

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu merupakan salah satu referensi dasar ketika melaksanakan sebuah penelitian. Karena penelitian terdahulu memiliki fungsi untuk memperluas dan memperdalam teori yang akan dipakai dalam kajian penelitian yang akan dilakukan.

Berikut beberapa hasil pengujian dari para peneliti terdahulu dapat dilihat dari Tabel berikut ini:

No.	Nama	Judul Penelitian	Tujuan Penelitian	Metode Penelitian	Hasil Penelitian
1.	Yunus Aditya (2018)	“Penerapan Sistem Manajemen Dan Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (SMK3) Pada Perusahaan Konstruksi Di Pontianak Berdasarkan OHSAS 18001”	Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pelaksanaan SMK3 di Perusahaan konstruksi di regional Pontianak, berdasarkan OHSAS 18001:2007 dan ISO 45001:2018	Penelitian Kualitatif	Berdasarkan hasil Penelitian yang dilakukan dapat diketahui pada pemeriksaan kinerja dilaksanakan dengan pengukuran kinerja dan pemantauan, evaluasi kesesuaian, melakukan penyelidikan insiden, langkah koreksi dan pencegahan serta melakukan audit yang dilaksanakan oleh internal maupun eksternal. Pada pemantauan dan pengukuran kinerja proses pelaksanaan dipantau secara berkala dari waktu ke waktu dan diukur untuk memastikan bahwa sistem berjalan sesuai dengan rencana. Pemeriksaan kinerja K3 juga dilaksanakan melalui audit internal yang dilaksanakan oleh tim auditor pusat dan regional yang dilaksanakan secara berkala.

2.	Aditiya Gerhan dan Zaedar Gazalba (2019)	“Perencanaan Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (K3) Pada Proyek Konstruksi Denga Tingkat Resiko Tinggi (Studi Pada Proyek royal Avilla Malimbu)”	Untuk melihat aspek-aspek yang harus dilakukan dalam perencanaan K3nya.	Penelitian Kuantitatif	Dapat disimpulkan bahwa hasil penelitian perencanaannya cukup baik, karena hanya ada beberapa masukan saja yang beliau sampaikan dalam kesimpulan skripsinya. Seperti dibuat perlakuan khusus dalam perencanaan K3 nya sehingga risiko yang tinggi tersebut tidak menyebabkan terjadinya kecelakaan kerja seperti: menyediakan akses jalan yang aman untuk pekerja dan material, menggunakan beberapa alat transportasi material yang efektif, efisien dan aman seperti <i>excavator</i> , <i>dump truck</i> , pompa beton (<i>concrete pump</i>), <i>crane mini</i> , talang, gerobak dorong, bak control, dan lain-lain.
3.	Edison Hatoguan Manurung (2020)	“Perencanaan K3 Pekerjaan Bidang Konstruksi”	Penelitian ini dilakukan untuk meningkatkan kinerja dan loyalitas karyawan terhadap perusahaan	Penelitian Kuantitatif	Hasil penelitian perencanaannya menyimpulkan bahwa perencanaan program keselamatan dan kesehatan kerja pada pekerjaan konstruksi ini memberi pengaruh besar pada kinerja dan loyalitas pekerjaannya pada proyek.
4.	Ella Yolanda (2022)	“Perencanaan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3) pada Proyek Konstruksi (Studi Kasus: Perbaikan Berat Stasiun Pandu Jungkat)	Merencanakan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) per kegiatan yang mempunyai risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) guna tercapainya Nihil Kecelakaan Kerja yang	Penelitian Kuantitatif & wawancara	Hasil penelitian perencanaannya menyimpulkan bahwa perencanaan program keselamatan dan kesehatan kerja pada pekerjaan konstruksi ini memberi pengaruh besar pada kinerja dan loyalitas pekerjaannya pada proyek. Disarankan untuk para pekerja tetap harus menggunakan APD pada saat bekerja

			Fatal (<i>Zero Fatal Accident</i>) pada pekerjaan konstruksi Perbaikan Berat Stasiun Pandu Jungkat		
--	--	--	--	--	--

Tabel 2.1. Tabel Uraian Hasil Penelitian Terdahulu dan Penelitian Terbaru

2.2 Proyek Konstruksi

Proyek konstruksi dapat diartikan sebagai campuran kegiatan-kegiatan saling berkaitan yang harus dilakukan dalam urutan waktu tertentu sebelum keseluruhan tugas diselesaikan (Nurhayati, 2010). Proyek konstruksi merupakan suatu rangkaian kegiatan yang berkaitan dengan pembangunan suatu bangunan, Gedung, infrastruktur dan lain sebagainya. Proyek konstruksi berkembang sejalan dengan adanya perkembangan kehidupan manusia dan kemajuan teknologi masa kini. Dalam proyek konstruksi ada beberapa hal penting yang harus diperhatikan, yaitu waktu, biaya dan mutu (Kezner, 2006). Karakteristik proyek konstruksi dapat dilihat dalam tiga dimensi, yaitu unik, membutuhkan sumber daya dan organisasi (Erviyanto, 2005). Proyek konstruksi selalu menginginkan hasil terbaik dalam setiap hasil proyeknya. Baik dalam segi bangunan, struktur, keawetan bangunan dan anggaran dana yang sesuai dalam perencanaan.

2.3 Risiko

Risiko dapat diartikan suatu gabungan dari kemungkinan suatu kejadian dan akibat dari kejadian tersebut dengan tidak menutup kemungkinan bahwa ada lebih dari satu akibat yang mungkin terjadi untuk satu kejadian atau peristiwa tertentu. Pada umumnya risiko dipandang dari perspektif negatif, seperti kehilangan, bahaya, kerugian, kegagalan dan lain sebagainya. Hal-hal tersebut pada intinya merupakan suatu bentuk ketidakpastian yang seharusnya bisa dipahami dan dikelola secara efektif sehingga bisa menjadi nilai tambah bagi organisasi. Ada beberapa pengertian tentang risiko, antara lain:

- Risiko adalah suatu ancaman terhadap kehidupan property atau kehidupan finansial akibat bahaya yang terjadi (Duffield & Trigunarsyah, 1999).
- Secara umum, risiko dikaitkan dengan kemungkinan terjadinya peristiwa diluar yang diharapkan (Soeharto, 1995).
- Risiko merupakan variasi dalam hal – hal yang mungkin terjadi secara alami didalam suatu situasi (Fisk, 1997).

Jadi, risiko adalah berbagai keadaan dalam hal - hal yang kemungkinan dapat terjadi secara alami atau kemungkinan terjadinya peristiwa diluar yang diharapkan, yang merupakan ancaman terhadap properti dan keuntungan finansial akibat bahaya yang terjadi.

2.4 Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3)

Keselamatan (*safety*) menurut Wignjosoebroto (2007) merupakan pencegahan terjadinya kecelakaan yang mengakibatkan cedera bagi manusia, kerusakan untuk fasilitas/peralatan produksi atau lingkungan kerja. Kesehatan (*health*) merupakan pencegahan penyakit atau ketidaknyamanan yang berkaitan dengan pekerjaan yang mengakibatkan gangguan pada kondisi fisik maupun mental pekerja (Wignjosoebroto, 2007).

K3 merupakan aspek yang harus diterapkan diberbagai bidang dan skala usaha untuk melindungi pekerja dan asset perusahaan dengan fokus pada mencegah kecelakaan dan penyakit akibat kerja. Tujuan K3 adalah melindungi pekerja dan orang lain di tempat kerja, menjamin pemakaian sumber produksi dilakukan dengan aman dan efisien.

Pentingnya K3 menurut Wignjosoebroto (2007) digolongkan menjadi dua yaitu:

1. Dilihat dari sisi pekerja/manusia
 - Mencegah luka atau cacat fisik;
 - Mencegah hilangnya pendapatan;
 - Melindungi pendapatan yang akan datang;
 - Mencegah munculnya beban mental; dan

- Memperbaiki reputasi kerja.
2. Dilihat dari sisi perusahaan
- Mencegah pemborosan bahan baku;
 - Mencegah pemborosan biaya pengulangan pelatihan kerja atau perbaikan fasilitas yang rusak;
 - Mengurangi biaya asuransi dan kompensasi kecelakaan; dan
 - Menjaga reputasi perusahaan.

2.4.1 Keselamatan Kerja

Mondy (2008) mendefinisikan keselamatan kerja sebagai perlindungan karyawan dari cedera yang disebabkan oleh kecelakaan yang berkaitan dengan pekerjaan. Sedangkan Mathis dan Jackson (2012) mendefinisikan keselamatan sebagai perlindungan terhadap kesejahteraan fisik seseorang.

Prabu Mangkunegara (2014) mendefinisikan keselamatan kerja sebagai kondisi yang aman atau selamat dari penderitaan, kerusakan atau kerugian di tempat kerja. Dari beberapa pengertian di atas dapat disimpulkan bahwa perlindungan terhadap fisik seseorang yang aman atau selamat dari penderitaan, kerusakan atau kerugian di tempat kerja.

Prabu Mangkunegara (2014) juga menjelaskan bahwa istilah keselamatan mencakup kedua istilah yaitu risiko keselamatan dan risiko kesehatan. Dalam kepegawaian, kedua istilah tersebut dibedakan, yaitu keselamatan kerja menunjukkan kondisi yang aman atau selamat dari penderitaan, kerusakan atau kerugian ditempat kerja. Risiko keselamatan merupakan aspek-aspek dari lingkungan kerja yang dapat menyebabkan kebakaran, ketakutan aliran listrik, terpotong, luka memar, keseleo, patah tulang, kerugian alat tubuh, penglihatan dan pendengaran. Semua itu sering dihubungkan dengan perlengkapan perusahaan atau lingkungan fisik dan mencakup tugas-tugas kerja yang membutuhkan pemeliharaan dan Latihan.

Keselamatan kerja merupakan spesialisasi ilmu kesehatan beserta prakteknya yang bertujuan agar pekerja atau masyarakat pekerja memperoleh derajat kesehatan setinggi-tingginya baik fisik, mental maupun sosial dengan

usaha preventif terhadap penyakit/gangguan kesehatan yang diakibatkan oleh faktor pekerjaan dan lingkungan serta terhadap penyakit umum (Suma'mur 1996).

2.4.2 Kesehatan Kerja

Kesehatan kerja merupakan kondisi yang merujuk pada kondisi fisik, mental dan stabilitas emosi secara umum. Individu yang sehat adalah individu yang bebas dari penyakit, cedera serta masalah mental emosi yang bisa mengganggu aktivitas. Adapun unsur kesehatan yang erat berkaitan dengan lingkungan kerja dan pekerjaan, yang secara langsung maupun tidak langsung dapat mempengaruhi efisiensi dan produktifitas (Mathis dan Jakson, 2012).

Konsep kesehatan kerja dewasa ini semakin banyak berubah, bukan sekedar “kesehatan pada *sector industry*” saja melainkan juga mengarah pada upaya kesehatan untuk semua orang dalam melakukan pekerjaannya (*Total health of all at work*). Dan ilmu ini tidak hanya hubungan antara efek lingkungan kerja dengan kesehatan, tetapi juga hubungan antara status kesehatan pekerja dengan kemampuannya untuk melakukan tugas yang harus dikerjakannya, dan tujuan dari kesehatan kerja adalah mencegah timbulnya gangguan kesehatan daripada mengobatinya (Harrington, 2003).

Tujuan dari kesehatan kerja menurut Tarwaka (2008) yaitu:

1. Meningkatkan dan memelihara derajat Kesehatan tenaga kerja setinggi-tingginya baik fisik, mental dan sosial di semua lapangan kerja.
2. Mencegah timbulnya gagguan kesehatan yang disebabkan oleh kondisi lingkungan kerja.
3. Melindungi tenaga kerja dari bahaya kesehatan yang ditimbulkan akibat pekerjaan.
4. Menempatkan tenaga kerja pada lingkungan kerja yang sesuai dengan kondisi fisik, tubuh, mental psikologis tenaga kerja yang bersangkutan.

Dessler (2013) mengukur kesehatan kerja dengan menggunakan tiga indikator yaitu sebagai berikut:

1. Keadaan dan kondisi jiwa karyawan, adalah keadaan yang dialami oleh karyawan pada saat bekerja yang mendukung aktifitas dalam bekerja.
2. Lingkungan kerja, adalah lingkungan yang lebih luas dari tempat kerja yang mendukung aktivitas karyawan dalam bekerja.
3. Perlindungan karyawan, merupakan fasilitas yang diberikan untuk menunjang kesejahteraan karyawan.

2.5 Kecelakaan Kerja

Kecelakaan kerja adalah kejadian yang tidak diinginkan yang terjadi dan menyebabkan kerugian pada manusia dan harta benda pada saat seseorang bekerja. Ada 3 (tiga) jenis tingkat kecelakaan berdasarkan efek yang ditimbulkan yaitu:

1. *Accident* : kejadian yang tidak diinginkan telah terjadi yang akhirnya menimbulkan kerugian bagi manusia maupun terhadap harta benda
2. *Incident* : kejadian yang tidak diinginkan telah terjadi namun belum menimbulkan kerugian bagi manusia maupun harta benda.
3. *Near Miss* : kejadian hampir celaka dengan kata lain kejadian hampir menimbulkan *incident* ataupun *accident*.

Kecelakaan kerja menurut Sulaksmo (1997, dalam Anizar, 2009) merupakan kejadian yang tidak diduga dan dikehendaki yang dapat mengacaukan proses suatu aktivitas yang telah diatur.

Menurut peraturan Menteri No. 04 Tahun 1993 tentang Jaminan Kecelakaan Kerja menjelaskan kecelakaan kerja adalah kecelakaan yang terjadi berhubungan dengan hubungan kerja, termasuk penyakit yang timbul karena hubungan kerja, demikian pula kecelakaan yang terjadi dalam perjalanan berangkat dari rumah menuju tempat kerja, dan pulang ke rumah melalui jalan yang biasa atau wajar dilalui.

Menurut Ervianto (2005), usaha-usaha pencegahan timbulnya kecelakaan kerja perlu dilakukan sedini mungkin. Adapun Tindakan yang perlu dilakukan adalah:

1. Mengidentifikasi setiap jenis pekerjaan yang berisiko dan mengelompokkannya sesuai tingkatan risiko;
2. Adanya pelatihan bagi para pekerja konstruksi sesuai keahliannya;
3. Melakukan pengawasan secara lebih intensif terhadap pelaksanaan pekerjaan;
4. Menyediakan alat pelindung kerja selama durasi proyek;
5. Melaksanakan pengaturan di lokasi proyek konstruksi.

2.5.1 Jenis – jenis Kecelakaan Kerja

Berikut ini adalah jenis-jenis kecelakaan kerja yang sering terjadi pada proyek konstruksi:

- a. Terjatuh
- b. Tertimpa atau tertimbun material
- c. Menginjak, tertusuk, terjepit, terpotong, terluka
- d. Tertabrak kendaraan
- e. Terbakar.

2.5.2 Faktor – faktor Penyebab Kecelakaan Konstruksi

- a. Faktor manusia atau dikenal dengan istilah Tindakan tidak aman (*Unsafe Action*), yaitu merupakan tindakan berbahaya dari para tenaga kerja yang mungkin dilatarbelakangi oleh berbagai sebab antara lain:
 - 1) Kekurangan pengetahuan dan keterampilan;
 - 2) Ketidakmampuan untuk bekerja secara normal;
 - 3) Ketidakfungsian tubuh karena cacat yang tidak nampak;
 - 4) Kelelahan dan kejenuhan;
 - 5) Sikap dan tingkah laku yang tidak aman;
 - 6) Kebingungan dan stres karena prosedur kerja yang baru dan belum dipahami;

- 7) Belum menguasai atau belum terampil dengan peralatan mesin-mesin baru;
 - 8) Penurunan konsentrasi dari tenaga kerja saat melakukan pekerjaan;
 - 9) Sikap masa bodoh (*Ignorance*) dari tenaga kerja;
 - 10) Kurang adanya motivasi kerja (*Improper Motivation*) dari tenaga kerja;
 - 11) Kurang adanya kepuasan kerja (*Low Job Satisfaction*) dan
 - 12) Sikap kecenderungan mencelakai diri sendiri.
- b. Interaksi manusia dan sarana pendukung kerja juga merupakan sumber penyebab kecelakaan. Apabila interaksi antara keduanya tidak sesuai maka akan menyebabkan terjadinya suatu kesalahan yang mengarah kepada terjadinya kecelakaan kerja.
- c. Faktor lingkungan atau dikenal dengan kondisi tidak aman (*Unsafe Condition*) dari: mesin, peralatan, bahan, lingkungan dan tempat kerja, proses kerja, sifat pekerjaan dan sistem kerja.

2.6 Manajemen Risiko

Tujuan upaya K3 adalah untuk mencegah kecelakaan yang ditimbulkan karena adanya suatu bahaya di lingkungan kerja. Karena itu pengembangan system manajemen K3 harus berbasis pengendalian resiko sesuai dengan sifat dan kondisi bahaya yang ada. Bahkan secara ekstrem dapat dikatakan bahwa K3 tidak diperlukan jika tidak ada sumber bahaya yang harus dikelola (Ramli, 2010). Keberadaan bahaya dapat mengakibatkan terjadinya kecelakaan atau insiden yang membawa dampak terhadap manusia, peralatan, material dan lingkungan. Risiko menggambarkan besarnya potensi bahaya tersebut untuk dapat menimbulkan insiden atau cedera pada manusia yang ditentukan oleh kemungkinan dan keparahan yang diakibatkannya. Adanya bahaya dan risiko tersebut harus dikelola dan dihindarkan melalui manajemen K3 yang baik. Karena itu, manajemen K3 memiliki kaitan yang sangat erat dengan manajemen risiko. Manajemen risiko menurut AS/NZS 4360:2004 merupakan

aplikasi sistematis kebijakan manajemen, prosedur dan praktik terhadap komunikasi tugas, penetapan konteks, identifikasi, analisis, evaluasi, pengendalian, monitoring dan peninjauan ulang risiko.

Menurut Ramli (2010), adapun manfaat pelaksanaan manajemen risiko adalah sebagai berikut:

1. Menjamin kelangsungan usaha dengan mengurangi risiko dari setiap kegiatan yang mengandung bahaya.
2. Menekan biaya untuk penanggulangan kejadian yang tidak diinginkan.
3. Menimbulkan rasa aman dikalangan pemegang saham mengenai kelangsungan dan keamanan investasinya.
4. Meningkatkan pemahaman dan kesadaran mengenai risiko operasi bagi setiap unsur dalam organisasi/perusahaan.

2.6.1 Proses Manajemen Risiko

Mengelola risiko harus dilaksanakan secara komprehensif melalui pendekatan manajemen risiko sebagaimana terlihat dalam Risk Management Standard AS/NZS 4360, yang meliputi:

1. Penentuan konteks
2. Identifikasi risiko
3. Analisa risiko
4. Pengendalian risiko
5. Komunikasi
6. Pemantauan dan tinjau ulang

Ramli (2010), menyebutkan bahwa langkah awal mengembangkan manajemen risiko adalah menentukan konteks yang diperlukan karena manajemen risiko sangat luas dan bermacam aplikasinya salah satu diantaranya adalah manajemen risiko K3. Penentuan konteks diselaraskan dengan visi dan misi organisasi serta sasaran yang ingin dicapai. Lebih lanjut ditetapkan pula kriteria risiko yang sesuai bagi organisasi. Setelah menetapkan konteks manajemen risiko, langkah berikutnya adalah melakukan identifikasi bahaya,

analisa risiko dan evaluasi risiko serta menentukan strategi pengendaliannya. Proses manajemen risiko dapat dilihat dari gambar 2.2



Gambar 2.1 Proses Manajemen Risiko (AS/NZS 4360)
Sumber: Soehatman Ramli (2010)

2.6.2 Identifikasi Bahaya dan Risiko

Identifikasi bahaya adalah upaya sistematis untuk mengetahui potensi bahaya yang ada di lingkungan kerja sehingga dapat mengurangi peluang terjadinya kecelakaan karena identifikasi bahaya berkaitan dengan faktor penyebab kecelakaan. Dengan melakukan identifikasi bahaya maka sumber - sumber bahaya dapat diketahui sehingga kemungkinan kecelakaan dapat ditekan. (Ramli, 2010).

Teknik identifikasi bahaya ada berbagai macam yang dapat diklasifikasikan atas:

a. Teknik/metode pasif

Bahaya dapat dikenal dengan mudah jika mengalaminya secara langsung. Cara ini bersifat primitif dan terlambat karena kecelakaan telah terjadi, kemudian mengenal dan mengambil langkah pencegahan. Metode ini sangat rawan, karena tidak semua bahaya dapat menunjukkan eksistensinya sehingga dapat terlihat dengan mudah.

b. Teknik/metode semiproaktif

Teknik ini disebut juga belajar dari pengalaman orang lain karena kita tidak perlu mengalaminya sendiri. Teknik ini lebih baik karena tidak perlu

mengalami sendiri setelah itu kemudian diketahui adanya bahaya kekurangan dari teknik ini adalah sebagai berikut:

- Tidak semua bahaya telah diketahui atau pernah menimbulkan dampak kejadian kecelakaan.
- Tidak semua kejadian dilaporkan atau di informasikan kepada pihak lain untuk diambil sebagai pelajaran.
- Kecelakaan telah terjadi yang berarti tetap menimbulkan kerugian.

c. Teknik/metode proaktif

Merupakan teknik terbaik untuk mengidentifikasi bahaya, teknik ini mencari bahaya sebelum bahaya tersebut menimbulkan akibat atau dampak yang merugikan. Tindakan proaktif memiliki kelebihan:

- Bersifat preventif karena bahaya dikendalikan sebelum menimbulkan kecelakaan atau cedera.
- Bersifat peningkatan berkelanjutan (*continual improvement*) karena dengan mengenal bahaya dapat dilakukan upaya perbaikan.
- Meningkatkan “*awareness*” semua pekerja setelah mengetahui dan mengenal adanya bahaya di sekitar tempat kerjanya.
- Mencegah pemborosan yang tidak diinginkan, karena adanya bahaya dapat menimbulkan kerugian.

Adapun teknik identifikasi bahaya yang bersifat proaktif menurut Ramli (2010) antara lain:

- Data Kejadian

Teknik ini bersifat semiproaktif karena berdasarkan sesuatu yang telah terjadi. Dari suatu kecelakaan atau kejadian akan diperoleh informasi penting mengenai adanya suatu bahaya. Dari kejadian tersebut dapat digali informasi yang lebih mendalam apa saja bahaya yang terdapat di lingkungan kerja.

- Daftar Periksa

Identifikasi bahaya dapat dilakukan dengan membuat suatu daftar periksa tempat kerja (*check list*). Melalui daftar periksa dilakukan pemeriksaan terhadap seluruh kondisi di lingkungan kerja seperti mesin, penerangan,

kebersihan dll. Data periksa dapat dikembangkan sesuai dengan kebutuhan, kondisi, sifat kegiatan dan jenis bahaya yang dominan.

- *Brainstorming*
Identifikasi bahaya dapat dilakukan dengan teknik brainstorming dalam suatu kelompok atau tim di tempat kerja. Tim ini dapat berasal dari suatu bidang atau departemen tetapi dapat juga bersifat lintas fungsi.
- *What If*
Teknik what if merupakan teknik identifikasi yang bersifat proaktif dengan menggunakan kata bantu “*what if*”
- *Hazops (Hazard and Operability Study)*
Merupakan teknik identifikasi bahaya yang sangat komprehensif dan terstruktur. Digunakan untuk mengidentifikasi suatu proses atau unit operasi baik pada tahap rancang bangun, konstruksi, operasi maupun modifikasi. Hazops dilakukan dalam bentuk tim dengan menggunakan kata bantu (guide word) yang dikombinasikan dengan parameter yang ada dalam proses seperti, level, suhu, tekanan, aliran dan lainnya.
- *Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)*
Merupakan suatu teknik identifikasi bahaya yang digunakan pada peralatan atau sistem. Teknik ini mengidentifikasi kemungkinan kegagalan yang dapat terjadi serta dampak yang mungkin timbulkannya. Dengan demikian, dapat dilakukan upaya pengendalian dan pengamanan yang tepat.
- *Analisa Pekerjaan (Task Analysis)*
Analisa pekerjaan digunakan untuk mengidentifikasi bahaya yang berkaitan dengan pekerjaan atau suatu tugas. Pada dasarnya berbagai teknik atau metoda identifikasi bahaya tersebut ditujukan untuk aspek manusia, proses, peralatan dan prosedur. Untuk mengidentifikasi dan menilai risiko yang berkaitan dengan keempat aspek tersebut dapat dilakukan dengan teknik tertentu antara lain:
 - a. Aspek manusia

Identifikasi bahaya yang berkaitan dengan manusia dapat dilakukan dengan teknik *Job Safety Analysis (JSA)* atau *Task Risk Analysis*.

b. Aspek proses

Untuk mengidentifikasi bahaya berkaitan dengan proses seperti pada industry kimia atau perminyakan dapat dilakukan dengan berbagai pilihan metoda seperti Hazops, What if atau FTA.

c. Aspek peralatan

Potensi bahaya pada peralatan dapat dilakukan dengan teknik FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*) atau FEMA (*Failure Event and Effect Analysis*).

d. Aspek prosedur dan kesisteman

Untuk menganalisa prosedur atau system manajemen dapat dilakukan dengan teknik *What if* atau *Preliminary Hazards Analysis (PHA)*.

Analisis risiko adalah proses penentuan potensi tingkat keparahan kerugian yang terkait dengan risiko yang teridentifikasi dan kemungkinan kerugian tersebut akan terjadi (Carroll, 2009). Kolluru (1996) menyebutkan analisis risiko merupakan sebuah proses untuk memerkirakan kemungkinan terjadinya suatu kejadian dan seberapa besar kejadian tersebut menimbulkan efek keselamatan, kesehatan, lingkungan atau finansial yang merugikan dalam suatu jangka waktu tertentu. Untuk melakukan penilaian risiko dapat digunakan analisis secara kualitatif, semi kuantitatif dan kuantitatif sebagai berikut:

- Analisis kualitatif

Menurut AS/NZS 4360:2004, analisis kualitatif digunakan untuk melihat besarnya potensi konsekuensi yang dapat timbul dan peluang konsekuensi tersebut dapat terjadi. Analisis kualitatif dapat digunakan untuk hal-hal sebagai berikut:

a. Skrining awal untuk mengidentifikasi risiko.

b. Analisis untuk menentukan keputusan yang tepat.

c. Data numerik atau sumber informasi tidak mencukupi untuk dilaksanakannya

- Analisis kuantitatif.

Menurut Kolluru (1996) analisis kualitatif mempertimbangkan hal-hal sebagai berikut:

- a) Inventarisasi material-material berbahaya (*maximum quantity*).
- b) Sifat materi-materi berbahaya seperti: mudah menguap, beracun, mudah terbakar dan sebagainya.
- c) Kondisi penyimpanan termasuk temperature dan tekanan.
- d) Distribusi populasi (jarak).

Metode kualitatif bersifat kasar. Belum jelas perbedaan antara tingkat risiko rendah, medium atau tinggi.

- Analisis Semi-kuantitatif

Pada analisis semi-kuantitatif, skala kualitatif telah digambarkan dengan angka numerik. Tujuannya adalah untuk memberikan skala tetapi tidak seperti analisis kuantitatif (AS/NZS 4360:2004). Salah satu metode analisis semi-kuantitatif yang sering digunakan adalah kalkulasi risiko dengan formula matematika W. T. Fine (1971). Metode ini memperhitungkan tiga faktor penentu yaitu consequence, exposure, dan probability. Metode ini sedikit berbeda dengan metode lainnya yang hanya mempertimbangkan dua faktor, yakni consequence dan probability, karena menurut Fine, probabilitas terdiri dari dua komponen yaitu probability dan exposure, sehingga untuk mendapatkan nilai risiko diperlukan perkalian pada ketiga faktor tersebut.

- a. Dampak (*consequences*)

Merupakan dampak yang paling mungkin untuk terjadi dari suatu potensi kecelakaan, termasuk cedera dan kerusakan properti. *Consequency* mengacu pada hasil kecelakaan potensial, termasuk cedera dan kerusakan properti. Rating yang dipilih tergantung pada penilaian keseluruhan situasi seputar pengalaman bahaya dan kecelakaan. Tabel 2.1 memberikan tingkat konsekuensi mulai dari kecil hingga bencana. Nilai numerik yang terkait dengan setiap tingkat muncul di kolom di sebelah kanan. Jika bahaya yang teridentifikasi

berpotensi menimbulkan malapetaka yang melibatkan banyak korban jiwa atau kerusakan lebih dari \$1.000.000, nilai numeriknya dalam formula adalah 100. Jika, seperti yang lebih umum, bahaya yang teridentifikasi dapat menyebabkan cedera atau kerusakan parah. sampai \$5.000, akan memiliki nilai 5.

b. Pajanan (*exposure*)

Merupakan frekuensi pajanan terhadap bahaya. *Exposure* mengacu pada frekuensi terjadinya bahaya dengan seseorang atau aktivitas yang dapat memulai urutan kecelakaan. Tabel 2.5 memberikan berbagai tingkat kepaparan dan peringkat numerik yang terkait dengan setiap tingkat. Pemilihan tingkat ekspektasi yang tepat didasarkan pada pengamatan, pengalaman masa lalu, dan pengetahuan tentang aktivitas yang bersangkutan. Peristiwa yang terjadi terus menerus atau berkali-kali setiap hari mendapat peringkat 10 sedangkan kejadian yang hanya mungkin dari jarak jauh mendapatkan peringkat 0,5.

c. Kemungkinan (*probability*)

Merupakan peluang terjadinya suatu kecelakaan mulai dari pajanan terhadap bahaya hingga menimbulkan suatu kecelakaan dan dampaknya. *Probability* mengacu pada kemungkinan bahwa begitu kejadian bahaya terjadi, urutan kecelakaan yang lengkap akan mengikuti dengan waktu dan kebetulan yang diperlukan. untuk menghasilkan kecelakaan dan konsekuensi. Hal ini ditentukan dengan pertimbangan cermat setiap langkah dalam urutan kecelakaan sampai ke konsekuensinya.

- Analisis Kuantitatif

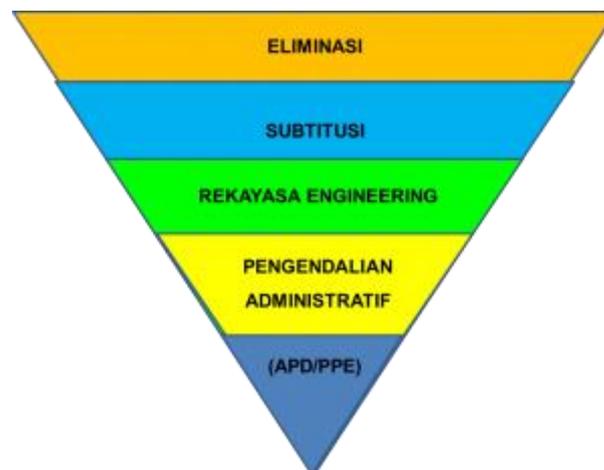
Analisis kuantitatif menggunakan nilai numerik baik untuk konsekuensi maupun keseringan dengan menggunakan data dari berbagai sumber. Kualitas analisis tergantung pada keakuratan dan kelengkapan serta validitas data. Contoh teknik kuantitatif antara lain *Fault Tree Analysis* (FTA) dan *Quantitative Risk Analysis* (QRA) (AS/NZS 4360:2004).

- Evaluasi risiko

Hasil analisis risiko digunakan untuk melakukan evaluasi lebih lanjut untuk menentukan apakah risiko dapat diterima atau tidak. Jika dapat diterima tentunya aktivitas dapat diteruskan. Jika risiko tidak dapat diterima, perlu dilakukan langkah pengendalian untuk menekan tingkat risiko (Ramli, 2010).

- Pengendalian risiko

Menurut Ramli (2010) pengendalian risiko dilakukan terhadap seluruh bahaya yang ditemukan dalam proses identifikasi bahaya dan mempertimbangkan peringkat risiko untuk menemukan prioritas dan cara pengendaliannya. Selanjutnya, dalam menentukan pengendalian harus mempertimbangkan hirarki pengendalian mulai dari eliminasi, substitusi, pengendalian teknis, administratif dan penyediaan alat keselamatan yang disesuaikan dengan kondisi organisasi, ketersediaan biaya, biaya operasional, faktor manusia dan lingkungan. Berkaitan dengan risiko K3, pengendalian risiko dilakukan dengan mengurangi kemungkinan atau keparahan dengan mengikuti hirarki pengendalian risiko pada gambar 2.3.



Gambar 2.2 Hirarki Pengendalian Risiko (Ramli, 2010)
Sumber: Soehatman Ramli (2010)

Menurut Ramli (2010) adapun elemen-elemen hirarki pengendalian bahaya adalah sebagai berikut:

- **Eliminasi**
Eliminasi adalah teknik pengendalian dengan menghilangkan sumber bahaya, misalnya lobang di jalan ditutup, ceceran minyak lantai dibersihkan, mesin yang bising dimatikan. Cara ini sangat efektif karena sumber bahaya dieliminasi sehingga potensi risiko dapat dihilangkan. Karena itu, teknik ini menjadi pilihan utama dalam hirarki pengendalian risiko.
- **Substitusi**
Substitusi adalah teknik pengendalian bahaya dengan mengganti alat, bahan, sistem atau prosedur yang berbahaya dengan yang lebih aman atau lebih rendah bahayanya.
- **Pengendalian teknis (*Engineering*)**
Sumber bahaya biasanya berasal dari peralatan atau sarana teknis yang ada di lingkungan kerja. Karena itu, pengendalian bahaya dapat dilakukan melalui perbaikan pada desain, penambahan peralatan dan pemasangan peralatan pengaman.
- **Pengendalian administratif**
Pengendalian bahaya juga dapat dilakukan secara administratif misalnya dengan mengatur jadwal kerja, istirahat, cara kerja, prosedur kerja yang lebih aman, rotasi kerja atau pemeriksaan kesehatan.
- **Penggunaan alat pelindung diri (APD)**
Pilihan terakhir untuk mengendalikan bahaya adalah dengan menggunakan alat pelindung diri misalnya pelindung kepala, sarung tangan, pelindung pernafasan (respirator atau masker), pelindung jatuh dan pelindung kaki. Dalam konsep K3, penggunaan APD merupakan pilihan terakhir atau *last resort* dalam pencegahan kecelakaan. Hal ini dikarenakan alat pelindung diri bukan untuk mencegah kecelakaan namun hanya sekedar mengurangi efek atau keparahan kecelakaan.

2.7 HIRAC (*Hazard Identification Risk Assessment and Control*)

2.7.1 Pengertian HIRAC

HIRAC atau biasa disebut *Hazard Identification Risk Assessment and Control* adalah Proses mengidentifikasi bahaya, mengukur, mengevaluasi risiko yang muncul dari sebuah bahaya, lalu menghitung kecukupan dari tindakan pengendalian yang ada dan memutuskan apakah risiko yang ada dapat diterima atau tidak. HIRAC merupakan suatu pedoman dalam mengidentifikasi bahaya, menilai risiko dan mengendalikan risiko.

Tujuan HIRAC adalah sebagai berikut:

- a. Untuk mengidentifikasi semua faktor yang menyebabkan kerugian kepada karyawan dan pekerja.
- b. Untuk mempertimbangkan kemungkinan besar risiko yang membahayakan siapa pun di lingkungan kerja, dan
- c. Untuk memungkinkan pengusaha untuk merencanakan, memperkenalkan dan memantau Tindakan pencegahan untuk memastikan bahwa risiko tersebut cukup dikendalikan setiap saat.

Dalam melakukan perencanaan kegiatan Metode HIRAC harus memperhatikan hal-hal berikut: Melihat kondisi mana bahaya yang tampaknya menjadi ancaman yang signifikan, Memastikan apakah pengendalian yang ada memadai, dan dilakukan sebelum pelaksanaan Tindakan perbaikan atau pencegahan.

Dalam melaksanakan proses HIRAC dibutuhkan 3 langkah sederhana dalam melaksanakan HIRAC, yaitu:

- 1) Mengklasifikasikan kegiatan kerja lalu mengidentifikasi bahaya.
- 2) Melakukan penilaian risiko (analisis dan memperkirakan risiko dari setiap bahaya), oleh menghitung atau menaksir kemungkinan terjadi, dan keparahan bahaya.
- 3) Memutuskan apakah risiko ditoleransi dan menerapkan langkah-langkah upaya pengendalian bahaya.

2.7.2 Tujuan HIRAC

Tujuan Identifikasi Bahaya, Penilaian Risiko dan Pengendalian Risiko atau *Hazard Identification, Risk Assessment and Control* (HIRAC) adalah mencegah terjadinya kecelakaan. Cara efektif untuk mencegah terjadinya kecelakaan, harus diambil tindakan yang tepat terhadap tenaga kerja dan perlengkapan, agar tenaga kerja memiliki konsep keselamatan dan kesehatan kerja demi mencegah terjadinya kecelakaan.

Prosedur ini dibuat untuk memberikan panduan dalam melakukan identifikasi bahaya dan penilaian risiko terhadap kesehatan dan keselamatan kerja baik karyawan maupun pihak-pihak luar yang terkait dalam kegiatan perusahaan, serta menentukan pengendalian yang sesuai. Hal ini dilakukan demi melindungi kesehatan tenaga kerja, meningkatkan efisiensi kerja, mencegah terjadinya kecelakaan kerja dan penyakit. Berbagai arah keselamatan dan kesehatan kerja:

- a. Mengantisipasi keberadaan faktor penyebab bahaya dan melakukan pencegahan sebelumnya;
- b. Memahami jenis-jenis bahaya yang ada di tempat kerja;
- c. Mengevaluasi tingkat bahaya di tempat kerja; dan
- d. Mengendalikan terjadinya bahaya atau komplikasi.

2.7.3 Ruang Lingkup Definisi dan Jangkauan HIRAC

Identifikasi bahaya dan penilaian risiko serta pengontrolannya harus dilakukan di seluruh aktifitas usaha, termasuk aktifitas rutin dan non rutin, baik pekerjaan tersebut dilakukan oleh karyawan langsung maupun karyawan kontrak, supplier dan kontraktor, serta aktifitas fasilitas atau personal yang masuk ke dalam tempat kerja. Identifikasi bahaya dan penilaian risiko harus dilakukan oleh karyawan yang mempunyai kompetensi sesuai dengan standar kompetensi yang ditetapkan oleh usaha.

2.7.4 Konsep Metode HIRAC

HIRAC adalah singkatan *Hazard Identification Risk Assessment and Control*. Jadi ada tiga bagian utama dalam HIRAC, yaitu: upaya melakukan identifikasi terhadap bahaya dan karakternya, dilanjutkan dengan melakukan penilaian risiko terhadap bahaya yang ada, setelah itu merekomendasikan upaya. Salah satu garis besar urutan prosedur HIRAC adalah:

- a. Membuat sebuah metodologi dan prosedur untuk identifikasi bahaya dan analisis risiko;
- b. *Hazard Identification* (Identifikasi Bahaya);
- c. *Risk Assessment* (Anlisis Risiko);
- d. *Determine Controls* (Menetapkan Tindakan pengendalian); dan
- e. *Documentation Socialization and Implementing Controls* (Pendokumentasian, sosialisasi dan pelaksanaan Tindakan pengendalian).

Tahap Pelaksanaan HIRAC dimulai dari:

1) **Identifikasi Bahaya (*Hazard Identification*)**

Identifikasi bahaya adalah upaya sistematis untuk mengetahui adanya bahaya dalam aktivitas organisasi dengan melakukan pengamatan. Melalui pengamatan maka kita sebenarnya telah melakukan suatu identifikasi bahaya (*Stuart Hawthron*).

Identifikasi bahaya merupakan landasan dari program pencegahan kecelakaan atau pengendalian risiko. Tanpa mengenal bahaya, maka risiko tidak dapat ditentukan sehingga upaya pencegahan dan pengendalian tidak dapat dijalankan (Ramli, 2010).

Identifikasi bahaya dilakukan dengan mengidentifikasi bahaya-bahaya yang harus dikelola. Langkah ini sangat kritical karena risiko yang potensial jika tidak teridentifikasi pada tahapan ini tidak akan dianalisis lebih lanjut. Identifikasi komprehensif dengan menggunakan proses sistematis yang terstruktur baik, harus

mencakup semua risiko, baik risiko yang berada dalam kendali organisasi maupun risiko yang di luar kendali organisasi.

2) **Penilaian Risiko (*Risk Assessment*)**

Setelah semua risiko teridentifikasi kemudian dilakukan penilaian risiko melalui analisa dan evaluasi risiko. Analisa yang dimaksudkan untuk menentukan besarnya suatu risiko dengan mempertimbangkan kemungkinan terjadi dan besarnya akibat yang ditimbulkan. Berdasarkan hasil analisa dapat ditentukan peringkat risiko sehingga dapat dilakukan penilaian risiko yang memiliki dampak besar terhadap perusahaan dan risiko yang ringan atau dapat diabaikan.

Untuk dapat menghitung nilai risiko, perlu mengetahui dua komponen utama yaitu *Likelihood* (kemungkinan) dan *Severity* (tingkat keparahan) yang masing-masing mempunyai nilai cakupan poin satu sampai lima.

a. *Likelihood* (Kemungkinan Terjadinya)

Adalah kemungkinan terjadinya konsekuensi dengan sistem pengaman yang ada. Kriteria *Likelihood* (kemungkinan) (Seperti pada Tabel 2.2.) yang digunakan adalah frekuensi dimana dalam perhitungannya secara kuantitatif berdasarkan data atau *record* perusahaan selama kurun waktu tertentu.

b. *Severity* (Tingkat Keparahan)

Severity merupakan tingkat keparahan yang diperkirakan dapat terjadi. Kriteria *consequences severity* yang digunakan adalah akibat apa yang akan diterima pekerja yang didefinisikan secara kualitatif dan mempertimbangkan hari kerja yang hilang.

3) **Pengendalian Risiko (*Risk Control*)**

Risiko bahaya yang sudah diidentifikasi dan dilakukan penilaian memerlukan langkah pengendalian untuk menurunkan tingkat

risiko atau bahaya-nya menuju ke titik yang aman. Pengendalian Risiko (*Risk Control*) merupakan suatu proses yang digunakan untuk mengidentifikasi dan mengendalikan semua kemungkinan bahaya ditempat kerja serta melakukan peninjauan ulang secara terus menerus untuk memastikan bahwa pekerjaan telah aman.perusahaan dan risiko yang ringan atau dapat diabaikan.

4) Penanggung Jawab Ketika Terjadi Kecelakaan

Setelah dilakukan identifikasi bahaya (*Hazard Identification*) pada setiap jenis pekerjaan maka dilakukan penilaian risiko (*Risk Assesment*) untuk menentukan tingkat atau potensi bahaya yang akan terjadi pada setiap jenis pekerjaan kemudian dilakukan pengendalian risiko (*Risk Control*) untuk mengecilkan tingkat risiko bahaya menjadi *zero accident*. Kegiatan yang dimaksudkan tersebut dilakukan oleh tim manajemen proyek setelah mendapat data kecelakaan dari pengawas lapangan.