

**ANALISIS KECELAKAAN KERJA DENGAN
MENGUNAKAN METODE *HAZARD AND
OPERABILITY STUDY* PADA PT CAMERON A
SCHLUMBERGER COMPANY**

SKRIPSI



**Oleh:
Octavianus Abriyanto
140410046**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FALKUTAS TEKNIK DAN KOMPUTER
UNIVERSITAS PUTERA BATAM
TAHUN 2018**

**ANALISIS KECELAKAAN KERJA DENGAN
MENGUNAKAN METODE *HAZARD AND
OPERABILITY STUDY* PADA PT CAMERON A
SCHLUMBERGER COMPANY**

SKRIPSI

**Untuk memenuhi salah satu syarat
memperoleh gelar Sarjana**



**Oleh:
Octavianus Abriyanto
140410046**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FALKUTAS TEKNIK DAN KOMPUTER
UNIVERSITAS PUTERA BATAM
TAHUN 2018**

SURAT PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Skripsi ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik (sarjana, dan/atau magister), baik di Universitas Putera Batam maupun di perguruan tinggi lain.
2. Skripsi ini adalah murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan pembimbing.
3. Dalam skripsi ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku diperguruan tinggi.

Batam, 09 Agustus 2018

Yang membuat pernyataan,

Octavianus Abriyanto

140410046

**ANALISIS KECELAKAAN KERJA DENGAN
MENGUNAKAN METODE *HAZARD AND
OPERABILITY STUDY* PADA PT CAMERON A
SCHLUMBERGER COMPANY**

SKRIPSI
**Untuk memenuhi salah satu syarat
memperoleh gelar Sarjana**

Oleh:
Octavianus Abriyanto
140410046

**Telah disetujui oleh Pembimbing pada tanggal
seperti tertera di bawah ini
Batam, 9 Agustus 2018**

Rony Prasetyo, S.T., M.T.
Pembimbing

ABSTRAK

Di Indonesia, kasus kecelakaan kerja berdasarkan data PT Jaminan Sosial Tenaga Kerja (Jamsostek) 2013 memperlihatkan bahwa sekitar 0,7 persen pekerja Indonesia mengalami kecelakaan kerja yang mengakibatkan kerugian nasional mencapai Rp 50 triliun, sedangkan data Internasional Labour Organization (ILO) tahun 2013, 1 pekerja di dunia meninggal setiap 15 detik karena kecelakaan kerja dan 160 pekerja mengalami sakit akibat kerja. Tahun sebelumnya (2012) ILO mencatat angka kematian dikarenakan kecelakaan kerja sebanyak 2 juta kasus setiap tahun. Penelitian ini bertujuan untuk mengobservasi sumber bahaya sehingga dapat dikendalikan dengan menggunakan metode *Hazard and Operability Study*. *Hazard and Operability Study* atau lebih dikenal sebagai *HazOp* adalah standar teknik analisis bahaya yang digunakan dalam persiapan penetapan keamanan dalam sistem baru atau modifikasi untuk suatu keberadaan potensi bahaya atau masalah operabilitasnya. Risiko bahaya pada proses produksi di departemen *Assy and Test* berasal dari stasiun kerja perakitan, stasiun kerja pengetesan, stasiun kerja *blasting* dan stasiun kerja pengecatan antara lain iritasi kulit akibat *chemical* mengenai kulit, gangguan pendengaran, terjepit, terluka, patah tulang, cacat, kematian, dan lain – lain. Pengendalian bahaya berdasarkan hierarki pengendalian bahaya yang dapat dilakukan antara lain mengganti *stamping* manual dengan menggunakan mesin *stamping* pada substitusi, menggunakan *overhead crane* pada *engineering control lifting plan* pada pengendalian administratif dan menggunakan *impact gloves* pada PPE.

Kata kunci: Keselamatan dan Kesehatan Kerja, *Assy and Test*, *Hazard and Operability Study*

ABSTRACT

In Indonesia, cases of work accidents based on data from PT Jaminan Sosial Tenaga Kerja (Jamsostek) 2013 showed that around 0.7 percent of Indonesian workers experienced work accidents which resulted in national losses reaching Rp 50 trillion, while the 2013 International Labor Organization (ILO) data, 1 workers in the world die every 15 seconds due to work accidents and 160 workers experience work-related illness. The previous year (2012) the ILO recorded a mortality rate due to work accidents as many as 2 million cases each year. This study aims to observe the hazard sources so that they can be controlled using the Hazard and Operability Study method. Hazard and Operability Study or better known as HazOp is a standard hazard analysis technique that is used in the preparation of security determination in a new system or modification for the existence of potential hazards or operability problems. Hazard risk in the production process in the Assy and Test department comes from assembly work station, testing work station, blasting work station and painting work station including skin irritation due to chemicals regarding the skin, hearing loss, pinched, injured, broken bones, disability, death, etc. . Hazard control based on a hierarchy of hazard control that can be done includes replacing manual stamping using a stamping machine on substitution, using overhead cranes in engineering control lifting plans on administrative controls and using impact gloves on PPE.

Keywords: Occupational Safety and Health, Assy and Test, Hazard and Operability Study

KATA PENGANTAR

Salam Sejahtera, puji syukur kehadiran Tuhan YME atas segala limpahan rahmat serta kasih-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini dengan judul “Analisis Kecelakaan Kerja dengan Menggunakan Metode *Hazard and Operability Study* Pada PT Cameron a Schlumberger *Company*”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi syarat dalam menyelesaikan studi dan memperoleh gelar Sarjana Teknik Industri Universitas Putera Batam.

Skripsi ini disusun agar dapat menambah wawasan dan pemahaman pembaca untuk menganalisis kecelakaan kerja dengan menggunakan metode *hazard and operability study*. Pada kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan terima kasih atas segala bimbingan dan bantuan yang telah diberikan selama penyelesaian Skripsi ini. Ucapan terima kasih, penyusun sampaikan kepada yang terhormat :

1. Rektor Universitas Putera Batam
2. Bapak Welly Sugianto S.T, M.M, selaku Ketua Program Studi Teknik Industri Universitas Putera Batam.
3. Bapak Rony Prasetyo, S.T., M.T. selaku dosen Pembimbing yang telah memberikan segala masukan dan bimbingan dalam pelaksanaan dan penyusunan Skripsi.
4. Dosen dan Staff Universitas Putera Batam.
5. Kedua orang tua dan abang adik tersayang, yang tidak henti-hentinya selalu mendoakan dan memberikan dorongan moril maupun materil.
6. Seluruh Staff dan karyawan PT Cameron a Schlumberger *Company*.

7. Teman-teman Teknik Industri angkatan 2014 juga seluruh keluarga besar Teknik Industri Universitas Putera Batam. Semua pihak yang telah membantu dalam pelaksanaan dan penyusunan Skripsi ini.
8. Serta masih banyak pihak yang tak bisa disebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa laporan ini jauh dari sempurna dan tak luput dari kesalahan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran dari pihak manapun guna perbaikan karya selanjutnya. Semoga Skripsi ini bermanfaat bagi kalangan Civitas Akademika dan PT Cameron a Schlumberger *Company*.

Batam, 09 Agustus 2018

Octavianus Abriyanto

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMPUL DEPAN	
ANALISIS KECELAKAAN KERJA DENGAN MENGGUNAKAN METODE <i>HAZARD AND OPERABILITY STUDY</i> PADA PT CAMERON A <i>SCHLUMBERGER COMPANY</i>	
ANALISIS KECELAKAAN KERJA DENGAN MENGGUNAKAN METODE <i>HAZARD AND OPERABILITY STUDY</i> PADA PT CAMERON A <i>SCHLUMBERGER COMPANY</i>	Error! Bookmark not defined.
SURAT PERNYATAAN	Error! Bookmark not defined.
SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS	Error! Bookmark not defined.
ANALISIS KECELAKAAN KERJA DENGAN MENGGUNAKAN METODE <i>HAZARD AND OPERABILITY STUDY</i> PADA PT CAMERON A <i>SCHLUMBERGER COMPANY</i>	Error! Bookmark not defined.
ABSTRAK	Error! Bookmark not defined.
<i>ABTRACT</i>	Error! Bookmark not defined.
KATA PENGANTAR	5
DAFTAR ISI.....	7
DAFTAR GAMBAR	10
DAFTAR TABEL.....	11
BAB I	Error! Bookmark not defined.
PENDAHULUAN	Error! Bookmark not defined.
1.1 Latar Belakang Masalah	Error! Bookmark not defined.
1.2 Identifikasi Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah	4
1.4 Rumusan Masalah.....	Error! Bookmark not defined.
1.5 Tujuan Penelitian	4
1.6 Manfaat Penelitian	4
BAB II.....	Error! Bookmark not defined.
TINJAUAN PUSTAKA	Error! Bookmark not defined.
2.1 Teori Dasar.....	Error! Bookmark not defined.
2.1.1 Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3).....	Error! Bookmark not defined.
2.1.2 Bahaya Kerja	7
2.1.3 Kecelakaan Kerja.....	9

2.1.4	Penyakit Akibat Kerja.....	Error! Bookmark not defined.
2.1.5	Hierarki Pengendalian Risiko Kerja ...	Error! Bookmark not defined.
2.1.6	Sistem Manajemen Kesehatan dan Keselamatan Kerja (SMK3)	Error! Bookmark not defined.
2.1.7	<i>Hazard and Operability Study</i>	21
2.2	Penelitian terdahulu	26
2.3	Kerangka Berfikir	27
BAB III		30
METODOLOGI PENELITIAN.....		30
3.1	Desain Penelitian	30
3.2	Populasi dan sampel	31
3.3	Teknik Pengumpulan Data	Error! Bookmark not defined.1
3.4	Metode analisis data	31
3.5	Lokasi dan Jadwal Penelitian.....	35
BAB IV		36
HASIL DAN PEMBAHASAN.....		36
4.1	Deskripsi Data Penelitian.....	36
4.2	Analisis Data	36
4.2.1	Proses Perakitan.....	36
4.2.2	Proses Pengetesan.....	40
4.2.3	Proses <i>Blasting</i>	42
4.2.4	Proses Pengecatan (<i>Painting</i>)	45
4.3	Pembahasan.....	47
4.3.1	Pengendalian Bahaya pada Proses Perakitan (<i>Assembly</i>).....	48
4.3.2	Pengendalian Bahaya pada Proses Pengetesan.....	51
4.3.3	Pengendalian Bahaya pada Proses <i>Blasting</i>	Error! Bookmark not defined.3
4.3.4	Pengendalian Bahaya pada Proses Pengecatan (<i>Painting</i>)	Error! Bookmark not defined.5
BAB V		Error! Bookmark not defined.8
KESIMPULAN DAN SARAN.....		Error! Bookmark not defined.8
5.1	Kesimpulan.....	Error! Bookmark not defined.8
5.2	Saran	60
DAFTAR PUSTAKA		

LAMPIRAN

Lampiran 1. Pendukung Penelitian

Lampiran 2. Daftar Riwayat Hidup

Lampiran 3. Surat Keterrangan Penelitian

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 3.1 Desain Penelitian.....	30
Gambar 3.2 <i>Risk Matrix</i>	Error! Bookmark not defined. 4
Gambar 4.1 Diagram Sumber Bahaya Proses Perakitan.....	Error! Bookmark not defined. 9
Gambar 4.2 Diagram Sumber Bahaya Proses Pengetesan...	Error! Bookmark not defined. 2
Gambar 4.3 Diagram Sumber Bahaya Proses <i>Blasting</i>	43
Gambar 4.4 Diagram Sumber Bahaya Proses Pengecatan...	Error! Bookmark not defined. 7

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Kerangka Berfikir	29
Tabel 3.1 Kriteria <i>Likelihood</i>	32
Tabel 3.2 Kriteria <i>Consequences</i>	33
Tabel 3.3 Jadwal Penelitian	Error! Bookmark not defined. 5
Tabel 4.1 Hasil Analisis Sumber Bahaya pada Proses Perakitan	Error! Bookmark not defined. 7
Tabel 4.2 Analisis Sumber Bahaya pada Proses Perakitan	40
Tabel 4.3 Hasil Analisis Sumber Bahaya pada Proses <i>Blasting</i>	42
Tabel 4.4 Hasil Analisis Sumber Bahaya pada Proses Pengecatan	46
Tabel 4.5 Pengendalian Bahaya pada Proses Perakitan	49
Tabel 4.6 Pengendalian Bahaya pada Proses Pengetesan	51
Tabel 4.7 Pengendalian Bahaya pada Proses <i>Blasting</i>	54
Tabel 4.8 Pengendalian Bahaya pada Proses Painting.....	56

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perencanaan K3 yang baik, dimulai dengan melakukan identifikasi bahaya, penilaian resiko, dan penentuan pengendaliannya. Tanpa perencanaan, sistem manajemen K3 tidak akan berjalan dengan baik. Dalam melakukan hal tersebut, harus dipertimbangkan berbagai persyaratan perundangan K3 yang berlaku bagi organisasi serta persyaratan lainnya seperti standar, kode, atau pedoman perusahaan terkait atau yang berlaku bagi organisasi (R.J.M Mandagi; dkk,2013).

Di Indonesia, kasus kecelakaan kerja berdasarkan data PT Jaminan Sosial Tenaga Kerja (Jamsostek) 2013 memperlihatkan bahwa sekitar 0,7 persen pekerja Indonesia mengalami kecelakaan kerja yang mengakibatkan kerugian nasional mencapai Rp 50 triliun. Sedangkan data Internasional Labour Organization (ILO) tahun 2013, 1 pekerja di dunia meninggal setiap 15 detik Karena kecelakaan kerja dan 160 pekerja mengalami sakit akibat kerja. Tahun sebelumnya (2012) ILO mencatat angka kematian dikarenakan kecelakaan kerja sebanyak 2 juta kasus setiap tahun.

Kecelakaan kerja dan penyakit akibat kerja dapat diantisipasi dan diminimalisasi kemungkinan terjadinya jika setiap pekerja dan perusahaan dapat mengidentifikasi apa saja potensi bahaya dari setiap pekerjaan atau aktivitas yang

akan dilakukan. Potensi – potensi yang dapat menimbulkan bahaya dapat berasal dari mesin, lingkungan kerja, sifat pekerjaan, cara kerja dan proses produksi (Ade Irma Suryani; dkk, 2013).

Setiap pekerja dan perusahaan dapat memperhatikan dan mengidentifikasi lingkungan kerja, sifat pekerjaan, cara kerja dan proses produksi yang akan berlangsung, segala potensi bahaya yang dapat menimbulkan kecelakaan kerja dan penyakit akibat kerja bagi pekerja dan perusahaan tersebut dapat diantisipasi. Ada beberapa metode yang dapat membantu mengidentifikasi potensi bahaya dari aktivitas pekerjaan yang dilakukan, salah satunya adalah metode *Hazops*.

Hazops (hazard and operability study) adalah salah satu teknik identifikasi yang digunakan untuk meninjau *hazard* suatu proses atau operasi pada suatu sistem secara sistematis, teliti dan terstruktur. Untuk mengidentifikasi berbagai permasalahan yang mengganggu jalannya proses dan resiko yang ada yang dapat menimbulkan kerugian bagi manusia atau fasilitas pada lingkungan atau sistem yang ada. *Hazop* selain menampilkan identifikasi kemungkinan *hazard*, *hazop* juga memiliki manajemen risiko yang bertujuan untuk meminimalisasi kerugian jika bahaya yang diprediksi akan terjadi menjadi kenyataan (Zulfiana & Musyafa, 2013).

PT. Cameron A Schlumberger Company merupakan perusahaan multi nasional yang bergerak dibidang penyediaan peralatan yang dibutuhkan dalam proses pengeboran minyak dan gas, sebagian besar pekerjaan dilakukan secara *inhouse* dengan menggunakan berbagai mesin dan peralatan, berbagai proses, berbagai metode yang juga memiliki berbagai risiko bahaya yang dapat

menyebabkan kecelakaan kerja dari setiap aktivitas yang berlangsung dalam memproduksi peralatan yang dibutuhkan dalam proses pengeboran minyak dan gas.

Berbagai mesin dan peralatan yang digunakan dalam proses produksi diantaranya adalah mesin CNC, mesin las, mesin potong, mesin pengujian bertekanan tinggi, alat pengangkut seperti *forklift* dan *overhead crane* dan lain sebagainya. Dan juga berbagai proses yang berlangsung mulai dari proses permesinan, proses pengelasan, proses perakitan, proses pengetesan, proses pengecatan hingga proses pengiriman yang mana dari setiap mesin dan proses memiliki resiko bahayanya masing – masing yang dapat menimbulkan kecelakaan kerja.

Penulis terdorong untuk melakukan penelitian dengan judul **”ANALISIS KECELAKAAN KERJA DENGAN MENGGUNAKAN METODE *HAZARD AND OPERABILITY STUDY* PADA PT CAMERON A SCHLUMBERGER COMPANY”** agar dapat mengidentifikasi dan menganalisa sumber bahaya guna mencegah dan menghilangkan kecelakaan kerja

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang ditulis, identifikasi masalah yang dijadikan bahan penelitian adalah sebagai berikut:

1. Aktivitas – aktivitas dalam proses produksi memiliki tingkat risiko bahaya yang bervariasi yang dapat mengakibatkan kecelakaan kerja.

2. Risiko bahaya dari setiap aktivitas harus dianalisa dan dikendalikan guna mencegah dan menghilangkan terjadinya kecelakaan kerja.

1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dari penelitian ini adalah:

1. Departemen yang dijadikan objek penelitian adalah departemen *Assy and Test* pada Cameron a Schlumberger *Company*.
2. Penelitian ini dilakukan mulai dari tahap analisa risiko hingga pengendalian risiko.
3. Penelitian ini dilakukan dari tanggal 3 april hingga 3 agustus 2018.
4. Metode yang digunakan adalah *Hazard and Operability Study*.

1.4 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari penelitian ini adalah:

1. Apa saja risiko bahaya dari setiap aktivitas dalam proses produksi?
2. Bagaimana pengendalian risiko bahaya dari setiap aktivitas agar dapat mencegah hingga menghilangkan kecelakaan kerja?

1.5 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah:

1. Mengidentifikasi risiko bahaya dari setiap aktivitas dalam proses produksi.
2. Menganalisa langkah pengendalian risiko bahaya dari setiap aktivitas agar dapat mencegah hingga menghilangkan terjadinya kecelakaan kerja

1.6 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan memberi manfaat sebagai berikut:

1. Manfaat Teoritis

Bagi pengembangan ilmu statistik dan keselamatan dan kesehatan kerja (K3), penelitian ini merupakan media belajar memecahkan masalah secara ilmiah dan memberikan sumbangan pemikiran berdasarkan disiplin ilmu yang di peroleh di bangku kuliah.

2. Manfaat Praktis

Sebagai bahan pertimbangan kepada departemen yang terkait terhadap kesehatan dan keselamatan kerja di PT Cameron A Schlumberger Company agar dapat mengendalikan risiko bahaya guna mencegah dan menghilangkan terjadinya kecelakaan kerja.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Teori Dasar

2.1.1 Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3)

Keselamatan kerja adalah keselamatan yang berkaitan dengan mesin, pesawat, alat kerja, bahan dan proses pengolahannya, landasan tempat kerja dan lingkungannya serta cara-cara melakukan pekerjaan. (Muhammad Busyairi; dkk, 2014).

Keselamatan dan kesehatan kerja (K3) difilosofikan sebagai suatu pemikiran dan upaya untuk menjamin keutuhan dan kesempurnaan baik jasmani maupun rohani tenaga kerja pada khususnya dan manusia pada umumnya, hasil karya dan budayanya menuju masyarakat makmur dan sejahtera, sedangkan pengertian secara keilmuan adalah suatu ilmu pengetahuan dan penerapannya dalam usaha mencegah kemungkinan terjadinya kecelakaan dan penyakit akibat kerja. (R.J.M Mandagi; dkk,2013).

Keselamatan dan kesehatan kerja (K3) tidak dapat dipisahkan dengan proses produksi baik jasa maupun industri. Perkembangan pembangunan setelah Indonesia merdeka menimbulkan konsekwensi meningkatkan intensitas kerja yang mengakibatkan pula meningkatnya resiko kecelakaan di lingkungan kerja. (R.J.M Mandagi; dkk,2013). Undang-Undang Kesehatan No. 23 Tahun 1992 Bagian 6 Tentang Kesehatan Kerja, pada Pasal 23 berisi: 1) Kesehatan kerja diselenggarakan untuk mewujudkan produktivitas kerja yang optimal. 2)

Kesehatan kerja meliputi perlindungan kesehatan kerja, pencegahan penyakit akibat kerja, dan syarat kesehatan kerja. 3) Setiap tempat kerja wajib menyelenggarakan kesehatan kerja. Kecelakaan adalah kejadian yang tidak terduga dan tidak diharapkan. Tidak terduga oleh karena latar belakang peristiwa itu tidak terdapat adanya unsur kesengajaan, lebih-lebih dalam bentuk perencanaan. Oleh karena peristiwa kecelakaan disertai kerugian material ataupun penderitaan dari yang paling ringan sampai pada yang paling berat. (R.J.M Mandagi; dkk,2013).

2.1.2 Bahaya Kerja

Bahaya (*hazard*) ialah semua sumber, situasi ataupun aktivitas yang berpotensi menimbulkan cedera (kecelakaan kerja) dan atau penyakit akibat kerja (OHSAS 18001, 2007). Bahaya diartikan sebagai potensi dari rangkaian sebuah kejadian untuk muncul dan menimbulkan kerusakan atau kerugian. Jika salah satu bagian dari rantai kejadian hilang, maka suatu kejadian tidak akan terjadi. Bahaya terdapat dimana-mana baik di tempat kerja atau di lingkungan, namun bahaya hanya akan menimbulkan efek jika terjadi sebuah kontak atau eksposur. Dalam *terminology* keselamatan dan kesehatan kerja (K3), bahaya diklasifikasikan menjadi 2 (Ratnasari, 2009) yaitu:

1. Bahaya Keselamatan Kerja (*Safety Hazard*)

Bahaya keselamatan kerja merupakan jenis bahaya yang berdampak pada timbulnya kecelakaan yang dapat menyebabkan luka (*injury*) hingga kematian, serta kerusakan *property* perusahaan. Dampaknya bersifat akut. Jenis bahaya keselamatan antara lain:

- a. Bahaya Mekanik, disebabkan oleh mesin atau alat kerja mekanik seperti tersayat, terjatuh, tertindih dan terpeleset.
 - b. Bahaya elektrik, disebabkan oleh peralatan yang mengandung arus listrik.
 - c. Bahaya kebakaran, disebabkan oleh substansi kimia yang bersifat *flammable* (mudah terbakar).
 - d. Bahaya peledakan, disebabkan oleh substansi kimia yang sifatnya *explosive*.
2. Bahaya Kesehatan Kerja (*Health Hazard*)

Bahaya kesehatan kerja merupakan jenis bahaya yang berdampak pada kesehatan, menyebabkan gangguan kesehatan dan penyakit akibat kerja. Dampaknya bersifat kronis. Jenis bahaya kesehatan antara lain:

- a. Bahaya Fisik, antara lain kebisingan, getaran, radiasi ion dan non pengion, suhu ekstrem dan pencahayaan.
- b. Bahaya Kimia, antara lain yang berkaitan dengan material atau bahan seperti antiseptik, aerosol, insektisida, *dust, mist, fumes, gas, vapor*.
- c. Bahaya Ergonomi, antara lain *repetitive movement, static posture, manual handling* dan postur janggal.
- d. Bahaya Biologi, antara lain yang berkaitan dengan makhluk hidup yang berada di lingkungan kerja yaitu bakteri, virus, protozoa, dan fungi (jamur) yang bersifat patogen.
- e. Bahaya Psikologi, antara lain beban kerja yang terlalu berat, hubungan dan kondisi kerja yang tidak nyaman

2.1.3 Kecelakaan Kerja

Pengertian Kecelakaan Kerja ada beberapa macam menurut para ahli. Pada dasarnya, Kecelakaan tidak terjadi kebetulan, melainkan ada sebabnya. Oleh karena ada penyebabnya, sebab kecelakaan harus diteliti dan ditemukan, agar untuk selanjutnya dengan tindakan korektif yang ditujukan kepada penyebab itu serta dengan upaya preventif lebih lanjut kecelakaan dapat dicegah dan kecelakaan serupa tidak berulang kembali (Suma'mur, 2009). *World Health Organization* (WHO) mendefinisikan kecelakaan sebagai suatu kejadian yang tidak dapat dipersiapkan penanggulangan sebelumnya sehingga menghasilkan cedera yang riil.

Kecelakaan kerja adalah suatu kejadian yang tidak dikehendaki dan tidak diduga semula yang dapat menimbulkan korban jiwa dan harta benda (Peraturan Menteri Tenaga Kerja (Permenaker) Nomor: 03/Men/1998). Menurut (OHSAS 18001, 1999) dalam Shariff (2007), kecelakaan kerja adalah suatu kejadian tiba-tiba yang tidak diinginkan yang mengakibatkan kematian, luka-luka, kerusakan harta benda atau kerugian waktu.

Menurut Ervianto (2005), kecelakaan kerja adalah kecelakaan dan atau penyakit yang menimpa tenaga kerja karena hubungan kerja di tempat kerja. Secara umum, faktor penyebab terjadinya kecelakaan kerja dapat dibedakan menjadi:

- a. Faktor pekerja itu sendiri
- b. Faktor metoda konstruksi
- c. Peralatan

d. Manajemen

Menurut suma'mur (2009), kecelakaan kerja adalah kecelakaan berhubungan dengan hubungan kerja pada perusahaan. Hubungan kerja disini dapat berarti, bahwa kecelakaan terjadi dikarenakan oleh pekerjaan atau pada waktu melaksanakan pekerjaan.

Kecelakaan adalah suatu kejadian tidak diduga dan tidak dikehendaki yang mengacaukan proses suatu aktivitas yang telah diatur (Baki Henong Sebastianus; 2015). Kecelakaan akibat kerja adalah berhubungan dengan hubungan kerja pada perusahaan. Hubungan kerja disini dapat berarti bahwa kecelakaan terjadi dikarenakan pekerjaan atau pada waktu pekerjaan berlangsung. Oleh karena itu, kecelakaan akibat kerja ini mencakup dua permasalahan pokok, yakni:

- a. Kecelakaan adalah akibat langsung pekerjaan.
- b. Kecelakaan terjadi pada saat pekerjaan sedang dilakukan.

Bennett Silalahi dan Rumondang Silalahi menyatakan bahwa kecelakaan kerja adalah setiap perbuatan atau kondisi tidak selamat yang dapat mengakibatkan kecelakaan. Adapun pengertian kecelakaan kerja menurut yang lazim berlaku di perusahaan-perusahaan Indonesia diartikan sebagai suatu peristiwa atau kejadian yang tidak direncanakan, tidak diharapkan terjadi diperusahaan yang dapat menimbulkan penderitaan bagi pekerja.

Berdasarkan UU No. 1 Tahun 1970 tentang keselamatan kerja, kecelakaan kerja adalah suatu kejadian yang tidak diduga semula dan tidak dikehendaki, yang mengacaukan proses yang telah diatur dari suatu aktivitas dan dapat menimbulkan kerugian baik korban manusia maupun harta benda.

kecelakaan kerja dimulai dari disfungsi manajemen dalam upaya penerapan Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3). Ketimpangan tersebut menjadi penyebab dasar terjadinya kecelakaan kerja. Dengan semakin meningkatnya kasus kecelakaan kerja dan kerugian akibat kecelakaan kerja, serta meningkatnya potensi bahaya dalam proses produksi, dibutuhkan pengelolaan K3 secara efektif, menyeluruh, dan terintegrasi dalam manajemen perusahaan. Manajemen K3 dalam organisasi yang efektif dapat membantu untuk meningkatkan semangat pekerja dan memungkinkan mereka memiliki keyakinan dalam pengelolaan organisasi (Waruwu & Yuamita, 2016)

Kecelakaan yang terjadi dalam hubungan kerja disebut kecelakaan berhubung dengan hubungan kerja yang artinya kecelakaan tersebut terjadi akibat pekerjaannya baik yang terjadi di tempat kerja maupun hendak pergi/pulang dari tempat kerja. Dalam hal ini kecelakaan kerja dapat terjadi akibat kondisi bahaya yang berkaitan dengan mesin, lingkungan kerja, proses produksi, sifat pekerjaan, dan cara kerja.

Kecelakaan kerja bisa juga terjadi akibat tindakan berbahaya yang dalam beberapa hal dapat dilatar belakangi oleh kurangnya pengetahuan dan keterampilan, cacat tubuh, keletihan dan kelelahan/kelesuan, sikap dan tingkah laku yang tidak aman. Kecelakaan kerja tertinggi yaitu terjatuhnya pekerja dengan Risk Level L (Low) sebesar 52 % dan sub kriteria kecelakaa kerja tertinggi yaitu pekerja terjatuh dari tangga dengan Risk Level L (Low) sebesar 52% (Waruwu & Yuamita, 2016). Sedangkan faktor penyebab kecelakaan kerja disebabkan oleh faktor manusia (unsafe human acts), berupa tindak perbuatan manusia yang tidak

mengalami keselamatan seperti tidak memakai Alat Pelindung Diri (APD), bekerja tidak sesuai prosedur, bekerja sambil bergurau, menaruh alat atau barang tidak benar, sikap kerja yang tidak benar, bekerja di dekat alat yang berputar, kelelahan, kebosanan dan sebagainya. Selain faktor manusia juga disebabkan faktor lingkungan (unsafe condition), berupa keadaan lingkungan yang tidak aman, seperti mesin tanpa pengaman, peralatan kerja yang sudah tidak baik tetapi masih dipakai, penerangan yang kurang memadai, tata ruang kerja tidak sesuai, cuaca, kebisingan, dan lantai kerja licin. Pengendalian risiko yang dapat dilakukan pada risiko terjadinya kecelakaan kerja adalah inspeksi K3 harian untuk pemakaian APD (Alat Pelindung Diri) lengkap, memperketat pengawasan manajemen terhadap pekerja yang tidak memakai alat pelindung diri, menyediakan dan melengkapi rambu-rambu keselamatan di proyek konstruksi (Waruwu & Yuamita, 2016). Hal ini sesuai dengan undang-undang No. 1 tahun 1970 Tentang Keselamatan Kerja. Pemberian APD pada karyawan harus diikuti dengan prosedur dasarnya dan diinformasikan akan bahaya yang diakibatkan serta dilatih bagaimana cara memakai serta merawat yang benar.

Menurut Dessler terdapat tiga penyebab kecelakaan yang utama:

1. Kemungkinan terjadinya kecelakaan

Seperti berjalan disamping jendela kaca tepat pada saat seseorang melempar bola pada jendela tersebut, memiliki andil yang besar bagi timbulnya kecelakaan.

2. Kondisi yang tidak aman, meliputi:

- a. Peralatan yang tidak diamankan dengan baik.
- b. Peralatan yang rusak

- c. Pengaturan atau prosedur yang berbahaya di sekitar mesin-mesin atau peralatan.
 - d. Gedung yang tidak aman, terlalu sesak atau banyaknya jumlah barang yang tersimpan didalam gudang sehingga terjadi kemacetan pada arus barang.
 - e. Penerangan yang tidak baik (menyilaukan gelap).
 - f. Ventilasi yang tidak baik (pengaturan udara tidak baik atau sumber udara kotor).
3. Tindakan yang tidak aman dari pihak pegawai, meliputi:
- a. Tidak mengamankan peralatan.
 - b. Tidak menggunakan pakaian pelindung atau peralatan perlindungan.
 - c. Membuang benda sembarangan.
 - d. Bekerja dengan kecepatan yang tidak aman (apakah terlalu cepat atau terlalu lambat menyebabkan tidak berfungsinya alat pengaman dengan memindahkan).
 - e. Menggunakan peralatan yang tidak aman atau dengan ceroboh.
 - f. Menggunakan prosedur yang tidak aman dalam memuat, menempatkan, mencampur dan mengkombinasi.
 - g. Mengambil posisi yang tidak aman dibawah beban yang tergantung.
 - h. Mengangkat barang dengan ceroboh, mengganggu, menggoda, bertengkar, bermain-main dan sebagainya.

2.1.4 Penyakit Akibat Kerja

Definisi dari Penyakit Akibat Kerja secara mendasar dapat dibagi menurut beberapa versi. Versi pertama menurut Perdoki, yang mengacu ke ILO dan WHO serta ACOEM. Versi kedua adalah sesuai Keputusan Presiden RI no 22 tahun 1993 serta Keputusan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi no 333 tahun 1989.

Menurut PERDOKI , yang dituangkan dalam buku Konsensus Diagnosis Okupasi tahun 2011, yang juga berdasarkan dari definisi *International Labor Organization (ILO) & World Health Organization (WHO)* serta *American College of Occupational and Environmental Medicine (ACOEM)*:

1. Penyakit Akibat Kerja (*Occupational Diseases*)

Penyakit Akibat Kerja adalah penyakit yg mempunyai penyebab spesifik atau asosiasi kuat dengan pekerjaan yg sebab utama terdiri dari satu penyebab yg sudah diakui, sedangkan penyakit Yang berhubungan dengan pekerjaan adalah penyakit yang mempunyai beberapa penyebab, dimana faktor pekerjaan memegang peranan penting bersama dengan faktor risiko lainnya dalam berkembangnya penyakit. Untuk Penyakit Akibat Kerja ataupun Penyakit yang berhubungan dengan pekerjaan dalam penggolongannya dijadikan satu menjadi Penyakit akibat Kerja.

2. Penyakit diperberat oleh pekerjaan atau Penyakit yang mengenai Populasi Pekerja (*Disease affecting working population*),

Adalah penyakit yang terjadi pada populasi pekerja tanpa adanya agen penyebab di tempat kerja, namun dapat diperberat oleh kondisi lingkungan pekerjaan yang buruk bagi kesehatan.

3. Penyakit bukan Penyakit akibat kerja

Umumnya termasuk penyakit umum (yang ada pada masyarakat umum) dan pajanan tidak menyebabkan terjadinya penyakit akibat kerja. Berdasarkan Keputusan Presiden RI no 22 tahun 1993 tentang Penyakit yang timbul karena hubungan kerja dikatakan adalah penyakit yang disebabkan oleh pekerjaan atau lingkungan kerja. Penyakit yang timbul karena hubungan kerja ada 31 penyakit. Sementara berdasarkan Keputusan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi no 333/1989 tentang Penyakit Akibat Kerja dikatakan bahwa Penyakit Akibat Kerja ditemukan/didiagnosa saat pemeriksaan kesehatan berkala, ditetapkan oleh dokter, dengan dasar pemeriksaan klinis dan pemeriksaan kondisi lingkungan kerja.

2.1.5 Hierarki Pengendalian Risiko Kerja

Pengendalian adalah proses, peraturan, alat, pelaksanaan atau tindakan yang berfungsi untuk meminimalisasi efek negatif atau meningkatkan peluang positif (AS/NZS 4360:2004). Hierarki pengendalian merupakan daftar pilihan pengendalian yang telah diurutkan sesuai dengan mekanisme pengurangan paparan, dengan urutan sebagai berikut:

1. Eliminasi

Eliminasi merupakan langkah awal dan merupakan solusi terbaik dalam mengendalikan paparan, namun juga merupakan langkah yang paling sulit untuk dilaksanakan. Kecil kemungkinan bagi sebuah perusahaan untuk mengeliminasi substansi atau proses tanpa mengganggu kelangsungan produksi secara keseluruhan. Sebagai contoh penghilangan timbal secara perlahan pada produksi bahan bakar.

2. Substitusi

Pada saat suatu sumber bahaya tidak dapat dihilangkan secara keseluruhan, maka pilihan kedua sebagai pencegahan adalah dengan mempertimbangkan alternatif proses atau material. Proses substitusi umumnya membutuhkan banyak *trial-and error* untuk mengetahui apakah teknik atau substansi alternatif dapat berfungsi sama efektif dengan yang sebelumnya. Penting untuk memastikan bahwa agen pengganti sudah diketahui dan memiliki bahaya atau tingkat toksisitas yang lebih rendah. Sebagai contoh penggunaan minyak daripada merkuri dalam barometer, penyapuan dengan sistem basah pada debu timbal dibandingkan dengan penyapuan kering.

3. Pengendalian *Engineering*

Tipe pengendalian ini merupakan yang paling umum digunakan. Karena memiliki kemampuan untuk merubah jalur transmisi bahaya atau mengisolasi pekerja dari bahaya. Tiga macam alternatif pengendalian engineering antara lain:

- a. Isolasi, prinsip dari sistem ini adalah menghalangi pergerakan bahaya dengan memberikan pembatas atau pemisah terhadap bahaya maupun pekerja.
 - b. Guarding, prinsip dari sistem ini adalah mengurangi jarak atau kesempatan kontak antara sumber bahaya dengan pekerja.
 - c. Ventilasi, cara ini paling efektif untuk mengurangi kontaminasi udara, berfungsi untuk kenyamanan, kestabilan suhu dan mengontrol kontaminan.
4. Pengendalian Administratif

Umumnya pengendalian ini merupakan salah satu pilihan terakhir, karena pengendalian ini mengandalkan sikap dan kesadaran dari pekerja. Pengendalian ini baik untuk jenis risiko yang rendah, sedangkan untuk tipe risiko yang signifikan harus disertai dengan pengawasan dan peringatan. Dengan kata lain sebelumnya sudah harus dilakukan pengendalian untuk mengurangi risiko bahaya serendah mungkin. Untuk situasi lingkungan kerja dengan tingkat paparan rendah/jarang, maka beberapa pengendalian yang berfokus terhadap pekerja lebih tepat diberikan, antara lain:

- a. Rotasi dan Penempatan Pekerja, metode ini bertujuan untuk mengurangi tingkat paparan yang diterima pekerja dengan membagi waktu kerja dengan pekerja yang lain. Penempatan pekerja terkait dengan masalah *fitness-for-work* dan kemampuan seseorang untuk melakukan pekerjaan.
- b. Pendidikan dan pelatihan, sebagai pendukung pekerja dalam melakukan pekerjaan secara aman. Dengan pengetahuan dan pengertian terhadap

bahaya pekerjaan, maka akan membantu pekerja untuk mengambil keputusan dalam menghadapi bahaya.

- c. Penataan dan kebersihan, tidak hanya meminimalkan insiden terkait, dengan keselamatan, melainkan juga mengurangi debu dan kontaminan lain yang bisa menjadi jalur pemajan. Kebersihan pribadi juga penting karena dapat mengarah kepada kontaminasi melalui ingesti, maupun kontaminasi silang antara tempat kerja dan tempat tinggal.
- d. Perawatan secara berkala terhadap peralatan penting untuk meminimalkan penurunan performance dan memperbaiki kerusakan secara lebih dini.
- e. Jadwal kerja, metode ini menggunakan prinsip waktu kerja, pekerjaan dengan risiko tinggi dapat dilakukan saat jumlah pekerja yang terpapar lebih sedikit.
- f. Monitoring dan surveilan kesehatan, metode yang digunakan untuk menilai risiko dan memonitor efektivitas pengendalian yang sudah dijalankan.

5. PPE (*Personal Protective Equipment*)

PPE merupakan cara terakhir yang dipilih dalam menghadapi bahaya. Umumnya menggunakan alat, seperti: respirator, sarung tangan, overall dan apron, boots, kacamata, helm, alat pelindung pendengaran (*earplug, earmuff*), dll.

2.1.6 Sistem Manajemen Kesehatan dan Keselamatan Kerja (SMK3)

Sebagaimana kita ketahui dalam suatu perusahaan yang bergerak di bidang konstruksi memiliki organisasi yang terstruktur secara utuh dan menyeluruh akan terdiri dari bagian-bagian yang saling berinteraksi baik secara fisik seperti halnya pimpinan, pelaksana pekerjaan, ahli, material / bahan, dana, informasi, pemasaran

dan pasar itu sendiri. Mereka saling bahu-membahu melaksanakan berbagai macam kegiatan yang dilakukan dalam suatu proses pekerjaan yang saling berhubungan karena adanya interaksi dan ketergantungan, segala aktivitas dalam sebuah perusahaan menunjukkan adanya sistem didalamnya. Dengan demikian disimpulkan, bahwa pengertian tentang sistem adalah suatu proses dari gabungan berbagai komponen / unsur / bagian / elemen yang saling berhubungan, saling berinteraksi dan saling ketergantungan satu sama lain yang dipengaruhi oleh aspek lingkungan untuk mencapai tujuan yang ingin dicapai (Febyana Pangkey; 2012).

Manajemen merupakan suatu ilmu pengetahuan tentang seni memimpin organisasi yang terdiri atas kegiatan perencanaan, pengorganisasian, pelaksanaan dan pengendalian terhadap sumber-sumber daya yang terbatas dalam usaha mencapai tujuan dan sasaran yang efektif dan efisien (Febyana Pangkey; 2012).

Secara sistematis fungsi manajemen menggunakan sumber daya yang ada secara efektif dan efisien untuk itu perlu diterapkan fungsi-fungsi dalam manajemen itu sendiri seperti perencanaan (*planning*), pengorganisasian (*organizing*), pelaksanaan (*actuating*) dan pengawasan dan pengendalian (*controlling*).

Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) ditinjau dari segi keilmuan dapat diartikan sebagai ilmu pengetahuan dan penerapan mencegah kecelakaan kerja dan penyakit akibat kerja. Penerapan K3 dijabarkan ke dalam Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja yang disebut SMK3 (Febyana Pangkey; 2012).

Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja yang disebut SMK3 adalah bagian dari sistem manajemen secara keseluruhan yang meliputi struktur organisasi, perencanaan, tanggung jawab, pelaksanaan, prosedur, proses dan sumber daya yang dibutuhkan bagi pengembangan, penerapan, pencapaian, pengkajian dan pemeliharaan kebijakan K3 dalam rangka pengendalian resiko yang berkaitan dengan kerja guna terciptanya tempat kerja yang aman, efisien dan produktif (Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor. 09 / PER / M / 2008). Menurut Peraturan Menteri No PER. 05 / MEN /1996, Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3) adalah bagian dari sistem manajemen secara keseluruhan meliputi struktur organisasi, perencanaan, tanggung jawab, pelaksanaan prosedur, proses dan sumber daya yang dibutuhkan bagi pengembangan penerapan, pencapaian, pengkajian, dan pemeliharaan kebijakan keselamatan dan kesehatan kerja dalam rangka pengendalian resiko yang berkaitan dengan kegiatan kerja guna terciptanya tempat kerja yang aman, efisien dan produktif. Manfaat penerapan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3) bagi perusahaan menurut (Febyana Pangkey; 2012) adalah:

1. Pihak manajemen dapat mengetahui kelemahan-kelemahan unsur sistem operasional sebelum timbul gangguan operasional, kecelakaan, insiden dan kerugian-kerugian lainnya.
2. Dapat diketahui gambaran secara jelas dan lengkap tentang kinerja K3 di perusahaan.

3. Dapat meningkatkan pemenuhan terhadap peraturan perundangan bidang K3.
4. Dapat meningkatkan pengetahuan, ketrampilan dan kesadaran tentang K3, khususnya bagi karyawan yang terlibat dalam pelaksanaan audit.
5. Dapat meningkatkan produktivitas kerja.

2.1.7 Hazard and Operability Studies

Hazard and Operability Studies (HazOp) pertama kali dikembangkan oleh ICI, sebuah perusahaan kimia di Inggris. Karena itu pula, *HazOp* lebih sering diimplementasikan pada industri kimia. Namun seiring dengan makin dibutuhkannya teknik-teknik analisis hazard, beberapa industri lain, misalnya industri makanan, farmasi, dan pertambangan (termasuk pengeboran minyak dan gas lepas pantai), juga mulai banyak menerapkan *HazOp*.

The Hazard and Operability Study atau lebih dikenal sebagai *HazOp* adalah standar teknik analisis bahaya yang digunakan dalam persiapan penetapan keamanan dalam sistem baru atau modifikasi untuk suatu keberadaan potensi bahaya atau masalah operabilitasnya. *HazOp* adalah pengujian yang teliti oleh group spesialis, dalam bagian sebuah sistem apakah yang akan terjadi jika komponen tersebut dioperasikan melebihi dari normal model desain komponen yang telah ada. Sehingga *HazOp* didefinisikan sebagai system dan bentuk penilaian dari sebuah perancangan atau proses yang telah ada atau operasi dengan maksud untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi masalah-masalah yang mewakili resiko-resiko perorangan atau peralatan atau mencegah operasi yang

efisien. *HazOp* merupakan teknik kualitatif yang berdasarkan pada *guide words* dan dilaksanakan oleh tim dari berbagai disiplin ilmu selama proses *HazOp* berlangsung.

Proses *HazOp* didasarkan pada prinsip bahwa pendekatan kelompok dalam analisis bahaya akan mengidentifikasi masalah-masalah yang lebih banyak dibandingkan ketika individu-individu bekerja secara terpisah kemudian mengkombinasikan hasilnya. Tim *HazOp* dibentuk dari individu-individu dengan latar belakang dan keahlian yang bervariasi. Keahlian ini digunakan bersama selama pelaksanaan *HazOp* dan melalui usaha pengumpulan “*brainstorming*” yang menstimulasi kreatifitas dan ide-ide baru, keseluruhan ulasan dari suatu proses dibuat menurut pertimbangan.

Berikut istilah – istilah terminologi (*key words*) yang dipakai untuk mempermudah pelaksanaan *HazOP* antara lain sebagai berikut:

- a. *Deviation* (Penyimpangan). Adalah kata kunci kombinasi yang sedang diterapkan. (merupakan gabungan dari *guide words* dan *parameters*).
- b. *Cause* (Penyebab). Adalah penyebab yang kemungkinan besar akan mengakibatkan terjadinya penyimpangan.
- c. *Consequence* (Akibat/konsekuensi). Adalah suatu akibat dari suatu kejadian yang biasanya diekspresikan sebagai kerugian dari suatu kejadian atau risiko. Dalam menentukan *consequence* tidak boleh melakukan batasan kerana hal tersebut bias merugikan pelaksanaan penelitian.
- d. *Safeguards* (Usaha Perlindungan). Adanya perlengkapan pencegahan yang mencegah penyebab atau usaha perlindungan terhadap konsekuensi kerugian

akan didokumentasikan pada kolom ini. Safeguards juga memberikan informasi pada operator tentang penyimpangan yang terjadi dan juga untuk memperkecil akibat.

- e. *Action* (Tindakan yang Dilakukan). Apabila suatu penyebab dipercaya akan mengakibatkan konsekuensi negatif, harus diputuskan tindakan-tindakan apa yang harus dilakukan. Tindakan dibagi menjadi dua kelompok, yaitu tindakan yang mengurangi atau menghilangkan penyebab dan tindakan yang menghilangkan akibat (konsekuensi).

Sedangkan apa yang terlebih dahulu diputuskan, hal ini tidak selalu memungkinkan, terutama ketika berhadapan dengan kerusakan peralatan. Namun, pertama-tama selalu diusahakan untuk menyingkirkan penyebabnya, dan hanya dibagian mana perlu mengurangi konsekuensi.

- a. *Node* (Titik Studi). Merupakan pemisahan suatu unit proses menjadi beberapa bagian agar studi dapat dilakukan lebih terorganisir. Titik studi bertujuan untuk membantu dalam menguraikan dan mempelajari suatu bagian proses.
- b. *Consequences*. Merupakan tingkat keparahan yang diperkirakan dapat terjadi.
- c. *Likelihood*. Adalah kemungkinan terjadinya konsekuensi dengan sistem pengaman yang ada.
- d. *Risk* atau resiko merupakan kombinasi kemungkinan *likelihood* dan *consequences*.

- c. Tujuan desain. Tujuan desain diharapkan menggambarkan bagaimana proses dilakukan pada *node* (titik studi). Digambarkan secara kualitatif sebagai aktivitas (misalnya: reaksi, sedimentasi dsb) dan atau dengan kuantitatif dalam parameter proses seperti suhu, laju alir, tekanan, komposisi dan lain sebagainya.

Jenis – jenis *Hazop*:

- a. *Process HazOp*, yang di kembangkan untuk menilai system proses dan pabrik.
- b. *Human HazOp*, lebih fokus pada kesalahan manusia dari pada kegagalan teknik.
- c. *Procedure HazOp*, meninjau kemabali urutan operasi dan cara kerja yang biasanya dinyatakan sebagai persai pembelajaran *SAFOP-SAFe*.
- d. *Software HazOp*, mengidentifikasi kemungkinan kesalahan-kesalahan dalam pengembangan perangkat lunak.

Tujuan penggunaan *HazOp* adalah untuk meninjau suatu proses atau operasi pada suatu system secara sistematis, untuk menentukan apakah proses penyimpangan dapat mendorong kearah kejadian atau kecelakaan yang tidak diinginkan. *HazOp Study* sebaiknya dilakukan sesegera mungkin dalam tahap perancangan untuk melihat dampak dari perancangan itu, selain itu untuk melakukan suatu *HazOp* kita membutuhkan gambaran/perencanaan yang lebih lengkap.

HazOp biasanya dilakukan sebagai pemeriksaan akhir ketika perncanaan yang mendetail telah terselesaikan. Juga dapat dilakukan pada fasilitas yang ada

untuk mengidentifikasi modifikasi yang harus dilakukan untuk mengurangi masalah resiko dan pengoperasian. Adapun tujuan utama dari *Hazop* adalah mengenali:

- a. Bahaya-bahaya (*hazards*) yang potential (terutama yang membahayakan kesehatan manusia dan lingkungan), dan;
- b. Berbagai macam masalah kemampuan operasional (*operability*) pada setiap proses akibat adanya penyimpangan-penyimpangan terhadap tujuan perancangan proses-proses dalam pabrik yang sudah beraktifitas maupun pabrik yang baru/ akan dioperasikan.

Prosedur utama *HazOp*:

- a. Gambaran selengkap-lengkapinya setiap proses yang ada dalam sebuah pabrik.
- b. Pemecahan proses menjadi sub-proses-sub-proses yang lebih kecil dan detail. Untuk memperjelas pemisahan antar sub-proses, diberikan simpul pada ujung setiap sub-proses, Tidak ada ketentuan khusus tentang pembatasan “rentang” proses, contohnya.
- c. Pencarian kemungkinan-kemungkinan adanya penyimpangan pada setiap proses melalui penggunaan pertanyaan-pertanyaan yang sistematis.
- d. Melakukan penilaian terhadap setiap efek negatif yang ditimbulkan oleh setiap penyimpangan (bersama konsekuensinya) tersebut di atas. Ukuran besar kecilnya efek negatif ditentukan berdasarkan keamanan dan keefisienan kondisi operasional pabrik dalam keadaan normal.

- e. Penentuan tindakan penanggulangan terhadap penyimpangan-penyimpangan yang terjadi.

2.2 Penelitian Terdahulu

Pada tahun 2013, Erna Zulfiana meneliti tentang Analisis Bahaya dengan Metode *HazOp* dan Manajemen Risiko pada *Steam Turbine* PLTU di Unit 5 Pembangkitan Listrik Paiton (PT. YTL Jawa Timur). Penelitian ini telah berhasil mengetahui kondisi yang paling berbahaya pada *steam turbine* adalah kondisi *high pressure* yang diketahui dari *transmitter* seperti MAA50CP001 pada *node HP turbine* dengan likelihood B dan konsekuensi 4 sehingga *risk matrix*nya E (ekstrim).

Pada tahun 2017, Dini Retnowati melakukan penelitian yang berjudul Analisa Risiko K3 dengan Pendekatan *Hazard and Operability Study (HazOp)*. Dengan menggunakan *HazOp worksheet* Dini Retnowati dapat mengetahui bahwa ada 5 sumber *hazard* yang muncul yaitu mixer semen, conveyor bahan, mesin press sikap pekerja dan proses *loading-unloading*

Hasil penelitian Gabby E. M. Sopotan, dkk (2014) dengan judul Manajemen Risiko Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3), didapatkan 1 variabel yang dikategorikan memiliki level risiko yang sangat tinggi (*Very High Risk*), yaitu variabel material terjatuh dari ketinggian dan menimpa pekerja. Untuk level risiko yang tinggi (*High Risk*) didapatkan 21 variabel. Level risiko sedang (*Medium Risk*) didapatkan 18 variabel. Pengendalian yang dapat dilakukan dari ketiga level

risiko yang diketahui, yaitu dengan cara mengurangi risiko dengan rekayasa teknik, administratif dan menggunakan Alat Pelindung Diri (APD). Penangannya dengan mengurangi, mendanai, menanggulangi dan mengalihkan risiko ke pihak lain seperti asuransi serta pihak lain yang berhubungan langsung.

2.3 Kerangka Berfikir

Keselamatan dan kesehatan kerja merupakan salah satu komponen terpenting di dalam dunia industri. Keselamatan dan kesehatan kerja dapat meminimalisir kemungkinan terjadinya kecelakaan kerja yang merugikan untuk pekerja maupun peralatan. Angka kecelakaan kerja yang semakin sedikit mencerminkan terlaksananya program keselamatan dan kesehatan kerja yang baik, begitu pula sebaliknya.

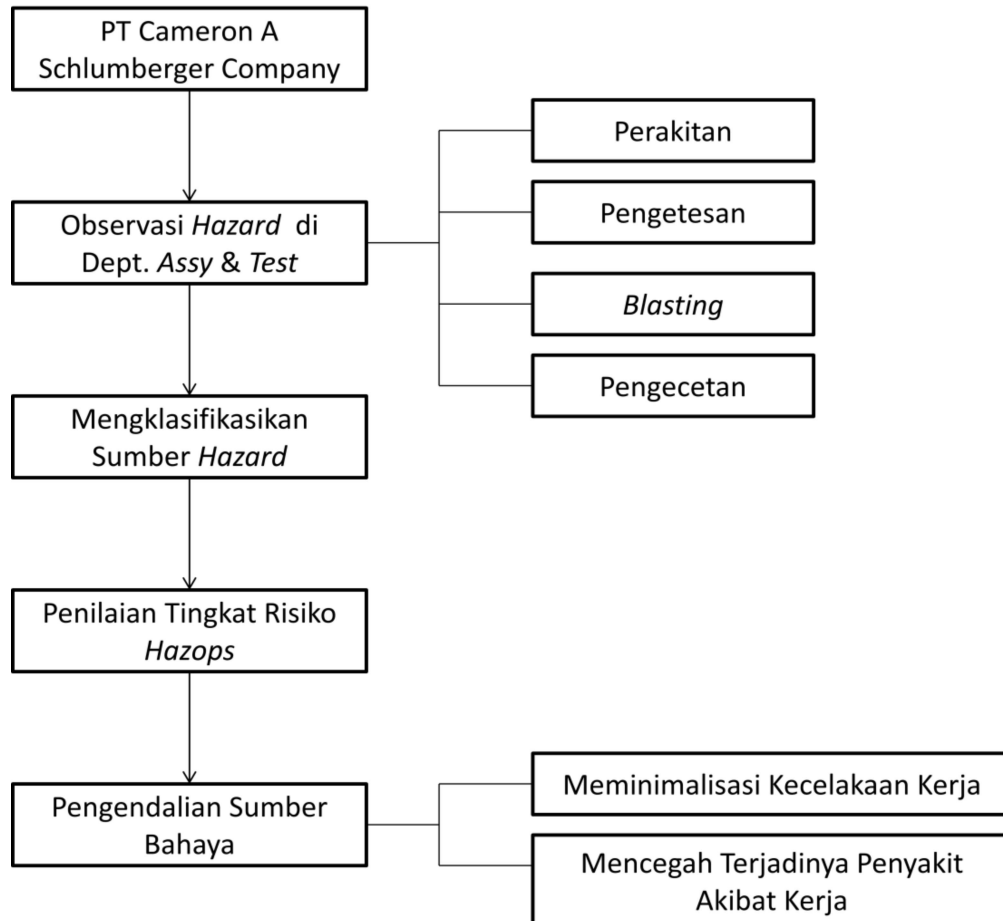
Sumber bahaya yang belum teridentifikasi merupakan faktor penyebab terjadinya kecelakaan kerja, oleh karena itu proses identifikasi sumber bahaya menjadi sangat penting dalam meminimalisasi hingga menghilangkan potensi terjadinya kecelakaan kerja. Identifikasi sumber bahaya dapat dilakukan dengan berbagai metode, salah satunya adalah metode *HazOp (Hazard and Operability)*. *HazOp* merupakan metode yang digunakan untuk mengidentifikasi berbagai permasalahan yang mengganggu jalanya proses dan resiko yang terdapat pada suatu peralatan yang dapat menimbulkan resiko merugikan bagi manusia/fasilitas pada sistem.

Identifikasi sumber bahaya dengan metode *HazOp* dilakukan dengan melengkapi kriteria yang ada pada lembar *HazOp* dengan urutan sebagai berikut:

1. Mengklasifikasikan *hazard* yang ditemukan dan berpotensi menimbulkan kecelakaan kerja,
2. Mendeskripsikan penyimpangan yang terjadi selama proses operasi,
3. Mendeskripsikan penyebab terjadinya penyimpangan,
4. Mendeskripsikan apa yang dapat ditimbulkan dari penyimpangan tersebut,
5. Menentukan tindakan sementara yang dapat dilakukan,
6. Menilai resiko yang timbul dengan mendefinisikan kriteria *likelihood* dan *consequences*,
7. Melakukan perangkingan dari sumber bahaya yang telah diidentifikasi dengan menggunakan lembar *HazOp* dengan memperhitungkan *likelihood* dan *consequences*, kemudian menggunakan risk matrix untuk mengetahui prioritas sumber bahaya,
8. Merancang perbaikan untuk resiko yang memiliki level “Ekstrim”, kemudian melakukan rekomendasi perbaikan untuk proses.

Penelitian ini ditujukan untuk mengetahui sumber bahaya yang ada di departemen *assembly & test* PT Cameron dengan menggunakan metode *HazOp*. Melalui metode ini, sumber bahaya yang paling berbahaya hingga yang kurang berbahaya dapat teridentifikasi sehingga dapat digunakan sebagai acuan dalam merekomendasikan pelaksanaan proram keselamatan dan kesehatan kerja kedepannya.

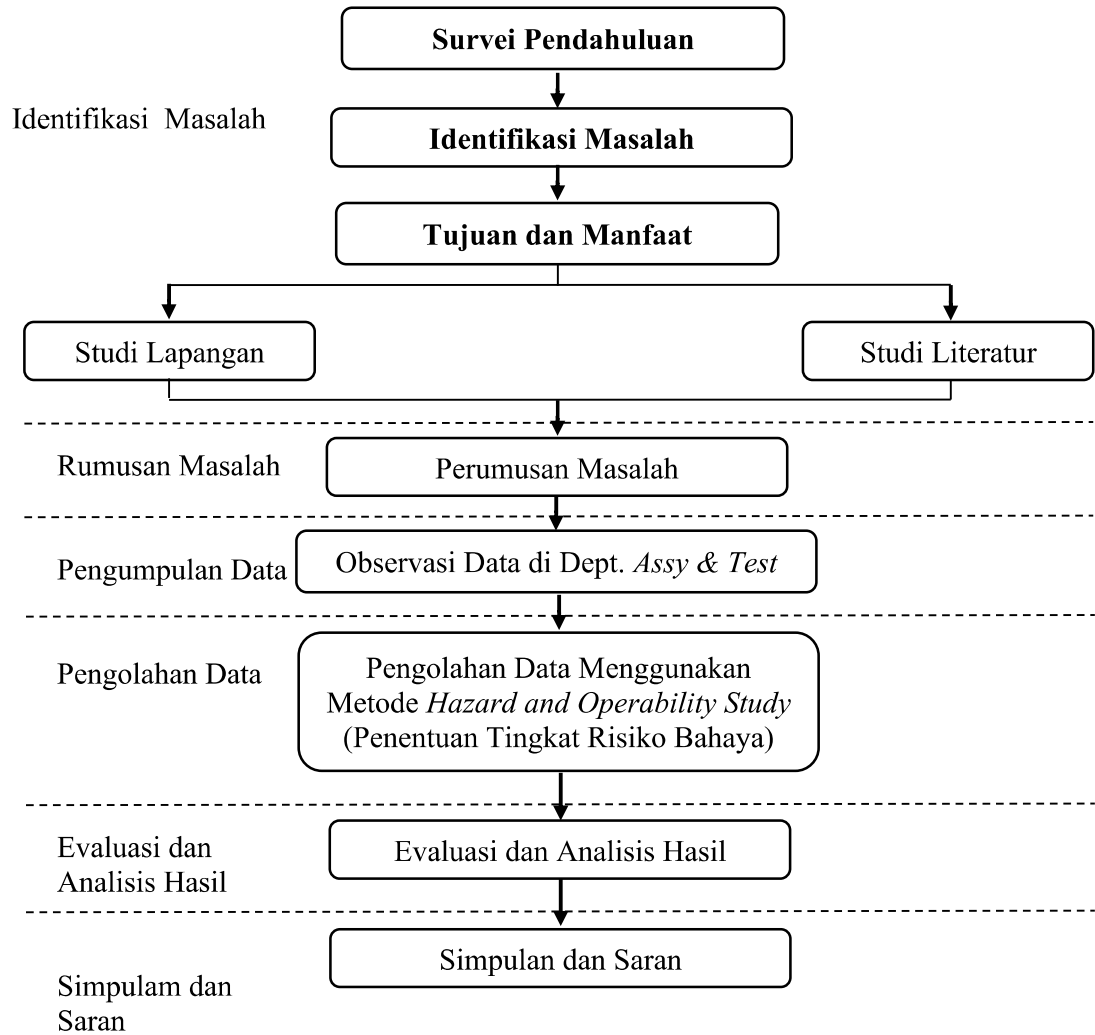
Tabel 2.1 Kerangka Berfikir



BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian



Gambar 3.1 Desain Penelitian

3.2 Populasi dan Sampel

Metode pengambilan sampel menggunakan *Non Probability Sampling (Purposive Sampling)*. Populasi dari penelitian ini adalah seluruh aktivitas produksi di PT Cameron yaitu aktivitas produksi pada departemen permesinan, aktivitas produksi pada departemen pengelasan, Aktivitas pengecekan dan aktivitas produksi pada departemen *Assy & Test*. Sampel dari penelitian ini adalah aktivitas produksi pada departemen *assy & Test*

3.3 Teknik Pengumpulan Data

Penelitian ini menggunakan teknik pengumpulan data dengan metode nontes yaitu observasi. Observasi adalah suatu teknik pengumpulan data dengan cara pengamatan langsung dan dilakukan secara seksama dan sistematis. Observasi bertujuan untuk mendeskripsikan sumber bahaya yang ada di lokasi *Assembly & Test* pada PT Cameron a Schlumberger Company.

3.4 Metode Analisis Data

Penelitian ini menggunakan metode *hazard and operability*. Teknik analisis dengan metode *hazard and operability* yang mengadopsi dari Lillyod. Tahapan dalam menganalisis data menggunakan metode hazops:

1. Identifikasi bahaya dengan menggunakan lembar kerja *Hazop*,
2. Identifikasi temuan bahaya dengan memperhatikan kriteria kemungkinan terjadinya kecelakaan kerja.

3. Mengalikan *likelihood* dan *consequences* sehingga diperoleh tingkat bahaya pada *risk matrix*.

Tabel 3.1 Kriteria *Likelihood*

Level	Kriteria	Deskripsi	
		Kualitatif	Semi Kualitatif
1	Jarang Terjadi	Dapat dipikirkan tetapi tidak hanya saat keadaan ekstrim	Kurang dari 1 kali dalam 10 tahun
2	Kemungkinan Kecil	Belum terjadi tetapi bisa muncul/terjadi pada suatu waktu	Terjadi 1 kali per 10 tahun
3	Mungkin	Seharusnya terjadi dan mungkin telah menjadi/muncul disini atau ditempat lain	1 kali per 5 tahun sampai 1 kali pertahun
4	Kemungkinan Besar	Dapat terjadi dengan mudah, mungkin muncul dalam keadaan yang paling banyak terjadi	Lebih dari 1 kali per tahun hingga 1 kali per bulan
5	Hampir Pasti	Sering terjadi, diharapkan muncul dalam keadaan yang paling banyak terjadi	Lebih dari 1 kali per bulan

Sumber: Dini Retnowati (2017)

Tabel 3.2 *Kriteria Consequences*

Level	Uraian	Deeskripsi	
		Keparahan Cidera	Hari Kerja
1	Tidak Signifikan	Kejadian tidak menimbulkan kerugian atau cidera pada manusia	Tidak menyebabkan kehilangan hari kerja
2	Kecil	Menimbulkan cidera ringan, kerugian kecil dan tidak menimbulkan dampak serius terhadap kelangsungan bisnis	Masih dapat bekerja pada hari/shift yang sama
3	Sedang	Cedera berat dan dirawat dirumah sakit, tidak menimbulkan cacat tetap, kerugian finansial sedang	Kehilangan hari kerja dibawah 3 hari
4	Berat	Menimbulkan cidera parah dan cacat tetap dan kerugian finansial besar serta menimbulkan dampak serius terhadap kelangsungan usaha	Kehilangan hari kerja 3 hari atau lebih
5	Bencana	Mengakibatkan korban meninggal dan kerugian parah bahkan dapat menghentikan kegiatan usaha selamanya	Kehilangan hari kerja selamanya

Sumber: Dini Retnowati (2017)

		TINGKAT BAHAYA (RISK LEVEL)				
KEMUNGKINAN (LIKELIHOOD)	5	5	10	15	20	25
	4	4	8	12	16	20
	3	3	6	9	12	15
	2	2	4	6	8	10
	1	1	2	3	4	5
SKALA		1	2	3	4	5
		KESERUASAN (SEVERITY/ CONSEQUENCES)				

Keterangan :

1. Risiko Rendah
2. Risiko Sedang
3. Risiko Tinggi
4. Ekstrim

Contoh Perhitungan 1:
 Nilai Likelihood (L) = 4
 Nilai Consequencer (C) = 4
 $L \times C = 16$ (terletak di warna Ungu, sehingga digolongkan kategori "Ekstrim")

Contoh Perhitungan 2:
 Nilai L = 4, Nilai C = 3
 $L \times C = 12$ (terletak di warna Merah, sehingga digolongkan kategori "Risiko Tinggi")

Gambar 3.2 Risk Matrix

Sumber: Dini Retnowati (2017)

3.5 Lokasi dan Jadwal Penelitian

Penelitian dilakukan pada PT Cameron a Schlumberger Company, khususnya departemen *Assembly & Test*.

Jadwal penelitian di mulai dari bulan Maret sampai Juli 2018. Jadwal yang direncanakan pada penelitian dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 3.3 Jadwal Penelitian

No	Rencana Kegiatan Penelitian	Tahun 2018																			
		Maret				April				Mei				Juni				Juli			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Pengajuan Judul Penelitian																				
2	Bimbingan Skripsi																				
3	Pengumpulan Data																				
4	Pengolahan Data																				
5	Analisa dan Perhitungan																				
6	Penulisan Skripsi																				