BAB II
TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Proyek Kontruksi

Proyek konstruksi merupakan salah satu sektor yang vital dalam pembangunan infrastruktur dan pengembangan ekonomi suatu daerah. Keberhasilan proyek-proyek ini sangat bergantung pada berbagai faktor, termasuk manajemen yang efektif dan efisien. Menurut Sutrisno (2020), manajemen proyek yang baik dapat mengurangi risiko dan meningkatkan peluang keberhasilan dalam setiap tahapan proyek. Namun, kenyataannya, banyak proyek konstruksi yang mengalami keterlambatan, pembengkakan biaya, dan hasil yang tidak sesuai harapan. (Hapsari, 2024)

Salah satu tantangan utama dalam proyek konstruksi adalah ketidakefisienan dalam perencanaan. Hal ini sering kali disebabkan oleh kurangnya analisis mendalam terhadap kebutuhan sumber daya dan waktu. Seperti yang dijelaskan oleh Hidayat (2019), perencanaan yang kurang matang dapat berujung pada kesalahan dalam pengalokasian sumber daya dan menghambat progres proyek. Oleh karena itu, penting untuk melakukan evaluasi terhadap proses perencanaan dalam manajemen proyek.

Selanjutnya, keterbatasan sumber daya juga menjadi faktor yang signifikan dalam menentukan keberhasilan proyek konstruksi. Menurut (Rahardjo dan Suryanto di dalam Stringer 2025). Pengelolaan sumber daya yang tidak optimal dapat menyebabkan konflik antar tim dan mengurangi produktivitas kerja. Dalam konteks ini, manajemen proyek perlu memastikan bahwa semua sumberdaya, baik

2.2 Proyek Kontruksi Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM)

Salah satu fungsi PDAM adalah sebagaimana sebuah “perusahaan” pada umumnya, yaitu mengusahakan suatu kegiatan yang terorganisasi dengan tujuan mendatangkan keuntungan bagi pemilik perusahaan tersebut. Sebagai Perusahaan Daerah, PDAM merupakan alat kelengkapan otonomi daerah, sehingga PDAM dituntut untuk dapat menghasilkan pendapatan bagi Pemerintah Daerah dan mampu memperoleh keuntungan yang memadai (Damanik, 2002). Tingkat kehilangan air di Indonesia masih cukup tinggi dengan rata-rata sebesar 37% dan bahkan di beberapa PDAM angka kehilangan air mencapai 70%. Hal ini menggambarkan

begitu besarnya potensi kerugian yang dialami oleh PDAM karena air yang telah keluar dari unit produksi tidak kembali menjadi pendapatan bagi perusahaan. (Imsawan & Sembiring, 2014)

Sistem Penyediaan Air Minum terbagi dalam tiga komponen yaitu sumber air baku, unit produksi dan komponen pelayanan, di mana pada komponen pelayanan ini kepuasan konsumen harus memenuhi syarat kualitas, kuantitas, kontinuitas dan harga jual yang kompetitif (Sabar, 2009). Kendala dalam penyediaan air minum saat ini antara lain adalah keterbatasan sumber air baku dengan adanya pengaruh perubahan iklim (Sabar dan Plamonia, 2012). Sedangkan permasalahan internal pada pendistribusian air minum dalam jaringan umumnya adalah disebabkan oleh usia jaringan pipa dan frekuensi kebocoran yang tinggi mengakibatkan gangguan layanan, jumlah kehilangan air yang besar dan memerlukan lebih banyak biaya produksi dan perawatan (Puust dalam Candelieri, dkk, 2014). Permasalahan lain dalam penyediaan air minum adalah terbatasnya dana yang dimiliki PDAM (Maryati dan Arika, 2008). Dengan adanya kompleksitas masalah finansial, keterbatasan sumber air baku dan pertumbuhan permintaan yang cukup pesat akan penyediaan air minum, maka langkah-langkah intervensi dibutuhkan untuk mengatasinya (Maryati, 2009). (Imsawan & Sembiring, 2014)

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui biaya optimal untuk distribusi bahan material ke proyek dengan menggunakan metode transportasi. Proyek Jembatan Pipa PDAM dan Rumah di Kecamatan Temayang yang dilakukan oleh PT. Kaisar Putra Perkasa membutuhkan jumlah material berdasarkan RAB. Pada penelitian ini menggunakan metode Transportasi akan dicari biaya lebih kecil dari RAB, tetapi tidak mengurangi kuantitas dari material yang ditinjau. Metode analisis yang digunakan adalah Metode RAM (*Russel Aproximation Method*), kemudian optimasi menggunakan Metode MODI (*Modified Distribution).* Penelitian ini menggunakan jenis penelitian terapan. Jenis data yang digunakan adalah data primer dan sekunder yang dikumpulkan secara langsung di tempat penelitian. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kombinasi Metode RAM dan MODI dapat meminimumkan biaya pengadaan material dari beberapa sumber material untuk lokasi proyek Jembatan Pipa PDAM dan Rumah di Kecamatan Temayang dari

solusi yang dihitung oleh perusahaan yaitu Rp32.325.000 menjadi Rp29.764.586 dengan selisih penurunan sebesar Rp2.560.414. (Modi, 2025)

2.3 Manajemen Proyek Kontruksi

Manajemen proyek adalah penggunaan ilmu pengetahuan, keterampilan, teknik, dan metode terbaik, dengan sumber daya yang terbatas, untuk mencapai target dan tujuan yang telah ditetapkan agar dapat memperoleh hasil yang optimal dalam aspek kinerja, biaya, kualitas, waktu, serta keselamatan kerja. Perencanaan yang tepat memberikan informasi penting dalam pengelolaan proyek, sehingga kualitas, jumlah, dan biaya yang dikeluarkan bisa dideteksi dan diukur besarnya, dengan konsekuensi yang logis dalam rangka pelaksanaan proyek. Perencanaan sumber daya dengan metode yang benar dan evaluasi yang terus-menerus akan meningkatkan efektivitas dan efisiensi, sehingga hasil yang dicapai memuaskan pemilik proyek .(Fadhlurrahman et al., 2025)

Dalam penjadwalan proyek konstruksi, perencanaan kegiatan serta hubungan antar item pekerjaan dilakukan secara rinci dan detail untuk mendukung pelaksanaan proyek. Pengeluaran biaya yang tidak terkendali, kerugian, dan keterlambatan sangat tergantung pada ketepatan dalam penjadwalan proyek. Ada beberapa metode penjadwalan proyek yang masing-masing memiliki kelebihan dan kekurangan, seperti metode bagan balok, metode kurva S, serta metode jaringan kerja yang terdiri dari *Critical Path Method* (CPM) dan *Precedence Diagram Method* (PDM). (Fadhlurrahman et al., 2025)

Implementasi manajemen konstruksi yang meliputi aspek administrasi, aspek total quality management, manajemen teknologi, aspek manajemen pengetahuan, dan pada tahap awal proyek sampai dengan akhir proyek. Pencapaian keberhasilan dalam suatu pekerjaan konstruksi bersumber dari kontribusi yang diberikan oleh penerapan manajemen konstruksi perlu diketahui dan ditelaah dengan teliti agar pekerjaan konstruksi dari suatu proyek dapat dilaksanakan secara efektif dan efisien.

Manajemen Proyek Konstruksi identik dengan mengatur atau menata sesuatu dengan fungsinya. Hidup berkelompok adalah gejala hidup yang sangat menonjol di dalam masyarakat. Kebanyakan kelompok-kelompok ini merupakan wujud usaha bersama karena memiliki tujuan bersama.(Proyek & Beton, 2024)

2.4 Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) di proyek

Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) adalah Keselamatan dan Kesehatan Kerja dengan pengertian pemberian perlindungan kepada setiap orang yang berada di tempat kerja, yang berhubungan dengan pemindahan bahan baku, penggunaan peralatan kerja konstruksi, proses produksi dan lingkungan sekitar tempat kerja (Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 09 Tahun 2008). OHSAS 18001:2007 *Occupational Health and Safety Management Systems*, mendefenisikan K3 sebagai kondisi dan faktor yang mempengaruhi keselamatan dan kesehatan pekerja (termasuk pekerja kontrak dan kontraktor), tamu atau orang lain ditempat kerja. Dalam pelaksanaan K3, perlu adanya rumusan kebijakan yang lahir dari manajemen perusahaan. Kebijakan yang ditetapkan selanjutnya harus menjadi pedoman pelaksanaan K3 dalam lingkungan perusahaan. Kebijakan mengenai K3 ini adalah elemen mendasar dalam manajemen, yang akan mengarahkan setiap pertimbangan manajerial yang berkaitan dengan kualitas, volume dan hubungan kerja. Diketahui bahwa tujuan diadakannya manajemen terhadap keselamatan dan kesehatan kerja (K3) dalam suatu proyek konstruksi, menurut kementerian tenaga kerja antara lain: (a) mencegah terjadinya kecelakaan dan penyakit akibat kerja; (b) menghindari terulangnya kembali apabila kecelakaan tersebut telah terjadi; (c) mendukung agar proses produksi berjalan dengan lancar (Sinaga et al., 2022)

Faktor – faktor keselamatan dan kesehatan kerja (K3) sangat berpengaruh terhadap kinerja dari sebuah proyek, sehingga harus diperhatikan dengan sungguh – sungguh. Pengabaian faktor tersebut terbukti mengakibatkan tingginya tingkat kecelakaan kerja pada proyek konstruksi. Sehingga akan menambah biaya asuransi tenaga kerja dan mempengaruhi kinerja proyek. Oleh karena itu, saat pelaksanaan pekerjaan konstruksi diwajibkan untuk menerapkan sistem keselamatan dan kesehatan kerja (K3). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh faktor keselamatan dan kesehatan kerja (K3) terhadap kinerja pekerja konstruksi pada proyek pembangunan *Fly Over* Palur. (Yunuss sampe luna, M. natsir abduh, 2016)

Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) merupakan upaya mengatasi resiko kecelakaan yang mungkin terjadi, kecelakaan nihil (*zero accident*) dan kerugian nihil (zero losses) merupakan adalah pencapaian bagi setiap perusahaan. Menurut Bambang Endroyo (2012), K3 adalah tidak ada kerugian akibat kecelakaan di

lingkungan kerja secara langsung maupun tidak langsung. Suraji, dkk (2009) berpendapat K3 adalah keselamatan orang yang bekerja *(safe for people),* keselamatan property *(safe for property),* keselamatan masyarakat (*safe for public*), dan keselamatan lingkungan *(safe for environment*).(Yunuss sampe luna, M. natsir abduh, 2016)

2.4.1 Kecelakaan kerja

Kecelakaan kerja memiliki arti adanya insiden di tempat seseorang bekerja, misalnya mulai rumah ke tempat bekerja ataupun dari tempat kerja ke rumah bahkan penyakit yang disebabkan oleh area sekitar kerja. Penjelasan tersebut sesuai pada Keputusan Menteri Tenaga Kerja Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2021 yang menjelaskan mengenai pentingnya kecelakaan kerja. (Permenaker RI, 2021).

Proyek konstruksi adalah pekerjaan yang berkaitan atau berhubungan dengan pembangunan sarana dan prasarana , konstruksi adalah sektor berisiko tinggi dan kecelakaan kerja di industri konstruksi hampir tiga kali lipat dari rata-rata semua sektor (Prasetiawan et al., 2019). Konstruksi memiliki peraturan yang menjelaskan bahwa pekerjaan konstruksi merupakan pekerjaan yang memiliki beberapa jenis pekerjaan. Pernyataan ini dijelaskan pada Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 21 Tahun 2019 (PerMen PUPR, 2019). Kecelakaan kerja dapat menghambat keberhasilan dalam menyelesaikan suatu proyek (Candradipta, n.d.).(Ilmiah & Pendidikan, 2023)

Tercatat oleh BPJS atau Badan Penyelenggara Jaminan Sosial Ketenagakerjaan mengenai data insiden selama 5 tahun terakhir. BPJS melaporkan bahwa terdapat 123.041 terlapor di tahun 2017, sebanyak 173.105 pada tahun 2018 yang terlapor, pada tahun 2019 terdapat 114.000 kasus yang terlapor, kemudian mengalami kenaikan pada tahun 2020 sebanyak 55,2% sehingga terdapat 177.000 kasus yang terlapor, dan mulai dari Januari hingga September tahun 2021 sebanyak 82.000 kasus kecelakaan kerja. Pernyataan data diatas terlihat masih mengalami kenaikan dan penurunan dalam angka kecelakaan kerja yang terjadi, walaupun ditahun terakhir data tercatat mengalami penurunan, hal ini menjadi perhatian khusus dan tantangan bagi Indonesia agar bisa mengendalikan ataupun meminimalisir kejadian kecelakaan kerja terjadi ke pekerja Indonesia (Narada Katiga Indonesia, 2022).(Ilmiah & Pendidikan, 2023)

2.4.2 Penyebab terjadinya kecelakaan kerja

Ada beberapa faktor yang menyebabkan terjadinya kecelakaan kerja, yaitu unsafe condition dan unsafe action. Unsafe action merupakan perilaku dan kebiasaan yang mengarah pada terjadinya kecelakaan kerja seperti tidak menggunakan APD (Alat Pelindung Diri) dan penggunaan peralatan yang tidak memenuhi standar. Unsafe condition merupakan kondisi tempat kerja yang tidak aman seperti terlalu gelap, panas dan gangguan-gangguan faktor fisik lingkungan kerja lainnya. Faktor-faktor tersebut dapat dieliminasi dengan adanya komitmen perusahaan dalam menetapkan kebijakan dan peraturan K3 (Keselamatan dan Kesehatan Kerja) serta didukung oleh kualitas SDM (Sumber Daya Manusia) perusahaan dalam pelaksanaannya.

Industri konstruksi merupakan suatu sektor yang memiliki risiko kecelakaan kerja yang cukup tinggi, hal ini dikaitkan dengan karakteristik proyek konstruksi yang bersifat unik, lokasi kerja yang berbeda-beda, terbuka dan dipengaruhi cuaca, waktu pelaksanaan yang terbatas, dan menuntut ketahanan fisik yang tinggi, serta banyak menggunakan tenaga kerja yang tidak terlatih. Implementasi sistem manajemen keselamatan dan kesehatan kerja yang lemah pada sektor ini telah menempatkan tenaga kerja pada risiko tinggi untuk mengalami kecelakaan kerja.

Beberapa gambaran bahaya yang ada di sektor konstruksi yang terjadi seperti tertusuk besi, terjepit besi, menginjak dan tertimpa material/alat serta dampak risiko yang di akibatkan dari bahaya meliputi luka, cidera, lecet, robek, memar, keseleo dan tertimpa besi karena kurang nya hati-hati serta risiko terjatuh dari ketinggian yang disebabkan oleh kurangnya pengawasan dan kelelahan pada pekerja.(Alfiyah et al., 2023)

2.4.3 Bahaya kecelakaan kerja

Pembangunan proyek konstruksi biasanya berisiko karena banyak mengandung bahaya. Tingginya angka kecelakaan menunjukkan masih ada kekhawatiran tentang keselamatan kerja di industri konstruksi (Viby Indrayana & Suraji, 2021). Kecelakaan kerja terjadi ketika ada insiden tak terduga di tempat kerja yang menyebabkan cedera, penyakit, atau kematian pada pekerja. Menurut OHSAS, kecelakaan kerja adalah kejadian yang terjadi selama bekerja dan bisa menyebabkan luka atau sakit, juga bisa berujung pada kematian (Syarif, 2007).

Kecelakaan kerja bisa terjadi karena beberapa faktor, seperti lingkungan kerja yang tidak aman, kesalahan manusia, peralatan yang rusak, atau kurangnya pelatihan dan pengawasan yang baik.

Kecelakaan kerja bisa terjadi karena beberapa faktor, seperti lingkungan kerja yang tidak aman, kesalahan manusia, peralatan yang rusak, atau kurangnya pelatihan dan pengawasan yang baik.(Silvy et al., 2024)

2.4.4 Jenis-jenis Bahaya

Dalam kehidupan banyak sekali bahaya yang ada di sekitar kita. Bahaya bahaya itu dapat menyebabkan kecelakaan. Menurut Ramli di dalam jenis-jenis bahaya diklasifikasikan sebagai berikut:

1. Bahaya Keselamatan Kerja (*Safety Hazard*) merupakan jenis bahaya yang berdampak pada timbulnya kecelakaan yang menyebabkan luka (*Injury*) hingga kematian, serta kerusakan properti perusahaan.
2. Bahaya Mekanik Disebabkan oleh mesin atau alat kerja mekanik misalnya mesin gerinda, mesin pemotong, mesin bor, dan lain-lain. Bagian yang bergerak pada mesin mengandung bahaya seperti gerakan mengebor, memotong, menjepit, menekan dan bentuk gerakan lainya. Gerakan mekanis ini dapat menimbulkan cedera atau kerusakan seperti tersayat, terjepit, atau terpotong.
    a. Bahaya Listrik

       Sumber bahaya yang berasal dari energi listrik. Energi listrik dapat mengakibatkan berbagai bahaya seperti kebakaran, sengatan listrik dan hubungan singkat. Di lingkungan kerja di temukan banyak bahaya listrik, baik dari jaringan listrik maupun peralatan kerja atau mesin mesin yang mengunakan energi listrik.
    b. Bahaya Kebakaran disebabkan oleh substansi kimia yang bersifat Flammable (mudah terbakar).
    c. Bahaya peledak disebabkan oleh substansi kimia yang sifatnya explosive.

3. Bahaya Kesehatan Kerja *(Health Hazard)*

Merupakan jenis bahaya yang berdampak pada kesehatan, menyebabkan ganguan kesehatan dan penyakit akibat kerja.

Jenis bahaya kesehatan antara lain:

a. Bahaya Fisik

Bahaya fisik yaitu potensi bahaya yang dapat menyebabkan gangguan gangguan kesehatan terhadap tenaga kerja yang terpapar, misalnya: terpapar kebisingan intensitas tinggi, suhu ekstrim (panas & dingin), intensitas penerangan kurang memadai, dan getaran.

b. Bahaya Kimiawi

Yaitu jenis bahaya yang bersumber dari senyawa atau unsur atau bahan kimia. Bahan kimia mengandung berbagai potensi bahaya sesuai sifat dan kandunganya. ahaya yang dapat ditimbulkan dari bahan-bahan kimia antara lain: iritasi oleh bahan kimia yang memiliki sifat iritasi seperti asam kuat, polusi atau pencemaran lingkungan, insektisida, dan gas.

2.4.5 Manfaat Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3)

Menurut Daryanto (2007:20), "keselamatan kerja merupakan keselamatan yang berhubungan dengan peralatan, tempat kerja, lingkungan kerja, serta cara melakukan pekerjaan". Hartatik (2014:315) mengemukakan bahwa "kesehatan kerja merupakan suatu kondisi kesehatan yang bertujuan agar pekerja memperoleh derajat kesehatan setinggi-tingginya, baik jasmani, rohani, maupun sosial, dengan usaha pencegahan dan pengobatan terhadap penyakit atau gangguan kesehatan yang disebabkan oleh pekerjaan dan lingkungan kerja maupun penyakit umum".(Fridayanti et al., 2016)

Secara garis besar. Manfaat K3 untuk berbagai macam pihak adalah:

1. Pekerja memahami bahaya dan risiko dari pekerjaannya.
2. Pekerja memahami tindakan pencegahan agar tidak terjadi kecelakaan.
3. Pekerja memahami hak dan kewajiban khususnya dalam peraturan terkait dengan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3).

4. Pekerja mengetahui bagaimana tindakan dalam keadaan darurat seperti kebakaran, gempa, kecelakaan, dan sebagainya.
5. Perusahaan dapat melindungi pekerjanya dan fasilitas produksi dari kecelakaan kerja ataupun penyakit akibat kerja.
6. Perusahaan dapat mengurangi dari tingginya biaya atau tagihan asuransi.
7. Perusahaan dapat patuh terhadap regulasi terkait dengan Keselamatan dan Kesehatan.

2.4.6 Dasar Hukum Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3)

Adapun dasar-dasar hukum K3 konstruksi bangunan di indonesia yang mencakup undang-undang, peraturan pemerintah, peraturan menteri. Penting bagi semua pihak terlibat dalam proyek konstruksi untuk memahami dan mematuhi ketentuan-ketentuan ini guna menciptakan lingkungan kerja yang aman dan sehat (Thoif & Sugiyanto, 2023).

Berikut dasar-dasar hukum K3 konstruksi:

1. UU Nomor 1 tahun 1970

   Undang-undang ini menjadi payung utama keselamatan dan kesehatan kerja di indonesia, sekaligus mengatur keselamatan kerja di semua tempat kerja, baik itu di darat, di laut, maupun di udara. Pokok pengaturan di undang-undang ini diantaranya:

   a. Syarat keselamatan dan kesehatan kerja.
   b. Pencegahan dan penyakit akibat kerja.
   c. Hak kewajiban pengusaha dan pekerja.
   d. Pengawasan oleh pegawai pengawas.

2. UU Nomor 13 Tahun 2003 tentang ketenagakerjaan

   Undang-undang ini mengatur tentang ketenagakerjaan secara umum, termasuk dalam hal K3. Menetapkan hak dan kewajiban pekerja dan pengusaha terkait Keselamatan dan Kesehatan Kerja, yang di mana berisi tentang:

   a. Memuat ketentuan bahwa setiap pekerja berhak atas perlindungan keselamatan dan kesehatan kerja.

b. Pengusaha wajib menerapkan keselamatan dan kesehatan kerja untuk melindungi pekerja.

3. Peraturan Pemerintahan Nomor 50 Tahun 2012

Peraturan ini mengatur tentang penerapan sistem manajemen keselamatan dan kesehatan kerja yang diantaranya:

a. Mengatur penerapan keselamatan dan kesehatan kerja sistematis di perusahaan maupun di proyek.
b. Berlaku wajib bagi perusahaan maupun proyek dengan 100 pekerja atau memiliki tingkat potensi bahaya tinggi.
c. Memuat siklus *Plan-DO-Check-Action* (PDCA).

4. Peraturan menteri (PERMEN)

Ada beberapa Permenaker yang menjadi dasar teknis keselamatan dan kesehatan kerja. Diantaranya yaitu:

a. Permenaker No. 5 Tahun 2018 tentang keselamatan dan kesehatan kerja lingkungan.
b. Permenaker No. 9 Tahun 2016 tentang keselamatan dan kesehatan kerja dalam pekerjaan pada ketinggian.
c. Permenaker No. 9 Tahun 2020 tentang kesehatan dan keselamatan kerja lingkungan di masa pandemi.

5. Dasar Hukum Internasional (ILO) *Konvensi ILO (International labour organization)* yang telah diratifikasi indonesia seperti:

a. *ILO Convention* No. 155 tentang keselamatan dan kesehatan kerja.
b. *ILO Convention* No. 187 tentang kerangka promosi keselamatan dan kesehatan kerja.

2.5 Manajemen Risiko Kontrusi

Secara umum Manajemen Risiko didefinisikan sebagai proses, mengidentifikasi, mengukur dan memastikan risiko dan mengembangkan strategi untuk mengelola risiko tersebut. Dalam hal ini manajemen risiko akan melibatkan proses-proses, metode dan teknik yang membantu manajer proyek maksimumkan probabilitas dan konsekuensi dari event positif dan minimasi probabilitas dan konsekuensi event yang berlawanan.

Dalam manajemen proyek, yang dimaksud dengan manajemen risiko proyek adalah seni dan ilmu untuk mengidentifikasi, menganalisis, dan merespon risiko agar tetap menjamin Keselamatan dan kesehatan kerja di proyek dan tercapainya tujuan proyek.

Manajemen proyek yang baik akan mampu memperbaiki keberhasilan proyek secara signifikan. Manajemen risiko bisa membawa pengaruh positif dalam hal memilih proyek, menentukan lingkup proyek, membuat jadwal yang realistis dan estimasi biaya yang baik.(Lokobal et al., 2014)

2.5.1 Tujuan Manajemen Risiko

Tujuan manajemen risiko adalah untuk mengidentifikasi, menganalisis, dan pengendalian risiko yang mungkin terjadi selama pelaksanaan proyek, sehigga proyek dapat berjalan sesuai dengan rencana, tepat waktu, dan sesuai anggaran.(Naila zulfa, 2025)

Ada beberapa tujuan utama dari manajemen proyek diaantaranya adalah:

1. Memastikan keselamatan dan kesehatan kerja (K3) Mencegah kecelakaan fatal, cacat, atau penyakit akibat kerja Di proyek
2. Menjaga jadwal pelaksaana, Menghindari keterlambatan dan memastikan pelaksanaan pekerjaan proyek sesuai dengan jadwal yang telah di buat
3. Meminimalkan kerugian Mengidentifikasi dan mengelola risiko untuk mengurangi kemungkinan terjadinya kerugian finansial.
4. Meningkatkan efesiensi Dengan mengelola risiko, proyek dapat berjalan lebih lancar dan efisien, Serta menghindari pemborosan sumber daya.

Dalam proyek Manajemen Risiko kontruksi memiliki beberapa metode untuk menyelesaiakan permasalah manajemen risiko di proyek kontruksi, diantaranya dapat di lihat di bawah ini:

1. HIRADC *(hazard identification risk assessment determining control)*

   Metode untuk mengidentifikasi bahaya yang dapat ditimbulkan setiap pekerjaan dalam sebuah organisasi yang kemudian dilakukan penilaian risiko dan pengendalian terhadap risiko tersebut (Setyaning & Riyanto, 2025).

2. HIRARC *(hazard identification risk assessment and risk control)*

   Metode identifikasi yang digunakan untuk meninjau hazard suatu operasi atau proses secara sistematis, teliti dan terstruktur yang dapat menimbulkan risiko merugikan bagi manusia, fasilitas, lingkungan, atau sistem yang ada serta menjelaskan penanggulangan risiko (Putri et al., 2024).

3. JSA (*job safety analysis*)

   Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif. Data primer dikumpulkan melalui observasi langsung, wawancara tidak terstruktur dengan penanggung jawab area, dan dokumentasi kecelakaan kerja tahun 2023–2024. Identifikasi bahaya dilakukan dengan JSA, kemudian risiko kuantitatif di nilai menggunkan metoda fine berdasarkan parameter *consequence, exposure, dan probability* mengacu pada standar AS/NZS 4360:2004.(Pradana et al., 2025)

4. Hazop (*Hazard and Operability Study*)

   Hazard and Operability Study (HAZOP) merupakan metode yang digunakan untuk menganalisa bahaya (hazard) pada suatu sistem. Sistem ini menggunakan teknik kualitatif untuk mengidentifikasi potensi bahaya denganmenggunakan guide word. HAZOP digunakan untuk menjelaskan setiap bagian dari proses untuk mengetahui penyimpangan-penyimpangan dari desain yang telah dibuat dan apa penyebab danakibatnya.(Study & Jembatan, 2022)

2.5.2 Proses Identifikasi Manajemen Risiko

Tahap pertama dalam melakukan manajemen risiko dimana kita melakukan identifikasi risiko yang terdapat dalam suatu kegiatan konstruksi. Identifikasi risiko adalah usaha untuk mengetahui, mengenal dan memperkirakan adanya risiko pada suatu sistem, peralatan, prosedur, unit kerja. Identifikasi manajemen risiko merupakan langkah penting dalam proses pengendalian risiko.

Adapun sumber-sumber bahaya yang berada di lokasi kerja atau lokasi konstruksi diantaranya adalah:

1. Bahan/material.
2. Alat/mesin.
3. Proses pengerjaan

4. Lingkungan proyek
5. Metoda kerja
6. cara kerja

Target yang terkena/ terpengaruh bahaya yaitu:

1. Manusia
2. Peralatan/failitas
3. lingkungan
4. proses

Tujuan/kegunaan dari identifikasi manajemen risiko ini berupa, mengetahui potensi bahaya, mengetahui lokasi bahaya, menunjukan suatu bahaya pada pengendali, menunjukan suatu bahaya tidak akan menimbulkan akibat, sebagai bahan analisa lebih lanjut.

2.6 Pengertian HIRADC *(Hazard Identification Risk Assessment Determining Conrol)*

HIRADC Merupakan suatu rangkaian untuk mengidentifikasi bahaya, menilai Risiko, dan mengatur kemungkinan bahaya, serta meminimalisir kecelakaan kerja sehingga prosesnya menjadi aman.

Metoda ini menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif untuk memahami penerapan Identifikasi Bahaya *(Hazard Inditification),* Penilaian Risiko *(Risk Assessment)* dan pengendalian Risiko *(Determining control)* disingkat menjadi HIRADC. (Marsukik et al., 2024)

2.6.1 Identifikasi Bahaya (*Hazard Indentification)*

Merupakan sumber situasi yang berpotensi menimbulkan cidera atau kerugian pada manusia, property, lingkungan atau kombinasi dari ketiganya. Untuk dapat mencegah terjadinya potensi bahaya, maka dibutuhkan Identifikasi bahaya *(Hazard Identification)* tujuan dari tahap ini adalah untuk mengetahui dan mendata bahaya apa saja yang ada di tempat kerja dengan mempertimbangkan beberapa hal yang berpotensi menimbulkan cidera, bagaimana cidera dapat terjadi, dan siapa yang dapat terkena cidera.

Pada dasarnya identifikasi yang dilakukan hanya berdasarkan bahaya fisik yang nyata dan terlihat. Sedangkan beberapa masalah yanag berhubungan dengan hal bahaya menyatakan bahwa tidak semua *hazard* adalah nyata terlihat, beberapaa

Hazard dapat mungcul pada waktu tertentu, serta beberapa *hazard* muncul lebih sebagai metoda kerja dari pada kondisi fisik. Maka perusahaan dan bagian pelaksaan Kesehatan dan keselamatan kerja (K3) perlu menetapkan cara memebuat mengidentifikasi bahaya di tempat kerja.(Ahmad AC, Sugeng S 2020)

Ada beberapa cara untuk mengidentifikasi bahaya antara lain melalui:

1. Diskusi *(Brainstroning)*
2. Me-review catatan K3 organisasi
3. Studi literatur (MSDS, statistik industri)
4. Wawancara dengan pekerja
5. Inspeksi dan observasi lapangan
6. Regulasi dan standar K3

Pada literatur lain, Zavadskas et al., (2010) menyatakan bahwa manajemen risiko adalah proses aktivitas tentang mendefinisikan sumber ketidakpastian (identifikasi risiko), memperkirakan konsekuensi dari peristiwa/kondisi yang tidak pasti (analisis risiko), menghasilkan strategi respons berdasarkan harapan yang diharapkan. hasil dan akhirnya, berdasarkan umpan balik yang diterima pada hasil aktual dan risiko yang muncul, melakukan langkah-langkah identifikasi, analisis, dan pembangkitan respons secara berulang sepanjang siklus hidup suatu objek untuk memastikan bahwa tujuan proyek terpenuhi. Jika risiko diidentifikasi sejak dini, potensi risiko dapat dikurangi dengan mengambil tindakan yang sesuai, dan manajemen risiko proaktif dimungkinkan Semua sumber risiko perlu diidentifikasi, untuk menentukan kegiatan proyek di pabrik baja menjadi risiko tinggi, risiko sedang, atau risiko rendah. Identifikasi risiko dapat dilakukan dengan mengidentifikasi sebab dan akibat (apa yang bisa terjadi dan apa yang akan dipastikan) atau akibat dan sebab (hasil apa yang harus dihindari atau didorong dan bagaimana masing-masing dapat terjadi). Risiko untuk setiap jenis pekerjaan diperkirakan berdasarkan frekuensi dan tingkat keparahannya, dengan pemahaman bahwa memahami jenis risiko tertentu di lokasi konstruksi meningkatkan efektivitas manajemen keselamatan, studi ini menyarankan sistem penilaian yang mengintegrasikan risiko terkait dan faktor pengaruh risiko yang dimaksudkan untuk digunakan sehubung dengan keselamatan pekerja konstruksi (Yudhaningsih et al., 2022).

Menurut hasil penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Mufiq, menyatakan bahwa faktor yang memiliki nilai RPN tertinggi adalah dikarenakaan tidak mematuhi Standar Operating Procedure (SOP) dalam penggunaan Alat Pelindung Diri (APD). Hasil penelitian tersebut juga sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Nurcahyo yang menyatakan bahwa faktor yang menjadi penyebab terjadinya masalah adalah dikarenakan kurangnya kesadaran tentang penggunaan APD. Nilai Risk Priority Number (RPN) yang tertinggi ada pada APD yang tidak digunakan dengan baik. Ranking dengan nilai tinggi tersebut sangat berpotensi sebagai penyebab terjadi kecelakan.

Pada dasarnya potensi bahaya tidak hanya berasal dari bahan dan faktor lingkungan saja, tetapi juga dapat terjadi karena posisi pekerja yang tidak sesuai saat bekerja yang dapat mengakibatkan nyeri pada bagian tubuh, baik dalam jangka waktu dekat maupun di kemudian hari. (Alfiyah et al., 2023)

Menurut teori domino effect kecelakaan kerja H.W Heinrich, kecelakaan terjadi melalui hubungan mata-rantai sebab-akibat dari beberapa faktor penyebab kecelakaan kerja yang saling berhubungan sehingga menimbulkan kecelakaan kerja (cedera ataupun penyakit akibat kerja) 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. Dalam faktor penyebab langsung kecelakaan kerja ialah kondisi tidak aman/berbahaya *(unsafe condition)* dan tindakan tidak aman/berbahaya *(unsafe action)* 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. (Fenny Moniaga, 2019)

Tabel 2. 1 Identifiksi Risiko Kontruksi Berdasarkan Sumber Bahaya

NO	SUMBER BAHAYA	JENIS BAHAYA	POTENSI BAHAYA	DAMPAK
1.	Bahan/Material			
a.	Material kimia	Paparan bahan kimia beracun	Keracunan dan iritasi kulit	Penyakit akibat kerja
b.	Material berat	Beban berlebih	Cedera otot	Cedera fisik
c.	Material tajam	Benda tajam	teriris/terluka	Luka terbuka
d.	Debu material	Debu berbahaya	gangguan pernapasan	Penyakit paru-paru
e.	Material mudah terbakar	Bahan flamble	kebakaran	Luka bakar, kerusakan properti
2.	Alat/Mesin			
a.	Mesin gerinda, bor	Mesin hilsng kendali	Terpotong	Amputasi
b.	Alat berat (excavator, crane)	Alat terguling, rem blong	Tertimpa alat berat	Cidera berat, fatal
c.	Peralatan listrik	Konsleting, grounding buruk	Sengatan listik	Elektrokusi
d.	mesin berisik	Kebisingan	Gangguan pendengaran	Tuli permanen
e.	Alat getar (jachemmer)	Getaran tinggi	Gangguan saraf, pembuluh darah	Penyakit akibat getaran
3.	Prosedur Kerja			
a.	Pekerjaan ketinggian	Jatuh dari ketinggian	Cedera kepala, patah tulang	Cedera serius, kematian
b.	Pengelasan	Percikan api, sinar UV	Luka bakar, gangguan mata	Cedera kulit, kerusakan mata

Tabel 2. 1 Identifiksi Risiko Kontruksi Berdasarkan Sumber Bahaya (lanjutan)

NO	SUMBER BAHAYA	JENIS BAHAYA	POTENSI BAHAYA	DAMPAK
c.	Penggalian tanah	Longsor	Tertimbun tanah	Kematian
d.	Pengangkatan manuaal	Teknik angkat salah	Cedera punggung	Tulang bergeser
e.	pekerjaan listrik	Kontak langsung	Sengatan listik	Elektrokusi
4.	Lingkungan Proyek			
a.	Cuaca ekstrem (hujan, panas)	Paparan cuaca	Heat stroke, hipotermia	Gaangguan kesehatan
b.	Penerangan kurang	Cahaya tidak memadai	Kesalahan kerja, tersandung	Kecelakaan kerja
c.	Ventilasi buruk	Sirkulasi udara kurang	Sesak napas, pusing	Gangguam pernapasan
d.	Lantai licin, tidak rata	Permukaan tidak aman	Terpeleset, terjatuh	Cedera fisik
e.	Kebisingan lingkungan	Suara bising	Stress, gangguan konsentrasi	Penurunan produktifitas
5.	Metoda Kerja			
a.	Prosedur tidak standar	SOP tidak diikuti	Kesalahan operasi	Kecelakan kerja
b.	Pekerjaan terburu-buru	Target waktu telat	Kelalaian	Insiden kecelakaan
c.	Tidak ada rambu K3	Informasi bahaya kurang	Tidak waspada	Kecelakaan yang dapat dicegah
d.	Maintenance tidak teratur	Perawatan tidak terawat	Kerusakan mendadak	Kegagalan alat, kecelakaan

Tabel 2. 1 Identifiksi Risiko Kontruksi Berdasarkan Sumber Bahaya (lanjutan)

NO	SUMBER BAHAYA	JENIS BAHAYA	POTENSI BAHAYA	DAMPAK
6.	Cara Kerja			
a.	APD tidak digunakan	Tidak pakai helm, sepatu, sarung tangan	Cedera kepala, kaki, dan tangan	Luka serius
b.	Posisi kerja salah	Posisi kerja yang menyiksa badan	Nyeri otot, kelelahan	Gangguan muskuloskeletal
c.	Tidak ada izin kerja	Wort permit tidak ada	Pekerja tidak terkontrol	Berpengaruh pada pekerjaan
d.	Pekerja tidak terlatih	Kompetensi kurang	Kesalahan operasi	Kecelakaan kerja
e.	Kelelahan kerja	Jam kerja berlebihan	Penurunan konsentrasi	Human error, kecelakaan

2.6.2 Penilaian Risiko (*Risk Assessment)*

Risk Asessment atau Penilaian Risiko adalah proses 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. Risiko yang dapat diterima adalah risiko yang telah dikurangi tingkatannya menjadi level yang dapat diterima sesuai dengan regulasi yang diwajibkan, kebijakan dan tujuan K3.

Risiko (*risk*) memperlihatkan kemungkinan munculnya suatu kecelakaan pada siklus operasi atau periode waktu tertentu. Penilaian risiko merupakan proses penilaian dari kegiatan-kegiatan yang telah dilakukan pengidentifikasian bahaya sebelumnya. Penilaian risiko berarti memberikan nilai terhadap tingkat keparahan dampak yang ditimbulkan (severity) dan peryebab potensi bahaya tersebut seberapa seringnya terjadi (likelihood). Dalam penetapan nilai-nilai yang sama dan tepat untuk semua proses kerja, dibuat suatu definisi tentang skala yang telah ditetapkan (Tarwaka, 2014). Definisi skala untuk severity dilakukan berdasarkan keparahan

secara fisik dan materi, sedangkan definisi skala penilaian likelihood dilakukan berdasarkan berapa kali kondisi penyebab bahaya terjadi dan suatu kegiatan penyebab bahaya dikerjakan. (Taufiq Ihsan et, 2020)

Dalam konteks proyek konstruksi, risiko adalah peristiwa yang, jika terjadi, berdampak buruk terhadap pencapaian tujuan proyek, Risiko pengukuran untuk mengevaluasi bahaya. Menentukan nilai risiko bahaya konstruksi tergantung pada likelihood dan severity-nya dengan Persamaan

$$\text{Risk (R)} = \text{Likelihood (L)} \times \text{Severity (S)}$$

Tabel 2. 2 Metoda Peniliaian Risiko Berdasarkan (Likelihood) Kemungkinan

Tingkat	Kategori	Uraian
1	*Almost certain*	Suatu kasus yang muncul di setiap keadaan/ semua kegiatanyang di laksanakan oleh industri/ usaha
2	*Likely*	Suatu yang muncul pada hampir di setiap keadaan
3	*Moderate*	suatu kasus yang muncul di beberapa keadaan
4	*Unlikely*	suatu kasus yang kemungkinan terjadi pada beberapa keadaan tertentu
5	*Rere*	suatu kasus yang mungkin muncul pada suatu keadaan yang lusr biasa

Sumber: Poruhit, 2018

Tabel 2. 3 Metoda Penilaian Risiko / Keparahan

Tingkat	Kategori	Uraian
1	*Insignificant*	Tanpa cidera dan/ atau sangat kecil kerugian materinya
2	*Minor*	Membutuhkan perawan pertama dan tingkat kerugiannya sedang
3	*Moderat*	Membutuhkan perawatan medis (sehingga membutuhkan istirahat sementara waktu)
		yang berdampak hilangnya hari kerja dan menimbulkan kerugian materi cukup besar

Tabel 2. 4 Metoda Penilaian Risiko / Keparahan (lanjutan)

Tingkat	Kategori	Uraian
4	*Major*	Menyebabkan hilangan fungsi tubuh (cacat) dan menyebabkan kerugian materi yang besar
5	*Catastrophe*	Menyebabkan kematian dan menyebabkan kerugian sangat besar

Sumber: Poruhit, 2018

Matriks risiko nantinya dipakai sebagai dasar penilaian risiko. Kombinasi kemungkinan dan konsekuensi atau kisaran keparahan yang memberikan perkiraan risiko atau tingkat risiko merupakan matriks risiko. Tingkat matriks risiko pada pekerjaan konstruksi dimulai dengan menetapkan bagaimana matriks dimaksudkan untuk digunakan (Ahmad, 2016). Keputusan awal yang harus dibuat adalah untuk menentukan kriteria penerimaan atau toleransi risiko untuk organisasi menggunakan matriks (Ihsan, 2016). Matriks penilaian ini dapat dilihat pada Tabel di bawah ini

Tabel 2. 4 Penilai Risiko

Kekerapan	Tingkat Keparahan				
	1	2	3	4	5
1	1	2	3	4	5
2	2	4	6	8	10
3	3	6	9	12	15
4	4	8	12	16	20
5	5	10	15	20	25

Sumber: Permen PUPR-10-2021

Keterangan :

1-4 : Tingkat Risiko Rendah

5-12 : Tingkat Risiko Sedang

12-25 : Tingkat Risiko Tinggi

Risiko yang di maksud adalah risiko keselamataan kontruksi untuk menentukan kebutuhan Ahli keselamtan/ Ahli K3 kontruksi dan/ atau petugas keselamatan kontruksi, tidak untuk menentukan kompleksitas atau segmentasi pasar jasa kontruksi.

2.6.3 Pengendalian Risiko (*Determining control)*

Setelah tahap penilaian selesai dilakukan, maka selanjutnya yaitu pengendalian risiko. Dimana tahap ini dibutuhkan untuk menghindari dan mengurangi risiko. Menghindari risiko dilakukan dengan mengurangi kemungkinan *(likelihood)* dan mengurangi tingkat keparahan *(severity)* dari akibat. Cara ini dilakukan PT. X untuk mengeliminasi sumber bahaya, menghindari kemungkinan bahaya yang dapat terjadi, dan menghentikan aktifitas yang menyebabkan terjadinya bahaya pada pekerja. (Ahmad AC, Sugeng S, 2020)

2.6.4 Tujuan HIRADC

Tujuan dari HIRADC ini yaitu untuk mengantisipasi keberadaan faktor-faktor penyebab bahaya dan melakukan pencegahan sebelumnya, memahami jenis-jenis bahaya yang ada di tempat kerja, serta mengevaluasi tingkat bahaya di lokasi proyek, guna mengendalikan terjadinya bahaya atau komplikasi. Pada intinya metode HIRADC ini berjuan untuk mengidentifikasi bahaya, menilai risiko dan mengontrol serta mengelola risiko agar dapat dijalankan dengan aman dan efisien.(Diaz Syahidah Marwah, Muhammad naufal, 2024)

Tabel 2. 5 Penelitian Terdahulu

NO	Nama Peneliti (Tahun)	Judul Penelitian	Tujuan Penelitian	Hasil
1.	(Taufiq Ihsan et, 2020)	PENILAIAN RISIKO METODA HIRADC PADA PEKERJAAN KONTRUKSI GEDUNG KEBUDAYAAN SUMATERA BARAT.	Penelitian ini bertujuan untuk melakukan penilaian risiko pada proyek Zona B Tahap II Gedung Kebudayaan Sumatera Barat. Sebagai kontraktor pengelola pada proyek tersebut, PT. X yang merupakan salah satu perusahaan di Sumatra Barat yang bergerak di bidang konstruksi, telah berusaha agar tidak terjadinya kasus kecelakaan kerja.	Pada proyek pembangunan Gedung Kebudayaan Sumatera Barat Zona B Tahap II menunjukkan telah terjadi 12 kecelakaan kerja pada tiga jenis pekerjaan konstruksi yaitu pekerjaan pembesian, bekisting dan scaffolding. Dari data kecelakaan kerja tersebut dilakukan análisis risiko K3 menggunakan metode HIRADC, didapatkan kesimpulan bahwa pekerjaan konstruksi pada pembangunan Proyek Gedung Kebudayaan Sumatera Barat Zona B Tahap II memiliki risiko yang signifikan.

Tabel 2. 5 Peneelitian Terdahulu (lanjutan)

2.	(Naila zulfa, 2025)	MANAJEMEN RISIKO KONSEP, PERAN, TUJUAN, DAN PROSES DALAM PENGELOLAAN ORGANISASI UNTUK MENINGKATKAN STABILITAS DAN KINERJA	Bertujuan untuk membantu organisasi mengidentifikasi, menganalisis, dan mengendalikan risiko yang dapat mengganggu pencapaian tujuan. Artikel ini membahas sejarah perkembangan manajemen risiko, konsep dasar, tujuan, dan peranannya dalam pengelolaan organisasi. Dengan metode studi literatur, artikel ini menguraikan berbagai pendekatan dan proses manajemen risiko yang efektif, seperti identifikasi, analisis, evaluasi, dan penanganan risiko, serta pentingnya komunikasi dan	Manajemen risiko, dimulai dari sejarah perkembangan manajemen risiko yang muncul sekitar awal tahun 1950-an dengan pendekatan ilmiah untuk pengambilan keputusan di tengah ketidakpastian. Manajemen risiko didefinisikan sebagai pendekatan sistematis untuk mengidentifikasi, menganalisis, dan mengelola risiko agar organisasi dapat menghadapinya secara efektif. Peran manajemen risiko sangat penting dalam pengelolaan organisasi karena membantu mencegah kerugian, meningkatkan

TABEL 2. 5 Peneelitian Terdahulu (lanjutan)

		MANAJEMEN RISIKO KONSEP, PERAN, TUJUAN, DAN PROSES DALAM PENGELOLAAN ORGANISASI UNTUK MENINGKATKAN STABILITAS DAN KINERJA	monitoring dalam pelaksanaannya. Manajemen risiko tidak hanya bermanfaat untuk meminimalkan kerugian, tetapi juga untuk mendukung pengambilan keputusan yang lebih baik dan meningkatkan tata kelola perusahaan.	stabilitas dan produktivitas, serta mendukung pencapaian tujuan strategis perusahaan.