

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Keselamatan dan Kesehatan Kerja

2.1.1 Pengertian Keselamatan dan Kesehatan Kerja

Menurut OHSAS 18001:2007 K3 didefinisikan sebagai kondisi dan faktor yang mempengaruhi atau akan mempengaruhi kesehatan dan keselamatan pekerja (termasuk pekerja kontrak dan kontraktor) dan juga tamu atau orang lain yang berada di tempat kerja (Adzim, 2020).

Menurut Dewi (2006) Program Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) adalah suatu sistem yang dirancang untuk menjamin keselamatan dan kesehatan kerja yang baik pada semua warga di tempat kerja agar tidak terluka maupun terkena penyakit di tempat kerja dengan mematuhi atau taat pada aturan dan hukum kesehatan dan keselamatan kerja, yang tercermin pada perubahan sikap menuju keselamatan di tempat kerja.

Randall dan Jackson (1999) mengatakan apabila perusahaan dapat melaksanakan program kesehatan dan keselamatan kerja dengan baik, maka perusahaan akan dapat memperoleh manfaat sebagai berikut:

1. Meningkatkan produktivitas karena menurunnya jumlah hari kerja yang hilang.
2. Meningkatkan efisiensi dan kualitas pekerja yang lebih komitmen.
3. Menurunnya biaya-biaya asuransi.
4. Tingkat kompensasi pekerja dan pembayaran langsung yang lebih rendah karena menurunnya pengajuan klaim.
5. Fleksibilitas dan adaptasi yang lebih besar sebagai akibat dari partisipasi dan rasa kepemilikan.
6. Rasio seleksi tenaga kerja yang lebih baik karena meningkatkan citra perusahaan.
7. Perusahaan dapat meningkatkan keuntungannya secara substansial.

Modjo (2007) menjelaskan mengenai manfaat penerapan program kesehatan dan keselamatan kerja di perusahaan antara lain:

a. Pengurangan Absentisme.

Perusahaan yang melaksanakan program kesehatan dan keselamatan kerja secara serius, akan dapat menekan angka resiko kecelakaan dan penyakit kerja dalam tempat kerja, sehingga karyawan yang tidak masuk karena alasan cedera atau sakit akibat kerja pun semakin berkurang.

b. Pengurangan Biaya Klaim Kesehatan.

Karyawan yang bekerja pada perusahaan yang benar-benar memperhatikan kesehatan dan keselamatan kerja karyawannya kemungkinan untuk mengalami cedera dan sakit akibat kerja adalah kecil, sehingga makin kecil pula kemungkinan klaim pengobatan/kesehatan dari mereka.

c. Pengaruh *Turnover* Pekerja.

Perusahaan yang menerapkan program kesehatan dan keselamatan kerja mengirim pesan yang jelas pada pekerja bahwa pihak manajemen menghargai dan memperhatikan kesejahteraan mereka, sehingga menyebabkan para pekerja menjadi lebih bahagia dan tidak mau keluar dari pekerjaannya.

d. Peningkatan Produktivitas.

Dari hasil penelitian yang ada memberikan gambaran bahwa baik secara individu maupun bersama-sama penerapan program kesehatan dan keselamatan kerja memberikan pengaruh positif terhadap produktivitas kerja.

2.1.2 Tujuan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3)

Menurut Mangkunegara (2002) bahwa tujuan dari keselamatan dan kesehatan kerja adalah sebagai berikut:

1. Agar setiap pegawai/tenaga kerja mendapat jaminan keselamatan dan kesehatan kerja baik secara fisik, sosial, dan psikologis.
2. Agar setiap perlengkapan dan peralatan kerja digunakan sebaik-baiknya, selektif mungkin.
3. Agar semua hasil produksi dipelihara keamanannya.

4. Agar adanya jaminan atas pemeliharaan dan peningkatan kesehatan gizi pegawai/tenaga kerja.
5. Agar meningkatkan kegairahan, keserasian kerja, dan partisipasi kerja.
6. Agar terhindar dari gangguan kesehatan yang disebabkan oleh lingkungan atau kondisi kerja.
7. Agar setiap pegawai/tenaga kerja merasa aman dan terlindungi dalam bekerja.

2.1.3 Hukum Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3)

Pemerintah memberikan jaminan kepada karyawan dengan menyusun Undang-Undang Tentang Kecelakaan tahun 1947 Nomor 33, yang dinyatakan berlaku pada tanggal 6 Januari 1951, kemudian disusul dengan Peraturan Pemerintah Tentang Pernyataan berlakunya peraturan kecelakaan tahun 1947 (PP No. 2 Tahun 1948), yang merupakan bukti tentang disadarinya arti penting keselamatan kerja di dalam perusahaan (Ranupandojo dan Husna, 2002). Lalu, menurut penjelasan Undang-undang Republik Indonesia Nomor 3 Tahun 1992, menyatakan bahwa sudah sewajarnya apabila tenaga kerja juga berperan aktif dan ikut bertanggung jawab atas pelaksanaan program pemeliharaan dan peningkatan kesejahteraan demi terwujudnya perlindungan tenaga kerja dan keluarganya dengan baik. Jadi, bukan hanya perusahaan saja yang bertanggung jawab dalam masalah ini, tetapi para karyawan juga harus ikut berperan aktif dalam hal ini agar dapat tercapai kesejahteraan bersama.

Berdasarkan Undang-undang no. 1 tahun 1970 pasal 3 ayat 1, syarat keselamatan kerja yang juga menjadi tujuan pemerintah membuat aturan K3 adalah:

- 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) Memberi pertolongan pada kecelakaan

- 6) Memberi alat-alat perlindungan diri pada para pekerja
- 7) Mencegah dan mengendalikan timbul atau menyebar luasnya suhu, kelembaban, debu, kotoran, asap, uap, gas, hembusan angin, cuaca, sinar, radiasi, suara dan getaran
- 8) Mencegah dan mengendalikan timbulnya penyakit akibat kerja baik fisik maupun psikis, keracunan, infeksi dan penularan

2.2 Kecelakaan Kerja

2.2.1 Pengertian Kecelakaan Kerja

Kecelakaan kerja adalah yang berhubungan dengan hubungan kerja pada perusahaan. Hubungan kerja disini dapat berarti bahwa kecelakaan terjadi disebabkan oleh pekerjaan atau pada waktu melaksanakan pekerjaan. Kecelakaan kerja adalah suatu kejadian yang jelas suatu kejadian yang jelas tidak dikehendaki dan sering kali tidak terduga semula yang dapat menimbulkan kerugian baik waktu, harta benda, atau properti maupun korban jiwa yang terjadi di dalam suatu proses kerja industri atau yang berkaitan dengannya (Tarwaka, 2014).

Secara umum kecelakaan selalu diartikan sebagai “kejadian yang tidak dapat diduga”. Sebenarnya setiap kecelakaan kerja itu dapat diramalkan atau diduga dari semula jika perbuatan dan kondisi tidak memenuhi persyaratan. Oleh karena itu, kewajiban berbuat secara selamat dan mengatur peralatan serta perlengkapan sesuai dengan standar kewajiban oleh Undang-Undang (Silalahi, 1995).

Pada dasarnya kecelakaan disebabkan oleh dua hal yaitu tindakan manusia yang tidak aman (*unsafe act*) dan keadaan lingkungan yang tidak aman (*unsafe condition*). Dari data kecelakaan didapatkan 85% sebab kecelakaan adalah faktor manusia. Oleh karena itu sumber daya manusia dalam hal ini memegang peranan penting dalam penciptaan keselamatan dan kesehatan kerja. Tenaga kerja yang mau membiasakan dirinya dalam keadaan yang aman akan sangat membantu dalam memperkecil angka kecelakaan kerja (Suma'mur, 1996).

Teori terjadinya kecelakaan kerja dirumuskan oleh Heinrich dan kemudian disempurnakan oleh Frank E. Bird. Teori tersebut dikenal dengan Teori Domino. Dalam teori sederhana ini dinyatakan bahwa kecelakaan kerja tidak datang dengan sendirinya, ada serangkaian peristiwa sebelumnya yang mendahului adanya suatu kecelakaan kerja. Dalam teori ini rangkaian dari beberapa peristiwa digambarkan sebagai rangkaian kartu domino.

Bird dan Germain (1986) menggambarkan urutan-urutan kejadian yang saling berhubungan dan berakhir pada kerugian yaitu cedera, kerusakan peralatan atau terhentinya proses.

2.2.2 Penyebab Kecelakaan Kerja

Menurut Ranuprojo (1988) menyebutkan sebab-sebab kecelakaan bisa dikelompokkan menjadi dua sebab utama, yaitu sebab-sebab teknis dan sebab-sebab *human* (manusia). Sebab-sebab teknis biasanya menyangkut masalah keburukan pabrik, peralatan yang digunakan, mesin-mesin, bahan-bahan dan buruknya lingkungan kerja. Untuk mengurangi perlu dilakukan perbaikan teknis. Sebab-sebab manusia biasanya dikarenakan oleh *deficiencies* para individu seperti sikap yang ceroboh, tidak hati-hati, tidak mampu menjalankan tugasnya dengan baik, mengantuk, pecandu alkohol atau obat bius, dan lain sebagainya. Para ahli mensinyalir 4 dari 5 kecelakaan, penyebabnya adalah manusia. Oleh karena itu program keselamatan kerja harus lebih banyak memusatkan kepada aspek manusianya. Di antara sebab-sebab teknis antara lain adalah: penerangan yang kurang, mesin-mesin yang kurang terpelihara, dan suara bising yang berlebih-lebihan. Karyawan yang sering mengalami kecelakaan di waktu bekerja disebut sebagai *accident prone individuals*.

2.2.3 Akibat yang ditimbulkan Akibat Kecelakaan Kerja

Daryanto (2002) menyatakan, akibat dari kecelakaan kerja itu sendiri menyangkut hal berikut:

1. Kerugian bagi instansi
 - a. Biaya pengangkutan korban ke rumah sakit.

- b. Biaya pengobatan, penguburan jika korban sampai meninggal dunia.
 - c. Hilangnya waktu kerja korban dan rekan-rekan yang menolong sehingga memperlambat kelancaran program.
 - d. Mencari pengganti atau melatih tenaga baru.
 - e. Mengganti/memperbaiki mesin yang rusak.
 - f. Kemunduran mental para pekerja/siswa lain.
2. Kerugian bagi korban
- Kerugian yang paling fatal bagi korban adalah jika kecelakaan itu sampai mengakibatkan cacat atau meninggal dunia, ini berarti hilangnya pencari nafkah bagi keluarga dan hilangnya kasih sayang orang tua terhadap putra-putrinya.
3. Kerugian bagi masyarakat dan Negara
- Akibat kecelakaan maka beban biaya akan dibebankan sebagai biaya produksi yang menyebabkan dinaikkannya harga produksi perusahaan tersebut dan merupakan pengaruh dari harga pasaran.

2.2.4 Cara Mencegah Kecelakaan

Menurut *International Labour Office* (1989) cara yang umum digunakan untuk meningkatkan keselamatan kerja dalam industri dewasa ini diklasifikasikan sebagai berikut:

1. Peraturan-peraturan, yaitu ketentuan yang harus dipatuhi mengenai hal-hal seperti kondisi kerja umum, perancangan, konstruksi, pemeliharaan, pengawasan, pengujian dan pengoperasian peralatan industri, kewajiban-kewajiban para pengusaha dan pekerja, pelatihan, pengawasan kesehatan, pertolongan pertama dan pemeriksaan kesehatan.
2. Standarisasi yaitu menetapkan standar-standar resmi, setengah resmi ataupun tidak resmi, misalnya mengenai konstruksi yang aman dari jenis-jenis peralatan industri tertentu, kebiasaan-kebiasaan yang aman dan sehat, ataupun tentang alat pengaman perorangan.
3. Pengawasan, sebagai contoh adalah usaha-usaha penegakan peraturan yang harus dipatuhi.

4. Riset Teknis, termasuk penyelidikan peralatan dan ciri-ciri bahan berbahaya, penelitian tentang perlindungan mesin, pengujian masker pernapasan, penyelidikan berbagai metode pencegahan ledakan gas dan debu, atau pencarian bahan-bahan yang paling cocok serta perancangan tali kerekan dan alat-alat kerekan lainnya.
5. Riset Medis, termasuk penyelidikan dampak fisiologis dan patologis dari faktor-faktor lingkungan dan teknologi, serta kondisi-kondisi fisik yang amat merangsang terjadinya kecelakaan.
6. Riset Psikologis, sebagai contoh adalah penyelidikan pola-pola psikologis yang dapat menyebabkan kecelakaan.
7. Riset Statistik, untuk mengetahui jenis-jenis kecelakaan yang terjadi, berapa banyak, kepada tipe orang yang bagaimana yang menjadi korban, dalam kegiatan-kegiatan seperti apa, dan apa saja yang menjadi penyebab.
8. Pendidikan, meliputi pengajaran subyek keselamatan sebagai mata ajaran dalam akademi teknik, sekolah-sekolah dagang atau kursus-kursus magang.
9. Pelatihan, sebagai contoh yaitu pemberian instruksi-instruksi praktis bagi para pekerja, khususnya bagi pekerja baru dalam hal-hal keselamatan kerja.
10. Persuasi, sebagai contoh yaitu penerapan berbagai metode publikasi dan imbauan untuk mengembangkan “kesadaran akan keselamatan”
11. Asuransi, yaitu dengan cara penyediaan dana-dana untuk meningkatkan upaya-upaya pencegahan kecelakaan, misalnya pabrik-pabrik yang telah mengadakan standar pengamanan yang tinggi.
12. Tindakan-tindakan, pengamanan yang dilakukan oleh masing-masing individu.

2.3 Bahaya (*Hazard*)

2.3.1 Pengertian Bahaya

Bahaya adalah suatu keadaan yang memungkinkan atau berpotensi terhadap terjadinya kejadian kecelakaan berupa cedera, penyakit, kematian,

kerusakan atau kemampuan melaksanakan fungsi operasional yang telah ditetapkan (Tarwaka, 2014). Bahaya adalah segala sesuatu termasuk situasi atau tindakan yang berpotensi menimbulkan kecelakaan atau cedera pada manusia, kerusakan atau gangguan lainnya. Karena hadirnya bahaya maka diperlukan upaya pengendalian agar bahaya tersebut tidak menimbulkan akibat yang merugikan (Ramli, 2010). Sedangkan menurut Ismail (2012), menjelaskan bahwa bahaya adalah faktor intrinsik yang melekat pada suatu barang, benda, kegiatan maupun kondisi yang akan menimbulkan dampak/konsekuensi ataupun berkembang menjadi *accident* jika terjadi kontak dengan manusia.

Jenis-jenis bahaya menurut Ramli (2010) ada 5 jenis yaitu: bahaya mekanis, bahaya listrik, bahaya kimiawi, bahaya fisik dan bahaya biologis. Sedangkan menurut Wiryosumarto dan Okumura (2008), menyebutkan beberapa sumber kecelakaan atau bahaya dalam pekerjaan konstruksi, yaitu: bahaya fisik, bahaya *electrical*, bahaya kimia, bahaya mekanik, bahaya fisiologi, bahaya psikologi, dan bahaya biologi.

Jadi dapat disimpulkan bahwa bahaya adalah segala sesuatu yang berpotensi menyebabkan terjadinya kecelakaan kerja jika terjadi kontak dengan manusia yang berakibat pada kerugian. Jenis bahaya dapat berupa bahaya mekanis, bahaya fisik, bahaya kimiawi, bahaya biologis dan bahaya listrik. Sedangkan bahaya yang biasanya terjadi pada pekerjaan konstruksi instalasi pengolahan air limbah yaitu bahaya akibat terjatuh, bahaya akibat sengatan listrik, bahaya akibat peralatan kerja, mesin ataupun alat berat.

2.3.2 Sumber Bahaya

Menurut Aminuddin (2011) sumber-sumber bahaya bisa berasal dari :

a. Manusia

Dari penyidikan, ternyata faktor manusia dalam timbulnya kecelakaan sangatlah penting. Selalu ditemui, dari hasil penelitian bahwa 80-85% kecelakaan disebabkan oleh kelalaian atau kesalahan manusia. Bahkan ada suatu pendapat bahwa akhirnya langsung atau tidak langsung, semua kecelakaan adalah dikarenakan faktor manusia.

b. Peralatan

Dalam industri digunakan berbagai peralatan yang mengandung bahaya apabila tidak digunakan dengan semestinya, tidak ada latihan tentang penggunaan alat tersebut, tidak dilengkapi dengan perlindungan dan pengamanan, serta tidak ada perawatan atau pemeriksaan. Perawatan dan pemeriksaan diadakan menurut kondisi agar bagian-bagian mesin atau alat-alat yang berbahaya dapat dideteksi sedini mungkin.

c. Bahan atau material

Karakteristik bahan yang ditimbulkan dari suatu bahan tergantung dari sifat bahan, antara lain :

- 1) Mudah terbakar
- 2) Mudah meledak
- 3) Menimbulkan energi
- 4) Menimbulkan kerusakan pada kulit dan jaringan tubuh
- 5) Menyebabkan kanker
- 6) Menyebabkan kelainan pada janin
- 7) Bersifat racun
- 8) Radioaktif

d. Proses

Bahaya yang timbul dari faktor proses tergantung dari teknologi yang dipakai. Proses yang dilakukan menggunakan peralatan yang sederhana dan peralatan yang kompleks/rumit mempunyai potensi bahaya yang berbeda. Dari proses produksi terkadang timbul debu, asap, panas, bising, dan bahaya mekanis seperti tangan terjepit, terpotong, memar, tertimpa bahan. Hal tersebut dapat mengakibatkan terjadinya kecelakaan dan penyakit kerja

e. Cara Kerja

Cara kerja mempunyai efek bahaya baik terhadap karyawan sendiri atau orang yang berada di sekitar. Cara kerja yang dimaksud antara lain :

- 1) Cara mengangkat dan mengangkut, apabila terjadi kesalahan akan mengakibatkan cedera.

- 2) Cara kerja yang salah dapat mengakibatkan partikel (debu, serbuk logam) terhambur, timbulnya percikan api serta tumpahnya bahan kimia
- 3) Pemakaian alat pelindung diri yang tidak sebagaimana mestinya serta cara pemakaian yang salah.

f. Lingkungan Kerja

Faktor-faktor bahaya lingkungan kerja antara lain :

- 1) Faktor fisik, meliputi penerangan, suhu udara, kelembaban, cepat rambat udara, suara, vibrasi mekanis, radiasi, tekanan udara, dll.
- 2) Faktor kimia, meliputi gas, uap, debu, kabut, asap, awan, cairan, dan benda benda padat.
- 3) Faktor biologi, baik golongan hewan maupun tumbuhan
- 4) Faktor fisiologis, seperti konstruksi mesin, sikap, dan cara kerja
- 5) Faktor mental-psikologis, yaitu susunan kerja, hubungan di antara pekerja atau dengan pengusaha, pemeliharaan kerja dan sebagainya.

2.4 Pendekatan *Hazard Identification, Risk Assessment, and Determining Control* (HIRADC)

HIRADC terdiri dari 3 langkah tahapan yaitu identifikasi bahaya (*Hazard Identification*), penilaian risiko (*Risk Assessment*) dan pengendalian risiko (*Determining Control*) (Adzim, 2020).

2.4.1 Identifikasi Bahaya (*Hazard Identification*)

A. Pengertian Bahaya

Definisi dari bahaya berdasarkan *OHSAS 18001:2007* ialah semua sumber, situasi maupun aktivitas yang berpotensi menimbulkan cedera (kecelakaan kerja) dan atau penyakit akibat kerja. Secara umum terdapat 5 (lima) faktor bahaya K3 di tempat kerja, antara lain :

a. Bahaya Fisik/Mekanik

Faktor bahaya ini meliputi ketinggian, konstruksi (infrastruktur), mesin/alat/kendaraan/alat berat, ruangan terbatas (terkurung), tekanan, kebisingan, suhu, cahaya, listrik, getaran dan radiasi.

b. Faktor Bahaya Biologi

Faktor bahaya ini meliputi jamur, virus, bakteri, tanaman dan binatang.

c. Faktor Bahaya Kimia

Faktor bahaya ini meliputi bahan/material/cairan/gas/debu/uap berbahaya, beracun, reaktif, radioaktif, mudah meledak, mudah terbakar, iritan, dan korosif.

d. Faktor Bahaya Biomekanik

Faktor bahaya ini meliputi gerakan berulang, postur/posisi kerja, pengangkutan manual, dan desain tempat kerja/alat/mesin.

e. Faktor Bahaya Sosial - Psikologis

Faktor bahaya ini meliputi stress, kekerasan, pelecehan, pengucilan, intimidasi, dan emosi negatif.

B. Prosedur Identifikasi Bahaya

Identifikasi bahaya merupakan peran penting sebagai langkah awal dalam penerapan manajemen risiko K3 dalam sebuah perusahaan. Identifikasi bahaya adalah upaya sistematis untuk mengetahui adanya bahaya dalam aktivitas organisasi (Ramli, 2010). Identifikasi bahaya ditetapkan untuk mengetahui risiko-risiko apa saja yang memungkinkan dihadapi dan dapat terjadi pada suatu proses pekerjaan. Tujuan dari identifikasi bahaya ini dapat mengurangi peluang kecelakaan, untuk sebagai pemahaman bagi semua pihak pekerja, sebagai landasan strategi pencegahan dan pengamanan, serta sebagai arsip informasi kepada pihak yang berkaitan.

Menurut OHSAS 18001 disyaratkan mengenai prosedur dan aspek yang dipertimbangkan dalam identifikasi bahaya, sebagai berikut:

1. Mencakup seluruh kegiatan, baik kegiatan rutin maupun non rutin seperti situasi darurat, bencana alam, pemeliharaan, dan sebagainya. Tujuannya agar bahaya dapat diidentifikasi dengan baik.
2. Mencakup seluruh aktivitas yang dapat dilibatkan oleh setiap individu pekerja.
3. Perilaku manusia, kemampuan dan faktor manusia lainnya. Manusia dengan perilaku, kemampuan, pengalaman, latar belakang pendidikan, dan sosial yang berbeda memiliki kerentanan terhadap keselamatan.

4. Bahaya yang berasal dari luar tempat kerja yang dapat menimbulkan efek buruk
5. Bahaya yang timbul dari kegiatan yang berkaitan dengan pekerjaan atau aktivitas yang berada di bawah kendali lingkungan kerja
6. Infrastruktur/ sarana/ prasarana, peralatan, material ditempat kerja
7. Perubahan pada organisasi kegiatan dan bahan yang digunakan
8. Modifikasi dari SMK3, termasuk yang bersifat sementara
9. Semua peraturan yang berkaitan dengan penilaian risiko dan pengendalian yang dibutuhkan.
10. Desain area kerja, proses, instalasi, mesin/ peralatan, termasuk kemampuan adaptasi manusia.

C. Teknik Identifikasi Bahaya

Menurut Ramli (2010), organisasi harus menetapkan metode identifikasi bahaya yang akan dilakukan dengan mempertimbangkan beberapa aspek antara lain :

- a. Lingkup identifikasi bahaya yang dilakukan
- b. Bentuk identifikasi bahaya, misalkan kualitatif atau kuantitatif
- c. Waktu pelaksanaan identifikasi bahaya

Identifikasi bahaya memiliki beberapa macam berdasarkan dasar sumber identifikasi. Identifikasi bahaya tersebut meliputi teknik pasif yang berdasarkan pengalaman sendiri, teknik semi proaktif yang berdasarkan pengalaman orang lain, serta teknik proaktif yang berdasarkan pencarian bahaya sebelum bahaya tersebut menimbulkan kerugian. Berdasarkan penelitian sebelumnya, teknik proaktif merupakan teknik yang paling efisien dikarenakan sifatnya yang preventif dapat mengendalikan bahaya sebelum menimbulkan kecelakaan.

Akhir-akhir ini banyak terdapat macam-macam teknik identifikasi bahaya yang bersifat proaktif. Mulai dari teknik yang sederhana hingga yang dapat dikatakan sulit dengan segala macam kegunaan identifikasi. Teknik identifikasi proaktif antara lain :

1. Daftar periksa dan audit atau inspeksi K3
2. Analisis bahaya awal (*Preliminary Hazard Analysis – PHA*)
3. Analisis pohon kegagalan (*Fault Tree Analysis – FTA*)
4. Analisis *what if* (*What If Analysis – ETA*)
5. Analisis moda kegagalan dan efek (*Failure Mode and Effect Analysis – FMEA*)
6. HAZOPS (*Hazards and Operability Study*)
7. Analisis keselamatan pekerjaan (*Job Safety Analysis – JSA*)
8. Analisis risiko pekerjaan (*Task Risk Analysis – TRA*)

Untuk memudahkan dalam memahami konsep HIRADC, berikut contoh dokumen dalam melakukan pengumpulan HIRADC pada perusahaan furniture dalam penelitian Halim (2016) dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 2.1. Contoh Identifikasi Sumber Bahaya di Area Produksi

Faktor	Kegiatan Spesifik	Sumber Bahaya
Lingkungan	Debu serbuk kayu yang dihasilkan mesin	Serbuk kayu berukuran mikro dari udara terhirup dan mengenai mata
Manusia	Mengemudikan forklift	Banyak pekerja yang memanjat diatas ban forklift
Metode	Pembersihan boiler	Operator masuk kedalam boiler mengerok sisa-sisa abu yang terselip diantara pipa
Material	Pallet	Terkena paku pallet yang mencuat keluar dan berserakan
Mesin	Boiler	Boiler tidak teraliri air ketika api berkobar

Sumber : Halim (2016)

Pada Penelitian ini teknik identifikasi bahaya yang dilakukan adalah berdasarkan telaah jurnal penelitian terdahulu, analisis potensi bahaya fisik/mekanik, bahaya biologi, bahaya kimia dan bahaya biomekanik, bahaya sosial psikologis, serta wawancara secara langsung dengan *project manager*

dan karyawan pada proyek pembangunan IPAL di Puskesmas Plandaan Jombang yang *expert* yaitu karyawan yang menempati jabatan sebagai *Quality Health and Safety Engineer (QHSE)*, *Quality Control (QC)*, *Site Engineer*, dan *Site Operation*.

2.4.2 Penilaian Risiko (*Risk Assessment*)

Penilaian risiko adalah suatu cara yang digunakan untuk menentukan prioritas pengendalian terhadap tingkatan risiko kecelakaan atau penyakit akibat kerja dan menentukan kebijakan perusahaan mengenai K3. Setelah melakukan tahapan identifikasi bahaya kemudian perlu dianalisis dengan memberikan nilai risiko untuk menentukan tingkat risikonya menjadi risiko sangat besar, besar, sedang, rendah, sangat rendah (Ramli, 2010).

Penilaian Risiko dimaksudkan untuk menentukan besarnya suatu risiko yang merupakan kombinasi antara kemungkinan terjadinya (*likelihood*) dan keparahan bila risiko tersebut terjadi (*severity* atau *consequences*). *Likelihood* menunjukkan seberapa mungkin kecelakaan itu terjadi, menurut standar AS/NZS 4360 kemungkinan atau *Likelihood* diberi rentang antara suatu risiko yang jarang sampai dengan risiko yang dapat terjadi setiap saat. *Severity* atau tingkat keparahan diberi rentang antara dampak terkecil sampai dampak terbesar dari suatu risiko. Skala dari nilai *likelihood* dan *severity* dapat dilihat pada tabel 2.2 dan tabel 2.3.

Tabel 2.2. Skala “*Likelihood*” Pada Standar AS/NZS 4360

Level	Kriteria	Keterangan
5	<i>Almost Certain</i>	Terjadi hampir di semua keadaan
4	<i>Likely</i>	Sangat mungkin terjadi hampir di semua keadaan
3	<i>Possible</i>	Mungkin terjadi pada suatu waktu
2	<i>Unlikely</i>	Dapat terjadi pada suatu waktu
1	<i>Rare</i>	Hanya dapat terjadi pada keadaan tertentu

Sumber: *New Zealand Standard, 4360:1999 (2003)*

Tabel 2.3. Skala “Severity” Pada Standar AS/NZS 4360

Level	Kriteria	Keterangan
1	<i>Insignification</i>	Tidak terjadi cedera, kerugian financial kecil
2	<i>Minor</i>	P3K, penanganan di tempat dan kerugian financial sedang
3	<i>Moderate</i>	Memerlukan perawatan medis, penanganan, di tempat, dengan bantuan pihak luar, kerugian finansial besar
4	<i>Major</i>	Cidera berat, kehilangan kemampuan produksi, penanganan luar area tanpa efek negatif, kerugian finansial besar
5	<i>Catastrophic</i>	Kematian, keracunan hingga ke luar area dengan gangguan, kerugian financial besar

Sumber: New Zealand Standard, 4360:1999 (2003)

Setelah didapatkan nilai *likelihood* dan *severity* selanjutnya menentukan nilai risiko untuk mendapatkan level risiko. Untuk mendapatkan nilai risiko dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\text{Risk} = \text{Likelihood} \times \text{Severity}$$

Untuk memudahkan dalam memahami penilaian risiko, berikut contoh penilaian risiko pada penelitian Gunawan (2015) yang dapat dilihat pada tabel 2.4.

Tabel 2.4. Contoh Perhitungan Nilai Risiko

Sumber Bahaya	Potensi Bahaya	Potensi Risiko	L	S	Total
Operator tidak ahli dalam mengendarai forklift	Bahan baku kimia terjatuh	Luka pada badan	2	3	6

Sumber : Gunawan (2015)

Setelah mendapatkan nilai risiko selanjutnya dimasukan ke dalam *risk matrix* untuk mengetahui level risiko dari bahaya yang teridentifikasi. Skala *risk matrix* dapat dilihat pada tabel 2.5.

Tabel 2.5. Skala “Risk Matrix” pada standar AS/NZS 4360

<i>Likelihood</i>		<i>Severity</i>				
		1	2	3	4	5
<i>Almost Certain</i>	5	H	H	E	E	E
<i>Likely</i>	4	M	H	H	E	E
<i>Possible</i>	3	L	M	H	E	E
<i>Unlikely</i>	2	L	L	M	H	E
<i>Rare</i>	1	L	L	M	H	H

Sumber: New Zealand Standard, 4360:1999 (2003)

Keterangan :

- *L-Low Risk* = Risiko dapat diterima. Pengendalian tambahan tidak diperlukan.
- *M-Moderate Risk* = Perlu tindakan untuk mengurangi risiko, tetapi biaya pencegahan yang diperlukan harus diperhitungkan dengan teliti dan dibatasi.
- *H-High Risk* = Kegiatan tidak boleh dilaksanakan sampai risiko telah direduksi. Penanganan risiko harus segera dilakukan.
- *E-Extreme Risk* = kegiatan tidak boleh dilaksanakan atau dilanjutkan sampai risiko telah direduksi. Jika tidak memungkinkan mereduksi risiko, maka pekerjaan harus segera dihentikan.

Contoh pemetaan risiko pada penelitian Gunawan, dkk (2015) dapat dilihat pada tabel 2.6.

Tabel 2.6. Contoh Pemetaan Risiko Menurut AS/NZS 4360

<i>Likelihood</i>	<i>Severity</i>				
	1	2	3	4	5
5	H	H	E	E	E
4	M	H	H	E	E
3	L	M	H	E	E
2	L	L	M	H	E
1	L	L	M	H	H

Sumber : AS/NZS 4360 : 1999

Pada penilaian risiko pada tabel 2.6 didapatkan hasil nilai *likelihood* ada pada skala 2 dan nilai *severity* pada skala 3, setelah dipetakan dalam *risk matrix* didapatkan hasil bahwa potensi bahaya “Bahan baku kimia terjatuh” termasuk risiko dengan kategori *moderate risk* dengan matrix berwarna kuning yang berarti bahwa bahaya ini perlu tindakan untuk mengurangi risiko, tetapi biaya pencegahan yang diperlukan harus diperhitungkan dengan teliti dan dibatasi.

2.4.3 Upaya Pengendalian Risiko (*Determining Control*)

Langkah berikutnya setelah identifikasi dan analisis risiko, adalah melakukan langkah pengendalian risiko. Pengendalian risiko dilakukan terhadap seluruh bahaya yang ditemukan dalam proses identifikasi bahaya dan mempertimbangkan peringkat risiko untuk menentukan prioritas dan cara pengendaliannya.

Selanjutnya, penentuan pengendalian harus mempertimbangkan hirarki pengendalian, mulai dari eliminasi, substitusi, pengendalian teknis, administratif, dan terakhir penyediaan alat keselamatan yang disesuaikan dengan kondisi organisasi, ketersediaan biaya, biaya operasional, faktor manusia, dan lingkungan.

Tindakan pengendalian risiko ada berbagai cara dengan beberapa pilihan, yaitu mengurangi kemungkinan (*reduce likelihood*); mengurangi keparahan (*reduce consequence*); pengalihan risiko sebagian atau seluruhnya (*risk transfer*); menghindari dari risiko (*risk avoid*).

Berkaitan dengan risiko K3, pengendalian risiko dilakukan dengan mengurangi kemungkinan atau keparahan melalui berbagai pendekatan berikut:

1. Pengendalian Teknis

Sumber bahaya biasanya berasal dari peralatan atau sarana teknis yang ada di lingkungan kerja. Oleh karena itu, pengendalian bahaya dapat dilakukan melalui perbaikan langsung terhadap hal teknis yang terkait. Pada ANSI ZIO: 2005, hirarki pengendalian dalam sistem K3 meliputi:

a) Eliminasi

Hirarki teratas yaitu eliminasi/menghilangkan bahaya dilakukan pada saat desain. Tujuannya adalah untuk menghilangkan kemungkinan kesalahan manusia dalam menjalankan suatu sistem karena adanya kekurangan ada desain. Penghilangan bahaya merupakan metode yang paling efektif sehingga tidak hanya mengandalkan perilaku pekerja dalam menghindari risiko, namun demikian, penghapusan benar-benar terhadap bahaya tidak selalu praktis dan ekonomis.

b) Substitusi

Metode pengendalian ini bertujuan untuk mengganti bahan, proses, operasi, ataupun peralatan dari yang berbahaya menjadi lebih tidak berbahaya. Dengan pengendalian ini menurunkan bahaya dan risiko minimal melalui desain sistem maupun desain ulang.

c) Pengendalian Teknik (*Engineering Control*)

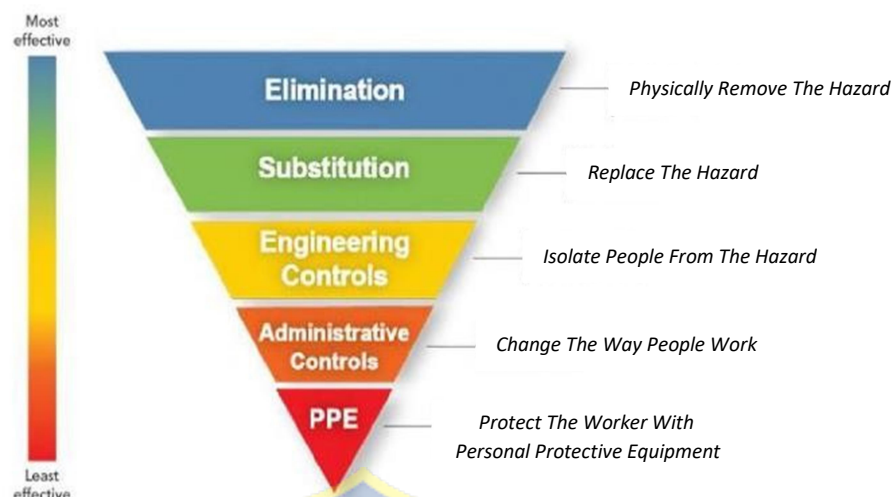
Pengendalian ini dilakukan bertujuan untuk memisahkan bahaya dengan pekerja serta untuk mencegah terjadinya kesalahan manusia. Pengendalian ini terpasang dalam suatu unit sistem mesin atau peralatan.

d) Pengendalian Administratif (*Administrative Control*)

Kontrol administratif ditujukan pengendalian dari sisi orang yang akan melakukan pekerjaan. Dengan dikendalikan metode kerja diharapkan orang akan mematuhi, memiliki kemampuan dan keahlian cukup untuk menyelesaikan pekerjaan secara aman. Jenis pengendalian ini antara lain seleksi karyawan, ada standar operasi baku (SOP), pelatihan dan sebagainya.

e) Alat Pelindung Diri (*Personal Protective Equipment*)

Pemilihan dan penggunaan alat pelindung diri merupakan hal yang paling tidak efektif dalam pengendalian bahaya dan APD hanya berfungsi untuk mengurangi risiko dari dampak bahaya. Karena sifatnya hanya mengurangi, perlu dihindari ketergantungan hanya mengandalkan alat pelindung diri dalam menyelesaikan setiap pekerjaan.

Gambar 2.1. *Hierarchy of Controls ANSI ZIO*Tabel 2.7. Tabel *Hierarchy of Controls ANSI ZIO*

Hirarki Pengendalian ANSI ZIO		
Eliminasi (<i>Elimination</i>)	Eliminasi sumber bahaya	Tempat kerja/ pekerjaan aman mengurangi bahaya
Substitusi (<i>Substitution</i>)	Substitusi alat/ mesin/ bahan	
Teknik (<i>Engineering</i>)	Modifikasi atau perancangan alat/ mesin/ tempat kerja yang lebih aman	Tenaga kerja aman mengurangi paparan
Administratif (<i>Administrative</i>)	Prosedur, aturan, pelatihan, durasi kerja, tanda bahaya, rambu, poster, label	
APD (<i>PPE</i>)	Alat perlindungan diri tenaga kerja	

Sumber: Ramli (2010)

2. Pendidikan dan Pelatihan

Pengendalian risiko juga dapat dilakukan melalui pendekatan pendidikan dan latihan. Melalui program ini diharapkan pekerja akan memahami kondisi kerja yang berbahaya dan bagaimana melakukan kegiatan dengan cara yang aman.

3. Insentif, Penghargaan, dan Motivasi Diri

Program ini bertujuan untuk meningkatkan kesadaran dan motivasi pekerja dalam menjalankan pekerjaan dengan aman. Hal ini banyak dilakukan perusahaan melalui program penghargaan K3 (*Safety Award*).

4. Evaluasi melalui Internal Audit, Penyelidikan Insiden, dan Etiologi
Program ini diharapkan dapat menekan kemungkinan kecelakaan dengan mengidentifikasi semua penyimpangan dan kelemahan dalam tempat kerja, sehingga potensi bahaya dapat dideteksi sedini mungkin.
5. Penegakan Hukum
Langkah berikutnya adalah melakukan tindakan hukum bagi mereka yang melakukan pelanggaran ketentuan K3.

2.5 JSA (*Job Safety Analysis*)

Job Safety Analysis merupakan salah satu komponen dari sebuah komitmen manajemen K3. Menurut OSHA (*Occupational Safety and Health Administration*) 3071: 2002 *Job Safety Analysis* adalah sebuah teknik yang fokus pada tugas-tugas pekerjaan sebagai cara untuk identifikasi bahaya sebelum timbul. Teknik JSA ini berdasarkan hubungan antar pekerja, tugas peralatan dan lingkungan kerja (Jannah, 2017)

JSA adalah sebuah teknik analisis bahaya yang digunakan untuk mengidentifikasi bahaya yang ada pada pekerjaan seseorang dan untuk mengembangkan pengendalian yang tepat untuk mengurangi risiko dan meminimalisir kecelakaan kerja. JSA umumnya tidak digunakan untuk melakukan peninjauan desain atau memahami bahaya dari suatu proses kompleks. JSA merupakan suatu analisis yang menghasilkan sebuah rekomendasi dari tinjauan proses *hazard* yang lebih detail (Dibernandis, 2008 dalam Winda, 2012).

Menurut Jannah (2017) Prosedur *Job Safety Analysis* terdiri dari beberapa tahapan yang saling berkaitan. Tahapan yang dilaksanakan dalam penerapan JSA meliputi :

1. Memilih Pekerjaan

Dalam tahap memilih pekerjaan, pemilihan harus dijatuhkan pada pekerjaan yang tepat untuk diobservasi. Pada umumnya, pekerjaan yang memiliki riwayat kecelakaan tertinggi akan dianalisis dengan metode JSA. Terdapat beberapa pertimbangan dalam memilih pekerjaan yang akan dianalisis oleh metode ini, yaitu:

- a) Pekerjaan dengan angka kecelakaan dan penyakit akibat kerja yang tinggi

- b) Pekerjaan dengan potensi untuk menyebabkan keparahan atau cacat permanen/ penyakit, bahkan jika tidak ada riwayat kecelakaan kerja
 - c) Pekerjaan di mana kesalahan manusia dapat menyebabkan kecelakaan atau cedera
 - d) Pekerjaan dimana operasi baru atau mempunyai perubahan yang dialami dalam proses dan prosedur
 - e) Pekerjaan yang cukup kompleks atau berisiko tinggi
 - f) Pekerjaan yang memiliki riwayat hampir celaka (*near miss*)
2. Membagi Pekerjaan
- Pada tahap ini dilakukan pembagian pekerjaan. Pekerjaan yang telah dipilih tersebut dianalisis kembali untuk dibuat tahapan yang lebih rinci dari masing-masing pekerjaan. Pekerjaan dipecah sesuai dengan prosedur pengerjaan yang sesuai dilapangan. Informasi prosedur ini harus dibuat secara mendetail berdasarkan metode pelaksanaan yang telah ditetapkan.
3. Identifikasi Bahaya dan Potensi Kecelakaan Kerja
- Objektivitas dari identifikasi bahaya memiliki tujuan untuk mengetahui bahaya yang berpotensi akan muncul dihadapi dan menyebabkan kerugian atau kecelakaan. Identifikasi yang dipaparkan berupa bahaya-bahaya dari pelaksanaan tahap-tahap tiap pekerjaan secara rinci. Pemaparan ini berdasarkan pertimbangan metode pelaksanaan pekerjaan, material yang digunakan, serta kondisi lingkungan.
4. Pengembangan Solusi
- Setelah mendapatkan hasil identifikasi bahaya, langkah terakhir dalam JSA adalah mengembangkan prosedur kerja yang aman untuk mencegah kejadian atau potensi kecelakaan. Solusi-solusi yang dipaparkan berdasarkan hirarki dari pengendalian kecelakaan.

Berdasarkan uraian di atas untuk memudahkan pemahaman tentang JSA berikut contoh analisis risiko menggunakan metode JSA dari penelitian yang dilakukan Fuad (2015) seperti terlihat pada tabel 2.8.

Pekerjaan dengan tingkat risiko paling tinggi diperoleh dari analisis risiko dengan pendekatan HIRADC. Misalnya pekerjaan dengan level risiko tinggi adalah pekerjaan Pemancangan, maka pekerjaan tersebut akan di *breakdown step by step* sebagai berikut:

Tabel 2.8. JSA Pekerjaan Pemancangan

Urutan Pekerjaan	Bahaya yang terkait	Langkah / Prosedur yang disarankan
Pekerjaan : Pemancangan		
APD yang dibutuhkan : Helmet, safety shoes, safety glass, sarung tangan, P3K		
Fasilitas / Peralatan : Alat pemancang, alat las, alat potong besi		
1	Persiapan	1.1.1 Lakukan tailgate meeting sebelum melakukan pekerjaan 1.1.2 Siapkan fasilitas emergency (P3K, fire extinguisher dll) 1.1.3 Pastikan semua tim dalam keadaan sehat
2	Survey Penentuan Titik Pancang	2.1.1 Gunakan sarung tangan, safety shoes, & safety hat 2.1.2 Pastikan posisi mata selalu memandang jauh kedepan
3	Posisikan alat pancang pada lokasi pemancangan	3.1.1 Pastikan alat-alat yang digunakan dalam kondisi baik 3.1.2 Pastikan area kerja aman & selalu perhatikan alat pancang sewaktu memindahkan
4	Mengangkat tiang pancang	4.1.1 Pastikan sling untuk mengangkat tiang pancang terkait dengan baik 4.1.2 Gunakan sarung tangan, safety shoes, & safety hat
5	Pengelasan tiang pancang	5.1.1 Pastikan alat las berfungsi dengan baik & tidak ada kabel yang terkelupas
6	House keeping	6.1.1 Bersihkan area kerja sebelum & sesudah bekerja dari bekas potongan besi 6.1.2 Bekas potongan besi dikumpulkan dengan rapi

Sumber : Fuad (2015)

Dari JSA tersebut penyelesaiannya terletak pada langkah atau prosedur yang dapat digunakan untuk meminimalisir risiko kecelakaan kerja.

2.6 Penelitian Terdahulu

Tabel 2.9. Penelitian Terdahulu

No	Nama Peneliti	Judul Penelitian	Metode Penelitian	Hasil Penelitian	Keterangan
1	Mega Raudhatin Jannah	Analisis Risiko Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (K3) Melalui Pendekatan HIRADC Dan Metode <i>Job Safety Analysis</i> Pada Studi Kasus Proyek Pembangunan Menara X di Jakarta (<i>Risk Analysis of Occupational and Safety Using HIRADC Approach and Job Safety Analysis Method in the Case Study of Tower Project X in Jakarta</i>)	Identifikasi risiko berdasarkan dokumen proyek. Selanjutnya risiko tersebut dinilai tingkat kemungkinan dan dampaknya, dilakukan penilaian level risiko. Identifikasi lanjut pada pekerjaan yang berisiko tinggi dengan metode JSA. Tahap terakhir pada penelitian ini adalah pengendalian risiko, dan diamati penerapannya di lapangan melalui pengamatan pada pekerja	Hasil identifikasi risiko dan penilaian dengan matriks risiko dari 5 pekerjaan yang diamati di proyek X adalah 2 pekerjaan dengan level risiko rendah yaitu pekerjaan bata ringan dan dinding lapis plester, 1 pekerjaan dengan level risiko sedang yaitu pekerjaan dinding partisi gypsum, dan 2 pekerjaan dengan level risiko tinggi yaitu pekerjaan tangga dan pemasangan kaca. Dari dua pekerjaan dengan risiko tinggi tersebut terdapat 2 kemungkinan risiko ekstrim yang dapat terjadi pada 10 tahapan pekerjaan. Dan penerapannya di lapangan tergolong cukup baik untuk proyek secara umum dan masih kurang untuk tiap-tiap pekerja.	
2	Muhammad Fuad	Penerapan K3 (Keselamatan Dan Kesehatan Kerja) Menggunakan Metode HIRADC (<i>Hazard Identification, Risk</i>	Tahap pertama adalah merancang identifikasi bahaya, kemudian dilakukan analisa risiko dengan metode HIRADC. Analisa tersebut dilakukan untuk mengetahui	1. Berdasarkan identifikasi bahaya dan risiko terdapat 248 potensi bahaya dari 72 sub item pekerjaan. Setelah dilakukan uji validitas terdapat 27 potensi bahaya dari 18 sub item pekerjaan.	

No	Nama Peneliti	Judul Penelitian	Metode Penelitian	Hasil Penelitian	Keterangan
		<i>Assessment, And Determining Control) Dan JSA (Job Safety Analysis) Pada Proyek Pembangunan Gedung Direktorat Reserse Kriminal Khusus Polda Kalbar</i>	tingkat risiko dari setiap kegiatan atau setiap pekerjaan proyek. Setelah diketahui kegiatan atau pekerjaan yang masuk dalam tingkat risiko tinggi, kemudian dilakukan tindakan lebih lanjut dengan metode JSA	2. Hasil penilaian bahaya yang telah dilakukan, kategori level risiko <i>low</i> terdapat 4 potensi bahaya, kategori <i>medium low</i> terdapat 5 potensi bahaya, kategori <i>medium high</i> terdapat 13 potensi bahaya, kategori <i>high</i> terdapat 5 potensi bahaya. 3. Pengendalian untuk pekerjaan yang memiliki kategori tingkat risiko tinggi adalah dengan merencanakan JSA yang sesuai dengan prosedur kerja dilapangan dan melakukan pengendalian secara keseluruhan dari setiap pekerjaan proyek.	
3	Septyani Prihatiningsih	Penerapan Metode HIRADC Sebagai Upaya Pencegahan Kecelakaan Kerja Pada Pekerja Mesin Rewinder	1. Penelitian ini dilaksanakan secara <i>observational</i> dengan rancangan <i>cross sectional</i> . Observasi dilaksanakan terhadap sumber bahaya dan upaya pengendalian. Wawancara dilakukan kepada pekerja di mesin <i>rewinder</i> NCR Carbonless Division PT. Pindo Deli Pulp and Paper Mills 2. Variabel penelitian adalah pekerjaan pada mesin <i>rewinder</i> , <i>hazard</i> , identifikasi	Hasil dari identifikasi bahaya yang telah dilakukan, diketahui terdapat 44 potensi bahaya yang dapat menimbulkan 44 risiko. <i>Risk assessment</i> yang dilakukan didapatkan tingkat risiko yaitu 3 risiko <i>very high</i> , 8 risiko <i>priority 1</i> , 26 risiko <i>substantial</i> , dan 7 risiko <i>priority 3</i> . Efektivitas pengendalian risiko yang dilakukan berdasarkan hasil inspeksi baik pada operator, alat dan lingkungan berada pada rentang 0% sampai dengan 100%. Penilaian manajemen risiko menunjukkan	

No	Nama Peneliti	Judul Penelitian	Metode Penelitian	Hasil Penelitian	Keterangan
			bahaya, <i>risk assessment</i> , efektivitas pengendalian risiko dan <i>residual risk</i> .	masih terdapat <i>residual risk</i> yaitu 12 risiko <i>substantial</i> , 4 risiko <i>priority 3</i> and 28 risiko <i>acceptable</i> .	
4	Ade Saftian Al Bantani	Identifikasi Potensi Bahaya Dengan Menggunakan Metode <i>Job Safety Analysis</i> (JSA) (Studi Kasus di PT XYZ)	Tahapan pertama dalam penelitian ini dengan mengidentifikasi aktivitas dan potensi bahaya yang ada di lokasi pembuatan kapal baru dan perbaikan kapal dengan cara pengumpulan data primer dengan cara observasi mengidentifikasi aktivitas-aktivitas yang dilakukan di area pembuatan kapal baru yaitu aktivitas yang dilakukan di tempat penyimpanan dan pengangkutan bahan baku yang berada di tempat terbuka, proses pengangkutan menuju area <i>blasting</i> dan <i>painting</i> menggunakan alat berat seperti <i>crane</i> dan <i>forklift</i> , aktivitas pemindahan menuju lokasi fabrikasi dengan mesin CNC di workshop II, aktivitas yang dilakukan di lokasi fabrikasi dan assembly pembuatan kapal baru. Sedangkan aktivitas yang	Pada penelitian ini didapatkan potensi bahaya yang ada dilokasi kerja seperti bahaya mekanik, bahaya kimia, bahaya radiasi, bahaya suhu ekstrim, bahaya gravitasi dan bahaya bunyi. Berdasarkan potensi bahaya tersebut didapatkan bahwa potensi bahaya tertinggi ada pada aktivitas bekerja ditempat ketinggian dan pengelasan, yang termasuk ke dalam kategori bahaya substansial. Rekomendasi yang bisa dilakukan yaitu, pengawasan terhadap pekerja dalam menggunakan APD, mengkampanyekan budaya K3 setiap akan memulai bekerja, larangan untuk menaruh barang-barang yang mudah terbakar di lokasi kerja, membuat <i>Management safety data sheets</i> (MSDS), mengatur jarak aman ketika bekerja dan menjaga <i>housekeeping</i> dengan baik	

No	Nama Peneliti	Judul Penelitian	Metode Penelitian	Hasil Penelitian	Keterangan
			dilakukan di lokasi perbaikan kapal seperti lokasi Jetty kegiatan yang dilakukan seperti proses penyandaran kapal dan dapat juga digunakan tempat pengerjaan aktivitas perbaikan yang membutuhkan penanganan ringan		
5	Irbah Mahdiah Zulfa	Analisis Risiko K3 Menggunakan Pendekatan HIRADC dan JSA (Studi Kasus: Proyek Pembangunan Menara BNI di Jakarta) Risk Analysis of K3 Using HIRADC and Jsa Approach (Case Study: The Construction of BNI Tower, Jakarta Project)	Penelitian dilakukan dengan pendekatan HIRADC untuk mengidentifikasi risiko, memberi penilaian dengan severity index dan <i>risk matriks</i> lalu akan diketahui tingkat risiko, lalu melalui metode JSA akan diidentifikasi lebih lanjut secara spesifik mengenai risiko tersebut. Selanjutnya akan diketahui bagaimana tindakan pengendalian dari hasil wawancara serta penerapan pengendalian lapangan yang disajikan dalam persentase (%).	Hasil dari analisa data diketahui bahwa dari dua pekerjaan utama yang diamati yaitu pekerjaan kolom dan pekerjaan balok pelat, keduanya tergolong kategori dengan risiko tinggi dan terdapat tahap pekerjaan dengan masing-masing variabel risiko tertinggi yaitu 2 variabel ekstrim untuk pekerjaan Kolom dan 3 Variabel ekstrim untuk pekerjaan Balok dan Pelat. Selanjutnya didapat pengendalian yang telah dikelompokkan menjadi 6 kelompok pengendalian serta didapat pula hasil dari penerapan pengendalian yang disajikan dalam persentase dengan kategori penilaian sangat baik.	

Sumber : Data yang telah diolah, 2020

Adapun gap penelitian ini dengan penelitian sebelumnya dapat dilihat dalam tabel 2.10 sebagai berikut:

Tabel 2.10. Gap Penelitian

No	Nama Penulis, Judul	Teknik Pengumpulan Data					Metode Penelitian	Bidang Industri
		Observasi	Wawancara	Kuesioner	Studi Pustaka	Studi Literatur		
1	Mega Raudhatin Jannah, Analisis Risiko Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (K3) Melalui Pendekatan HIRADC dan Metode <i>Job Safety Analysis</i> Pada Studi Kasus Proyek Pembangunan Menara X di Jakarta (<i>Risk Analysis of Occupational and Safety Using HIRADC Approach and Job Safety Analysis Method in the Case Study of Tower Project X in Jakarta</i>)	√	√	√	√	√	HIRADC dan JSA	Proyek Konstruksi Menara
2	Muhammad Fuad, Penerapan K3 (Keselamatan Dan Kesehatan Kerja) Menggunakan Metode HIRADC (<i>Hazard Identification, Risk Assessment, And Determining Control</i>) Dan JSA (<i>Job Safety Analysis</i>) Pada Proyek Pembangunan Gedung Direktorat Reserse Kriminal Khusus Polda Kalbar	√	√	√	√	√	HIRADC dan JSA	Proyek Pembangunan Gedung
3	Septyani Prihatiningsih, Penerapan Metode HIRADC Sebagai Upaya Pencegahan Kecelakaan Kerja Pada Pekerja Mesin Rewinder	√	√	√	√	√	HIRADC	Pekerja Mesin Rewinder

No	Nama Penulis, Judul	Teknik Pengumpulan Data					Metode Penelitian	Bidang Industri
		Observasi	Wawancara	Kuesioner	Studi Pustaka	Studi Literatur		
4	Ade Saftian Al Bantani, Identifikasi Potensi Bahaya Dengan Menggunakan Metode <i>Job Safety Analysis</i> (JSA) (Studi Kasus di PT XYZ)	√	√	√	√	√	JSA	Perbaikan dan Pembuatan Kapal PT XYZ
5	Irbah Mahdiah Zulfa, Analisis Risiko K3 Menggunakan Pendekatan HIRADC dan JSA (Studi Kasus: Proyek Pembangunan Menara BNI di Jakarta) <i>Risk Analysis of K3 Using HIRADC and JSA Approach (Case Study: The Construction of BNI Tower, Jakarta Project)</i>	√	√	√	√	√	HIRADC dan JSA	Proyek Pembangunan Menara BRI
6	Dedy Irawan (2020), Analisis Risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja Pada Konstruksi Pembangunan IPAL Melalui Pendekatan Metode HIRADC dan JSA (Studi Kasus Pada Proyek Konstruksi Pembangunan IPAL Puskesmas Plandaan Jombang oleh PT Antar Benua Fibertek)	√	√	√	√	√	HIRADC dan JSA	Proyek Pembangunan IPAL

Sumber : Data yang telah diolah, 2020