lampiran Dokumentasi	77
C. Lampiran Hasil Analisis Data	78



DAFTAR SINGKATAN DAN NOTASI

Daftar Arti Lambang

>	= Lebih dari
≥	= Lebih dari sama dengan
<	= Kurang dari
%	= Persentase

Daftar Singkatan

APD	= Alat Pelindung Diri
BPS	= Badan Pusat Statistik
PPE	= <i>Personal Protective Equipment</i>
HAZOPS	= <i>Hazard And Operability Analysis</i>
ALARP	= <i>As Low As Reasonably Practicable</i>
OHSAS	= <i>Occupational Health and Safety Assessment Series</i>
FMEA	= <i>Failure Mode and Effect Analysis</i>
JSA	= <i>Job Safety Analysis</i>
ILO	= <i>International Labour Organisation</i>
AS/NZS 4360/2004	= Acuan penentuan peringkat resiko australia
K3	= Keselamatan dan Kesehatan Kerja
SMK3	= Penerapan sistem manajemen Keselamatan dan kesehatan kerja
PAK	= Penyakit Akibat Kerja

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dunia internasional saat ini tengah berlomba-lomba mengembangkan diri mereka guna menghadapi persaingan di era globalisasi yang sangat pesat. Mereka mengembangkan diri diberbagai sektor, mulai dari sektor industri, sektor teknologi, sektor ekonomi, dan berbagai sektor lainnya. Indonesia merupakan salah satu negara yang bersiap untuk menghadapi tantangan dari pesatnya era globalisasi, terlebih lagi Indonesia akan menghadapi pasar bebas yang akan berlaku pada tahun 2020 mendatang. Menghadapi hal tersebut tentunya dibutuhkan berbagai persyaratan yang wajib dipenuhi oleh Indonesia agar bisa ikut berpartisipasi dalam kegiatan multinegara tersebut, salah satunya adalah aspek kesehatan dan keselamatan kerja. Aspek itu wajib dipenuhi untuk mewujudkan perlindungan bagi para pekerja Indonesia.

Industri galangan kapal merupakan salah satu industri yang terkena dampak globalisasi dunia dengan adanya perdagangan bebas Asia Tenggara dan berlakunya perdagangan bebas dunia pada tahun 2020. Hal ini yang memacu galangan kapal nasional untuk lebih berperan aktif dalam peningkatan produksi pembuatan kapal. Salah satunya yang terdapat di Surabaya adalah PT. PAL Indonesia (Persero), yang mendapat pesanan kapal dari dalam negeri maupun luar negeri seperti Jerman, Turki dan Italia. Perusahaan ini disamping tugas utamanya membangun kapal baru juga ikut serta membangun dan memajukan teknologi dan industri maritim yang ada di Indonesia.

Divisi kapal niaga adalah salah satu divisi dengan pemesanan kapal terbanyak, dan juga mendominasi pekerjaan pembuatan kapal di galangan milik PT. PAL Indonesia (Persero), Progres yang sedang di jalankan di Divisi Kapal Niaga saat ini adalah pengerjaan PKR (Perusak Kawal Rudal), SSV, Repair BC 30001 *type* FPB-38 ALU, Repair BC 30003 *type* FPB-38 ALU, Proyek perawatan rutin Geomarine III (PT.PAL Indonesia 2014).

Dalam pembuatan kapal, terutama di Divisi Kapal Niaga, teknologi pengelasan merupakan salah satu bagian yang tidak bisa dipisahkan dalam teknologi manufaktur. Ruang lingkup penggunaan teknologi pengelasan ini cakupannya meliputi rangka baja, perkapalan, jembatan, pipa saluran dan lain sebagainya. Dalam pekerjaan konstruksi pengelasan bukan tujuan utamanya melainkan sarana untuk mencapai tujuan yang lebih sempurna (baik). Setiap pekerjaan selalu mengandung bahaya, demikian juga yang dialami dalam proses pengelasan (*welding*). Bahaya yang dihadapi dalam pengelasan tidak lebih baik juga tidak lebih buruk jika dibandingkan dengan pekerjaan industri lainnya. Proses pengelasan tak jarang harus dilakukan pada ruang terbatas (*confined space*) seperti dalam tanki, bejana tekan, pipa, galangan kapal dan lain sebagainya.

Seperti kita ketahui, bekerja di ruang terbatas dan tertutup mengandung beberapa sumber bahaya baik berasal dari bahan kimia yang mengandung racun dan mudah terbakar dalam bentuk gas, uap, asap debu dan sebagainya. Selain itu masih terdapat bahaya lain berupa terjadinya defisiensi oksigen atau sebaliknya kadar oksigen yang berlebihan, suhu ekstrem, terjebak maupun risiko lainnya misalnya kebisingan, permukaan yang basah/licin dan kejatuhan benda keras. Pada keadaan tempat kerja di ruang terbatas tersebut, sulit bagi pekerja untuk keluar dan masuk. Kurangnya ventilasi dapat mengakibatkan terakumulasinya gas, debu, uap dan udara yang buruk yang dapat mengganggu sistem pernapasan pekerja *welding*.

Dalam dunia industri, pekerjaan *confined space*, tidak bisa dihindari karena beberapa alasan yang cukup penting terkait dengan keberlangsungan proses produksi. Proses produksi di Divisi Kapal Niaga juga tidak lepas dari *confined space*, dimana pada bagian *Erection* adalah bagian dimana penyambungan bagian-bagian besar potongan dari awak kapal, yang selanjutnya bagian-bagian itu di sambung menjadi kapal utuh dengan cara pengelasan. Oregon OSHA (OR-OSHA) (2003) menyatakan bahwa pekerjaan terkait *confined space* memiliki bahaya-bahaya yang unik dikarenakan kandungan bahaya kimia di udaranya dan atau konfigurasi dari struktur bangunannya. T. A. Petit dan R. Braddee (1994) dalam program *safety research* oleh NIOSH mengenai *Confined Space*

Surveillance and Investigation bernama FACE (*Fatality Assessment and Evaluation Control*), merangkumkan bahwa bahaya pada *confined space* ditentukan secara khusus oleh jenis material yang disimpan, proses kerja yang dilakukan di dalamnya, serta kondisi lingkungan di sekitar *confined space*. Oleh karena itu, beberapa jenis *confined space* dapat menjebak pekerja akibat strukturnya, beberapa jenis lain berbahaya bagi pekerja karena kandungan gas tertentu di udaranya, beberapa jenis lain memiliki aliran udara yang buruk, ataupun pada jenis lainnya terdapat kombinasi dari beberapa contoh bahaya yang disebutkan di atas. Bahaya pada *confined space* cukup sulit untuk diperkirakan hanya dengan mengandalkan alat indera, sehingga sangat diperlukan kehati-hatian dalam proses kerjanya (Meyer, 2003). Angka kecelakaan kerja di Indonesia masih tinggi. Mengutip data Badan Penyelenggara Jaminan Sosial (BPJS) Ketenagakerjaan, hingga akhir 2015 telah terjadi kecelakaan kerja sebanyak 105.182 kasus. Sementara itu, untuk kasus kecelakaan berat yang mengakibatkan kematian tercatat sebanyak 2.375 kasus dari total jumlah kecelakaan kerja. Data kecelakaan kerja PT. PAL Indonesia (Persero), menyebutkan bahwa terdapat 31 kasus kecelakaan kerja pada tahun 2010, kemudian pada tahun 2011 terdapat 13 kasus, untuk tahun selanjutnya yaitu 2012 dan 2013 masing-masing terdapat 10 kasus dan 7 kasus, sedangkan pada tahun 2014 terdapat 5 kasus. Menurut Nuzuliyah (2014) dalam penelitiannya mengenai *Confined Space* dibagian *paper machine* di PT. X menyimpulkan bahwa terdapat tiga pekerjaan pada bagian *paper machine* yang dinilai berbahaya karena dilakukan secara manual dan dilakukan pada ruang tertutup, yaitu penyambungan kertas putus, pembersihan *head box*, dan pembersihan *drum dryer*, jenis kecelakaan kerja yang terjadi yaitu luka robek hingga 5cm di bagian kaki maupun tangan, hingga terjadi kematian akibat terjepit mesin pres pada bagian *paper machine*. Sedangkan di tahun 2013 dalam penelitian Sandi dan M. Sulaksmo menyimpulkan bahwa potensi bahaya yang terdapat pada pekerjaan *welding confined space* di bagian *ship building* PT.

Dok dan perkapalan Surabaya yaitu terpeleset, tersandung, terjatuh, penurunan kadar oksigen, terhirup gas beracun, kebisingan, tertimpa material, korsleting, tersengat arus listrik, terhirup gas fume, paparan sinar UV dan infra merah, percikan bunga api, kelelahan, kebakaran, gangguan pernapasan.

Penerapan sistem manajemen Keselamatan dan kesehatan kerja (SMK3) di tempat kerja telah menjadi kebutuhan suatu industri sehingga dapat dilakukan langkah pengendalian terhadap adanya sumber-sumber bahaya yang mengancam kesehatan dan keselamatan pekerja. Dengan adanya sistem manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3) tersebut diharapkan dapat menekan angka kecelakaan kerja sehingga dapat meningkatkan produktivitas dan efisiensi. Menurut Permenaker Nomor 50 tahun 2012 Tentang Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja PT. PAL Indonesia (Persero) terutama di bagian Erection. Untuk mencegah terjadinya kecelakaan kerja, bencana, atau penyakit akibat kerja, dapat dilakukan dengan menganalisis bahaya yang potensial pada suatu pekerjaan melalui identifikasi bahaya sebagai langkah awal dalam upaya pengendalian bahaya. Untuk dapat menciptakan upaya perlindungan guna melindungi pekerja dari bahaya perlu dilakukan identifikasi bahaya-bahaya yang potensial dalam suatu pekerjaan (Rijanto, 2011).

Identifikasi bahaya adalah upaya sistematis untuk mengetahui potensi bahaya yang ada di lingkungan kerja. Dewasa ini telah berkembang berbagai macam teknik identifikasi bahaya yang bersifat proaktif yaitu Daftar Periksa, Analisis Bahaya Awal (PHA), Analisis Pohon Kegagalan (FTA), Analisis *What If* (ETA), Analisis Mode Kegagalan dan Efek (FMEA), *Hazops*, Analisis Keselamatan Pekerjaan (JSA), dan Analisa Risiko Pekerjaan (TRA). (Ramli, 2010).

Hazard and Operation Study (Hazops) merupakan teknik analisis untuk menemukan potensi bahaya pada aspek fisik dari suatu proses. *Hazard and Operation Study* (Hazops) adalah suatu penilaian yang terstruktur dan sistem terhadap proses produksi atau operasi melalui identifikasi dan evaluasi masalah yang mungkin berisiko kepada karyawan atau peralatan kerja, atau juga untuk

membuat efisiensi operasi. *Hazard and Operation Study* (Hazops) mungkin juga dapat dilakukan pada fasilitas-fasilitas yang sudah ada sebelumnya untuk mengidentifikasi adanya modifikasi yang dilakukan untuk mengurangi risiko dan masalah-masalah yang berkaitan dengan sistem operasi. Teknik *Hazard and Operation Study* (Hazops) juga tidak menutup kemungkinan untuk diimplementasikan pada tahap konsep awal dimana tersedia gambar desain; selama konstruksi dan instalasi untuk memastikan bahwa rekomendasi telah diimplementasikan; pada tahap pengawasan proses; atau selama operasi berlangsung untuk memastikan bahwa prosedur kerja aman dan ditinjau ulang secara reguler (Tarwaka,2013).

Metode *Hazard and Operation Study* (Hazops) dilakukan pada pekerjaan baru atau lama yang memiliki risiko menengah sampai tinggi sehingga sangat sesuai jika dilakukan pada pekerjaan-pekerjaan pada bagian *Confined Space*. Penggunaan peralatan dan mesin berbahaya serta pekerjaan-pekerjaan manual yang dilakukan di unit tersebut meningkatkan risiko keselamatan dan kesehatan kerja, oleh sebab itu harus dilakukan identifikasi bahaya menggunakan metode yang sesuai, yakni metode *Hazard and Operation Study* (Hazops).

Dengan melakukan analisis bahaya pada suatu pekerjaan menggunakan metode *Hazard and Operation Study* (Hazops) diharapkan dapat dilakukan perencanaan tindakan pengendalian bahaya sehingga dapat dilakukan langkah-langkah pengendalian pada pekerjaan berbahaya yang dilakukan secara manual dan ancaman bahaya pada bagian *Erection* PT. PAL Indonesia (Persero) Surabaya.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian diatas, maka permasalahan yang muncul adalah bagaimanakah analisis risiko kesehatan dan keselamatan kerja *welding confined space* bagian *Erection* di PT. PAL Indonesia (Persero) berdasarkan metode *Hazops*?

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Menganalisis bahaya pekerjaan pada bagian *Erection* di PT. PAL Indonesia (Persero) berdasarkan metode *Hazops*.

1.3.2 Tujuan Khusus

- a. Menggambarkan secara umum Divisi Kapal Niaga PT. PAL Indonesia (Persero) Surabaya .
- b. Mengidentifikasi risiko setiap langkah pekerjaan pada bagian *Erection* di PT. PAL Indonesia (Persero) dengan menggunakan metode *Hazops*.
- c. Mengukur tingkat konsekuensi (*consequence*), kemungkinan (*likelihood*) dan *exposure* (paparan) dan penilaian risiko dari risiko kecelakaan kerja.
- d. Menganalisis langkah pengendalian terhadap bahaya pada bagian *Erection* di PT. PAL Indonesia (Persero) dengan menggunakan metode *Hazops*.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat Teoritis

Secara teoritis diharapkan penelitian ini dapat menambah wawasan dan kepustakaan ilmu kesehatan masyarakat khususnya terkait dengan analisis bahaya pekerjaan pada bagian *Erection* di PT. PAL Indonesia (Persero) berdasarkan metode *Hazops*.

1.4.2 Manfaat Praktis

- a. Manfaat Bagi Peneliti

Hasil penelitian ini akan menjadi suatu pengalaman dalam membangun wawasan dan pengetahuan di bidang keselamatan dan kesehatan kerja. Selain itu, peneliti dapat memperoleh gambaran nyata tentang analisis bahaya pada pekerjaan pada bagian *Erection* di PT. PAL Indonesia (Persero) berdasarkan *Hazops*.

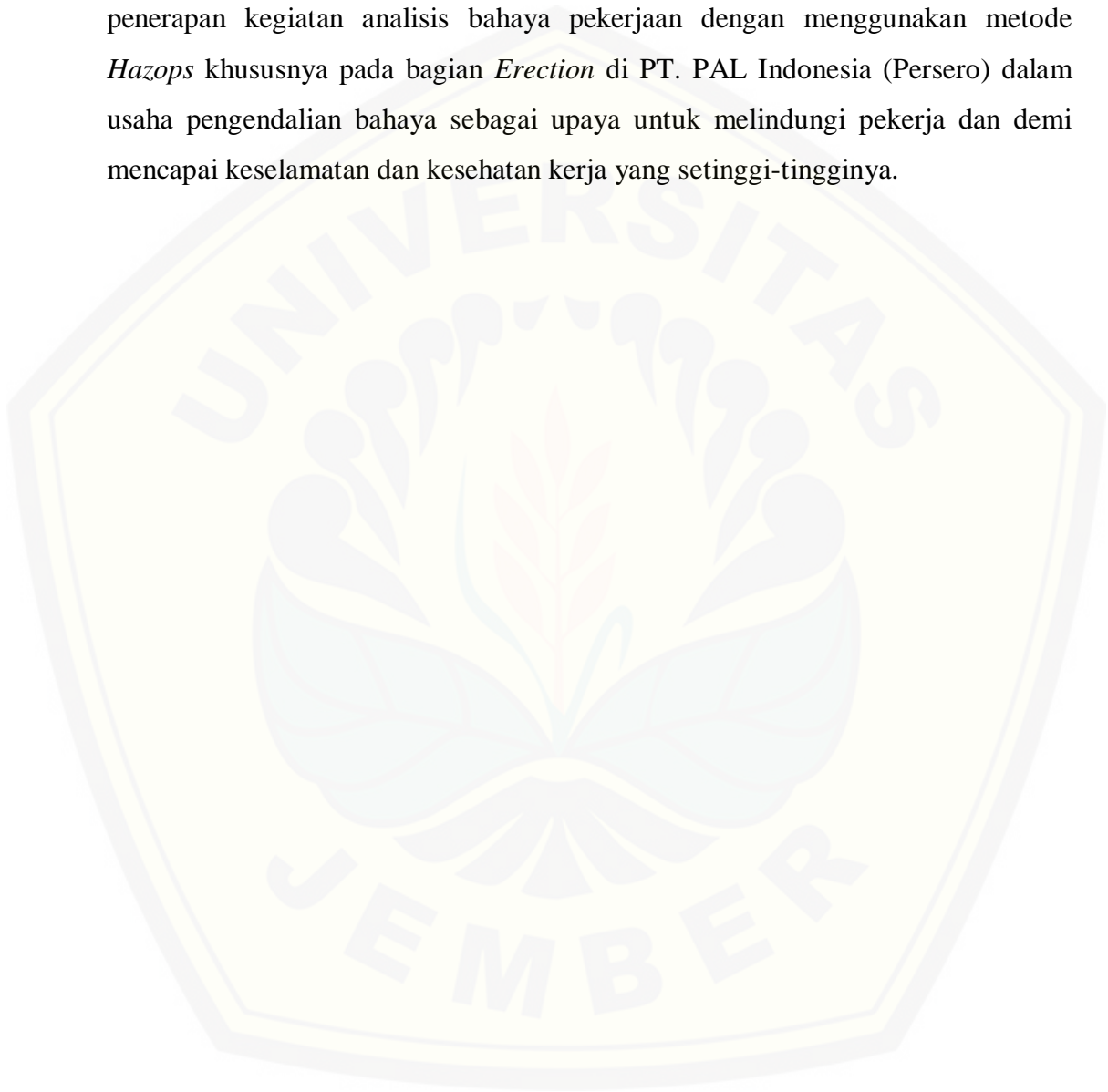
- b. Manfaat Bagi Fakultas Kesehatan Masyarakat

Diharapkan hasil penelitian ini dapat menambah perbendaharaan literatur di perpustakaan Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember, sehingga dapat

digunakan sebagai pertimbangan dalam upaya untuk meningkatkan pembelajaran di bidang Keselamatan dan kesehatan kerja (K3).

c. Manfaat Bagi Tempat Penelitian

Diharapkan hasil penelitian ini dapat menjadi sumber masukan terhadap penerapan kegiatan analisis bahaya pekerjaan dengan menggunakan metode *Hazops* khususnya pada bagian *Erection* di PT. PAL Indonesia (Persero) dalam usaha pengendalian bahaya sebagai upaya untuk melindungi pekerja dan demi mencapai keselamatan dan kesehatan kerja yang setinggi-tingginya.



BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Konsep Bahaya

2.1.1 Definisi Bahaya

Pengertian bahaya menurut OHSAS 18001, *hazard: source, situation or act with potential for harm in term of human injury or ill health*. Bahaya adalah sumber, keadaan atau tindakan yang berpotensi menyebabkan kerugian atau kecelakaan atau gangguan kesehatan pada manusia. Menurut Ramli (2010) pada buku *Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja OHSAS 18001* definisi dari bahaya adalah keadaan atau situasi yang potensial dapat menyebabkan kerugian seperti luka, sakit, kerusakan harta, atau kombinasi seluruhnya.

Rijanto (2011), mendefinisikan bahaya sebagai suatu kondisi yang berpotensi untuk terjadinya suatu kecelakaan terhadap pekerja, peralatan, bahan-bahan atau lingkungan. Sebagai contoh, sumber api, bahan mudah terbakar, bahan berbahaya dan beracun, aktivitas menggunakan suhu tinggi, dan sebagainya. Pada kebanyakan operasi, bahaya-bahaya akan dikaitkan dengan mesin-mesin dan peralatan-peralatan: pusat kegiatan, perangkat penyaluran tenaga, sumber energi berbahaya, area bukan tempat kerja di sekeliling mesin-mesin, pekerjaan pelayanan dan pemeliharaan, serta pekerja-pekerja lain yang berdekatan.

2.1.2 Jenis-Jenis Bahaya

Dalam kehidupan banyak sekali bahaya yang ada di sekitar kita. Bahaya-bahaya itu dapat menyebabkan kecelakaan. Menurut Ramli (2010:57) pada buku *Pedoman Praktis Manajemen Risiko dalam Perspektif K3 OHS Risk Management* definisi dari bahaya adalah jenis-jenis bahaya itu antara lain:

a. Bahaya mekanis

Bahaya mekanis bersumber dari peralatan mekanis atau benda yang bergerak dengan gaya mekanika baik yang digerakkan secara manual maupun dengan penggerak. Misalnya mesin gerinda, bubut, popong, press, tempa. Bagian

yang bergerak pada mesin mengandung bahaya seperti gerakan mengebor, memotong, menempa, menjepit, menekan dan bentuk gerakan lainnya. Gerakan mekanis ini dapat menimbulkan cedera atau kerusakan seperti tersayat, terjepit, terpotong, atau terkupas.

Bagian yang bergerak pada mesin mengandung bahaya seperti gerakan mengebor, memotong, menempa, menjepit, menekan dan bentuk gerakan lainnya. Gerakan mekanis ini dapat menimbulkan cedera atau kerusakan seperti tersayat, terjepit, terpotong, atau terkupas.

b. Bahaya listrik

Listrik merupakan energi yang dibangkitkan oleh sumber energi yang biasanya berupa generator dan dapat mengalir dari satu titik ke titik lain melalui konduktor dalam rangkaian tertutup. Energi listrik dapat mengakibatkan berbagai bahaya seperti kebakaran, sengatan listrik, dan hubungan singkat. Di lingkungan kerja banyak ditemukan bahaya listrik, baik dari jaringan listrik maupun peralatan kerja atau mesin mesin yang menggunakan energi listrik.

Potensi bahayalistrik antara lain adalah bahaya kejut listrik, panas yang ditimbulkan oleh energi listrik, medan listrik. Pekerja dapat mengalami bahaya listrik pada kondisi-kondisi sebagai berikut :

1. Pekerja berhubungan/menyentuh kedua konduktor pada rangkaian listrik yang bertegangan.
2. Pekerja berada bagian antara konduktor yang di tanahkan (*grounding*) dan konduktor yang tidak di tanahkan (*grounding*).
3. Pekerja berada pada bagian konduktor yang di tanahkan dengan material yang tidak ditanahkan (ILO, 2013).

c. Bahaya Kimiawi

Jenis bahaya yang bersumber dari senyawa atau unsur atau bahan kimia. Bahan kimia mengandung berbagai potensi bahaya sesuai dengan sifat dan kandungannya. Banyak kecelakaan terjadi akibat bahaya kimiawi.

Bahaya yang dapat ditimbulkan oleh bahan-bahan kimia antara lain keracunan oleh bahan kimia yang bersifat racun, iritasi oleh bahan kimia yang

memiliki sifat iritasi seperti asam kuat, kebakaran dan ledakan, polusi, dan pencemaran lingkungan.

d. Bahaya Fisik

Bahaya yang berasal dari faktor-faktor fisik seperti bising, tekanan, getaran, suhu panas atau dingin, cahaya atau penerangan, radiasi dari bahan radioaktif, dan sinar ultra violet atau infra merah.

e. Bahaya Biologis

Di berbagai lingkungan kerja terdapat bahaya yang bersumber dari unsur biologis seperti flora fauna yang terdapat di lingkungan kerja atau berasal dari aktifitas kerja. Potensi bahaya ini ditemukan dalam industri makanan, farmasi, pertanian, pertambangan, minyak dan gas bumi.

f. Bahaya Ergonomi

Bahaya yang disebabkan karena desain kerja, penataan tempat kerja yang tidak nyaman bagi pekerja sehingga dapat menimbulkan kelelahan pada pekerja. Desain ergonomis yang efektif menyediakan *workstation*, peralatan dan perlengkapan yang nyaman dan efisien bagi pekerja untuk digunakan, hal ini juga menciptakan lingkungan kerja yang sehat, karena mengatur proses kerja untuk mengendalikan atau menghilangkan potensi bahaya. Tenaga kerja akan memperoleh keserasian antara tenaga kerja, lingkungan, cara dan proses kerjanya. Cara bekerja harus diatur sedemikian rupa sehingga tidak menimbulkan ketegangan otot, kelelahan yang berlebihan atau gangguan kesehatan yang lain (ILO, 2013).

g. Bahaya Psikologis

Bahaya di tempat kerja yang berasal dari suasana kerja yang tidak menyenangkan, tekanan pikiran/mental, stres kerja, dan hubungan kerja yang tidak baik.

2.1.3 Sumber Bahaya Di Tempat Kerja

Bahaya di tempat kerja timbul atau terjadi ketika ada interaksi antara unsur-unsur produksi yaitu manusia, peralatan, material, proses, atau metode kerja. Dalam proses produksi tersebut terjadi kontak antara manusia dengan mesin,

material, lingkungan kerja yang diakomodir oleh proses atau prosedur kerja. Karena itu, sumber bahaya dapat berasal dari unsur-unsur produksi tersebut antara lain:

a. Manusia

Manusia berperan menimbulkan bahaya di tempat kerja yaitu pada saat melakukan aktivitasnya masing-masing. Aktivitas tersebut merupakan kerja atau salah satu kegiatan kerja yang dilaksanakan dalam setiap bagian di dalam perusahaan. Misalnya, pada saat seseorang melakukan pekerjaan pengelasan, maka dalam proses pekerjaan tersebut akan terkandung atau timbul berbagai jenis bahaya.

b. Peralatan

Di tempat kerja akan digunakan berbagai peralatan kerja seperti mesin, pesawat uap, pesawat angkat, pesawat angkut, tangga, perancah, dan lainnya. Semua peralatan tersebut dapat menjadi sumber bahaya bagi manusia yang menggunakannya. Misalnya tangga yang tidak baik atau rusak dapat mengakibatkan bahaya jatuh dari ketinggian. Mesin yang berputar menimbulkan bahaya mekanis atau fisis. Mesin kempa dapat menimbulkan bahaya kinetik. Peralatan listrik dapat menimbulkan bahaya listrik seperti terkena sengatan listrik.

c. Material

Material yang digunakan baik sebagai bahan baku, bahan antara atau hasil produksi mengandung berbagai macam bahaya sesuai dengan sifat dan karakteristiknya. Material yang berupa bahan kimia mengandung bahaya seperti keracunan, iritasi, kebakaran, dan pencemaran lingkungan.

d. Proses

Kegiatan produksi menggunakan berbagai jenis proses baik yang bersifat fisis atau kimia. Sebagai contoh dalam proses pengolahan minyak digunakan proses fisis dan kimia dengan kondisi operasi seperti temperatur yang tinggi atau rendah, tekanan, aliran bahan, perubahan bentuk dari reaksi kimia, penimbunan dan yang lainnya. Semuanya mengandung bahaya. Tekanan yang berlebihan atau temperatur yang terlalu tinggi dapat menimbulkan bahaya peledakan atau kebakaran.

e. Sistem dan prosedur

Proses produksi dikemas melalui suatu sistem dan prosedur operasi yang diperlukan sesuai dengan sifat dan jenis kegiatan. Secara langsung sistem dan prosedur tidak bersifat bahaya, namun dapat mendorong timbulnya bahaya yang potensial. Sebagai contoh, sistem pengaturan kerja bagi seorang sopir secara 8 jam terus menerus akan menimbulkan kelelahan. Faktor kelelahan ini akan mendorong terjadinya kondisi yang tidak aman, misalnya menurunnya konsentrasi, mengantuk, dan kehilangan daya reaksi yang pada akhirnya dapat mendorong terjadinya kecelakaan (Ramli, 2010).

2.2 Konsep Dasar Manajemen Risiko Kesehatan dan Keselamatan Kerja

2.2.1 Definisi Risiko

Risiko didefinisikan sebagai kombinasi dari kemungkinan suatu kejadian berbahaya terjadi atau terpapar keadaan berbahaya dan keparahan dari cedera atau gangguan kesehatan yang disebabkan oleh kejadian berbahaya atau paparan dari keadaan berbahaya (OSHAS 18001:2007).

Rumus risiko sebagai berikut:

$$(Risk = Probability \times Consequences)$$

Semakin besar potensi terjadinya suatu kejadian dan semakin besar dampak yang ditimbulkannya, maka kejadian tersebut dinilai mengandung risiko tinggi. Risiko dapat bersifat positif atau menguntungkan dan bersifat negatif atau merugikan. Dalam kegiatan bisnis ada risiko memperoleh keuntungan atau bersifat positif dan ada kemungkinan menderita rugi atau bersifat negatif (Ramli, 2010).

2.2.2 Jenis-Jenis Risiko

Menurut Ramli (2010), risiko yang dihadapi oleh suatu organisasi atau perusahaan dipengaruhi oleh berbagai faktor baik dari dalam maupun dari luar. Oleh karena itu, risiko dalam organisasi sangat beragam sesuai dengan sifat, lingkup, skala, dan jenis kegiatannya antara lain :

a. Risiko keuangan (*financial risk*)

Setiap organisasi atau perusahaan mempunyai risiko financial yang berkaitan dengan aspek keuangan. Ada berbagai risiko financial seperti piutang macet, perubahan suku bunga, nilai tukar mata uang dan lain-lain. Risiko keuangan ini harus dikelola dengan baik agar organisasi tidak mengalami kerugian atau bahkan sampai gulung tikar.

b. Risiko pasar (*market risk*)

Risiko pasar dapat terjadi terhadap perusahaan yang produknya dikonsumsi atau digunakan secara luas oleh masyarakat. Setiap perusahaan mempunyai tanggung jawab terhadap produk dan jasa yang dihasilkannya.

Perusahaan wajib menjamin bahwa produk barang atau jasa yang diberikan aman bagi konsumen. Dalam Undang-Undang No. 8 tahun 1986 tentang Perlindungan Konsumen memuat tentang tanggung jawab produsen terhadap produk dan jasa yang dihasilkannya termasuk keselamatan konsumen atau produk (*product Safety atau product liability*).

c. Risiko alam (*natural risk*)

Bencana alam merupakan risiko yang dihadapi oleh siapa saja dan dapat terjadi setiap saat tanpa bisa diduga waktu, bentuk dan kekuatannya. Bencana alam dapat berupa angin topan atau badai, gempa bumi, tsunami, tanah longsor, banjir, dan letusan gunung berapi. Disamping korban jiwa, bencana alam juga mengakibatkan kerugian materil yang sangat besar yang memerlukan waktu pemulihan yang lama.

d. Risiko operasional

Risiko dapat berasal dari kegiatan operasional yang berkaitan dengan bagaimana cara mengelola perusahaan yang baik dan benar. Perusahaan yang memiliki sistem manajemen yang kurang baik mempunyai risiko untuk mengalami kerugian. Risiko operasional suatu perusahaan tergantung dari jenis, bentuk dan skala bisnisnya masing-masing

e. Risiko keamanan (*security risk*)

Masalah keamanan dapat berpengaruh terhadap kelangsungan usaha atau kegiatan suatu perusahaan seperti pencurian aset perusahaan, data informasi, data

keuangan, formula produk. Di daerah yang mengalami konflik, gangguan keamanan dapat menghambat atau bahkan menghentikan kegiatan perusahaan. Risiko keamanan dapat dikurangi dengan menerapkan sistem manajemen keamanan dengan pendekatan manajemen risiko. Manajemen keamanan dimulai dengan melakukan semua potensi risiko keamanan yang ada dalam kegiatan bisnis, melakukan penilaian risiko dan selanjutnya melakukan langkah pencegahan dan pengamanannya.

f. Risiko sosial

Risiko sosial adalah risiko yang timbul atau berkaitan dengan lingkungan sosial dimana perusahaan beroperasi. Aspek sosial budaya seperti tingkat kesejahteraan, latar belakang budaya dan pendidikan dapat menimbulkan risiko baik yang positif maupun negatif. Budaya masyarakat yang tidak peduli terhadap aspek keselamatan akan mempengaruhi keselamatan operasi perusahaan (Ramli, 2010).

2.2.3 Manajemen Risiko Kesehatan dan Keselamatan Kerja

Berdasarkan Standar AS/NZS 4360:2004, manajemen risiko adalah suatu proses yang terdiri dari langkah-langkah yang telah dirumuskan dengan baik, mempunyai urutan (langkah-langkah) dan membantu dalam pengambilan keputusan yang lebih baik dengan melihat risiko dan dampak yang dapat ditimbulkan. Manajemen risiko merupakan metode yang sistematis yang terdiri dari menetapkan konteks, mengidentifikasi, meneliti, mengevaluasi, perlakuan, monitoring dan mengkomunikasikan risiko yang berhubungan dengan aktivitas apapun, proses atau fungsi sehingga dapat memperkecil kerugian perusahaan.

Manajemen risiko adalah suatu proses untuk mengelola risiko yang ada dalam setiap kegiatan. Manajemen risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) adalah suatu upaya mengelola risiko K3 untuk mencegah terjadinya kecelakaan yang tidak diinginkan secara komprehensif, terencana dan terstruktur dalam suatu sistem yang baik (Ramli, 2010).

2.2.4 Tahapan Manajemen Risiko Kesehatan dan Keselamatan Kerja

a) Identifikasi Risiko

Langkah ini berusaha untuk mengidentifikasi risiko yang akan dikelola. Identifikasi Komprehensif harus menggunakan struktur sistematis yang baik, hal ini sangat penting karena risiko potensial tidak diidentifikasi pada tahap ini karena termasuk dalam analisis lebih lanjut. Identifikasi harus mencakup semua risiko baik yang ada atau tidak dalam organisasi. Tujuannya untuk menghasilkan daftar yang komprehensif dari suatu peristiwa yang dapat memberikan pengaruh terhadap setiap struktur elemen.

Memiliki daftar identifikasi dari suatu peristiwa, diperlukan untuk menentukan kemungkinan penyebab dan skenario. Ada berbagai cara untuk memulai suatu peristiwa. (AS/NZS 4360:2004)

Metode dan teknik yang dapat digunakan untuk identifikasi risiko diantaranya yaitu metode *checklist*, penilaian berdasarkan pengalaman dan pencatatan, *flowcharts*, *brainstorming*, analisis sistem, analisis skenario dan teknik sistem *engineering*.

Menurut (Diberardinis, 1999) proses identifikasi yang biasa dilakukan dapat berupa:

1. *Checklist safety*

Checklist safety biasa digunakan sebagai langkah awal atau tinjauan dari aspek keselamatan dalam suatu situasi. *Checklist* dapat diterapkan setiap melakukan tinjauan. Dapat digunakan selama evaluasi setiap bagian peralatan.

Pada umumnya *checklist* terdiri dari daftar pertanyaan yang berkaitan dengan situasi. Tujuan utama adalah untuk melihat bahwa aspek keselamatan dari situasi tersebut teridentifikasi sehingga diskusi lebih lanjut dan analisis dapat dilakukan.

2. *What if*

Merupakan suatu teknik analisis dengan metode *brainstorming*, untuk menentukan hal-hal apa saja yang mungkin salah, dan risiko dari setiap situasi. Langkah-langkah dalam menggunakan metode ini antara lain:

- a. Mengembangkan pertanyaan *what if*
- b. Menentukan jawaban
- c. Menilai risiko dan membuat rekomendasi

Tujuan dari teknik ini adalah untuk mengidentifikasi kemungkinan adanya kejadian yang tidak diinginkan dan menimbulkan suatu konsekuensi serius. Melalui teknik ini dapat dilakukan penilaian terhadap kemungkinan terjadinya penyimpangan rancang bangun, konstruksi, atau modifikasi dari yang diinginkan.

g. *Job Safety Analysis (JSA)*

Job Safety Analysis adalah sebuah teknik analisis bahaya yang digunakan untuk mengidentifikasi bahaya yang ada pada pekerjaan seseorang dan untuk mengembangkan pengendalian yang tepat untuk mengurangi risiko. JSA umumnya tidak digunakan untuk melakukan peninjauan desain atau memahami bahaya dari suatu proses kompleks.

JSA merupakan suatu analisis yang menghasilkan sebuah rekomendasi dari tinjauan proses *hazard* yang lebih detail. Hasil dari JSA ini harus dituliskan dalam bentuk formal, yaitu berupa prosedur untuk setiap pekerjaan. Langkah-langkah dalam membuat JSA antara lain:

- a. Memilih pekerjaan untuk ditinjau ulang
- b. Membagi-bagi pekerjaan dalam beberapa langkah
- c. Mengidentifikasi potensi bahaya di setiap langkah
- d. Menetapkan tindakan atau prosedur untuk mengurangi potensi bahaya.
- e. Teknik ini bermanfaat untuk mengidentifikasi dan menganalisis bahaya dalam suatu pekerjaan.

Hal ini sejalan dengan pendekatan sebab kecelakaan yang bermula dari adanya kondisi atau tindakan tidak aman saat melakukan satu aktivitas. Maka dari itu dengan melakukan identifikasi bahaya pada setiap jenis pekerjaan dapat dilakukan langkah pencegahan yang tepat dan efektif (Ramli, 2010).

Beberapa keuntungan dalam penggunaan JSA adalah karena JSA mudah dimengerti, tidak perlu melakukan *training*, dapat dilakukan dengan mudah karena pengalaman seseorang. Hasil dari JSA ini dapat digunakan untuk melatih pekerja baru.

h. *Hazard And Operability Analysis (HAZOP)*

Merupakan teknik identifikasi bahaya yang digunakan untuk industri proses seperti industri kimia, petrokimia dan kilang minyak. Sebaiknya dilakukan oleh orang yang tepat. Penilaian dilakukan dengan menggunakan kata-kata kunci. Langkah-langkah dalam melakukan identifikasi menggunakan HAZOP antara lain;

- a. Menentukan suatu barisan atau tempat
- b. Menjelaskan desain suatu barisan atau tempat dari suatu proses
- c. Memilih parameter proses yang berhubungan dengan barisan atau tempat.
- d. Menggunakan kata kunci untuk semua parameter
- e. Membuat daftar konsekuensi dan penyebab penyimpangan
- f. Menentukan risiko
- g. Memberikan rekomendasi

Teknik HAZOP merupakan sistem yang sangat terstruktur dan sistematis sehingga dapat menghasilkan kajian yang komprehensif. Kajian HAZOP juga bersifat multidisiplin sehingga hasil kajian akan lebih mendalam dan rinci karena telah ditinjau dari berbagai latar belakang disiplin dan keahlian.

Istilah terminologi yang dipakai untuk mempermudah pelaksanaan HAZOP antara lain sebagai berikut :

1. Proses : proses apa yang sedang terjadi atau lokasi dimana proses tersebut berlangsung.
2. Node : titik atau bagian yang ditentukan sebagai objek penelitian.
3. Guide word : kata - kata singkat yang digunakan untuk membantu mengarahkan jalannya diskusi pada saat meninjau suatu parameter proses atau membantu *brainstroming* saat mengidentifikasi risiko proses. Contoh : *No, Less, More than, as well as*.
4. Sumber Hazard : sumber bahaya yang ditemukan di lapangan.
5. Parameter : rujukan atau ukuran proses tertentu yang di tinjau. Parameter khusus yang paling lazim di pakai adalah *flow, temperature, pressure*.

6. *Deviation* (penyimpangan) : proses HAZOP akan menghasilkan atau menciptakan penyimpangan-penyimpangan dari desai proses yang sesungguhnya dengan mengkombinasi antara *guide word* dengan parameter proses sehingga menghasilkan kemungkinan penyimpangan dari desain yang ada.
7. *Cause* : sesuatu yang kemungkinan besar akan mengakibatkan penyimpangan.
8. *Consequence* : akibat dari deviation yang terjadi yang harus diterima oleh sistem.
9. *Action* : tindakan dibagi menjadi dua kelompok yaitu tindakan yang mengurangi atau menghilangkan akibat. Sedangkan apa yang terlebih dahulu diputuskan hal ini tidak selalu memungkinkan terutama ketika berhadapan dengan kerusakan peralatan. Namun, pada awalnya selalu diusahakan untuk menyingkirkan penyebabnya dan hanya dibagian mana perlu mengurangi konsekuensi.

i. *Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)*

Teknik ini ditujukan untuk menilai potensi kegagalan dalam produk atau proses. Metode ini digunakan untuk manajemen risiko. FMEA adalah suatu tabulasi dari sistem, peralatan pabrik, dan pola kegagalan serta efek terhadap operasi. FMEA adalah uraian mengenai bagaimana suatu peralatan dapat mengalami kegagalan.

FMEA sangat bermanfaat untuk memberikan gambaran mengenai tingkat kerawanan dari suatu komponen atau sub sistem atau dapat membantu dalam menentukan skala prioritas dalam program pemeliharaan, penyediaan komponen dan pengoperasian suatu alat; menekan biaya operasi dan pemeliharaan fasilitas.

j. *Fault Tree Analysis (FTA)*

FTA menggunakan metode analisis yang bersifat deduktif. Dimulai dengan menetapkan kejadian puncak yang mungkin terjadi dalam sistem, kemudian semua kejadian yang dapat menimbulkan akibat dari kejadian puncak tersebut diidentifikasi dalam bentuk pohon logika ke arah bawah. FTA merupakan metode

yang dapat digunakan untuk mengetahui bagaimana suatu kecelakaan spesifik dapat terjadi.

k. *Event Tree Analysis* (ETA)

Metode ini menunjukkan dampak yang mungkin terjadi diawali dengan mengidentifikasi pemicu kejadian dan proses dalam setiap tahapan yang menimbulkan terjadinya kecelakaan. Sehingga dalam ETA perlu diketahui pemicu dari kejadian dan fungsi sistem keselamatan atau prosedur kegawatdaruratan yang tersedia untuk menentukan langkah perbaikan dampak yang ditimbulkan oleh pemicu kejadian (Diberardinis, 1999).

2.2.5 Penilaian Risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja

1. Analisis Risiko

Berdasarkan daftar bahaya dari hasil identifikasi bahaya, dilakukan analisa/penilaian risiko. Analisa risiko adalah untuk menentukan besarnya suatu risiko yang dicerminkan dari kemungkinan dan keparahan yang ditimbulkannya.

Analisa risiko dimaksudkan untuk menentukan besarnya suatu risiko dengan mempertimbangkan kemungkinan terjadinya dan besar akibat yang ditimbulkannya. Berdasarkan hasil analisa akan dapat ditentukan peringkat risiko sehingga dapat dilakukan pemilahan risiko yang memiliki dampak besar terhadap perusahaan dan risiko yang ringan atau dapat diabaikan (Ramli, 2010).

2. Teknik Analisa Risiko

a. Teknik kualitatif

Metode kualitatif menggunakan matrik risiko yang menggambarkan tingkat dari kemungkinan dan keparahan suatu kejadian yang dinyatakan dalam bentuk rentang dari risiko paling rendah sampai risiko tertinggi.

Metode ini bersifat kasar, karena tidak jelas perbedaan antara tingkat risiko rendah, medium atau tinggi. Hanya sekedar kata-kata sehingga pembaca atau pihak terkait masih harus mereka-reka dan menafsirkannya sendiri menurut persepsi masing-masing.

Menurut standar AS/NZS 4360, kemungkinan atau *likelihood* diberi rentang antara suatu risiko yang jarang terjadi sampai dengan risiko yang dapat terjadi setiap saat.

Untuk keparahan atau *consequence* dikategorikan antara kejadian yang tidak menimbulkan cedera atau hanya kerugian kecil dan yang paling parah jika dapat menimbulkan kejadian fatal (meninggal dunia) atau kerusakan besar terhadap aset perusahaan.

Tabel 2.4 Ukuran Kualitatif dari “*likelihood*” menurut Standart AS/NZS 4360

Level	Descriptor	Uraian
A	<i>Almost Certain</i>	Dapat terjadi setiap saat
B	<i>Likely</i>	Kemungkinan terjadi sering
C	<i>Possible</i>	Dapat terjadi sekali-sekali
D	<i>Unlikely</i>	Kemungkinan terjadi jarang

Sumber: Manajemen Risiko, (Ramli, 2010)

Tabel 2.5 Ukuran Kualitatif “*consequence*” menurut Standar AS/NZS 4360

Level	Descriptor	Uraian
1	<i>Insignifant</i>	Tidak terjadi cedera, kerugian finansial kecil
2	<i>Minor</i>	Cedera ringan, kerugian finansial sedang
3	<i>Moderate</i>	Cedera sedang, perlu penanganan medis, kerugian finansial besar
4	<i>Major</i>	Cedera berat lebih dari satu orang, kerugian besar, gangguan produksi
5	<i>Catastropic</i>	Fatal lebih dari satu orang, kerugian sangat besar dan dampak luas yang berdampak panjang, terhentinya seluruh kegiatan

Sumber: Manajemen Risiko, (Ramli, 2010)

Rijanto (2011) dalam bukunya *Pedoman Pencegahan Kecelakaan di Industri*, membagi ukuran kualitatif Kemungkinan (*Probability*) dalam 3 tingkatan kriteria dan kriteria Keparahannya (*Hazard Effect*) dibagi dalam 5 tingkatan.

Tabel 2.6 Kriteria Kemungkinan (*Probability*)

HIGH	Suatu kejadian yang terjadi berulang-ulang (setiap hari, setiap shift), dan diidentifikasi sebagai sesuatu yang dapat menimbulkan masalah. Kemungkinannya lebih dari 1 dalam 10
------	---

	kejadian.
MEDIUM	Suatu kejadian yang sering terjadi tapi dengan kekerapan yang lebih jarang (setiap bulan, kuartal) dan diidentifikasi sebagai sesuatu yang dapat menimbulkan masalah. Kemungkinannya 1 dalam 10 sampai dengan 1 dalam 1000 kejadian, kadang-kadang terjadi.
LOW	Suatu kejadian yang sangat jarang terjadi (setiap tahun atau bahkan kurang) tapi tetap diidentifikasi sebagai sesuatu yang dapat menimbulkan masalah. Kemungkinannya 1 dalam lebih dari 1000 kejadian.

Sumber: Pedoman Pencegahan Kecelakaan di Industri (Rijanto, 2011)

Tabel 2.7 Kriteria Keparahan (*Hazard Effect*)

VERY HIGH	<ul style="list-style-type: none"> • Fatal banyak • Kerusakan besar fasilitas > \$ 5.000.000 • Pencemaran lingkungan 1.000 – 10.000 bbl cairan
HIGH	<ul style="list-style-type: none"> • Fatal tunggal • Kerusakan cukup parah \$ 500.000 - \$ 5.000.000 • Pencemaran lingkungan lebih dari 100 bbl cairan
MEDIUM	<ul style="list-style-type: none"> • Cacat permanen • Kerusakan menengah > \$ 100.000 - \$ 500.000 • Pencemaran lingkungan 15 – 100 bbl cairan
LOW	<ul style="list-style-type: none"> • Cedera ringan • Kerusakan menengah \$ 10.000 - \$ 100.000 • Sedikit pencemaran lingkungan 1 – 15 bbl cairan
VERY LOW	<ul style="list-style-type: none"> • Pertolongan pertama ringan • Kerusakan ringan fasilitas < \$ 10.000 • Pencemaran lingkungan ringan < 1 bbl cairan

Sumber: Pedoman Pencegahan Kecelakaan di Industri (Rijanto, 2011)

b. Teknik semi kuantitatif

Metode semi kuantitatif lebih baik dalam mengungkapkan tingkat risiko dibanding teknik kualitatif.

1. Nilai risiko digambarkan dalam angka numerik. Namun nilai ini tidak bersifat absolut. Misalnya: risiko A bernilai 2 dan risiko B bernilai 4. Dalam hal ini, bukan berarti risiko B secara absolut dua kali lipat dari risiko A.
2. Dapat menggambarkan tingkat risiko lebih konkrit dibanding metode kualitatif.

c. Teknik kuantitatif

Analisa risiko kuantitatif menggunakan perhitungan probabilitas kejadian atau konsekuensinya dengan data numerik dimana besarnya risiko tidak berupa peringkat seperti pada metode semi kuantitatif.

Besarnya risiko lebih dinyatakan dalam angka seperti 1, 2, 3, atau 4 yang mana 2 mengandung arti risikonya dua kali lipat dari 1. Oleh karena itu hasil perhitungan kuantitatif akan memberikan data yang lebih akurat mengenai suatu risiko dibanding metode kualitatif atau semi kuantitatif. Namun demikian perhitungan secara kuantitatif membutuhkan dukungan data dan informasi yang mendalam (Ramli, 2010).

3. Peringkat Risiko

Dari data tersebut selanjutnya dikembangkan matrik atau peringkat risiko yang mengkombinasikan antara kemungkinan dan keparahannya.

Untuk itu berbagai perusahaan atau organisasi mengembangkan peringkat risiko sesuai kebutuhan dan kondisinya masing-masing. Salah satu diantaranya adalah standar AS/NZS 4360 yang membuat peringkat risiko sebagai berikut:

E : Risiko Sangat Tinggi – *Extreme Risk*

H : Risiko Tinggi – *High Risk*

M : Risiko Sedang – *Moderate Risk*

L : Risiko Rendah – *Low Risk*

(Ramli, 2010).

Tabel 2.8 *Risk Matrik* Peringkat Risiko

<i>Likelihood</i>	<i>Consequence</i>				
	1	2	3	4	5
A	H	H	E	E	E
B	M	H	H	E	E
C	L	M	H	E	E
D	L	L	M	H	E

Sumber: Manajemen Risiko, (Ramli, 2010)

Menurut Rijanto (2011), setelah menentukan besarnya *Probability* dan *Hazard Effect*, langkah selanjutnya adalah menentukan peringkat/tingkatan risiko dengan memperhitungkan kemungkinan dan efek yang kemudian akan membantu dalam mengevaluasi risiko dan prioritasnya. Tabelnya adalah sebagai berikut:

Tabel 2.9 Tingkatan Risiko (*Risk Level*)

Keparahan (Hazard Effect)	Kemungkinan (Probability)		
	<i>HIGH</i>	<i>MEDIUM</i>	<i>LOW</i>
<i>VERY HIGH</i>	H15	H14	H11
<i>HIGH</i>	H13	H12	H10
<i>MEDIUM</i>	H9	M8	M4
<i>LOW</i>	M7	M6	L2
<i>VERY LOW</i>	M5	L3	L1

Sumber: Pedoman Pencegahan Kecelakaan di Industri (Rijanto, 2011)

1. Evaluasi Risiko

Tahapan berikutnya setelah melakukan analisa risiko adalah melakukan evaluasi terhadap suatu risiko apakah risiko tersebut dapat diterima atau tidak.

Ada berbagai pendekatan dalam menentukan prioritas risiko antara lain berdasarkan standar Australia 10014b yang menggunakan tiga kategori risiko yaitu:

- a. Secara umum dapat diterima (*generally acceptable*)
- b. Dapat ditolerir (*tolerable*)
- c. Tidak dapat diterima (*generally unacceptable*)

Dalam pembagian ini diperkenalkan konsep mengenai ALARP (*As Low As Reasonably Practicable*) yang menekankan pengertian tentang “*practicable*” atau praktis untuk dilaksanakan. Praktis untuk dilaksanakan artinya pengendalian risiko tersebut dapat dikerjakan atau dilaksanakan dalam konteks biaya, manfaat, interaksi dan operasionalnya (Ramli, 2010).

Kriteria risiko diperlukan sebagai landasan untuk melakukan pengendalian bahaya dan mengambil keputusan untuk menentukan sistem pengaman yang akan digunakan.

Pada area merah (risiko tidak dapat diterima) adanya risiko tidak dapat ditolerir, sehingga harus dilakukan langkah pencegahan. Pada bagian hijau atau area ALARP, risiko dapat ditolerir dengan syarat semua pengaman telah dijalankan dengan baik. Pengendalian lebih jauh tidak diperlukan jika biaya untuk menekan risiko sangat besar sehingga tidak sebanding dengan manfaatnya. Pada area kuning risiko sangat kecil dan secara umum dapat diterima dengan kondisi normal tanpa melakukan upaya tertentu (Ramli, 2010).

Sedangkan menurut Rijanto (2011), evaluasi risiko dilakukan dengan mendefinisikan peringkat/tingkat risiko pada tindakan kontrol risiko.

Tabel 2.10 Kontrol Risiko

Nilai Prioritas Tingkat Risiko	Tindakan Kontrol Untuk Menurunkan Tingkat Risiko
H15	Tindakan segera, pekerjaan tidak boleh dilakukan, potensi kerugian yang serius. Pekerjaan harus direka ulang, atau tindakan kontrol yang lebih jauh dilakukan untuk mengurangi risiko, kontrol ini harus ditujukan pada penilaian menyeluruh dan disetujui sebelum pekerjaan dapat dilakukan.
H14	
H13	
H12	
H11	Pekerjaan mungkin dapat dilakukan dengan ijin langsung dari Manager area setelah berkonsultasi dengan petugas ahli dan tim penilai yang lengkap. Apabila mungkin pekerjaan direka ulang untuk dapat mengukur bahaya yang berkaitan atau dapat mengurangi risiko lebih jauh lagi sebelum pekerjaan dilakukan.
H10	
H9	
M8	
M7	Pekerjaan dapat dilakukan, dengan pengawasan dan kontrol yang ketat. Sebelum pekerjaan boleh dilaksanakan otoritas harus mengunjungi lagi area yang dinilai untuk melihat apakah risiko dapat dikurangi lebih jauh.
M6	
M5	
M4	Hasil penilaian menyetujui pekerjaan dilakukan, walaupun demikian perlu kajian ulang apakah risiko masih dapat dikurangi lebih jauh.
L3	
L2	
L1	
L1	Tingkat risiko mengijinkan, tidak perlu kajian lebih jauh.

Sumber: Pedoman Pencegahan Kecelakaan di Industri (Rijanto, 2011)

2.2.6 Pengendalian Risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja

Pengendalian risiko merupakan langkah penting dan menentukan dalam keseluruhan manajemen risiko. Jika pada tahapan sebelumnya lebih banyak bersifat konsep dan perencanaan, maka pada tahap ini sudah merupakan realisasi dari upaya pengelolaan risiko dalam perusahaan (Ramli, 2010).

Setelah mengetahui tingkatan-tingkatan dari risiko di suatu tempat kerja, maka dilakukan tindakan-tindakan keselamatan dan kesehatan khusus untuk proyek yang dikerjakan agar tingkat risiko bahaya-bahaya yang telah dianalisis (*risk level*) dapat dihilangkan, atau diturunkan menjadi risiko yang masih dalam batas-batas yang bisa ditolerir (*Acceptable Risk*) (Rijanto, 2011).

OHSAS 18001 memberikan pedoman pengendalian risiko yang lebih spesifik untuk bahaya K3 dengan pendekatan sebagai berikut:

1. Eliminasi
2. Substitusi
3. Pengendalian Teknis (*Engineering Control*)
4. Pengendalian Administratif
5. Penggunaan Alat Pelindung Diri (APD)

Teknik pengendalian risiko dapat dilakukan dengan dua strategi, yaitu dengan menekan kemungkinan (*Likelihood*) terjadinya risiko dan menekan keparahan/konsekuensi (*consequency*) akibat risiko.

1. Menekan Kemungkinan (*Likelihood*)

Strategi pertama untuk mengendalikan risiko adalah dengan menekan kemungkinan terjadinya (*likelihood*). Pengurangan kemungkinan ini dapat dilakukan dengan berbagai pendekatan yaitu secara teknis, administratif dan pendekatan manusia.

Pendekatan teknis merupakan bentuk pengendalian bahaya berupa perbaikan atau modifikasi ulang terhadap peralatan atau cara kerja, dan pemasangan peralatan pengaman. Pengendalian teknis terdiri dari eliminasi, isolasi, substitusi, dan pengendalian jarak.

Pendekatan administratif merupakan bentuk pengendalian bahaya berupa pengendalian pajanan dengan cara pelatihan terkait keselamatan pekerja, pengaturan shift kerja, penempatan tanda-tanda keselamatan, pemeriksaan kesehatan, rotasi pekerjaan, aklimatisasi dan reaklimatisasi, dan pengaturan prosedur kerja. Sedangkan pendekatan manusia merupakan bentuk pengendalian bahaya yang dilakukan dengan pelatihan pekerja dan sosialisasi tentang bahaya di tempat kerja, cara pengendalian, dan prosedur kerja yang aman.

2. Menekan Keparahan (*Consequency*)

Pendekatan berikutnya untuk mengendalikan risiko adalah dengan menekan keparahan atau konsekuensi yang ditimbulkannya. Suatu risiko

kemungkinan tidak dapat dihilangkan sepenuhnya karena pertimbangan teknis, ekonomis, atau operasi.

Strategi pengendalian risiko dengan menekan keparahan/konsekuensi dapat dilakukan dengan berbagai pendekatan, anatar lain adalah dengan mengembangkan sistem tanggap darurat perusahaan untuk risiko-risiko tertentu, penyediaan Alat Pelindung Diri (APD), serta dengan pendekatan pengalihan risiko (*risk transfer*).

Tanggap darurat merupakan serangkaian kegiatan yang dilakukan dengan segera pada saat kejadian bencana di tempat kerja untuk menangani dampak buruk yang ditimbulkan, yang meliputi kegiatan penyelamatan dan evakuasi korban, harta benda, pemenuhan kebutuhan dasar, perlindungan, penyelamatan serta pemulihan prasarana dan sarana (Ramli, 2010).

Pengendalian melalui penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) merupakan bentuk pengendalian dengan menggunakan alat pelindung diri berupa pelindung kepala, pelindung wajah, pelindung pendengaran, pelindung pernafasan, pelindung tangan, pelindung kaki, dan pakaian pelindung. Perlu dilakukan tindakan audit/pengawasan secara berkala oleh manajemen terhadap penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) oleh pekerja dan penerapan sanksi apabila tidak digunakan.

2.3 Pengelasan (Welding)

2.3.1 Pengertian Pengelasan

Menurut Stuart W. Gibsson (1994) pengelasan merupakan suatu proses menggabungkan material menjadi satu kesatuan. Menurut Sriwidharto (1996) pengelasan merupakan suatu cara untuk menyambung benda padat dengan cara mencairkannya melalui pemanasan. Sedangkan menurut Suratman M (2001) pengelasan merupakan suatu kegiatan untuk menyatukan dua bagian logam dengan menggunakan sumber panas dari bahan bakar sehingga terbentuk suatu ikatan yang permanen

Secara konvensional pengklasifikasian cara-cara pengelasan dibagi dalam dua golongan yaitu, klasifikasi berdasarkan cara kerja dan klasifikasi berdasarkan

energi yang digunakan. Klasifikasi pertama membagi las dalam kelompok las cair, las tekan, las patri dan lain-lain. Klasifikasi kedua membedakan adanya kelompok-kelompok seperti las listrik, las kimia, las mekanik dan lain-lain.

Diantara kedua klasifikasi tersebut tersebut di atas, klasifikasi berdasar cara kerja lebih banyak digunakan.

Berdasarkan cara kerjanya pengelasan dapat dibagi dalam tiga kelas utama, yaitu:

- a. Pengelasan cair adalah cara pengelasan di mana sambungan dipanaskan sampai mencair dengan sumber panas dari busur listrik atau semburan api gas yang terbakar.
- b. Pengelasan tekan adalah cara pengelasan di mana sambungan dipanaskan dan kemudian ditekan hingga menjadi satu.
- c. Pematrian adalah cara pengelasan di mana sambungan diikat dan disatukan dengan menggunakan paduan logam yang mempunyai titik cair rendah. Dalam cara ini logam induk tidak turut mencair. (Wiriyosumatro, H. dan Okumura, T. 2010)

2.3.2 Pengelasan yang sering digunakan:

- a. Pengelasan dengan gas

Pengelasan dengan gas dilakukan dengan membakar gas dengan menggunakan O₂, sehingga menimbulkan nyala api pada suhu yang dapat mencairkan logam induk dan pengisi. Sebagai bahan bakar dapat digunakan gas : *acetilen*, propana, H₂. Bahan yang paling banyak digunakan adalah *acetilen*.

- b. Pengelasan dengan busur listrik (las busur nyala)

Pengelasan dengan busur listrik menimbulkan panas digunakan untuk melelehkan/melumerkan bagian-bagian benda kerja yang akan disambung, di mana untuk mendapatkan busur nyala adalah dengan mengontakkan elektroda (arus +) dengan benda berarus (-) (benda yang akan dilas). Setelah arus listrik mengalir dari elektroda ke benda kerja, maka kontak

arus diputuskan dengan menarik elektroda sedikit di atas benda kerja sehingga jarak antara elektroda dari benda kerja tersebut menimbulkan busur nyala. Temperatur yang timbul dari busur nyala listrik tergantung pada jenis elektroda yang digunakan, di mana untuk elektroda karbon menghasilkan temperatur sekitar 3.900°C dan elektroda logam sekitar 2.400°C-2.600°C. (Wiryosumatro, H. dan Okumura, T. 2010).

2.3.3 Jenis proses pengelasan dibedakan menjadi:

a. *Shielded Metal Arc Welding* (SMAW)

Shielded Metal Arc Welding (SMAW) disebut juga las busur listrik dengan elektroda bersangkutan, yaitu pengelasan busur menggunakan elektroda logam yang terbungkus *fluks*. Yang dimaksud dengan *fluks* adalah bahan pembungkus elektroda yang berfungsi sebagai penyekat/isolator. Busur listrik terbentuk diantara logam induk dan ujung elektroda. Oleh karena panas dari busur tersebut maka logam induk dan ujung elektroda tersebut mencair kemudian membeku bersama-sama.

b. *Gas Metal Arc Welding* (GMAW)

Gas Metal Arc Welding (GMAW) adalah suatu pengelasan busur listrik menggunakan kawat elektroda yang dilindungi gas, di mana pada proses pengelasan, dialirkan gas ke sekitar las untuk melindungi busur dan logam yang mencair. Macam-macam gas yang digunakan antara lain: karbondioksida, argon dan helium. GMAW biasanya digunakan untuk mengelas baja dan aluminium.

c. *Sub merged Arc Welding* (SAW)

Sub merged Arc Welding (SAW) disebut juga las busur rendam yaitu pengelasan yang menggunakan logam cair yang ditutup dengan fluks yang diatur melalui suatu penampang fluks dan logam pengisi yang berupa kawat penjal diumpan secara terus-menerus. Dalam pengelasan ini busur listriknya terendam dalam *fluks* karena dalam pengelasan ini busur listriknya tidak kelihatan maka sangat sukar untuk mengatur utuhnya ujung busur. Di samping karena menggunakan kawat elektroda yang besar

maka sangat sukar memegang alat pembakar dengan tangan tepat pada tempatnya. Oleh karena kedua hal tersebut maka pengelasan dilakukan secara otomatis penuh.

d. *Gas Tungsten Arc Welding (GTAW)*

Suatu kelompok elektroda tak terumpan yang menggunakan batang wolfram atau tungsten sebagai elektroda yang dapat menghasilkan busur listrik tangan turut mencair. Kelompok elektroda tak terumpan masih dibagi lagi menjadi dua jenis yaitu jenis logam pengisi dan jenis logam tanpa pengisi. Kelompok ini biasanya menggunakan gas mulia sebagai pelindung, sehingga secara keseluruhan nama kelompok ini menjadi las *wolfram* gas mulia atau disebut juga *Tungsten Inert Gas Welding (TIG)*.

Pada jenis ini logam pengisi dimasukkan ke dalam daerah arus busur sehingga mencair dan arus terbawa ke logam induk. Akan tetapi untuk mengelas plat yang sangat tipis kadang-kadang tidak diperlukan logam pengisi.

2.4 Confined Space

2.4.1 Definisi Confined Space

NIOSH, 1979 mendefinisikan bahwa ruang terbatas (*confined space*) adalah suatu ruang pintu yang sangat terbatas untuk jalan masuk dan keluar; mempunyai ventilasi udara yang sangat terbatas yang mungkin mengandung atau menghasilkan pencemaran udara yang berbahaya, dan di maksudkan untuk pekerjaan yang terus menerus di dalamnya.

Menurut *Health Safety Executive (HSE)*, 1997 bahwa *confined space* adalah suatu ruangan yang tertutup dimana terdapat suatu risiko kecelakaan yang serius atau bahkan dapat menyebabkan kematian dari bahan-bahan berbahaya atau kondisi yang berbahaya. beberapa jenis ruang terbatas mungkin mudah diidentifikasi, seperti: *storage tank*, silo, *reaction vessels*, dll.

Menurut Direktorat Pengawasan Norma Keselamatan Kesehatan Kerja, Depnakertrans RI, 2006 bahwa *confined space* adalah ruangan yang; a) cukup luas

dan memiliki konfigurasi sedemikian rupa sehingga pekerja dapat masuk dan melakukan pekerjaan di dalamnya; b) mempunyai akses keluar masuk yang terbatas. Seperti pada tanki penyimpanan, kapal, silo, tempat penyimpanan, lemari besi atau ruang lain yang mungkin mempunyai akses yang terbatas dan; c) tidak dirancang untuk tempat kerja secara berkelanjutan atau terus-menerus di dalamnya.

Bekerja di dalam *confined space* akan mempunyai risiko terhadap keselamatan dan kesehatan pekerja di dalamnya. Oleh karena itu di perlukan aturan dalam rangka memberikan jaminan perlindungan terhadap pekerja dan aset lainnya, baik melalui peraturan perundang-undangan, program memasuki ruangan terbatas dan persyaratan ataupun prosedur untuk memasuki dan bekerja didalam ruang terbatas. Seperti diketahui bersama, bahwa *confined space* mengandung beberapa sumber bahaya baik yang berasal dari bahan kimia yang mengandung racun dan mudah terbakar dalam bentuk gas, uap, asap, debu, dan sebagainya. Selain itu masih terdapat bahaya lain berupa terjadinya oksigen defisiensi atau sebaliknya kadar oksigen yang berlebihan, suhu yang ekstrem, terjebak atau terselimuti kabut, maupun risiko fisik lainnya yang timbul seperti; kebisingan, permukaan yang basah/licin, dan kejatuhan benda keras yang terdapat di dalam *confined space* tersebut yang dapat mengakibatkan kecelakaan kerja sampai dengan kematian tenaga kerja yang bekerja di dalamnya (Tarwaka,2013).

2.4.2 Jenis Pekerjaan *Confined Space*

Beberapa jenis pekerjaan yang memasuki *confined space* adalah :

1. Pemeliharaan (pencucuan atau pembersihan)
2. Pengelasan, pelapisan, dan pelindungan karat
3. Pemeriksaan
4. Perbaikan
5. Penyelamatan dan memberikan pertolongan kepada pekerja yang cidera atau pingsan dari ruang ruang terbatas

6. Jenis pekerjaan lainya yang harus masuk ke dalam ruang terbatas (*confined space*).

2.4.3 Bahaya Pada *Confined Space*

Bahaya pada *confined space* di katagorikan kedalam dua jenis yaitu :

1. *Confined Space Atmospheric Hazard*

Bahaya pada kandungan udara didalam *confined space* dapat melukai, mengganggu, serta membuat pekerja tidak mampu melakukan pekerjaan dan penyelamatan oleh diri pekerja sendiri atau menyebabkan keadaan sakit yang akut atau bahkan kematian pada pekerja dan tim penyelamat yang masuk kedalam *confined space*. Berikut adalah contoh bahaya atmospheric pada *confined space*:

- a. Gas, uap, mist mudah terbakar dan meledak yang memiliki konsentrasi lebih besar 10% dari Lower Explosive Limit (LEL) atau Lower Flamambie Limit (LFL).
- b. Debu mudah terbakar yang terdapat di udara yang menghalangi pandangan pada jarak lima kaki atau kurang.
- c. Level konsentrasi oksigen yang berbahaya, yaitu dibawah 19% atau diatas 23,5%
- d. Konsentrasi substansi yang memiliki dampak *toxic*/ racun yang akut diatas nilai PEL dan kondisi kontaminan udara lainnya diatas IDLH.

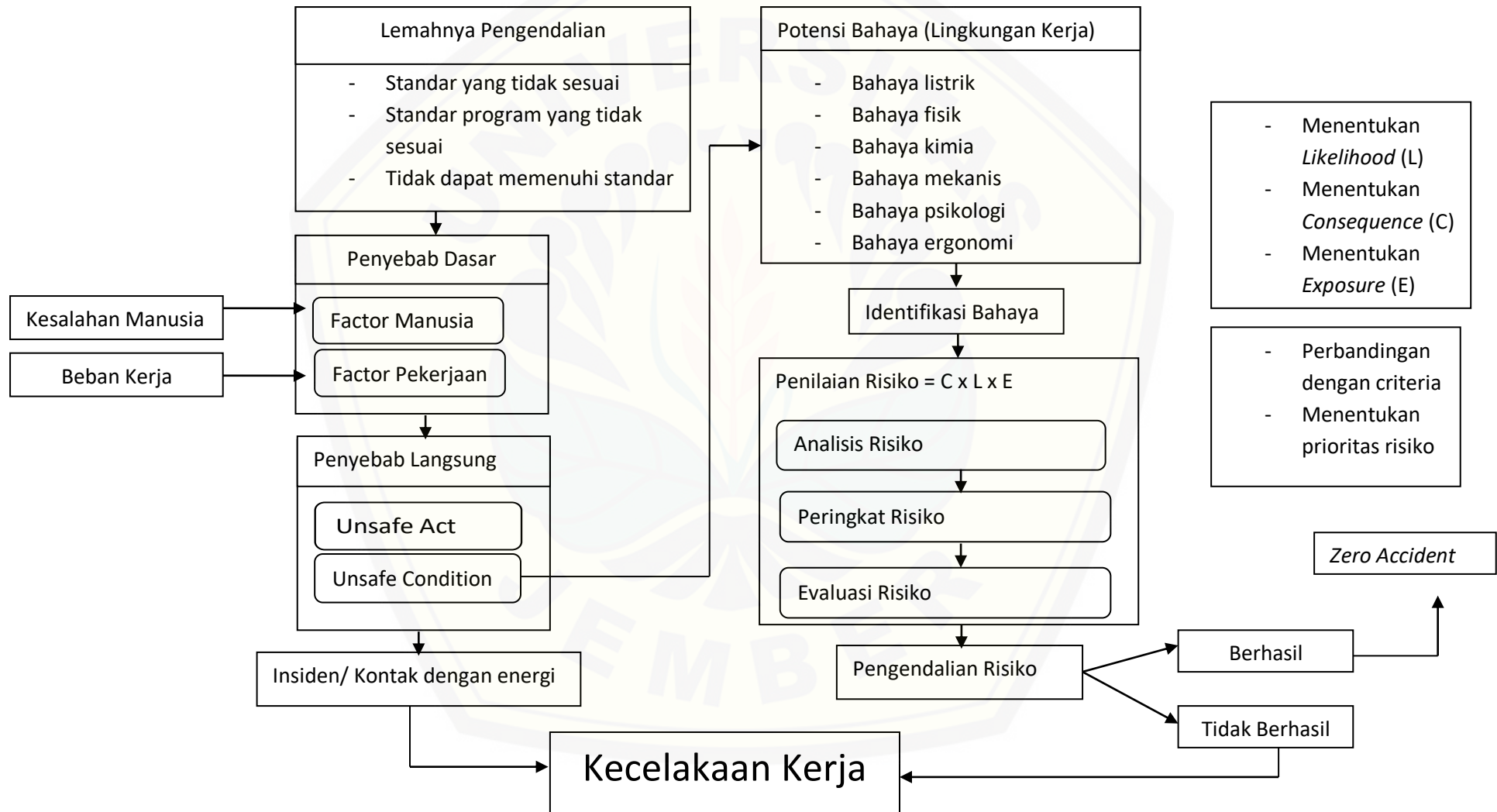
1. *Confined Space Non- Atmospheric Hazard*

Bahaya pada udara di sekitar *confined space* bukan merupakan satu-satunya bahaya yang terdapat pada pekerjaan *confined space*. Bahaya lain pun terdapat pada pekerjaan jenis ini dan perlu diwaspadai, diantaranya:

- a. Bahaya bersumber dari peralatan mekanik/elektrik yang dapat menimbulkan cedera.
- b. Bahaya yang bersumber dari substansi atau cairan *toxic* yang terdapat di dalam *confined space* yang dapat menyebabkan iritasi pada kulit.

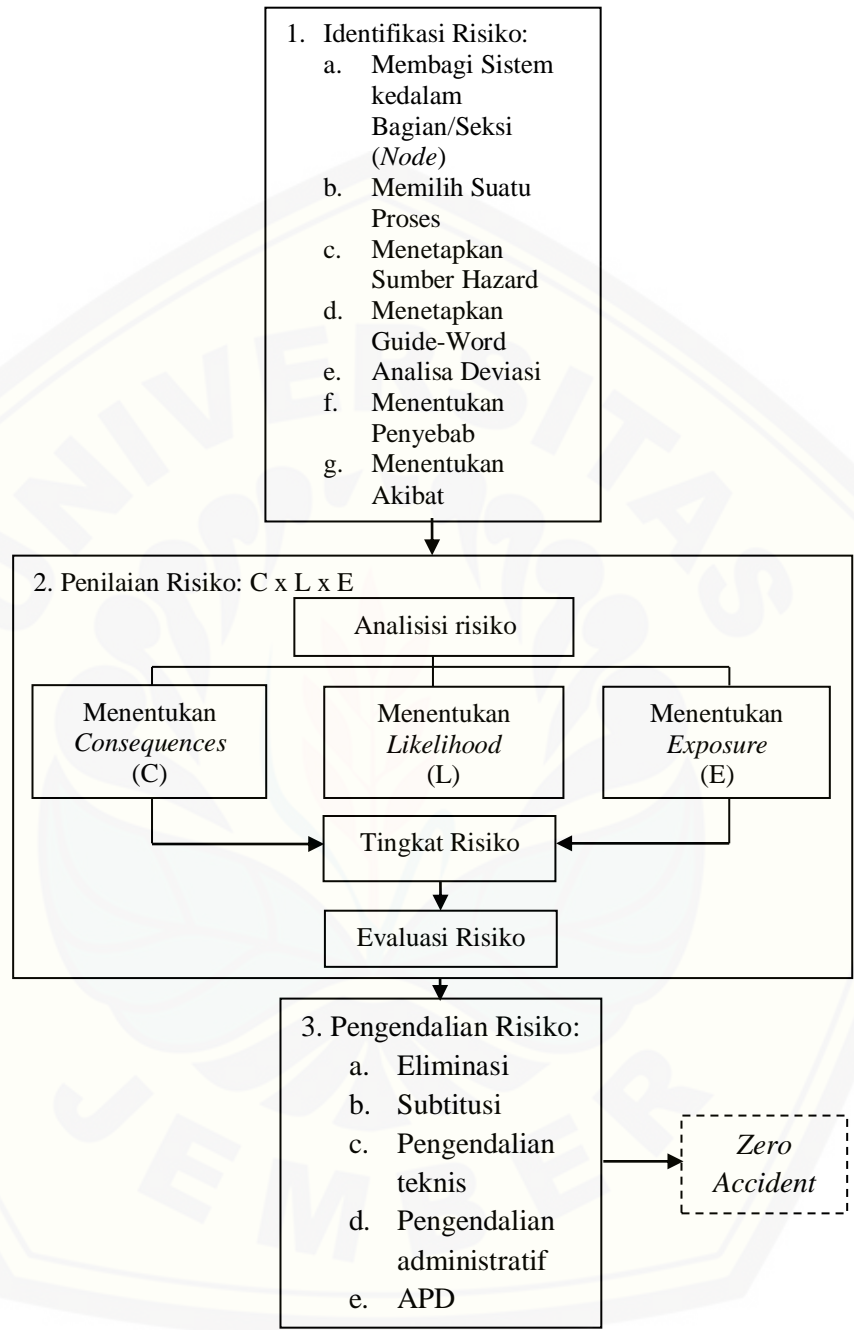
- c. Bahaya yang bersumber dari konfigurasi *confined space*, bahaya jenis ini menyebabkan terbatasnya jalan keluar masuk bagi pekerja yang melaksanakan pekerjaan *confined space*.
- d. Bahaya yang bersumber dari sifat material *confined space* yang dapat menyebabkan pekerja terpeleset atau tersandung.
- e. Bahaya ketinggian pada *confined space* yang dapat menyebabkan pekerja terjatuh.
- f. Komunikasi yang buruk pada pekerja di dalam *confined space* dan pekerja di luar *confined space* dapat menjadi bahaya pada pekerja ini.
- g. Bahaya temperatur atau suhu yang terlampau tinggi dapat menyebabkan penyakit terkait pajanan temperatur berlebih, seperti *heat stress* dan dapat berkembang menjadi *heat exhaustion*, *heat cramps*, *heat stroke*, ataupun kematian.
- h. Bahaya *Engulfemen*, pelepasan, butiran material yang disimpan didalam *bin* dan *hopper*, seperti : butiran pasir, batubara, atau material sejenisnya yang dapat menyelimuti pekerja. Pelepasan material dapat mengerak atau melekat didalam bin dan beterbangan menyelimuti ruangan.
- i. Bahaya kebisingan dapat terjadi pada pekerjaan *confined space*, khususnya pada pekerjaan *confined space* yang menggunakan air atau steam gun bertekanan tinggi, *abraive blasting*, *needle gunning*, *scaling*, dan *grinding*.
- j. Bahaya tekanan tinggi
- k. Bahaya *electrical* dapat menyebabkan *electrical shock* yang bersumber dari kabel yang terkelupas, kegagalan koneksi peralatan dengan sumber tenaga.
- l. Bahaya getaran yang dapat disebabkan dari penggunaan *pneumatic hammer*, *rotary grinders* (Khair Dzul, 2012).

2.5 Kerangka Teori



Sumber : Ramli (2013), Suardi (2007) dan modifikasi teori Domino, Frank Bird, ILCI.

2.6 Kerangka Konsep



Gambar 2.5 kerangka konsep

▭ = Variabel yang diteliti

▭ (dashed) = Variabel yang tidak diteliti

Penjelasan kerangka konsep :

Bahaya di tempat kerja timbul atau terjadi ketika ada interaksi antara unsur-unsur produksi yaitu manusia, peralatan, material, proses, maupun metode kerja. Dalam proses produksi tersebut terjadi kontak antara manusia dengan mesin, material, lingkungan kerja yang diakomodir oleh proses atau prosedur kerja (Ramli, 2010).

Adanya kerangka konsep yang dibuat oleh peneliti dapat diketahui munculnya suatu bahaya (*hazard*) atau risiko ditemukan melalui identifikasi bahaya yang bertujuan untuk mengidentifikasi semua kemungkinan bahaya (*hazard*) atau risiko yang mungkin terjadi di lingkungan kerja dan dapat berdampak pada setiap tahapan kegiatan. Hasil identifikasi bahaya tersebut selanjutnya dianalisa untuk menentukan besarnya risiko serta tingkat risiko, dan apakah risiko tersebut dapat diterima atau tidak. Untuk mengetahui dan menentukan besar dan tingkat risiko tersebut melalui penilaian risiko dengan menentukan nilai konsekuensi (*consequences*), nilai kemungkinan (*likelihood*) dan nilai paparan (*exposure*).

Proses pekerjaan atau proses produksi dilakukan menggunakan berbagai jenis proses baik yang bersifat mekanis, fisik atau kimia sehingga menimbulkan sumber-sumber bahaya di tempat kerja. Apabila terjadi kontak antara sumber bahaya dengan pekerja melalui suatu proses pekerjaan akan dapat mengakibatkan terjadinya kecelakaan kerja. Oleh sebab itu, perlu dilakukan upaya pengendalian terhadap adanya bahaya-bahaya di tempat kerja sebagai usaha untuk melindungi pekerja dari bahaya tersebut sehingga kecelakaan kerja dapat dicegah.

2.7 Hipotesis

Hipotesis adalah pernyataan yang diterima secara sementara sebagai suatu kebenaran, sebagaimana adanya pada saat fenomena dikenal dan merupakan dasar kerja serta panduan dalam verifikasi (Nazir, 2009). Hipotesis berfungsi untuk menentukan ke arah pembuktian, artinya hipotesis ini merupakan pernyataan yang

harus dibuktikan (Notoatmodjo, 2010). Berdasarkan kerangka konseptual dalam penelitian ini, maka hipotesis yang diuji adalah:

a. Adanya risiko bahaya pekerjaan *welding confined space* di PT. PAL Indonesia (Persero) dengan metode *hazop*.



BAB 3. METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian deskriptif. Menurut Notoatmodjo (2010:35) menjelaskan bahwa metode deskriptif adalah suatu metode penelitian yang dilakukan terhadap sekumpulan obyek yang bertujuan untuk melihat gambaran fenomena (termasuk kesehatan) yang terjadi di dalam suatu populasi tertentu. Metode deskriptif dapat diteliti masalah normatif bersama-sama dengan masalah status dan sekaligus membuat perbandingan-perbandingan antar fenomena.

Metode penelitian deskriptif digunakan untuk membuat penilaian terhadap suatu kondisi dan penyelenggaraan suatu program di masa sekarang, kemudian hasilnya akan digunakan untuk menyusun perencanaan perbaikan program. Dalam hal ini peneliti ingin membuat suatu deskripsi mengenai gambaran bahaya kerja di Divisi Kapal Niaga pada bagian *Erection* di PT. PAL Indonesia (Persero).

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

3.2.1 Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Divisi Kapal Niaga pada bagian *Erection* di PT. PAL Indonesia (Persero). Berdasarkan studi pendahuluan yang telah dilakukan menunjukkan bahwa Bagian *Erection* di PT. PAL Indonesia (Persero) memiliki tingkat bahaya dan risiko yang relatif tinggi dibandingkan dengan unit yang lainnya. Selain itu, pada Bagian *Erection* di PT. PAL Indonesia (Persero) juga terdapat pekerjaan yang dilakukan secara manual oleh pekerjanya sehingga akan meningkatkan kontak pekerja dengan sumber bahaya yang ada.

3.2.2 Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan Juni 2016 – Desember 2017.

3.3 Obyek dan Responden Penelitian

3.3.1 Obyek Penelitian

Obyek penelitian adalah sebagian atau seluruh anggota yang diambil dari seluruh objek yang diteliti dan dianggap mewakili seluruh populasi (Notoadmodjo, 2005). Obyek penelitian tidak tergantung pada judul dan topik penelitian, tetapi secara konkret tergambar dalam rumusan masalah penelitian (Bungin, 2009). Objek dalam penelitian ini adalah bagian *Erection* Divisi Kapal Niaga di PT. PAL Indonesia (Persero).

3.3.2 Responden Penelitian

Responden penelitian adalah orang-orang yang merespon atau menjawab pertanyaan penelitian baik pertanyaan tertulis maupun lisan (Arikunto, 2003). Responden dalam penelitian ini adalah 5 orang ahli K3 yang ada di Divisi Kapal Niaga di PT. PAL Indonesia (Persero) yang diharapkan mampu membantu analisis definisi operasional penelitian.

3.4 Variabel Penelitian dan Definisi Operasional

3.4.1 Variabel Penelitian

Menurut Notoadmodjo (2010), variabel adalah sesuatu yang digunakan sebagai ciri, sifat atau ukuran yang dimiliki atau didapatkan oleh satuan penelitian tentang sesuatu konsep pengertian tertentu. Variabel dalam penelitian ini adalah:

- a. Sumber bahaya, dalam hal ini adalah alat dan proses pekerjaan *Welding* yang dilakukan di Bagian *Erection* di PT. PAL Indonesia (Persero).
- b. Identifikasi risiko pada setiap langkah pekerjaan, yang meliputi bahaya fisik, kimia, biologis, listrik, dan mekanis di Bagian *Erection* di PT. PAL Indonesia (Persero).
- c. Pengendalian bahaya di tempat kerja, yang meliputi penggunaan Alat Pelindung Diri (APD), lokasi tindakan perbaikan, dan tindakan yang diperlukan.

3.4.2 Definisi Operasional

Menurut Notoadmodjo (2010), definisi operasional adalah uraian tentang batasan variabel yang dimaksud, atau tentang apa yang diukur oleh variabel yang bersangkutan. Menurut Nazir (2003), definisi operasional adalah suatu definisi yang memberikan kepada variabel atau konstruk dengan cara memberikan arti ataupun memberikan suatu operasional yang diperlukan untuk mengukur konstruk atau variabel tersebut.

Table 3.1 Definisi Operasional Variabel Penelitian

No	Varibel	Definisi Operasional	Cara pengumpulan data	Kriteria penilaian
1.	Identifikasi risiko	Membagi Sistem kedalam Bagian/Seksi	Observasi	Menetapkan sistem pada obyek penelitian untuk ditentukan bagian yang akan diteliti.
		Memilih Suatu Parameter Proses	Observasi	Menetapkan parameter proses <i>welding</i> pada bagian <i>erection</i> pada obyek penelitian untuk ditentukan acuan penilaian bahaya
		Menetapkan Sumber Hazard	Observasi	Mengidentifikasi sumber hazard yang ada pada proses <i>welding</i> pada bagian <i>erection</i> dengan lembar observasi
		Menetapkan Guide-Word	Observasi	Menetapkan kata kunci yang telah di sepakati sesuai dengan prosedur yang telah ditentukan
		Menyimpulkan Deviasi	Observasi	Ditentukan berdasarkan hasil kombinasi kata kunci dan sumber hazard
		Menentukan Penyebab	Observasi	Ditentukan berdasarkan hasil lembar observasi
		Menentukan Akibat	Observasi	Diukur berdasarkan nilai penyebab risiko yang telah di tentukan dari hasil lembar observasi

No	Varibel	Definisi Operasional	Cara pengumpulan data	Kriteria penilaian
a).	Bahaya Mekanik	Bahaya mekanis pada proses pengelasan yang bersumber dari peralatan dan mesin yang digunakan pada saat bekerja	Observasi	Mengidentifikasi bahaya mekanik pada setiap langkah pengelasan dengan lembar observasi
b).	Bahaya Ergonomi	Bahaya pada proses pengelasan yang terdiri dari sikap kerja yang tidak baik, peralatan yang tidak sesuai, proses/sikap/cara kerja yang monoton	Observasi	Mengidentifikasi bahaya ergonomi pada setiap langkah pengelasan
c.)	Bahaya Fisik	Potensi bahaya yang bersifat fisik dimana terdiri dari kebisingan, getaran, temperatur, dan penerangan atau pencahayaan	Observasi	Mengidentifikasi bahaya fisik pada setiap langkah pengelasan dengan lembar observasi
d.)	Bahaya kimia	Potensi bahaya yang berasal dari bahan kimia yang berupa bahan	Observasi	Mengidentifikasi bahaya kimia pada setiap langkah pengelasan dengan lembar observasi

No	Varibel	Definisi Operasional	Cara pengumpulan data	Kriteria penilaian
		cair, gas, debu, fume dan asap		
e.)	Bahaya Listrik	Potensi bahaya yang berasal dari energi listrik yang dapat mengakibatkan berbagai bahaya seperti kebakaran, sengatan listrik, dan hubungan singkat.	Observasi	Mengidentifikasi bahaya listrik pada setiap langkah pengelasan dengan lembar observasi
2.	Analisis risiko	Kegiatan untuk menganalisis suatu risiko dengan cara menentukan besarnya kemungkinan dan tingkat keparahan dari konsekuensi suatu risiko	Mengisi matriks analisis risiko dengan metode semi kuantitatif	Diukur dengan matriks analisis semi kuantitatif yang terdapat pada standar AS/NZS 4360/2004: - <i>very High</i> - <i>priority 1</i> - <i>substansial</i> - <i>priority 3</i> - <i>acceptabel</i>
a)	Tingkat <i>consequence</i>	Tingkat keparahan dari suatu kejadian yang terjadi karena adanya bahaya keselamatan kerja	Mengisi tabel konsekuensi risiko dan meminta pendapat ahli	Diukur dengan standar AS/NZS 4360:2004: - <i>catastrophic</i> - <i>disaster</i> - <i>very Serious</i> - <i>serious</i> - <i>important</i> - <i>noticeble</i>
b)	Tingkat	Besarnya	Mengisi	diukur dengan menggunakan

No	Varibel	Definisi Operasional	Cara pengumpulan data	Kriteria penilaian
	<i>likelihood</i>	kemungkinan risiko keselamatan kerja	tabel <i>likelihood</i> risiko dan meminta pendapat ahli	standar AS/NZS 4360:2004: -Almost certain -Likely -Unusual but Possible -Remotely possible -Conceivable -Practically
c)	Tingkat <i>Exposure</i>	Berarnya konsekuensi terpajan hazard	Mengisi tabel exposure risiko dan meminta pendapat ahli	Diukur dengan menggunakan standart AS/NZS 4360:2004: -Continuously -Frequently -Occasionally -Infrequent -Rare -Very rare
3.	Tingkat risiko	Besar nilai risiko yang diperoleh berdasarkan perkalian antara <i>consequence</i> dengan <i>likelihood</i> dan <i>exposure</i>	Membandingkan dengan level risiko berdasarkan kriteria penilaian risiko,	Diukur dengan menggunakan standart AS/NZS 4360:2004 nilai risiko = <i>consequence</i> x <i>likelihood</i> x <i>exposure</i>
4.	Pengendalian risiko	Memberikan rekomendasi yang tepat sesuai dengan sumber bahaya yang ditemukan sebagai bentuk dari pengendalian risiko.	Mengisi tabel pengendalian risiko dengan meminta pendapat ahli	Menggunakan hierarki pengendalian risiko yakni: Eliminasi Substitusi Pengendalian teknis Pengendalian administrasi Penggunaan APD

3.5 Data dan Sumber Data

3.5.1 Data Primer

Data primer adalah data yang langsung diperoleh dari sumber data pertama di lokasi penelitian atau objek penelitian (Bungin, 2009). Data primer dalam penelitian ini didapatkan dari observasi dan pengamatan langsung pada pengelasan bagian *erection*. Observasi dilakukan dengan pengamatan langsung keadaan di tempat kerja mengenai proses *welding confined space* di bagian *erection* pada PT. PAL Indonesia (Persero) yang dinilai berdasarkan identifikasi bahaya, evaluasi resiko, penilaian risiko, dan existing risk control (pengendalian yang sudah dilakukan perusahaan). Data primer pada penelitian ini meliputi data persepsi potensi bahaya/risiko yang ada dalam lokasi pengelasan, data observasi peneliti tentang probabilitas terjadinya risiko, data tentang konsekuensi terjadinya risiko, penentuan kategori risiko, dan rekomendasi pengendalian risiko yang berupa instrumen *Hazops*.

3.5.2 Data Sekunder

Data sekunder adalah data yang diperoleh dari pihak lain atau data primer yang telah diolah lebih lanjut dan disajikan baik oleh pengumpul data primer atau pihak lain yang pada umumnya disajikan dalam bentuk tabel atau diagram. Data sekunder adalah data yang tersusun dalam bentuk data yang dapat dikumpulkan dari data primer (Sugiyono, 2011). Data sekunder dalam penelitian ini adalah data yang diperoleh dari K3 PT. PAL Indonesia (Persero).

3.6 Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data

3.6.1 Teknik Pengumpulan Data

a. Observasi

Observasi atau pengamatan adalah suatu prosedur yang berencana yang antara lain meliputi melihat, mendengar, dan mencatat sejumlah dan taraf aktivitas tertentu atau situasi tertentu yang ada hubungannya dengan masalah yang diteliti (Notoatmodjo, 2012). Dalam penelitian ini observasi

yang dilakukan yaitu mengenai sumber risiko bahaya kecelakaan kerja sebagai tahap awal untuk mengidentifikasi risiko pada para pengelas bagian *erection*.

b. Dokumentasi

Metode dokumentasi adalah mencari data mengenai hal-hal atau variabel yang berupa catatan, transkrip, buku, surat kabar, majalah, notulen rapat, lengger, agenda dan sebagainya (Arikunto, 2010). Dokumentasi dalam penelitian ini digunakan untuk memperoleh data awal sebagai bahan studi pendahuluan dalam latar belakang. Dokumentasi dalam penelitian ini digunakan untuk memperoleh data jumlah pekerja, serta Standards Operational Prosedure (SOP) terkait *welding confined space*. Selain itu dokumentasi juga dilakukan dengan pengambilan gambar melalui media elektronik berupa kamera digital.

3.6.2 Instrumen Pengumpulan Data

Instrumen pengumpulan data adalah alat bantu yang digunakan peneliti untuk membantu peneliti memperoleh data yang dibutuhkan (Arikunto, 2010). Instrumen penelitian adalah alat-alat yang akan digunakan untuk pengumpulan data yang dapat berupa kuensioner (daftar pertanyaan), formulir observasi, formulir-formulir lain yang berkaitan dengan pencatatan data dan sebagainya (Notoatmodjo, 2010). Instrumen pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini berupa lembar persetujuan (*informed consent*), lembar/formulir observasi yang terdiri dari potensi bahaya, probabilitas terjadinya risiko, dan konsekuensi terjadinya risiko berdasarkan proses kerja pengelas, dan lembar observasi yang dimodifikasi berupa formulir Task Risk Assessment (TRA).

3.7 Teknik Penyajian dan Analisis Data

3.7.1 Teknik Penyajian

Penyajian data disusun dalam bentuk kalimat-kalimat untuk mengungkapkan data secara tertulis (Subaris dkk, 2004). Penyajian data harus sederhana dan jelas agar orang lain dapat memahami apa yang disajikan dengan mudah. Bentuk penyajian data dapat berupa tulisan, tabel, dan grafik atau diagram. Teknik penyajian data yang digunakan dalam penelitian ini adalah bentuk tabel identifikasi bahaya dan tabel penilaian risiko yang berupa *form Hazops*. Hasil informasi dalam tabel tersebut akan disajikan dalam bentuk narasi (textular) dan bentuk tabel identifikasi bahaya yang menggambarkan keseluruhan hasil penelitian serta berupa gambar peta risiko, hal ini dikarenakan penyajian data akan lebih sistematis dan lebih mudah dipahami.

3.7.2 Analisis Data

Analisis data merupakan bagian penting dalam metode ilmiah karena dapat memberikan arti dan makna yang berguna dalam memecahkan masalah penelitian. Menurut Notoatmodjo (2010:180), analisis data bertujuan untuk memperoleh gambaran dari hasil penelitian yang dirumuskan dalam tujuan penelitian, serta memperoleh kesimpulan secara umum dari penelitian. Pada penelitian ini analisis data tidak bertujuan untuk melakukan hipotesis melainkan hanya bertujuan untuk mendeskripsikan dan menggambarkan data yang telah dikelola oleh peneliti sebagaimana adanya. Teknik analisis data dalam penelitian ini adalah :

a. Identifikasi risiko

Identifikasi risiko dilakukan dengan metode *Checklist safety* yang digunakan sebagai langkah awal atau tinjauan dari aspek keselamatan dalam suatu situasi. *Hazops* digunakan untuk menganalisis bahaya, mengidentifikasi bahaya yang ada pada pekerjaan seseorang, dan untuk mengembangkan pengendalian yang tepat untuk mengurangi risiko. Teknik *Hazops* merupakan sistem yang sangat terstruktur dan sistematis sehingga dapat mendapatkan hasil penelitian

yang lebih mendalam dan rinci karena telah ditinjau dari berbagai latar belakang disiplin dan keahlian.

b. Analisis Risiko

Analisis risiko dalam penelitian ini menggunakan metode analitik dengan teknik semi kuantitatif dengan standart AS/NZS 4360/2004, dimana penentuan tingkat risiko didapat dari perkalian antara tingkat konsekuensi, tingkat *likelihood* dan tingkat *Exposure* berdasarkan matriks menurut standart AS/NZS 4360/2004 sebagai acuan dalam penentuan peringkat risiko, adapun matriks tingkat *consequence*, tingkat *likelihood* dan tingkat *exposure*, sebagai berikut :

Tabel 3.2 Analisis Tingkat *likelihood* Berdasarkan Standar AS/NZS 4360

Tingkatan	Deskripsi	Rating
<i>Catastrophic</i>	Kematian banyak orang, aktivitas dihentikan, kerusakan permanen pada lingkungan luas	100
<i>Disaster</i>	Kematian pada satu hingga beberapa orang, kerusakan permanen pada lingkungan local	50
<i>Very serious</i>	Cacat permanen, kerusakan temporer pada lingkungan Lokal	25
<i>Serious</i>	Cacat non permanen	15
<i>Important</i>	Dibutuhkan perawatan medis, terjadi emisi buangan tetapi tidak merusak lingkungan	5
<i>Noticeable</i>	Luka ringan, sakit ringan, kerugian sedikit, terhentinya kegiatan sementara	1

Sumber : AS/NZS 4360:2004 *Risk Management Standart*

Tabel 3.3 Analisis Tingkat *consequence* Berdasarkan Standar AS/NZS 4360

Tingkatan	Deskripsi	Rating
<i>Almost certain</i>	Kejadian yang hampir terjadi jika kontak dengan bahaya	10
<i>Likely</i>	Kemungkinan terjadi 50:50	6
<i>Unusual but Possible</i>	Satu kejadian yang tak biasa namun masih memiliki kemungkinan untuk terjadi	3
<i>Remotely possible</i>	Suatu kejadian yang sangat kecil kemungkinan terjadinya	1
<i>Conceivable</i>	Tidak pernah terjadi walaupun telah bertahun-tahun terjadi paparan dengan bahaya	0,5
<i>Practically Impossible</i>	Secara nyata belum pernah terjadi	0,1

Sumber : AS/NZS 4360:2004 *Risk Management Standart*

Tabel 3.4 Analisis Tingkat *Exposure* Berdasarkan Standar AS/NZS 4360

Tingkatan	Deskripsi	Rating
<i>Continuously</i>	Beberapa kali terjadi dalam sehari	10
<i>Frequently</i>	Sekali terjadi dalam sehari (sering)	6
<i>Occasionally</i>	Sekali dalam seminggu sampai sekali dalam sebulan (kadang-kadang)	3
<i>Infrequent</i>	Sekali dalam sebulan hingga sekali dalam setahun (tidak sering)	1
<i>Rare</i>	Diketahui pernah terjadi (jarang)	0,5
<i>Very rare</i>	Tidak diketahui terjadinya (sangat jarang)	0,1

Sumber : AS/NZS 4360:2004 *Risk Management Standar*

c. Penilaian Tingkat Risiko

$$\text{Level of risk} = \text{consequence} \times \text{exposure} \times \text{likelihood}$$

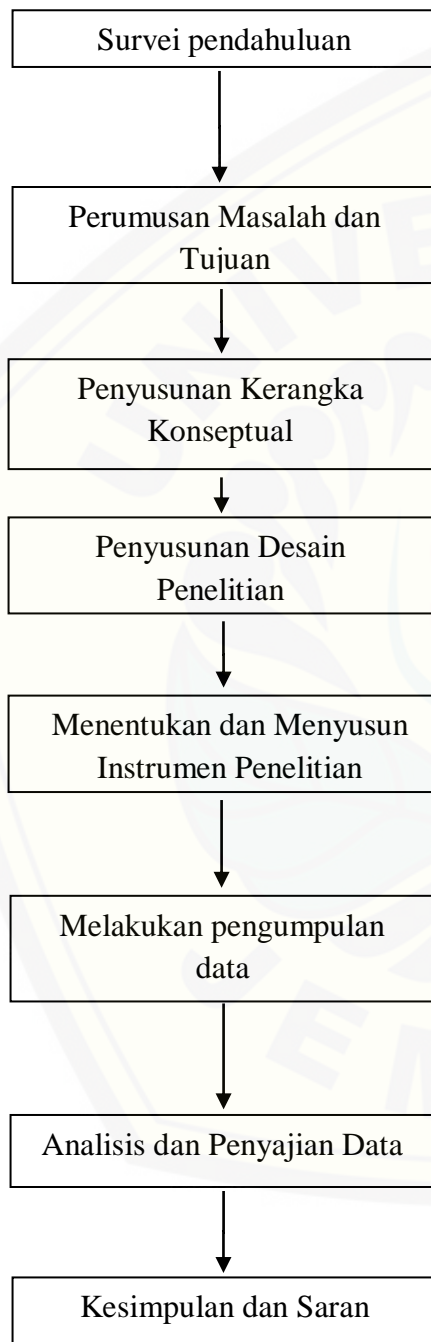
Tabel 3.5 Analisis *Level of Risk*

Tingkatan	Kategori	Tindakan
>350	<i>Very high</i>	Penghentian aktivitas sampai risiko dikurangi
180-350	<i>Priority 1</i>	Memerlukan penanganan secepatnya
70-180	<i>Substansial</i>	Mengharuskan ada perbaikan
20-70	<i>Priority 3</i>	Memerlukan perhatian
<20	<i>Acceptable</i>	Lakukan kegiatan seperti biasa

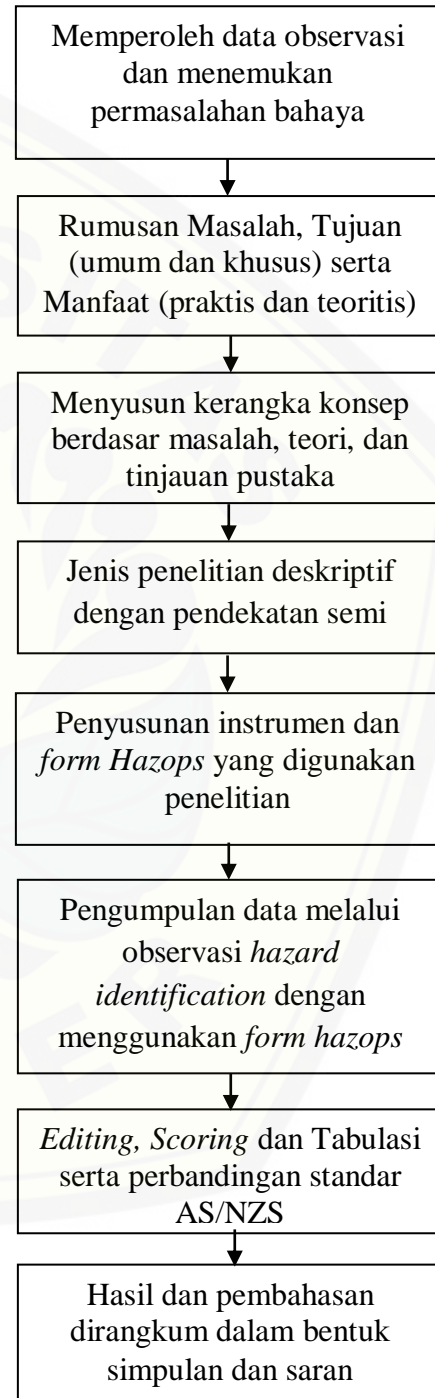
Sumber : AS/NZS 4360:2004 *Risk Management Standart*

3.8 Alur Penelitian

Langkah :



Hasil :



Gambar 3.4 Alur Penelitian

BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian mengenai Analisis Risiko dan Keselamatan Kerja *Welding Confined Space* bagian *Erection* PT PAL Indonesia (Persero) Surabaya, maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Potensi bahaya yang terdapat pada *Welding Confined Space* bagian *Erection* PT PAL Indonesia (Persero) Surabaya adalah : bahaya mekanis berupa tergores, tertimpa alat maupun material, bahaya kimia berupa fume yang ditimbulkan karena proses pengelasan, bahaya listrik berupa tersengat arus listrik dan konsleting, bahaya fisik berupa suhu tinggi yang berakibat *high stress*, kurangnya pencahayaan mengakibatkan terpeleset, terbentur dan tersandung alat maupun material, bahaya psikologis yaitu berupa tempat kerja yang kurang nyaman, tuntutan pekerjaan yang tinggi.
2. Tingkat konsekuensi (*Consequence*) yang tertinggi adalah *very serious* pada saat proses melaksanakan pekerjaan pengelasan, sedangkan tingkat kemungkinan (*likelihood*) yang tertinggi adalah *almost certain* yaitu pada proses melaksanakan pemeriksaan pada mesin las, sumber listrik, penerangan dan *blower* serta melaksanakan pekerjaan pengelasan. Tingkat paparan (*exposure*) yang tertinggi adalah *continuously* yaitu pada saat proses melaksanakan *housekeeping* dimana dalam tahapan ini tingkat kelelahan pekerja sudah sangat maksimal, sehingga rasa lelah serta kecerobohan akibat tidak berkonsentrasi menjadi penyebab utama. Penilaian tingkat risiko yang termasuk dalam kategori *Very high* terjadi pada proses pekerjaan pengelasan.
3. Rekomendasi pengendalian risiko kecelakaan kerja yang dilakukan antara lain :
 - a. Pada sikap kerja berupa penjadwalan pelatihan K3 tentang penggunaan APD, Membuat *worksheet* dalam penggunaan APD di area kerja, membuat *visual display* mengenai penggunaan APD pada area kerja, dilakukan *briefing* sebelum melakukan kerja serta diberlakukan sistem *reward and punishment*

- b. Rekomendasi perbaikan karena suhu yang tinggi (*high temperature*) berupa penjadwalan pemeriksaan dan *service blower*, serta dipasang alarm dan sensor suhu.
- c. Rekomendasi perbaikan karena pencahayaan yang kurang (*Less Lighting*) yaitu dengan selalu memeriksa kondisi lampu halogen sebelum digunakan untuk bekerja, diberikan lampu cadangan yang lebih untuk mengantisipasi apabila terjadi kematian pada lampu.
- d. Rekomendasi perbaikan karena kurangnya aliran udara (*Less Airflow*) yaitu dengan penjadwalan pemeriksaan dan *service blower* secara berkala.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan mengenai analisis risiko kecelakaan kerja pada *Welding Confined Space* bagian *Erection* PT PAL Indonesia (Persero) Surabaya dapat diberikan saran-saran sebagai masukan untuk mencegah terjadinya kecelakaan akibat kerja dan penyakit akibat kerja, antara lain:

1. Bagi PT. PAL Indonesia (Persero)
 - a. Diharapkan petugas K3 untuk lebih meningkatkan dalam penjelasan tentang bahaya-bahaya lingkungan tempat kerja terutama pada bahaya *Welding Confined Space* terutama saat melakukan *safety induction*.
 - b. Pengawasan dilakukan oleh anggota *Safety Representative* (HSE) di unit kerja masing-masing untuk memantau penerapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja dan melaporkan hasil temuan perihal sikap yang tidak aman, kondisi tidak aman, kebersihan lingkungan kerja dan/atau aspek keselamatan dan kesehatan kerja lainnya. Pengawasan juga dilakukan pada penggunaan APD. Dengan adanya pengawasan akan membuat pekerja menggunakan APD sesuai dengan ketentuan yang berlaku.
 - c. Pihak perusahaan perlu untuk terus meningkatkan pelaksanaan K3. Saat ini pelaksanaan K3 di PT. PAL Indonesia (Persero) sudah cukup bagus, tetapi tetap diperlukan upaya upaya untuk terus menyempurnakan pelaksanaan K3

yaitu berupa perbaikan dalam program K3 diperusahaan dapat dilakukan dengan cara lebih meningkatkan pemberian *reward dan punishment* kepada karyawan sehingga keberadaan punishment dengan reward menjadi lebih seimbang. Reward tersebut dapat dikaitkan dengan promosi jabatan, Kenaikan Gaji karyawan dan pengangkatan karyawan menjadi karyawan tetap.

- d. Pelanggaran yang dilakukan oleh karyawan PT. PAL Indonesia (Persero) dapat diatur dalam Peraturan disiplin Karyawan yang nantinya dapat digunakan sebagai pemberian sangsi pada pekerja.
- e. Pihak perusahaan perlu menyempurnakan alat pelindung diri yang sudah ada, demi pelaksanaan K3 secara efektif. Sebagai contoh, mengenai Safety Spectacle, perusahaan perlu memperhatikan perlunya Safety Spectacle khusus untuk pekerja yang memiliki gangguan pada bagian mata (mata minus, plus, silinder), sebab jika pekerja yang memiliki gangguan mata menggunakan Safety Spectacle yang menggunakan lensa normal, pekerja tentu tidak dapat melakukan pekerjaan secara presisi.

2. Bagi Pekerja

- a. Pekerja diharapkan lebih sadar akan bahaya dari *Welding Confined Space*, serta selalu menggunakan APD secara baik dan benar saat berada di lokasi kerja, baik mulai dari awal proses persiapan hingga akhir dari proses pengelasan.
- b. Pekerja diharapkan lebih mematuhi peraturan terkait prosedur yang telah di berikan oleh anggota *Safety Representative* (HSE) khususnya pada *pengelasan di ruang tertutup "Confined Space"*.

3. Bagi Peneliti Lanjutan

- a. Diharapkan untuk peneliti selanjutnya dapat melakukan penelitian terkait *Welding Confined Space* dengan melengkapi dan menambah identifikasi pada sumber bahaya dan melakukan analisis serta rekomendasi yang berbeda.

DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto. 2010. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktis*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Arindra Nurbowo Dwinalto. 2011. Analisa dan Perbaikan Pelaksanaan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) pada PT Alisons dengan Pendekatan HAZOP (Hazard and Operability Study). *Skripsi*. Surabaya: Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS).
- AS/NZS 4360: 2004 Risk Management Guideline.
- Bakhtiar S. 2013. Risk Assesment pada Pekerjaan Welding Confined Space di Bagian Ship Building PT. Dok dan Perkapalan Surabaya. Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Airlangga.
- Cahyanti W. 2013. *Risk Assessment pekerjaan pengelasan pada bagian double bottom pembangunan kapal di PT X Surabaya*. Jurnal
- Disnakertrans Provinsi Jatim. 2013. *Budayakan Keselamatan Kerja*. [serial online]. <http://disnakertransduk.jatimprov.go.id./majalah-sdm-plus/75-edisi-145-januari-2013/829-bulan-k3-budayakan-keselamatan-kerja>. Diakses 5 Maret 2016.
- Fakultas Kesehatan Masyarakat. 2015. *Pedoman Penulisan Skripsi*. Jember: FKM UNEJ.
- International Labour Organization (ILO). 2013. *Keselamatan dan Kesehatan Kerja Sarana Untuk Produktivitas*. Jakarta: Score.
- Ismail, A. 2011. *Bahaya Confined Space*. [serial online] <http://healthsafetyprotection.com/bahaya-confined-space>. (11 Desember 2015).
- Nazir. 2009. *Metode Penelitian*. Cetakan VII. Jakarta: Ghalia Indonesia.
- Notoatmodjo, S. 2010. *Metode Penelitian Kesehatan*. Jakarta: Rineka Cipta
- Notoatmodjo, S. 2012. *Metode Penelitian Kesehatan*. Jakarta: Rineka Cipta
- Nuzuliyah Nailirifa. 2013. Analisis Bahaya Pekerjaan Bagian Paper Machine Berdasarkan Metode Job Safety Analysis (JSA) Dalam Upaya Pengendalian Bahaya. *Skripsi* Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Jember.
- Ramli, Soehatman. 2010. *Pedoman Praktis Manajemen Risiko dalam Perspektif K3 OHS Risk Mangement*. Jakarta : Dian Rakyat.

- Ramli, Soehatman. 2010. *Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja OHSAS 18001*. Jakarta : Dian Rakyat.
- Rijanto,boedi. 2011. *Pedoman Pencegah Kecelakaan Di Industri*. Jakarta: Mitra Wacana Media.
- Suardi, R. 2007. *Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja*. Jakarta : PPM
- Saryono. 2011. *Metodologi Penelitian Kesehatan : Penuntun Praktis Bagi Pemula*. Yogyakarta : Mitra Cendekia Press.
- Suma'mur. 2009. *Keselamatan Kerja dan Pencegahan Kecelakaan*. Jakarta : CV Haji Masagung.
- Sugiyono. 2012. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Cetakan XVII. Bandung: Alfabeta.
- Tarwaka, 2008. *Keselamatan dan Kesehatan Kerja Manajemen dan Implementasi K3 di Temoat Kerja*. Surakarta : Harapan Press.
- Tarwaka. 2012. *Dasar-dasar Keselamatan Kerja Serta Pencegahan Kecelakaan Di Tempat Kerja*. Surakarta: Harapan Press.
- Tizi Dzul Khair. 2012. *Kajian Risiko Keselamatan Kerja Pada Pekerjaan Confined Space Entry Di TP. X, Jawa Barat*. Skripsi. Depok: Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Indonesia Depok.
- Wirjosumarto, H dan Okumura,T, 2004, *Teknologi Pengelasan Logam*. PT.Sartodadi. Jakarta.

Lampiran B. Dokumentasi



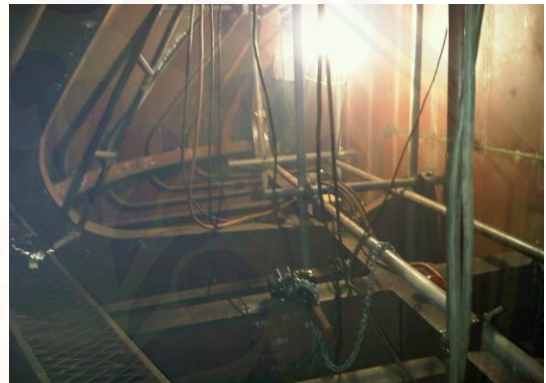
Proses Diskusi sebelum melakukan identifikasi



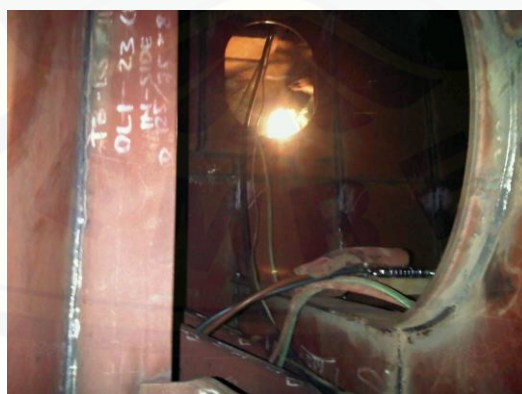
Proses identifikasi saat *setting* alat



Proses identifikasi saat proses pemasangan ventilasi dan pencahayaan



Identifikasi saat proses pengelasan



Identifikasi saat pengecekan hasil pengelasan

Lampiran C. Hasil Analisis Data



**KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS JEMBER**

FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT

Jl. Kalimantan 1/93 Kampus Tegal Boto Kotak Pos 159 Jember (68121)
Telp. (0331) 322995 Fax.(0331)337878 – Faksimal: (0331) 322995
Laman: www.fkm-unej.ac.id

**Judul : Analisis Risiko Kesehatan Dan Keselamatan Kerja *Welding Confined Space* Bagian *Erection* PT. PAL Indonesia (Persero)
Surabaya**

Identifikasi Risiko							Penilaian Risiko				Pengendalian Risiko	
No	Proses	Sumber Hazard	Guide Word	Deviasi	Penyebab	Akibat	C	L	E	Σ Nilai	Safeguard	Rekomendasi
No : 1 (satu) Tanggal : 7 November 2016 Halaman : 1 (satu) Node : Kabin depan							Tim Assesment 6. Eko Yunianto 7. Handika Rakhmat Gani 8. Indhita Eka Putra 9. Mahfud Luhul 10. Zainuri Arifin				Jabatan Ketua <i>safety inspektor</i> Wakil ketua <i>safety inspektor</i> Anggota <i>safety inspektor</i> Anggota <i>safety inspektor</i> Anggota <i>safety inspektor</i>	
1	Melakukan Persiapan Alat pengelasan	Perilaku pekerja saat melakukan persiapan	No	No Cosentration	Pekerja mengalami kelelahan, pekerja bergurau dengan rekan kerja, pekerja tidak bekerja sesuai prosedur	Pekerja dapat tergores dan tertimpa alat	1	3	3	9	Dilakukan briefing sebelum melakukan kerja, pengecekan penggunaan APD	Dilakukan briefing rutin sebelum melakukan pekerjaan, dipasang papan mengenai SOP dan wajib APD, <i>human control</i> , <i>visual display</i> penggunaan APD, sistem <i>reward and punishment</i>

2	Melaksanakan pemeriksaan pada mesin las, sumber listrik, penerangan dan <i>blower</i>	Perilaku pekerja saat melakukan pemeriksaan mesin las	No	No Cosentrasi	Pekerja mengalami kelelahan, pekerja bergurau dengan rekan kerja, pekerja tidak bekerja sesuai prosedur	Pekerja dapat tertimpa alat, tersengat arus listrik	1	10	3	30	Dilakukan briefing sebelum melakukan kerja, pengecekan penggunaan APD	Dilakukan briefing rutin sebelum melakukan pekerjaan, dipasang papan mengenai SOP dan wajib APD, <i>human control, visual display</i> penggunaan APD, sistem <i>reward and punishment</i>
		Perilaku pekerja saat melakukan pemeriksaan sumber listrik	No	No Cosentrasi	Pekerja mengalami kelelahan, pekerja tidak bekerja sesuai prosedur	Pekerja dapat tersengat arus listrik					Dilakukan briefing sebelum melakukan kerja, pengecekan penggunaan APD	Dilakukan briefing rutin sebelum melakukan pekerjaan, dipasang papan mengenai SOP dan wajib APD, <i>human control, visual display</i> penggunaan APD, sistem <i>reward and punishment</i>
		Perilaku pekerja saat melakukan pemeriksaan penerangan	No	No Cosentrasi	Pekerja mengalami kelelahan, pekerja tidak bekerja sesuai prosedur.	Pekerja dapat tersengat arus listrik					Dilakukan briefing sebelum melakukan kerja, pengecekan penggunaan APD	Dilakukan briefing rutin sebelum melakukan pekerjaan, dipasang papan mengenai SOP dan wajib APD, <i>human control, visual display</i> penggunaan APD, sistem <i>reward and punishment</i>
		Perilaku pekerja saat melakukan pemeriksaan <i>blower</i>	No	No Cosentrasi	Pekerja mengalami kelelahan, pekerja bergurau dengan rekan kerja, pekerja tidak bekerja sesuai prosedur.	Pekerja dapat tersengat arus listrik, tergores maupun lecet akibat baling-baling <i>Blower</i>					Dilakukan briefing sebelum melakukan kerja, pengecekan penggunaan APD	Dilakukan briefing rutin sebelum melakukan pekerjaan, dipasang papan mengenai SOP dan wajib APD, <i>human control, visual display</i> penggunaan APD, sistem <i>reward and punishment</i>

3	Menyediakan ventilasi yang cukup dan/atau alat penghisap asap mekanis (blower), serta memasang penerangan	Perilaku pekerja saat melakukan pemasangan ventilasi buatan (blower)	No	No Cosentration	Pekerja mengalami kelelahan, pekerja bergurau dengan rekan kerja, pekerja tidak bekerja sesuai prosedur.	pekerja dapat tersandung, tergores material maupun alat	1	6	3	18	Dilakukan briefing sebelum melakukan kerja, pengecekan penggunaan APD	Dilakukan briefing rutin sebelum melakukan pekerjaan, dipasang papan mengenai SOP dan wajib APD, <i>human control, visual display</i> penggunaan APD, sistem <i>reward and punishment</i>
		Temperature	High	High Temperature	Belum adanya ventilasi yang cukup	Pekerja dapat mengalami high stress, pekerja dapat mengalami kekurangan oksigen					Dipilih pekerja terlatih dan berpengalaman, pengecekan penggunaan APD,	Dipasang papan mengenai SOP dan wajib APD, dilakukan penjadwalan pemeriksaan dan perawatan secara rutin, Dipasang alarm dan sensor suhu
		Lighting	Less	Less Lighting	Belum adanya pencahayaan yang cukup ataupun pencahayaan tidak menjangkau luas area bekerja	Pekerja dapat terpeleset maupun tersandung, baik material maupun alat					Dipilih pekerja terlatih dan berpengalaman, pengecekan penggunaan APD,	Dipasang papan mengenai SOP dan wajib APD, pastikan alat dan material layak digunakan, <i>human control</i>
4	Setting alat <i>welding</i>	Perilaku pekerja saat melakukan setting mesin las	No	No Cosentration	Pekerja mengalami kelelahan, pekrja tidak fokus saat setting alat,	Pekerja dapat tersengat arus listrik akibat mesin las yang tidak normal ataupun kabel	1	6	3	18	Dilakukan briefing sebelum melakukan kerja, pengecekan penggunaan APD	Dilakukan briefing rutin sebelum melakukan pekerjaan, dipasang papan mengenai SOP dan wajib APD, <i>human control, visual display</i>

					pekerja tidak bekerja sesuai prosedur	yang terkelupas,						penggunaan APD, sistem <i>reward and punishment</i>
5	Melaksanakan pekerjaan pengelasan dengan aman	Perilaku pekerja saat melakukan setting mesin las	No	No Cosentration	Pekerja mengalami kelelahan, pekerja tidak bekerja sesuai prosedur.	Pekerja dapat mengalami luka bakar akibat api las	25	10	3	750	Dilakukan briefing sebelum melakukan kerja, pengecekan penggunaan APD	Dilakukan briefing rutin sebelum melakukan pekerjaan, dipasang papan mengenai SOP dan wajib APD, <i>human control, visual display</i> penggunaan APD, sistem <i>reward and punishment</i>
		Temperature	High	High Temperature	Blower tidak berfungsi	Pekerja dapat mengalami high stress, pekerja dapat mengalami kekurangan oksigen					Dipilih pekerja terlatih dan berpengalaman, pengecekan penggunaan APD,	Dipasang papan mengenai SOP dan wajib APD, dilakukan penjadwalan pemeriksaan dan perawatan secara rutin, Dipasang alarm dan sensor suhu
		Lighting	Less	Less Lighting	Lampu penerangan mati	Pekerja dapat terpeleset, terbentur, tersandung alat maupun material					Dipilih pekerja terlatih dan berpengalaman, pengecekan penggunaan APD,	Dipasang papan mengenai SOP dan wajib APD, pastikan alat dan material layak digunakan, <i>human control</i>
		Air flow	Less	Less Airflow	Blower mengalami keusakan, atau sumbatan	Pekerja dapat mengalami high stress, pekerja dapat mengalami					Dipilih pekerja terlatih dan berpengalaman, pengecekan	Dipasang papan mengenai SOP dan wajib APD, <i>human control</i>

						kekurangan oksigen, pekerja dapat mengalami gangguan pernafasan						penggunaan APD	
6	Mengecek hasil pengelasan	Perilaku pekerja saat mengecek hasil pengelasan	No	No Cosentrasi	Pekerja mengalami kelelahan, pekerja tidak bekerja sesuai prosedur.	Pekerja dapat mengalami cidera berupa lecet akibat panas, tersandung material, maupun terpeleset	1	3	6	18	Dilakukan briefing sebelum melakukan kerja, pengecekan penggunaan APD	Dilakukan briefing rutin sebelum melakukan pekerjaan, dipasang papan mengenai SOP dan wajib APD, <i>human control, visual display</i> penggunaan APD, sistem <i>reward and punishment</i>	
		Air flow	Less	Less Airflow	Blower mengalami keusakan, atau sumbatan	Pekerja dapat mengalami high stress, pekerja dapat mengalami kekurangan oksigen, pekerja dapat mengalami gangguan pernafasan					Dipilih pekerja terlatih dan berpengalaman, pengecekan penggunaan APD	Dipasang papan mengenai SOP dan wajib APD, <i>human control</i>	
7	Melaksanakan <i>housekeeping</i>	Perilaku pekerja saat melaksanakan <i>housekeeping</i>	No	No Cosentrasi	Pekerja mengalami kelelahan, pekerja tidak bekerja sesuai prosedur	Pekerja dapat mengalami cidera berupa lecet akibat tergores alat maupun material, tersandung material,	1	3	10	30	Dilakukan briefing sebelum melakukan kerja, pengecekan penggunaan APD	Dilakukan briefing rutin sebelum melakukan pekerjaan, dipasang papan mengenai SOP dan wajib APD, <i>human control, visual display</i> penggunaan APD, sistem <i>reward and punishment</i>	

						maupun tertimpa alat dan material						
8	Melakukan cek sumber kelistrikan serta memastikan bahwa tempat kerja yang di tinggalkan sudah benar-benar aman untuk di tinggalkan	Perilaku pekerja saat melakukan cek sumber kelistrikan	No	No Cosentration	Pekerja mengalami kelelahan, pekerja tidak bekerja sesuai prosedur	Pekerja dapat tersengat arus listrik	1	6	3	18	Dilakukan briefing sebelum melakukan kerja, pengecekan penggunaan APD	Dilakukan briefing rutin sebelum melakukan pekerjaan, dipasang papan mengenai SOP dan wajib APD, <i>human control, visual display</i> penggunaan APD, sistem <i>reward and punishment</i>