

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Penelitian Terdahulu

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu

No	Peneliti	Tempat	Judul
1	Carlson, Carl. 2012	Canada: United Stated of America	<i>Effective FMEA : Achieving safe, reliable, and economical products and processes using failure mode and effect analysis.</i>
2	Ramli, Soehatman.2009	Dian Rakyat, Jakarta	Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja OHSAS 18001
3	Silalahi, Bennet 1995.	Bina Rupa Aksara, Jakarta	Manajemen Kesehatan dan Keselamatan Kerja. <i>Severity index (SI)</i> , (Al-Hammad,2000)

2.2. Proyek Kontruksi Bendungan

Bendung Proyek kontruksi bendung merupakan sekumpulan aktivitas yang saling berhubungan dimana ada titik awal dan titik akhir serta hasil tertentu. biasanya bersifat lintas fungsi organisasi sehingga membutuhkan berbagai keahlian (*skills*) dari berbagai profesi dan organisasi. Proyek bendungan Tiga Dihaji dibangun untuk mengatasi masalah irigasi yang terdapat pada wilayah OKU Timur, OKU Selatan dan OKI, penyedia air baku, pengendali banjir sungai selabung, pengembangan bidang perikanan air tawar, buka lapangan kerja di bidang pariwisata.

Setiap proyek konstruksi memiliki karakteristik tersendiri yang bersifat heterogen, artinya antara jenis proyek yang satu berbeda dengan proyek lainnya baik dari segi perencanaan, spesifikasi dan volume pekerjaan, komponen estimasi biaya dan ketidakpastian tingkat risikonya. Proyek adalah aktivitas sementara dari personil, material, serta sarana untuk menjadikan / mewujudkan sasaran-sasaran (*goals*) proyek dalam kurun waktu tertentu yang kemudian berakhir. Pada proyek bendungan Tiga Dihaji memiliki tingkat ketidakpastian, hal ini dikarenakan pada

proyek bangunan bendungan Tiga Dihaji memiliki spesifikasi dan volume pekerjaan yang rinci dan lengkap. Sehingga berdasarkan dari pengertian di atas dapat disimpulkan bahwa bendungan merupakan bangunan tinggi yang terdiri dari ruangan yang dilengkapi dengan kantor, rumah pompa dan berbagai fasilitas lain yang berfungsi sebagai tempat untuk pengoperasian bendungan.

2.3. Manajemen Risiko

Risiko dapat didefinisikan sebagai sesuatu atau peluang yang kemungkinan terjadi dan berdampak pada pencapaian sasaran. Risiko merupakan kemungkinan terjadinya sesuatu dan tidak dapat diduga/tidak diinginkan di masa depan. Jadi merupakan ketidakpastian atau kemungkinan terjadinya sesuatu, yang jika terjadi akan menimbulkan keuntungan/kerugian. Ketidakpastian mengakibatkan adanya risiko bagi pihak-pihak yang berkepentingan. Risiko yang merugikan adalah faktor penyebab terjadinya kondisi yang tidak diharapkan (*unexpected condition*) yang dapat menimbulkan kerugian, kerusakan, atau kehilangan (Salim, 1993). Pengertian risiko dalam konteks proyek adalah kemungkinan terjadinya suatu kondisi yang tidak menguntungkan sebagai akibat dari hasil keputusan yang diambil atau kondisi lingkungan di lokasi proyek yang berdampak pada biaya, jadwal, dan kualitas proyek. (*Budisuanda, 2011*).

Secara ilmiah risiko didefinisikan sebagai kombinasi fungsi dari frekuensi kejadian, probabilitas dan konsekuensi dari bahaya yang terjadi. Frekuensi risiko dengan tingkat pengulangan yang tinggi akan memperbesar probabilitas atau kemungkinan kejadiannya. Frekuensi kejadian boleh tidak dipakai seperti perumusan diatas, karena itu risiko dapat dituliskan sebagai fungsi dari probabilitas dan konsekuensi saja, dengan asumsi frekuensi telah termasuk dalam probabilitas. Manajemen adalah prosedur atau sistem yang ditujukan untuk mengelola kegiatan yang terdiri atas perencanaan, pengorganisasian, pengukuran dan tindak lanjut untuk mencapai tujuan yang telah ditetapkan dengan menggunakan sumber daya yang ada secara efektif. Proses pengelolaan risiko harus dilakukan secara komprehensif melalui pendekatan manajemen risiko sebagaimana dalam *Risk Management Standard AS/NZ 4360*, yang meliputi :

1. Penentuan Konteks
2. Identifikasi Risiko
3. Analisa Risiko
4. Evaluasi Risiko
5. Bentuk Pengendalian Risiko

Dalam mengembangkan manajemen risiko, penentuan konteks juga diperlukan karena manajemen risiko sangat luas dan bermacam aplikasinya yaitu manajemen risiko Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3).

Manajemen risiko adalah prosedur atau sistem yang ditujukan untuk mengelola secara efektif suatu potential opportunities dan efeknya. Besarnya risiko dapat dihitung dari hasil perkalian antara dampak/ akibat yang terjadi dan tingkat kemungkinan terjadinya. Manajemen risiko merupakan cara penanganan risiko yang tepat dan efisien untuk mengurangi kerugian yang ditimbulkan oleh risiko. *Risk management is a discipline for living with the possibility that future events may cause adverse effects* (Flanagan, 1993).

Jadi pengertian manajemen risiko adalah suatu upaya penerapan kebijakan peraturan dan upaya – upaya praktis manajemen secara sistematis dalam menganalisa pemakaian dan pengontrolan risiko untuk melindungi pekerja, masyarakat dan lingkungan (Darmawi, 2010).

2.4. Manajemen Kesehatan dan Keselamatan Kerja

Pengertian (Definisi) Sistem Manajemen K3 (Keselamatan dan Kesehatan Kerja) secara umum merujuk pada 2 (dua) sumber, yaitu Permenaker No 5 Tahun 1996 tentang Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja dan pada Standar OHSAS 18001: 2007 *Occupational Health and Safety Management Systems*. Pengertian (Definisi) Sistem Manajemen K3 (Keselamatan dan Kesehatan Kerja) menurut Permenaker No 5 Tahun 1996 tentang Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja ialah bagian dari sistem secara keseluruhan yang meliputi struktur organisasi, perencanaan, tanggung-jawab, pelaksanaan, prosedur, proses dan sumber daya yang dibutuhkan bagi pengembangan, penerapan, pencapaian, pengajian 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.

Sedangkan Pengertian (Definisi) Sistem Manajemen K3 (Keselamatan dan Kesehatan Kerja) menurut standar OHSAS 11 18001:2007 ialah bagian dari sebuah sistem manajemen organisasi (perusahaan) yang digunakan untuk mengembangkan dan menerapkan Kebijakan kecelakaan kerja dan mengelola kecelakaan kerja organisasi (perusahaan) tersebut.

Kecelakaan kerja menurut Ramli (2009) adalah suatu kejadian atau peristiwa yang mengakibatkan cedera atau kerugian materi baik bagi korban maupun pihak yang bersangkutan. Kecelakaan terjadi tanpa disangka-sangka dan dalam sekejap mata. Setiap kejadian terdapat empat faktor yang bergerak dalam satu kesatuan berantai yaitu lingkungan , bahaya, peralatan, dan manusia. Kecelakaan kerja adalah kecelakaan yang berhubungan dengan hubungan kerja pada perusahaan. Faktor yang menyebabkannya kecelakaan kerja dalam proyek konstruksi, salah satunya adalah karakter dari proyek itu sendiri. lokasi proyek yang berantakan karena padatnya alat, pekerja dan material. Faktor pekerja konstruksi yang cenderung kurang mengindahkan ketentuan standar keselamatan kerja, perubahan tempat kerja dengan karakter yang berbeda sehingga harus menyesuaikan diri, perselisihan yang mungkin timbul diantara para pekerja dengan tim proyek dan pemilihan metoda kerja yang kurang tepat.

2.5. Faktor Risiko Kecelakaan Kerja

Manajemen risiko memberikan pedoman terhadap penerapan pada Manajemen Kesehatan dan keselamatan kerja jika tidak ada bahaya risiko yang terjadi maka upaya pencegahan Kesehatan dan keselamatan kerja tidak diperlukan begitu sebaliknya karna keduanya merupakan elemen sentral yang saling berhubungan. Untuk itu perlu mengetahui apa saja risiko dan potensi bahaya yang terdapat dalam setiap kegiatan proyek. Tujuan analisis risiko pada dasarnya adalah untuk :

1. Melakukan penyusunan terhadap dampak risiko sesuai dengan prioritas atau tingkatan
2. Memberikan informasi dalam memutuskan cara yang paling tepat untuk menanggulangi dampak risiko.

2.6. Klasifikasi Risiko Proyek

Penyebab dari kecelakaan ada 2, yaitu faktor manusia (*unsafe action*) dan faktor lingkungan (*unsafe condition*). Risiko yang paling tinggi disebabkan oleh faktor manusia (*unsafe action*).

1. Faktor manusia (*unsafe action*) Dapat disebabkan oleh :
 - a) Ketidakseimbangan fisik tenaga kerja:
 1. Posisi tubuh yang sebabkan mudah lelah
 2. Cacat sementara
 3. Cacat fisik
 4. Kepekaan panca indra terhadap sesuatu
 - b) Pendidikan:
 1. Kurang pengalaman
 2. Kurang terampil
 3. Salah pengertian terhadap perintah
 4. Salah artikan SOP sehingga akibatkan kesalahan alat kerja
 5. Jalankan pekerjaan tanpa mempunyai kewenangan
 6. Menjalankan pekerjaan yang tidak sesuai dengan keahliannya
 7. Mengangkat beban yang berlebihan
 8. Pemakaian APD hanya berpura-pura
 9. Bekerja berlebihan atau melebihi jam kerja.
2. Faktor lingkungan (*unsafe condition*) dapat disebabkan oleh :
 1. Ada api ditempat bahaya
 2. Terpapar bising
 3. Terpapar radiasi
 4. Peralatan yang tidak layak pakai
 5. Pengamanan yang tidak standar
 6. Pencahayaan dan ventilasi yang kurang atau berlebihan
 7. Sistem peringatan yang berlebihan
 8. Kondisi suhu yang membahayakan

Sifat pekerjaan yang mengandung bahaya Adapun resiko yang sering terjadi yang berdampak pada kerja proyek adalah :

1. Perubahan persyaratan
2. Perubahan desain

3. Aktifitas dilewatkan
4. Kesalahan estimasi biaya dan jadwal
5. Kesalahan teknis
6. Cuti mendadak, meninggal, atau sakit
7. Perubahan prioritas
8. Keterlambatan pada proses persetujuan atau penerimaan
9. Cuaca yang tidak menentu
10. Tidak menguasai metode pelaksanaan

2.7. Akibat Kecelakaan Kerja

2.7.1. Klasifikasi Menurut Jenis Kecelakaan

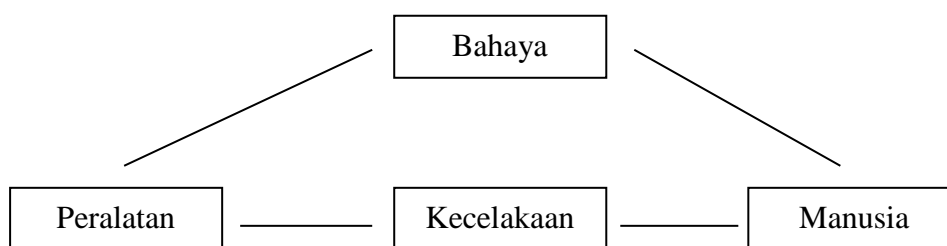
1. Terjatuh
2. Tertimpa benda jatuh
3. Tertumbuk atau terkena benda-benda
4. Terjepit oleh benda
5. Gerakan-gerakan melebihi kemampuan
6. Pengaruh suhu tinggi
7. Terkena arus listrik
8. Kontak dengan bahan-bahan berbahaya atau radiasi

2.7.2. Klasifikasi Menurut Penyebab

1. Mesin
2. Alat angkut dan alat angkat
3. Peralatan lain
4. Bahan-bahan, zat-zat radiasi
5. Lingkungan kerja

2.8. Identifikasi Risiko

Identifikasi Risiko adalah usaha untuk menemukan atau mengetahui risiko – risiko yang mungkin timbul dalam kegiatan yang dilakukan oleh perusahaan atau perorangan. Identifikasi risiko penting karena merupakan tahap pertama yang harus dilakukan karena dalam tahap ini dilakukan penentuan risiko – risiko beserta karakteristiknya yang mungkin akan mempengaruhi proyek. Kegagalan dalam tahapan ini akan berpengaruh besar terhadap tahapan manajemen risiko selanjutnya dan tentu akan mempengaruhi reliabilitas bagi proyek karena banyaknya kerentanan / celah yang mungkin akan terjadi di masa yang akan datang.



Gambar 2.1. Identifikasi risiko Kesehatan dan keselamatan kerja proyek

Pengidentifikasi risiko (Darmawi, 2010) merupakan proses penganalisaan untuk menemukan secara sistematis dan secara kesinambungan risiko (kerugian yang potensial) yang menantang perusahaan. Berdasarkan fungsinya identifikasi risiko meliputi tahap perencanaan, penilaian (identifikasi dan analisa), penanganan, serta pengawasan risiko. Penilaian risiko merupakan tahapan awal dalam program manajemen risiko serta merupakan tahapan paling penting karena mempengaruhi keseluruhan program dalam manajemen risiko. Identifikasi risiko berfungsi untuk mendapatkan area – area dan proses – proses teknis yang memiliki risiko yang potensial untuk selanjutnya dianalisa.

Berdasarkan ISO : 31000 *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) merupakan metode identifikasi risiko dengan menganalisis berbagai pertimbangan kesalahan dari peralatan yang digunakan dan mengevaluasi dampak dari kesalahan tersebut. Dalam hal ini, FMEA mengidentifikasi kemungkinan abnormal atau penyimpangan yang dapat terjadi pada komponen atau peralatan yang terlibat dalam proses produksi serta konsekuensi yang ditimbulkan. Berdasarkan identifikasi resiko yang dilakukan di proyek bendungan , sumber bahaya yang dapat dijumpai di tempat kerja dapat berasal dari bahan/material, alat/mesin, karakteristik kegiatan proyek, lingkungan kerja, metode kerja dan cara kerja. Ada beberapa hal yang mendukung keberhasilan program identifikasi risiko/bahaya antara lain :

- a) Identifikasi bahaya harus sejalan dan relevan dengan aktivitas proyek sehingga dapat berfungsi dengan baik.
- b) Identifikasi bahaya harus dinamis dan selalu mempertimbangkan adanya teknologi dan ilmu terbaru.
- c) Perlunya keterlibatan semua pihak terkait dalam proses identifikasi bahaya
- d) Ketersediaan metoda, peralatan, referensi, data dan dokumen untuk mendukung kegiatan identifikasi bahaya.

Sebelum melakukan identifikasi bahaya, perlu memahami arti dan konsep bahaya karna risiko berkaitan langsung dengan bahaya. Bahaya sendiri adalah segala sesuatu termasuk situasi atau tindakan yang berpotensi menimbulkan kecelakaan atau cedera pada manusia, kerusakan atau gangguan lainnya.

2.8.1. Analisa Risiko

Analisis risiko adalah usaha untuk mendapatkan pilihan yang mungkin, kemudian dianalisis untuk menghasilkan setiap keputusan. faktor risiko menetapkan suatu dasar untuk menentukan risiko mana yang dapat dibuang (*risk minor*) atau diidentifikasi sebagai risiko utama/besar (*risks major*) dan risiko sedang (*risks moderate*).

- a) Risiko kecil (*Minor risks*) dapat diterima atau diabaikan
- b) Risiko sedang (*Moderate risks*) mungkin terjadi dan mempunyai dampak yang besar, pengukuran manajemen harus diperjelas untuk semua risiko sedang.
- c) Risiko utama (*Major risks*) adalah risiko yang mempunyai kemungkinan tinggi terjadi dan berdampak besar, risiko ini akan membutuhkan perhatian pendekatan manajemen.

Tahapan analisa risiko dapat dilakukan secara kualitatif dan kuantitatif. Untuk tahapan secara Kuantitatif dapat dilakukan dengan analisa secara numerik probabilitas dari risiko yang mungkin terjadi terhadap proyek. Potensi risiko dapat diketahui dari probabilitas dan dampak suatu risiko. Untuk mengukur bobot risiko, dapat menggunakan skala dari 1-5 sebagai berikut :

Tabel 2.2. Potensi Resiko

Skala	Probabilitas	Dampak
Sangat Rendah	Hampir tidak mungkin terjadi	Dampak kecil
Rendah	Kadang terjadi	Dampak kecil pada biaya,waktu dan kualitas
Sedang	Mungkin tidak terjadi	Dampak sedang pada biaya, waktu dan kualitas
Tinggi	Sangat mungkin terjadi	Dampak substansial pada biaya, waktu dan biaya
Sangat Tinggi	Hampir pasti terjadi	Mengancam kesuksesan proyek

Sumber :*INFONET*

Analisis risiko dapat dilakukan untuk berbagai tingkat rincian tergantung pada risiko,tujuan analisis, informasi, data dan sumber daya yang tersedia. Analisis risiko dapat berbentuk kualitatif, semi kuantitatif, kuantitatif ataupun kombinasi diantara ketiganya tergantung pada keadaan. Urutan kompleksitas dan biaya analisis mulai dari rendah hingga tinggi yakni kualitatif, semi kuantitatif dan kuantitatif (ISO: 31000).

2.8.2. Penilaian Risiko

Penilaian risiko bertujuan untuk menentukan prioritas tindak lanjut karena tidak semua aspek bahaya potensial yang dapat ditindak lanjuti. Penilaian Risiko Adalah keseluruhan proses awal dalam identifikasi suatu bahaya yang akan terjadi. Cara melakukan identifikasi bahaya :

- a) Mengidentifikasi seluruh proses/area yang ada dalam segala kegiatan.
- b) Mengidentifikasi sebanyak mungkin aspek kecelakaan kerja pada setiap proses/area yg telah diidentifikasi sebelumnya.
- c) Identifikasi kecelakaan kerja dilakukan pada suatu proses kerja baik pada kondisi *Normal, Abnormal, Emergency dan Maintenance*.

Penilaian Resiko adalah pendekatan sistematis untuk mengidentifikasi dan mengendalikan bahaya. Ini harus dilihat sebagai proses yang membantu kita untuk

mengidentifikasi unsur-unsur kegiatan apa yang dapat menyebabkan cedera pada manusia, dan untuk memperkenalkan langkah-langkah pengendalian yang diperlukan untuk mengurangi risiko cedera pada tingkat yang dapat diterima.

Penilaian resiko harus "sesuai" dan "memadai" sesuai risiko kesehatan dan keselamatan kerja yang dihadapi selama berada di tempat kerja. Sesuai dan memadai berarti bahwa ketika kita melakukan penilaian risiko, kita diharapkan untuk mengambil langkah-langkah yang wajar untuk mengidentifikasi semua bahaya, memperkenalkan pengendalian yang sesuai dan mengurangi risiko cedera ke tingkat yang dapat diterima. Ada 9 langkah yang bisa dilakukan dalam penilaian resiko yang logis dan sistematis :

1. Definisikan tugas dan proses yang akan dinilai
2. Identifikasi bahaya
3. Menghilangkan atau mengurangi bahaya hingga minimum
4. Evaluasi bahaya residual
5. Melakukan strategi – strategi pencegahan
6. Menjalankan pelatihan metode kerja yang baru
7. Mengimplementasikan upaya-upaya pencegahan
8. Memonitor kerja
9. Melakukan kajian ulang secara berkala dan membuat revisi jika diperlukan

Metode penilaian resiko kecelakaan kerja adalah dengan cara :

- a) Frekuensi kecelakaan yang terjadi dalam tempat kerja. Seberapa sering bahaya yang akan terjadi atau kecelakaan yang terjadi. Dalam menentukan frekuensi kecelakaan kerja, kita dapat menggunakan skala kecelakaan kerja berdasar pada jumlah kecelakaan kerja yang terjadi.
- b) Konsekuensi kecelakaan kerja yang terjadi di tempat kerja Tingkat keparahan atas kejadian kecelakaan yang dapat atau akan terjadi. Kriteria ditentukan dari berdasar kerugian biaya kecelakaan yang terjadi ditanggung oleh perusahaan untuk perawatan.

Ukuran resiko yang terjadi pada tempat kerja (Kecil, sedang atau Tinggi).

Tabel 2.3. Tingkat frekuensi kejadian

Tingkat	Prefkuensi (%)	Skala
---------	----------------	-------

Sangat sering	≥ 80	5
Sering	$60 \leq - < 80$	4
Kadang – kadang	$40 \leq - < 60$	3
Jarang	$20 \leq - < 20$	2
Sangat jarang	< 20	1

Sumber *Gotfrey, 1996*

Tabel 2.4. Indikator Penerimaan Risiko

Indikator Penerimaan Risiko	Skala Penerimaan
<i>Unacceptable</i> (tidak dapat diterima)	$X \geq 15$
<i>Undisrable</i> (tidak diharapkan)	$8 \leq - < 15$
<i>Acceptable</i> (dapat diterima)	$3 \leq - < 8$
<i>Negligible</i> (dapat diterima)	$X < 3$

Sumber *Gotfrey, 1996*

2.8.3. Metode dalam Analisa Risiko

1. Metode Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)

Failure Mode dan Analisis Efek (FMEA) adalah metode yang digunakan untuk mengidentifikasi dan menghilangkan kesalahan atau penyimpangan dalam sistem sebelum mereka menyebabkan masalah. Setiap fungsi dalam sistem dianalisis dan dapat dengan mudah menjadi sangat luas. Ini adalah metode kualitatif dan hasilnya ditampilkan dalam sebuah tabel. Hasilnya mungkin termasuk penyebab kegagalan, efek, frekuensi, keparahan, probabilitas dan tindakan yang direkomendasikan.

Kegagalan mode dan analisis efek (FMEA) adalah pendekatan langkah-demi-langkah untuk mengidentifikasi semua kemungkinan kegagalan dalam desain, manufaktur atau proses perakitan, atau produk atau layanan. Istilah "mode kegagalan" menggabungkan dua kata yang keduanya memiliki makna yang unik. yang ringkas *oxford* kamus bahasa Inggris mendefinisikan kata "gagal" sebagai tindakan berhenti berfungsi atau keadaan tidak berfungsi. "mode" didefinisikan sebagai "sebuah cara di mana sesuatu terjadi". menggabungkan dua

kata ini menekankan bahwa modus kegagalan adalah apa yang hadir itu sendiri, yaitu cara di mana item tidak memenuhi fungsi dimaksudkan atau persyaratan.

Efek (*effect*) adalah konsekuensi dari kegagalan pada sistem atau pengguna akhir. tergantung pada aturan-aturan dasar untuk analisis, tim dapat menentukan gambaran tunggal efek pada sistem tingkat atas dan / atau pengguna akhir, atau tiga tingkat efek :

1. Efek lokal adalah konsekuensi dari kegagalan pada item atau item yang berdekatan.
2. Efek tingkat yang lebih tinggi adalah konsekuensi dari kegagalan pada sistem tingkat atas dan / atau pengguna akhir
3. Efek akhir adalah konsekuensi dari kegagalan pada sistem tingkat atas dan / atau pengguna akhir dapat disimpulkan bahwa FMEA merupakan suatu metode yang digunakan untuk mengidentifikasi dan menganalisa suatu kegagalan dan akibatnya untuk menghindari kegagalan tersebut.

Dalam konteks kesehatan dan keselamatan kerja (K3), kegagalan yang dimaksudkan dalam definisi di atas merupakan suatu bahaya yang muncul dari suatu proses. Menurut *John Moubray*, definisi dari *failure modes and effect analysis* adalah metode yang digunakan untuk mengidentifikasi bentuk kegagalan yang mungkin menyebabkan setiap kegagalan fungsi dan untuk memastikan pengaruh kegagalan berhubungan dengan setiap bentuk kegagalan.

Tipe-tipe dari FMEA adalah sebagai berikut:

1. Sistem, yang berfokus pada fungsi sistem secara global.
2. Desain, yang berfokus pada pada komponen dan subsistem
3. Proses, yang berfokus pada proses manufaktur dan perakitan
4. Servis, yang berfokus pada fungsi pelayanan

Tujuan digunakan metode FMEA adalah :

1. Mengenal dan memperbaiki potensial kegagalan dari produk atau proses yang dapat terjadi.
2. Prediksi dan evaluasi pengaruh dari kegagalan pada fungsi sistem yang ada.

3. Menunjukkan prioritas terhadap perbaikan proses atau sistem melalui daftar sistem dan proses yang harus diperbaiki.
4. Mengidentifikasi dan membangun tindakan perbaikan yang diambil untuk mencegah atau mengurangi kesempatan terjadinya potensi kegagalan.
5. Mendokumentasikan proses secara keseluruhan.

Dalam penelitian ini menggunakan PFMEA (*Process Failure Mode and Effect Analysis*). Menurut Gasperz (2002) PFMEA adalah pendekatan terstruktur yang memberikan tingkat risiko kualitas setiap langkah dalam proses (manufaktur atau transaksional). Proses menganalisa risiko menggunakan FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*) Langkah – langkah yang diperlukan dalam melakukan *Failure Mode and Effects Analysis* (FMEA) yaitu :

1. Peninjauan proses item pekerjaan yang memiliki kemungkinan risiko
2. Mengidentifikasi fungsi dari item pekerjaan tersebut
3. Membuat daftar modus kegagalan yang memiliki risiko dari tiap item pekerjaan
4. Membuat potensi dampak kegagalan yang memiliki risiko dari tiap item pekerjaan $RPN = Rating\ severity \times rating\ occurrence \times rating\ detection$
5. Menilai tingkat keparahan (*Severity*) dari dampak kegagalan metode *Severity index*
6. Membuat daftar potensi penyebab dari suatu kegagalan di tiap item pekerjaan
7. Menilai tingkat kejadian (*Occurance*) dari potensi penyebab suatu kegagalan di tiap item pekerjaan metode *Severity index*
8. Membuat daftar kontrol desain yaitu bentuk pencegahan dalam potensi penyebab kegagalan
9. Menilai tingkat skala deteksi (*detection*) berdasarkan daftar kontrol desain di tiap item pekerjaan dengan metode *Severity index*
10. Hitung tingkat prioritas (RPN) dari masing – masing keparahan, kejadian dan deteksi
11. Urutkan prioritas kesalahan yang memerlukan penanganan lanjut

12. Lakukan tindak mitigasi terhadap kesalahan tersebut Menentukan nilai *severity*, *occurance*, *detection*, dan RPN berdasarkan *Rating event* (tingkat kejadian) adalah sebagai berikut :

1. *Severity*

Severity merupakan langkah pertama untuk menganalisa risiko dengan menghitung seberapa besar dampak/intensitas kejadian yang mempengaruhi output proses. Menentukan Nilai *Severity (S)*, *Occorence (O)*, *Detection (D)*, Dan *Risk Priority Number (RPN)* Pendefinisian dari nilai *severity*, *occurence*, dan *detection* harus ditentukan terlebih dahulu untuk mendapatkan nilai risk priority number. *Severity* merupakan penilaian seberapa buruk atau serius dari pengaruh bentuk kegagalan yang ada. *Severity* menggunakan penilaian dari skala 1 sampai dengan 10. Proses penilaian dari tingkat keparahan tersebut dijelaskan pada tabel 2.5.

Tabel 2.5. *Severity* (tingkat bahaya)

Ranting	Kriteria
1	<i>Negligible severity</i> (Pengaruh buruk yang dapat diabaikan). kita tidak perlu memikirkan akibat ini akan berdampak pada kinerja produk. Pengguna akhir mungkin tidak akan memperhatikan kecacatan ini
2	<i>Mild severity</i> (pengaruh buruk yang ringan). Akibat yang ditimbulkan hanya bersifat ringan. pengguna akhir tidak akan merasakan perubahan kinerja. Perbaikan dapat dikerjakan pada saat pemeliharaan reguler.
3	<i>Moderate severity</i> (pengaruh buruk yang moderate). Pengguna Akhir akan merasakan penurunan kinerja, namun masih dalam batas toleransi. Perbaikan yang dilakukan tidak mahal dan dapat selesai dalam waktu yang singkat.
4	<i>High severity</i> (pengaruh buruk yang tinggi). Pengguna akhir Akan merasakan akibat buruk yang tidak akan diterima, berada diluar batas toleransi. Perbaikan yang dilakukan sangat mahal.

5	<i>Potential safety problems</i> (masalah keamanan potensial) Akibat yang ditimbulkan sangat berbahaya dan berpengaruh terhadap keselamatan pengguna. Bertentangan dengan hukum
---	---

Sumber :Gaspers dalam Chan, 2012

2. Occurance

Occurance merupakan kemungkinan terjadinya kesalahan berulang. *Occurance* menunjukkan nilai keseringan suatu masalah yang terjadi akibat *potential cause*. *Occurence* merupakan frekuensi dari penyebab kegagalan secara spesifik dari suatu proyek tersebut terjadi dan menghasilkan bentuk kegagalan. *Occurence* menggunakan bentuk penilaian dengan skala dari 1 (hampir tidak pernah) sampai dengan 10 (hampir sering). Tingkat keterjadian (*occurence*) tersebut dijelaskan pada tabel 2.6

Tabel 2.6. *Occurance*

Degree	Berdasarkan frekuensi kejadian	Rating
Remote	0,01 per 1000 item	1
Low	0,1 per 1000 item	2
	0,5 per 1000 item	3
Oderate	1 per 1000 item	4
	2 per 1000item	5
	5 per 1000 item	6
High	10 per 1000 item	7
	20 per 1000 item	8
Very High	50 per 1000 item	9
	100 per 1000 item	10

Sumber :Gaspers dalam Chan, 2012

3. Detection

Detection merupakan alat control yang digunakan untuk mendeteksi *Potential Cause*. Identifikasi metode-metode yang diterapkan untuk mencegah atau mendeteksi penyebab dari mode kegagalan dijelaskan pada tabel 2.6

Tabel 2.6. *Detection*

Ranting	Kriteria	Berdasarkan Frekuensi Kejadian
1	Metode pencegahan sangat efektif. Tidak ada kesempatan bahwa penyebab mungkin muncu	0,01 per 1000 item
2	Kemungkinan penyebab terjadi sangat renda	0,1 per 1000 item 0,5 per 1000 item
3	Kemungkinan penyebab terjadi bersifat moderat. Metode pencegahan kadang, memungkinkan penyebab itu masih terjadi.	1 per 1000 item 2 per 1000item 5 per 1000 item
4	Kemungkinan penyebab terjadimasih tinggi. Metode pencegahan kurang efektif, penyebab masih berulang kembali.	10 per 1000 item 20 per 1000 item
5	Kemungkinan penyebab terjadi sangat tinggi. Metode pencegahan tidak efektif, berulang kembali.	50 per 1000 item 100r 1000 item

4. Metode DOMINO

Teori *Heinrich* atao teori *Domino* pertama ditemukan oleh *H.W Heinrich* (*Dan Petersen,1971*) ditulis bahwa metode yang paling bernilai dalam pencegahan kecelakaan adalah analog dengan metode yang dibutuhkan untuk pengendalian mutu, biaya, dan kualitas produksi (Santoso, 2004). Teori *Domino* *Heinrich* oleh *H.W. Heinrich*, salah satu teori ternama yang menjelaskan terjadinya kecelakaan kerja. Dalam *Teori Domino Heinrich* terdapat lima penyebab kecelakaan, di antaranya:

1. Hereditas

Hereditas mencakup latar belakang seseorang, seperti pengetahuan yang kurang atau mencakup sifat seseorang, seperti keras kepala.

2. Kesalahan manusia

Kelalaian manusia meliputi, motivasi rendah, stres, konflik, masalah yang berkaitan dengan fisik pekerja, keahlian yang tidak sesuai, dan lain-lain.

3. Sikap dan kondisi tidak aman

Sikap/ tindakan tidak aman, seperti kecerobohan, tidak mematuhi prosedur kerja, tidak menggunakan alat pelindung diri (APD), tidak mematuhi rambu-rambu di tempat kerja, tidak mengurus izin kerja berbahaya sebelum memulai pekerjaan dengan risiko tinggi, dan sebagainya. Sedangkan, kondisi tidak aman, meliputi pencahayaan yang kurang, alat kerja kurang layak pakai, tidak ada rambu-rambu keselamatan kerja, atau tidak tersedianya APD yang lengkap.

4. Kecelakaan kerja

Kecelakaan kerja, seperti terpeleset, luka bakar, tertimpa benda di tempat kerja terjadi karena adanya kontak dengan sumber bahaya.

5. Dampak kerugian

Dampak kerugian bisa berupa:

- a) Pekerja: cedera, cacat, atau meninggal dunia
- b) Pengusaha: biaya langsung dan tidak langsung
- c) Konsumen: ketersediaan produk

Kelima faktor penyebab kecelakaan ini tersusun layaknya kartu domino yang di berdirikan. Hal ini berarti, jika satu kartu jatuh, maka akan menimpa kartu lainnya. Ilustrasi ini mirip dengan efek domino yang telah kita kenal sebelumnya, jika satu bangunan roboh, kejadian ini akan memicu peristiwa beruntun yang menyebabkan robohnya bangunan lain. Kunci untuk mencegah kecelakaan adalah dengan menghilangkan tindakan tidak aman sebagai poin ketiga dari lima faktor penyebab kecelakaan. Menurut penelitian yang dilakukannya, tindakan tidak aman ini menyumbang 98% penyebab kecelakaan. Terus bagaimana penjelasan dengan menghilangkan tindakan tidak aman ini dapat mencegah

kecelakaan? Kembali ke analogi kartu domino tadi, jika kartu nomer 3 tidak ada lagi, seandainya kartu nomer 1 dan 2 jatuh, ini tidak akan menyebabkan jatuhnya semua kartu. Dengan adanya gap/jarak antara kartu kedua dengan kartu keempat, pun jika kartu kedua terjatuh, ini tidak akan sampai menimpa kartu nomer 4. Akhirnya, kecelakaan (poin 4) dan cedera (poin 5) dapat dicegah. Dengan penjelasannya ini, Teori Domino Heinrich menjadi teori ilmiah pertama yang menjelaskan terjadinya kecelakaan kerja. Beberapa teori tentang penyebab Kecelakaan Kerja banyak Faktor yang dapat menjadinyanya sebabnya kecelakaan kerja. Ada faktor yg merupakan unsur tersendiri dan beberapa diantaranya adalah faktor yg menjadi unsur penyebab bersama-sama. Beberapa teori yang banyak berkembang adalah :

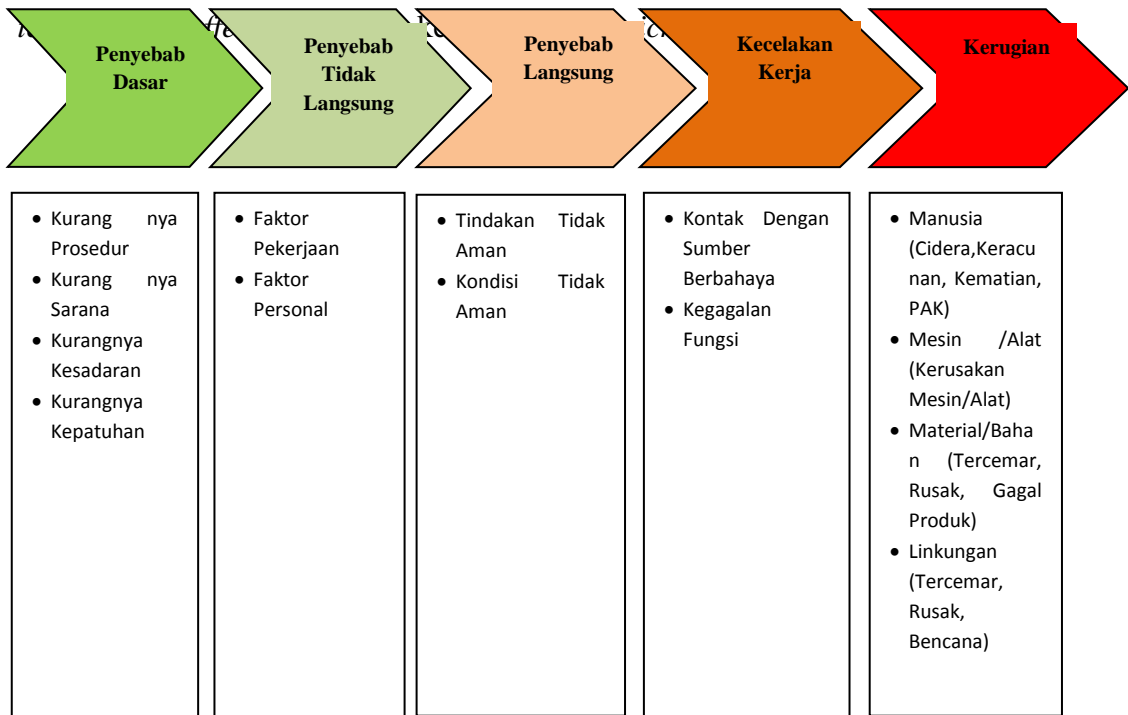
- a) Teori kebetulan murni (*pure chance theory*) mengatakan bahwa kecelakaan terjadi atas kehendak Tuhan, secara alami dan kebetulan saja kejadiannya, sehingga tidak ada pola yang jelas dalam rangkaian peristiwanya.
- b) Teori Kecenderungan (*Accident Prone Theory*), teori ini mengatakan pekerja tertentu lebih sering tertimpa kecelakaan, karena sifat-sifat pribadinya yang memang cenderung untuk mengalami kecelakaan.
- c) Teori tiga faktor Utama (*Three Main Factor Theory*), mengatakan bahwa penyebab kecelakaan adalah peralatan, lingkungan kerja, dan pekerja itu sendiri.
- d) Teori Dua Faktor (*Two Factor Theory*), mengatakan bahwa kecelakaan kerja disebabkan oleh kondisi berbahaya (*unsafe condition*) dan perbuatan berbahaya (*unsafe action*).
- e) Teori Faktor manusia (*human factor theory*), menekankan bahwa pada akhirnya semua kecelakaan kerja, langsung dan tidak langsung disebabkan kesalahan manusia.

Menurut teori *domino effect* kecelakaan kerja *H.W Heinrich*, kecelakaan terjadi melalui hubungan mata-rantai sebabakibat dari beberapa faktor penyebab kecelakaan kerja yang saling berhubungan sehingga menimbulkan kecelakaan kerja (cedera ataupun penyakit akibat kerja / PAK) serta beberapa kerugian

lainnya. Terdapat beberapa faktor penyebab kecelakaan kerja, antara lain : penyebab langsung kecelakaan kerja, penyebab tidak langsung kecelakaan kerja dan penyebab dasar kecelakaan kerja. Termasuk dalam faktor penyebab langsung kecelakaan kerja ialah kondisi tidak aman/berbahaya (*unsafe condition*) dan tindakan tidak aman/berbahaya (*unsafe action*). Kondisi tidak aman, beberapa contohnya antara lain : tidak dipasang (terpasangnya) pengaman (*safeguard*) pada bagian mesin yang berputar, tajam ataupun panas, terdapat instalasi kabel listrik yang kurang standar (isolasi terkelupas, tidak rapi), alat kerja/mesin/kendaraan yang kurang layak pakai, tidak terdapat label pada kemasan bahan (material) berbahaya. Termasuk dalam tindakan tidak aman antara lain : kecerobohan, meninggalkan prosedur kerja, tidak menggunakan alat pelindung diri (APD), bekerja tanpa perintah, mengabaikan instruksi kerja, tidak mematuhi rambu-rambu di tempat kerja, tidak melaporkan adanya kerusakan alat/mesin ataupun APD, tidak mengurus izin kerja berbahaya sebelum memulai pekerjaan dengan resiko/bahaya tinggi.

Termasuk dalam faktor penyebab tidak langsung kecelakaan kerja ialah faktor pekerjaan dan faktor pribadi. Termasuk dalam faktor pekerjaan antara lain : pekerjaan tidak sesuai dengan tenaga kerja, pekerjaan tidak sesuai dengan kondisi sebenarnya, pekerjaan beresiko tinggi namun belum ada upaya pengendalian di dalamnya, beban kerja yang tidak sesuai. Termasuk dalam faktor pribadi antara lain : mental/kepribadian tenaga kerja tidak sesuai dengan pekerjaan, konflik, stres, keahlian yang tidak sesuai. Termasuk dalam faktor penyebab dasar kecelakaan kerja ialah lemahnya manajemen dan pengendaliannya, kurangnya sarana dan prasarana, kurangnya sumber daya, kurangnya komitmen.

Menurut teori efek domino H.W Heinrich juga bahwa kontribusi terbesar penyebab kasus kecelakaan kerja adalah berasal dari faktor kelalaian manusia yaitu sebesar 88%.Sedangkan 10% lainnya adalah dari faktor ketidaklayakan properti/aset/barang dan 2% faktor lain-lain.Gambar di bawah ialah ilustrasi dari



Gambar 2.2 Teori penyebab Kecelakaan Kerja