

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Landasan Teori

2.1.1 Bahaya

Bahaya adalah sumber yang berpotensi untuk menimbulkan cedera dan kesakitan pada manusia, kerusakan peralatan dan lingkungan atau kombinasi dari semua itu (Frank Bird-*Loss Control Management* dalam Ramli, 2010). Sedangkan menurut Ramli (2010), bahaya adalah segala sesuatu termasuk situasi atau tindakan yang berpotensi menimbulkan kecelakaan atau cedera pada manusia, kerusakan atau gangguan lainnya.

Menurut Ridley (2008), bahaya merupakan faktor instrinsik yang ada pada suatu barang atau kondisi tertentu yang mempunyai potensi menimbulkan efek merugikan. Sedangkan menurut OHSAS 18001, *hazard* adalah sumber, situasi atau tindakan yang berpotensi menimbulkan kerugian dalam hal luka – luka atau penyakit terhadap manusia. Bahaya adalah segala sesuatu termasuk situasi atau tindakan yang berpotensi menimbulkan kecelakaan atau cedera pada manusia, kerusakan atau gangguan lainnya. Berdasarkan kelompoknya, bahaya dapat di bagi menjadi 2 jenis, yaitu (Mulya, 2008) :

a. Bahaya Keselamatan (*Safety Hazard*)

Bahaya keselamatan (*safety hazard*) fokus pada keselamatan manusia yang terlibat dalam proses, peralatan, dan teknologi. Dampak bahaya keselamatan bersifat akut, konsekuensi tinggi, dan probabilitas untuk terjadi rendah. Bahaya keselamatan (*safety hazard*) dapat menimbulkan dampak cedera, kebakaran, dan segala kondisi yang dapat menyebabkan kecelakaan di tempat kerja. Jenis-jenis *safety hazard*, antara lain :

1. *Mechanical Hazard*, bahaya yang terdapat pada benda atau proses yang bergerak yang dapat menimbulkan dampak, seperti tertusuk, terpotong, terjepit, tergores, terbentur, dan lain-lain.
2. *Electrical Hazard*, merupakan bahaya yang berasal dari arus listrik.
3. *Chemical Hazard*, bahaya bahan kimia baik dalam bentuk gas, cair, dan padat yang mempunyai sifat mudah terbakar, mudah meledak, dan korosif.

b. Bahaya Kesehatan (*Health Hazard*)

Bahaya kesehatan (*health hazard*) fokus pada kesehatan manusia. Dampak bahaya kesehatan bersifat kronis, konsekuensi rendah, bersifat terus-menerus, dan probabilitas untuk terjadi tinggi. Jenis-jenis *health hazard*, antara lain:

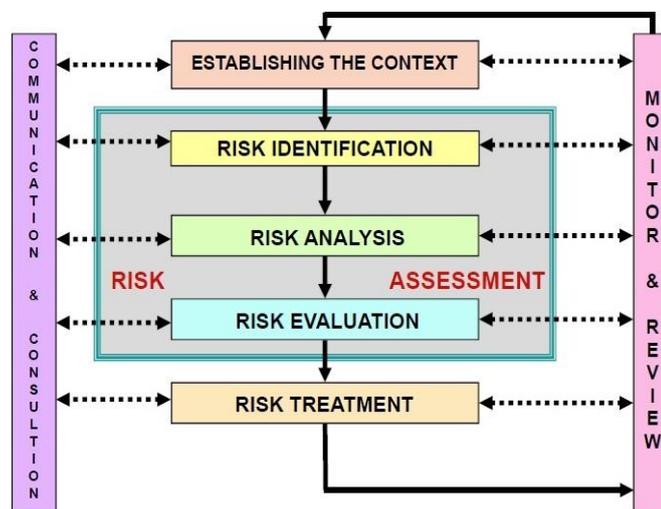
1. *Physical Hazard*, berupa energi seperti kebisingan, radiasi, pencahayaan, temperature ekstrim, getaran, dan lain-lain.
2. *Chemical Hazard*, berupa bahan kimia baik dalam bentuk gas, cair, dan padat yang mempunyai sifat toksik, beracun, iritan, dan patologik.
3. *Biological Hazard*, bahaya dari mikroorganisme, khususnya yang patogen yang dapat menimbulkan gangguan kesehatan.
4. Ergonomi, merupakan bahaya yang dapat menimbulkan gangguan kesehatan sebagai akibat ketidaksesuaian desain kerja dengan pekerja.

2.1.2 Manajemen Risiko (AS/NZS 4360:2004)

Menurut AS/NZS 4360 dalam (Pratama, 2012 : 17), “*Risk Management is an iterative process consisting of well-defined steps which, taken in sequences, support better decision-making by contributing a greater insight into risks and their impacts*”. 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. Konsep manajemen risiko mulai dikenal di bidang keselamatan dan kesehatan kerja pada tahun 1980-an

setelah berkembangnya model teori *accident* yang dikeluarkan oleh ILCI. Tujuan dari manajemen risiko adalah untuk memperkecil kerugian dan meningkatkan kesempatan atau peluang. Pada dasarnya manajemen risiko bersifat pencegahan terhadap terjadinya kerugian maupun kecelakaan kerja.

Manajemen risiko merupakan metode yang sistematis yang terdiri dari menerapkan konteks, mengidentifikasi, meneliti, mengevaluasi, perlakuan, monitoring, dan mengkomunikasikan risiko yang berhubungan dengan aktivitas apapun, proses, atau fungsi sehingga dapat memperkecil kerugian perusahaan. Pelaksanaan manajemen risiko haruslah menjadi bagian integral dari suatu bentuk manajemen yang baik. Proses manajemen risiko ini merupakan salah satu langkah yang dapat dilakukan untuk terciptanya perbaikan yang berkelanjutan (*continuous improvement*). Proses ini dapat diterapkan di semua tingkatan kegiatan, jabatan, proyek, produk, maupun asset. Proses manajemen risiko harus dilakukan secara komprehensif dan merupakan bagian yang tidak terpisahkan dari manajemen proses. Proses manajemen risiko sebagaimana terdapat dalam *Risk Management Standard AS/NZS 4360:2004* (Pratama, 2012 : 17) adalah sebagai berikut.



Gambar 2.1. Proses manajemen risiko AS/NZS 4360:2004 (lean Indonesia, 2012)

Proses manajemen risiko tersebut mempunyai beberapa istilah – istilah penting yaitu sebagai berikut:

1. *Consequences* (konsekuensi)
Akibat dari suatu kejadian yang dinyatakan secara kualitatif atau kuantitatif, berupa kerugian, sakit, cedera, keadaan merugikan atau menguntungkan. Dapat juga merupakan rentangan akibat – akibat yang mungkin terjadi dan berhubungan dengan suatu kejadian.
2. *Cost* (biaya)
Dari suatu kejadian baik langsung maupun tidak langsung, meliputi berbagai dampak negatif termasuk uang, waktu, tenaga kerja, gangguan, nama baik, politik, dan kerugian – kerugian lain yang tidak dinyatakan secara jelas.
3. *Event* (kejadian)
Suatu peristiwa (insiden) atau situasi, yang terjadi pada tempat tertentu selama interval waktu tertentu. Kejadian – kejadian tersebut bisa terjadi kapan saja dan dimana saja di tempat kerja.
4. *Event tree analysis* (analisis urutan kejadian)
Suatu teknik yang menggambarkan rentangan kemungkinan dan rangkaian akibat yang bisa timbul dari proses suatu kejadian.
5. *Fault tree analysis* (analisis urutan kesalahan)
Suatu metode untuk menunjukkan kombinasi – kombinasi yang logis dari berbagai keadaan sistem dan penyebab – penyebab yang mungkin bisa berkontribusi terhadap kejadian tertentu (kejadian puncak). Kombinasi – kombinasi tersebut diperoleh dari analisis setiap kejadian kecelakaan kerja yang ada di tempat kerja yang mempunyai kejadian puncak.
6. *Frequency* (frekuensi)
Ukuran angka dari peristiwa suatu kejadian yang dinyatakan sebagai jumlah peristiwa suatu kejadian dalam waktu tertentu atau dapat dilihat seperti kemungkinan (*likelihood*), atau peluang (*probability*).
7. *Hazard* (bahaya)
Faktor instrinsik yang melekat pada sesuatu yang mempunyai potensi untuk menimbulkan kerugian.
8. *Likelihood* (kemungkinan)
Digunakan sebagai suatu uraian yang kualitatif tentang frekuensi atau kemungkinan.

9. *Loss* (kerugian)
Konsekuensi negatif, keuangan, dan lain sebagainya.
10. *Monitor* (pemantauan)
Pengecekan, pengawasan, pengamatan secara kritis atau pencatatan kemajuan dari suatu kegiatan, tindakan, atau sistem untuk mengidentifikasi perubahan – perubahan yang mungkin terjadi.
11. *Probability* (probabilitas)
Digunakan sebagai gambaran kualitatif dari peluang atau frekuensi. Kemungkinan dari kejadian atau hasil yang spesifik diukur dengan rasio dari kejadian atau hasil yang spesifik terhadap jumlah kemungkinan.
12. *Residual risk* (risiko ikutan)
Tingkat risiko yang masih ada setelah manajemen risiko dilakukan.
13. *Risk* (risiko)
Peluang terjadinya sesuatu yang akan mempunyai dampak terhadap sasaran, diukur dengan hukum sebab akibat. Variabel yang diukur biasanya probabilitas dan konsekuensi.
14. *Risk acceptance* (penerimaan risiko)
Keputusan untuk menerima konsekuensi dan kemungkinan risiko tertentu.
15. *Risk analysis* (analisis risiko)
Sebuah sistematis yang menggunakan informasi yang didapat untuk menentukan seberapa sering kejadian tertentu dapat terjadi dan besarnya konsekuensi tersebut.
16. *Risk assessment* (penilaian risiko)
Proses analisis risiko dan evaluasi risiko secara keseluruhan.
17. *Risk avoidance* (penghindaran risiko)
Keputusan yang diberitahukan tidak menjadi terlibat dalam situasi risiko.
18. *Risk control* (pengendalian risiko)
Bagian dari manajemen risiko yang melibatkan penerapan kebijakan, standar, prosedur, dan perubahan fisik untuk menghilangkan atau mengurangi risiko yang kurang baik.

19. *Risk evaluation* (evaluasi risiko)

Proses yang biasanya digunakan untuk menentukan manajemen risiko dengan membandingkan tingkat risiko terhadap standar yang telah ditentukan, target tingkat risiko, dan kriteria lainnya. Evaluasi yang dilakukan berguna untuk menentukan tindakan pengendalian atas kecelakaan kerja.

20. *Risk identification* (identifikasi risiko)

Suatu proses menentukan apa yang terjadi, mengapa dan bagaimana.

21. *Risk deruction* (pengurangan risiko)

Penggunaan atau penerapan prinsip – prinsip manajemen dan teknik – teknik yang tepat secara selektif, dalam rangka mengurangi kemungkinan terjadinya suatu kejadian atau konsekuensinya atau keduanya.

22. *Risk transfer* (pemindahan risiko)

Mendelegasikan atau memindahkan suatu beban kerugian ke suatu kelompok atau bagian lain melalui jalur hukum, perjanjian/kontrak, asuransi, dan lain – lain. Pemindahan risiko mengacu pada pemindahan risiko fisik dan bagiannya ke tempat lain. Pemindahan risiko bertujuan untuk mengurangi terjadinya kecelakaan kerja.

2.1.3. Analisis Risiko

Tujuan dari analisis risiko adalah untuk memisahkan risiko terkecil dengan risiko yang besar dengan menyediakan data evaluasi dan perbaikan risiko. Risiko dianalisis dengan menggabungkan perkiraan konsekuensi dan kemungkinan dalam konteks pengendalian yang ada. Data – data yang digunakan adalah data – data kecelakaan kerja yang terjadi di tempat kerja. Metode yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan metode *FINE* dengan teknik analisis data semikuantitatif yang mengacu pada AS/NZS 4360:2004.

2.1.3.1. Penilaian Risiko dengan Analisis Semi Kuantitatif

Pendekatan semi kuantitatif untuk analisis risiko saat ini sedang dipakai secara luas untuk menjawab keterbatasan yang didapat dari analisis risiko secara kualitatif. Analisis semi kuantitatif memberikan sebuah gambaran risiko yang

lebih detail dalam prioritas risiko dibandingkan dengan analisis secara kualitatif. Analisis ini memungkinkan untuk melibatkan perkalian dari tingkat frekuensi dengan besaran numerik dari konsekuensi sehingga memungkinkan untuk melakukan beberapa kombinasi. Pada analisis semi kuantitatif, penilaian numerik diberikan kepada tingkat *probability* dan *consequences* berdasarkan penilaian subjektif. Setiap nilai yang diberikan harus menggambarkan derajat konsekuensi maupun probabilitas dari risiko yang ada. Setiap kegiatan yang akan diberi penilaian harus sesuai dengan apa yang pada kejadian sebenarnya. Hal itu akan Tingkat analisis dapat disajikan dalam tabel berikut:

Tabel 2.1. Analisis tingkat *consequences*

Tingkatan	Deskripsi	Rating
<i>Catastrophe</i>	Kematian banyak orang, aktifitas dihentikan, kerusakan permanen pada lingkungan luas.	100
<i>Disaster</i>	Kematian pada satu hingga beberapa orang kerusakan permanen pada lingkungan lokal.	50
<i>Very serious</i>	Cacat permanen, kerusakan temporer lingkungan lokal.	25
<i>Serious</i>	Cacat non permanen.	15
<i>Important</i>	Diperlukan peralatan medis, terjadi emisi Buangan tetapi tidak menimbulkan kerusakan lingkungan.	5
<i>Noticeable</i>	Luka ringan, sakit ringan, kerugian sedikit, terhentinya kegiatan sementara.	1

Sumber : AS/NZS 4360:2004 Risk Management Guideline

Tabel 2.2. Analisis tingkat *probability*

Tingkatan	Deskripsi	Rating
<i>Almost certain</i>	Kejadian yang hampir pasti terjadi jika ada kontak dengan bahaya.	10
<i>Likely</i>	Kemungkinan terjadi 50 - 50.	6
<i>Unusual but possible</i>	Suatu kejadian yang tidak 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 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 Guideline

Tabel 2.3. Analisis tingkat *exposure*

Tingkatan	Deskripsi	Rating
<i>Continuously</i>	Beberapa kali terjadi dalam sehari (terus - menerus).	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 Guideline

Penentuan tingkat risiko dilakukan setelah ketiga komponen risiko (konsekuensi, paparan, kemungkinan) telah ditentukan besarnya. Untuk menentukan tingkat maka dilakukan pengalihan terhadap ketiga komponen risiko tersebut berdasarkan rumus berikut :

$$\text{Level Of Risk} = \text{Consequences} \times \text{Exposure} \times \text{Probability} \dots\dots$$

Rumus 2.1 Level Of Risk

Dari hasil perhitungan *level of risk* diatas kemudian dikelompokkan sesuai kriteria tingkat risiko fine.

Tabel 2.4. Analisis *level of risk*

Tingkatan	Kategori	Tindakan
> 350	<i>Very high</i>	Penghentian aktifitas sampai tingkat risiko dikurangi.
180 - 350	<i>Priority I</i>	Memerlukan penanganan secepatnya.
70 - 180	<i>Substantial</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 Guideline

2.1.4. Pengendalian Risiko

Pengendalian risiko yaitu suatu upaya penanganan dan pengendalian terhadap risiko, terutama risiko dengan tingkat tinggi serta mempertimbangkan aspek efektifitas dan efisiensi. Menurut PERMENAKER No. 05/MEN/1996, pengendalian risiko dapat dilakukan dengan berbagai macam metode, yaitu:

- a. Pengendalian teknis atau rekayasa yang meliputi eliminasi, substitusi, isolasi, ventilasi (*engineering control*).
- b. Pendidikan dan pelatihan.
- c. Pembangunan kesadaran dan motivasi yang meliputi sistem bonus, insentif, penghargaan, dan motivasi diri.
- d. Evaluasi melalui internal audit, penyelidikan dan etiologi.
- e. Penegakan hukum.

Menurut Suardi (2007), dalam melakukan langkah-langkah untuk mengatasi bahaya yang timbul, dibutuhkan suatu skala prioritas yang dapat membantu dalam pemilihan pengendalian suatu bahaya yang disebut dengan hirarki pengendalian. Urutan prioritas atau hirarki tersebut, yaitu :

- a. Eliminasi adalah langkah ideal yang dapat dilakukan dan harus menjadi pilihan pertama dalam melakukan pengendalian risiko. Eliminasi berarti menghilangkan peralatan yang dapat menimbulkan bahaya.
- b. Substitusi, prinsip dari sistem pengendalian ini adalah mengganti sumber risiko dengan sarana atau peralatan lain yang tingkat risikonya lebih rendah atau tidak ada.
- c. *Engineering Control* dilakukan dengan mengubah desain tempat kerja, peralatan, atau proses kerja untuk mengurangi tingkat risiko. Ciri khusus dari tahap ini adalah melibatkan pemikiran yang lebih mendalam bagaimana membuat lokasi kerja yang lebih aman dengan melakukan pengaturan ulang lokasi kerja, memodifikasi peralatan, melakukan kombinasi kegiatan, perubahan prosedur, dan mengurangi frekuensi dalam melakukan kegiatan berbahaya.

- d. *Administrative Control*, dalam tahap ini pengendalian dilakukan dengan menggunakan prosedur, standar operasi kerja, atau panduan sebagai langkah untuk mengurangi risiko. Pengendalian administrasi dapat diartikan juga sebagai pengendalian bahaya dengan melakukan modifikasi pada interaksi pekerja dengan lingkungan kerja seperti, rotasi kerja, shift kerja, serta pengembangan standar kerja. Akan tetapi banyak kasus yang ada, pengendalian administrasi tetap membutuhkan sarana pengendalian risiko lainnya.
- e. Alat Pelindung Diri (APD) adalah pilihan terakhir yang dapat dilakukan untuk mencegah paparan bahaya pada pekerja. Penggunaan APD ini disarankan hanya digunakan bersamaan dengan penggunaan alat pengendali lainnya.

Dengan demikian perlindungan keamanan dan kesehatan personel akan lebih efektif, Alat pelindung diri yang biasa digunakan yaitu:

1. Pelindung kepala : *safety helmet* dari berbagai bahan.
2. Pelindung mata : *safety goggles* dari berbagai bahan.
3. Pelindung wajah : *face shield*
4. Pelindung tangan : *safety gloves* dari berbagai jenis.
5. Pelindung alat pernafasan : respirator atau masker khusus.
6. Pelindung telinga : tutup telinga atau sumbat telinga seperti, *ear plug, ear muff, dan ear cap*.
7. Pelindung tubuh : pakaian kerja dari berbagai bahan sesuai dengan kondisi lingkungan kerja.

2.1.5 Keselamatan Dan Kesehatan Kerja

Keselamatan dan kesehatan kerja (K3) adalah suatu pemikiran dan penerapan untuk mencegah terjadinya berbagai bentuk kecelakaan, sedangkan kecelakaan kerja adalah suatu kejadian yang tidak diduga yang dapat mengakibatkan terganggunya proses pekerjaan yang telah direncanakan, dalam pengertian tersebut, yang dimaksud kecelakaan kerja tidak harus selalu diikuti adanya korban yang cedera atau meninggal dunia (Reliefiana, 2012) dalam (Afandi, Anggraeni, & Mariawati, 2012 : 2).

Menurut Suardi (2007) dalam (Afandi et al., 2012 : 2) manfaat dari penerapan manajemen keselamatan dan kesehatan kerja antara lain yaitu:

- a. Perlindungan karyawan.
- b. Memperlihatkan kepatuhan dalam peraturan & undang-undang.
- c. Mengurangi biaya.
- d. Membuat sistem manajemen yang efektif.
- e. Meningkatkan kepercayaan dan kepuasan pelanggan.

2.1.6 Kecelakaan Kerja

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 yang terjadi menurut Suma'mur (2009) disebabkan oleh dua faktor, yaitu :

1. Faktor manusia itu sendiri yang merupakan penyebab kecelakaan meliputi aturan kerja, kemampuan pekerja (usia, masa kerja atau pengalaman, kurangnya kecakapan dan lambatnya mengambil keputusan), disiplin kerja, perbuatan-perbuatan yang mendatangkan kecelakaan, ketidakcocokan fisik dan mental. Kesalahan-kesalahan yang disebabkan oleh pekerja dan karena sikap yang tidak wajar seperti terlalu berani, sembrono, tidak mengindahkan instruksi, kelalaian, melamun, tidak mau bekerja sama, dan kurang sabar. Kekurangan kecakapan untuk mengerjakan sesuatu karena tidak mendapat pelajaran mengenai pekerjaan. Kurang sehat fisik dan mental seperti adanya cacat, kelelahan dan penyakit. Diperkirakan 85% dari kecelakaan kerja yang terjadi disebabkan oleh faktor manusia. Hal ini dikarenakan

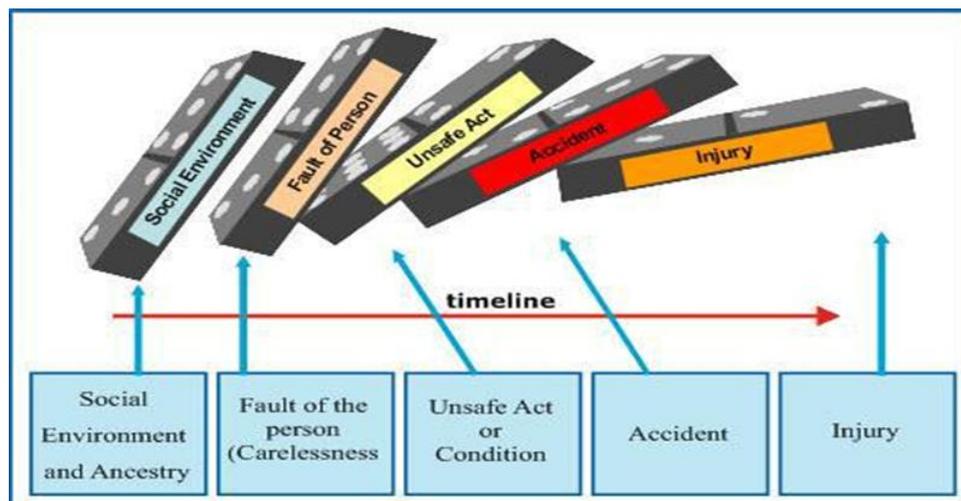
pekerja itu sendiri (manusia) yang tidak memenuhi keselamatan seperti lengah, ceroboh, mengantuk, lelah dan sebagainya.

2. Faktor mekanik dan lingkungan, letak mesin, tidak dilengkapi dengan alat pelindung, alat pelindung tidak dipakai, alat-alat kerja yang telah rusak. Faktor mekanis dan lingkungan dapat pula dikelompokkan menurut keperluan dengan suatu maksud tertentu. Misalnya di perusahaan penyebab kecelakaan dapat disusun menurut kelompok pengolahan bahan, mesin penggerak dan pengangkat, terjatuh di lantai dan tertimpa benda jatuh, pemakaian alat atau perkakas yang dipegang dengan manual (tangan), menginjak atau terbentur barang, luka bakar oleh benda pijar dan transportasi. Kira-kira sepertiga dari kecelakaan yang menyebabkan kematian dikarenakan terjatuh, baik dari tempat yang tinggi maupun di tempat datar. Lingkungan kerja berpengaruh besar terhadap moral pekerja. Faktor-faktor keadaan lingkungan kerja yang penting dalam kecelakaan kerja terdiri dari pemeliharaan rumah tangga (*house keeping*), kesalahan disini terletak pada rencana tempat kerja, cara menyimpan bahan baku dan alat kerja tidak pada tempatnya, lantai yang kotor dan licin.

Dalam buku *Industrial Safety*, Colling, mendefinisikan kecelakaan kerja sebagai kejadian tak terkontrol atau tak direncanakan yang disebabkan oleh faktor manusia, situasi, atau lingkungan, yang membuat terganggunya proses kerja dengan atau tanpa berakibat dengan cedera, sakit, kematian, atau kerusakan properti kerja (Septianingrum, 2012 : 12). Sedangkan menurut Peraturan Menteri Tenaga Kerja No.3 Tahun 1998 tentang Tata Cara Pelaporan dan Pemeriksaan Kecelakaan dalam (Pratama, 2012 : 11) mengungkapkan bahwa kecelakaan adalah suatu kejadian yang tidak diinginkan dan tidak diduga semula yang dapat menimbulkan korban manusia atau harta benda. Sedangkan tempat kerja merupakan ruangan atau lapangan tertutup atau terbuka, bergerak atau tetap dimana tenaga kerja bekerja, atau yang sering dimasuki tenaga kerja untuk keperluan suatu usaha dan dimana terdapat suatu usaha. Beberapa teori yang menyangkut dengan kecelakaan kerja adalah sebagai berikut:

2.1.6.1. Teori Domino

Menurut H.W Heinrich dalam (Septianingrum, 2012 : 12), kejadian sebuah cedera disebabkan oleh bermacam – macam faktor yang terangkai dimana pada akhir dari rangkaian itu adalah cedera (*loss*). Kecelakaan yang menimbulkan cedera disebabkan secara langsung oleh perilaku yang tidak aman dan atau potensi bahaya mekanik atau fisik. Prinsip dasar tersebut kemudian dikenal dengan “Teori Domino”, dimana Heinrich menggambarkan seni rangkaian terjadinya kecelakaan. Teori domino ini mengatakan bahwa suatu kejadian terjadi dari suatu rangkaian kejadian. Ada lima faktor yang terkait dalam rangkaian kejadian tersebut yaitu : lingkungan, kesalahan manusia, perilaku atau kondisi tidak aman, kecelakaan, dan cedera atau kerugian.



Gambar 2.2. Model teori domino (anonim, 2015)

Teori domino disebutkan oleh H.W Heinrich terdiri dari 5 elemen, yaitu:

- a. *Ancestry and sosial environment*: karakter negatif dari seseorang untuk berperilaku tidak aman. Selain itu, pengaruh lingkungan sosial juga dapat membuat seseorang melakukan kesalahan.
- b. *Fault of person*: karakter negatif yang menyebabkan kesalahan pada seseorang yang menjadi penyebab melakukan tindakan tidak aman.
- c. *Unsafe act an/or mechanical or physical hazard*: tindakan tidak aman seseorang.

- d. *Accident*: kejadian kecelakaan, seperti jatuh, terkena benda yang menghasilkan penyebab kecelakaan.
- e. *Injury*: cedera yang merupakan hasil dari kecelakaan.

Penggunaan teori domino ini digunakan sebagai petunjuk pertama. Satu domino dapat menghancurkan empat domino yang lain, kecuali pada titik tertentu sebuah domino diangkat untuk menghentikan rangkaian. Domino yang paling mudah dan paling efektif dihilangkan adalah domino yang berlabel “tindakan atau kondisi tidak aman”. Menurut penelitian yang dilakukan, tindakan tidak aman ini menyumbang 98% penyebab kecelakaan (Geotsch, 2008).

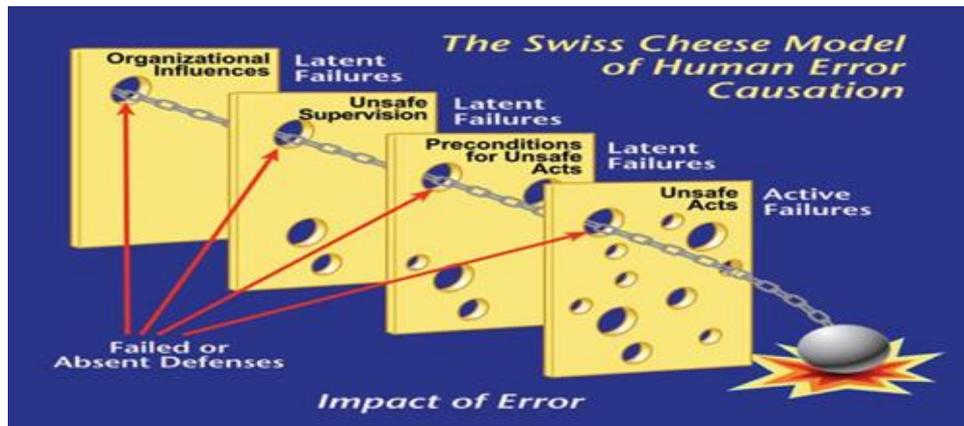
2.1.6.2. Teori Swiss Cheese

Kelalaian kerja di tempat kerja akan menimbulkan potensi kecelakaan kerja. Kelalaian – kelalaian tersebut dapat terjadi kapan saja dan dimana saja. Dalam teori ini, James Reason membagi penyebab kelalaian atau kesalahan manusia menjadi 4 tingkatan, yaitu:

- a. Tindakan tidak aman (*unsafe acts*).
- b. Pra kondisi yang dapat menyebabkan tindakan tidak aman (*preconditions for unsafe acts*).
- c. Pengawasan yang tidak aman (*unsafe supervision*).
- d. Pengaruh organisasi (*organizational influences*).

Dalam *Swiss Cheese Model*, berbagai macam tipe dari kesalahan manusia ini mempresentasikan lubang pada sebuah keju. Jika keempat keju ini (*unsafe acts, preconditions for unsafe acts, unsafe supervision, organizational influences*) sama – sama mempunyai lubang, maka kecelakaan menjadi tak terhindarkan.

Kecelakaan yang terjadi bukan hanya karena kesalahan pada sistem, melainkan juga faktor kelalaian manusia sebagai penyebab yang paling dekat dengan kecelakaan. Lubang-lubang ini bervariasi besar dan posisinya. Jika kelemahan-kelemahan itu dapat melewati lubang pada tiap layer, kecelakaan akan terjadi. Namun, apabila lubang pada tiap layer tidak dapat dilalui, berarti kecelakaan masih dapat dicegah. Pada model ini, kegagalan (*failure*) dibedakan menjadi dua, yaitu *active failure* dan *latent failure* (terselubung).



Gambar 2.3. Model teori swiss cheese (Fire Management Magazine, 2010)

Active failure merupakan kesalahan yang efeknya langsung dirasakan yang tercakup di dalam *unsafe act* (perilaku tidak aman) dan *latent failure* adalah kegagalan terselubung yang efeknya tidak dirasakan secara langsung sehingga harus diwaspadai. *organizational influences*, *unsafe supervision*, dan *precondition for unsafe act* merupakan *latent failure*, sedangkan *unsafe act* adalah *active failure*.

2.1.6.3. Human Factors Teory

Teori *Human factor* menyebutkan kecelakaan disebabkan karena kesalahan manusia (Geotsch, 2008). Ada 3 faktor yang menyebabkan kesalahan manusia, yaitu : *overload*, *inappropriate response*, *incompatibility* dan *inappropriate activities*. Penjelasan lebih lanjut tentang 3 faktor yang menyebabkan kesalahan manusia adalah sebagai berikut:

1. *Overload*

Overload adalah ketidakseimbangan antara beban kerja dan kapasitas yang dimiliki pekerja dalam melakukan pekerjaan. Selain beban kerja individu, terdapat juga beban tambahan dari faktor lingkungan (contohnya kebisingan dan gangguan lainnya), faktor internal (contohnya masalah pribadi, stress emosional, rasa cemas, dan lain – lain), serta faktor situasi (misalnya tingkat risiko, instruksi yang tidak jelas, dan lain – lain).

2. Respon yang tidak tepat

Respon yang tidak tepat adalah bagaimana seseorang menghadapi situasi yang dapat mengakibatkan kecelakaan. Masih banyak pekerja yang sering mengabaikan tanda – tanda kecelakaan kerja. Bila seseorang mendeteksi adanya bahaya namun tidak melakukan apa – apa untuk mencegahnya, maka itu berarti dia telah melakukan respon yang tidak tepat.

3. Aktifitas yang tidak tepat

Aktifitas yang tidak tepat adalah ketidaktahuan seseorang dalam melakukan pekerjaan. Contohnya seseorang yang mengerjakan sesuatu pekerjaan namun orang tersebut belum terlatih untuk melakukan pekerjaan tersebut.

2.1.6.4. Accident/Incident Model

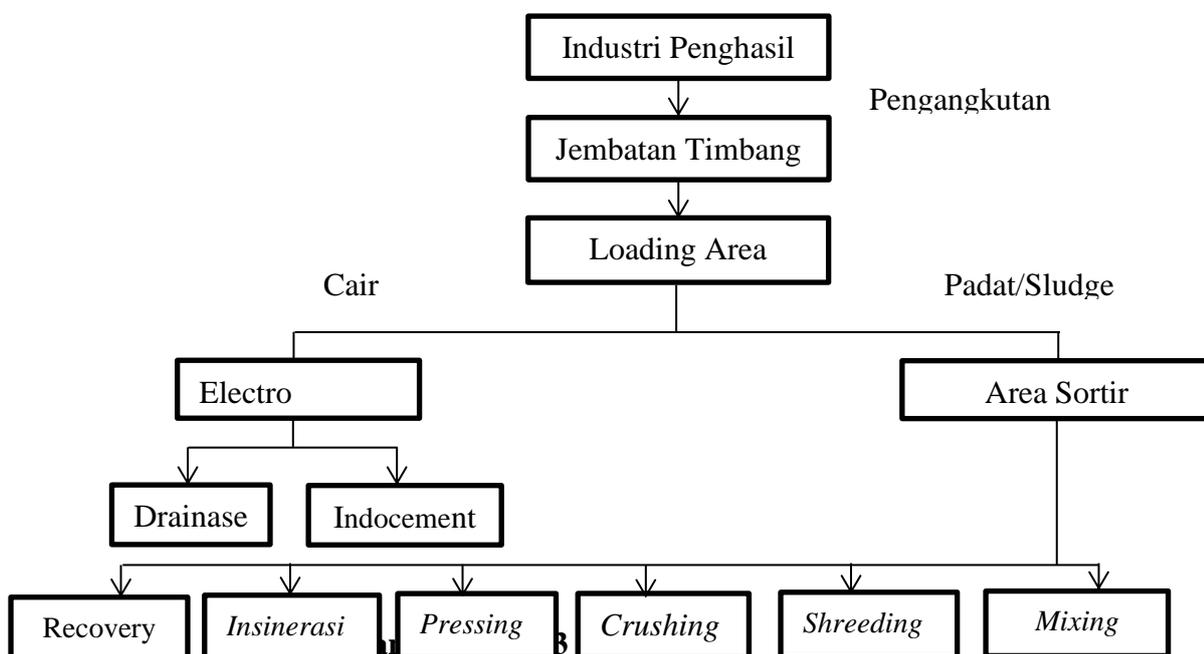
Teori ini merupakan pengembangan dari *Ferrel's Human Factory Theory* dan *Heinrich's Domino's Theory*. Menurut Peterson, human error terjadi karena *overload*, *ergonomic traps*, dan *decision to error*. Human error dapat menjadi penyebab langsung terjadinya kecelakaan atau dapat menyebabkan kegagalan sistem yang akhirnya dapat menyebabkan terjadinya kecelakaan. Human error sering menjadi alasan yang paling utama terjadinya kecelakaan kerja. Komponen kegagalan sistem menurut teori Peterson adalah sebagai berikut.

1. Menunjukkan potensi hubungan penyebab antara keputusan manajemen atau perilaku manajemen dan keselamatan.
2. Membangun peran manajemen dalam mencegah kecelakaan seperti konsep keselamatan dan kesehatan ditempat kerja. Kegagalan itu dapat disebabkan karena manajemen tidak membangun kebijakan keselamatan, tanggung jawab yang berkaitan dengan keselamatan tidak secara jelas ditentukan, prosedur keselamatan seperti standar, inspeksi, pengukuran, investigasi diabaikan, pekerja tidak diberikan pelatihan (Geotsch, 2008).

2.1.7 Proses Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3)

Proses pengelolaan limbah B3 memiliki beberapa tahapan proses kerja. Mulai dari proses pengangkutan limbah bahan berbahaya dan beracun (B3) darat dan laut, pengumpulan, penyimpanan sementara, *insinerasi*, *crushing*, *shreeding*, dan *electro couglant*. Secara garis besar, pengelolaan limbah bahan berbahaya dan beracun (B3) digambarkan dalam sebuah diagram alir sebagai berikut:

Gambar 2.4. Diagram Alir pengelolaan limbah B3



Pengangkutan limbah B3 yang dilaksanakan oleh PT. Desa Air Cargo berupa pengangkutan limbah B3 dari sumber atau penghasil limbah B3 atau limbah yang dihasilkannya sendiri.

1. Pengumpulan atau Penyimpanan Sementara Limbah B3

Pengumpulan dan penyimpanan limbah B3 dapat berupa limbah B3 cair, padat, maupun sludge. Pengumpulan atau penyimpanan sementara pada gudang diatur pada setiap bagian yang memisahkan setiap jenis limbah. Pada setiap tumpukan dibatasi dengan menggunakan kayu palet, dengan tinggi maksimum tumpukan adalah 2 tumpukan untuk kemasan drum dan 3 tumpukan untuk kemasan bag.

2. *Insinerasi*

Insinerasi merupakan proses pengoperasian alat pemusnah (incenerator) limbah B3 yang bertemperatur bakar 400-800 °C yang dilaksanakan oleh PT. Desa Air Cargo Batam berupa pemusnahan secara termal melalui proses pemusnah dalam suatu system yang terkontrol dan membutuhkan sedikit supply oksigen atau dengan udara yang terbatas.

3. *Crushing*

Proses penghancuran material B3 yang bersifat padat menjadi ukuran yang lebih kecil. Material yang dihancurkan mesin *Crushing* adalah material yang berukuran kecil antara lain PCB, logam, dll.

4. *Shreeding*

Shreeding merupakan proses penghancuran material B3 yang bersifat padat menjadi ukuran yang lebih kecil. Material yang dapat dihancurkan dengan mesin *shreeding* adalah material yang berukuran besar antara lain ban bekas, buku bekas, dan lain-lain. Setelah mengalami proses penghancuran, maka material hasil *shreeding* yang telah berukuran kecil tersebut dikemas berdasarkan jenisnya (dimasukkan di dalam bag) dan sementara ditampung pada gudang penyimpanan. Selanjutnya material tersebut akan didistribusikan kepada pihak ketiga untuk dimanfaatkan kembali (apabila masih dapat dimanfaatkan) atau ditimbun pada penimbunan akhir di PPLI (apabila sudah tidak dapat dimanfaatkan kembali).

5. *Pressing*

Pressing merupakan proses penghancuran material B3 pada mesin press. Proses *pressing* dapat mereduksi volume limbah padat. Material limbah padat B3 yang dapat diolah pada mesin press antara lain kaleng bekas B3.

6. *Electro Coagulant* *Electro coagulant* merupakan unit pengelolaan limbah cair B3. Unit pengelolaan ini terletak pada gudang. Hasil dari pengelolaan air limbah pada *electro coagulant* selanjutnya dapat dibuang ke badan air penerima.

7. *Mixing*

Proses *mixing* merupakan proses pengelolaan limbah B3 untuk mendapatkan produk yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan bakar dan material bagi industri semen. Proses *mixing* terbagi menjadi dua kategori jenis limbah yang akan diproses:

- a. As fuel, terdiri dari limbah yang bersifat masih terdapat kandungan kalori bakar dan semua jenis limbah yang tergolong dalam kategori ini dilakukan *mixing* dengan prosentase yang disesuaikan dengan kebutuhan dan kondisi limbah yang ada dalam TPS.
- b. As material, terdiri dari limbah yang mayoritas padat dan tidak memiliki kandungan kalori bakar, semua jenis limbah yang masuk kategori ini dilakukan *mixing* sesuai dengan kebutuhan dan prosentase yang sesuai lapangan.

8. *Recovery*

Recovery merupakan tahap penanganan dengan cara pengemasan yang terhadap limbah B3 jenis metal, plastik, dan aki bekas untuk dapat dimanfaatkan kembali atau dikirim ke pemanfaat.

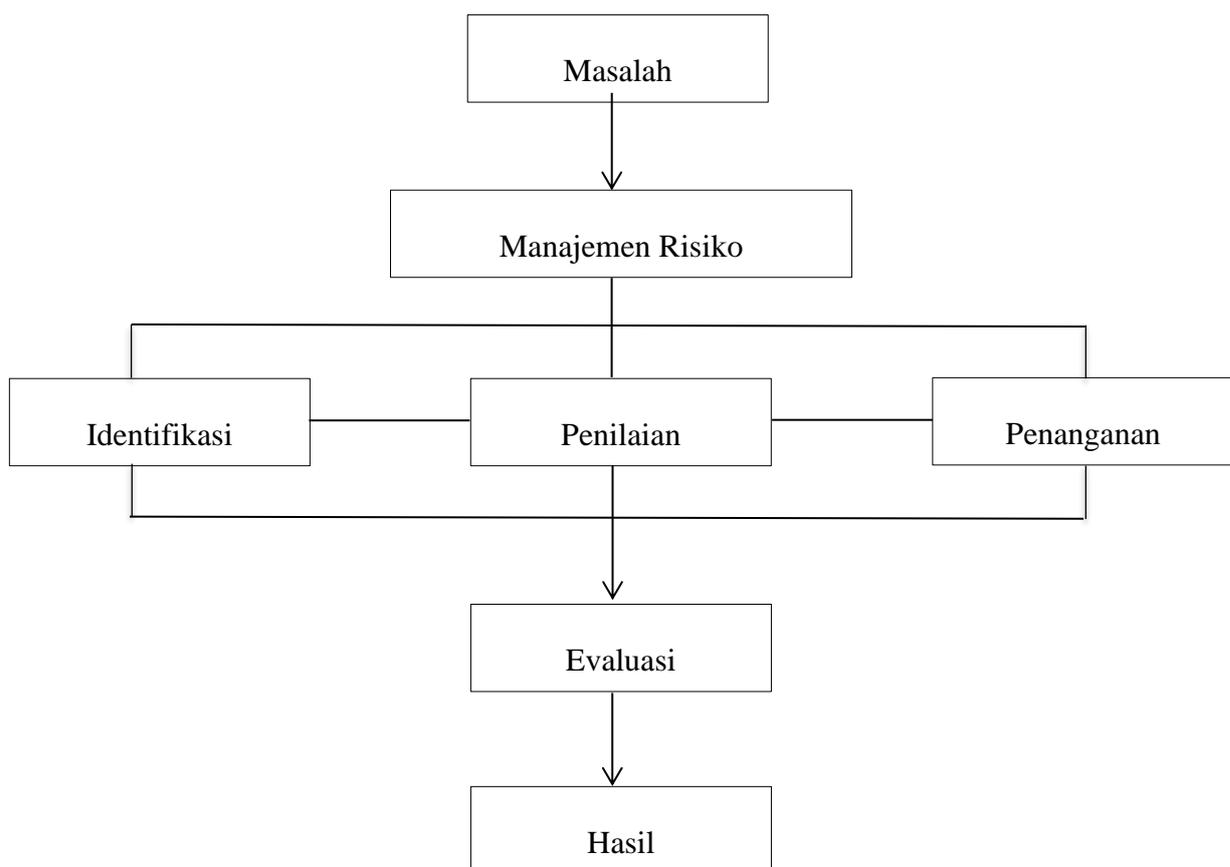
2.2 Kerangka Berfikir

Kerangka berpikir yang baik akan menjelaskan secara teoritis pertautan antar variabel yang akan diteliti. Jadi secara teoritis perlu dijelaskan hubungan antara variabel independen dan dependen, bila dalam penelitian ada variabel moderator dan intervening, maka juga perlu dijelaskan, mengapa variabel itu diikutkan. Pertautan antar variabel tersebut tersebut selanjutnya dirumuskan kedalam bentuk paradigma penelitian yang didasarkan pada kerangka berpikir.

Kerangka pemikiran disusun sebagai argumentasi yang menjelaskan hubungan yang mungkin terdapat diantara berbagai faktor yang saling berkaitan dan membentuk konstelasi permasalahan. Kerangka berpikir ini disusun secara rasional berdasarkan premis-premis ilmiah yang telah diuji kebenarannya dengan

memperlihatkan faktor-faktor empiris yang relevan dengan permasalahan(Suriasumatri,1998:128).

Untuk penelitian kualitatif kerangka berpikirnya terletak pada kasus yang selama ini dilihat atau diamati secara langsung oleh penulis. Sedangkan untuk penelitian tindakan kelas kerangka berpikirnya terletak pada refleksi, baik pada peneliti maupun pada partisipan. Hanya dengan kerangka berpikir yang tajam yang dapat digunakan untuk menurunkan hipotesis. Kerangka berfikir yang baik akan menjelaskan secara teoritis pertautan antar variabel yang diteliti (Sugiyono, 2014: 60). Adapun kerangka pemikiran yang terdapat pada penelitian ini ditunjukkan pada diagram berikut.



Gambar 2.5 Kerangka Berfikir

2.3 Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu ini menjadi salah satu acuan dalam melakukan kajian penelitian agar dapat memperkaya teori yang digunakan dalam penelitian. Dari penelitian terdahulu, tidak adanya ditemukan penelitian dengan judul yang sama seperti judul penelitian yang dibahas pada skripsi ini. Namun ada beberapa penelitian sebagai referensi dalam memperkaya bahan kajian pada penelitian saat ini. Berikut merupakan penelitian terdahulu berupa beberapa jurnal terkait dengan penelitian yang dilakukan.

Tabel. 2.6 Penelitian Terdahulu

Nama Peneliti	Judul Penelitian	Hasil Penelitian
Gabby E. M. Soputan, 2014	<p style="text-align: center;">MANAJEMEN RISIKO KESEHATAN DAN KESELAMATAN KERJA (K3) (Study Kasus Pada Pembangunan Gedung SMA Eben Haezar)</p>	<p>Penelitian ini dilakukan dengan metode penelitian deskriptif. Tujuan penelitian ini, yaitu mendeskripsikan sejumlah variabel yang berkenaan dengan masalah dan unit yang diteliti antara fenomena yang diuji.</p>
<p>Perbedaan : Penelitian yang dilakukan diatas menggunakan metode penelitian kualitatif yaitu, dengan melakukan identifikasi risiko untuk mengetahui potensi risiko pada setiap unit kegiatan pengelolaan limbah B3 yang kemudian melakukan penilaian risiko sedangkan penulis menggunakan metode analisis risiko semi kuantitatif berdasarkan <i>Australian Standard/New Zealand Standard (AS/NZS) 4360: 2004</i> untuk mengetahui tingkat risiko keselamatan kerja pada unit kegiatan pengelolaan limbah B3 di PT. Desa Air Cargo Batam 2017. Perbedaannya terletak pada metode penelitian yang digunakan.</p>		

Sumber : Hasil Kajian Penulis, 2017

Nama Peneliti	Judul Penelitian	Hasil Penelitian
HAZYIYAH GHAISANI, ERWIN DYAH NAWAWINETU, 2014	IDENTIFIKASI BAHAYA, PENILAIAN RISIKO DAN PENGENDALIAN RISIKO PADA PROSES BLASTING DI PT CIBALIUNG SUMBERDAYA, BANTEN	Terdapat 14 bahaya yang teridentifikasi. Hasil penilaian risiko terdapat 3 bahaya dengan risiko sedang dan 11 bahaya dengan risiko rendah. Jenis pengendalian bahaya yang sudah dilakukan meliputi teknis, administrasi dan penyediaan alat pelindung diri.
Perbedaan: Penelitian yang dilakukan Hazyiyah Ghaisani, Erwin Dyah Nawawinetu ialah Identifikasi Bahaya, Penilaian Risiko Dan Pengendalian Risiko Pada Proses Blasting. Sedangkan penulis Manajemen Risiko K3 Pada Kegiatan Pengolahan Limbah B3 di setiap Unit Kegiatan Pengelolaan Limbah B3.		

Sumber : Hasil Kajian Penulis, 2017

Nama Peneliti	Judul Penelitian	Hasil Penelitian
Iman Kurniawan Wicaksono dan Moses L. Singgih, 2011	MANAJEMEN RISIKO K3 (KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA) PADA PROYEK PEMBANGUNAN APARTEMEN PUNCAK PERMAI SURABAYA	Pada penelitian ini akan diteliti mengenai identifikasi risiko K3 (Keselamatan dan Kesehatan Kerja) yang berkaitan dengan kegiatan proyek pembangunan Apartemen Puncak Permai Surabaya, penilaian risiko-risiko K3 (Keselamatan dan Kesehatan Kerja) yang terjadi pada kegiatan proyek pembangunan Apartemen Puncak Permai Surabaya.
Perbedaan: Penelitian yang dilakukan Iman Kurniawan Wicaksono dan Moses L. Singgih, 2011 adalah Identifikasi Risiko K3 pada Kegiatan proyek pembangunan Apartemen Puncak Permai Surabaya, penilaian risiko-risiko K3 sedangkan penulis menganalisis kegiatan pengelolaan limbah B3 di PT. Desa Air Cargo Batam.		

Sumber : Hasil Kajian Penulis, 2017

Nama Peneliti	Judul Penelitian	Hasil Penelitian
Vlăduț-Severian IACOB <i>Stefan cel Mare University of Suceava, 720229, Romania, 2014</i>	RISK MANAGEMENT AND EVALUATION AND QUALITATIVE METHOD WITHIN THE PROJECTS	Penelitian ini mengkaji faktor teoritis manajemen risiko sebagai aspek utama menggunakan analisis risiko kualitatif (dampak-matri).
Perbedaan: Penelitian yang dilakukan Vlăduț-Severian IACOB lebih menekankan kepada biaya dan manfaat kegiatan. Ini mengacu kepada bentuk pengukuran efisiensi dalam kriteria evaluasi. Sedangkan penulis lebih menngkaji keselamatan pekerja pada tahap operasional kegiatan rutinitas pekerja sehari-hari dan mengidentifikasi bahaya yang mencakup semua aspek.		

Sumber : Hasil Kajian Penulis, 2017

Nama Peneliti	Judul Penelitian	Hasil Penelitian
Kyungmo Park 1, Sanghyo Lee 1,* and Yonghan Ahn 2	Construction Management Risk System (CMRS) for Construction Management (CM) Firms	Efektivitas system diverifikasi melalui on site inspeksi. System ini memungkinkan menanggapi risiko kecelakaan lebih awal melalui verifikasi akunbilitas dan tanggapan.
Perbedaan : Penelitian yang dilakukan Kyungmo Park 1, Sanghyo Lee 1,* and Yonghan Ahn 2 ialah Identifikasi Bahaya, Penilaian Risiko Dan Pengendalian Risiko Pada Proses manajemen konstruksi. Sedangkan penulis Manajemen Risiko K3 Pada Kegiatan Pengolahan Limbah B3 di setiap Unit Kegiatan Pengelolaan Limbah B3.		

Sumber : Hasil Kajian Penulis, 2017