

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Konsep Manajemen Konstruksi

Konsep manajemen konstruksi adalah pendekatan sistematis dalam perencanaan, koordinasi, dan pengendalian proyek konstruksi dari awal hingga selesai. Tujuan utamanya adalah untuk memastikan bahwa proyek berjalan sesuai anggaran, waktu dan kualitas yang telah ditetapkan.

Berikut adalah beberapa elemen kunci dalam manajemen konstruksi :

1. Perencanaan Proyek;
Melibatkan perancangan dan penjadwalan aktivitas konstruksi untuk memastikan semua langkah dan sumber daya (seperti material, tenaga kerja dan peralatan) sudah dipersiapkan. Hal ini termasuk membuat jadwal proyek (*time schedule*), perkiraan biaya dan perencanaan kebutuhan sumber daya itu sendiri.
2. Pengelolaan Biaya;
Mengontrol anggaran proyek agar tetap sesuai dengan perencanaan awal. Hal ini termasuk estimasi biaya, monitoring dan kontrol biaya selama proyek berlangsung. Tujuannya adalah menghindari pembengkakan biaya (*cost overrun*).
3. Pengelolaan Waktu;
Mencakup penjadwalan dan pengendalian waktu agar proyek selesai sesuai dengan tenggat waktu yang telah ditentukan/ditetapkan. Alat seperti *critical path method (CPM)* atau *gant chart* serta *microsoft project (MP)* sering digunakan untuk memantau kemajuan proyek.
4. Pengelolaan Kualitas;
Menjamin bahwa hasil konstruksi memenuhi standar dan spesifikasi yang telah ditentukan. Hal ini mencakup pengawasan pekerjaan, inspeksi dan pengendalian kualitas material serta proses konstruksi.
5. Pengelolaan Risiko;
Identifikasi, analisis dan mitigasi risiko yang mungkin akan muncul selama proyek berjalan. Dengan manajemen risiko akan membantu mengantisipasi

masalah yang dapat menyebabkan keterlambatan, kerugian biaya dan penurunan kualitas.

6. Pengelolaan Sumber Daya;

Mengatur penggunaan tenaga kerja yang kompeten, material, peralatan dan teknologi yang diperlukan untuk menyelesaikan proyek. Tujuannya adalah memaksimalkan efisiensi dan aktivitas sumber daya yang tersedia.

7. Pengendalian Proyek;

Monitoring dan evaluasi kinerja proyek secara berkelanjutan. Dengan manajemen konstruksi yang memerlukan pengawasan secara rutin untuk memastikan bahwa proyek berjalan sesuai rencana dan dapat mengidentifikasi serta menangani masalah yang timbul.

8. Koordinasi dan Komunikasi;

Komunikasi efektif antara semua pihak yang terlibat dalam proyek, termasuk pihak pemilik (*owner*), kontraktor, subkontraktor, arsitek, insinyur serta konsultan yang terlibat didalamnya. Koordinasi yang baik akan memastikan semua pihak bekerja dengan sinkron serta meminimalkan kesalahpahaman.

Manajemen konstruksi juga dapat mencakup penerapan teknologi modern/kekinian, seperti penggunaan *building information building (BIM)* yang memungkinkan visualisasi proyek secara 3D dan pemantauan yang lebih efektif terhadap seluruh siklus proyek.

2.2. Standar dan Regulasi dalam Konstruksi

Standar dan regulasi dalam konstruksi adalah pedoman dan aturan yang diterapkan untuk memastikan keselamatan konstruksi, kualitas dan efisiensi dalam pelaksanaan proyek konstruksi. Setiap negara biasanya memiliki standar dan regulasi sendiri yang diatur oleh badan pemerintahan terkait. Berikut ini adalah beberapa jenis standar dan regulasi penting dalam sektor konstruksi Indonesia.

1. Standar Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3)

Ini mencakup aturan-aturan yang dirancang untuk melindungi pekerja dan memastikan keselamatan selama proyek konstruksi berlangsung. Di Indonesia, regulasi K3 diatur oleh Undang-Undang No. 1 Tahun 1970, tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) serta peraturan ini yang lebih spesifik.

Contoh:

- Komitmen pimpinan perusahaan, maupun pemilik proyek terhadap aspek keselamatan dan kesehatan kerja (K3);
- Penjaminan asuransi kesehatan dan kecelakaan kerja, seperti jamsostek/BPJS ketenagakerjaan dan asuransi-asuransi lainnya;
- Standar operasional prosedur (SOP) kesehatan pekerja, general checkup kesehatan, dsb;
- Prosedur tanggap darurat terhadap kondisi force majeure, seperti gempa bumi, huru-hara, kebakaran, dsb;
- Prosedur evakuasi darurat penanganan kecelakaan, baik near miss, incident ataupun accident, dsb;
- Wajib penggunaan alat pelindung kerja (APK) dan alat pelindung diri (APD) serta rambu-rambu.

2. Standar Bangunan dan Konstruksi

Standar ini mengatur kualitas dan spesifikasi teknik dari struktur yang dibangun, termasuk pondasi, material bangunan, ketahanan gempa dan ketahanan terhadap cuaca dan waktu.

Contoh:

- Di Indonesia, standar teknis bangunan dirujuk dalam SNI (Standar Nasional Indonesia) yang diterbitkan oleh badan standarnisasi nasional (BSN);
- SNI 1726:2019, tentang perencanaan ketahanan gempa bangunan dan struktur;
- SNI 03-2847:2013, tentang persyaratan beton struktural untuk bangunan;
- SNI 03-1736:2000, tentang tata cara perencanaan instalasi listrik pada bangunan;
- SNI 03-1746:2000, tentang tata cara perencanaan sistem proteksi kebakaran pada bangunan gedung;
- SNI 03-6390:200, tentang tata cara perencanaan penerangan jalan dan bangunan gedung.

3. Regulasi Lingkungan

Proyek konstruksi harus memenuhi persyaratan yang terkait dengan dampak lingkungan, seperti penggunaan material yang ramah lingkungan, manajemen limbah konstruksi dan pengendalian polusi udara, air dan suara.

Contoh:

- UU No. 32 Tahun 2009, tentang perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup;
- Kewajiban membuat analisis mengenai dampak lingkungan (AMDAL) sebelum memulai proyek skala besar yang berdampak terhadap lingkungan.

4. Perizinan Konstruksi

Setiap proyek konstruksi harus mematuhi peraturan perizinan yang berlaku, termasuk memperoleh izin bangunan, izin lingkungan dan izin-izin terkait lainnya sebelum memulai proyek

Contoh:

- Izin mendirikan bangunan (IMB), yang diperlukan sebelum melakukan pembangunan;
- Persetujuan bangunan gedung (PBG) sebagai pengganti IMB sesuai dengan perubahan terbaru di Indonesia;
- Sertifikat layak fungsi (SLF), dsb.

5. Standar Material Bangunan

Setiap material yang digunakan dalam proyek konstruksi harus memenuhi standar kualitas dan spesifikasi tertentu untuk memastikan kekuatan, keamanan dan daya tahan bangunan.

Contoh:

- SNI 07-2052:2002, untuk standar beton, baja dan material lainnya;
- ISO 9001 sebagai standar internasional untuk manajemen mutu, yang juga diterapkan dalam produksi bahan bangunan.

6. Peraturan Zoning dan Tata Ruang

Hal ini mengatur bagaimana lahan dapat digunakan untuk keperluan tertentu, seperti zona perumahan, komersial, industri serta batasan-batasan dalam penggunaan ruang.

Contoh:

- UU No. 26 Tahun 2007, tentang penataan ruang, yang mengatur perencanaan tata ruang wilayah agar sesuai dengan fungsi dan peruntukan lahan.

7. Peraturan Pengelolaan Limbah Konstruksi

Setiap proyek konstruksi harus memiliki rencana pengelolaan limbah konstruksi, yang mencakup pengelolaan limbah berbahaya, serta upaya untuk mendaur ulang material.

Contoh:

- Peraturan mengenai pengelolaan limbah B3 (bahan berbahaya dan beracun) diatur dalam peraturan pemerintah (PP) No. 101, Tahun 2014.

8. Kode Etik Profesi

Para profesional yang terlibat dalam konstruksi, seperti insinyur, arsitek, dan manajer proyek harus mematuhi kode etik yang mengatur perilaku mereka dalam menjalankan tugas profesional.

Contoh:

- Kode etik persatuan insinyur Indonesia (PII).

9. Standar Infrastruktur Publik

Untuk pembangunan infrastruktur publik seperti jalan, jembatan dan bandara, terdapat standar khusus yang mengatur spesifikasi teknis dan kualitas yang harus dipenuhi untuk keamanan dan keandalan fasilitas umum.

Contoh:

- SNI 2413:2008, tentang standar perkerasan jalan beton dan SNI 03-1750:1990, tentang perencanaan jembatan.

10. Standar Energi dan Efisiensi

Standar ini berfokus pada efisiensi energi dalam bangunan serta penggunaan sumber energi yang ramah lingkungan. Dalam beberapa negara, sertifikasi bangunan hijau seperti *LEED (Leadership in Energy and Environmental Design)* digunakan untuk mempromosikan desain yang berkelanjutan.

Contoh:

- SNI 03-6389-2000, tentang konservasi energi dalam sistem pencahayaan bangunan.

Mematuhi standar dan regulasi ini sangat penting untuk memastikan bahwa proyek konstruksi berjalan sesuai dengan aturan yang berlaku, serta menghasilkan bangunan atau infrastruktur yang aman, berkualitas dan ramah lingkungan.

2.3. Pedoman Teknis Pengendalian Mutu

Peraturan menteri pekerjaan umum dan perumahan rakyat (Permen PUPR) Nomor 10 tahun 2021, tentang pedoman sistem manajemen keselamatan konstruksi (SMKK). Salah satu aspek penting dalam peraturan ini adalah pengendalian mutu, yang merupakan elemen kunci untuk memastikan bahwa pekerjaan konstruksi dilaksanakan sesuai dengan standar yang ditetapkan dan memenuhi kriteria keselamatan dan kualitas yang diinginkan.

Berikut adalah uraian mengenai pedoman teknis pengendalian mutu yang terdapat dalam peraturan tersebut;

1. Pengendalian Mutu (*Quality Control*) dalam SMKK

Pengendalian mutu adalah bagian integral dari sistem manajemen keselamatan konstruksi (SMKK) untuk memastikan bahwa setiap tahap dalam proses konstruksi memenuhi standar dan spesifikasi yang ditetapkan. Tujuan utama pengendalian mutu adalah untuk mencegah terjadinya kecelakaan, kegagalan konstruksi dan memastikan hasil akhir konstruksi yang aman dan berkualitas serta berkelanjutan.

2. Komponen Pengendalian Mutu

Pengendalian mutu dalam SMKK diatur melalui beberapa langkah penting yang harus dilaksanakan oleh penyedia jasa konstruksi:

- Perencanaan Mutu: Sebelum proyek dimulai harus ada rencana mutu yang jelas yang mencakup metode kerja, standar, spesifikasi teknis dan prosedur pengujian;
- Pelaksanaan dan Pengawasan: Selama pelaksanaan konstruksi harus dilakukan pengawasan yang ketat untuk memastikan setiap pekerjaan dilakukan sesuai dengan rencana mutu yang telah disusun. Hal ini mencakup pemantauan material, peralatan, metode kerja dan tenaga kerja;
- Pengujian dan Pemeriksaan: Melakukan pengujian pada material dan hasil pekerjaan secara berkala untuk memastikan kualitas memenuhi standar. Hal

ini bisa meliputi uji kekuatan, uji ketahanan, serta berbagai pengujian lain yang relevan dengan jenis konstruksinya;

- Dokumentasi Mutu: Setiap hasil pengujian dan pemeriksaan harus terdokumentasikan dengan baik. Dokumentasi ini nantinya akan menjadi bukti kepatuhan terhadap standar mutu yang ditetapkan.

3. Peran Personil dan Pengawas

Pengendalian mutu juga melibatkan peran aktif dari tenaga ahli, pengawas mutu dan manajemen proyek. Beberapa poin penting meliputi:

- Pelaksana Konstruksi: Wajib menyediakan tenaga ahli yang kompeten di bidang pengendalian mutu, sesuai dengan kualifikasi yang ditetapkan dalam kontrak;
- Pengawas: Pengawas konstruksi bertanggung jawab untuk memantau pelaksanaan pengendalian mutu dan memastikan bahwa semua tahapan dilakukan sesuai dengan peraturan dan standar yang berlaku;
- Tenaga Kerja: Tenaga kerja yang terlibat harus memiliki sertifikasi kompetensi yang sesuai, untuk memastikan kualitas pekerjaan yang dihasilkan tersebut.

4. Keselamatan Konstruksi dan Mutu

Pengendalian mutu dalam SMKKS tidak hanya berkaitan dengan kualitas material dan pekerjaan, tetapi juga terhadap aspek keselamatan konstruksinya. Setiap pekerjaan konstruksi harus memperhatikan prosedur keselamatan yang ketat untuk mencegah kecelakaan konstruksi atau risiko lainnya yang dapat mempengaruhi hasil akhir konstruksi. Pengendalian mutu berperan dalam memastikan bahwa konstruksi aman digunakan dan tidak menimbulkan bahaya.

5. Sanksi dan Evaluasi

Dalam hal terjadi pelanggaran terhadap ketentuan pengendalian mutu, SMKKS memberikan kewenangan untuk menjatuhkan sanksi kepada penyedia jasa yang tidak memenuhi persyaratan mutu. Evaluasi dan audit mutu juga dilakukan secara berkala untuk memastikan kepatuhan terhadap pedoman teknis ini.

6. Audit dan Tindak Lanjut

- Audit Kualitas: Bagian dari pengendalian mutu adalah melakukan audit terhadap pelaksanaan proyek untuk memastikan kepatuhan terhadap

pedoman SMK. Audit ini mencakup pemeriksaan material, alat kerja, metode pelaksanaan dan hasil pekerjaan;

- Tindak Lanjut: Jika ditemukan ketidaksesuaian dalam pelaksanaan proyek terhadap standar mutu, penyedia jasa wajib melakukan koreksi atau perbaikan sesuai rekomendasi hasil audit.

7. Sertifikasi dan Kepatuhan

Sertifikasi mutu diperlukan sebagai bagian dari dokumen kontrak, dan pekerjaan yang tidak memenuhi standar dapat dikenakan sanksi atau pembatalan kontrak. Penyedia jasa juga harus mematuhi standar teknis nasional (SNI) dan aturan teknis lain yang berlaku di sektor konstruksi.

Pedoman teknis pengendalian mutu ini bertujuan untuk menciptakan konstruksi yang tidak hanya kuat secara struktural, akan tetapi juga aman digunakan dan sesuai dengan standar nasional serta standar internasional yang berlaku.

2.4. Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi

Menurut; **Ahsana Jihad Mohammed**, pada jurnal publikasi dengan judul; *“Evaluation Of the Safety Managemen System of Vuilding Construction Project: A Case Study of Erbil Governorate”*. Menyebutkan bahwasanya setiap organisasi yang terkait dengan konstruksi perlu menerapkan standar, prosedur, dan struktur yang sesuai untuk mendukung tindakan yang tepat oleh semua pihak yang terlibat dalam konstruksi, terutama yang berkaitan dengan kesehatan dan keselamatan. Penelitian ini mengevaluasi prosedur manajemen keselamatan pada proyek konstruksi bangunan dengan menilai pentingnya faktor-faktor manajemen keselamatan dan menghitung rata-rata praktiknya. Evaluasi dilakukan melalui studi kasus pada 94 proyek yang dibangun selama periode 2013-2023, dengan menyusun kuesioner yang mencakup rencana sukses dari 49 faktor dalam tujuh tahap sistem manajemen keselamatan, dan mendistribusikannya kepada pemangku kepentingan yang terlibat dalam proyek-proyek tersebut.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata praktik manajemen keselamatan adalah 61,27%, yang dianggap tidak dapat diterima. Proses manajemen keselamatan yang khas berada di kisaran 37,54% untuk perencanaan awal dan 79,93% untuk tindakan pencegahan sebelum pelaksanaan pembangunan. Hasil penelitian mengungkapkan bahwa

kekurangan dalam pelaksanaan tahapan manajemen keselamatan terlihat nyata di semua proyek konstruksi bangunan, terutama pada tahap perencanaan awal dengan tingkat praktik sebesar 37,54%, serta penggunaan alat pelindung diri (APD) dengan tingkat praktik sebesar 47,41%.

Terdapat kekurangan dalam penerapan prosedur keselamatan, termasuk jarangya tim tanggap darurat, serta kurangnya pusat pertolongan pertama. Selain itu, obat-obatan yang tersedia dalam kasus kecelakaan tidak mencukupi, dan pekerja sering kali tidak menggunakan peralatan pelindung yang sesuai. Penekanan yang lebih besar pada isu manajemen keselamatan harus diterapkan pada proyek konstruksi di masa depan.

(ZANCO Journal of Pure and Applied Sciences is an Academic Journal Published by: Salahaddin University, 31 Augustus 2024 - Vol.36,I.)

Menurut standar internasional OHSAS (*Occupational Health and Safety Assessment Series 18001*), yang selanjutnya digantikan/dikembangkan melalui Organisasi Internasional untuk Standardisasi (*ISO 45001*) yang diterbitkan pada tanggal 12 Maret 2018, tentang acuan global bagi organisasi untuk meningkatkan kinerja kesehatan dan keselamatan kerja serta mengurangi risiko kecelakaan ditempat kerja yang mencakup proses-proses seperti:

- Identifikasi bahaya dan penilaian risiko;
- Pengendalian risiko yang sesuai;
- Pemantauan kinerja;
- Tinjauan oleh manajemen

OHSAS 18001 maupun *ISO 45001* juga menekankan pentingnya keterlibatan dan pelatihan karyawan dalam upaya menjaga keselamatan kerja.

(OHSAS – 18001 / ISO – 45001 : 2018)

Ridley dan Channing menganggap bahwa sistem manajemen keselamatan konstruksi adalah bagian integral dari sistem manajemen perusahaan secara keseluruhan. Mereka berpendapat bahwa; ”keselamatan harus di rencanakan, di laksanakan dan di evaluasi secara terus-menerus” dengan pendekatan preventif untuk mengurangi risiko kecelakaan di tempat kerja.

(Ridley and Channing : 2008)

Mereka menekankan pentingnya desain yang aman dalam konstruksi. Menurut mereka, salah satu elemen penting dalam sistem manajemen keselamatan adalah integrasi prinsip-prinsip keselamatan ke dalam desain proyek, dimana kontraktor dan desainer harus

berkolaborasi sejak tahap awal proyek untuk meminimalkan risiko keselamatan di lapangan.

(Gambatese, Hinze and Haas : 1997)

ILO (International Labour Organization) menekankan bahwa sistem manajemen keselamatan harus mencakup; "kebijakan, organisasi, perencanaan, penerapan, dan audit terhadap keselamatan di tempat kerja". *ILO* juga menekankan "pentingnya budaya keselamatan yang kuat", dimana setiap individu di tempat kerja memahami dan menerapkan prinsip-prinsip keselamatan.

(ILO - International Labour Organization)

Mereka menekankan bahwa sistem manajemen keselamatan yang baik harus berfokus pada "Pengendalian Risiko" melalui pendekatan proaktif. Mereka juga memperkenalkan konsep "Hierarki Pengendalian Risiko", yang meliputi penghapusan bahaya, substitusi, pengendalian teknik, pengendalian administrasi, dan penggunaan alat pelindung diri (APD).

(Bird and Germain : 1996)

Levy menjelaskan bahwa "sistem manajemen keselamatan konstruksi harus mencakup aspek manajerial, operasional, dan teknis". Menurutnya; keselamatan di proyek konstruksi harus dilihat sebagai investasi yang melibatkan:

- Kebijakan keselamatan dari manajemen puncak;
- Penegakan regulasi yang berlaku baik dari aspek nasional maupun internasional;
- Sosialisasi dan pelatihan berkelanjutan kepada pekerja.

Levy juga menekankan pentingnya teknologi dalam sistem keselamatan seperti penggunaan perangkat lunak untuk memonitor dan mengidentifikasi bahaya secara *real-time*.

(Levy : 2007)

Mereka berpendapat bahwa keselamatan di sektor konstruksi dipengaruhi oleh "budaya keselamatan organisasi", yaitu sikap dan perilaku pekerja serta manajemen terhadap keselamatan. Dalam sistem manajemen keselamatan yang efektif, peran budaya keselamatan sangat penting. Menurut mereka:

- Keselamatan harus menjadi bagian dari budaya perusahaan;
- Kepemimpinan manajerial harus terlibat aktif dalam mempromosikan keselamatan;

- Pelibatan pekerja dalam proses pengambilan keputusan terkait keselamatan juga sangat penting.

Mereka mengembangkan pendekatan yang berfokus pada perilaku, dimana manajemen keselamatan bukan hanya soal prosedur teknis, tetapi juga mengubah cara berfikir dan sikap terhadap risiko.

(Choudhry, Flag and Mohamed : 2007)

Glodon dan McKenna menyatakan bahwa manajemen keselamatan harus "berfokus pada modifikasi perilaku berisiko dan meningkatkan kesadaran pekerja" tentang potensi bahaya. Mereka berpendapat bahwa sistem yang baik perlu menyertakan:

- Pelatihan berbasis kompetensi bukan hanya teori, sehingga pekerja memahami dan menerapkan praktik keselamatan di lapangan;
- Sistem *reward and funishment* yang adil untuk mendorong perilaku yang aman dan mencegah Tindakan berisiko.

(Gledon and MCKenna : 1995)

Krause mengusulkan bahwa manajemen keselamatan yang sukses adalah "*Behavior-Based Safety*" (BBS). Yaitu sistem yang berfokus pada pengamatan dan perbaikan perilaku berisiko di tempat kerja. Menurut sistem manajemen keselamatan yang efektif harus:

- Mendorong komunikasi terbuka antara pekerja dan manajemen tentang masalah keselamatan;
- Menetapkan tanggung jawab keselamatan di semua tingkatan organisasi;
- Menggunakan teknik observasi untuk mengidentifikasi perilaku yang tidak aman dan memberikan umpan balik yang konstruktif.

(Krause : 1997)

Geller juga mendukung pendekatan "*Behavior-Based Safety*" (BBS) dengan menekankan pentingnya partisipasi aktif dari pekerja dalam manajemen keselamatan. Menurutnya sistem keselamatan yang baik harus:

- Mengurangi hambatan yang mencegah pekerja dari berperilaku aman;
- Mendorong keterlibatan aktif dalam diskusi keselamatan;
- Membudayakan keselamatan sebagai bagian integral dari kehidupan sehari-hari pekerja di proyek.

Geller berpendapat bahwa motivasi pekerja untuk berperilaku aman bisa ditingkatkan melalui pendekatan positif, seperti memberikan penghargaan untuk perilaku aman.

(Geller : 2001)

Sawacha dan timnya menekankan bahwa "faktor organisasi dan manajerial sangat mempengaruhi efektivitas manajemen keselamatan". Mereka mengidentifikasi bahwa faktor-faktor seperti:

- Komitmen manajemen terhadap keselamatan;
- Komunikasi yang efektif, dan;
- Pengelolaan proyek yang baik.

Adalah elemen kunci dalam menciptakan lingkungan kerja yang aman di sektor konstruksi. Menurut mereka, perencanaan yang baik dan koordinasi antar-tim juga berperan penting dalam mengurangi risiko kecelakaan.

(Sawacha, Naoum and Fong : 1999)

Mohamed menyatakan bahwa dalam sistem manajemen keselamatan konstruksi, penting untuk memperhatikan iklim keselamatan (*safety climate*), yang mengacu pada persepsi pekerja tentang pentingnya keselamatan di tempat kerja. Menurutnya, iklim keselamatan yang baik dapat:

- Meningkatkan motivasi pekerja untuk mematuhi aturan keselamatan;
- Mengurangi tingkat kecelakaan kerja karena setiap orang merasa terlibat dan bertanggung jawab atas keselamatan mereka sendiri dan orang lain.

(Mohamed : 2002)

Cooper memperkenalkan model *Safety Culture*, yang mencakup tiga elemen penting:

- Perilaku individu dan kolektif ditempat kerja;
- Sistem manajemen yang ada seperti kebijakan dan prosedur keselamatan;
- Sikap, nilai dan persepsi pekerja tentang keselamatan.

Menurut Cooper, keselamatan harus menjadi bagian dari nilai-nilai inti perusahaan, dan ini harus diterapkan dalam setiap tahap proyek konstruksi.

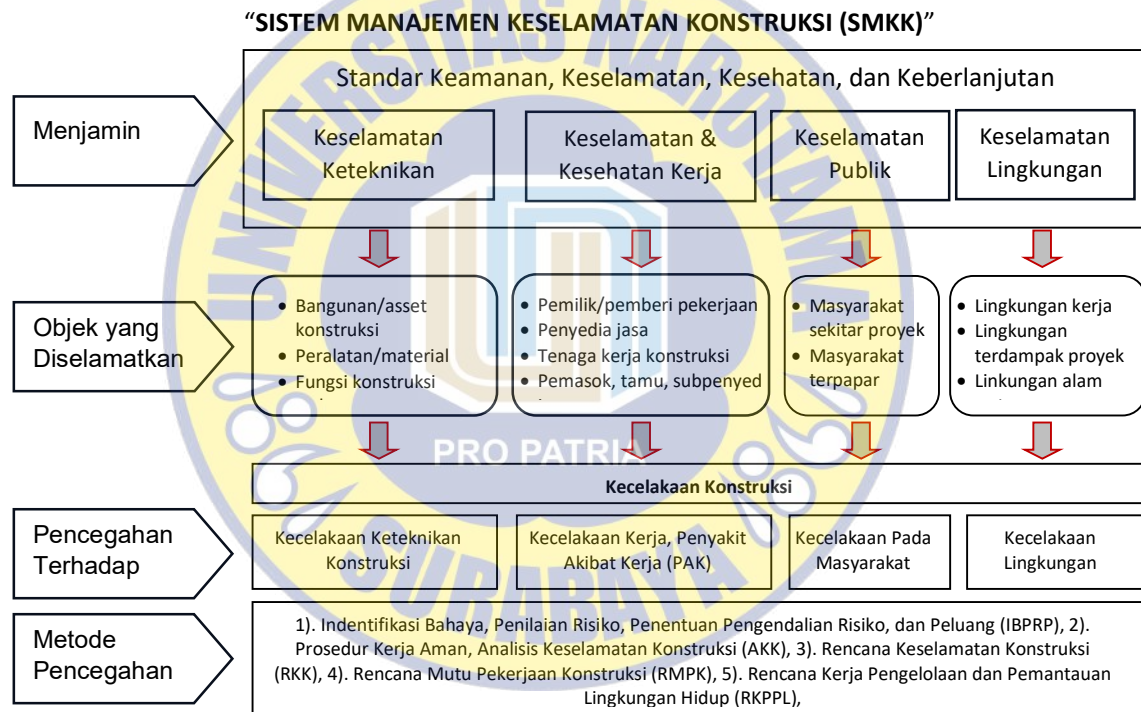
(Cooper : 2000)

Hinze menjelaskan bahwa "sistem manajemen keselamatan konstruksi adalah pendekatan sistematis untuk mengelola keselamatan di tempat kerja", yang mencakup perencanaan, pengorganisasian, pelaksanaan, dan pengawasan terhadap prosedur keselamatan. Menurut Hinze, sistem ini harus melibatkan semua pihak terkait dalam proyek konstruksi, mulai dari manajemen puncak hingga pekerja di lapangan.

(Hinze : 1997)

Secara paripurna "Penulis" dapat menyimpulkan bahwasanya apa yang disebut sebagai Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi (SMKK), adalah; "segala kegiatan keteknikan untuk mendukung pekerjaan konstruksi dalam mewujudkan pemenuhan standar keamanan, keselamatan, kesehatan dan keberlanjutan (K4) pada setiap pekerjaan konstruksi, yang menjamin keselamatan keteknikan konstruksi yang berkelanjutan, keselamatan dan kesehatan tenaga-kerja dan keselamatan publik serta keselamatan lingkungan".

(hal ini selaras dengan definisi dari Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor: 10 Tahun 2021, tentang; Pedoman Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi).



Gambar 2.1. : Bagan Standar Keamanan, Keselamatan, Kesehatan dan Keberlanjutan (K4)

Berikut adalah tabulasi perbandingan dan perubahan dari **Permen PUPR No. 5/PRT/M/2014**, tentang: Pedoman Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3) menuju **Permen PUPR No. 21/PRT/M/2019**, tentang: Pedoman Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi (SMKK), hingga terlahirnya **Permen PUPR No. 10/PRT/M/2021**, tentang: Pedoman Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi (SMKK):

Aspek	Permen PUPR No. 5/PRT/M/2014	Permen PUPR No. 21/PRT/M/2019	Permen PUPR No. 10/PRT/M/2021
Judul	Pedoman Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3)	Pedoman Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi (SMKK)	Pedoman Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi (SMKK)
Ruang Lingkup	Mengatur keselamatan dan kesehatan kerja pada proyek konstruksi secara umum.	Mengatur keselamatan dan kesehatan kerja khusus pada proyek konstruksi besar.	Mengatur SMKK dengan penekanan lebih pada pengawasan, implementasi, dan penegakan hukum di sektor konstruksi.
Tujuan	Melindungi tenaga kerja di sektor konstruksi dari kecelakaan dan penyakit akibat kerja.	Meningkatkan keselamatan pada setiap tahapan pelaksanaan konstruksi.	Mewujudkan konstruksi yang aman dengan standar keselamatan yang lebih ketat dan terpadu.
Fokus Regulasi	Fokus pada aspek keselamatan dan kesehatan kerja (K3) di seluruh sektor kerja.	Fokus pada keselamatan konstruksi di proyek-proyek infrastruktur.	Memperkuat dan memperluas pengaturan terkait keselamatan konstruksi , dengan detail lebih jelas terkait pengawasan dan penerapan sanksi.
Sistem Manajemen	Menggunakan sistem SMK3 sebagai panduan keselamatan kerja dalam setiap proyek.	Penerapan SMKK yang lebih spesifik pada proses konstruksi, manajemen risiko, dan standar teknis.	Sistem manajemen SMKK yang lebih menyeluruh dengan penekanan pada evaluasi dan audit keselamatan secara berkelanjutan.
Kewenangan Pengawasan	Dijalankan oleh pengawas K3 sesuai dengan regulasi nasional K3 secara umum.	Dijalankan oleh pengawas konstruksi khusus dengan fokus pada proyek besar atau kompleks.	Pengawasan dilakukan oleh pihak yang berwenang dengan audit rutin dan sanksi lebih tegas untuk pelanggaran.
Pelaksanaan	Diterapkan di seluruh sektor pekerjaan, baik industri maupun konstruksi.	Diterapkan khusus pada sektor konstruksi, terutama proyek-proyek strategis.	Diterapkan di semua proyek konstruksi, dengan penegasan pada proyek skala besar dan menengah.
Penanggung Jawab	Penanggung jawab K3 umum di setiap sektor pekerjaan.	Penanggung jawab K3 proyek konstruksi, manajer proyek, dan pelaksana konstruksi.	Penanggung jawab SMKK ada pada manajemen proyek, kontraktor, dan pengawas proyek.
Pedoman Teknis	Fokus pada identifikasi risiko dan penerapan prosedur K3 di	Lebih rinci dalam hal identifikasi risiko konstruksi dan mitigasi kecelakaan	Penekanan pada aspek teknis keselamatan konstruksi, termasuk audit keselamatan, inspeksi

	tempat kerja.	pada proyek konstruksi besar.	lapangan, dan mitigasi risiko yang komprehensif.
Sanksi	Sanksi administratif dan teguran untuk pelanggaran K3.	Sanksi lebih berat bagi pelanggaran keselamatan konstruksi, termasuk penghentian proyek sementara.	Sanksi tegas hingga penghentian proyek dan denda bagi pelanggaran serius SMKK.
Perubahan Substansi	Menyusun pedoman umum keselamatan kerja di berbagai sektor.	Fokus pada penyelenggaraan keselamatan di sektor konstruksi dengan lebih rinci.	Lebih memperkuat pengawasan dan penerapan SMKK pada proyek konstruksi di seluruh tahapan.

Proses Perubahan:

1. Dari SMK3 ke SMKK:

- Permen PUPR No. 5/PRT/M/2014 berfokus pada keselamatan kerja umum (SMK3) yang berlaku di berbagai sektor pekerjaan, termasuk konstruksi.
- Permen PUPR No. 21/PRT/M/2019 mempersempit fokus pada keselamatan dalam proyek konstruksi melalui Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi (SMKK), yang dirancang khusus untuk menangani risiko spesifik di sektor ini.
- Permen PUPR No. 10/PRT/M/2021 memperdalam aturan SMKK, menambahkan detail tentang penerapan, pengawasan, dan sanksi untuk memastikan keselamatan dalam proyek konstruksi lebih ketat dipantau.

2. Penekanan pada Sektor Konstruksi:

- Permen PUPR No. 5/PRT/M/2014 berlaku untuk semua sektor kerja, tidak hanya konstruksi.
- Permen PUPR No. 21/PRT/M/2019 mulai mempersempit ruang lingkup dengan mengkhususkan pada proyek-proyek konstruksi besar dan melibatkan pengawasan lebih ketat dalam manajemen risiko konstruksi.
- Permen PUPR No. 10/PRT/M/2021 memperluas penerapan SMKK, termasuk proyek-proyek konstruksi menengah, dengan pengawasan lebih rinci dan terintegrasi.

3. Penguatan Pengawasan dan Sanksi:

- Permen PUPR No. 5/PRT/M/2014 lebih menekankan teguran administratif.

- o Permen PUPR No. 21/PRT/M/2019 mulai menerapkan sanksi yang lebih tegas, termasuk penghentian sementara proyek yang melanggar aturan SMKK.
- o Permen PUPR No. 10/PRT/M/2021 memperkenalkan audit keselamatan yang lebih ketat dan sanksi lebih berat, termasuk denda dan penghentian permanen proyek yang gagal memenuhi standar keselamatan.

Kesimpulan:

Perubahan dari Permen PUPR No. 5/PRT/M/2014 menuju Permen PUPR No. 21/PRT/M/2019 dan kemudian Permen PUPR No. 10/PRT/M/2021 menandakan adanya pergeseran yang signifikan dari regulasi keselamatan kerja secara umum ke pengaturan yang lebih spesifik dan terperinci pada sektor konstruksi, dengan pengawasan dan sanksi yang lebih tegas serta penguatan manajemen risiko di lapangan.

2.5. Penelitian Terkait dan Studi Kasus

2.5.1. Penelitian Terkait

Pada sub bab ini, disajikan berbagai penelitian terkait yang relevan dengan penerapan sistem manajemen keselamatan konstruksi (SMKK) sebagaimana diatur dalam peraturan menteri pekerjaan umum dan perumahan rakyat (Permen-PUPR) Nomor: 10 Tahun 2021.

Variabel	Penulis & Tahun	Judul & Konteks Penelitian
Efektivitas Implementasi Peraturan (Variabel Terikat / Dependen)	Sari dan Nugroho (2020)	Efektivitas Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3) di Sektor Konstruksi. Ditemukan bahwa penerapan SMK3 pada proyek gedung bertingkat di Surabaya memberikan kontribusi signifikan terhadap penurunan tingkat kecelakaan kerja hingga 30%. Studi ini menekankan pentingnya integrasi antara kebijakan perusahaan dan pengaturan teknis SMK3 untuk keberhasilan Penerapan.
Kualitas Sumber Daya Manusia (SDM) Proyek (Variabel Moderator)	Widodo (2021)	Analisis Hambatan Penerapan SMKK di Proyek Konstruksi. Mengidentifikasi beberapa hambatan dalam Penerapan SMKK, seperti rendahnya kesadaran pekerja terhadap

		pentingnya keselamatan, kurangnya alokasi anggaran untuk program keselamatan, dan resistensi terhadap perubahan prosedur kerja. Rekomendasi utama adalah peningkatan program pelatihan dan kampanye keselamatan yang berkelanjutan.
Kualitas Sumber Daya Manusia (SDM) Proyek (Variabel Moderator)	Firmansyah (2023)	Studi Kasus Penerapan SMKK pada Proyek Skala Besar. Membahas penerapan SMKK pada proyek pembangunan bendungan di Sumatra. Hasil penelitian menunjukkan bahwa keberhasilan Penerapan sangat dipengaruhi oleh keberadaan tim keselamatan yang kompeten dan penerapan teknologi untuk pemantauan risiko.
Implementasi Peraturan Menteri PUPR Nomor 10 Tahun 2021 (Variabel Bebas / Independen)	Astuti (2021)	Evaluasi Peran Pelatihan Keselamatan dalam Implementasi SMKK. Menunjukkan bahwa pelatihan keselamatan berbasis teknologi virtual dapat meningkatkan pemahaman pekerja terhadap prosedur SMKK hingga 50%.
Implementasi Peraturan Menteri PUPR Nomor 10 Tahun 2021 (Variabel Bebas / Independen)	Pratama (2022)	Penerapan Teknologi Digital untuk Pemantauan Keselamatan Konstruksi. Membahas implementasi aplikasi mobile untuk inspeksi keselamatan harian. Penggunaan aplikasi ini menurunkan insiden kerja sebesar 20% pada proyek skala menengah.
Kualitas Sumber Daya Manusia (SDM) Proyek (Variabel Moderator)	Handoko et al. (2023)	Analisis Keefektifan SMKK pada Proyek Infrastruktur Jalan Nasional. Menyoroti tantangan penerapan SMKK, terutama dalam pengelolaan kontraktor lokal yang memiliki pemahaman terbatas tentang regulasi keselamatan.
Efektivitas Implementasi Peraturan (Variabel Terikat / Dependen)	Lestari (2021)	Studi Perbandingan Implementasi SMKK di Proyek Swasta dan Pemerintah. Menunjukkan bahwa proyek pemerintah lebih konsisten dalam menerapkan SMKK dibanding proyek swasta karena adanya sanksi tegas dalam kontrak kerja.
Keterlibatan Stakeholder (Variabel Moderator)	Hakim (2022)	Kajian Keterlibatan Manajemen dalam Pelaksanaan SMKK. Menemukan bahwa partisipasi aktif manajemen meningkatkan kepatuhan terhadap SMKK hingga 70%.
Proses Pengawasan dan Evaluasi (Variabel Intervening)	Sulaiman (2023)	Penerapan Sistem Audit Internal untuk SMKK. Menunjukkan bahwa audit internal secara berkala mempercepat identifikasi risiko kerja dan langkah mitigasi.
Kondisi Anggaran dan Pembiayaan Proyek (Variabel Kontrol)	Putri (2021)	Pengaruh Anggaran Keselamatan terhadap Efektivitas SMKK. Menemukan bahwa alokasi anggaran untuk program keselamatan yang memadai dapat meningkatkan

		produktivitas proyek hingga 15%.
Faktor Lingkungan Proyek (Variabel Kontrol)	Wahyuni (2023)	Penerapan SMK K pada Proyek Konstruksi Berbasis Komunitas. Menunjukkan pentingnya sosialisasi SMK K pada masyarakat sekitar proyek untuk mengurangi konflik sosial.
Kualitas Sumber Daya Manusia (SDM) Proyek (Variabel Moderator)	Fadilah (2022)	Studi Penggunaan Alat Pelindung Diri dalam Implementasi SMK K. Menyoroti bahwa pelatihan penggunaan APD yang benar dapat menurunkan insiden kecelakaan ringan hingga 25%.
Kemajuan Proyek (Variabel Terikat / Dependen)	Supriyadi (2023)	Penerapan SMK K pada Proyek Konstruksi di Wilayah Terpencil. Menyoroti tantangan logistik dalam penerapan SMK K di proyek-proyek daerah terpencil.
Efektivitas Implementasi Peraturan (Variabel Terikat / Dependen)	Wijaya (2021)	Integrasi Manajemen Risiko dalam SMK K. Membahas pentingnya analisis risiko awal untuk mencegah kecelakaan kerja pada proyek skala besar.
Implementasi Peraturan Menteri PUPR Nomor 10 Tahun 2021 (Variabel Bebas / Independen)	Arifin (2022)	Efektivitas Kampanye Keselamatan Konstruksi. Menunjukkan bahwa kampanye keselamatan yang masif meningkatkan kesadaran pekerja hingga 40%.
Faktor Lingkungan Proyek (Variabel Kontrol)	Hasanah (2023)	Studi Penerapan SMK K pada Proyek Infrastruktur Hijau. Menunjukkan bahwa penerapan SMK K pada proyek berbasis lingkungan membutuhkan pendekatan khusus untuk meminimalkan dampak ekologis.
Kualitas Sumber Daya Manusia (SDM) Proyek (Variabel Moderator)	Kurniawan (2022)	Pengaruh Teknologi Drone dalam Pemantauan SMK K. Menyoroti penggunaan drone untuk memantau keselamatan pekerja di area konstruksi yang sulit dijangkau.
Keterlibatan Stakeholder (Variabel Moderator)	Fauzan (2023)	Evaluasi Efektivitas SMK K pada Proyek EPC. Membahas penerapan SMK K pada proyek rekayasa, pengadaan, dan konstruksi, dengan fokus pada integrasi lintas disiplin.
Kemajuan Proyek (Variabel Terikat / Dependen)	Setiawan (2021)	Analisis Komunikasi Keselamatan pada Proyek Konstruksi. Menemukan bahwa komunikasi efektif antar tim kerja meningkatkan kepatuhan terhadap prosedur keselamatan hingga 35%.
Faktor Eksternal Proyek (Variabel)	Nugroho (2023)	Studi Keselarasan SMK K dengan ISO 45001. Membahas bagaimana SMK K dapat diintegrasikan

Bebas / Independen)		dengan standar internasional ISO 45001 untuk mencapai kinerja keselamatan yang optimal.
Keterlibatan Stakeholder (Variabel Moderator)	Zulkarnain (2022)	Pengaruh Kebijakan Pemerintah terhadap Implementasi SMKK. Menunjukkan bahwa kebijakan lokal yang mendukung dapat mempercepat adopsi SMKK di sektor konstruksi.
Faktor Eksternal Proyek (Variabel Bebas / Independen)	Dian (2023)	Penerapan SMKK pada Proyek Konstruksi Skala Mikro. Menyoroti pentingnya kesederhanaan prosedur SMKK untuk proyek kecil agar tetap efektif.
Implementasi Peraturan Menteri PUPR Nomor 10 Tahun 2021 (Variabel Bebas / Independen)	Firmansyah (2022)	Evaluasi Sistem Pelaporan Insiden dalam SMKK. Menunjukkan bahwa pelaporan insiden yang berbasis teknologi dapat meningkatkan akurasi data kecelakaan.
Kualitas Sumber Daya Manusia (SDM) Proyek (Variabel Moderator)	Kartika (2023)	Studi Kasus Implementasi SMKK pada Proyek Multinasional. Membahas tantangan budaya dalam penerapan SMKK pada proyek yang melibatkan tenaga kerja asing.
Kualitas Sumber Daya Manusia (SDM) Proyek (Variabel Moderator)	Anwar (2023)	Analisis Keselamatan Kerja pada Proyek Renovasi Bangunan. Menunjukkan bahwa proyek renovasi memiliki risiko unik yang memerlukan pendekatan SMKK yang berbeda dibandingkan dengan proyek baru.
Implementasi Peraturan Menteri PUPR Nomor 10 Tahun 2021 (Variabel Bebas / Independen)	Ramadhan (2023)	Pengaruh Program Insentif terhadap Kepatuhan SMKK. Menunjukkan bahwa pemberian insentif kepada pekerja yang mematuhi SMKK meningkatkan kesadaran keselamatan hingga 25%.
Kemajuan Proyek (Variabel Terikat / Dependen)	Hartono (2023)	Efek Implementasi SMKK pada Proyek Konstruksi Cepat (<i>Fast-Track Projects</i>). Menyoroti bahwa proyek dengan jadwal cepat memerlukan pengawasan tambahan untuk memastikan SMKK tetap diterapkan tanpa mengorbankan jadwal.
Faktor Eksternal Proyek (Variabel Bebas / Independen)	Setiani (2022)	Penerapan SMKK pada Proyek Konstruksi Berbasis Prefabrikasi. Membahas bahwa penggunaan metode prefabrikasi mempermudah identifikasi risiko dan meminimalkan kecelakaan kerja.
Implementasi Peraturan Menteri PUPR Nomor 10 Tahun 2021 (Variabel Bebas /	Yulianto (2023)	Analisis Penggunaan Sistem BIM untuk Mendukung SMKK. Menemukan bahwa penerapan Building Information Modeling (BIM) membantu mengidentifikasi area risiko tinggi dalam desain proyek untuk mendukung

Independen)		implementasi SMKK.
Faktor Eksternal Proyek (Variabel Bebas / Independen)	Rahmat et al. (2022)	Studi Penerapan SMKK pada Proyek Infrastruktur. Mengulas penerapan SMKK pada proyek jalan tol di Jawa Barat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa faktor utama keberhasilan Penerapan SMKK adalah komitmen manajemen puncak, pelatihan keselamatan yang efektif, dan pengawasan lapangan yang konsisten. Penelitian ini merekomendasikan penyempurnaan prosedur dokumentasi keselamatan untuk mendukung kepatuhan terhadap peraturan.

Penelitian-penelitian tersebut memberikan gambaran bahwa penerapan SMKK memerlukan pendekatan yang terintegrasi, melibatkan semua personil yang kompeten serta pihak terkait, dan disertai evaluasi berkala untuk memastikan efektivitasnya.

2.5.2. Studi Kasus

Bagian ini membahas studi kasus 5 (lima) tahun terakhir tentang Penerapan SMKK pada proyek-proyek konstruksi di Indonesia yang telah diterapkan/diimplementasikan sesuai dengan Peraturan Menteri PUPR Nomor 10 Tahun 2021, atau yang relevan dengan peraturan menteri PUPR sebelumnya.

1. Penerapan SMKK pada Proyek Pembangunan Gedung Bertingkat

- Masalah: Kecelakaan kerja akibat kurangnya pelatihan keselamatan untuk pekerja.
- Solusi: Program pelatihan rutin, penambahan supervisor keselamatan, dan penggunaan peralatan pelindung diri (APD).

2. Keselamatan pada Proyek Pemasangan Jaringan Listrik

- Masalah: Kecelakaan yang disebabkan oleh kelalaian dalam pengendalian bahaya listrik.
- Solusi: Pengawasan ketat terhadap penerapan standar keselamatan listrik dan penggunaan alat pelindung yang sesuai.

3. Keselamatan Kerja pada Proyek Renovasi Gedung

- Masalah: Bahaya terkait dengan struktur bangunan yang sudah ada dan proses renovasi.

- Solusi: Penggunaan teknologi untuk memantau kondisi struktur dan penerapan prosedur kerja yang lebih aman.

4. Penerapan SMKK pada Proyek Pembangunan Gedung Komersial

- Masalah: Pekerja tidak mengikuti protokol keselamatan saat menggunakan alat berat.
- Solusi: Pelatihan yang lebih intensif dan audit keselamatan secara berkala.

5. Manajemen Keselamatan pada Proyek Penggalian Tanah

- Masalah: Kecelakaan akibat tanah longsor.
- Solusi: Penggunaan teknologi pemantauan tanah dan penyediaan peringatan dini bagi pekerja.

6. Keselamatan Kerja dalam Pembangunan Gedung Perkantoran

- Masalah: Kecelakaan akibat penggunaan alat berat tanpa prosedur yang benar.
- Solusi: Pengawasan ketat dalam penggunaan alat berat dan pelatihan berkala untuk pengoperasiannya.

7. Penerapan SMKK dalam Proyek Pembongkaran Bangunan

- Masalah: Potensi jatuhnya material bangunan yang belum dipastikan keamanannya.
- Solusi: Pengaturan kembali area kerja dan pemantauan lebih intensif terhadap penggunaan alat berat.

8. Keselamatan Kerja pada Proyek Pembangunan Pipa Saluran Air

- Masalah: Pekerja tidak menggunakan pelindung diri saat melakukan penggalian.
- Solusi: Penyuluhan keselamatan lebih intensif serta penerapan kontrol yang lebih ketat.

9. Penerapan SMKK pada Proyek Pembangunan Tembok Penahan Tanah

- Masalah: Bahaya tanah longsor yang dapat membahayakan pekerja.
- Solusi: Penerapan teknologi pemantauan tanah dan penggunaan alat pelindung yang sesuai.

10. Penerapan SMKK pada Proyek Pembangunan Sistem Drainase

- Masalah: Risiko kecelakaan saat menggali kanal atau saluran drainase.
- Solusi: Pemantauan kondisi tanah secara terus-menerus dan penggunaan peralatan pelindung.

11. Penerapan SMKK pada Proyek Pengolahan Limbah Konstruksi

- Masalah: Pekerja terpapar bahan berbahaya dari limbah konstruksi.

- Solusi: Penyuluhan tentang pengelolaan limbah dan penggunaan alat pelindung.

12. Keselamatan Kerja dalam Proyek Pemasangan Struktur Baja

- Masalah: Potensi jatuhnya pekerja atau material baja.
- Solusi: Penggunaan sistem pengaman pekerja dan pemasangan alat pengaman yang sesuai.

13. Penerapan SMKK dalam Pembangunan Proyek Reservoir Air

- Masalah: Kecelakaan akibat penggunaan alat berat dan penggalian yang dalam.
- Solusi: Peninjauan ulang prosedur penggalian dan penerapan peringatan dini.

14. Keselamatan Kerja pada Proyek Pembangunan Saluran Gas

- Masalah: Kebocoran gas dan risiko kebakaran.
- Solusi: Penggunaan detektor gas dan pelatihan keselamatan untuk pekerja.

15. Keselamatan Kerja pada Proyek Pemeliharaan Bangunan

- Masalah: Bahaya terkait dengan pemeliharaan struktur bangunan lama.
- Solusi: Penggunaan teknik inspeksi yang tepat dan penanganan bahan bangunan yang aman.

16. Penerapan SMKK pada Proyek Pembangunan Gedung Olahraga

- Masalah: Kurangnya kesadaran pekerja tentang risiko terkait dengan penggunaan alat konstruksi.
- Solusi: Pengawasan keselamatan yang ketat dan pelatihan khusus mengenai penggunaan alat konstruksi.

Studi kasus ini memberikan bukti nyata bahwa penerapan SMKK yang sesuai dengan regulasi dapat meningkatkan keselamatan kerja dan efisiensi operasional proyek konstruksi. Pelajaran yang dapat diambil mencakup pentingnya kepemimpinan yang proaktif, integrasi teknologi, dan pendekatan yang inklusif dalam Penerapan SMKK.