

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1. LATAR BELAKANG

Industri konstruksi adalah salah satu bidang yang memiliki kemungkinan besar terjadinya kecelakaan kerja. Ini terjadi karena proyek bangunan memiliki sifat yang unik, tempat kerja yang berbeda-beda, terbuka dan dipengaruhi oleh cuaca. Waktu untuk menyelesaikan proyek juga terbatas dan situasinya selalu berubah, yang memerlukan tenaga fisik yang kuat. Selain itu, banyak pekerja yang terlibat adalah orang-orang yang tidak terlatih. Cara sistem manajemen keselamatan dan kesehatan kerja yang diterapkan di bidang ini kurang baik, sehingga pekerja berisiko tinggi untuk mengalami kecelakaan saat bekerja.

Tabel 1. 1 Contoh Kasus Kecelakaan Konstruksi di Indonesia (Sumber: Kementerian Ketenagakerjaan RI)

Tahun	Lokasi Detail	Korban Pekerja	Jenis Insiden	Penyebab	Jenis Penyebab
2025	Tol Cisumdawu, Jawa Barat	3 pekerja meninggal	Runtuh struktur jalan tol	Desain struktur kurang kuat	Kesalahan Teknik
2024	Jalan Tol Jakarta-Cikampek	2 pekerja meninggal	Crane roboh	Human error operator	Human error & Perawatan
2023	Kawasan Industri Cikande, Serang	1 pekerja meninggal, 2 luka	Ambruk girder beton	Prosedur pemasangan tidak standar	Kesalahan Prosedur
2022	Jalan Sudirman, Jakarta Pusat	1 pekerja meninggal	Longsor tanah proyek	Drainase dan pengendalian tanah buruk	Lingkungan
2021	Gedung Perkantoran Jakarta Timur	1 pekerja meninggal, 1 luka	Jatuh dari scaffold	Kurangnya penggunaan alat pelindung	Human error
2020	Proyek Apartemen Bandung	2 pekerja luka ringan	Roboh dinding proyek	Struktur sementara lemah	Kesalahan Teknik

2019	Proyek LRT Kelapa Gading, Jakarta Utara	4 pekerja meninggal	Crane jatuh	Pengawasan kurang, human error	Human error
2018	Jalan Layang Antasari, Jakarta Selatan	5 pekerja luka ringan	Roboh girder jalan layang	Material tidak sesuai spesifikasi	Kesalahan Material
2017	Underpass Bandara Soekarno Hatta	1 pekerja meninggal, 1 luka	Longsor tanah	Manajemen risiko kurang	Lingkungan
2016	Gedung Perkantoran Surabaya	1 pekerja meninggal	Scaffold roboh	Perancangan scaffold kurang aman	Kesalahan Teknik
2015	Gedung Jakarta Selatan	3 pekerja meninggal	Roboh crane	Kegagalan alat	Kesalahan Material
2014	Bandung	2 pekerja meninggal	Runtuh tower telekom	Kelemahan struktur	Kesalahan Teknik
2013	Medan	1 pekerja meninggal	Scaffold roboh	Human error	Human error
2012	Surabaya	5 pekerja meninggal	Gedung bertingkat runtuh	Tidak sesuai standar konstruksi	Kesalahan Teknik
2011	Bandung	1 pekerja meninggal	Longsor tanah	Kegagalan pengendalian tanah	Lingkungan
2010	Kawasan Industri Jakarta	2 pekerja meninggal	Kecelakaan alat berat	Operator tidak terlatih	Human error

Tingginya frekuensi kecelakaan kerja di industri konstruksi umumnya disebabkan oleh masih rendahnya kepatuhan terhadap prosedur keselamatan konstruksi, minimnya pemahaman mengenai penerapan budaya keselamatan di tempat kerja, keterbatasan pelatihan bagi tenaga kerja konstruksi, serta belum optimalnya penerapan dan pengawasan

Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi (SMKK) sesuai dengan Peraturan Menteri PUPR Nomor 10 Tahun 2021 mengenai Pedoman SMKK (Kementerian PUPR, 2021).

Tabel 1. 2 Contoh Kasus Kecelakaan Konstruksi di Indonesia yang Menimbulkan Dampak Lingkungan (Sumber: Kementerian Ketenagakerjaan RI)

Tahun	Lokasi Detail	Dampak Lingkungan	Jenis Insiden	Penyebab	Jenis Penyebab
2023	Kawasan Industri Cikande, Serang	Kontaminasi tanah dan air akibat material konstruksi	Ambruk girder beton	Pemasangan tidak sesuai prosedur	Kesalahan Prosedur
2022	Jalan Sudirman, Jakarta Pusat	Erosi dan kerusakan lahan akibat longsoran tanah	Longsor tanah proyek	Pengendalian drainase buruk	Lingkungan
2018	Jalan Layang Antasari, Jakarta Selatan	Polusi udara dan resapan air terganggu akibat robohnya girder	Roboh girder jalan layang	Material tidak sesuai spesifikasi	Kesalahan Material
2017	Underpass Bandara Soekarno Hatta, Tangerang	Gangguan sekitar habitat dan akses warga akibat longsoran	Longsor tanah proyek	Manajemen risiko lingkungan tidak memadai	Lingkungan
2015	Proyek Gedung di Jakarta Selatan	Pencemaran lokasi proyek akibat robohnya alat berat	Roboh crane	Kegagalan alat	Kesalahan Material
2011	Proyek Gedung Bandung	Kerusakan lahan dan fasilitas umum akibat longsoran	Longsor tanah	Perencanaan lingkungan kurang matang	Lingkungan

Pekerjaan pondasi bored pile merupakan aktivitas konstruksi berisiko tinggi karena melibatkan pengeboran tanah dalam, penggunaan alat berat, pengangkatan tulangan dengan crane, serta pengecoran beton pada kondisi geoteknik yang tidak selalu stabil. Kompleksitas tersebut meningkatkan potensi terjadinya kecelakaan kerja apabila pengendalian teknis dan prosedural tidak diterapkan secara ketat. Berdasarkan data statistik kecelakaan kerja nasional

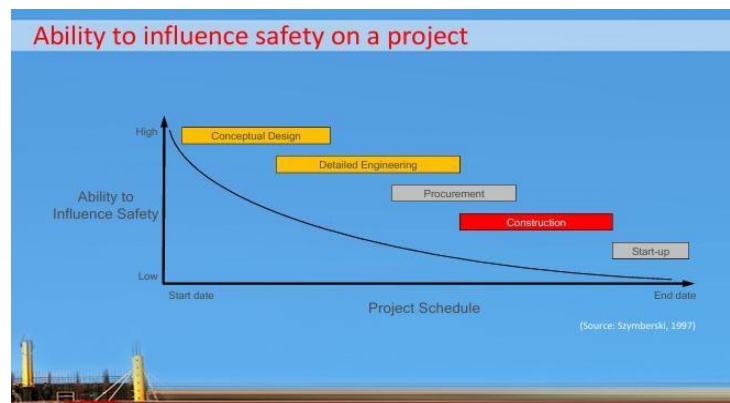
yang dipublikasikan oleh Kementerian Ketenagakerjaan Republik Indonesia melalui sistem pelaporan wajib dan klaim BPJS Ketenagakerjaan, sektor konstruksi secara konsisten menjadi salah satu penyumbang signifikan angka kecelakaan kerja setiap tahunnya. Oleh karena itu, analisis kecelakaan pada pekerjaan bored pile menjadi bagian penting dalam penerapan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMKK) di sektor jasa konstruksi.

Tabel 1. 3 Contoh Kasus Kecelakaan Konstruksi Pada Pekerjaan Pondasi Bored Pile

(Sumber: Kementerian Ketenagakerjaan RI)

Tahun	Lokasi	Jenis Pekerjaan	Korban	Jenis Penyebab	Penyebab	Penyebab Utama
2025	Jalan Tol Cisumdawu	Struktur Tol	3 pekerja	Runtuh lubang bor	Desain kestabilan tanah tidak sesuai standar	Kesalahan Teknik
2024	Proyek LRT Jabodebek	Pondasi Elevated Track	2 pekerja	Crane auger roboh	Human error operator rigging	Human Error
2023	Tol Solo-Yogyakarta NYIA	Struktur Jembatan	1 pekerja	Longsor casing temporary	Prosedur drainase tidak standar	Kesalahan Prosedur
2022	Gedung BPKB Padang	Pondasi Gedung Tinggi	1 pekerja	Tanah longsor penggalian	Lingkungan tanah lembek tidak terpantau	Lingkungan Tanah
2021	Jalur KA Simpang Joglo Solo	Fondasi Rel Elevated	1 pekerja	Jatuh dari scaffolding	Kurang pengawasan pemasangan tulangan	Human Error

Penanganan risiko lingkungan dan mitigasi dampak negatif ini memerlukan penerapan Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi (SMKK) yang komprehensif, dengan pengawasan yang terus-menerus dari pemerintah, serta peningkatan budaya keselamatan dan kepedulian lingkungan oleh semua pelaku proyek konstruksi. Evaluasi dan tindakan preventif terhadap faktor teknis, lingkungan, dan manusia menjadi kunci utama untuk menurunkan angka kecelakaan sekaligus menjaga kelestarian lingkungan hidup.



Gambar 1. 1 Teori Symberski (Sumber: Suraji, 2001)

Keselamatan konstruksi pada proyek konstruksi adalah faktor penting yang berdampak pada kelancaran dan keberhasilan proyek. Berdasarkan Suraji (2001), kemampuan individu (*ability*) secara langsung mempengaruhi keselamatan (*safety*) dalam pelaksanaan proyek. Teori ini menegaskan bahwa tingkat risiko kecelakaan dipengaruhi tidak hanya oleh faktor eksternal atau material, tetapi juga oleh keterampilan, pengalaman, dan pemahaman pekerja mengenai prosedur keselamatan. Dengan kata lain, semakin besar kemampuan tenaga kerja dalam mengerti dan menerapkan prinsip keselamatan, semakin kecil kemungkinan terjadinya kecelakaan kerja di proyek.

Dalam kerangka Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi (SMKK), prinsip *Ability to Influence Safety* berfungsi sebagai dasar utama dalam merancang dan menerapkan strategi keselamatan. SMKK tidak hanya fokus pada penyediaan alat pelindung diri, prosedur kerja, dan pengawasan, tetapi juga peningkatan kemampuan pekerja melalui pelatihan, sosialisasi, dan evaluasi keterampilan secara rutin. Penerapan teori Symbersky ini memastikan bahwa semua komponen proyek, dari tenaga kerja hingga manajemen, memiliki kemampuan yang cukup untuk melaksanakan prosedur keselamatan dengan efektif.

Pemilihan Proyek Pembangunan Gedung Skills Lab Terintegrasi Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Andalas sebagai objek penelitian didasarkan pada relevansi dan kompleksitasnya terhadap penerapan sistem manajemen keselamatan konstruksi berbasis prinsip manajemen risiko. Lokasi proyek yang berada di kawasan Kampus Limau Manis, Kota Padang, Provinsi Sumatera Barat, memiliki kondisi topografi perbukitan yang bervariasi sehingga menghadirkan tantangan teknis dan aspek keselamatan pada pekerjaan penggalian, pondasi, serta aktivitas di area dengan ketinggian berbeda.

Selain itu, sifat proyek yang multidisiplin—meliputi pekerjaan bored pile, struktur beton pracetak, hingga instalasi arsitektur dan mekanikal-elektrikal—menimbulkan beragam potensi bahaya yang memerlukan pengendalian komprehensif. Keterlibatan berbagai pihak seperti

kontraktor, konsultan, dan pengawas juga menjadikan proyek ini ideal untuk mengevaluasi efektivitas koordinasi, komunikasi, serta implementasi prosedur keselamatan di lapangan. Dengan karakteristik tersebut, proyek ini menjadi studi kasus yang tepat untuk menganalisis dan merancang sistem manajemen keselamatan konstruksi yang efektif, adaptif, dan sesuai dengan kondisi proyek berisiko tinggi di Indonesia.

1.2. TUJUAN DAN MANFAAT

1.2.1. Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk merumuskan rancangan konseptual Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi (SMKK) dalam proyek pembangunan gedung. Rancangan ini disusun untuk memperbaiki efektivitas pengelolaan keselamatan konstruksi dengan menyatukan perencanaan aktivitas konstruksi dan analisis risiko melalui model digital yang meliputi:

1. Menganalisis peran WBS dalam perencanaan keselamatan proyek.
2. Menyusun WMS yang sesuai untuk pekerjaan pada setiap work package.
3. Mengidentifikasi bahaya material melalui MHI dan menilai risikonya melalui MRA.
4. Menentukan prioritas tindakan pengendalian risiko menggunakan IDC.
5. Menghasilkan RK-SMKK terintegrasi berbasis BIM yang dapat diterapkan pada proyek pembangunan gedung.

1.2.2. Manfaat Penelitian

Pengembangan ilmu pengetahuan dalam bidang manajemen konstruksi. Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan *Building Information Modeling* (BIM) dalam penyusunan dan analisis Rencana Keselamatan Konstruksi (RK-SMKK), guna meningkatkan pemahaman tentang integrasi teknologi digital dalam perencanaan keselamatan konstruksi.

Dari sudut pandang praktis, studi ini dapat menjadi acuan bagi praktisi konstruksi dalam menyusun RK-SMKK yang lebih terperinci dan terorganisir. Dengan memanfaatkan BIM, terutama lewat Revit, perencanaan keselamatan proyek bisa dilakukan dengan lebih efisien, terintegrasi, dan mudah dipantau, sehingga kemungkinan risiko kecelakaan dapat diminimalkan.

Selain itu, studi ini juga memberikan keuntungan dalam hal regulasi. Temuan riset memberikan gambaran konkret mengenai penerapan standar dan regulasi keselamatan konstruksi di lokasi, sehingga dapat mendukung inisiatif pemerintah dalam meningkatkan standar keselamatan konstruksi di Indonesia dan memastikan pelaksanaan praktik keselamatan

yang lebih konsisten pada setiap proyek.

1.3. BATASAN MASALAH

Studi ini dilaksanakan pada proyek pembangunan Gedung Skills Lab Terintegrasi Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Andalas yang terletak di Kampus Limau Manis, Kota Padang, Provinsi Sumatera Barat. Proyek ini adalah sarana pendidikan yang dibuat untuk mendukung kegiatan pembelajaran dan pelatihan keterampilan klinis bagi mahasiswa kedokteran gigi. Bangunan ini memiliki empat tingkat dengan tinggi total sekitar 20 meter, terdiri dari ruang laboratorium, ruang dosen, ruang seminar, serta area pendukung lainnya. Dari segi geoteknis, area proyek terletak pada tanah kokoh dengan sifat utama lempung berpasir, sehingga sistem struktur bawah memanfaatkan pondasi dalam tipe bored pile berukuran 60 cm untuk mendistribusikan beban vertikal struktur.

Ruang lingkup penelitian ini diarahkan pada implementasi Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi (SMKK) dalam fase perencanaan keselamatan konstruksi proyek. Pembahasan difokuskan pada proses identifikasi risiko serta penentuan tindakan pengendalian pada pekerjaan utama yang memiliki risiko tinggi. Studi ini tidak mencakup keseluruhan aspek manajemen proyek, aspek keuangan di luar estimasi biaya untuk pengendalian risiko, serta penggunaan SMKK pada jenis proyek konstruksi lainnya selain pembangunan gedung.

1.4. SISTEMATIKA PENULISAN

Adapun sistematika penulisan pada tugas akhir ini adalah seperti berikut:

1. **BAB I PENDAHULUAN** : Bab ini menjelaskan tentang latar belakang yang mendasari, tujuan dan manfaat penelitian, serta batasan masalah yang berisikan ruang lingkup penelitian, dan sistematika penulisan tugas akhir.
2. **BAB II TINJAUAN PUSTAKA** : Bab ini memuat berbagai teori-teori yang berkaitan dengan objek yang diteliti, seperti Penelitian terdahulu, Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi (SMKK), regulasi keselamatan konstruksi di Indonesia, rencana keselamatan konstruksi (RK-SMKK), safety in design (SiD) dalam konstruksi, *Construction Hazard Assesment & Implementation Review (CHAIR)*, peran BIM dalam manajemen keselamatan konstruksi, *Work Breakdown Structure (WBS)*, *Work Method Statement (WMS)*, *Multi Hazard Identification (MHI)*, *Multiple Risk Assessment (MRA)*, dan *Integrated Determining Control (IDC)*.
3. **BAB III METODOLOGI PENELITIAN** : Bab ini menjelaskan rancangan penelitian,

lokasi dan objek penelitian, metode pengumpulan dan analisis data, perangkat dan dokumen acuan, validasi dan evaluasi hasil, serta output penelitian berupa dokumen SMKK dan rekomendasi penerapannya.

4. BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN : Bab ini berisikan hasil analisis dari data yang telah dilakukan pada penelitian dan berisikan pembahasan penelitian yang telah dilakukan.
5. BAB V KESIMPULAN DAN SARAN : Bagian ini menampilkan kesimpulan yang diperoleh dari penelitian serta saran yang bisa dijadikan untuk penelitian berikutnya.

