BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Keselamatan Dan Kesehatan Kerja

2.1.1. Pengertian Keselamatan Kerja

Menurut Suma'mur (2014), keselamatan kerja adalah keselamatan yang bertalian dengan mesin, pesawat, alat kerja, bahan dan proses pengolahannya, landasan tempat kerja dan lingkungannya serta cara-cara melakukan pekerjaan. Salah satu tujuan K3 adalah untuk mencapai *Zero Accident*.(Supriyadi & Ramdan, 2017)

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. Keselamatan dan kesehatan kerja (K3) tidak dapat dipisahkan dengan proses produksi baik jasa maupun industri. Perkembangan pembangunan setelah Indonesia merdeka menimbulkan konsekuensi meningkatkan intensitas kerja yang mengakibatkan pula meningkatnya risiko kecelakaan di lingkungan kerja. (Kani, 2013:430)

Keselamatan Kerja telah diatur dalam Undang-Undang No.1 tahun 1970 tentang keselamatn kerja dalam pasal 3 ayat (1) dan pasal 9 ayat (3), yang berbunyi, Dengan peraturan perundangan ditetapkan syarat-syarat keselamatan kerja:

1. Mencegah dan mengurangi kecelakaan.
2. Mencegah, mengurangi dan memadamkan kebakaran.
3. Mencegah dan mengurangi bahaya peledak.
4. Memberi kesempatan atau jalan menyelamatkan diri pada waktu kebakaran atau kejadian-kejadian lain yang berbahaya.
5. Memberi pertolongan pada kecelakaan.
6. Memberi alat-alat perlindungan diri pada pekerja.
7. Mencegah dan mengendalikan timbulnya penyakit akibat kerja baik fisik, keracunan, infeksi dan penularan.
8. Memelihara kebersihan, kesehatan dan ketertiban.
9. Memperoleh keseerasian antara tenaga kerja, alat kerja, lingkungan cara dan proses kerjanya.
10. Menyesuaikan dan menyempurnakan pengamanan pada pekerjaan yang bahaya kecelakaannya bertambah tinggi.(Saloni Waruwu, 2016:64)

2.1.2. Pengertian Kesehatan Kerja

Mengenai Kesehatan Kerja telah diatur dalam Undang-Undang Kesehatan No. 23 Tahun 1992 Bagian 6 tentang Kesehatan Kerja, Pada pasal 23 yang 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.

Kesehatan kerja adalah bagian dari Keselamatan Kerja dan Kesehatan Kerja atau *Occupational Safety and Health* (OSH). Keselamatan Kerja dan Kesehatan Kerja bertujuan agar pekerja selamat, sehat, produktif, sejahtera dan berdaya saing kuat, dengan demikian produksi dapat berjalan dan berkembang lancer berkesinambungan (*sustainable development*) tidak terganggu oleh kejadian kecelakaan maupun pekerja yang sakit atau tidak sehat yang menjadikannya tidak produktif. Kecelakaan kerja diminimalisasi kejadiannya oleh upaya Keselamatan Kerja atau *safety*, sedangkan kesehatan kerja dijaga, dipelihara dan ditingkatkan oleh upaya Kesehatan Kerja.(Mintje, 2013:617)

Menurut *International Labour Organization* (1998) Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) adalah suatu promosi, perlindungan dan peningkatan derajat kesehatan yang setinggi tingginya mencakup aspek fisik, mental, dan sosial untuk kesejahteraan seluruh pekerja di semua tempat kerja. Pelaksanaan K3 merupakan bentuk penciptaan tempat kerja yang aman, bebas dari pencemaran lingkungan sehingga mampu mengurangi kecelakaan kerja dan penyakit akibat kerja. salah satu bentuk upaya untuk menciptakan tempat kerja yang aman, sehat, bebas dari pencemaran lingkungan, sehingga dapat mengurangi dan atau bebas dari kecelakaan kerja dan penyakit akibat kerja yang pada akhirnya dapat meningkatkan efisiensi dan produktivitas kerja.(Ramadhan, 2017:165)

2.1.3. Logo K3

Logo K3 sesungguhnya memiliki maknamakna yang terkandung didalamnya. Makna dan arti dari logo K3 tersebut diatur didalam keputusan Menteri Tenaga Kerja Republik Indonesa (No: KEP.1135/MEN/ 1987) Tentang

Bendera Keselamatan dan Kesehatan kerja. Gambar yang terdapat pada logo K3 tersebut merupakan palang Berwarna Hijau yang dilingkari dengan Roda Bergigi sebelas dengan warna hijau. Gambar tersebut sesungguhnya memiliki arti dan makna, yaitu:

1. Palang yang berarti bebas dari kecelakaan dan sakit akibat kerja.
2. Roda gigi memiliki makna bekerja dengan kesegaran jasmani dan rohani.
3. Warna putih yang digunakan berarti bersih, suci.
4. Warna hijau yang digunakan memiliki makna selamat, sehat dan sejahtera.
5. Sedangkan sebelas gerigi roda adalah unsur-unsur 11 Bab dalam Undangundang Keselamatan Kerja (UU/No.1/Th.1970).

Gambar 2.1. Lambang Bendera K3

2.1.4. Program Keselamatan dan Kesehatan Kerja

Menurut Mangkunegara (2000) dalam (Sebastianus, 2015:304)Pengertian program Keselamatan kerja menunjukkan pada kondisi yang aman atau selamat dari penderitaan, kerusakan atau kerugian di tempat kerja. 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. Menurut Sulistyarini (2006) Perusahaan juga harus memelihara keselamatan karyawan dilingkungan kerja dan syarat-syarat keselamatan kerja adalah sebagai berikut:

1. Mencegah dan mengurangi kecelakaan.
2. Mencegah, mengurangi dan memadamkan kebakaran.
3. Mencegah dan mengurangi bahaya peledakan.
4. Memberi kesempatan atau jalan menyelamatkan diri pada waktu kebakaran atau kejadian-kejadian lain yang berbahaya.
5. Memberikan pertolongan pada kecelakaan.
6. Memberi alat-alat perlindungan kepada para pekerja.
7. Mencegah dan mengendalikan timbul atau menyebarluaskan suhu, kelembaban, debu, kotoran, asap, uap, gas, hembusan angin , cuaca, sinar atau radiasi, suara dan getaran.
8. Mencegah dan mengendalikan timbulnya penyakit akibat kerja, baik fisik maupun psikis, peracunan, infeksi, dan penularan.
9. Memperoleh penerangan yang cukup dan sesuai.
10. Memelihara kebersihan, kesehatan, dan ketertiban.
11. Memperoleh kebersihan antara tenaga kerja, alat kerja, lingkungan, cara dan proses kerjanya.
12. Mengamankan dan memperlancar pengangkatan orang, binatang, tanaman atau barang.

13. Mengamankan dan memelihara segala jenis bangunan.
14. Mengamankan dan memelihara pekerjaan bongkar muat, perlakuan dan penyimpanan barang.
15. Mencegah terkena aliran listrik.
16. Menyelenggarakan penyegaran udara yang cukup.

Berdasarkan uraian diatas, maka usaha untuk memberikan perlindungan keselamatan kerja pada karyawan menurut Soeprihanto (2002) dalam (Sebastianus, 2015:305) dilakukan 2 cara yaitu:

1. Usaha preventif atau mencegah

Preventif atau mencegah berarti mengendalikan atau menghambat sumber-sumber bahaya yang terdapat di tempat kerja sehingga dapat mengurangi atau tidak menimbulkan bahaya bagi para karyawan. Langkah-langkah pencegahan itu dapat dibedakan, yaitu :

a. Subsitusi (mengganti alat/sarana yang kurang/tidak berbahaya)
b. Isolasi (memberi isolasi/alat pemisah terhadap sumber bahaya)
c. Pengendalian secara teknis terhadap sumber-sumber bahaya.
d. Pemakaian alat pelindung perorangan (*eye protection, safety hat and cap, gas respirator, dust respirator*, dan lain-lain).
e. Petunjuk dan peringatan ditempat kerja.
f. Latihan dan pendidikan keselamatan dan kesehatan kerja.

2. Usaha represif atau kuratif

Kegiatan yang bersifat kuratif berarti mengatasi kejadian atau kecelakaan yang disebabkan oleh sumber-sumber bahaya yang terdapat di tempat kerja. Pada

saat terjadi kecelakaan atau kejadian lainnya sangat dirasakan arti pentingnya persiapan baik fisik maupun mental para karyawan sebagai suatu kesatuan atau team kerja sama dalam rangka mengatasi dan menghadapinya. Perlindungan tenaga kerja meliputi beberapa aspek dan salah satunya yaitu perlindungan keselamatan, Perlindungan tersebut bermaksud agar tenaga kerja secara aman melakukan pekerjaannya sehari-hari untuk meningkatkan produksi dan produktivitas. Tenaga kerja harus memperoleh perlindungan dari berbagai soal disekitarnya dan pada dirinya yang dapat menimpa atau mengganggu dirinya serta pelaksanaan pekerjaannya. Program kesehatan fisik yang dibuat oleh perusahaan sebaiknya terdiri dari salah satu atau keseluruhan elemen-elemen menurut Ranupandojo dan Husnan (2002) berikut ini :

1. Pemeriksaan kesehatan pada waktu karyawan pertama kali diterima bekerja.
2. Pemeriksaan keseluruhan para karyawan kunci (*key personal)*secara periodik.
3. Pemeriksaan kesehatan secara sukarela untuk semua karyawan secara periodik.
4. Tersedianya peralatan dan staff media yang cukup.
5. Pemberian perhatian yang sistematis yang preventif masalah ketegangan.
6. Pemeriksaan sistematis dan periodik terhadap persyaratan sanitasi yang baik.

2.1.5. Alasan Pentingnya Keselamatan dan Kesehatan Kerja

Menurut Sunyoto (2012) dalam (Sebastianus, 2015:305) ada tiga alasan pentingnya keselamatan dan kesehatan kerja:

1. Berdasarkan Perikemanusiaan

   Pertama-tama para manajer mengadakan pencegahan kecelakaan atas dasar perikemanusiaan yang sesungguhnya. Mereka melakukan demikian untuk

mengurangi sebanyak-banyaknya rasa sakit, dan pekerja yang menderita luka serta keluarganya sering diberi penjelasan mengenai akibat kecelakaan.

2. Berdasarkan undang-undang

Karena pada saat ini di Amerika terdapat undang-undang federal, undang-undang negara bagian dan undang-undang kota praja tentang keselamatan dan kesehatan kerja dan bagi mereka yang melanggar dijatuhkan denda.

3. Ekonomis

Yaitu agar perusahaan menjadi sadar akan keselamatan kerja karena biaya kecelakaan dapat berjumlah sangat besar bagi perusahaan.

2.1.6. Tujuan Keselamatan dan Kesehatan Kerja

Mangkunegara dalam Hartatik (2014:317) menyatakan bahwa K3 memiliki beberapa tujuan diantaranya adalah :

1. Agar setiap pegawai mendapat jaminan keselamatan dan kesehatan kerja, baik secara fisik, sosial, maupun psikologis.
2. Agar setiap perlengkapan dan peralatan kerja digunakan sebaikbaiknya.
3. Agar semua hasil produksi dipelihara keamanannya.
4. Agar ada jaminan atas pemeliharaan dan peningkatan kesehatan gizi pegawai.
5. Agar meningkatan kegairahan, keserasian kerja, dan partisipasi kerja.
6. Agar terhindar dari gangguan kesehatan yang disebabkan oleh lingkungan atau kondisi kerja.
7. Agar setiap pegawai merasa aman dan terlindungi dalam bekerja. (Fridayanti et al., 2016:214)

2.2. Kecelakaan Kerja

2.2.1. Pengertian Kecelakaan Kerja

Kecelakaan kerja adalah sesuatu yang tidak terencana, tidak terkontrol, dan sesuatu hal yang tidak diperkirakan sebelumnya sehingga mengganggu efektivitas kerja seseorang. Penyebab kecelakaan kerja dibagi menjadi lima, yaitu faktor *man, tool / machine, material, method, environment,* bahan baku, dan faktor lingkungan.(Ramadhan, 2017:164).

Kecelakaan adalah suatu kejadian yang terjadi di luar kontrol seseorang, dan menyebabkan terjadinya luka, bahkan kematian. Industri jasa konstruksi merupakan salah satu sector industri yang memiliki risiko kecelakaan kerja yang cukup tinggi. Berbagai penyebab utama kecelakaan kerja pada proyek konstruksi adalah hal-hal yang berhubungan dengan karakteristik proyek konstruksi yang bersifat unik, lokasi kerja yang berbeda-beda, terbuka dan dipengaruhi cuaca, waktu pelaksanaan yang terbatas, dinamis dan menuntut ketahanan fisik yang tinggi, serta banyak menggunakan tenaga kerja yang tidak terlatih.(Simanjuntak & Praditya, 2012:86)

2.2.2. Penyebab Kecelakaan Kerja

Menurut Anizar (2009) dalam (Sebastianus, 2015:302) ada dua faktor penyebab kecelakaan yaitu *unsafe action* (faktor manusia) dan *unsafe condition* (faktor lingkungan).

1. *Unsafe Action* dapat disebabkan oleh berbagai hal antara lain :
    a. Ketidakseimbangan fisik tenaga kerja yaitu : posisi tubuh yang menyebabkan mudah lelah, cacat fisik, cata sementara, kepekaan panca indra terhadap sesuatu.
    b. Kurang pendidikan : kurang pengalaman, salah pengertian terhadap suatu perintah, kurang terampil, salah mengartikan *Standart Operational Procedure* (SOP) sehingga mengakibatkan kesalahan pemakaian alat kerja.
    c. Menjalankan pekerjaan tanpa mempunyai kewenangan.
    d. Menjalankan pekerjaan yang tidak sesuai dengan keahliannya.
    e. Pemakaian alat pelindung diri (APD) hanya berpura-pura.
    f. Mengangkut beban yang berlebihan.
    g. Bekerja berlebuhan atau melebihi jam kerja.
2. *Unsafe condition* dapat disebabkan oleh berbagai hal antara lain :
    a. Peralatan yang sudah tidak layak pakai.
    b. Ada api ditempat bahaya.
    c. Pengamanan gedung yang kurang standar.
    d. Terpapar bising.
    e. Pencahayaan dan ventilasi yang kurang atau berlebihan.
    f. Kondisi suhu yang membahayakan.
    g. Dalam keadaan pengamanan yang berlebihan.
    h. Sistem peringatan yang berlebihan.
    i. Sifat pekerjaan yang mengandung bahaya.

2.2.3. Klasifikasi Kecelakaan Akibat Kerja

Menurut Organisasi Perburuhan Internasional (ILO) (1962) seperti dikutip oleh Anizar (2009) dalam (Sebastianus, 2015:302) mengklasifikasikan kecelakaan akibat kerja antara lain :

1. Klasifikasi menurut jenis pekerjaan
   a. Terjatuh
   b. Tertimpa benda jatuh
   c. Tertumbuk atau terkena benda-benda, terkecuali benda jatuh
   d. Terjepit oleh benda
   e. Gerakan-gerakan melebihi kemampuan
   f. Pengaruh suhu tinggi
   g. Terkena arus listrik
   h. Kontak dengan bahan-bahan berbahaya atau radiasi
   i. Jenis-jenis lain termasuk kecelakaan-kecelakaan yang data-datanya tidak cukup atau kecelakaan-kecelakaan lain yang belum masuk klasifikasi kecelakaan diatas.
2. Klasifikasi menurut penyebab
   a. Mesin : pembangkit tenaga, terkecuali motor-motor listrik, Mesin penyalur, mesin-mesin untuk mengerjakan logam, mesin-mesin pengolah kayu, mesin-mesin pertanian, mesin-mesin pertambangan, mesin-mesin lain yang tidak termasuk klasifikasi tersebut.

b. Alat angkut dan alat angkat : mesin angkat dan peralatannya, alat angkutan diatas rel, alat angkutan lain yang beroda, terkecuali kereta api, alat angkutan udara, alat angkutan air, alat-alat angkutan lain.

c. Peralatan lain : bejana bertekanan, dapur pembakar dan pemanas, instalasi pendingin, instalasi listrik termasuk motor listrik tetapi dikecualikan alat-alat listrik tangan, alat-alat listrik (tangan), alat-alat kerja dan perlengkapannya, kecuali alat-alat listrik, tangga, perlatan lain yang belum termasuk klasifikasi tersebut.

d. Bahan-bahan, zat-zat dan radiasi : bahan peledak, debu, gas, cairan dan zat-zat kimia terkecuali bahan peledak, benda-benda melayang, radiasi, bahan dan zat lain yang belum termasuk golongan tersebut.

e. Lingkungan kerja : di luar bangunan, di dalam bangunan, di bawah tanah

3. Klasifikasi menurut sifat luka atau kelainan

a. Patah tulang

b. Dislokasi/keseleo

c. Regang otot/urat

d. Memar dan luka dalam yang lain

e. Amputasi

f. Luka-luka lain

g. Luka dipermukaan

h. Gegar dan remuk

i. Luka bakar

j. Keracunan-keracunan mendadak

k. Mati lemas

l. Pengaruh arus listrik

m. Pengaruh radiasi

n. Luka-luka yang banyak dan berlainan sebabnya

4. Klasifikasi menurut letak kelainan atau luka di tubuh

a. Kepala

b. Leher

2.2.4. Kerugian Akibat Kecelakaan

Setiap kecelakaan kerja pasti akan menimbulkan kerugian-kerugian, baik itu kerugian material maupun fisik. Menurut Anizar (2009) dalam (Sebastianus, 2015:303) kerugian yang diakibatkan oleh kecelakaan kerja antara lain :

1. Kerugian Ekonomi :

a. Kerusakan alat/mesin, bahan dan bangunan

b. Biaya pengobatan dan perawatan

c. Tunjangan kecelakaan

d. Jumlah produksi dan mutu yang berkurang

e. Kompensasi kecelakaan

f. Penggantian tenaga kerja yang mengalami kecelakaan

2. Kerugian non ekonomi yang meliputi :

a. Penderitaan korban dan keluarga

b. Hilangnya waktu selama sakit, baik korban maupun pihak keluarga

c. Keterlambatan aktivitas akibat tenaga kerja lain berkerumun/berkumpul, sehingga aktivitas terhenti sementara.
d. Hilangnya waktu kerja

3. Kerugian langsung : pengobatan dan perawatan, kompensasi, kerusakan bangunan, kerusakan perkakas dan peralatan.
4. Kerugian tidak langsung : tertundanya produksi, biaya untuk mendapatkan karyawan penggantinya, biaya training, upah lembur, waktu kerja dari pengawas tambahan, hilangnya waktu kerja si korban, hilangnya waktu kerja bagi keluarga yang datang menjenguk si korban, waktu untuk menyelesaikan urusan administrasi, biaya untuk membayar karyawan pendamping.

2.2.5. Pencegahan Kecelakaan Kerja

Ada beberapa cara untuk mencegah terjadinya kecelakaan kerja yakni sebagai berikut:

1. Peraturan Perundangan, yaitu ketentuan-ketentuan yang diwajibkan mengenai kondisi-kondisi kerja pada umumnya, perencanaan, konstruksi, perawatan/pemeliharaan, pengawasan, pengujian dan cara kerja peralatan industri, tugas-tugas pengusaha dan buruh, latihan, supervisi medis, PPPK, dan pemeliharaan kesehatan.
2. Standarisasi, yaitu penetapan standar-standar resmi, setengah resmi atau tidak resmi, misalnya konstruksi yang memenuhi syarat-syarat keselamatan jenis peralaan industri tertentu, praktik keselamatan, atau peralatan perlindugan diri.
3. Pengawasan, tentang dipatuhinya ketentun perundangan yang diwajibkan.

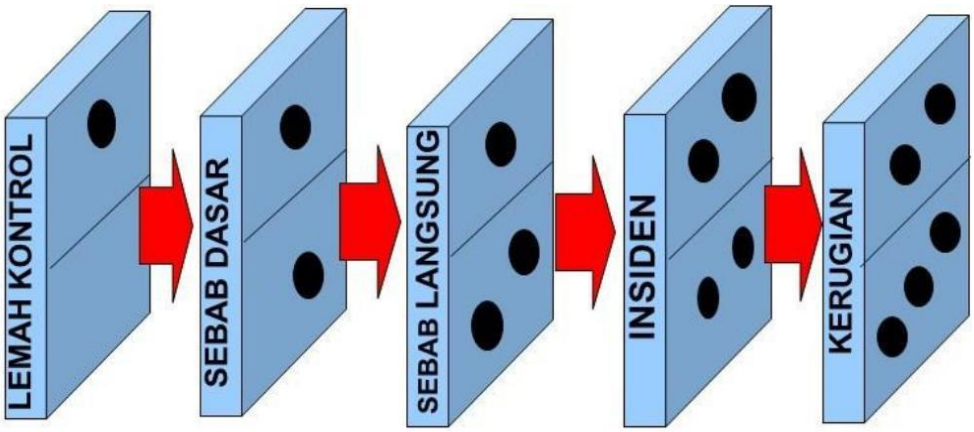
4. Penelitian bersifat teknis, yang meliputi sifat dan ciri-ciri bahan yang berbahaya, penyelidikan tentang pagar pengaman, pengujian alat perlindungan diri.
5. *Riset* medis, yang meliputi terutama penelitian tentang efek fisiologis dan patologis faktor lingkungan, teknologis, dan keadaan fisik yang mengakibatkan kecelakaan.
6. Penelitian psikologis, yaitu penyelidikan tentang pola kejiwaan yang meyebabkan terjadinya kecelakaan.
7. Penelitian secara statistik, untuk menetapkan jenis kecelakaan yang terjadi, dalam pekerjaan apa dan sebab-sebabnya.
8. Pendidikan, yang menyangkut tentang pendidikan keselamatan dalam kurikulum teknik sekolah perniagaan atau kursus pertukangan.
9. Pengarahan, yaitu penggunaan aneka cara penyuluhan atau pendekatan lain untuk menimbulkan sikap untuk selamat.
10. Asuransi, yaitu insentif *financial* untuk mningkatkan pencegahan kecelakaan kerja, misalnya dalam bentuk pengurangan premi yang dibayar oleh perusahaan, jika tindakan-tindakan keselamatan sangat baik.
11. Usaha keselamatan pada tingkat perusahaan, yang merupakan ukura utama efektif tidaknya peneraapan keselamatan kerja. Pada perusahaan kecelakaan terjadi, sedangkan pola kecelakaan pada suatu perusahaan sangat tergantung pada tingkat kesadaran atau keselamatan kerja oleh semua pihak yang bersangkutan(Saloni Waruwu, 2016:66)

2.3. Jenis Jenis Teori Penyebab Kecelakaan Kerja

2.3.1. Teori Domino

Teori ini diperkenalkan oleh H.W. Heinrich pada tahun 1931. Menurut Heinrich 88% kecelakaan disebabkan oleh perbuatan / tindakan tidak aman dari manusia (*unsafe act*), sedangkan sisanya disebabkan oleh hal hal yang tidak berkaitan dengan kesalahan manusia, yaitu 10% disebabkan kondisi yang tidak aman (*unsafe condition*) dan 2% disebabkan takdir Tuhan. Heinrich menekankan bahwa kecelakaan lebih banyak disebabkan oleh kekeliruan, kesalahan yang dilakukan oleh manusia. Menurutnya tindakan dann kondisi yang tidak aman akan terjadi bila manusia berbuat suatu kekeliruan. Hal ini lebih jauh menurutnya disebabkan karena faktor karakteristik manusia itu sendiri yang dipengaruhi oleh keturunan (*ancestry*) dan lingkungannya (*environment*)

Pada gambar dibawah ini terlihat batu domino disusun berurutan sesuai dengann faktor faktor penyebab kecelakaan yang dimaksud oleh Heinrich. Bila batu pertama atau batu ketiga roboh ke kanan maka semua batu dikanannya akan roboh. Dengan kata lain bila terdapat suatu kesalahan manusia, maka akan tercipta tindakan dan kondisi tidak aman, dan kecelakaan serta kerugian akan timbul. Heinrich mengatakan rantai batu tersebut diputus pada batu ketiga maka kecelakaan dapat dihindari.



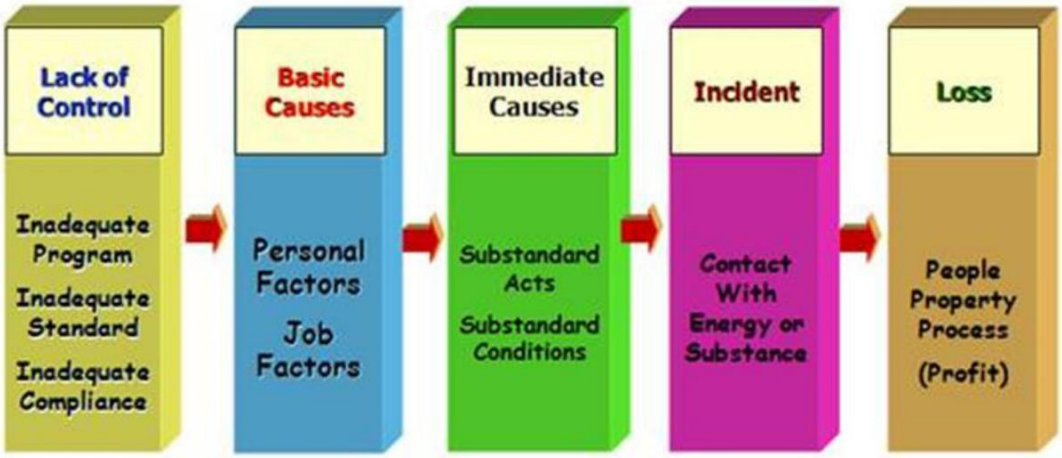
Gambar 2.2. Teori Domino dari H.W Heinrich(Sumber: *Heindrich model 1931*)

Konsep dasar pada model ini adalah :

1. Kecelakaan adalah sebagai suatu hasil dari serangkaian kejadian yang berurutan. Kecelakaan tidak terjadi dengan sendirinya.
2. Penyebab penyebabnya adalah faktor manusia dan faktor fisik.
3. Kecelakaan tergantung kepada lingkungan fisik kerja, dan lingkungan sosial kerja.
4. Kecelakaan terjadi karena kesalahan manusia.

2.3.2. *Teori Bird dan Loftus*

Setelah beberapa dekade munculnya teori domino dari Heinrich, kemudian muncul model yang lebih modern yang dikembangkan berdasarkan model dasar yang dibuat oleh Heinrich. Frank E.Bird dan Robert G. Loftus mengembangkan model tersebut sebagai berikut :



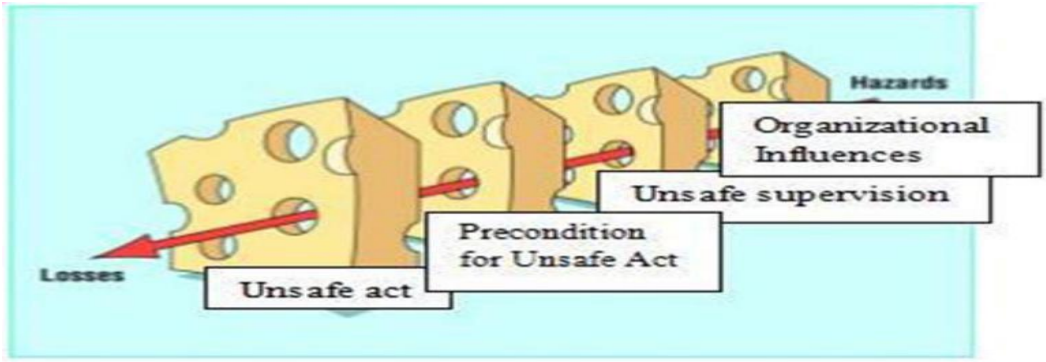
Gambar 2.3*Teori Loss Causation Model* (Sumber: Soehatman Ramli,2010:33)

Kunci kejadian masih tetap sama seperti yang dikatakan oleh Heinrich, yaitu adanya tindakan dan kondisi tidak aman. Bird dan Loftus tidak lagi melihat kesalahan terjadi pada manusia / pekerja semata, melainkan lebih menyoroti pada bagaimana manajemen lebih mengambil peran dalam melakukan pengendalian agar tidak terjadi kecelakaan.

2.3.3. Teori *Swiss Chese*

Mula mula model ini dikembangkan untuk industri tenaga nuklir, pendekatan *Reason* pada penyebab terjadinya kecelakaan adalah berdasarkan asumsi bahwa elemen elemen pokok dari suatu organisasi harus bekerjasama secara harmonis bila menginginkan operasional yang efisien dan aman. Setelah itu

teori ini banyak digunakan di dunia penerbangan. Berdasarkan teori dari Reason, dijelaskan bahwa kecelakaan terjadi ketika terjadi kegagalan interaksi pada setiap komponen yang terlibat dalam suatu sistem produksi. Seperti yang digambarkan pada gambar 3 dibawah ini, kegagalan suatu proses dapat dilukiskan sebagai "lubang" dalam setiap lapisan sistem yang berbeda, dengan demikian menjelaskan apa dari tahapan suatu proses produksi tersebut yang gagal.



Gambar 2.4. Teori *Swiss Chese*

(Sumber:Teori*Swiss*Swiss*cheese*Cheese*model*Model*1990)*

Sebab sebab suatu kecelakaan dapat dibagi menjadi, "*Direct Cause*" dimana ia sangat dekat hubungannya dengan kejadian kecelakaan yang menimbulkan kerugian atau cidera pada saat kecelakaan tersebut terjadi. Kebanyakan proses investigasi lebih konsentrasi kepada penyebab langsung terjadinya suatu kecelakaan dan bagaimana mencegah penyebab langsung tersebut. Tetapi ada hal lain yang lebih penting yang perlu diidentifikasi yaitu "*Latent Cause*". *Latencause* adalah suatu kondisi yang sudah terlihat jelas sebelumnya dimana suatukondisi menunggu terjadinya suatu kecelakaan.

2.4. Bahaya dan Risiko

2.4.1. Pengertian Bahaya

Bahaya sangat berkaitan dengan risiko, agar dapat lebih memahami risiko, maka harus memahami dengan arti dari bahaya. Bahaya didefinisikan oleh Frank Bird sebagai sumber yang dapat mencelakakan manusia, merusak fasilitas, lingkungan dan atau kombinasi dari hal-hal tersebut, sedangkan menurut (OHSAS 18001, 2007), bahaya merupakan sumber, situasi, atau tindakan dengan potensi yang dapat menimbulkan luka dan sakitnya manusia. Bahaya merupakan situasi yang berpotensi menimbulkan cidera atau kerusakan pada manusia, bahaya sangat alamiah dan melekat pada zat, sistem, atau peralatan. Contoh bahaya adalah seperti panas pada api, dingin pada es, bahaya kecepatan tumbukan pada kendaraan bermotor. Bahaya tidak dapat dihilangkan tetapi dapat dikendalikan. Bahaya dan risiko sangat berhubungan dan saling mempengaruhi, risiko seperti katalis bagi sebuah bahaya (*hazard*) untuk menjadi sebuah kecelakaan.(Persada, 2015:199)

1.4.2. Jenis Jenis Bahaya

Menurut Soehatman (2009**),** dalam (Dharma et al., 2017:50)jenis jenis bahaya Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) saat berada di tempat kerja sebagai berikut :

1. Bahaya fisik (*Physical Hazard)*

   Bahaya fisik dapat berupa radiasi, temperatur ekstrim, cuaca, pencahayaan, getaran, tekanan udara.Bahan kimia (*Chemical Hazard*)

2. Bahaya kimia berbentuk gas, cair, padat yang mempunyai sifat racun (*toxic*), iritasi (*irritant),* sesak napas *(asphyxia),* mudah terbakar *(flammable), meledak (explosive),* berkarat *(corrosive).*
3. Bahaya biologis (*Biological hazard)*

   Bahaya biologis yang dapat berasal dari mikroorganisme khususnya yang dapat menimbulkan gangguan kesehatan, seperti bakteri, jamur, virus.
4. Bahaya ergonomik

   Bahaya ergonomik merupakan bahaya yang dapat menimbulkan gangguan pada tubuh secara fisik sebagai akibat dari ketidaksesusaian dan cara kerja yang salah
5. Bahaya mekanis (*Mechanical Hazard*)

   Bahaya mekanis yang terdapat pada benda-benda yang bergerak serta dapat menimbulkan dampak luka bahkan kematian seperti terpotong, tertusuk, tersayat, tergores, terjepit.
6. Bahaya kelistrikan (*Electrical hazard*)

   Bahaya kelistrikan merupakan bahaya yang berasal dari arus aliran listrik.
7. Bahaya psikologi (*Psychological Hazard Stress*)

   Bahaya psikologi dapat berupa tekanan pekerjaan,kekerasan ditempat kerja, dan jam kerja yang panjang kurang teratur.

2.4.3. Pengertian Risiko

Kata risiko berasal dari bahasa Arab yang berarti hadiah yang tidak diharap-harap datangnya dari surga. Risiko adalah sesuatu yang mengarah pada ketidakpastian atas terjadinya suatu peristiwa selama selang waktu tertentu yang

mana peristiwa tersebut menyebabkan suatu kerugian baik itu kerugian kecil yang tidak begitu berarti maupun kerugian besar yang berpengaruh terhadap kelangsungan hidup dari suatu perusahaan. Risiko pada umumnya dipandang sebagai sesuatu yang negatif, seperti kehilangan, bahaya, dan konsekuensi lainnya. Kerugian tersebut merupakan bentuk ketidakpastian yang seharusnya dipahami dan dikelolah secara efektif oleh organisasi sebagai bagian dari strategi sehingga dapat menjadi nilai tambah dan mendukung pencapaian tujuan organisasi.(Soputan et al., 2014:230)

Suma`mur (2009) berpendapat risiko kecelakaan dapat terjadi utamanya disebabkan dari tindakan tidak aman maupun kondisi tidak aman. Kondisi tidak aman merupakan kondisi fisik (peralatan, mesin, sifat dan cara kerja) yang dapat langsung mengakibatkan kecelakaan. Tindakan tidak aman merupakan perbuatan dari manusia (kurang pengetahuan, sikap dan tingkah laku yang tidak aman, ketelitian) yang dapat langsung mengakibatkan kecelakaan. (Nugroho, 2016:102).

2.4.4. Jenis Jenis Risiko

Menurut Australia/New Zealand Standard atau disebut juga AS/NZS 4360 (2004), dalam (Dharma et al., 2017:50) risiko adalah suatu kesempatan dari kejadian atau peristiwa yang dapat menimbulkan dampak pada sasaran, risiko diukur berdasarkan adanya kemungkinan terjadinya suatu kasus dan konsekuensi yang dapat ditimbulkan. Pada Manajemen Risiko dalam perspektif K3, jenis risiko dapat dikategorikan sebagai berikut

1. Risiko Keselamatan (*Safety Risk*)

Risiko keselamatan adalah suatu risiko yang mempunyai kemungkinan rendah untuk terjadi tetapi memiliki konsekuensi besar.Risiko ini dapat terjadi sewaktu waktu, bersifat akut dan fatal. Kerugian-kerugian yang biasanya terjadi dalam risiko keselamatan adalah cedera, kehilangan hari kerja, kerusakan property dan kerugian produksi dan penjualan.

2. Risiko Kesehatan (*Health Risk*)

Risiko kesehatan adalah suatu risiko yang mempunyai kemungkinan tinggi untuk kterjadi tetapi memiliki konsekuensi yang rendah.Risiko jenis ini dapat terjadi kapan saja secara terusmenerus dan berdampak kronik. Penyakit-penyakit yang terjadi misalnya gangguan pernafasan, gangguan syaraf, gangguan reproduksi dan gangguan metabolic atau sistemik.

3. Risiko Lingkungan (*Enviromental Risk*)

Risiko ini berhubungan dengan keseimbangan lingkungan. Ciri- ciri risiko lingkungan adalah perubahan yang tidak signifikan, mempunyai masa laten yan panjang, berdampak besar pada populasi atau komunitas, berubahnya fungsi dan kapasitas habitat dan ekosistem serta kerusakan sumber daya alam

4. Risiko Keuangan (*Financial Risk*)

Risiko keuangan berkaitan dengan masalah ekonomi, contohnya adalah kelangsungan suatu bisnis, asuransi dan inventasi

5. Risiko Umum (*Public Risk*)

Risiko ini berkaitan dengan kesejahteraan kehidupan orang banyak. Sehingga hal-hal yang tidak diharapkan seperti pencemaran air dan udara dapat dihindari.

2.5. Metode Identifikasi Risiko

Dalam (Dharma et al., 2017:51) Terdapat bermacam metode yang sering digunakan dalam proses mengidentifikasi risiko untuk mengetahui faktor penyebab atau dampak dari risiko itu sendiri. Berikut beberapa contoh metode dalam mengidentifikasi risiko :

1. *Preeliminary Hazard Analysis*

   Preeliminary Hazard Analysis adalah suatu metode yang dilakukan jika tidak adanya informasi mengenai suatu sistem baru yang akan dipergunakan. Metode ini biasanya dilakukan pada awal sebelum sistem baru mulai diterapkan.

2. *Failure Mode Effect Analysis*

   Failure Mode Effect Analysis adalah metode yang dipergunakan dalam menganalisa sistem yang berhubungan dengan engineering dalam menilai efek dari kegagalan komponen suatu sistem serta mengevaluasi efek dari kegagalan tersebut, sehingga efek dari kegagalan system tersebut dapat dikurangi.

3. *Check List*

   Check List merupakan suatu metode yang digunakan untuk mengetahui sebuah kondisi awal dalam mengevaluasi sebuah perangkat, peralatan, fasilitas dan prosedur operasi dengan teknik memberi tanda/ simbol-simbol pada setiap tahap data yang akan dievaluasi.

4. *Hazard and operability Study*

   Hazard and operability Study (HAZOPS) merupakan metode yang sering digunakan pada industri kimia dalam mengidentifikasi bahaya yang kaitannya

dalam memproses bahan kimia serta dampak bahan-bahan kimia tersebut pada lingkungan.

5. *Fault Tree Analysis* (FTA)

   Fault Tree Analysis metode yang digunakan dalam memprediksi atau digunakan sebagai alat investigasi setelah terjadi kecelakaan, konsep ini dilakukan dengan mencari keterkaitan secara berantai yang menyebabkan kecelakaan bisa terjadi.

6. Job Safety Analysis

   Job Safety Analysis atauJSA adalah metode yang dilakukan dalam upaya mengidentifikasi bahaya atau risiko-risiko kecelakaan kerja yang dapat terjadi di tempat kerja dari setiap aspek yang mempengaruhi tahapan pekerjaan tersebut.

2.6. Job Safety Analysis (JSA)

JSA adalah suatu metode analisis untuk menilai risiko serta mengidentifikasi tindakan-tindakan kontrol yang diperlukan untuk menghilangkan atau mengurangi risiko yang ada (Rijanto, 2010). JSA merupakan salah satu langkah utama dalam analisis bahaya dan kecelakaan dalam upaya menciptakan keselamatan di lingkungan kerja. Apabila bahaya sudah bisa dikenali, maka dapat dilakukan tindakan pengendalian yang berupa perubahan fisik atau perbaikan prosedur kerja yang dapat mereduksi bahaya kerja.

Tujuan dari metode JSA adalah untuk mengidentifikasi potensi bahaya di setiap aktivitas pekerjaan, sehingga tenaga kerja diharapkan mampu mengenali bahaya tersebut sebelum terjadi kecelakaan atau penyakit akibat kerja. Selain itu,

metode JSA juga memiliki manfaat sebagai program jangka panjang untuk menanamkan kepedulian tenaga kerja terhadap kondisi lingkungan kerja guna menciptakan kondisi lingkungan kerja yang aman.(Levi, 2014:152)

Di dalam pelaksanaan metode JSA, terdapat empat langkah dasar yang harus dilakukan, yaitu(Levi, 2014:152) :

1. Menentukan pekerjaan yang akan dianalisis.

   Langkah pertama dari pembuatan JSA adalah menentukan pekerjaan yang dianggap kritis dengan cara mengklasifikasi tugas yang mempunyai dampak paling besar. Dalam menentukan pekerjaan tersebut termasuk kritis atau tidak didasarkan pada frekuensi kecelakaan, kecelakaan yang menyebabkan luka, pekerjaan dengan potensi kerugian yang tinggi, serta pekerjaan baru yang dapat menyebabkan kecelakaan.

2. Menguraikan pekerjaan menjadi langkah-langkah dasar.

   Dari pekerjaan yang dianggap kritis, dapat dibagi menjadi tahapan kerja yang pada akhirnya dapat digunakan menjadi suatu prosedur kerja. Tahapan kerja dapat diartikan bagian atau rangkaian dari keseluruhan pekerjaan. Untuk mengetahui tahapan kerja diperlukan observasi lapangan guna mengamati secara langsung bagaimana suatu pekerjaan dilakukan. Setelah melakukan observasi, dilihat kembali dan didiskusikan kepada kepala pimpinan yang bersangkutan untuk keperluan evaluasi dan mendapatkan persetujuan tentang apa yang dilakukan dalam pembuatan JSA.

3. Mengidentifikasi bahaya pada masing-masing pekerjaan.

Identifikasi potensi bahaya merupakan alat manajemen untuk mengendalikan kerugian dan bersifat proaktif dalam upaya pengendalian bahaya di lingkungan kerja. Identifikasi bahaya dimaksudkan untuk mencegahterjadinya insiden dengan melakukan upaya-upaya seperti melakukan pengamatan secara dekat, mengetahui nhal-hal yang berhubungan dengan pekerjaan yang diamati, melakukan pengamatan dilakukan secara berulang, serta melakukan dialog dengan operator yang dinilai berpengalaman dalam pekerjaan yang diamati.

4. Mengendalikan bahaya

Langkah terakhir dalam metode JSA adalah mengembangkan prosedur kerja aman yang dapat dianjurkan untuk mencegah terjadinya suatu kecelakaan. Solusi yang dapat dikembangkan antara lain mencari cara lain untuk melakukan pekerjaan yang dianggap kritis, mengubah kondisi fisik yang dapat menimbulkan kecelakaan, menghilangkan bahaya dengan mengganti prosedur kerja yang sudah ada, rutin mengadakan tindakan perbaikan atau *service*, serta meninjau kembali rancangan pekerjaan yang sudah ada.

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

FMEA merupakan suatu metode yang bertujuan untuk mengevaluasi desain sistem dengan mempertimbangkan bermacam-macam mode kegagalan dari sistem yang terdiri dari komponen-komponen dan menganalisis pengaruh-pengaruhnya terhadap keandalan sistem tersebut (Siswanto, 2010).Dengan penelusuran pengaruh kegagalan komponen sesuai dengan *level* sistem, item-item khusus yang kritis dapat dinilai dan tindakan-tindakan perbaikan diperlukan untuk

memperbaiki desain dan mengeliminasi probabilitas dari mode-mode kegagalan yang kritis. (Levi, 2014:153)

Metode FMEA mempunyai kelebihan dalam penilaian tingkat risiko kecelakaan kerja. Metode ini memberi nilai tingkat risiko kecelakaan berdasarkan dampak (*severity*), kemungkinan kejadian (*occurance*), dan alat pencegah atau pendeteksi (*detection*). Identifikasi dan pengukuran pada metode ini dilakukan pada setiap sub pekerjaan. Sehingga dianggap metode ini cocok untuk mengidentifikasi potensi bahaya dan menilai tingkat risiko kecelakaan pada proyek kontruksi yang memiliki sub pekerjaan yang banyak. Berikut langkah-langkah dalam menggunakan metode FMEA menurut Kustiyaningsih (2011) :

1. Penjabaran produk atau proses beserta fungsinya.
2. Membuat blok diagram, yaitu diagram yang menunjukan komponen terhubung oleh garis yang menunjukan komponen berhubungan.
3. Membuat formulir FMEA, berisi produk/sistem, subsitem/ subproses, komponen, dan desain FMEA (dimodifikasi sesuai kebutuhan)
4. Mengidentifikasi potensi kegagalan, yaitu kondisi dimana komponen, sub sistem, sistem, ataupun proses tidak sesuai desain seharusnya.
5. Mendaftar setiap kegagalan secara teknis, untuk fungsi dari setiap komponen atau langkah-langkah proses.
6. Mendeskripsikan efek penyebab dari setiap kegagalan, sesuai dengan persepsi konsumen.
7. Menentukan faktor *probabilitas,* yaitu pembobotan *numeric* pada setiap penyebab yang menunjukan setiap keseringan terjadi.

8. Identifikasi kontrol yang ada, yaitu mekanisme yang mencegah penyebab kegagalan terjadi.
9. *Review Risk Priority Number* (RPN), yaitu hasil perkalian antara:
    a. Keseringan terjadi kesalahan (*occurance*)
    b. Alat kontrol akibat penyebab yang potensial (*detection*)
    c. Keseriusan akibat kesalahan terhadap proses (*severity*)
10. Menentukan rekomendasi untuk kegagalan potensial yang memiliki RPN tinggi.
11. *Update* FMEA apabila ada perubahan desain atau proses.

Awalnya FMEA digunakan di industri Manufaktur dalam siklus DMAIC dalam proyek Lean Manufakturing. Kini penggunaan toll FMEA telah meluas ke industri jasa. Secara umum sebelum melakukan FMEA, tim perlu mengidentifikasi beberapa informasi mengenai: Produk barang /jasa, Fungsi, Efek dari kegagalan / kesalahan, Penyebab kesalahan, Kontrol yang dilakukan saat ini untuk mencegah kesalahan, cara penanggulangan yang direkomendasikan, detail-detail lain yang relevan

FMEA merupakan suatu metode yang bertujuan untuk mengevaluasi desain sistem dengan mempertimbangkan bermacam-macam mode kegagalan dari sistem yang terdiri dari komponen-komponen dan menganalisis pengaruh-pengaruhnya terhadap keandalan sistem tersebut (Siswanto, 2010).Dengan penelusuran pengaruh kegagalan komponen sesuai dengan *level* sistem, item-item khusus yang kritis dapat dinilai dan tindakan-tindakan perbaikan diperlukan untuk

memperbaiki desain dan mengeliminasi probabilitas dari mode-mode kegagalan yang kritis.

Dalam FMEA, dilakukan perhitungan *Risk Priority* Number (RPN) untuk menentukan tingkat kegagalan tertinggi. RPN merupakan hubungan antara tiga buah variabel yaitu(Levi, 2014:153):

1. *Severity* (Keparahan)

Severity adalah penilaian seberapa buruk atau serius dari pengaruh bentuk kegagalan yang ada dengan nilai ratingnya adalah 1 sampai 10.

Tabel 2.1..*Rating Severity*(*Cayman Bussiness System*: FMEA, 2002)

Rating	***Criteria of Severity Effect***
10	Kejadian fatal seperti kematian
9	Trauma setelah kejadian
8	Kerusakan tulang belakang
7	Penderita hipertemia kehilangan kesadaran
6	Patah tulang berat, iritasi berat, operasi dan amputasi
5	Patah tulang ringan
4	Luka robek, luka bakar, iritasi ringan dan hipertermia
3	Pegal, terkilir dan tergores
2	Alergi dan luka memar
1	Iritasi ringan

2. *Occurence* (Frekuensi Kejadian)

Occurrance merupakan frekuensi dari penyebab kegagalan secara spesifik dari suatu proyek tersebut dan menghasilkan bentuk kegagalan dengan rating 1 sampai 10.

Tabel 2.2.*Rating Occurance* (*Cayman Bussiness System*: FMEA, 2002)

Rangking	**Probabilitas Kegagalan**	**Kriteria**	**Kejadian (2 tahun)**
10	Hampir selalu	Kecelakaan selalu tinggi	44-50
9	Sangat tinggi	Kecelakaan terjadi sangat tinggi	40-44
8	Tinggi	Kecelakaan terjadi tinggi	34-39
7	Agak tinggi	Kecelakaan terjadi agak tinggi	29-33
6	Sedang	Kecelakaan terjadi pada tingkat sedang	23-28
5	Rendah	Kecelakaan terjadi pada tingkat rendah	18-22
4	Sedikit	Kecelakaan sedikit terjadi	12-17
3	Sangat sedikit	Kecelakaan sangat sedikit terjadi	7-11
2	Sangat sedikit sekali	Kecelakaan sangat sedikit sekali terjadi	1-6
1	Tidak pernah	Kecelakaan tidak pernah terjadi	0

3. *Detection* (Deteksi Kegagalan)

Deteksi diberikan pada sistem pengendalian yang digunakan saat ini yang memiliki kemampuan untuk mendeteksi penyebab atau mode kegagalan dengan rating 1 sampai 10.

Tabel 2.3.*Rating Detection* (*Cayman Bussiness System*: FMEA, 2002)

Detection	***Probability of Detection***	***Rank***
Tidak terdeteksi	Tidak ada alat pengontrol yang mampu mendeteksi	10
Sangat sedikit kemungkinan	Alat pengontrol saat ini sangat sulit mendeteksi bentuk dan penyebab kegagalan	9
Sedikit kemungkinan	Alat pengontrol saat ini sulit mendeteksi bentuk dari penyebab kegagalan	8
Sangat rendah	Kemampuan alat kontrol untuk mendeteksi bentuk dan penyebab sangat rendah	7
Rendah	Kemampuan alat kontrol untuk mendeteksi dan penyebab rendah	6
Cukup	Kemampuan alat kontrol untuk mendeteksi dan penyebab sedang	5
Cukup tinggi	Kemampuan alat kontrol untuk mendeteksi dan penyebab sedang sampai tinggi	4
Tinggi	Kemampuan alat kontrol untuk mendeteksi dan penyebab tinggi	3
Sangat tinggi	Kemampuan alat kontrol untuk mendeteksi dan penyebab sangat tinggi	2
Hampir pasti	Kemampuan alat kontrol untuk mendeteksi dan penyebab hampir pasti.	1

2.8. Hirarki Pengendalian Risiko

Dalam (Ramadhan, 2017:166)Pengendalian risiko (*Risk Control)* adalah cara untuk mengatasi potensi bahaya yang terdapat dalam dalam lingkungan kerja. Potensi bahaya tersebut dapat dikendalikan dengan menentukan suatu skala prioritas terlebih dahulu yang kemudian dapat membantu dalam prioritas terlebih dahulu yang kemudian dapat membantu dalam pemilihan pengendalian risiko yang disebut hirarki pengendalian risiko. (Wijaya, Panjaitan, Palit, 2015). Pengendalian risiko dapat mengikuti Pendekatan Hirarki Pengendalian (*Hirarchy of Control*). Hirarki pengedalian risiko adalah suatu urutan-urutan dalam pencegahan dan pengendalian risiko yang mungkin timbul yang terdiri dari beberapa tingkatan secara berurutan (Tarwaka, 2008).

Hirarki atau metode yang dilakukan untuk mengendalikan risiko antara lain:

1. Eliminasi (*Elimination)*

Eliminasi dapat didefinisikan sebagai upaya menghilangkan bahaya. Eliminasi merupakan langkah ideal yang dapat dilakukan dan harus menjadi pilihan utama dalam melakukan pengendalian risiko bahaya. Hal ini berarti eliminasi dilakukan dengan upaya menghentikan peralatan atau sumber yang dapat menimblkan bahaya.

2. Substitusi (*Substitution*)

Substitusi didefinisikan sebagai penggantian bahan yang berbahaya dengan bahan yang lebih aman. Prinsip pengendalian ini adalah menggantikan sumber risiko dengan sarana atau peralatan lain yang lebih aman atau lebih rendah tingkat risikonya.

3. Rekayasa (*Engineering*)

Rekayasa / *Engineering* merupakan upaya menurunkan tingkat risiko dengan mengubah desain tempat kerja, mesin, peralatan atau proses kerja menjadi lebih aman. Ciri khas dalam tahap ini adalah melinatkan pemikiran yang lebih mendalam bagaimana membuat lokasi kerja yang memodifikasi peralatan, melakukan kombinasi kegiatan, perubahan prosedur, dan mengurangi frekuansi dalam melakukan kegiatan berbahaya.

4. Administrasi

Dalam upaya sacara administrasi difokuskan pada penggunaan prosedur seperti SOP (*Standard Operating Procedure*) sebagai langkah mengurangi tingkat risiko.

5. Alat Pelindung Diri (APD)

Alat pelindung diri merupakan langkah terakhir yang dilakukan yang berfungsi untuk mengurangi keparahan akibat dari bahaya yang ditimbulkan.

2.9. Penelitian Terdahulu

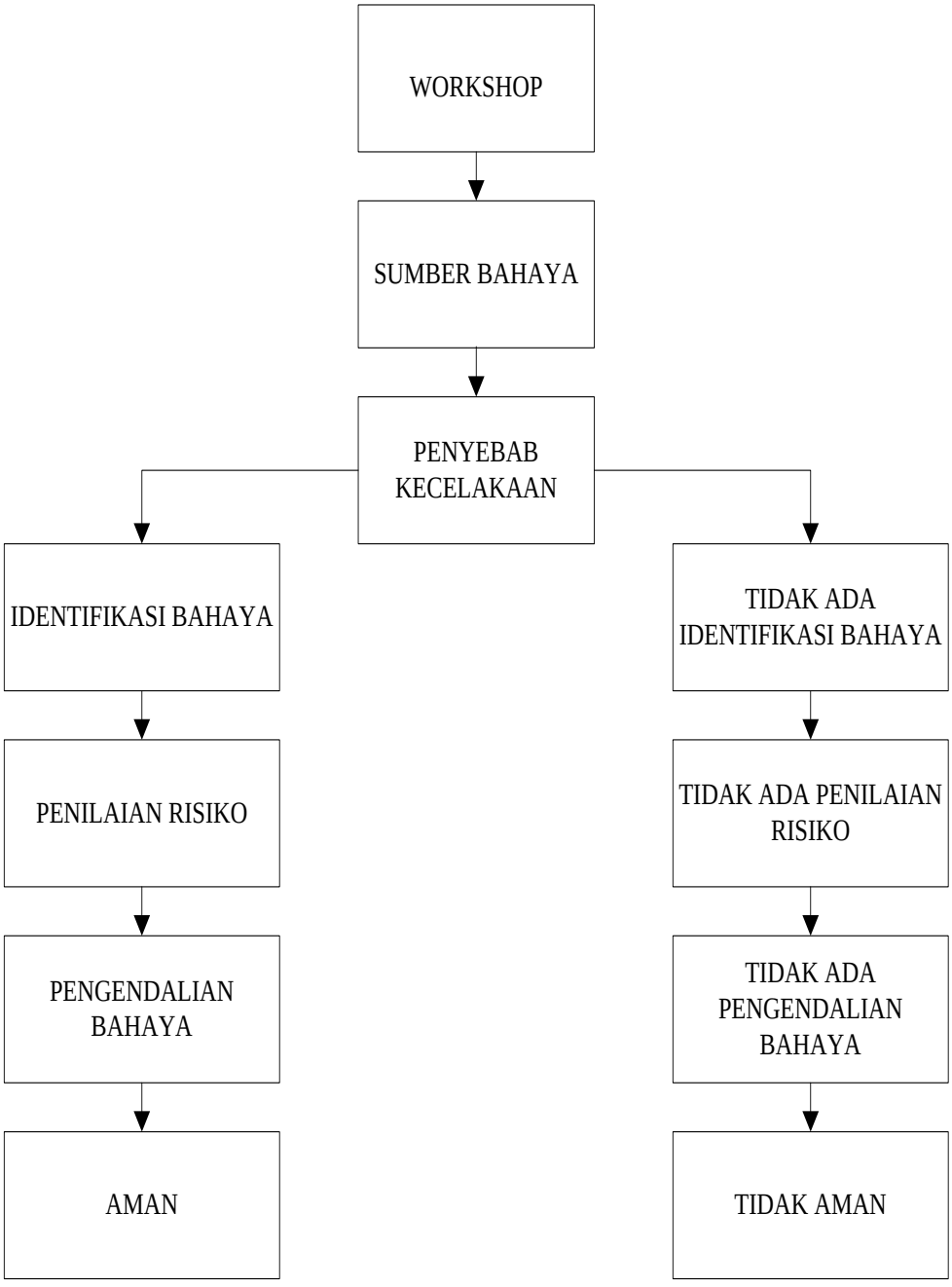
Tabel 2.4. Penelitian Terdahulu

No	Nama	Judul	Hasil Penelitian
1	Yessi Yolanda Sinaga, Cahyono Bintang N., dan Trijoko Wahyu Adi (2014)	Identifikasi Dan Analisa Risiko Kecelakaan Kerja Dengan Metode Fmea (*Failure Mode And Effect Analysis*) Dan FTA (*Fault Tree Analysis*) Di Proyek Jalan Tol Surabaya – Mojokerto	Tigkat kepentingan risiko (RPN) atau mode kecelakaan yang paling dominan adalah pekerjaan *erection girder* sebesar 17,86. 3. Sumber penyebab risiko kecelakaan disebabkan oleh 4 faktor, yaitu faktor manusia/perilaku kerja, faktor karateristik/lingkungan proyek, faktor peralatan dan bahan materialdan faktor metode kerja.
2	Fifin Dwi Megan Saridan I Wayan Suletra (2017)	Analisis Prioritas Kecelakaan Kerja dengan Metode *Failure Mode and Effect Analysis* di PT. PAL Indonesia (Persero)	Penyebab kecelakaan kerja yang ada di departemen *erection* kebanyakan terjadi karena standar kerja tidak memadai, tidak memakai APD, kurang kontrol dari petugas, dan kurang hati-hati. Dari hasil perhitungan *Risk Priority Number* dari metode FMEA yang dilakukan di departemen *erection*, diketahui bahwa *failure mode* yang harus diprioritaskan untuk ditangani perusahaan adalah kategori kebakaran dari proses pengelasan
3	Ronald Sukwadi, Frederikus Wenehenubun, Tarsina Wati Wenehenubun (2017)	Pendekatan *Fuzzy FMEA* dalam Analisis Faktor Risiko Kecelakaan Kerja	Dari hasil perhitungan dengan logika *fuzzy* untuk perhitungan manual yang memiliki nilai FRPN terbesar adalah failure mode 1 (F1) sebesar 899 sedangkan nilai FRPN dengan menggunakan software MATLAB memiliki hasil yang sama dimana yang merupakan faktor risiko kecelakaan tertinggi adalah *failure mode* 1 (F1) yaitu sebesar 886. Walaupun kedua nilai sedikit berbeda namun tidak mengubah prioritas atau peringkat.

Tabel 2.4. *(Lanjutan)*

4	Ariel Levi (2017)	Usulan Perbaikan Keselamatan Kerja Menggunakan Metode *Job Safety Analysis* (Jsa) Dan *Failure Mode And Effect Analysis* (Fmea)	Terdapat lima pekerjaan yang dianggap kritis dan dianalisis menggunakan metode *Job Safety Analysis* (JSA). 1. Pekerjaan tersebut adalah pekerjaan dengan menggunakan mesin *saw blade*, pekerjaan menggunakan mesin las MIG, pekerjaan menggunakan paku rivet dan tang rivet, pekerjaan menggunakan mesin bor tangan, dan pekerjaan menggunakan mesin *Electric Sealent Gun*. 2. Setelah melakukan proses identifikasi bahaya menggunakan metode *Failure Mode and Effect* Analysis (FMEA), hasil perhitungan *Risk Priority Number* (RPN) diketahui bahwa tiga jenis kecelakaan kerja yang harus diprioritaskan karena melebihi nilai kritis RPN sebesar 60,06 dan harus ditangani lebih lanjut menggunakanyaitu pekerjaan menggunakan mesin *saw blade* dengan nilai RPN 600 dan 360, pekerjaan menggunakan mesin las dengan nilai RPN sebesar 300 dan 180, serta pekerjaan menggunakan mesin bor dengan nilai RPN sebesar 216 dan 144.
5	Trian Arianto Hm , Minto Basuki , Siti Fariya (2017)	Analisa Risiko Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Pada Pekerjaan Bangunan Baru Kapal Tanker 17.500 Dwt Di PI. LMI Pada Proses *Erection* Dan *Outfitting*	Berbagai potensi bahaya dalam pekerjaan bangunan baru dapat dianalisa menggunakan metode FMEA (*Failure Mode And Eeffects Analysis*). Untuk menghilangkan penyebab munculnya mode kegagalan atau untuk mengurangi tingkat kejadiannya dan meningkatkan deteksi terhadap produk cacat bila kapabilitas proses tidak dapat ditingkatkan. Dari metode tersebut dapat mengetahui perhitungan risiko K3 dimana perhitungan yang dilakukan menghasilkan risiko K3 potensial seperti, percikan api dari gerinda pada proses pekerjaan pemasangan alat keselamatan dengan nilai RPN (*Risk Priority Number)* 0.0981. Ada pula risiko terendah per tahap pekerjaan yaitu oksigen terbatas (bekerja diruang panel) dalam tahap pekerjaan pemasangan elektronik dengan nilai rpn 0.0043.

2.10. Kerangka Pemikiran



Gambar 2.5. Kerangka Pemikiran