

TESIS

PENGEMBANGAN AUDIT SMKK BERBASIS KNOWLEDGE MANAGEMENT PADA KONTRAK RANCANG DAN BANGUN DI PROYEK GEDUNG BERTINGKAT TINGGI

Development Of Knowledge Management-Based SMKK Audits For Design and Build Contracts in High-Rise Building Projects



A.ANNISA IDA MAWARNI

D012222009



PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK SIPIL

DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS HASANUDDIN

GOWA

2024

**PENGEMBANGAN AUDIT SMKK BERBASIS KNOWLEDGE MANAGEMENT PADA
KONTRAK RANCANG DAN BANGUN DI PROYEK GEDUNG BERTINGKAT TINGGI**

A.ANNISA IDA MAWARNI

D012222009



PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK SIPIL

DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS HASANUDDIN

GOWA

2024

PENGAJUAN TESIS

PENGEMBANGAN AUDIT SMK BERBASIS KNOWLEDGE MANAGEMENT PADA KONTRAK RANCANG DAN BANGUN DI PROYEK GEDUNG BERTINGKAT TINGGI

Tesis

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar Magister Program Studi Ilmu Teknik
Sipil

Disusun dan diajukan oleh

A.Annisa Ida Mawarni

D012222009

Kepada

PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS HASANUDDIN

GOWA

2024

TESIS

PENGEMBANGAN AUDIT SMK BERBASIS *KNOWLEDGE MANAGEMENT* PADA KONTRAK RANCANG DAN BANGUN DI PROYEK GEDUNG BERTINGKAT TINGGI

**A.ANNISA IDA MAWARNI
D012222009**

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian Tesis yang dibentuk dalam rangka penyelesaian studi pada Program Magister Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin pada tanggal 18 November 2024 dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan



Pembimbing Utama



Dr. Ir. Rosmariani Arifuddin, ST., MT.
NIP. 19730530 199802 2001

Pembimbing Pendamping



Dr. Ir. M. Asad Abdurrahman, ST., M.Eng.PM
NIP. 19730306 199802 1001

Dekan Fakultas Teknik
Universitas Hasanuddin



Prof. Dr. Eng. Ir. Muhammad Isran Ramli, ST., MT IPU., AER
NIP. 19730926 200012 1002

Ketua Program Studi
S2 Teknik Sipil



Dr. M. Asad Abdurrahman, ST., M.Eng.PM
NIP. 19730306 199802 1001

**PERNYATAAN KEASLIAN TESIS
DAN PELIMPAHAN HAK CIPTA**

Dengan ini menyatakan bahwa, tesis berjudul "Pengembangan Audit SMKK Berbasis Knowledge Management pada Kontrak Rancang dan Bangun di Proyek Gedung Bertingkat Tinggi" adalah benar karya saya dengan arahan dari komisi pembimbing (Dr. Ir. Rosmariyani Arifuddin, S.T., M.T. dan Dr. Ir. M. Asad Abdurrahman, ST., M.Eng, PM, IPM.). Karya ilmiah ini belum diajukan dan tidak sedang diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi manapun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka tesis ini. Sebagian dari isi tesis ini telah publikasikan di *International Journal of Advanced Technology Engineering (IJATEE)* sebagai artikel dengan judul "*Development Of Knowledge Management-Based SMKK Audits For Design and Build Contracts in High-Rise Building Projects*". Sebagai artikel dengan judul "*Development of Knowledge Management-Based SMKK Audits For Design and Build Contracts in High-Rise Building Projects*". Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan tesis ini adalah karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut berdasarkan aturan yang berlaku.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari saya berupa tesis ini kepada Universitas Hasanuddin

Gowa, 17 September 2024



Menyatakan

A. Annisa Ida Mawarni

D012222009

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa atas kasih karunia-Nya sehingga proposal tesis ini dapat diselesaikan.

Gagasan utama Pengembangan Audit SMKK berbasis Knowledge Management adalah kurangnya sistem audit dalam setiap tahapan pekerjaan pada proyek yang mengakibatkan terjadinya suatu risiko kecelakaan pada proyek. Diharapkan melalui riset ini, audit keselamatan konstruksi dapat dilakukan secara menyeluruh pada setiap tahapan pekerjaan sehingga mampu meminimalisir terjadinya risiko kecelakaan.

Bukan hal yang mudah untuk mewujudkan gagasan-gagasan tersebut dalam sebuah susunan proposal tesis. Berkat bimbingan, dan motivasi berbagai pihak maka proposal tesis ini bisa disusun sebagaimana kaidah-kaidah yang dipersyaratkan. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada :

1. Dr.Ir. Rosmariyani Arifuddin, S.T., M.T sebagai pembimbing utama atas waktu, arahan, serta masukan yang tiada hentinya sehingga penyusunan proposal tesis ini bisa sampai di tahap ini;
2. Dr.Ir. Muhammad Asad Abdurrahman, S.T., M.Eng. PM sebagai pembimbing pendamping atas bimbingan dan motivasi dalam penyusunan proposal tesis;
3. Rector Universitas Hasanuddin, Dekan Fakultas Teknik, para dosen, dan staf Universitas Hasanuddin yang telah memfasilitasi penulis dalam menempuh Program Magister.
4. Rekan-rekan dalam tim rise atas kerja sama dan motivasi selama penyusunan proposal tesis;
5. Bapak dan Ibu pakar/Ahli Keselamatan Konstruksi yang telah mengizinkan penulis untuk melaksanakan *deep interview* guna validasi variabel penelitian;
6. Orang tua penulis atas segala doa, pengorbanan, perhatian, kasih sayang dan limpahan materi yang tidak pernah henti untuk mengiringi tiap langkah penulis
7. Tim RKI yang senantiasa memberi semangat dan masukan dalam penelitian ini.
8. Segenap keluarga dan sahabat yang telah memberikan doa, saran, dan dukungan sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan proposal ini;
9. Seluruh pihak yang tidak mampu penulis sebutkan satu per satu yang telah membantu dalam penyusunan proposal tesis ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan proposal tesis ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati penulis mengharapkan adanya saran dan kritik yang bersifat membangun demi penyempurnaan penulis proposal tesis. Akhir kata, semoga proposal tesis ini dapat bermanfaat bagi seluruh pembaca

Penulis

A.Annisa Ida Mawarni

DAFTAR ISI

TESIS	I
PENGEMBANGAN AUDIT SMK BERBASIS KNOWLEDGE MANAGEMENT PADA KONTRAK RANCANG DAN BANGUN DI PROYEK GEDUNG BERTINGKAT TINGGI ...	II
PENGAJUAN TESIS	III
PERSETUJUAN SEMINAR TESIS	IV
PERNYATAAN KEASLIAN TESIS DAN PELIMPAHAN HAK CIPTA	V
UCAPAN TERIMA KASIH	VI
DAFTAR ISI	VIII
DAFTAR TABEL	X
DAFTAR GAMBAR	XII
ABSTRAK	XIII
ABSTRACT	XIV
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	5
1.4 Batasan Masalah	5
1.5 Manfaat Penelitian	5
1.6 Manajemen Proyek	5
1.7 Tahapan Manajemen Proyek	6
1.8 Proyek Konstruksi Bangunan Gedung	8
1.9 Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi	9
1.10 Audit Keselamatan Konstruksi	12
1.11 Manajemen Pengetahuan	26
1.12 Sistem Kontrak Rancang dan Bangun (<i>Design and Build</i>)	30
1.13 <i>Structural Equation Modeling</i> (SEM)	34
1.14 Bagan Alir Penelitian	36
1.15 Kerangka Operasional Penelitian	38
1.16 Penelitian Terdahulu	40
BAB II METODOLOGI PENELITIAN	49
2.1 Pendahuluan	49
2.2 Strategi Penelitian	49

2.3	Proses Penelitian Survey	52
2.4	Instrumen Penelitian	52
2.5	Jenis dan Sumber Data.....	57
2.6	Teknik Pengumpulan Data.....	57
2.7	Populasi dan Sampel	58
2.8	Variabel Penelitian	58
2.9	Analisis Data	73
BAB III		81
HASIL		81
3.1	Hasil Analisis Data RQ1	81
3.2	Hasil Analisis Data RQ2.....	105
3.3	Hasil Analisis Data RQ3.....	114
BAB IV		128
PEMBAHASAN		128
4.1	Identifikasi Elemen-Elemen Audit SMKK pada Kontrak Rancang dan Bangun di Proyek Gedung Bertingkat Tinggi	128
4.2	Hubungan Audit SMKK dengan Tingkat Penerapan Audit pada Kontrak Rancang dan Bangun di Proyek Gedung Bertingkat Tinggi	152
4.3	Pengembangan Proses Audit SMKK Berbasis Knowledge Management pada Kontrak Rancang dan Bangun di Proyek Gedung Bertingkat Tinggi.....	194
BAB V		225
KESIMPULAN DAN SARAN		225
5.1.	Kesimpulan.....	225
5.2.	Saran.....	226
DAFTAR PUSTAKA		227
LAMPIRAN		230

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1	Contoh Penilaian RKK Konsultansi Konstruksi Pengawasan.....	16
Tabel 1.2	Form Audit Keselamatan Konstruksi	19
Tabel 2.1	Pemilihan Strategi Penelitian	50
Tabel 2.2	Strategi Penelitian	51
Tabel 2.3	Contoh Kuesioner Validasi Pakar	53
Tabel 2.4	Skala Pengukuran yang Dipakai.....	54
Tabel 2.5	Contoh Kuesioner Validasi Pakar	56
Tabel 2.6	Contoh Kuesioner Kepada Pihak Proyek	57
Tabel 2.7	Indikator Variabel Bebas	59
Tabel 2.8	Tolak Ukur Validitas, Reliabilitas, dan Kolinearitas Indikator pada SEM-PLS	74
Tabel 3.1	Elemen-Elemen Audit SMKK	81
Tabel 2.2	Elemen-Elemen Audit SMKK Hasil Validasi Pakar	95
Tabel 3.3	Outer Model sebelum Otlter	106
Tabel 3.4	Outer Model sebagai Outlier	107
Tabel 3.5	Reliabilitas Konsistensi Internal	108
Tabel 3.6	Validitas Konvergen	109
Tabel 3.7	Nilai Cross Loading (Hasil Lengkap Terlampir)	110
Tabel 3.8	Nilai Fornell Lacker	111
Tabel 3.9	<i>R-Square</i>	111
Tabel 3.10	<i>Inner Model Test (Path Coeficient)</i>	112
Tabel 3.11	Hasil Hitung <i>Inner Model Test</i> (Significancy T-STATISTIC).....	113
Tabel 3.12	<i>Rank Critical Success Factor</i>	113
Tabel 3.13	Hasil Validasi Pakar KUESioner Pengembangan Audit SMKK Berbasis <i>Knowledge Management</i>	115
Tabel 3.14	Kategori Pengelompokkan Analisis Deskriptif	127
Tabel 3.15	Hasil Analisis Deskriptif Berdasarkan Kategori Pengelompokkan.....	127
Tabel 4.1	Pakar/Ahli Validasi Kuesioner pada Tahap Pertama.....	128
Tabel 4.2	Variabel Elemen-Elemen Audit SMKK pada Proyek Gedung Bertingkat Tinggi	129
Tabel 4.3	Hasil Validasi Kuesioner Melalui Pakar/Ahli	143
Tabel 4.4	Instansi Responden	153
Tabel 4.5	Jabatan Responden.....	154
Tabel 4.6	Pendidikan Terakhir Responden	155
Tabel 4.7	Pengalaman Kerja Responden	156
Tabel 4.8	Distribusi Frekuensi X1 Kepemimpinan dan Partisipasi Pekerja dalam Keselamatan Konstruksi	158
Tabel 4.9	Distribusi Frekuensi X2 Perencanaan Keselamatan Konstruksi	162
Tabel 4.10	Distribusi Frekuensi X3 Dukungan Keselamatan Konstruksi	167
Tabel 4.11	Distribusi Frekuensi X4 Operasi Keselamatan Konstruksi.....	170
Tabel 4.0.12	Distribusi Frekuensi X5 Evaluasi Kinerja Keselamatan Konstruksi	179
Tabel 4.13	Distribusi Frekuensi Y	181
Tabel 4.14	<i>Outer Model</i> sebelum <i>Outlier</i>	182
Tabel 4.15	<i>Outer Model</i> sebagai <i>Outlier</i>	184
Tabel 4.16	Reliabilitas Konsistensi Internal.....	185

Tabel 4.17	Validitas Konvergen.....	186
Tabel 4.18	Nilai Cross Loading (Hasil Lengkap Terlampir)	187
Tabel 4.19	Nilai Fornell Lacker	188
Tabel 4.20	R-Square	188
Tabel 4.21	<i>Inner Model Test (Path Coefficient)</i>	189
Tabel 4.22	Hasil Hitung <i>Inner Model Test</i> (Significancy T-STATISTIC)	191
Tabel 4.23	<i>Rank Critical Success Factor</i>	193
Tabel 4.24	Pakar/Ahli Validasi Kuesioner Tahap 2	195
Tabel 4.25	Hasil Validasi Pakar Kuesioner Pengembangan Audit SMKK Berbasis <i>Knowledge Management</i>	196
Tabel 4.26	Distribusi Frekuensi Elemen-Element Audit SMKK Kepemimpinan dan Partisipasi Tenaga Kerja dalam Keselamatan Konstruksi Berbasis <i>Knowledge Management</i>	209
Tabel 4.27	Distribusi Frekuensi Elemen-Element Audit SMKK Perencanaan Keselamatan Konstruksi Berbasis <i>Knowledge Management</i>	212
Tabel 4.28	Distribusi Frekuensi Elemen-Element Audit SMKK Dukungan Keselamatan Konstruksi Berbasis <i>Knowledge Management</i>	215
Tabel 4.29	Distribusi Frekuensi Elemen-Element Audit SMKK Operasi Keselamatan Konstruksi Berbasis <i>Knowledge Management</i>	219
Tabel 4.30	Distribusi Frekuensi Elemen-Element Audit SMKK Evaluasi Kinerja Keselamatan Konstruksi Berbasis <i>Knowledge Management</i>	221
Tabel 4.31	Kategori Pengelompokan Analisis Deskriptif.....	223
Tabel 4.32	Hasil Analisis Deskriptif Berdasarkan Kategori Pengelompokan ...	223

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Tahapan Manajemen Proyek.....	6
Gambar 2.1 Tampilan Survei Kuesioner Google Form.....	54
Gambar 3.1 Outer Model Sebelum Outlier	106
Gambar 3.2 Outer Model Setelah Outlier	107
Gambar 3.3 <i>Inner Model Test (Path Coefficient)</i>	112
Gambar 4.1 Instansi Responden	153
Gambar 4.2 Jabatan Responden.....	154
Gambar 4.3 Pendidikan Terakhir Responden	155
Gambar 4.4 Pengalaman Kerja Responden	156
Gambar 4.5 <i>Outer Model</i> sebelum <i>Outlier</i>	183
Gambar 4.6 <i>Outer Model</i> Setelah <i>Outlier</i>	183
Gambar 4.7 <i>Inner Model Test (Path Coefficient)</i>	190

ABSTRAK

Audit merupakan komponen penting SMKK sebagai upaya menemukan ketidaksesuaian sistem untuk mengukur efektivitas penerapan sistem manajemen, termasuk melalui audit internal. Saat ini Indonesia telah melakukan pembangunan infrastruktur secara besar-besaran, namun pelaksanaan audit di Indonesia masih belum efektif untuk mencegah terjadinya kecelakaan pada konstruksi bangunan. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk merumuskan kerangka konseptual terkait pengembangan audit SMKK berbasis manajemen pengetahuan dengan menggunakan audit keselamatan konstruksi berdasarkan indikator Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 10 Tahun 2021 yang diuji signifikansinya menggunakan SEM-PLS. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi elemen-elemen audit SMKK pada kontrak rancang dan bangun di proyek gedung bertingkat tinggi, analisis hubungan audit SMKK dengan tingkat penerapan audit pada kontrak rancang dan bangun di proyek gedung bertingkat tinggi, dan pengembangan proses audit SMKK berbasis *knowledge management* pada kontrak rancang dan bangun di proyek gedung bertingkat tinggi.

Melalui analisis SEM-PLS diketahui bahwa penerapan Unsur Audit SMKK adalah Operasi Keselamatan Konstruksi yang dilanjutkan dengan Kepemimpinan dan partisipasi tenaga kerja dalam keselamatan konstruksi, Perencanaan Keselamatan Konstruksi, Evaluasi Kinerja Keselamatan Konstruksi dan Penunjang Keselamatan Konstruksi. Melalui analisis deskriptif yang melibatkan para ahli pada tiga proyek berbeda di bidang keselamatan konstruksi menunjukkan bahwa penerapan audit SMKK berbasis manajemen pengetahuan berada pada tingkat implementasi yang tinggi.

Kata Kunci: *Audit, Manajemen Pengetahuan, Desain dan Bangun, SMKK*

ABSTRACT

Audit is an important component of SMKKB as an effort to find system non-conformities to measure the effectiveness of management system implementation, including through internal audits. Currently, Indonesia has carried out massive infrastructure development, but the implementation of audits in Indonesia is still not effective in preventing accidents in building construction. Therefore, this study was conducted to formulate a conceptual framework related to the development of knowledge management-based SMKKB audits using construction safety audits based on the indicators of the Minister of Public Works and Public Housing Regulation Number 10 of 2021, which were tested for significance using SEM-PLS. This research aims to identify the elements of SMKKB audit in design and build contracts in high-rise building projects, analyze the relationship between SMKKB audit and the level of audit implementation in design and build contracts in high-rise building projects, and build develop a *knowledge management-base* SMKKB audit process in design and build contracts in high-rise building projects.

Through SEM-PLS analysis, it was found that the implementation of SMKKB Audit elements are Construction Safety Operations followed by Leadership and workforce participation in construction safety, Construction Safety Planning, Construction Safety Performance Evaluation and Construction Safety Support. Through descriptive analysis involving experts on three different projects in the field of construction safety, it shows that the implementation of knowledge management-based vocational safety audit is at a high level of implementation

Keywords: *audit, Knowledge Management, Design and Build, SMKKB*

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tingkat kecelakaan konstruksi terus menjadi sumber kekhawatiran dalam skala global. Sektor konstruksi memiliki angka kecelakaan fatal yang lebih tinggi dibandingkan dengan industri lain. Industri konstruksi menyumbang sepertiga dari semua kematian di tempat kerja, dan para pekerja konstruksi memiliki kemungkinan meninggal di tempat kerja dari pada sektor lain (Hallowell dan Gambatese, 2009). Selain itu, banyaknya pelaku dalam usaha industry konstruksi yang tidak mengutamakan faktor keselamatan konstruksi menjadi penyebab tingginya kasus kecelakaan kerja pada konstruksi. Masalah keselamatan sering kali dianggap sekunder dan menempati posisi belakang dalam dunia konstruksi. Banyak perusahaan menetapkan kebijakan pencegahan kecelakaan yang lengkap, melainkan hanya berkonsentrasi untuk memaksimalkan keuntungan (Shamsuddin, 2015).

Ada beberapa ribu kecelakaan kerja konstruksi di Polandia setiap tahunnya, dimana berkaitan dengan penggunaan perancah di lokasi kerja konstruksi (Halperin dan Mccann, 2004; Hoya dkk., 2017; Nowobilski dan Hoya., 2022) industri konstruksi Inggris telah secara dramatis mengurangi korban jiwa dan cedera melalui undang-undang dan peraturan keselamatan. Pendekatan preskriptif undang-undang mengatur standar dan prosedur keselamatan. Sebagai tanggapan, organisasi konstruksi dan proyek besar telah menyusun dan menerapkan sistem kebijakan dan program manajemen keselamatan konstruksi (Jones dkk. 2019; Robert dkk. 2022).

Di Indonesia, jumlah kasus kecelakaan kerja selalu mengalami peningkatan kecelakaan kerja disetiap tahunnya. Menurut data mengenai jumlah pekerja yang menerima manfaat dari program Jaminan Kecelakaan Kerja (JKK) oleh Badan Penyelenggara Jaminan Sosial (BPJS) Ketenagakerjaan, insiden kecelakaan kerja di sektor konstruksi di Indonesia terus meningkat. Dari tahun 2019 hingga 2022, jumlah kecelakaan kerja tercatat berturut-turut sebanyak 210.789 orang (4.007 orang fatal), 221.740 orang (3.410 orang fatal), 234.370 orang (6.552 orang fatal), dan 265.334 orang. Namun, data ini belum mencerminkan keseluruhan kondisi nasional karena hanya mencakup sekitar 30,66 juta pekerja yang terdaftar sebagai peserta BPJS Ketenagakerjaan, dari total 126,51 juta pekerja di

Indonesia (Kementerian Ketenagakerjaan, 2022). Dari banyaknya kasus kecelakaan tersebut, industri konstruksi memiliki tingkat kecelakaan kerja tertinggi sebesar 32% dari semua kecelakaan kerja di seluruh sektor (Arifuddin dkk., 2020).

Pemerintah Indonesia dalam upaya meningkatkan keselamatan konstruksi telah mengeluarkan beberapa kebijakan dan peraturan terkait keselamatan konstruksi. Upaya ini dimulai dengan pengesahan UU No. 1 Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja, yang mencabut peraturan sebelumnya, yakni *Veiligheidsreglement* Tahun 1930. Peraturan Nomor 10 Tahun 2021 tentang Pedoman Sistem Keselamatan Konstruksi merupakan peraturan terbaru tentang keselamatan konstruksi di Republik Indonesia yang diterbitkan oleh Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi (SMKK) wajib diterapkan sebagai bagian dari perencanaan dan pengendalian proyek selama pelaksanaan konstruksi agar selaras terhadap peraturan ini (BPSDM PUPR 2021). Dalam pengelolaan pelaksanaan pekerjaan konstruksi, SMKK merupakan komponen penting untuk menjamin keselamatan.

Industri konstruksi selalu rentan untuk terjadinya kecelakaan kerja, dimana proyek gedung bertingkat tinggi menjadi jenis konstruksi yang paling sering mengalami kecelakaan kerja (Arifuddin, 2019). Konstruksi gedung bertingkat tinggi memiliki risiko yang lebih besar dibandingkan konstruksi gedung bertingkat rendah (Dyah dkk., 2023). Proyek konstruksi gedung bertingkat tinggi yang dalam proses pengerjaannya sangat kompleks dan membutuhkan koordinasi dari berbagai jenis keahlian dan teknologi, memiliki tantangan yang sulit, kegiatan yang rumit, dan sebagian besar kegiatannya dilaksanakan di ketinggian menjadikannya rentan untuk terjadi kecelakaan kerja (Arifuddin dkk., 2020). Setiap tahun, jumlah kecelakaan tertinggi terjadi di lokasi konstruksi bangunan terutama terutama di lokasi konstruksi bangunan bertingkat tinggi (Wong dkk., 2009).

Meskipun memiliki regulasi yang mampuni, kasus kecelakaan kerja di Indonesia masih sangat tinggi (BPJS, 2022). Oleh karena itu, perlu dilaksanakan audit terhadap keselamatan konstruksi agar kinerja keselamatan konstruksi dapat selaras terhadap yang diharapkan (Dyah dkk., 2023). Sistem audit yang mengevaluasi dan mengukur pelaksanaan proyek merupakan bagian integral dari penerapan sistem manajemen keselamatan konstruksi. Untuk kinerja pekerjaan yang tidak terstandar, tanggung jawab untuk mengambil tindakan korektif dan preventif yang tepat berada pada proses audit keselamatan (Dyah et al., 2023). Audit penerapan SMKK pada proyek bangunan gedung belum dilaksanakan secara menyeluruh (Sapitri et al., 2021).

Menurut Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat No. 10 Tahun 2021, audit adalah usaha untuk mengidentifikasi ketidaksesuaian dalam sistem guna menilai efektivitas pelaksanaan sistem manajemen, termasuk melalui audit internal. Tujuan audit adalah untuk memastikan dan melaporkan sejauh mana informasi memenuhi kriteria yang ditentukan dengan mengumpulkan dan menganalisis bukti yang relevan. (Mourougan, 2015). Audit juga merupakan komponen penting dari sistem manajemen keselamatan. Melakukan audit keselamatan konstruksi sangat penting untuk memastikan kinerja yang tepat dan penuh kehati-hatian. Proses audit keselamatan konstruksi bertanggung jawab untuk menerapkan tindakan perbaikan dan pencegahan yang tepat untuk kinerja kerja yang tidak selaras terhadap standar (Nugroho dkk., 2023). Proses audit biasanya melibatkan pengumpulan bukti tentang sistem manajemen keselamatan melalui wawancara, tinjauan dokumentasi dan pengamatan di tempat kerja, dipandu oleh instrument/standar audit, mengevaluasi bukti yang dikumpulkan, dan memberikan ringkasan evaluative hasil temuan.

Saat ini proses audit keselamatan kerja yang ada belum disusun menjadi database pembelajaran yang diperbaharui secara berkala. Pembangunan infrastruktur dilaksanakan secara massif, namun pelaksanaan audit keselamatan konstruksi saat ini belum efektif untuk mencegah terjadinya kecelakaan kerja. Umumnya, audit yang dilaksanakan terbatas pada tahap konstruksi, audit jarang dilaksanakan pada tahap desain, dan jika audit dilaksanakan pada tahap desain hasil audit tidak pernah dijadikan acuan untuk audit selanjutnya. Oleh karena itu perlu dilaksanakan pengembangan berbasis manajemen pengetahuan dalam proses audit dan membangun platform ilmiah khusus untuk bangunan bertingkat tinggi dengan metode rancang dan bangun. Hal ini akan lebih meningkatkan efektifitas dan efisiensi proses audit.

Tujuan manajemen pengetahuan adalah untuk meningkatkan kinerja organisasi dengan mengumpulkan, mengatur, mengelola, dan menyebarkan kumpulan informasinya secara sistematis. (Nonaka & Takeuchi., 1995). Solusi dari keterbatasan tenaga kerja dan waktu dalam proses audit yaitu dengan memakai *knowledge management* (Hon, 2014). Maka dari itu, diperlukan implementasi audit SMKKB berbasis *knowledge management* untuk membangun serta mengelola pengetahuan keselamatan konstruksi pada tahap perencanaan dan tahap pembangunan kinerja keselamatan konstruksi pada bangunan gedung bertingkat tinggi dengan kontrak rancang dan bangun (*Design and Build*).

Indonesia merupakan negara dengan jumlah gedung bertingkat tinggi Ke-8 terbanyak di dunia (The Skyscraper Center 2020). Permintaan untuk proyek bangunan bertingkat tinggi semakin meningkat seiring waktu, yang mengakibatkan kenaikan jumlah kecelakaan dan kematian selama proses konstruksi (Manzoor dkk., 2022). Pemerintah pada awal tahun 2022 melalui UU No. 3 Tahun 2022 tentang Ibu Kota Negara mengumumkan rencana perpindahan Ibu Kota Negara (IKN). Salah satu kegiatan konstruksi yang dilaksanakan untuk mendukung pembangunan Ibu Kota Negara adalah dibangunnya gedung-gedung bertingkat tinggi dengan kontrak terintegrasi rancang dan bangun.

Menurut Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat No. 1 Tahun 2020, Tugas terpadu penyedia dalam hal desain dan implementasi konstruksi mencirikan desain dan pembangunan, yang mencakup semua tugas yang terkait dengan konstruksi bangunan. Pemilik hanya perlu berurusan dengan satu pihak saat memakai kontrak desain dan konstruksi terpadu, yang kemudian bertanggung jawab atas desain konstruksi proyek. Proyek konstruksi mulai banyak memakai sistem ini karena secara signifikan lebih unggul dalam hal waktu pengerjaan proyek dibandingkan dengan kontrak konvensional/*design bid build* (Park dkk., 2015). Menurut Pasal 15 ayat (2) Undang-Undang Nomor 2 Tahun 2017 tentang Jasa Konstruksi, Satu layanan yang dapat ditawarkan dalam pekerjaan konstruksi terpadu adalah desain dan pembangunan. Satu bagian dari industri jasa konstruksi adalah pekerjaan konstruksi terpadu, menurut Pasal 12.

Selama awal 1980-an, tampaknya ada pembagian yang jelas antara perencana, kontraktor, dan konsultan manajemen/pengawasan konstruksi karena kontras yang mencolok dalam peran dan tanggung jawab mereka (Soekiman dan Anton., 2018). Kontraktor yang menyediakan layanan perencanaan Desain dan Pembangunan muncul sebagai respons terhadap permintaan yang terus meningkat. Menurut Soekiman et al. (2018), layanan ini akan membantu menghemat waktu dan uang dengan mengurangi birokrasi dan meningkatkan komunikasi antara perencana dan pelaksana.

1.2 Rumusan Masalah

1. Apa saja elemen-elemen audit SMKK pada kontrak rancang dan bangun di proyek gedung bertingkat tinggi
2. Bagaimana hubungan antara elemen-elemen audit SMKK terhadap tingkat penerapan audit pada kontrak rancang dan bangun di proyek gedung bertingkat tinggi

3. Bagaimana pengembangan audit SMKK berbasis *knowledge management* pada kontrak rancang dan bangun di proyek gedung bertingkat tinggi.

1.3 Tujuan Penelitian

1. Identifikasi elemen-elemen audit SMKK pada kontrak rancang dan bangun di proyek gedung bertingkat tinggi.
2. Analisis hubungan audit SMKK dengan tingkat penerapan audit pada kontrak rancang dan bangun di proyek gedung bertingkat tinggi.
3. Pengembangan proses audit SMKK berbasis *knowledge management* pada kontrak rancang dan bangun di proyek gedung bertingkat tinggi.

1.4 Batasan Masalah

1. Studi ini berfokus pada sistem kontrak rancang dan bangun (*Design and Build*) dalam proyek gedung bertingkat tinggi.
2. Pengembangan audit yang dilaksanakan yaitu terkait rancang dan bangun
3. Seluruh responden pada penelitian ini dari pihak penyedia jasa konstruksi, yaitu kontraktor dan konsultan.
4. Proyek yang menjadi tujuan studi ini yaitu proyek gedung bertingkat tinggi.

1.5 Manfaat Penelitian

1. Manfaat bagi kontraktor dan konsultan studi ini sangat berguna untuk mengantisipasi, mencegah, dan meminimalisir kemungkinan terjadinya bahaya dalam proyek konstruksi Manajemen Proyek
2. Manfaat bagi mahasiswa, studi ini dapat menjadi acuan dan referensi untuk penelitian selanjutnya terkait pengembangan audit SMKK berbasis *knowledge management*

1.6 Manajemen Proyek

Manajemen berbagai bagian proyek yang bergerak dari awal hingga selesai selaras terhadap standar yang telah ditentukan sebelumnya dikenal sebagai manajemen proyek. Proyek juga dapat didefinisikan sebagai upaya dengan titik awal, tengah, dan akhir yang spesifik, serta durasi dan tujuan yang ditentukan

Menurut Hussen (2009), manajemen proyek adalah tentang penggunaan pengetahuan, keterampilan, dan prosedur untuk memanfaatkan sumber daya yang terbatas secara maksimal. Tujuannya adalah untuk mencapai tujuan yang telah ditentukan sebelumnya dengan tetap mempertimbangkan biaya, kualitas, waktu, dan keselamatan tempat kerja. Manajemen proyek mencakup serangkaian langkah yang meliputi persiapan, pengorganisasian, pengarahan, dan evaluasi (Sarno, 2012) manajemen sumber daya di

dalam organisasi, dengan fokus pada pencapaian tujuan tertentu dalam jangka pendek. Menurut Suharto (1995), manajemen proyek adalah metode pengelolaan yang dirancang untuk menangani kegiatan khusus yang bersifat tertentu. Seperti pada umumnya, dalam usaha atau kelompok, tujuan dari suatu proyek adalah untuk memenuhi kebutuhan klien. Proyek biasanya memiliki berbagai karakteristik, antara lain:

- Memiliki tujuan
- Punya Batasan waktu yang telah ditetapkan
- Melibatkan para ahli
- Membuat inovasi

Untuk berhasil melaksanakan dan menyelesaikan tugas tertentu, manajemen proyek sangat penting. Mencapai tujuan akhir proyek dalam waktu dan uang yang dialokasikan adalah penekanan utama manajemen proyek. Banyak bagian yang terlibat dalam mewujudkan ide proyek.

1.7 Tahapan Manajemen Proyek

Ada lima fase dalam siklus hidup manajemen proyek, sebagaimana diuraikan dalam Panduan Badan Pengetahuan Manajemen Proyek (PMBOK): inisiasi proyek, perencanaan, pelaksanaan, pemantauan dan pengendalian, serta operasi dan pemeliharaan. Anda dapat melihat langkah-langkah ini pada gambar di bawah ini



Gambar 1.1 Tahapan Manajemen Proyek

a) Tahap Inisiasi Proyek (*Project Initiating*)

Setelah proyek disetujui untuk dilaksanakan, fase pertama dalam operasinya adalah tahap awal. Masalah yang perlu diperbaiki akan disebutkan sekarang. Untuk memilih ide

yang paling mungkin diajukan sebagai solusi untuk masalah tersebut, studi kelayakan dapat dilaksanakan. Tahap ini juga bertujuan untuk mengidentifikasi bahwa suatu proyek perlu dimulai dan dilaksanakan. Tahap ini terdiri dari:

- Pengembangan proyek
- Identifikasi terhadap *Stakeholder*

b) Tahap Perencanaan (*Planning*)

Aktivitas proyek masuk ke tahap perencanaan setelah penentuan cakupan proyek dan pembentukan tim proyek. Di bagian ini, tim proyek akan membuat dokumen perencanaan yang akan berfungsi sebagai peta jalan untuk pelaksanaan proyek. Hal-hal yang perlu dilaksanakan sekarang adalah:

- Membuat dokumen rencana proyek (*Project Plan*)
- Rencana sumber daya (*Resource Plan*)
- Rencana keuangan (*Financial Plan*)
- Rencana risiko (*Risk Plan*)
- Rencana penerimaan (*Acceptance Plan*)
- Rencana komunikasi (*Communication Plan*)
- Rencana Pembelian (*Procurement Plan*)
- Pemasok kontrak (*Contract Supplier*)

c) Tahap Pelaksanaan (*Exacution*)

Ini adalah titik ketika tujuan proyek akan menjadi kenyataan yang nyata. Kami akan melaksanakan setiap tugas yang dirinci dalam rencana proyek. Selama fase ini, ada:

- Mengarahkan dan mengendalikan pelaksanaan proyek
- Melakukan pengadaan
- Mengadakan dan mengembangkan tim proyek
- Mengelola tim proyek

d) Tahap Pengawasan dan Pengendalian (*Monitoring and Controlling*)

Pada tahap ini proses pengukuran dan monitoring untuk melihat kemajuan dari proyek serta untuk mengidentifikasi kekurangan-kekurangan dari pelaksanaan sebagai bentuk untuk meminimalisir kemungkinan-kemungkinan yang akan menghambat pelaksanaan proyek. Adapun tindakan pada tahap ini yaitu:

- Pengawasan dan pengendalian terhadap biaya, mutu, serta waktu

- Melakukan pengawasan dan pengendalian risiko
- Pemeriksaan lingkup dan pelaporan terhadap kinerja

e) Tahap Operasi dan Pemeliharaan (*Operation and Maintenance*)

Ini adalah fase terakhir proyek. Ini adalah titik di mana pemilik proyek menerima produk yang telah selesai dan semua dokumen terkait. Pada titik ini, proyek dianggap selesai, kontrak pemasok berakhir, dan laporan dikirimkan ke semua pihak yang terlibat untuk memberi tahu mereka bahwa proyek telah selesai.

1.8 Proyek Konstruksi Bangunan Gedung

Pembangunan bangunan diatur oleh banyak aturan, termasuk Undang-Undang No. 28 Tahun 2002 dan PP No. 16 Tahun 2021. Definisi bangunan sebagaimana ditetapkan dalam Undang-Undang No. 28 Tahun 2002 adalah jenis konstruksi yang berwujud dan terintegrasi dengan lokasi. Perumahan, keagamaan, komersial, sosial, budaya, dan acara khusus hanyalah beberapa dari sekian banyak penggunaan struktur ini, yang mungkin sebagian atau seluruhnya berada di atas tanah, di air, atau di darat. Kepraktisan, keamanan, keseimbangan, dan kesesuaian dengan lingkungan alam harus mendukung semua praktik pembangunan.

Proses perencanaan teknis, pelaksanaan konstruksi, pemanfaatan, pelestarian, dan penghancuran semuanya merupakan bagian dari pelaksanaan konstruksi bangunan. Fungsi bangunan gedung yang bersifat khusus, sosial, budaya, keagamaan, komersial, dan hunian semuanya termasuk dalam kategori fungsi bangunan gedung yang lebih luas.

Faktor-faktor berikut dipakai untuk mengkategorikan konstruksi bangunan gedung menurut PP No. 16 Tahun 2021:

1. Tingkat kerumitan: konstruksi bangunan gedung khusus, konstruksi bangunan gedung tidak sederhana, dan konstruksi bangunan gedung dasar merupakan tiga kategori yang termasuk dalam kategori ini
2. Konstruksi bangunan gedung dapat bersifat permanen atau tidak permanen, tergantung pada tingkat kepermanenan yang diinginkan.
3. Klasifikasi menurut tingkat risiko bahaya kebakaran: konstruksi bangunan gedung berisiko kebakaran rendah, berisiko kebakaran sedang, dan berisiko kebakaran tinggi.
4. Konstruksi di daerah padat, lokasi sedang, dan lokasi jarang merupakan tiga jenis konstruksi bangunan gedung yang diklasifikasikan menurut lokasi.
5. Klasifikasi menurut ketinggian bangunan meliputi:

- a. Gedung pencakar langit yang sangat tinggi didefinisikan sebagai bangunan yang memiliki 100 lantai atau lebih;
 - b. Bangunan dengan empat puluh hingga seratus lantai disebut gedung pencakar langit;
 - c. Bangunan dengan delapan lantai atau lebih dianggap sebagai bangunan tinggi;
 - d. Umumnya, bangunan bertingkat sedang memiliki lima hingga delapan lantai;
6. Bangunan dianggap bertingkat rendah jika tidak lebih dari empat lantai.
Bangunan gedung negara (BGN) dan bangunan gedung bukan milik negara sama-sama termasuk dalam kategori kepemilikan bangunan gedung.
7. Kelas bangunan, klasifikasi berdasarkan kelas bangunan meliputi bangunan gedung kelas 1, bangunan gedung kelas 2, bangunan gedung kelas 3, bangunan gedung kelas 4, bangunan gedung kelas 5, bangunan gedung kelas 6, bangunan gedung kelas 7, bangunan gedung kelas 8, bangunan gedung kelas 9, dan bangunan gedung kelas 10.

1.9 Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi

Memastikan yaitu pekerjaan konstruksi memenuhi persyaratan keselamatan, kesehatan, dan keberlanjutan mencakup semua operasi rekayasa yang mendukungnya. Keselamatan masyarakat dan lingkungan, serta kesejahteraan insinyur konstruksi, merupakan tujuan utamanya. Untuk menjamin keselamatan rekayasa, kesehatan pekerja, serta keselamatan masyarakat dan lingkungan, Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi (SMKK) merupakan bagian integral dari sistem manajemen pelaksanaan pekerjaan konstruksi. Tujuan utamanya adalah untuk mencapai keselamatan konstruksi dengan memenuhi standar keselamatan, kesehatan, dan keberlanjutan (Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat No. 10 Tahun 2021).

Ada sejumlah proses penting yang terlibat dalam tahap penerapan Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi (SMKK), yang didasarkan pada Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat No. 21/PRT/M/2019.

- Tahap pengkajian dan perencanaan

Pada tahap ini, pengguna diharuskan untuk membuat desain awal SMKK (Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi). Spesialis penilaian dan perencanaan tersedia bagi pengguna yang memerlukan bantuan, alhasil mereka tidak diwajibkan untuk bekerja sendiri. Data umum proyek dan identifikasi keselamatan konstruksi—termasuk elemen seperti deskripsi awal dan rekomendasi teknis—dimasukkan dalam desain konseptual SMKK.

- Tahap perancangan

Desain Rekayasa Terperinci (DED) beserta estimasi biaya telah muncul selama tahap desain. Dokumen RKK desain perlu dikembangkan di sini, yang secara alami lebih komprehensif daripada desain konseptual SMK. Topik yang dibahas meliputi siapa yang bertanggung jawab atas apa, bagaimana cara melaksanakannya, bagaimana mengidentifikasi dan mengurangi bahaya di tempat kerja, bagaimana membuat manual keselamatan, berapa biayanya, dan jenis staf seperti apa yang dibutuhkan.

- Tahap pengadaan

Di tahap ini, RKK dipakai dalam evaluasi teknis berdasarkan PM 14/2020, “apabila peserta tidak menyampaikan atau nilai perkiraan biaya penerapan SMK sebesar nol rupiah maka dinyatakan GUGUR”

- Tahap pelaksanaan

Saat di PCM, penyedia layanan dan klien membahas RKK, dan klien memberikan persetujuan mereka. Analisis keselamatan kerja dan rencana pelaksanaan kerja/ Pernyataan metode merupakan bagian dari dokumen yang diperlukan untuk mengajukan izin kerja, yang merupakan cara penerapan pengendalian RKK.

- Tahap pengawasan

Antara lain, Rencana Keselamatan Konstruksi (RKK) konsultasi harus disiapkan oleh konsultan pengawas atau manajemen konstruksi (MK) pada tahap ini:

1. Kepemimpinan dan Partisipasi Pekerja: Strategi untuk memastikan partisipasi aktif pekerja dalam keselamatan konstruksi dan peran kepemimpinan dalam mengelola keselamatan.
2. Perencanaan Keselamatan Konstruksi: Rencana yang mencakup langkah-langkah untuk mengidentifikasi dan mengelola risiko keselamatan selama proyek.
3. Dukungan Keselamatan Konstruksi: Penjelasan mengenai dukungan yang diberikan oleh manajemen untuk menciptakan lingkungan kerja yang aman.
4. Operasi Keselamatan Konstruksi: Prosedur dan praktik yang diterapkan selama pelaksanaan konstruksi untuk memastikan keselamatan.
5. Evaluasi Kinerja Keselamatan Konstruksi: Metode untuk menilai dan mengevaluasi kinerja keselamatan di lokasi proyek, termasuk pengukuran efektivitas langkah-langkah keselamatan yang telah diterapkan.

RKK konsultasi ini bertujuan untuk memastikan yaitu semua aspek keselamatan diperhatikan dan dikelola secara efektif selama pelaksanaan proyek

Sistem keselamatan konstruksi juga merupakan protocol pengatur terpadu dari perencanaan keselamatan, Teknik keselamatan, pembiayaan keselamatan, jaminan keselamatan, kontrol keselamatan, dan organisasi keselamatan, serta investigasi insiden nyaris celaka dan/atau penyebab kecelakaan dalam keseluruhan proses bisnis organisasi dan manajemen proyek konstruksi untuk mencegah segala kekurangan, cacat, kegagalan, dan potensi bahaya dalam proyek konstruksi yang mengaruh pada risiko insiden yang menyebabkan kerusakan pada orang, public, property dan lingkungan serta merusak nilai bisnis (Arifuddin dkk., 2019).

Paragraf pertama Peraturan Menteri No. 10 Tahun 2021 tentang Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat menyatakan yaitu sistem manajemen keselamatan konstruksi harus mematuhi peraturan kesehatan, keselamatan, dan keberlanjutan. Persyaratan keselamatan, kesehatan, dan keberlanjutan pada paragraf (3) harus mempertimbangkan:

- Keselamatan Keteknikan Konstruksi

Tujuan keselamatan teknik konstruksi adalah untuk memastikan yaitu semua aspek proyek, termasuk perencanaan, perancangan, proses, dan kualitas hasil pelaksanaannya, serta kualitas bahan yang dipakai dan kelayakan peralatan, terpenuhi. Hasil perencanaan harus memenuhi semua kriteria kesehatan, keselamatan, keamanan, dan keberlanjutan agar standar dapat terpenuhi.

- 1) Pertama, standar desain, yang merupakan persyaratan teknis yang harus diikuti sepanjang proses pembangunan, pengoperasian, pemeliharaan, perawatan, dan pemusnahan;
- 2) Standar dan ketentuan tertulis yang berkaitan dengan keselamatan konstruksi khususnya yang menyeragamkan berbagai proses dan hasil pelaksanaan jasa konstruksi membentuk prosedur standar dan kualitas hasil pelaksanaan jasa konstruksi;
- 3) Kerangka acuan kerja menetapkan yaitu bahan harus memenuhi Standar Nasional Indonesia dan/atau standar internasional yang diakui oleh pemerintah dalam hal kualitas.
- 4) Kelayakan peralatan, baik dipakai sendiri maupun bersama-sama dengan peralatan lain, ditentukan oleh kriteria peralatan teknis, yang berfungsi sebagai landasan untuk mencapai kinerja operasional peralatan selaras terhadap peruntukannya dalam pekerjaan.

- Keselamatan dan Kesehatan Kerja

Dalam konteks lokasi konstruksi, keselamatan dan kesehatan kerja mengacu pada kesejahteraan setiap orang yang bekerja di sana, termasuk karyawan, subkontraktor, pemasok, dan siapa pun yang diizinkan masuk. Hal ini mencakup memastikan bahwa:

- 1) Hak pekerja atas perlindungan sosial yang berkaitan dengan penyediaan layanan konstruksi selaras terhadap hukum dan peraturan yang berlaku;
 - 2) Memastikan yaitu karyawan aman dan sehat dengan mengambil langkah-langkah untuk mengurangi prevalensi penyakit dan kecelakaan kerja;
 - 3) Ketiga, membatasi penularan penyakit menular di dalam dan luar tempat kerja;
 - 4) Pencegahan dan penanggulangan HIV/AIDS;
 - 5) Pencegahan penggunaan psikotropika; dan
 - 6) Pengamanan lingkungan kerja.
- Keselamatan Lingkungan

Menjaga keberlanjutan lingkungan dan kenyamanan lingkungan binaan selaras terhadap persyaratan hukum dan peraturan mencakup memastikan keselamatan lingkungan yang terkena dampak pekerjaan konstruksi. Hal ini mencakup pencegahan:

- 1) Dampak negatif pencemaran terhadap kesehatan pekerja konstruksi dan masyarakat umum di sekitar lokasi kegiatan;
 - 2) Bagaimana konsentrasi padat aktivitas konstruksi di tempat kerja memengaruhi dampak sosial masyarakat; dan
 - 3) Ketiga, kerusakan lingkungan akibat penumpukan limbah bangunan di area dengan konsentrasi aktivitas konstruksi yang tinggi, yang pada gilirannya dapat mencemari tanah, udara, dan air.
- Keselamatan Publik

Memastikan kesejahteraan masyarakat dan setiap individu di area sekitar yang mungkin terdampak oleh aktivitas konstruksi merupakan tujuan utama dari langkah-langkah keselamatan publik. Hal ini melibatkan kepatuhan terhadap peraturan seperti:

- 1) Pembatasan area di dekat lokasi konstruksi untuk memastikan keselamatan publik;
- 2) Upaya untuk mengurangi kemungkinan kecelakaan terkait konstruksi yang dapat membahayakan penduduk sekitar; dan
- 3) Mengetahui peraturan kesehatan dan keselamatan yang berlaku di lokasi konstruksi.

1.10 Audit Keselamatan Konstruksi

Audit pada dasarnya adalah upaya untuk memastikan atau membandingkan apakah hasil suatu pekerjaan selaras terhadap kriteria atau rencana yang telah ditetapkan

sebelumnya. Tujuan audit juga mencakup pencapaian perbaikan yang berkesinambungan dalam proses dan hasil kerja. Beberapa manfaat dari integritas audit adalah: mengoptimalkan bisnis dan sumber daya, menjadikan organisasi bekerja sebagai satu kesatuan dengan tujuan yang terintegrasi untuk mencapai tujuan dan misinya, juga membuat beban kerja lebih ringan, mengurangi waktu sertifikasi, biaya dan persyaratan dokumentasi sistem (Mourugan,2015).

Audit keselamatan konstruksi adalah prosedur metodis yang berupaya mengumpulkan dan menilai informasi secara tidak memihak tentang transaksi dan kejadian moneter untuk memastikan tingkat konsistensi antara pernyataan dan standar yang telah ditentukan sebelumnya. Selanjutnya, pihak yang sesuai mendapatkan temuan audit. (Mulyadi, 2002). Menurut Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (PUPR) No. 10 Tahun 2021, audit bertujuan untuk menemukan ketidaksesuaian dalam sistem guna mengukur efektivitas pelaksanaan sistem secara berkala oleh pelaksana pekerjaan konstruksi dengan melibatkan auditor independen. Audit merupakan salah satu elemen penting dalam penerapan Rencana Keselamatan Konstruksi (RKK) untuk evaluasi kinerja penerapan Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi (SMKK).

Terkait dengan teknik pelaksanaan pekerjaan, salah satu alat yang dapat membantu mendeteksi dan mengurangi bahaya yang terkait dengan aktivitas pekerjaan adalah Analisis Keselamatan Konstruksi. Proses ini bertujuan untuk menilai risiko yang mungkin terjadi dan merancang langkah-langkah mitigasi untuk memastikan keselamatan pekerja dan keberlangsungan proyek. Dengan melakukan AKK, semua potensi bahaya dapat diidentifikasi secara sistematis, alhasil tindakan pencegahan dapat diterapkan untuk meminimalkan risiko kecelakaan di lokasi konstruksi. Penyedia jasa diwajibkan untuk memakai Analisis Keselamatan Konstruksi (AKK) pada pekerjaan yang memiliki risiko tinggi atau sedang, serta pada pekerjaan khusus selaras terhadap metode kerja konstruksi yang dijelaskan dalam Rencana Keselamatan Konstruksi (RKK). Pekerjaan khusus tersebut mencakup:

1. Pekerjaan pengangkatan
2. Pekerjaan di malam hari
3. Pekerjaan yang menghasilkan percikan api atau panas
4. Pekerjaan di ruang terbatas
5. Pekerjaan menyelam
6. Pekerjaan di ketinggian lebih dari 1,80 meter

7. Pekerjaan memakai perancah
8. Pekerjaan penggalian atau kedalaman
9. Pekerjaan bertegangan listrik
10. Pekerjaan yang memakai radiografi

Hal ini selaras terhadap ketentuan dalam Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat No. 10 Tahun 2021

Sebagai dokumen tinjauan tentang keselamatan konstruksi, Rencana Keselamatan Konstruksi (RKK) harus dibuat oleh penyedia layanan sebelum pekerjaan konstruksi apa pun dapat dilaksanakan. RKK memuat elemen-elemen SMKK berikut:

1. Keselamatan konstruksi: kepemimpinan dan keterlibatan karyawan

- Kepentingan internal dan eksternal penting bagi para pemimpin.

Untuk menjalankan struktur manajemen SMKK, penyedia layanan harus terlebih dahulu membuat bagan organisasi yang merinci peran dan tanggung jawab masing-masing pihak, serta interaksi dan koordinasi antara pelaksana konstruksi, kantor pusat, dan manajer SMKK.

- Dedikasi terhadap keselamatan konstruksi dan keterlibatan aktif kru.
- Kepemimpinan penyedia layanan memastikan yaitu RKK dipakai untuk melaksanakan pemantauan, pelatihan, akuntabilitas, sumber daya, dan dukungan.

2. Manajemen risiko di tempat kerja

- Kesempatan untuk mengidentifikasi risiko, mengevaluasinya, menentukan cara mengendalikannya, dan terakhir, mengidentifikasi bahaya.
- Program dan tujuan untuk teknik, manajemen, dan tenaga kerja.
Mematuhi semua aturan dan undang-undang tentang keselamatan lokasi konstruksi sangatlah penting.

3. Menjamin keselamatan pekerja konstruksi

- Pelaksanaan, pemeliharaan, dan pengembangan SMKK secara berkelanjutan memerlukan pembentukan dan penyediaan sumber daya.
- Untuk menjamin kompetensi tenaga kerja, disusun daftar tenaga ahli dan/atau petugas keselamatan konstruksi yang berkualifikasi, dan jumlah anggota UKK

(Unit Keselamatan Konstruksi) disesuaikan dengan ketentuan tingkat risiko keselamatan konstruksi.

- Kekhawatiran perusahaan
- Memfasilitasi induksi keselamatan terjadwal, toolbox meeting, dan bentuk komunikasi lainnya.
- Semua data yang relevan dicatat.

4. Keselamatan kerja dalam konstruksi

- Perencanaan pelaksanaan RKK
- Pengelolaan prosedur keselamatan lokasi konstruksi
- Kesiapan dan ketanggapan terhadap situasi darurat.
- Investigasi kecelakaan konstruksi, kejadian berbahaya, dan penyakit akibat kerja melalui pengembangan protokol untuk investigasi tersebut.

5. Penilaian kinerja untuk keselamatan lokasi konstruksi

- Kepatuhan terhadap peraturan dan ketentuan dapat diukur melalui inspeksi atau pemantauan.
- Paling tidak, penerapan RKK ditentukan selama audit.
- Penilaian dengan menetapkan cara mengukur kepatuhan dan bertindak selaras terhadap itu.
- Perencanaan, penerapan proses, dan pembuatan laporan merupakan persyaratan minimum untuk melakukan tinjauan manajemen.
- Pelaksanaan pekerjaan konstruksi pada kontrak multi-tahun dan/atau tindak lanjut dari kesimpulan tinjauan manajemen dapat mencakup tindakan perbaikan yang bertujuan untuk meningkatkan kinerja keselamatan konstruksi.

Untuk memperlihatkan bagaimana RKK harus dievaluasi ulang agar selaras terhadap format RKK, perhatikan tabel berikut, yang dibuat selama proses pemilihan penyedia layanan. Selaras terhadap Peraturan Menteri No. 10 Tahun 2021 tentang Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, evaluasi ini disetujui pada Rapat Pra-Konstruksi (RPK).

Tabel 1.1 Contoh Penilaian RKK Konsultansi Konstruksi Pengawasan

NO.	KRITERIA PENILAIAN	HASIL PENILAIAN		PENJELASAN
		ADA	TIDAK ADA	
1	KEPEMIMPINAN DAN PARTISIPASI PEKERJA DALAM KESELAMATAN KONSTRUKSI			
1.1	Lembar Pakta Komitmen Keselamatan Konstruksi			
1.1.1	Terdapat Lembar Pakta Komitmen Keselamatan Konstruksi yang ditandatangani oleh Kepala Pengawas Pekerjaan Konstruksi dan Pengguna Jasa.			Pada Lembar Pakta Komitmen KK harus diisi nama badan usaha, paket pekerjaan, tanggal penandatanganan pakta komitmen.
2	PERENCANAAN KESELAMATAN KONSTRUKSI			
2.1	Identifikasi Bahaya dan Pengendalian Risiko			
2.1.1	Terdapat tabel Identifikasi Bahaya dan Pengendalian Risiko			Identifikasi bahaya dengan multi-risiko tiap tahap pekerjaan
2.1.2	Format tabel Identifikasi Bahaya dan Pengendalian Risiko minimal memuat uraian kegiatan, identifikasi bahaya, dampak / risiko, dan pengendalian risiko			Pengendalian risiko terintegrasi sesuai uraian kegiatan
2.1.3	Tabel Identifikasi Bahaya dan Pengendalian Risiko dibuat oleh Penanggung Jawab Keselamatan Konstruksi (Pengawas Konstruksi)			
2.1.4	Tabel Identifikasi Bahaya dan Pengendalian Risiko disetujui oleh Pimpinan Pengawas Pekerjaan Konstruksi			
2.2	Peraturan Perundang-Undangan dan Standar			
2.2.1	Terdapat tabel Peraturan Perundang-Undangan dan Standar			
2.2.2	Format tabel Peraturan Perundang-Undangan dan Standar minimal memuat metode pelaksanaan dan peraturan perundangan			Dapat berupa prosedur atau instruksi kerja yang menjadi acuan

Sumber : Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat No. 10 Tahun 2021

Menurut (Angraini, 2022), langkah-langkah dalam proses audit keselamatan konstruksi yang dilaksanakan adalah sebagai berikut:

1. Perencanaan Audit

Perencanaan dilaksanakan dengan mencatat apa yang perlu dilaksanakan, lalu bagaimana dan siapa yang akan melakukan proses audit. Hal pertama yang dilaksanakan adalah mengidentifikasi risiko untuk memahami ruang lingkup, tujuan, dan permintaan dilaksanakannya audit. Audit dilaksanakan biasanya berfokus pada daerah yang jumlah risiko tertinggi.

2. Pengumpulan Bukti

Pengumpulan bukti audit dapat dilaksanakan dengan cara, meliputi:

- a. Observasi
- b. Meninjau dokumentasi
- c. Wawancara, diskusi, dan kuesioner,
- d. Pemeriksaan fisik (contoh: jumlah persediaan)
- e. Komunikasi dengan pihak ketiga (pihak ketiga adalah lembaga independent yang tidak memiliki kepentingan langsung terhadap hasil audit)
- f. *Reperforming* perhitungan (contoh: estimasi penyusutan perhitungan beban)
- g. Dokumen pendukung *vouching* (contoh: faktur penjualan)
- h. *Analytical review* (memeriksa tren kinerja dalam organisasi).

3. Evaluasi Bukti

Evaluasi ini melibatkan auditor yang berkesimpulan yaitu bukti mendukung atau tidaknya pernyataan.

4. Komunikasi Hasil

Komunikasi hasil audit dapat berbentuk laporan tertulis yang akan menjadi rekomendasi kepada manajemen.

Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat No. 10 Tahun 2021 menjelaskan komponen penerapan pada audit keselamatan konstruksi yang tertuang pada format audit, yaitu:

1. Kepemimpinan dan partisipasi tenaga kerja dalam keselamatan konstruksi
 - a) Kepedulian pimpinan terhadap isu eksternal dan internal
 - b) Komitmen keselamatan konstruksi dan partisipasi tenaga kerja.
2. Perencanaan keselamatan konstruksi
 - a) Identifikasi, Bahaya, Penilaian, Risiko, Pengendalian, dan Peluang (IBPRP)
 - b) Rencana tindakan (sasaran dan program)
 - c) Standar dan peraturan
3. Dukungan keselamatan konstruksi
 - a) Sumber daya
 - b) Kompetensi
 - c) Kepedulian
 - d) Komunitas
 - e) Informasi terdokumentasi
4. Operasi keselamatan konstruksi
 - a) Perencanaan keselamatan konstruksi

- b) Pengendalian operasi
- 5. Evaluasi kinerja keselamatan konstruksi
 - a) Pemantauan, pengukuran, dan evaluasi
 - b) Audit internal
 - c) Tinjauan manajemen

Tabel di bawah ini merupakan contoh form audit SMKK yang berdasarkan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat No. 10 Tahun 2021

Tabel 1.2 Form Audit Keselamatan Konstruksi

No.	No. Kriteria	KRITERIA	HASIL OBSERVASI	KATEGORI TEMUAN		
				SESUAI	MINOR	MAJOR
	A	KEPEMIMPINAN DAN PARTISIPASI PEKERJA DALAM KESELAMATAN KONSTRUKSI				
	A.1	Kepedulian pimpinan terhadap isu internal dan eksternal				
1	A.1.1	Penyedia Jasa menetapkan isu internal dan eksternal yang dapat mempengaruhi penerapan Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi (SMKK).				
2	A.1.2	Penyedia Jasa membentuk organisasi pengelola SMKK berdasarkan persyaratan peraturan.				
3	A.1.3	Struktur organisasi pengelola SMKK disesuaikan dengan skala pekerjaan konstruksi.				
4	A.1.4	Penyedia Jasa wajib menunjuk penanggung jawab pengelola SMKK yang memiliki kompetensi di bidangnya untuk bertanggung jawab terhadap pengelolaan administrasi dan operasional keselamatan konstruksi.				
5	A.1.5	Susunan, tugas, wewenang dan tanggung jawab organisasi pengelola SMKK ditetapkan secara tertulis oleh manajemen Penyedia Jasa.				
	A.2	Komitmen Keselamatan Konstruksi				
6	A.2.1	Penyedia Jasa mempunyai kebijakan keselamatan konstruksi.				
7	A.2.2	Kebijakan Keselamatan Konstruksi ditandatangani oleh pimpinan tertinggi penyedia jasa.				
8	A.2.3	Kebijakan Keselamatan Konstruksi dikomunikasikan kepada seluruh pemangku kepentingan, baik para pemangku kepentingan internal maupun pemangku kepentingan eksternal.				
9	A.2.4	komitmen untuk mencegah dan melindungi terhadap				

No.	No. Kriteria	KRITERIA	HASIL OBSERVASI	KATEGORI TEMUAN		
				SESUAI	MINOR	MAJOR
		ancaman dan/atau gangguan keamanan dalam berbagai bentuk, dan perlindungan terhadap keselamatan keteknikan konstruksi, manusia, harta benda, material, peralatan, masyarakat umum serta lingkungan.				
10	A.2.5	Pimpinan Penyedia Jasa terlibat dalam meningkatkan partisipasi pekerja dalam penerapan Keselamatan Konstruksi	(Dibuktikan dengan bukti berupa foto safety meeting yang dihadiri oleh Pimpinan Penyedia Jasa.			
11	A.2.6	Penyedia Jasa memastikan kinerja Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi sesuai dengan sasaran dan program yang ditetapkan.	(Menyertakan laporan bulanan pelaksanaan SMKK dengan persetujuan pimpinan di lapangan)			
12	A.2.7	Penyedia Jasa harus secara berkala melakukan konsultasi dengan pekerja dan/atau perwakilan/serikat pekerja mencakup kegiatan perencanaan, pelaksanaan, evaluasi kinerja dan tindakan perbaikan SMKK.	(Menyertakan bukti kehadiran dan komunikasi dengan pekerja, serta foto-foto)			
	B.	PERENCANAAN KESELAMATAN KONSTRUKSI				
	B.1	Identifikasi Bahaya, Penilaian Risiko, Pengendalian, dan Peluang				
13	B.1.1	Penyedia Jasa menetapkan Identifikasi Bahaya, Penilaian Risiko, Pengendalian, dan Peluang.	1. Sudah disusun jadwal pelaksanaan sesuai tahapan pekerjaan dan terintegrasi dengan RMPK 2. Identifikasi bahaya dilakukan secara multi risiko terhadap konstruksi/aspek, pekerja, lingkungan, dan publik 3. Penilaian risiko dilakukan dengan skala 1-5 4. Pengendalian risiko terintegrasi dilakukan dengan memasukkan tingkat pengendalian risiko (engineering, manajemen, human intervention control)			
14	B.1.2	Penyedia Jasa mempunyai data-data terkait kecelakaan baik kecelakaan ringan, sedang maupun berat.	(Contoh Tertuang dalam lampiran E Format Laporan Pelaksanaan RKK dan Laporan Akhir Pelaksanaan RKK)			
15	B.1.3	Penyedia Jasa melakukan peninjauan ulang Identifikasi Bahaya, Penilaian Risiko, Pengendalian dan Peluang apabila terjadi kecelakaan kerja baik kecelakaan ringan, sedang maupun berat.				

No.	No. Kriteria	KRITERIA	HASIL OBSERVASI	KATEGORI TEMUAN		
				SESUAI	MINOR	MAJOR
16	B.1.4	Identifikasi bahaya serta penilaian risiko, pengendalian, dan peluang keselamatan konstruksi serta kepatuhan terhadap peraturan perundangan dan lainnya yang terdokumentasi dengan baik.				
17	B.1.5	Penyedia memiliki Analisis Keselamatan Kerja (Job Safety Analysis) untuk pekerjaan yang berisiko Keselamatan Konstruksi sedang dan tinggi, pekerjaan yang jarang dilakukan, pekerjaan yang menggunakan alat khusus, diturunkan dari metode kerja konstruksi.				
	B.2	Rencana tindakan (Sasaran dan Program)				
18	B.2.1	Penyedia Jasa menetapkan sasaran keselamatan konstruksi pada setiap fungsi dan tahapan pekerjaan konstruksi	(Contoh Tertuang dalam dokumen RKK)			
19	B.2.2	Sasaran Keselamatan Konstruksi yang dibuat harus konsisten dengan kebijakan keselamatan konstruksi dan dapat diukur.	(Contoh Tertuang dalam dokumen RKK)			
20	B.2.3	Penyedia Jasa dalam menetapkan sasaran berdasarkan dari perencanaan keselamatan konstruksi.	(Contoh Tertuang dalam dokumen RKK)			
21	B.2.4	Penyedia jasa melakukan komunikasi kepada seluruh karyawan dan pekerja konstruksi terkait Sasaran Keselamatan Konstruksi yang telah ditetapkan	(Memastikan berjalannya SMKK dengan menyertakan bukti dokumen, foto, jadwal dan/atau checklist)			
22	B.2.5	Penyedia jasa melakukan evaluasi terkait sasaran keselamatan konstruksi yang telah ditetapkan	(Hasil laporan evaluasi bulanan)			
23	B.2.6	Penyedia Jasa menetapkan program keselamatan konstruksi berdasarkan sasarannya.	(Contoh Tertuang dalam dokumen RKK)			
24	B.2.7	Penyedia jasa mematuhi program keselamatan konstruksi dilaksanakan.	(Hasil laporan akhir penerapan RKK)			
	B.3	STANDAR DAN PERATURAN				
25	B.3.1	Penyedia Jasa mengidentifikasi dan melaksanakan peraturan dan standar Keselamatan Konstruksi dalam menerapkan SMKK.	(Contoh Tertuang dalam dokumen RKK, kondisi di lapangan harus sesuai dengan peraturan yang berlaku)			
26	B.3.2	Penyedia Jasa menetapkan standar terkait pengadaan Alat Pelindung Diri (APD)	(contoh tertuang pada lampiran)			

No.	No. Kriteria	KRITERIA	HASIL OBSERVASI	KATEGORI TEMUAN		
				SESUAI	MINOR	MAJOR
		dan Alat Pelindung Kerja (APK)				
27	B.3.3	Penyedia Jasa membunt daftar tanggal habis masa berlaku dan melakukan perpanjangan surat izin, lisensi dan sertifikat.	(daftar disesuaikan)			
	C.	DUKUNGAN KESELAMATAN KONSTRUKSI				
	C.1	Sumber Daya				
28	C.1.1	Penyedia Jasa menyiapkan sumber daya yang diperlukan untuk penerapan, pemeliharaan, dan peningkatan berkesinambungan dari SMK.	(Contoh Tertuang dalam dokumen RKK) Sumber daya terintegrasi dengan RMPK			
29	C.1.2	Penyedia jasa menyiapkan sarana dan prasarana di dalam menerapkan SMK.	(sarana prasarana menyesuaikan dengan kebutuhan dalam pelaksanaan pekerjaan pada dokumen RKK)			
30	C.1.3	Penyedia Jasa mengalokasikan biaya SMK pada setiap kegiatan konstruksi.	(Contoh Tertuang dalam dokumen RKK)			
	C.2	Kompetensi				
31	C.2.1	Penyedia Jasa menyediakan personel keselamatan konstruksi yang kompeten	(dibuktikan dengan sertifikat kompetensi kerja)			
32	C.2.2	Penyedia jasa mempunyai Petugas Keselamatan Konstruksi/ Ahli K3 Konstruksi yang kompeten dan bersertifikat.	(dibuktikan dengan sertifikat kompetensi kerja)			
33	C.2.3	Penyedia Jasa mempunyai Petugas Tanggap Darurat yang telah mendapat pelatihan	(dibuktikan dengan jadwal beserta laporan pelatihan tanggap darurat)			
34	C.2.4	Penyedia Jasa mempunyai Petugas PJK yang telah diberi pelatihan dan melaksanakan pelatihan kepada pekerja	(dibuktikan dengan jadwal beserta laporan pelatihan PJK)			
35	C.2.5	Penyedia jasa mempekerjakan pekerja yang mempunyai sertifikat kompetensi sesuai bidangnya	(dibuktikan dengan sertifikat kompetensi kerja sesuai dengan jenis pekerjaan)			
	C.3	Kepedulian				
36	C.3.1	Penyedia jasa memastikan pekerja mengetahui kebijakan dan sasaran Keselamatan Konstruksi	(Memastikan pekerja mengetahui kebijakan Keselamatan Konstruksi dengan menyertakan bukti dokumen, foto, jadwal sosialisasi dan/atau checklist)			
37	C.3.2	Penyedia Jasa menganalisis rencana pelatihan terkait kebutuhan kompetensi pekerja.	(Contoh Tertuang dalam dokumen RKK)			
	C.4	Komunikasi				
38	C.4.1	Penyedia Jasa mempunyai prosedur komunikasi Keselamatan Konstruksi	(dibuktikan dengan SOP Komunikasi Keselamatan Konstruksi yang dimiliki oleh penyedia jasa)			
39	C.4.2	Penyedia Jasa membunt jadwal komunikasi Keselamatan Konstruksi kepada semua pekerja	(dibuktikan dengan jadwal komunikasi Keselamatan Konstruksi)			

No.	No. Kriteria	KRITERIA	HASIL OBSERVASI	KATEGORI TEMUAN		
				SESUAI	MINOR	MAJOR
		selama kegiatan konstruksi berlangsung.				
	C.5	Informasi Terdokumentasi				
40	C.5.1	Penyedia Jasa mempunyai manual, prosedur, gambar kerja, Instruksi Kerja, dan dokumen yang diperlukan di tempat kerja sejenisnya.	(Contoh Tertuang dalam dokumen RKK)			
	D	OPERASI KESELAMATAN KONSTRUKSI	Observasi dilakukan Bersama dengan yang tertuang dalam RMPK, RKPPL, dan RMLLP (jika ada)			
	D.1	Perencanaan Keselamatan Konstruksi				
41	D.1.1	Penyedia Jasa memiliki penanggungjawab untuk setiap tahapan pekerjaan.	(Contoh Tertuang dalam dokumen RKK)			
42	D.1.2	Penyedia Jasa mempunyai prosedur dan instruksi kerja yang terdokumentasi terkait operasi keselamatan konstruksi.	(Dibuktikan dengan bukti berupa dokumen pelaksanaan prosedur dan instruksi kerja)			
43	D.1.3	Penyedia Jasa menetapkan, menerapkan dan memelihara pengendalian risiko untuk menghilangkan bahaya dan mengurangi risiko SMK3.	(Contoh Tertuang dalam dokumen RKK)			
44	D.1.4	Penyedia Jasa melakukan pengendalian risiko keselamatan konstruksi dengan menghilangkan bahaya; penggantian proses, operasi, bahan, atau peralatan dengan yang tidak berbahaya; melakukan rekayasa Teknik; melakukan pengendalian administrasi; dan penggunaan alat pelindung diri yang memadai.	(Contoh Tertuang dalam dokumen RKK)			
	D.2	Pengendalian Operasi				
45	D.2.1	Penyedia Jasa melakukan pengendalian operasi pada pengelolaan komunikasi.	(Contoh Tertuang dalam Lampiran Laporan Pelaksanaan dan Laporan Akhir Pelaksanaan RKK)			
46	D.2.2	Penyedia Jasa melakukan pengendalian operasi pada pengelolaan izin kerja khusus.	(Contoh Tertuang dalam Lampiran Laporan Pelaksanaan dan Laporan Akhir Pelaksanaan RKK)			
47	D.2.3	Penyedia jasa melakukan Analisis Keselamatan Pekerjaan/ JSA dalam melaksanakan pekerjaan yang berisiko besar dan sedang.	(Dibuktikan dengan dokumen JSA)			
48	D.2.4	Penyedia Jasa memiliki prosedur pengoperasian alat.	(Dibuktikan dengan SOP/Instruksi Kerja Pengoperasian alat)			
49	D.2.5	Penyedia jasa memiliki Perencanaan angkat (lifting plan) Alat angkat/ angkat/lounger girder.	(dibuktikan dengan dokumen perencanaan)			

No.	No. Kriteria	KRITERIA	HASIL OBSERVASI	KATEGORI TEMUAN		
				SESUAI	MINOR	MAJOR
50	D.2.6	Penyedia Jasa melakukan pengendalian operasi pada pengelolaan alat pelindung kerja dan alat pelindung diri.	(Contoh Tertuang dalam Lampiran Laporan Pelaksanaan dan Laporan Akhir Pelaksanaan RKK)			
51	D.2.7	Penyedia Jasa menyediakan APD, APK sesuai kondisi bahaya dan jumlah tenaga kerja di lapangan	(Dibuktikan dengan ketersediaan di lapangan/ dokumen foto)			
52	D.2.8	Penyedia Jasa menempatkan rambu-rambu berdasarkan bahaya dan tingkat risiko Keselamatan Konstruksi	(Dibuktikan dengan ketersediaan di lapangan/ dokumen foto)			
53	D.2.9	Penyedia Jasa membuat konstruksi sementara yang aman dan kokoh terkait dengan penanggulangan bahaya karena lingkungan, contoh: turap, hidam	(Dibuktikan dengan ketersediaan di lapangan, dokumen pendukung, dan/atau foto)			
54	D.2.10	Penyedia Jasa membuat konstruksi sementara yang aman dan kokoh langsung terkait dengan pekerjaan konstruksi jembatan Contoh: Perancah, Girder Lanching, Girder Erection, Jembatan sementara, dll	(Dibuktikan dengan ketersediaan di lapangan, dokumen pendukung, dan/atau foto)			
55	D.2.11	Penyedia Jasa melakukan pengendalian operasi pada pengelolaan lingkungan kerja.	(Contoh Tertuang dalam Lampiran Laporan Pelaksanaan dan Laporan Akhir Pelaksanaan RKK)			
56	D.2.12	Penyedia Jasa menyediakan fasilitas bagi tenaga kerja seperti: Barak, Kantin, MCK yang memadai sesuai peraturan dan perundangan	(Dibuktikan dengan dokumen fasilitas bagi tenaga kerja)			
57	D.2.13	Penyedia Jasa melaksanakan program 5R (Ringkas, Rapi, Resik, Rawat dan Rajin)	(Dibuktikan dengan jadwal dan foto pelaksanaan program 5R)			
58	D.2.14	Penyedia jasa telah melaksanakan pengukuran lingkungan kerja.	(Dibuktikan dengan dokumen pendukung)			
59	D.2.15	Penyedia Jasa membuat perencanaan dan melaksanakan program mengatasi limbah pekerjaan konstruksi seperti: sampah, sisa beton/ asphalt, puing-puing, dll.	(Dibuktikan dengan ketersediaan di lapangan, dokumen pendukung, dan/atau foto)			
60	D.2.16	Penyedia Jasa membuat prosedur penerimaan, penyimpanan, penggunaan dan pemusnahan material B3 dengan sosialisasi sesuai Lembar Data Keselamatan Bahan (LDKB/MSDS)	(Dibuktikan dengan dokumen SOP/Instruksi Kerja)			
61	D.2.17	Penyedia Jasa membuat tempat penyimpanan sementara/ pembuangan limbah di lapangan sesuai peraturan perundangan	(Dibuktikan dengan ketersediaan di lapangan, dokumen pendukung, dan/atau foto)			
62	D.2.18	Penyedia Jasa mengangkut limbah sesuai peraturan perundangan.	(Dibuktikan dengan Surat Perjanjian Kerjasama dengan pihak pengangkut limbah dan/atau dokumen pengelolaan limbah secara internal)			

No.	No. Kriteria	KRITERIA	HASIL OBSERVASI	KATEGORI TEMUAN		
				SESUAI	MINOR	MAJOR
63	D.2.19	Penyedia Jasa melakukan pengendalian operasi pada pengelolaan kesehatan kerja.	(Contoh Tertuang dalam Lampiran Laporan Pelaksanaan dan Laporan Akhir Pelaksanaan RKK)			
64	D.2.20	Penyedia Jasa melakukan pengendalian operasi pada pengelolaan perlindungan sosial tenaga kerja.	(Dibuktikan dengan dokumen pendukung)			
65	D.2.21	Penyedia Jasa melakukan pengendalian operasi pada pengelolaan keselamatan instalasi.	(Contoh Tertuang dalam Lampiran Laporan Pelaksanaan dan Laporan Akhir Pelaksanaan RKK)			
66	D.2.22	Penyedia Jasa melakukan pengendalian operasi pada pemeliharaan sarana, prasarana, dan peralatan.	(Contoh Tertuang dalam Lampiran Laporan Pelaksanaan dan Laporan Akhir Pelaksanaan RKK)			
67	D.2.23	Penyedia jasa menyediakan alat pemadam api ringan pada lokasi pekerjaan.	(Dibuktikan dengan ketersediaan di lapangan, dokumen pendukung, dan/atau foto)			
68	D.2.24	Penyedia Jasa di dalam mengoperasikan alat berat di lapangan telah memiliki surat izin laik operasi (SILO) dan operator yang kompeten (memiliki SIO dan dilengkapi foto pekerja yang ditempel pada peralatan tersebut).	(Dibuktikan dengan Surat Izin Operasional bagi pekerja yang mengoperasikan alat berat dan Surat Izin Laik Operasi untuk alat berat)			
69	D.2.25	Penyedia Jasa melakukan pengendalian operasi pada pengamanan lingkungan kerja.	(Contoh Tertuang dalam Lampiran Laporan Pelaksanaan dan Laporan Akhir Pelaksanaan RKK)			
70	D.2.26	Penyedia Jasa melakukan pengendalian operasi pada inspeksi Keselamatan Konstruksi.	(Contoh Tertuang dalam Lampiran Laporan Pelaksanaan dan Laporan Akhir Pelaksanaan RKK)			
71	D.2.27	Penyedia Jasa melakukan inspeksi dan pemeliharaan alat secara berkala	(Dibuktikan dengan jadwal inspeksi dan pemeliharaan alat secara harian melalui dokumen rekapan bulanan)			
72	D.2.28	Penyedia Jasa menggunakan daftar simak (check list) pada saat melaksanakan inspeksi Keselamatan Konstruksi.	(Dibuktikan dengan dokumen check list pelaksanaan inspeksi Keselamatan Konstruksi)			
73	D.2.29	Penyedia Jasa melakukan pengendalian operasi pada pengendalian rantai pasok.	(Contoh Tertuang dalam Lampiran Laporan Pelaksanaan dan Laporan Akhir Pelaksanaan RKK)			
74	D.2.30	Penyedia Jasa membuat prosedur penerimaan dan penyimpanan material	(Dibuktikan dengan dokumen SOP/Instruksi Kerja)			
75	D.2.31	Penyedia Jasa membuat prosedur pemindahan dan penggunaan material	(Dibuktikan dengan dokumen SOP/Instruksi Kerja)			
76	D.2.32	Penyedia Jasa melakukan pengendalian operasi pada pengelolaan rekayasa lalu lintas.	(Dibuktikan dengan bukti berupa jadwal, foto, dokumen pelaksanaan pengaturan lalu lintas dengan menempatkan petugas, menyerasikan dengan jenis pekerjaan konstruksi)			
77	D.2.33	Penyedia Jasa membuat rencana dan melaksanakan Tanggap Darurat (banjir, gempa bumi dan bencana alam lainnya).	(Dibuktikan dengan dokumen perencanaan, jadwal, dokumentasi kegiatan)			
78	D.2.34	Penyedia Jasa menyediakan dan menyiapkan pertolongan pertama pada	(Dibuktikan dengan dokumentasi kegiatan)			

No.	No. Kriteria	KRITERIA	HASIL OBSERVASI	KATEGORI TEMUAN		
				SESUAI	MINOR	MAJOR
		kecelakaan (P3K) serta Kotak P3K.				
79	D.2.35	Penyedia Jasa dalam menghadapi kejadian kondisi darurat harus melaporkan kecelakaan berat, kasus kematian, dan kejadian berbahaya kepada pihak-pihak terkait.	(dibuktikan dengan bukti pelaporan dan Berita Acara)			
	E	EVALUASI KINERJA KESELAMATAN KONSTRUKSI				
	E.1	Pemantauan, Pengukuran dan Evaluasi				
80	E.1.1	Penyedia jasa melakukan pemantauan terkait pelaksanaan keselamatan konstruksi dan evaluasi kepatuhan.	(Dibuktikan dengan <i>check list</i> , dokumen hasil evaluasi dan dokumentasi kegiatan)			
81	E.1.2	Penyedia jasa memastikan semua peralatan yang membutuhkan ketepatan dalam pengukuran di kalibrasi.	(Dibuktikan dengan dokumen pengujian terkait yang dibutuhkan)			
82	E.1.3	Penyedia jasa memastikan kinerja Keselamatan Konstruksi dilakukan pengukuran sesuai standar yang berlaku.	(Dibuktikan dengan dokumen evaluasi pengukuran kinerja Keselamatan Konstruksi)			
83	E.1.4	Penyedia Jasa mendokumentasikan hasil pemantauan dan Pengukuran	(Dibuktikan dengan dokumen hasil Pemantauan dan pengukuran)			
	E.2	Audit Internal				
84	E.2.1	Penyedia jasa melakukan audit internal terkait penerapan keselamatan konstruksi	(Dibuktikan dengan <i>check list</i> , dokumen hasil evaluasi dan dokumentasi kegiatan)			
85	E.2.2	Hasil audit internal di dokumentasikan	(Dibuktikan dengan dokumen akhir hasil audit internal)			
	E.3	Tinjauan manajemen				
86	E.3.1	Penyedia Jasa melakukan tinjauan manajemen keselamatan konstruksi untuk perbaikan berkelanjutan	(Dibuktikan dengan laporan tinjauan manajemen keselamatan konstruksi untuk perbaikan berkelanjutan)			

Sumber: Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat No.10 Tahun 2021.

1.11 Manajemen Pengetahuan

Knowledge management adalah tentang memakai kekuatan pikiran organisasi yang sistematis dan terorganisir dalam upaya mencapai efisiensi, memastikan keunggulan kompetitif, dan memacu inovasi. perkembangan *knowledge management* semakin berkembang dengan metode inovatif untuk beralih dari metode tradisional manajemen arsip dan informasi, hal ini memungkinkan manajemen dan organisasi memiliki proses alur kerja yang lebih baik. *Knowledge management* dapat mengacu pada pencapaian tujuan organisasi dengan membuat komponen pengetahuan yang bermanfaat dan efektif (Tussadiyah, 2022).

Manajemen pengetahuan (KM), biasanya dikaitkan dengan daya saing dan penting untuk kelangsungan hidup organisasi. Dengan demikian, manajemen pengetahuan dapat didefinisikan sebagai upaya sistematis dan terorganisir untuk memanfaatkan pengetahuan yang ada dalam suatu organisasi guna meningkatkan kinerja. Ini mencakup pengumpulan, penyimpanan, dan distribusi pengetahuan untuk mendukung pengambilan keputusan yang lebih baik dan menciptakan nilai tambah bagi organisasi. Dengan demikian, manajemen pengetahuan memanfaatkan kolektif organisasi pengetahuan dan keahlian karyawan dan mitra bisnisnya dalam hal pelajaran yang dipetik, praktik terbaik, serta metode pemecahan masalah.

Berdasarkan penelitian Sonatha dkk. (2018), terdapat dua kategori utama pengetahuan yang dapat diperoleh melalui berbagai cara, termasuk:

1. *Tacit*

Informasi pribadi yang diperoleh dari pengalaman sendiri, termasuk aspek-aspek seperti ide dan sudut pandang seseorang, dikenal sebagai pengetahuan tacit.

2. *Explicit*

Pengetahuan eksplisit adalah informasi yang disajikan dengan cara tertentu, seperti melalui kata-kata, angka, atau dokumen yang diterbitkan secara berkala seperti prosedur, laporan, dan artikel.

Menurut (Hadikusumo, 2004), baik pengetahuan *tacit* maupun *explicit* dari pekerja keselamatan konstruksi harus dikumpulkan untuk mendapatkan keuntungan dalam manajemen pengetahuan, yang biasanya tercermin dalam bentuk sistem bisnis yang dimungkinkan oleh berbagai teknologi, antara lain:

1. Penetapan program keselamatan yang efektif yang mempertimbangkan risikokeselamatan yang sebenarnya. Orang yang beragam mungkin memiliki perspektif yang berbeda tentang suatu situasi, satu orang mungkin melihatnya sebagai bahaya keamanan, sementara yang lainnya tidak. Masalah ini dapat diselesaikan dengan menangkap pengetahuan dan memeriksa serta meperdebatkan apakah kondisi atau metode konstruksi tersebut akan dianggap sebagai ancaman keselamatan yang sebenarnya. Sebuah organisasi dapat memastikan yaitu insinyur keselamatan dan unit operasional memiliki perspektif yang sama tentang ancaman yang sebenarnya setelah pengetahuan tersebut ditangkap. Ini dapat dipakai untuk membuat program keselamatan yang mencakup prosedur untuk menghadapi bahaya yang sebenarnya

2. Penetapan program pelatihan yang efektif yang meningkatkan kemampuan pekerja untuk menghadapi bahaya keselamatan yang diketahui. Setelah tim manajemen keselamatan mengumpulkan informasi, mereka dapat mengembangkan program pelatihan yang efektif untuk meningkatkan kemampuan pekerja menghadapi bahaya yang teridentifikasi

Secara konseptual, *knowledge management* adalah aktivitas organisasi dalam mengelola pengetahuan sebagai asset, hal ini dibutuhkan agar penyaluran pengetahuan dapat sampai kepada orang yang tepat dan dengan waktu yang cepat sampai mereka bisa saling berinteraksi, berbagi pengetahuan, dan diaplikasikan pada pekerjaan (Prabowo, 2010). Menurut (Sonatha dkk, 2018) *knowledge management* merupakan suatu keberhasilan dalam memakai kembali pengetahuan sebagai peningkatan keefektifitas organisasi dengan memberikan pengetahuan yang tepat bagi mereka yang membutuhkan.

Menurut (Tussadiyah, 2022), dengan berdasarkan referensi Garcia Fernandez, ada 3 (tiga) proses *knowledge management*, yaitu:

1. Pencipta Ilmu

Pencipta ilmu merupakan proses yang dimulai dari pengumpulan data, mengubahnya menjadi informasi, dan menjadikannya ilmu. Pencipta ilmu dibagi menjadi proses yang lebih spesifik yaitu: perolehan informasi, penyebaran informasi, dan interpretasi bersama.

- Perolehan Informasi

Tahapan perolehan informasi *knowledge management* sebagai *input* dari proses audit dengan pengumpulan informasi dalam bentuk dokumen dan laporan pelaksanaan yang dilengkapi dokumentasi.

- Penyebaran Informasi

Tahap penyebaran informasi *knowledge management* dilaksanakan dengan penyebaran informasi kepada seluruh organisasi melalui media, seperti surat resmi, media komunikasi yang dapat diarsipkan, atau media elektronik. Penyebaran informasi ini diharapkan dapat meningkatkan kualitas pengetahuan baik secara individu dan organisasi.

- Interpretasi Bersama

Tahap *knowledge management* proses audit ini didasarkan pada pemahaman yang sama atau merata. Hal ini harus dimiliki oleh seluruh organisasi terkait metode dan prosedur pelaksanaan audit dengan tujuan menghindari terjadinya kesalahpahaman

atau perbedaan persepsi yang berkaitan adanya dispute atau *claim* antara auditor dan *auditee*.

2. Pembagian Ilmu

Pembagian ilmu dipertimbangkan menjadi sebuah mekanisme dalam penyimpanan ilmu dan menyebarkannya di dalam perusahaan. Dimana apabila ilmu dibagikan maka dapat menciptakan ilmu baru. Pembagian ilmu dibagi menjadi proses yang lebih spesifik yaitu, penyimpanan informasi dan transfer informasi.

- **Penyimpanan Informasi**

Tahap penyimpanan informasi *knowledge management* proses audit ialah informasi yang telah didapatkan lalu disimpan atau diarsipkan sebagai database. *Knowledge management* ini dipastikan dapat disimpan dalam bentuk yang dapat diakses dengan mudah bagi orang-orang yang membutuhkan. Beberapa kegiatan yang menghambat dalam penyimpanan informasi audit, diantaranya kehilangan karyawan, merger, reorganisasi, atau kegagalan dalam memperbarui penyimpanan *knowledge* audit yang dapat diakses dimasa depan.

- **Transfer Informasi**

Transfer informasi *knowledge management* proses audit adalah informasi yang disebarluaskan antar pihak dan dokumen yang selalu di update dan tersimpan secara teratur serta dapat diakses dengan teknologi informasi.

3. Aplikasi Ilmu

Menurut (Fracia Fernandez, 2015), aplikasi ilmu merupakan proses mengaplikasikan dan memakai ilmu, mengeksplorasi sumber daya, beradaptasi kepada lingkungan dan merubahnya, serta mempelajari dan mengembangkan proses belajar, alhasil ilmu dapat ditransformasikan menjadi ilmu baru. Aplikasi ilmu dibagi menjadi proses yang lebih spesifik yaitu, kerjasama pemangku kepentingan (*stakeholder*) dan pemberdayaan.

- **Kerjasama Pemangku Kepentingan (*stakeholder*)**

Tahap kerjasama pemangku kepentingan *knowledge management* proses audit didasarkan pada hubungan pemangku kepentingan, dimana semakin kuat hubungan korporasi maka bisnis korporasi akan semakin baik.

- **Pemberdayaan**

Pemberdayaan dalam *knowledge management* proses audit adalah pengelolaan sumber daya manusia dalam proyek agar meningkatkan kinerja karyawan.

Dalam model strategi *knowledge management* proses audit ada 8 fase untuk mencapai tujuan organisasi. Fase pertama menentukan ruang lingkup audit dengan

identifikasi latar belakang yang memberikan tujuan pemahaman menyeluruh tentang keberadaan organisasi. Fase pertama dimulai dengan studi kebutuhan pengetahuan, diskusi tentang tujuan, proses inti kegiatan, dan pengambilan keputusan dengan melakukan survey, wawancara, dan observasi. Fase kedua adalah penilaian budaya organisasi. Hal ini bertujuan untuk pemahaman dan memfasilitasi *knowledge management* lebih lanjut yang menyesuaikan pengetahuan alat audit. Fase ketiga dilaksanakan investigasi dalam memfasilitasi pengumpulan data, informasi, dan bukti memakai survei, wawancara, observasi, atau kombinasinya. Fase keempat adalah *building inventory and knowledge mapping* untuk memvalidasi temuan yang telah dilaksanakan dalam investigasi mendalam. Fase kelima merupakan analisis *knowledge network* dan analisis *social network* yang bertujuan untuk bagaimana pekerja memperoleh pengetahuan organisasi. Fase keenam merupakan rekomendasi dalam strategi *knowledge management*, dimana didapatkannya setelah dilaksanakan knowledge audit yang hasilnya berupa laporan audit sebagai sumber informasi untuk mengukur efektifitas manajemen organisasi. Fase ketujuh melakukan penerapan alat knowledge management untuk fasilitas kerja sama dengan cara berbagi dan bertukar pengetahuan, serta membangun budaya kolaboratif. Fase kedelapan adalah melakukan audit kembali untuk memastikan dan mengukur keberhasilan kinerja dari implementasi *knowledge management* yang mendorong *continuous improvement* (Cheung dkk, 2007).

1.12 Sistem Kontrak Rancang dan Bangun (*Design and Build*)

Sistem pelaksanaan kontrak rancang bangun (*design and build*) adalah metode yang sering dipakai untuk proyek konstruksi dengan tingkat risiko tinggi. Risiko-risiko yang muncul dalam proyek ini dapat berdampak signifikan terhadap keberhasilan proyek, baik dari segi biaya, mutu, waktu, maupun keselamatan kerja. Dengan demikian, pengelolaan risiko yang efektif sangat penting untuk memastikan yaitu semua aspek proyek dapat tercapai selaras terhadap rencana. Selain itu, risiko pada sistem *design and build* ini lebih berpotensi muncul pada pihak pelaksana dan perencana proyek tersebut.

Dalam proyek desain dan bangun, pemilik dan firma desain dan bangun terlibat dalam satu kontrak yang menentukan ruang lingkup pekerjaan untuk keseluruhan proyek, dari awal hingga selesai (Carpenter dan Bausman, 2016). Semua bagian pendanaan, sesuai tugas yang disepakati, merupakan tanggung jawab tim desain dan konstruksi (Fong et al., 2014). Salah satu manfaat pendekatan ini, menurut Pooyan (2012), adalah mempersingkat waktu proyek dengan menggabungkan fase desain dan konstruksi serta

menggabungkan keahlian konstruksi ke dalam fase desain. Pemilik proyek memiliki lebih sedikit suara dalam arahan proyek, tidak banyak terlibat, dan kehilangan potensi penghematan dalam proses pembangunan.

Menurut Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat RI Nomor 12/PRT/M/2017 pasal 1 ayat 12 “ Pekerjaan Konstruksi Terintegrasi Rancang dan Bangun (Design and Build) adalah seluruh pekerjaan yang berhubungan dengan pembangunan suatu bangunan atau pembuatan wujud fisik lainnya, dimana pekerjaan perancangan terintegrasi dengan pelaksanaan konstruksi”. Ada berbagai faktor pendorong untuk adopsi Design-Build di industri konstruksi. Literatur sebelumnya menyajikan beberapa pendorong untuk memilih metode pelaksanaan proyek dalam industri konstruksi, termasuk Design-Build di Cina (Chan et al. 2014) dan metode pengadaan yang inovatif pengadaan inovatif di sektor public industry konstruksi (Naoum dan Egbu, 2016). Temuan-temuan tersebut memperlihatkan yaitu klien, kontraktor dan konsultan memiliki kriteria yang berbeda dalam menghadapi metode pengadaan (Chan dkk., 2014; Naoum dan Egbu, 2016).

Dalam konstruksi, kontrak desain-bangun adalah kontrak di mana satu kontraktor menangani perencanaan dan pembangunan proyek. Berdasarkan perjanjian desain-bangun, pemilik proyek hanya berkomunikasi dengan satu kontraktor, yang akan mengelola proyek mulai dari perencanaan hingga selesai. Berikut adalah beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam kontrak *design-build* konstruksi :

a. Peran dan tanggung jawab

Kontrak design-build harus mencantumkan peran dan tanggung jawab masing-masing pihak, yaitu pemilik proyek dan kontraktor. Kontraktor harus bertanggung jawab atas desain, konstruksi, pengadaan, dan pengelolaan proyek. Pemilik proyek harus memastikan yaitu kontraktor memenuhi standar yang ditetapkan dan memperhatikan kualitas pekerjaan.

b. Lingkup pekerjaan

Kontrak design-build harus mencantumkan lingkup pekerjaan yang diharapkan oleh pemilik proyek. Hal ini harus mencakup spesifikasi teknis, kualitas bahan dan layanan, waktu pelaksanaan, biaya dan lain-lain

c. Biaya dan jadwal

Kontrak design-build harus mencantumkan biaya dan jadwal proyek secara rinci. Kontraktor harus menetapkan harga yang wajar dan realistis untuk pekerjaan yang

dilaksanakan, serta membuat jadwal kerja yang realistis untuk menyelesaikan proyek selaras terhadap waktu yang telah ditentukan.

d. Perubahan lingkup dan perubahan biaya

Kontrak design-build harus mencantumkan prosedur untuk perubahan lingkup pekerjaan dan perubahan biaya. Jika terjadi perubahan, kontraktor harus memberikan penjelasan dan memperoleh persetujuan pemilik proyek sebelum melanjutkan pekerjaan.

e. Kualitas dan jaminan

Kontrak design-build harus mencantumkan jaminan atas kualitas pekerjaan dan bahan yang dipakai dalam proyek. Kontraktor harus memberikan jaminan atas pekerjaan yang dilaksanakan dalam jangka waktu tertentu setelah selesai.

f. Penerimaan proyek

Kontrak design-build harus mencantumkan prosedur untuk penerima proyek. Pemilik proyek harus memiliki hak untuk memeriksa pekerjaan yang dilaksanakan oleh kontraktor dan menentukan apakah pekerjaan tersebut memenuhi standar yang telah ditetapkan.

Beberapa penelitian memperlihatkan yaitu teknik lelang design-build tidak efisien dan menghasilkan hasil yang kurang baik jika dibandingkan dengan metode sistem design-and-build (Satterfield, 2009; Chen et al., 2016; Hate et al., 2009; Dewi and Diputra, 2017). Pada kenyataannya, terdapat sejumlah proyek konstruksi design-build yang mengalami kendala, misalnya proyek Wisma Atlet C-21 dan C-23 PT ABC, EPC Security and Marine Facility LNG Donggi-Senoro, Transmart Cilegon, renovasi Stadion Tenis Indoor dan Outdoor Centercourt GBK, dan pembangunan Gedung BPKAD Provinsi Jawa Barat. Rehabilitasi Stadion Tenis Indoor dan Outdoor Centercourt GBK, proyek Transmart Cilegon, dan Marine Facility LNG Donggi-Senoro merupakan tiga dari enam proyek yang mengalami kendala besar, yaitu sebesar 50% dari total keseluruhan. Contoh penggabungan proses desain dan pembangunan menjadi satu sistem pengadaan adalah model "Desain dan Bangun". Menurut Molenaar dkk. (1998), sistem Desain dan Bangun adalah cara pengadaan proyek di mana pemilik dan tim implementasi konstruksi menandatangani satu kontrak. Tim implementasi kemudian bertanggung jawab untuk melaksanakan fase desain dan pembangunan proyek secara efektif.

Kriteria dan persyaratan yang perlu diperhatikan dalam perencanaan pengadaan rancang dan bangun berdasarkan Permen PUPR No. 25 Tahun 2020 adalah:

1. Kriteria pekerjaan rancang dan bangun:

a. Pekerjaan Kompleks, meliputi:

- Berbahaya
- Memerlukan infrastruktur canggih
- Memakai alat khusus
- Sulit untuk menetapkan dalam pengertian teknis bagaimana memenuhi persyaratan dan tujuan pengadaan; dan/atau
- Mengalami tingkat ketidakpastian yang sangat tinggi

b. Pekerjaan Mendesak, meliputi:

- Memberikan lebih banyak manfaat kepada masyarakat dalam bentuk uang dan sosial
- Dipakai segera
- Jika dilaksanakan secara mandiri, perencanaan dan konstruksi akan kehabisan waktu.

2. Persyaratan Pekerjaan Rancang dan Bangun

- ### a. Tersedia konsultan manajemen konstruksi atau tim teknis yang terlibat sejak tahap persiapan pengadaan hingga serah terima hasil pekerjaan, dengan tugas melaksanakan penjaminan mutu (quality assurance), bertanggung jawab membantu PPK (Pejabat Pembuat Komitmen) dan Pokja (Kelompok Kerja) Dalam proses persiapan pengadaan dan pemilihan penyedia jasa, konsultan bertugas membantu pengguna jasa dalam menyetujui atau menolak perubahan kontrak, melakukan verifikasi atas tagihan pembayaran, menghitung nilai perolehan aset barang milik negara, serta memberikan bantuan saat audit hasil pekerjaan atau proyek setelah serah terima akhir;

b. Tersedia Dokumen-Dokumen, yaitu:

a) Dokumen Rancangan Awal (*basic design*)

- Data peta geologi teknis khusus proyek
- Referensi investigasi yang jelas dan komprehensif, serta kriteria desain standar terkait pekerjaan, standar kualitas, dan persyaratan teknis lainnya yang diberikan oleh pengguna layanan
- Penentuan risiko proyek dan distribusinya
- Penentuan kebutuhan dan lahan yang diperlukan; dan

- Gambar yang mendukung ruang lingkup pekerjaan dapat berupa gambar dasar, skematis, penampang, tipikal, atau kombinasi apa pun dari yang disebutkan di atas.
- b) Protokol pelaksanaan anggaran atau dokumen terkait yang disarankan oleh pengguna anggaran.
 - c. Dokumen tender harus disiapkan selaras terhadap pedoman yang ditetapkan dalam materi seleksi dan seperti yang diinstruksikan oleh PPK (Pejabat Pembuat Komitmen). Peserta memiliki cukup waktu untuk melakukannya

1.13 *Structural Equation Modeling* (SEM)

Penelitian sering memakai Pemodelan Persamaan Struktural (SEM), alat analisis data multivariat generasi kedua, karena kapasitasnya untuk mengevaluasi model kausal linier dan aditif berbasis teori (Haenlein & Kaplan, 2004). *Structural equation modeling* (SEM) semakin sering diterapkan karena memiliki metode yang dapat menilai realibilitas dan validitas dari beberapa hubungan variabel dan menguji model struktural dari hubungan tersebut. Pada umumnya, SEM dipakai untuk menguji model yang memiliki sifat sebab akibat. SEM memungkinkan untuk membangun variabel yang tidak dapat diobservasi yang diukur dengan indikator (biasa disebut item, variabel manifes atau ukuran yang diobservasi) dan dapat memakai model pengukuran langsung untuk mengukur variabel yang diamati (Chin, 1998). Penggunaan metode SEM variabel yang dipakai tidak dibatasi dan kesalahan pengukuran dapat diperhitungkan untuk memaksimalkan hasil analisis. Menurut (Hamid & Anwar, 2019) SEM memiliki 2 jenis metode yang dapat dipakai yaitu:

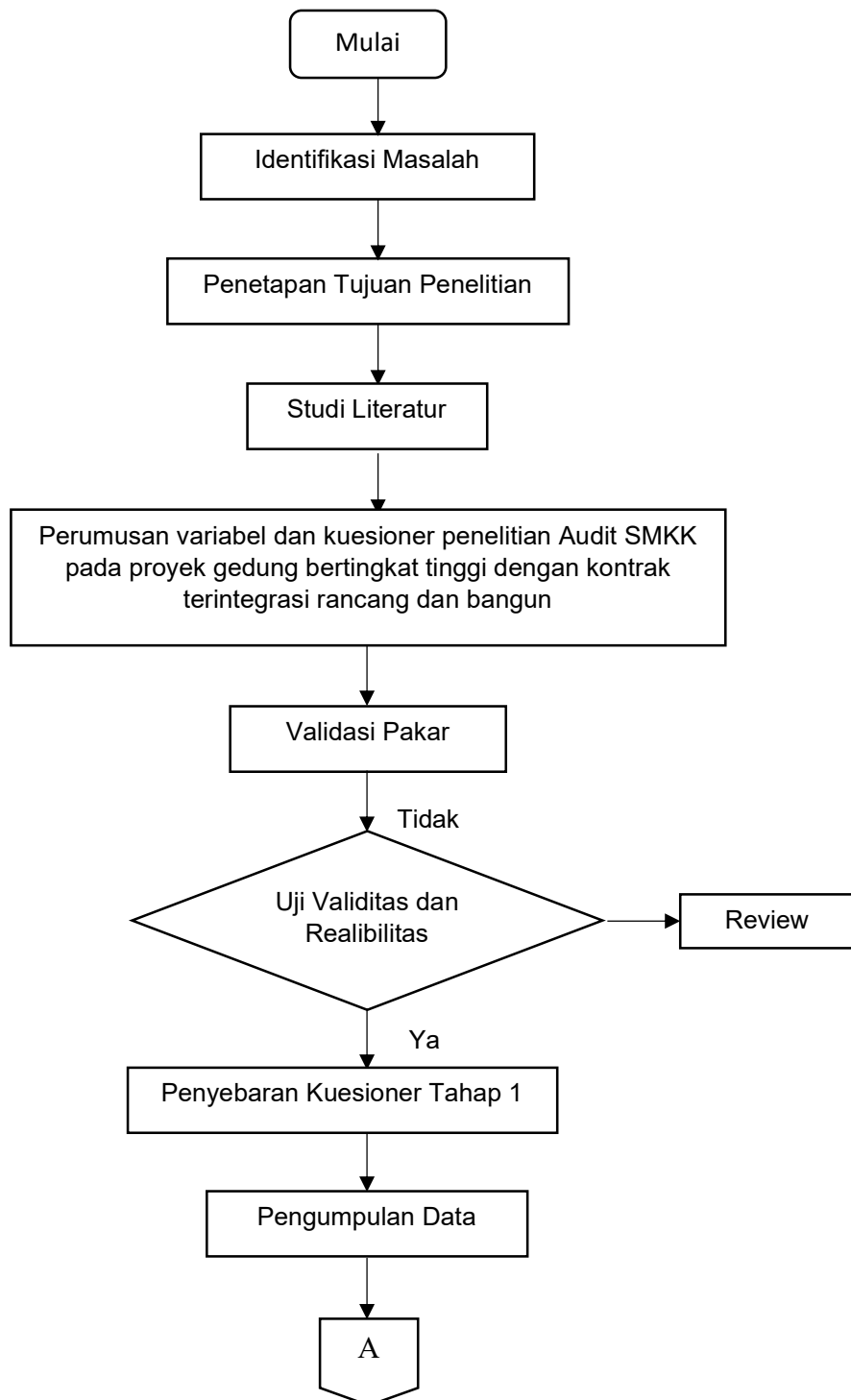
1. CB-SEM

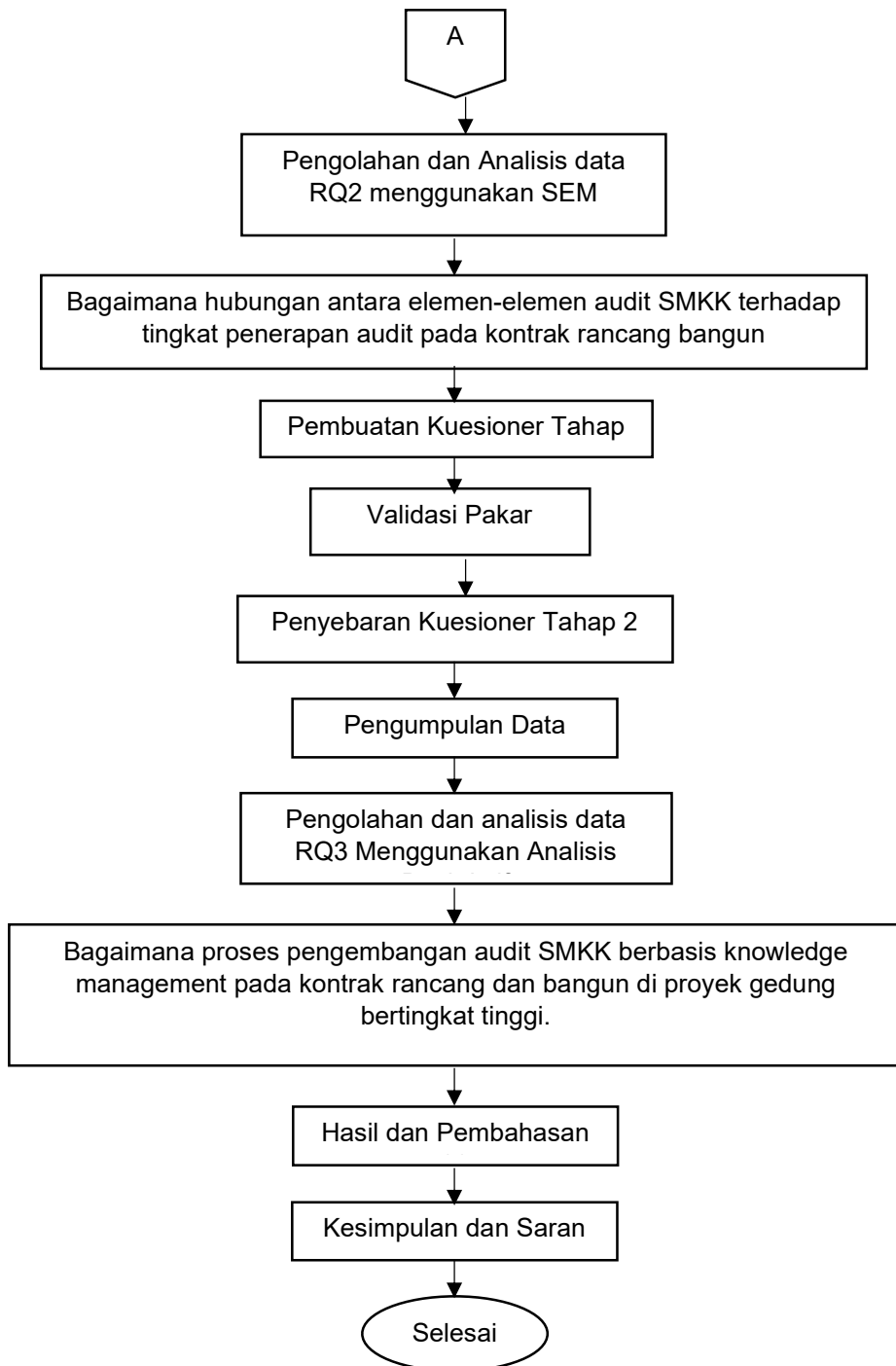
Covariance Based SEM biasanya dipakai untuk melakukan pembuktian terhadap suatu teori yang sudah ada. Pengujian teori pada CB-SEM mengharuskan agar konstruk dan indikator-indikatornya saling berkorelasi dalam model struktural. Hal ini penting untuk memastikan yaitu hubungan antara variabel dapat dianalisis dengan tepat dan mendukung validitas model yang diusulkan.

2. PLS-SEM

Partial Least Square SEM dipakai untuk mengembangkan teori atau membangun teori. PLS-SEM dapat membangun hipotesis dan mempermudah menganalisis multivariat data. Definisi model eksternal dan internal diperlukan untuk PLS-SEM. Model internal menggambarkan hubungan antara variabel laten, sedangkan model eksternal menjelaskan hubungan antara indikator dan variabel laten.

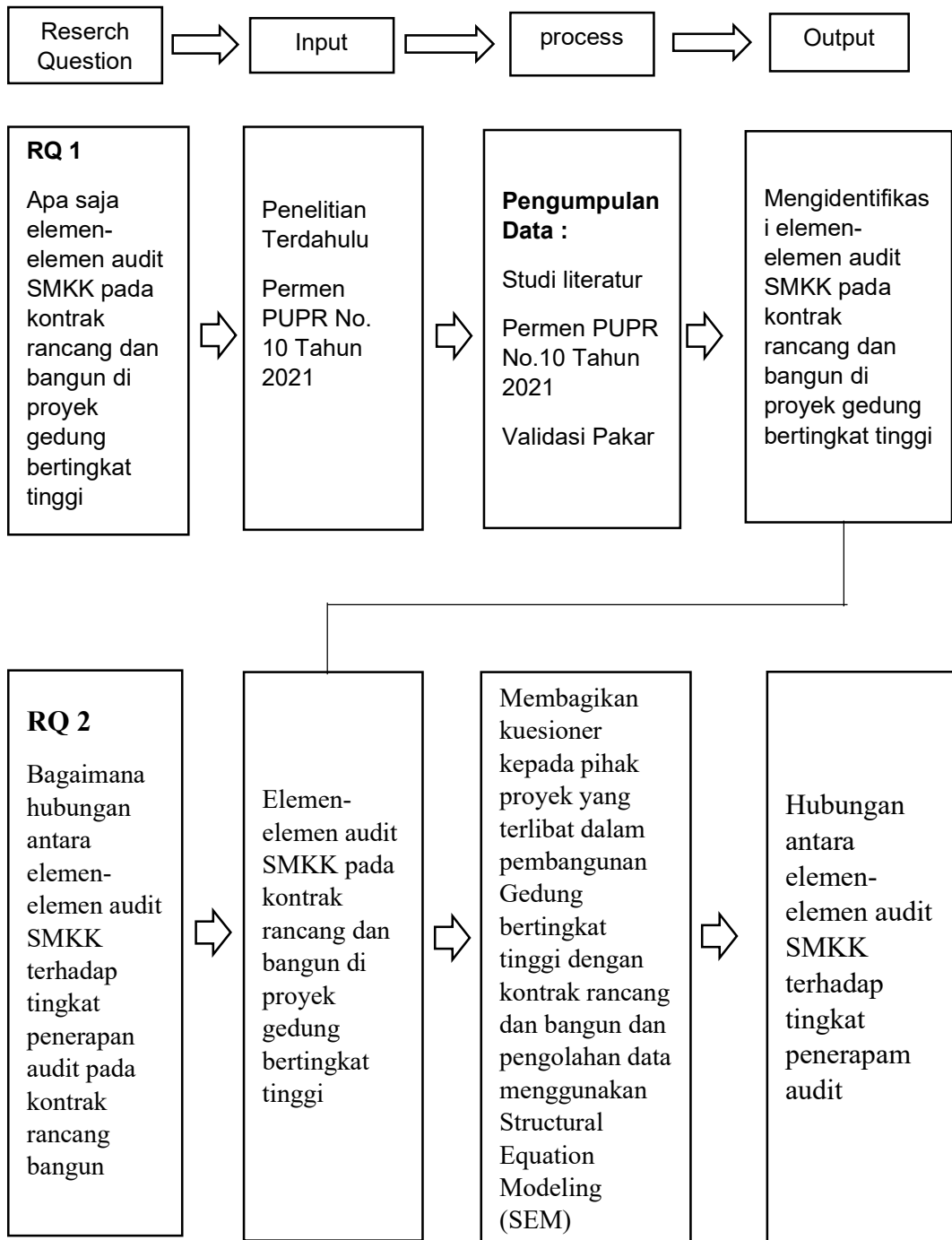
Variabel laten dan variabel nyata adalah dua kategori utama dalam pemodelan persamaan struktural (SEM). Salah satu jenis variabel laten adalah variabel eksternal, sedangkan yang lainnya adalah variabel endogen. Tidak ada tanda panah yang mengarah ke variabel laten eksogen dari variabel laten lainnya karena variabel ini tidak terpengaruh oleh variabel laten lain dalam model. Adanya tanda panah yang menunjuk ke variabel laten lain memperlihatkan yaitu variabel tersebut memengaruhi variabel laten endogen. Oleh karena itu, variabel endogen ini memenuhi syarat sebagai variabel dependen. Variabel nyata adalah variabel SEM kedua. Karena tidak mungkin mengukur variabel laten secara langsung, variabel yang terlihat berfungsi sebagai nilai observasi yang terkait dengan komponen yang diteliti. Untuk itu, diperlukan indikator yang mengukurnya, dan indikator-indikator inilah yang disebut sebagai variabel manifest.

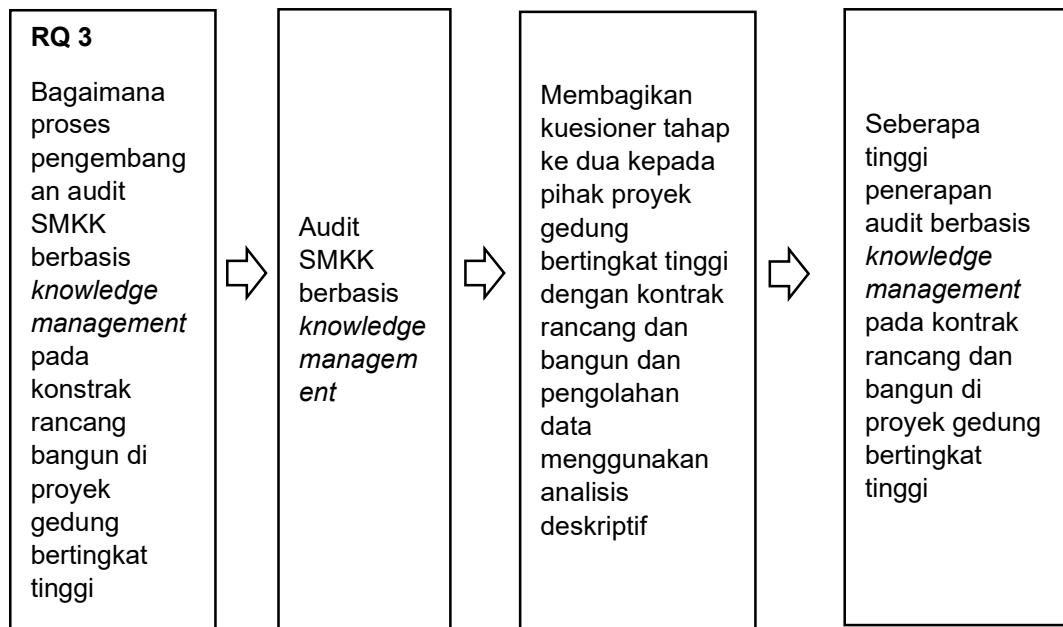
1.14 Bagan Alir Penelitian



1.15 Kerangka Operasional Penelitian

Berdasarkan pemilihan strategi penelitian yang akan dilakukan maka di susun kerangka operasional penelitian seperti gambar di bawah ini:





1.16 Penelitian Terdahulu

No	Judul Jurnal	Judul Penelitian	Penulis	Tahun Penelitian	Tujuan	Variabel					Hasil Penelitian
						X1	X2	X3	X4	X5	
1	International Journal of Safety and Security Engineering Vol. 13, No.2, April, 2023, pp. 267-275	Development of the Knowledge Base Information System for Intergrated Risk-Based Audit of High-Rise Buildings Through Design-Build Method to Improve Construction Safety Performance	Danang Budi Nugroho, Yusuf Latief.	2023	Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem informasi basis pengetahuan untuk mendukung proses audit yang terintegrasi selama fase desain dan konstruksi		√	√		√	berdasarkan hasil penelitian, pengembangan sistem informasi berbasis web ini membantu proses audit dalam aspek <i>knowledge</i> berbagai pengetahuan dan aspek aplikasi. Hal ini untuk memberikan kemudahan dalam memperoleh informasi terkait proses audit proses, kegiatan, dan manajemen risiko dalam audit keselamatan konstruksi. audit keselamatan konstruksi pada bangunan gedung bertingkat tinggi. manajemen risiko ini meliputi hubungan ketidakpastian, penyebab, dampak, serta tindakan pencegahan dan perbaikan. informasi yang disajikan dalam situs web sistem informasi situs web ini juga mendukung berbagai data, seperti peraturan yang berlaku dan studi kasus dalam audit keselamatan. dari hasil pengembangan sistem informasi berbasis web harus dikembangkan kembali pada analisis selanjutnya untuk bangunan gedung lain objek atau metode kontrak yang lain, untuk mendapatkan manfaat yang lebih besar bagi auditor dan audite

No	Judul Jurnal	Judul Penelitian	Penulis	Tahun Penelitian	Tujuan	Variabel					Hasil Penelitian
						X1	X2	X3	X4	X5	
2	Heliyon 9 (2023)	Data mining of the essential cause of different types of fatal construction accidents	Aminu Darda'u Rafindadi, dkk	2023	Penelitian ini berfokus pada penyebab kecelakaan konstruksi yang fatal berdasarkan faktor manajemen, kondisi lokasi yang tidak aman, dan tindakan tidak aman dari pekerja.	√	√				Studi ini menyimpulkan bahwa kecelakaan konstruksi yang fatal disebabkan oleh faktor manajemen, kondisi lokasi yang berbahaya, dan perilaku pekerja yang berisiko, dan bahwa tingkat keselamatan dalam industri konstruksi sangat bergantung pada tiga aspek penting ini.

No	Judul Jurnal	Judul Penelitian	Penulis	Tahun Penelitian	Tujuan	Variabel					Hasil Penelitian
						X1	X2	X3	X4	X5	
3	International Journal of Scientific and Research Publications, Volume 13	Knowledge Base Development of Knowledge Management Audit Process for High-Rise Building Projects with Design and Build Contracts to Improve Construction Safety Performance	Maria Dyah, Yusuf Latief, Leni Sagita Riantini	2023	untuk mengembangkan knowledge management dari proses audit untuk pembelajaran lebih lanjut dan untuk membuat sumber pengetahuan terkhusus untuk konstruksi gedung bertingkat tinggi dengan kontrak terintegrasi rancang bangun						Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, terdapat 6 proses audit keselamatan, yaitu menetapkan program audit yang obyektif menentukan dan mengevaluasi risiko dan peluang program audit, menetapkan program audit, mengimplementasikan program audit, memonitor program audit, peninjauan ulang dan peningkatan program audit. Dari masing-masing proses tersebut terdapat kegiatan, tujuan dan sasaran untuk proses audit keselamatan kerja pada bangunan gedung bertingkat tinggi dengan kontrak rancang bangun. Selain itu strategi manajemen resiko untuk masing-masing kegiatan tersebut (dampak, penyebab), tindakan pencegahan, tindakan perbaikan) dapat digunakan untuk meningkatkan keselamatan kerja pada bangunan gedung bertingkat tinggi dengan kontrak rancang dan bangun. Proses audit pengenalan pola pada gedung bertingkat tinggi dengan kontrak rancang dan bangun telah disusun untuk menjadi basis pengetahuan pada proses audit.

No	Judul Jurnal	Judul Penelitian	Penulis	Tahun Penelitian	Tujuan	Variabel					Hasil Penelitian
						X1	X2	X3	X4	X5	
4	Safety Science 157	Implementing safety leading indicators in construction: Toward a proactive approach to safety management	Jing Xu, Clara Cheung, dkk	2023	untuk mengeksplorasi apa dan bagaimana indikator utama keselamatan dapat diterapkan untuk meningkatkan manajemen keselamatan di industri konstruksi	√	√				Manajemen keselamatan dalam industri konstruksi secara historis mengandalkan peraturan, kebijakan, dan prosedur dari atas ke bawah untuk mengendalikan perilaku organisasi dan individu. Baru-baru ini, pendekatan manajemen yang lebih proaktif telah dipromosikan, yang menghargai pengetahuan manusia, dalam manajemen keselamatan. indikator keselamatan merupakan bagian dari evolusi menuju paradigma baru. penelitian ini mengeksplorasi apa dan bagaimana indikator utama keselamatan dapat diterapkan untuk meningkatkan manajemen keselamatan di industri konstruksi. tiga putaran survey Delphi dan proses VAHP mengidentifikasi indikator utama keselamatan utama, yaitu komitmen organisasi, keterlibatan klien, perancang dan kontraktor, pelatihan dan orientasi, iklim keselamatan dan kompetensi.

No	Judul Jurnal	Judul Penelitian	Penulis	Tahun Penelitian	Tujuan	Variabel					Hasil Penelitian
						X1	X2	X3	X4	X5	
5	Safety Science 163	Benefit and challenges relating to the implementation of gealth and safety leading indicators in the construction industry: A systematic review	Rantsatsi Ndalení Phinias	2023	Studi ini bertujuan untuk memberikan gambaran umum mengenai indikator-indikator utama serta untuk mengidentifikasi manfaat dan tantangan yang berkaitan dengan penerapan indikator utama dalam industri konstruksi	√					Studi ini mengidentifikasi delapan manfaat ?(identifikasi kecelakaan konstruksi, pengukuran dan pemantauan, pencegahan kecelakaan konstruksi, sistem peringatan dini, peningkatan kepatuhan terhadap peraturan perundangan K3, anonimitas dan kerahasiaan, prediksi dan tindakan pengadilan) dan delapan tantangan (pelatihan dan komunikasi, kepemimpinan dan komitmen, waktu dan biaya, efektivitas dan ketidakpastian, definisi yang bervariasi, dominasi indikator kuantitatif, kenyamanan dan keterlibatan dan partisipasi pekerja) yang berkaitan dengan implementasi indikator utama

No	Judul Jurnal	Judul Penelitian	Penulis	Tahun Penelitian	Tujuan	Variabel					Hasil Penelitian
						X1	X2	X3	X4	X5	
6	Proceedings of the 7th North American International Conference on Industrial Engineering and Operations Management	A Conceptual Framework for Knowledge Management of Integrated Design and Construction Phase Audit Process on Infrastructure Project Based on Risk, Using WBS, BIM and Web to Enhance Construction Safety Performance	Danang Budi Nugroho, Yusuf Latief	2022	Penelitian ini bertujuan untuk merumuskan kerangka kerja konseptual manajemen pengetahuan proses audit tahap desain dan konstruksi terintegrasi pada proyek infrastruktur berbasis risiko, menggunakan WBS, BIM dan Web untuk meningkatkan kinerja keselamatan konstruksi	√	√	√	√	√	Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa untuk meningkatkan kinerja keselamatan konstruksi di industri konstruksi Indonesia, perlu dilakukan optimalisasi proses audit keselamatan konstruksi melalui pengembangan manajemen pengetahuan. Kerangka konseptual ini akan dikembangkan untuk penelitian lebih lanjut untuk mengetahui cara untuk mengembangkan manajemen pengetahuan pada proses audit tahap desain dan konstruksi yang terintegrasi. Optimalisasi proses audit ini bertujuan untuk meningkatkan kinerja keselamatan konstruksi dengan mengintegrasikan audit fase desain dan konstruksi dengan menggunakan pengembangan manajemen pengetahuan.

No	Judul Jurnal	Judul Penelitian	Penulis	Tahun Penelitian	Tujuan	Variabel					Hasil Penelitian
						X1	X2	X3	X4	X5	
7	International Journal Of Occupational Hygiene	Analysis of Safety Performance of Constraction Projects in India Using Safety Audit Elements, AHP and Taguchi Loss Function : A Case Study	Sunku Venkata Siva Rajaprasad	2021	tujuan artikel ini adalah untuk mengembangkan metode untuk mengevaluasi kinerja keselamatan proyek konstruksi di india	√	√	√	√	√	Bobot elemen audit keselamatan ditentukan menggunakan AHP, dengan manajemen keselamatan, identifikasi bahaya dan penilaian risiko, dan pendidikan dan pelatihan keselamatan yang dimiliki dampak tertinggi pada kinerja keselamatan.

No	Judul Jurnal	Judul Penelitian	Penulis	Tahun Penelitian	Tujuan	Variabel					Hasil Penelitian
						X1	X2	X3	X4	X5	
8	Journal of Physics : Conference Series	Critical success factors influencing construction safety program implementation in developing countries	Idris Othman, Mohanad Kamil, Riza Yosia Sunindijo, Moawiah Alnsour, and Ahmed Farouk Kineber	2019	Artikel ini bertujuan untuk mengidentifikasi faktor-faktor yang berpotensi mempengaruhi pelaksanaan program keselamatan dalam proyek-proyek konstruksi di negara-negara berkembang	√	√	√			orang-orang yang diwawancarai mengkonfirmasi relevansi sebagian besar faktor yang diidentifikasi. Beberapa faktor disebutkan lebih sering dari pada faktor lainnya (kebijakan keselamatan, dukungan manajemen, dan pelatihan, sumber daya yang memadai, dan pengawasan yang sesuai), yang mengindikasikan pentingnya faktor tersebut. Menarik untuk diperhatikan bahwa mereka yang bekerja di sektor swasta cenderung mempertimbangkan biaya, yaitu sumber daya keselamatan, sebagai faktor penentu keberhasilan.

No	Judul Jurnal	Judul Penelitian	Penulis	Tahun Penelitian	Tujuan	Variabel					Hasil Penelitian
						X1	X2	X3	X4	X5	
9	Procedia Engineering 171	Identification of Safety Culture Dimentions Based on the Impelentation of OSH management System in Construction Company	Rossy A Machfudiyanto, Yusuf Latief, Rosmariansi Arifuddin, Yoko Yogiswara	2017	Penelitian ini bertujuan untuk (1) mengevaluasi implementasi standar K3 di perusahaan konstruksi di Indonesia; (2) mengidentifikasi dimensi safety culture pada industri konstruksi di Indonesia	√	√	√	√		Dari hasil Tinjauan pustaka yang telah di validasi ahli dimensi working safety culture yang dapat mengurangi level kecelakaan adalah mangerial leadership, contract system, policy, strategy, process, cost, people, value and behaviour

BAB II

METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Pendahuluan

Metodologi dan prosedur penelitian harus dipakai dengan cermat dan metodelis agar penelitian dapat mencapai tujuannya. Metode pengumpulan dan analisis data, variabel yang akan diteliti, alat studi yang akan dipakai, dan strategi yang akan diterapkan merupakan bagian dari proses perencanaan studi yang akan dibahas dalam bab ini.

Peneliti mengandalkan proses penelitian (Arikunto, 2019) untuk mencapai tujuan dan menyelesaikan masalah yang diajukan. Menurut Darmadi (2014), pendekatan ini merupakan strategi ilmiah untuk mengumpulkan data untuk tujuan tertentu. Metode yang dipakai dalam penelitian merupakan hal yang disinggung dalam teknik ini (Hasan, 2002). Wawancara, observasi, pengujian, dan dokumentasi merupakan bagian dari strategi penelitian peneliti (Arikunto, 2002).

2.2 Strategi Penelitian

Strategi studi yang tepat diperlukan dalam suatu penelitian selaras terhadap strategi yang dipilih untuk pengumpulan data atau informasi. Berdasarkan informasi yang dibutuhkan dan rumusan masalah saat ini, rencana penelitian harus ditentukan selaras terhadap itu. Data yang relevan untuk tujuan dan aplikasi tertentu dapat diperoleh dengan memakai teknik penelitian, yang merupakan metodologi ilmiah.

Menurut (Yin, 2022), terdapat 5 jenis strategi penelitian diantaranya adalah studi kasus, eksperimen, survey, penelitian history , dan analisa. Topik penelitian, sejauh mana peneliti dapat memengaruhi fenomena yang diteliti, dan penekanan pada fenomena berkelanjutan merupakan tiga komponen utama yang membentuk strategi penelitian. Tabel di bawah ini menampilkan taktik yang dipilih:

Tabel 2.3 Pemilihan Strategi Penelitian

Strategi	Jenis pertanyaan yang dipakai	Kontrol terhadap peristiwa yang diteliti	Fokus pada peristiwa yang sedang berlangsung atau yang baru saja diselesaikan
Eksperimen	Bagaimana, Mengapa	Ya	Ya
Survey	Siapa, apa, di mana, berapa banyak, berapa besar	Tidak	Ya
Analisis Arsip	Siapa, apa, di mana, berapa banyak, berapa besar	Tidak	Ya/Tidak
Sejarah	Bagaimana, mengapa	Tidak	Tidak
Studi Literatur	Bagaimana, mengapa	Tidak	Ya

Sumber: Strategi Penelitian (Robert Yin, 2013)

Perumusan pertanyaan studi yang akan dipakai dijabarkan dalam beberapa rumusan yang menjadi dasar untuk menentukan instrumen studi yang akan diterapkan. Strategi studi yang dipakai, akan dijelaskan berdasarkan setiap rumusan masalah/*research question* (RQ) sebagai berikut:

1. Pertanyaan penelitian 1 (RQ1) : Apa saja elemen-elemen audit SMKk pada kontrak rancang dan bangun di proyek gedung bertingkat tinggi.
untuk menjawab pertanyaan studi yang pertama, strategi studi yang dipakai adalah survey berupa validasi pakar untuk mengukur benar atau tidaknya instrument pada penelitian.
2. Pertanyaan Penelitian 2 (RQ2) : Bagaimana hubungan elemen-elemen audit SMKk dengan tingkat penerapan audit pada gedung bertingkat tinggi.
Untuk menjawab pertanyaan studi yang kedua ini, strategi studi yang dipakai adalah survey berupa kuesioner yang selanjutnya diolah menggunakan *Structural Equation Modeling* (SEM).
3. Bagaimana proses pengembangan audit SMKk berbasis knowledge management pada kontrak rancang dan bangun di proyek gedung bertingkat tinggi.
Untuk menjawab pertanyaan studi yang ketiga ini, strategi yang dipakai adalah survey kuesioner yang selanjutnya diolah memakai analisis deskriptif.

Tabel 2.4 Strategi Penelitian

Pertanyaan Penelitian	Metode Penelitian	Hasil yang Diharapkan
RQ1 : Apa dan Bagaimana	Studi Literatur dan Validasi Pakar	Apa saja eleme-elemen audit SMKK pada kontrak rancang dan bangun di gedung bertingkat tinggi.
RQ2 : Bagaimana	Survey Kuesioner, analisis data memakai SEM	Bagaiman hubungan elemen-elemen audit terhadap tingkat penerapan audit pada gedung bertingkat tinggi
RQ3 : Bagaimana	Validasi Pakar, Survey kuesioner, Analisi Deskriptif	Bagaimana proses pengembangan audit SMKK berbasis knowledge managemet pada kontrak rancang dan bangun di proyek gedung bertingkat tinggi.

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dijelaskan pada tabel 3.2 maka strategi dan pengolahannya adalah sebagai berikut:

1. Analisis Arsip

Analisis arsip ini akan mengetahui data-data dari objek penelitian, alternatif metode pelaksanaan, dan perkembangan dari penelitian. Data-data yang diperoleh akan menjadi bahan penelitian untuk menjawab pertanyaan “apa” pada rumusan masalah apam saja elemen-elemen audit SMKK pada konstrak rancang dan bangun.

2. Survey

Jika data yang didapat kurang atau ingin memvalidasi data yang diperoleh, yaitu dapat dilaksanakan survey yang berasal dari para narasumber baik pakar/ahli maupun orang lainnya yang berkompeten terhadap objek yang diteliti memakai kuesioner dan wawancara yang terstruktur. Hal ini akan memvalidasi jawaban dari pertanyaan “apa” pada rumusan masalah.

3. Studi literatur

Fenomena terkini dalam latar kehidupan nyata diselidiki dalam tinjauan pustaka, yang merupakan studi empiris berdasarkan hasil eksperimen atau pengalaman pribadi. Jenis studi ini berguna ketika batas antara fenomena dan konteks tidak mudah terlihat. Penalaran desain, prosedur pengumpulan data, dan metodologi analisis data yang ditargetkan merupakan bagian dari studi kasus (Yin, 2022). Membuat audit SMKK berbasis manajemen pengetahuan untuk kontrak desain dan bangun

merupakan fokus studi kasus ini. Dalam perumusan masalah, ini akan membahas masalah “bagaimana”.

2.3 Proses Penelitian Survey

Merupakan praktik umum bagi penulis untuk mendasarkan pertanyaan dan judul penelitian mereka pada evaluasi pustaka sebelum mulai menulis. Di sinilah Anda harus memulai ketika memutuskan strategi penelitian untuk mengatasi pernyataan masalah dan memvalidasi hipotesis. Metode studi yang dipakai untuk menjawab pertanyaan penelitian adalah teknik survei. Tujuan survei adalah untuk mengumpulkan data dari orang-orang dengan memakai kuesioner. Survei biasanya didefinisikan sebagai studi yang mengumpulkan data dari sampel yang mencerminkan populasi. Generalisasi mengenai populasi yang lebih besar merupakan manfaat utama dari penelitian survei.

Berdasarkan strategi penelitian, selanjutnya akan dikembangkan dan ditetapkan kerangka proses penelitian. Kerangka proses studi ini akan menggambarkan alur dari kegiatan penelitian melakukan penelitian. Studi ini akan dilaksanakan secara kuantitatif. Studi ilmiah yang bersifat kuantitatif adalah penyelidikan metodis terhadap fenomena, bagian-bagian penyusunnya, dan hubungan di antara fenomena tersebut. Dalam penelitian kuantitatif, populasi saat ini dipakai untuk menghitung ukuran sampel. Strategi ini menekankan pada analisis data numerik melalui penggunaan metode statistik yang sesuai (Ahyar et al., 2020).

2.4 Instrumen Penelitian

Untuk mengumpulkan data untuk penelitian, peneliti memakai instrumen penelitian, yaitu alat yang dirancang dan disusun menurut teknik yang didasarkan pada teori dan persyaratan penelitian. (Adib, 2017). Instrument penelitian dapat mengidentifikasi sumber data yang akan diteliti, Teknik pengumpulan data, mengetahui validitas tingkat kesukaran data pembeda, dan pengecoh suatu data dalam penelitian

- **Instrumen Penelitian RQ1**

Dalam menjawab RQ1 dilaksanakan analisis arsip untuk mendapatkan variabel dan indikator yang selanjutnya dilaksanakan kuesioner validasi pakar. Adapun kriteria pakar yang penulis tentukan untuk validasi variaabel studi ini adalah:

- a) Minimal pendidikan S1/D4
- b) Memiliki pengalaman kerja di bidang keselamatan konstruksi dan proyek gedung minimal 20 tahun

- c) Memiliki SKA K3 konstruksi atau SKA keselamatan konstruksi minimal Tingkat Madya

Validasi pakar yang dilaksanakan dengan memberikan kuesioner terkait variabel yang telah disusun dan juga dilaksanakan wawancara terkait variabel-variabel tersebut. Pakar berhak merivisi, menambahkan dan/atau mengurangi variabel yang telah disusun dari studi literatur. Berikut merupakan tabel contoh kuesioner validasi pakar yang dipakai.

Tabel 2.5 Contoh Kuesioner Validasi Pakar

No.	Elemen/Subelemen/Indikator	Referensi	Ya	Tidak	Komentar
I	KEPEMIMPINAN DAN PARTISIPASI PEKERJA DALAM KESELAMATAN KONSTRUKSI				
A	Kepedulian pimpinan terhadap isu internal dan eksternal				
1	Penyedia Jasa menetapkan isu internal dan eksternal yang dapat mempengaruhi penerapan Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi (SMKK).	Permen PUPR No. 10 Tahun 2021; Nugroho (2022)			
2	Penyedia Jasa membentuk organisasi pengelola SMKK berdasarkan persyaratan peraturan.	Permen PUPR No. 10 Tahun 2021, Nugroho (2022); Machfudiyanto (2017)			
3	Besaran organisasi pengelola SMKK disesuaikan dengan skala pekerjaan konstruksi.	Permen PUPR No. 10 Tahun 2021, Nugroho dkk(2022); Machfudiyanto (2017)			
4	Penyedia Jasa wajib menunjuk penanggung jawab pengelola SMKK yang memiliki kompetensi di bidangnya untuk bertanggung jawab terhadap pengelolaan administrasi dan operasional keselamatan konstruksi.	Permen PUPR No. 10 Tahun 2021			
5	Susunan, tugas, wewenang dan tanggung jawab organisasi pengelola SMKK ditetapkan secara tertulis oleh manajemen Penyedia Jasa	Permen PUPR No. 10 Tahun 2021			
B	Komitmen Keselamatan Konstruksi				
1	Penyedia Jasa mempunyai kebijakan keselamatan konstruksi	Permen PUPR No. 10 Tahun 2021			
2	Kebijakan Keselamatan Konstruksi ditandatangani oleh pimpinan tertinggi penyedia jasa.	Permen PUPR No. 10 Tahun 2021			

- Instrumen Penelitian RQ2

Jika kuesioner telah tervalidasi, maka dapat di lanjutkan untuk penyebaran kuesioner tahap 1 untuk menjawab RQ2. Salah satu cara untuk mendapatkan informasi dari orang-orang adalah dengan memakai kuesioner (Sugiyono, 2013). Kuesioner ini terdiri dari serangkaian pertanyaan atau pernyataan tertulis yang diminta untuk diisi oleh orang-orang. Kuesioner tahap pertama ini diberikan memakai skala Linkert. Untuk mengukur perasaan orang-orang tentang isu-isu sosial tertentu, peneliti memakai skala Likert. Menurut Sugiyono (2013), peneliti memakai fenomena sosial ini sebagai variabel penelitian setelah peneliti mendefinisikannya secara eksplisit.

Tabel 2.6 Skala Pengukuran yang Dipakai

No	Keterangan	Skor
1	Sangat Tidak Diterapkan	1
2	Tidak Diterapkan	2
3	Netral	3
4	Diterapkan	4
5	Sangat Diterapkan	5

Sumber Sugiyono (2013:94)

Berlandaskan tabel di atas, jawaban atas pertanyaan indikator variabel elemen-elemen audit SMKK pada Proyek Gedung dengan Sistem Kontrak Terintegrasi Rancang dan Bangun diperoleh dari studi literatur. Kriteria responden yang dipakai adalah.

- a) Minimal Pendidikan D3
- b) Memiliki pengalaman kerja pada proyek gedung khususnya proyek gedung dengan kontrak terintegrasi rancang dan bangun.

Pada studi ini peneliti memakai google form dalam menyusun dan menyebarkan kuesioner. Pilihan jawaban yang diberikan disajikan dalam bentuk pilihan ganda sebagai berikut:

X1.2 Komitmen Keselamatan Konstruksi

X1.2.1 Penyedia Jasa mempunyai kebijakan keselamatan konstruksi *

1 2 3 4 5

Sangat Tidak Diterapkan ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Sangat Diterapkan

X1.2.2 Kebijakan Keselamatan Konstruksi ditandatangani oleh pimpinan tertinggi penyedia jasa. *

1 2 3 4 5

Sangat Tidak Diterapkan ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Sangat Diterapkan

Gambar 2.2 Tampilan Survei Kuesioner Google Form

Setelah data dari kuesioner terkumpul selanjutnya dilaksanakan pengolahan data dengan menggunakan *Structural Equation Modeling* (SEM). Dalam studi ini jenis SEM yang dipakai adalah PLS-SEM dengan bantuan perangkat lunak SmartPLS 4.

- Instrumen Penelitian RQ3

Untuk menjawab RQ3, dilaksanakan pembuatan kuesioner tahap 2 yang didasarkan pada elemen-elemen audit memakai knowledge management. Setelah itu, kuesioner tahap 2 divalidasi oleh para pakar atau ahli. Pada proses validasi kuesioner tersebut pakar berhak menambahkan ataupun mengurangi poin pertanyaan pada daftar kuesioner tersebut. Setelah dilaksanakan validasi kepada pakar, maka di lakukan penyebaran kepada pihak proyek untuk melihat penerapan audit SMKKB berbasis *knowledge management* pada proyek yang menjadi sasaran penelitian. Adapun kriteria pakar yang penulis tentukan untuk validasi variabel studi ini adalah:

- a) Minimal Pendidikan S1/D4
- b) Memiliki pengalaman kerja di bidang keselamatan konstruksi dan proyek gedung minimal 20 tahun
- c) Memiliki SKA K3 konstruksi atau SKA Keselamatan Konstruksi minimal Tingkat Madya.

Validasi pakar dilaksanakan dengan memberikan kuesioner terkait variabel yang telah disusun dan juga dilaksanakan wawancara terkait variabel-variabel tersebut. Pakar berhak merevisi menambahkan dan juga mengurangi variabel yang telah disusun. Berikut merupakan tabel contoh kuesioner validasi pakar yang dipakai.

Tabel 2.7 Contoh Kuesioner Validasi Pakar

Elemen- Elemen Audit	Pengembangan Knowledge Management			Tanggapan	
				Setuju	Tidak Setuju
Kepemimpin an dan Partisipasi Pekerja Dalam Keselamatan Konstruksi	Pencipta Ilmu	Perolehan Informasi	Adanya informasi terkait Struktur Organisasi proyek		
			Adanya daftar identifikasi isu internal dan external		
			Adanya komitmen keselamatan konstruksi		
		Penyebaran Informasi	Mensosialisasikan kepada seluruh pekerja terkait struktur organisasi yang sudah dibentuk		
			Mensosialisasikan daftar identifikasi isu external dan isu internal		
			Mensosialisasikan komitmen keselamatan konstruksi kepada seluruh pekerja		

Setelah melakukan validasi pakar dan hasil dari validasi pakar telah didapatkan, selanjutnya dilaksanakan penyebaran kuesioner kepada pihak proyek. Adapun contoh format penyebaran kuesioner pada pihak proyek konstruksi gedung sebagai berikut:

Tabel 2.8 Contoh Kuesioner Kepada Pihak Proyek

Elemen-Elemen Audit	Pengembangan Knowledge Management			Tanggapan Proyek	
				Ya	Tidak
Kepemimpinan dan Partisipasi Pekerja Dalam Keselamatan Konstruksi	Pencipta Ilmu	Perolehan Informasi	Adanya informasi terkait Struktur Organisasi proyek		
			Adanya daftar identifikasi isu internal dan external		
			Adanya komitmen keselamatan konstruksi		
		Penyebaran Informasi	Mensosialisasikan kepada seluruh pekerja terkait struktur organisasi yang sudah dibentuk		
			Mensosialisasikan daftar identifikasi isu external dan isu internal		
			Mensosialisasikan komitmen keselamatan konstruksi kepada seluruh pekerja		

Data ditangani memakai analisis deskriptif setelah data kuesioner diperoleh. Ringkasan isu terkini merupakan tujuan analisis deskriptif yang dipakai dalam studi ini.

2.5 Jenis dan Sumber Data

Berikut ini adalah penjelasan berbagai jenis data dan sumber yang dipakai dalam studi ini:

- Data Primer
 - a) RQ1 : Data yang dipakai untuk menjawab pertanyaan studi ini mencakup studi literatur, pemetaan regulasi berdasarkan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat No. 10 Tahun 2021, serta validasi dari para pakar
 - b) RQ2 : data yang dibutuhkan untuk menjawab pertanyaan penelitian kedua adalah melalui kuesioner yang diolah memakai *Structural Equation Modeling* (SEM).
 - c) RQ3 : data yang dibutuhkan untuk menjawab pertanyaan studi yang ketiga adalah melalui kuesioner tahap dua yang memakai analisis deskriptif
- Data Sekunder

Data sekunder dalam studi ini diperoleh dari hasil penelitian di jurnal mengenai elemen-elemen audit SMK, situs internet, serta dokumen-dokumen penunjang lainnya yang akurat dan relevan. Data ini diperlukan untuk mengidentifikasi jawaban atas pertanyaan pertama

2.6 Teknik Pengumpulan Data

Dari persiapan untuk mengunjungi lokasi penelitian hingga pengumpulan data primer dan sekunder, strategi pengumpulan data merupakan bagian integral dari setiap

proyek penelitian (Manzilati, 2017). Untuk mencapai tujuan penelitian, pengumpulan data dilaksanakan. Dua jenis informasi berbeda dianalisis dalam studi ini:

- **Pengumpulan Data Primer**

Peneliti memperoleh data primer saat mereka mewawancarai atau berinteraksi dengan individu di lapangan. Wawancara responden dan kuesioner menjadi sumber data utama untuk studi ini.

Teknik pengumpulan data ini diperoleh atau dikumpulkan pihak kontraktor yang memiliki pengetahuan dan pengalaman mengenai proyek *design and build* untuk menentukan informasi mengenai sistem audit SMKK pada proyek gedung bertingkat tinggi.

- **Pengumpulan Data Sekunder**

Data sekunder adalah Teknik pengumpulan data berupa studi terkait data kepustakaan yaitu pengumpulan dokumen-dokumen seperti referensi jurnal dan dokumen-dokumen penunjang lainnya yang berhubungan dengan sistem audit SMKK pada kontrak rancang bangun (*Design and Build*)

Pada studi ini peneliti mengumpulkan data melalui studi literatur, validasi pakar dan survey kuesioner.

2.7 Populasi dan Sampel

Dalam penelitian ini, populasi digambarkan sebagai area generalisasi yang mencakup hal-hal atau orang-orang yang memiliki ciri-ciri khusus yang telah dipilih peneliti untuk dipelajari guna membuat kesimpulan (Sugiyono, 2013). Partisipan dalam studi ini adalah penyedia layanan yang saat ini atau sebelumnya bekerja pada proyek konstruksi memakai kontrak rancang dan bangun.

Peneliti dapat menarik kesimpulan tentang keseluruhan populasi dari sampel karena sampel tersebut berasal dari pemilihan komponen populasi (Cooper dan Schindler, 2013) penyedia layanan yang berpartisipasi dalam proyek konstruksi memakai sistem kontrak rancang dan bangun merupakan sampel penelitian.

2.8 Variabel Penelitian

Variabel penelitian merupakan objek yang diamati yang merupakan pusat perhatian penelitian (Mulyadi, 2021). Lebih jauh, peneliti juga telah memutuskan untuk mempelajari faktor-faktor penelitian guna membuat kesimpulan. Variabel independen dan variabel dependen merupakan dua kategori utama variabel penelitian. Berbeda

dengan variabel dependen, yang dipengaruhi atau diciptakan oleh variabel independen, variabel independen adalah variabel yang tidak memiliki pengaruh atau tidak memengaruhi variabel dependen.

- Variabel X (Variabel Bebas)
 - a) X1, Kepemimpinan dan Partisipasi Pekerja dalam Keselamatan Konstruksi
 - b) X2, Perencanaan Keselamatan Konstruksi
 - c) X3, Dukungan Keselamatan Konstruksi
 - d) X4, Operasi Keselamatan Konstruksi
 - e) X5, Evaluasi Kinerja Keselamatan Konstruksi

Tabel 2.9 Indikator Variabel Bebas

Variabel	Sub variabel	Indikator		Referensi
X1	KEPEMIMPINAN DAN PARTISIPASI PEKERJA DALAM KESELAMATAN KONSTRUKSI			
X1.1	Kepedulian pimpinan terhadap isu internal dan eksternal	X1.1.1	Penyedia Jasa menetapkan isu internal dan eksternal yang dapat mempengaruhi penerapan Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi (SMKK).	Permen PUPR No. 10 Tahun 2021; Nugroho (2022)
		X1.1.2	Penyedia Jasa membentuk organisasi pengelola SMKK berdasarkan persyaratan peraturan.	Permen PUPR No. 10 Tahun 2021, Nugroho (2022); Machfudiyanto (2017)
		X1.1.3	Besaran organisasi pengelola SMKK disesuaikan dengan skala pekerjaan konstruksi.	Permen PUPR No. 10 Tahun 2021, Nugroho (2022); Machfudiyanto (2017)
		X1.1.4	Penyedia Jasa wajib menunjuk penanggung jawab pengelola SMKK yang memiliki kompetensi di bidangnya untuk bertanggung jawab terhadap pengelolaan administrasi dan operasional keselamatan konstruksi.	Permen PUPR No. 10 Tahun 2021

Variabel	Sub variabel	Indikator		Referensi
		X1.1.5	Susunan, tugas, wewenang dan tanggung jawab organisasi pengelola SMKK ditetapkan secara tertulis oleh manajemen Penyedia Jasa	Permen PUPR No. 10 Tahun 2021
X1.2	Komitmen Keselamatan Konstruksi	X1.2.1	Penyedia Jasa mempunyai kebijakan keselamatan konstruksi	Permen PUPR No. 10 Tahun 2021
		X1.2.2	Kebijakan Keselamatan Konstruksi ditandatangani oleh pimpinan tertinggi penyedia jasa.	Permen PUPR No. 10 Tahun 2021
		X1.2.3	Kebijakan Keselamatan Konstruksi dikomunikasikan kepada seluruh pemangku kepentingan, baik para pemangku kepentingan internal maupun pemangku kepentingan eksternal.	Permen PUPR No. 10 Tahun 2021
		X1.2.4	komitmen untuk mencegah dan melindungi terhadap ancaman dan/atau gangguan keamanan dalam berbagai bentuk, dan perlindungan terhadap keselamatan keteknikan konstruksi, manusia, harta benda, material, peralatan, masyarakat umum serta lingkungan.	Permen PUPR No. 10 Tahun 2021, Xu (2023); Phinias dkk (2023), Nugroho dkk (2022); Bavafaa dkk (2018)
		X1.2.5	Terdapat Lembar Pakta Komitmen Keselamatan Konstruksi yang ditandatangani oleh Pimpinan Penyedia Jasa	Permen PUPR No. 10 Tahun 2020

Variabel	Sub variabel	Indikator		Referensi
		X1.2.6	Pimpinan Penyedia Jasa terlibat dalam meningkatkan partisipasi pekerja dalam penerapan Keselamatan Konstruksi	Permen PUPR No. 10 Tahun 2021
		X1.2.7	Penyedia Jasa memastikan kinerja Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi sesuai dengan sasaran dan program yang ditetapkan.	Permen PUPR No. 10 Tahun 2021
		X1.2.8	Penyedia Jasa harus secara berkesinambungan melakukan konsultasi dengan pekerja dan/atau perwakilan/serikat pekerja mencakup kegiatan perencanaan, pelaksanaan, evaluasi kinerja dan tindakan perbaikan SMK.	Permen PUPR No. 10 Tahun 2020, Smallwood (2015)
X2	PERENCANAAN KESELAMATAN KONSTRUKSI			
X2.1	Identifikasi Bahaya Penilaian Risiko, Pengendalian dan Peluang	X2.1.1	Penyedia Jasa menetapkan Identifikasi Bahaya, Penilaian Risiko, Pengendalian, dan Peluang.	Permen PUPR No. 10 Tahun 2021, Nugroho dkk (2023); Rafinandi dkk (2023); Dyah dkk (2023); Xu dkk (2023); Nugroho (2022); Rajaprasad

Variabel	Sub variabel	Indikator		Referensi
				(2021);Smallwood (2015)
		X2.1.2	Penyedia Jasa mempunyai data-data terkait kecelakaan baik kecelakaan ringan, sedang maupun berat.	Permen PUPR No. 10 Tahun 2021, Nugroho dkk (2023); Rafinandi dkk (2023); Dyah dkk (2023); Xu dkk (2023); Nugroho (2022); Rajaprasad (2021);Smallwood (2015)
		X2.1.3	Penyedia Jasa melakukan peninjauan ulang Identifikasi Bahaya Penilaian Risiko, Pengendalian dan Peluang apabila terjadi kecelakaan kerja baik kecelakaan ringan, sedang maupun berat.	Permen PUPR No. 10 Tahun 2021, Nugroho dkk (2023); Rafinandi dkk (2023); Dyah dkk (2023); Xu dkk (2023); Nugroho (2022); Rajaprasad (2021);Smallwood (2015)
		X2.1.4	Identifikasi bahaya serta penilaian risiko, pengendalian, dan peluang keselamatan konstruksi serta kepatuhan terhadap peraturan perundangan dan lainnya yang terdokumentasi dengan baik	Permen PUPR No. 10 Tahun 2021, Nugroho dkk (2023); Rafinandi dkk (2023); Dyah dkk (2023); Xu dkk (2023); Nugroho (2022); Rajaprasad (2021);Smallwood (2015)

Variabel	Sub variabel	Indikator		Referensi
		X2.1.5	Penyedia memiliki Analisis Keselamatan Kerja (<i>Job Safety Analysis</i>) untuk pekerjaan yang berisiko Keselamatan Konstruksi sedang dan tinggi, pekerjaan yang jarang dilakukan, pekerjaan yang menggunakan alat khusus, diturunkan dari metode kerja konstruksi.	Permen PUPR No. 10 Tahun 2021, Nugroho dkk (2023); Rafinandi dkk (2023); Dyah dkk (2023); Xu dkk (2023); Nugroho (2022); Rajaprasad (2021); Smallwood (2015)
X2.2	Rencana Tindakan (Sasaran dan Program)	X2.2.1	Penyedia Jasa menetapkan sasaran keselamatan konstruksi pada setiap. fungsi dan tahapan pekerjaan konstruksi	Permen PUPR No. 10 Tahun 2021, Nugroho dkk (2023); Dyah (2023); Nugroho dkk (2022); Anandraj (2020);
		X2.2.2	Sasaran Keselamatan Konstruksi yang dibuat harus konsisten dengan kebijakan keselamatan konstruksi dan dapat diukur.	Permen PUPR No. 10 Tahun 2021, Nugroho dkk (2023); Dyah dkk (2023)
		X2.2.3	Penyedia Jasa dalam menetapkan sasaran berdasarkan dari perencanaan keselamatan konstruksi.	Permen PUPR No. 10 Tahun 2021, Nugroho dkk (2023)
		X2.2.4	Penyedia jasa melakukan komunikasi kepada seluruh karyawan dan pekerja konstruksi terkait Sasaran Keselamatan Konstruksi yang telah ditetapkan	Permen PUPR No. 10 Tahun 2021, Nugroho dkk (2023)
		X2.2.5	Penyedia jasa melakukan evaluasi terkait sasaran keselamatan konstruksi yang telah ditetapkan	Permen PUPR No. 10 Tahun 2021, Nugroho dkk (2023)

Variabel	Sub variabel	Indikator		Referensi
		X2.2.6	Penyedia Jasa menetapkan program keselamatan konstruksi berdasarkan sasarannya.	Permen PUPR No. 10 Tahun 2021, Nugroho dkk (2023)
		X2.2.7	Penyedia jasa memastikan program keselamatan konstruksi dilaksanakan.	Permen PUPR No. 10 Tahun 2021, Nugroho dkk (2023)
X2.3	Standar dan Peraturan	X2.3.1	Penyedia Jasa mengidentifikasi dan melaksanakan peraturan dan standar Keselamatan Konstruksi dalam menerapkan SMKK.	Permen PUPR No. 10 Tahun 2021; Nugroho dkk (2022); Rajaprasad (2021); Othman (2019)
		X2.3.2	Penyedia Jasa menetapkan standar terkait pengadaan Alat Pelindung Diri (APD) berupa <i>safety body harness, safety shoes, safety helmet, safety goggles, safety gloves, masker, ear plug, safety vest</i> dan Alat Pelindung Kerja (APK) berupa Jaring Pengaman, tali keselamatan, penahan jatuh, pagar pengaman, pembatas area, pelindung jatuh, Rambu-rambu K2	Permen PUPR No. 10 Tahun 2021; Nugroho dkk (2022); Rajaprasad (2021); Othman (2019)
		X2.3.3	Penyedia Jasa membuat daftar tanggal habis masa berlaku dan melakukan perpanjangan surat izin, lisensi dan sertifikat.	Permen PUPR No. 10 Tahun 2021

Variabel	Sub variabel	Indikator		Referensi
X3		DUKUNGAN KESELAMATAN KONSTRUKSI		
X3.1	Sumber Daya	X3.1.1	Penyedia Jasa menyiapkan sumber daya yang diperlukan untuk penerapan, pemeliharaan, dan peningkatan berkesinambungan dari SMKK.	Permen PUPR No. 10 Tahun 2021; Nugroho (2023); Nugroho (2022)
		X3.1.2	Penyedia jasa menyiapkan sarana dan prasarana di dalam menerapkan SMKK.	Permen PUPR No. 10 Tahun 2021; Nugroho (2022)
		X3.1.3	Penyedia Jasa mengalokasikan biaya SMKK pada setiap kegiatan konstruksi.	Permen PUPR No. 10 Tahun 2021; Nugroho (2022); Machfusiyanto (2017)
X3.2	Kompetensi	X3.2.1	Penyedia Jasa menyediakan personil keselamatan konstruksi yang kompeten	Permen PUPR No. 10 Tahun 2021; Nugroho (2023); Dyah (2023); Xu (2023); Othman (2019); Bavafaa (2018); Dyah dkk (2023)
		X3.2.2	Penyedia jasa mempunyai Petugas Keselamatan Konstruksi/ Ahli K3 Konstruksi yang kompeten dan bersertifikat	Permen PUPR No. 10 Tahun 2021; Nugroho (2023); Dyah (2023); Xu (2023); Othman (2019); Bavafaa (2018)
		X3.2.3	Penyedia Jasa mempunyai Petugas Tanggap Darurat yang telah mendapat pelatihan	Permen PUPR No. 10 Tahun 2021; Nugroho (2023); Dyah (2023); Xu (2023); Othman (2019); Bavafaa (2018)

Variabel	Sub variabel	Indikator		Referensi
		X3.2.4	Penyedia Jasa mempunyai Petugas P3K yang telah diberi pelatihan dan melaksanakan pelatihan kepada pekerja	Permen PUPR No. 10 Tahun 2021; Nugroho (2023); Dyah (2023); Xu (2023); Rajaprasad (2021); Othman (2019); Bavafaa (2018)
		X3.2.5	Penyedia jasa mempekerjakan pekerja yang mempunyai sertifikat kompetensi sesuai bidangnya	Permen PUPR No. 10 Tahun 2021; Nugroho (2023); Dyah (2023); Xu (2023); Othman (2019); Bavafaa (2018)
X3.3	Kepedulian	X3.3.1	Penyedia jasa memastikan pekerja mengetahui kebijakan dan sasaran Keselamatan Konstruksi	Permen PUPR No. 10 Tahun 2021
		X3.3.2	Penyedia Jasa menganalisis rencana pelatihan terkait kebutuhan kompetensi pekerja.	Permen PUPR No. 10 Tahun 2021
X3.4	Komunikasi	X3.4.1	Penyedia Jasa mempunyai prosedur komunikasi Keselamatan Konstruksi	Permen PUPR No. 10 Tahun 2021; Nugroho (2023); Dyah (2023)
		X3.4.2	Penyedia Jasa membuat jadwal komunikasi Keselamatan Konstruksi kepada semua pekerja selama kegiatan konstruksi berlangsung.	Permen PUPR No. 10 Tahun 2021; Nugroho (2023); Dyah (2023)
X3.5	Informasi Terdokumentasi	X3.5.1	Penyedia Jasa mempunyai manual, prosedur, gambar kerja, Instruksi Kerja, dan dokumen yang diperlukan di tempat kerja sejenisnya.	Permen PUPR No. 10 Tahun 2021; Nugroho (2023); Dyah (2023)

Variabel	Sub variabel	Indikator		Referensi
X4	OPERASI KESELAMATAN KONSTRUKSI			
X4.1	Perencanaan Keselamatan Konstruksi	X4.1.1	Penyedia Jasa memiliki penanggungjawab untuk setiap tahapan pekerjaan.	Permen PUPR No. 10 Tahun 2021; Dyah dkk (2023)
		X4.1.2	Penyedia Jasa mempunyai prosedur dan instruksi kerja yang terdokumentasi terkait operasi keselamatan konstruksi.	Permen PUPR No. 10 Tahun 2021
		X4.1.3	Penyedia Jasa menetapkan, menerapkan dan memelihara pengendalian risiko untuk menghilangkan bahaya dan mengurangi risiko SMK.	Permen PUPR No. 10 Tahun 2021
		X4.1.4	Penyedia Jasa melakukan pengendalian risiko keselamatan konstruksi dengan menghilangkan bahaya; penggantian proses, operasi, bahan, atau peralatan dengan yang tidak berbahaya; melakukan rekayasa Teknik; melakukan pengendalian administrasi; dan penggunaan alat pelindung diri yang memadai	Permen PUPR No. 10 Tahun 2021
X4.2	Pengendalian Operasi (<i>monitoring</i>)	X4.2.1	Penyedia Jasa melakukan pengendalian operasi pada pengelolaan komunikasi.	Permen PUPR No. 10 Tahun 2021,
		X4.2.2	Penyedia Jasa melakukan pengendalian operasi pada pengelolaan izin kerja khusus.	Permen PUPR No. 10 Tahun 2021

Variabel	Sub variabel	Indikator		Referensi
		X4.2.3	Penyedia jasa melakukan Analisis Keselamatan Kerja/ JSA dalam melaksanakan pekerjaan yang berisiko besar dan sedang	Permen PUPR No. 10 Tahun 2021
		X4.2.4	Penyedia Jasa memiliki prosedur pengoperasian alat.	Permen PUPR No. 10 Tahun 2021; Rajaprasad (2021)
		X4.2.5	Penyedia jasa memiliki Perencanaan angkat (<i>lifting plan</i>) Alat angkat/ angkut/ <i>launcher girder</i> .	Permen PUPR No. 10 Tahun 2021
		X4.2.6	Penyedia Jasa melakukan pengendalian operasi pada pengelolaan alat pelindung kerja dan alat pelindung diri.	Permen PUPR No. 10 Tahun 2021; Rajaprasad (2021)
		X4.2.7	Penyedia Jasa menyediakan APD, APK sesuai kondisi bahaya dan jumlah tenaga kerja di lapangan berupa <i>safety body harness, safety shoes, safety helmet, safety goggles, safety gloves, masker, ear plug, safety vest</i> , Jaring Pengaman, tali keselamatan, penahan jatuh, pagar pengaman, pembatas area, pelindung jatuh, Rambu-rambu K2	Permen PUPR No. 10 Tahun 2021; Rajaprasad (2021); Anandraj (2020)
		X4.2.8	Penyedia Jasa menempatkan rambu-rambu berdasarkan bahaya dan tingkat risiko Keselamatan Konstruksi	Permen PUPR No. 10 Tahun 2021

Variabel	Sub variabel	Indikator		Referensi
		X4.2.9	Penyedia Jasa membuat konstruksi sementara yang aman dan kokoh terkait dengan penanggulangan bahaya karena lingkungan, seperti perancah, platform sementara, lift kargo, tangga sementara, jaring pengaman, alat pengaman jatuh, penangkal petir, penyekat angin, atap sementara, dll.	Permen PUPR No. 10 Tahun 2021
		X4.2.10	Penyedia Jasa melakukan pengendalian operasi pada pengelolaan lingkungan kerja.	Permen PUPR No. 10 Tahun 2021
		X4.2.11	Penyedia Jasa menyediakan fasilitas bagi tenaga kerja seperti: Barak, Kantin, MCK yang memadai sesuai peraturan dan perundangan	Permen PUPR No. 10 Tahun 2021
		X4.2.12	Penyedia Jasa melaksanakan program 5R (Ringkas, Rapi, Resik, Rawat dan Rajin)	Permen PUPR No. 10 Tahun 2021
		X4.2.13	Penyedia jasa telah melaksanakan pengukuran lingkungan kerja.	Permen PUPR No. 10 Tahun 2021
		X4.2.14	Penyedia Jasa membuat perencanaan dan melaksanakan program mengatasi limbah pekerjaan konstruksi seperti: sampah, sisa beton puing-puing, material bongkaran, material kemasan, kayu dan papan bekas, sisa logam, peralatan rusak, sisa material berbahaya, limbah kimia, plastik, limbah elektronik, dll.	Permen PUPR No. 10 Tahun 2021; Rajaprasad (2021)

Variabel	Sub variabel	Indikator		Referensi
		X4.2.15	Penyedia Jasa membuat prosedur penerimaan, penyimpanan, penggunaan dan pemusnahan material B3 dengan sosialisasi sesuai Lembar Data Keselamatan Bahan (LDKB/MSDS)	Permen PUPR No. 10 Tahun 2021; Rajaprasad (2021)
		X4.2.16	Penyedia Jasa membuat tempat penyimpanan sementara/ pembuangan limbah di lapangan sesuai peraturan perundangan	Permen PUPR No. 10 Tahun 2021; Rajaprasad (2021)
		X4.2.17	Penyedia Jasa mengangkut limbah sesuai peraturan perundangan.	Permen PUPR No. 10 Tahun 2021
		X4.2.18	Penyedia Jasa melakukan pengendalian operasi pada pengelolaan kesehatan kerja.	Permen PUPR No. 10 Tahun 2021
		X4.2.19	Penyedia Jasa melakukan pengendalian operasi pada pengelolaan perlindungan sosial tenaga kerja.	Permen PUPR No. 10 Tahun 2021
		X4.2.20	Penyedia Jasa melakukan pengendalian operasi pada pengelolaan keselamatan instalasi.	Permen PUPR No. 10 Tahun 2021
		X4.2.21	Penyedia Jasa melakukan pengendalian operasi pada pemeliharaan sarana, prasarana, dan peralatan.	Permen PUPR No. 10 Tahun 2021
		X4.2.22	Penyedia jasa menyediakan alat pemadam api ringan pada lokasi pekerjaan.	Permen PUPR No. 10 Tahun 2021

Variabel	Sub variabel	Indikator		Referensi
		X4.2.23	Penyedia Jasa di dalam mengoperasikan alat berat di lapangan telah memiliki surat izin laik operasi (SILO) dan operator yang kompeten (memiliki SIO dan dilengkapi foto pekerja yang ditempel pada peralatan tersebut).	Permen PUPR No. 10 Tahun 2021
		X4.2.24	Penyedia Jasa melakukan pengendalian operasi pada pengamanan lingkungan kerja.	Permen PUPR No. 10 Tahun 2021
		X4.2.25	Penyedia Jasa melakukan pengendalian operasi pada inspeksi Keselamatan Konstruksi.	Permen PUPR No. 10 Tahun 2021
		X4.2.26	Penyedia Jasa melakukan inspeksi dan pemeliharaan alat secara berkala	Permen PUPR No. 10 Tahun 2021
		X4.2.27	Penyedia Jasa menggunakan daftar simak (<i>check list</i>) pada saat melaksanakan inspeksi Keselamatan Konstruksi.	Permen PUPR No. 10 Tahun 2021
		X4.2.28	Penyedia Jasa melakukan pengendalian operasi pada pengendalian rantai pasok.	Permen PUPR No. 10 Tahun 2021
		X4.2.29	Penyedia Jasa membuat prosedur penerimaan dan penyimpanan material	Permen PUPR No. 10 Tahun 2021
		X4.2.30	Penyedia Jasa membuat prosedur pemindahan dan penggunaan material	Permen PUPR No. 10 Tahun 2021
		X4.2.31	Penyedia Jasa melakukan pengendalian operasi pada pengelolaan rekayasa lalu lintas.	Permen PUPR No. 10 Tahun 2021

Variabel	Sub variabel	Indikator		Referensi
		X4.2.32	Penyedia Jasa membuat rencana dan melaksanakan Tanggap Darurat (banjir, gempa bumi dan bencana alam lainnya).	Permen PUPR No. 10 Tahun 2021
		X4.2.33	Penyedia Jasa menyediakan dan menyiapkan pertolongan pertama pada kecelakaan (P3K) serta Kotak P3K.	Permen PUPR No. 10 Tahun 2021
		X4.2.34	Penyedia Jasa dalam menghadapi kejadian kondisi darurat harus melaporkan kecelakaan berat, kasus kematian, dan kejadian berbahaya kepada pihak-pihak terkait.	Permen PUPR No. 10 Tahun 2021
X5	EVALUASI KINERJA KESELAMATAN KONSTRUKSI			
X5.1	Pemantauan, Pengukuran, dan Evaluasi	X5.1.1	Penyedia jasa melakukan pemantauan terkait pelaksanaan keselamatan konstruksi dan evaluasi kepatuhan.	Permen PUPR No. 10 Tahun 2021; Nugroho dkk (2023); Rajaprasad (2021); Dyah dkk(2023)
		X5.1.2	Penyedia jasa memastikan semua peralatan yang membutuhkan ketepatan dalam pengukuran di kalibrasi.	Permen PUPR No. 10 Tahun 2021; Nugroho dkk (2023); Dyah dkk (2023)
		X5.1.3	Penyedia jasa memastikan kinerja Keselamatan Konstruksi dilakukan pengukuran sesuai standar yang berlaku.	Permen PUPR No. 10 Tahun 2021; Nugroho dkk (2023); Dyah dkk (2023)
		X5.1.4	Penyedia Jasa mendokumentasikan hasil pemantauan dan Pengukuran	Permen PUPR No. 10 Tahun 2021; Nugroho dkk (2023); Dyah dkk (2023)

Variabel	Sub variabel	Indikator		Referensi
X5.2	Audit Internal	X5.2.1	Penyedia jasa melakukan audit internal terkait penerapan keselamatan konstruksi	Permen PUPR No. 10 Tahun 2021; Nugroho dkk (2023); Dyah dkk (2023)
		X5.2.2	Hasil audit internal di dokumentasikan	Permen PUPR No. 10 Tahun 2021; Nugroho dkk (2023); Dyah dkk (2023)
X5.3	Tinjauan Manajemen	X5.3.1	Penyedia Jasa melakukan tinjauan manajemen keselamatan konstruksi untuk perbaikan berkelanjutan	Permen PUPR No. 10 Tahun 2021, Nugroho dkk (2023); Nugroho dkk (2022); Dyah dkk (2023)

- Variabel Y (Variabel Terikat)
 - a) Y1, Tingkat Pelaksanaan Audit

2.9 Analisis Data

Pada Penelitian ini analisis data yang digunakan sebagai berikut :

1. Metode Analisis Menjawab RQ1

Pengumpulan data RQ1 dilaksanakan dengan memakai data sekunder untuk mengidentifikasi elemen-elemen audit SMKK pada proyek gedung dengan sistem kontrak terintegrasi rancang dan bangun. Setelah mendapatkan data sekunder kemudian dilanjutkan dengan uji validitas dengan melakukan validasi pakar. Untuk menjawab RQ 1, peneliti mensurvei para profesional di lapangan untuk mendapatkan pendapat mereka tentang komponen audit SMKK dalam proyek konstruksi kontrak desain-bangun terpadu memakai teknik Delphi. Para ahli di berbagai disiplin ilmu berpartisipasi dalam teknik Delphi, yang dipakai untuk memperoleh pendapat kelompok. Menurut Homer dkk. (2016), pendekatan ini cocok untuk mengembangkan visi secara ilmiah, terutama dalam kasus di mana elemen subjektif memiliki bobot yang signifikan atau ketika bukti kuantitatif yang tepat langka.

2. Metode Analisis Menjawab RQ2

Analisis data adalah proses penggunaan statistik untuk menganalisis data yang ada guna menemukan jawaban atas pertanyaan penelitian. Metode analisis data dapat

dilihat sebagai sarana untuk mengelola data guna menemukan jawaban atas masalah yang telah dirumuskan. Salah satu pendekatan alternatif untuk estimasi model dalam Structural Equation Modeling (SEM), Partial Least Square (PLS) dipakai dalam studi ini.

Saat mengestimasi model rumit dengan struktur yang dimaksudkan untuk memberikan penjelasan kausal, PLS—pendekatan berbasis komposit untuk SEM—menekankan pada prediksi. (Hair dkk., 2022). Sebagai pendekatan informasi yang terbatas, PLS-SEM mengestimasi solusi ketika ukuran sampel relatif kecil dibandingkan dengan yang dibutuhkan oleh banyak metode statistik lainnya (Hair dkk., 2022). PLS-SEM dapat membangun hipotesis dan mempermudah menganalisis multivariat data. Model luar dan model dalam adalah dua spesifikasi model yang membentuk PLS-SEM. Baik model luar maupun model dalam menggambarkan hubungan antara variabel laten; yang pertama memperlihatkan bagaimana indikator berhubungan dengan variabel laten, sedangkan yang kedua menjelaskan bagaimana variabel laten berhubungan satu sama lain.

a) Uji Validitas dan Reliabilitas

Uji validitas dan reliabilitas memberikan ukuran empiris mengenai hubungan antara indikator dan konstruk (model pengukuran), serta antara konstruk itu sendiri (model struktural). Estimasi ini memungkinkan kita untuk mengevaluasi kualitas pengukuran dan menilai apakah model tersebut memberikan hasil yang memuaskan dalam menjelaskan dan memprediksi konstruk target. Pada PLS-SEM, terdapat beberapa tolak ukur yang dipakai untuk mengukur validitas dan reliabilitas data, yang bisa terlihat melalui tabel di bawah ini.

Tabel 2.10 Tolak Ukur Validitas, Reliabilitas, dan Kolinealiritas Indikator pada SEM-PLS

Index	Benchmark
Construct validity	
a. Convergent validity	
1. Loading	≥ 0.70 and significant ($p < 0.05$)
2. Rho A	≥ 0.70
3. AVE	≥ 0.50
b. Discriminant validity	
1. Fornell-Larcker criterion	Achieved when the square root of AVE of a latent variable is larger than its correlations with other latent variables in the PLS-SEM model.
2. Cross-loadings	Achieved when the loading value of an indicator to its latent variable is larger than its cross-loading values to other latent variables in the PLS-SEM model.
3. Heterotrait-monotrait ratio (HTMT)	$\leq .90$
Reliability	
1. Composite reliability	≥ 0.70
2. Cronbach's alpha reliability	≥ 0.70
Collinearity analysis	
Collinearity statistics (VIF)	≤ 5.0

- Reliabilitas Indikator

Langkah pertama dalam penilaian model pengukuran reflektif adalah memeriksa *outer loadings* dari indikator. Ketika suatu konstruk memiliki muatan luar yang tinggi, itu berarti konstruk tersebut menangkap banyak kesamaan antara indikator yang terkait. Salah satu nama untuk metrik keandalan indikasi adalah metrik muatan luar. Semua indikator harus memiliki muatan luar yang signifikan secara statistik. Kebijakan konvensional adalah bahwa muatan luar yang terstandarisasi harus 0,708 atau lebih, karena muatan luar yang sangat besar pun dapat dianggap relatif ringan. Namun, jika muatan luar kurang dari 0,70, peneliti perlu mencermati bagaimana penghilangan indikasi memengaruhi metrik validitas dan reliabilitas lainnya. Jika penghilangan indikasi dengan muatan luar antara 0,40 dan 0,70 meningkatkan reliabilitas konsistensi internal atau validitas di atas nilai ambang batas yang disarankan, maka indikasi tersebut harus dipertimbangkan untuk dihapus. Seberapa besar penghilangan indikator memengaruhi validitas konten adalah faktor lain yang perlu dipikirkan saat membuat pilihan tersebut (Hari et al., 2022)

- Reliabilitas Konsistensi Internal

Keandalan konsistensi internal adalah standar kedua yang sering dipakai untuk evaluasi. Sebagai ukuran ketergantungan konsistensi internal, alfa Cronbach sering dipakai. Berdasarkan interkorelasi variabel indikator yang diamati, kriteria alfa menawarkan estimasi ketergantungan. Metrik ini dijelaskan dengan cara berikut:

$$\text{Cronbach's } \alpha = \left(\frac{M}{M-1} \right) \cdot \left(1 - \frac{\sum_{i=1}^M s_i^2}{s_t^2} \right).$$

Dalam rumus ini, s_i^2 mewakili varians variabel indikator i dari konstruk tertentu, yang diukur dengan M indikator (dengan $i = 1, \dots, M$), dan s_t^2 adalah varians dari jumlah semua M indikator dari konstruk tersebut. Asumsi bahwa semua indikator sama-sama reliabel—yaitu, bahwa semua indikasi memiliki muatan luar yang identik pada konstruk—adalah salah satu kelemahan alfa Cronbach. Lebih jauh, alfa Cronbach cenderung meremehkan ketergantungan konsistensi internal dan sensitif terhadap jumlah item pada skala tersebut. Satu cara yang lebih hati-hati untuk melihat ketergantungan konsistensi internal adalah memakai alfa Cronbach.

Indikator diprioritaskan memakai PLS-SEM berdasarkan reliabilitas uniknya. Karena alpha Cronbach memiliki batasannya, ukuran ketergantungan konsistensi internal yang terpisah yang disebut reliabilitas komposit (ρ_c) secara teoritis lebih cocok. Untuk menentukan metrik ketergantungan ini, yang memperhitungkan variasi dalam pemuatan eksternal variabel indikator, seseorang memakai rumus berikut:

$$\rho_c = \frac{(\sum_{i=1}^M l_i)^2}{(\sum_{i=1}^M l_i)^2 + \sum_{i=1}^M \text{var}(e_i)},$$

Dalam konteks ini, l_i merupakan muatan luar standar variabel indikator i dari suatu konstruk tertentu sebagaimana dinilai oleh M indikator, e_i memperlihatkan kesalahan pengukuran variabel indikator i , dan $\text{var}(e_i)$ adalah varians kesalahan pengukuran, yang didefinisikan sebagai $1 - l_i^2$.

Nilai yang mendekati 1 memperlihatkan keandalan yang lebih besar, sedangkan nilai yang lebih jauh dari 0 memperlihatkan keandalan yang lebih buruk untuk alfa Cronbach dan keandalan komposit (ρ_c). Studi eksploratif sering menerima hasil dalam kisaran 0,60–0,70, sedangkan studi mendalam biasanya menerima nilai dalam kisaran 0,70–0,90. Angka apa pun yang lebih besar dari 0,90, dan khususnya 0,95, tidak diinginkan karena sering kali mencerminkan item yang berlebihan secara semantik, yang mengulang pertanyaan yang sama. Keberadaan item berlebihan dalam suatu konstruk dapat merugikan validitas isi pengukuran (Rossiter, 2002) dan meningkatkan korelasi error term (Drolet & Morrison, 2001; Hayduk & Littvay, 2012), untuk mencegah peneliti memakai indikator dalam jumlah yang berlebihan. Lebih jauh, konsistensi internal yang tidak dapat diandalkan ditunjukkan oleh skor yang lebih rendah dari 0,60

- Validitas Konvergen

Suatu pengukuran dianggap memiliki validitas konvergen jika dan hanya jika berkorelasi positif dengan pengukuran lain dari konsep yang sama. Indikator yang berbeda dari suatu konstruk reflektif dipandang sebagai cara alternatif untuk menilai konstruk yang sama dalam model pengambilan sampel domain. Akibatnya, harus ada persentase varians dan korelasi yang signifikan antara item yang memperlihatkan konsep reflektif tertentu.

Rata-rata varians yang diekstraksi (AVE) adalah metrik populer untuk menilai validitas konvergen pada tingkat konsep. Jumlah semua muatan

kuadrat untuk semua indikator yang terkait dengan konstruk, dibagi dengan jumlah total indikator, adalah nilai rata-rata muatan kuadrat, yang merupakan kriteria yang dimaksud. Oleh karena itu, AVE sama dengan komunalitas suatu konstruk. Berikut adalah rumus untuk menghitung AVE:

$$AVE = \frac{\sum_{i=1}^M l_i^2}{M}$$

Ketika M indikator dipakai untuk mengukur konstruk tertentu, l_i adalah muatan luar terstandarisasi dari variabel indikator i . Jika AVE adalah 0,50 atau lebih, konsep tersebut sering kali mencakup lebih dari 50% variasi dalam indikatornya, memakai penalaran yang sama seperti ketergantungan indikator. Sebaliknya, jika AVE kurang dari 0,50, maka berarti kesalahan item masih mencakup lebih banyak variasi daripada yang dijelaskan oleh konsep tersebut

- Validitas Diskriminan

Tingkat di mana suatu konsep secara empiris berbeda dari konsep lain dikenal sebagai validitas diskriminannya. Jadi, agar suatu konstruk valid secara diskriminan, ia harus berbeda dari semua konstruk lain dalam model dan mewakili beberapa fenomena yang tidak diwakili oleh konstruk lain. (Hair dkk., 2022). Setelah dilaksanakan pengujian validitas konvergen, selanjutnya peneliti melihat nilai *forrell lacker* yang dinyatakan valid jika nilai akar kuadrat AVE setiap variabel melebihi nilainya dengan variabel lain. Lalu, melakukan metode *cross loading* dengan melihat nilai *outer loading* suatu indikator dengan variabelnya harus lebih besar dari indikator variabel lainnya.

b) Evaluasi Model Struktural

Setelah dilaksanakan uji validitas dan uji reliabilitas. Selanjutnya, dilaksanakan uji model struktural. Pengujian dilaksanakan memakai algoritma pada SEM-PLS untuk mengolah data tersebut. Setelah tahapan pengujian model struktural berhasil dilaksanakan, selanjutnya, peneliti mengolah data dengan melihat penjelasan sebagai berikut:

- Koefisien Determinan R^2

Koefisien ini menggambarkan seberapa besar pengaruh variabel X terhadap variabel Y dalam penelitian. Koefisien determinasi bertujuan melihat apakah variabel-variabel yang dipakai dapat menjelaskan model yang dibuat. Pengukuran nilai R^2 ditunjukkan dengan nilai baik (0,67), moderat (0,33), dan lemah (0,19).

- T-Statistic

T-statistik dipakai untuk mengukur tingkat signifikansi pengaruh antara variabel asal dan variabel yang dituju. Dengan metode ini peneliti dapat mengetahui besaran pengaruh dari tingkat masing-masing variabel yang dilihat memiliki pengaruh signifikansi bila nilai T-statistic $> 1,96$.

3. Metode Analisis Menjawab RQ3

Perumusan masalah ketiga ini memakai analisis deskriptif untuk menganalisis data. Peneliti dapat memperoleh manfaat dari penggunaan analisis deskriptif sebagai langkah pertama sebelum beralih ke jenis analisis lain dengan mempelajari cara mengenali data. Dalam hal pengumpulan, pengorganisasian, dan penyajian data dengan cara yang mudah dipahami, analisis ini sangat berharga (Maswar, 2017). Meskipun demikian, analisis deskriptif masih mampu berfungsi secara independen dalam suatu penelitian. Alasannya adalah bahwa analisis deskriptif memiliki beberapa tujuan, termasuk pengumpulan informasi dan penyediaan deskripsi data sampel, selain menyediakan landasan bagi analisis inferensial.

Tujuan dari statistik deskriptif, yang juga dikenal sebagai analisis deskriptif, adalah untuk mengumpulkan, memilah, dan menganalisis data dengan cara yang memudahkan pemahaman dan penarikan kesimpulan tentang keadaan atau peristiwa yang menjadi inspirasi pengumpulan data (Sholikhah, 2016). Data dalam statistik deskriptif dapat disajikan dalam berbagai cara, yang paling umum adalah:

a. Tabel

Menurut Herhyanto (2016), ada tiga bentuk tabel yang umum, yaitu:

- Tabel baris kolom
 Karena sifatnya yang serbaguna dan desainnya yang lugas, tabel ini sering dikenal sebagai tabel biasa. Umumnya dipakai untuk menampilkan data individual atau tidak dikelompokkan. Tabel ini memiliki tajuk baris dan kolom yang menjelaskan kategori.
- Tabel kontingensi
 Ketika kategori dalam baris atau kolom perlu dirinci menjadi beberapa kategori tambahan, tabel kontingensi sering dipakai untuk menjelaskan tabel baris kolom. Karena memperlihatkan seberapa sering setiap kombinasi kategori terjadi, tabel ini berguna untuk memeriksa hubungan antara banyak faktor.
- Tabel distribusi frekuensi

Jika memiliki banyak data dan ingin membuat tabel lebih muda dilihat, dapat mengatur data ke dalam interval dan memanfaatkan tabel yang paling rumit ini dalam proses produksi. Rumus tertentu, rumus sturges, dapat dipakai untuk membuat interval dan menentukan panjangnya.

Berdasarkan apa yang Anda pelajari tentang berbagai jenis tabel di atas, ingatlah bahwa dua bagian terpenting dalam membuat tabel adalah judul di bagian atas dan sumber di bagian bawah. Ini membantu menjelaskan informasi yang diberikan dengan memberikan konteks. Saat membuat tabel, penyertaan sumber diabaikan, meskipun penting untuk mengetahui apakah data yang ditampilkan adalah data utama atau sekunder. Penyertaan sumber juga berfungsi sebagai kontrol, yang memungkinkan pembaca untuk dengan cepat memverifikasi kesalahan apa pun dalam data dengan sumber asli.

b. Grafik

Jika Anda ingin melihat bagaimana sesuatu telah berubah dari waktu ke waktu, Anda dapat memakai grafik (Riduwan, 2015). Garis pada koordinat Cartesian bukanlah satu-satunya bentuk grafik yang dapat diambil dalam praktik. Bagan batang, diagram garis, plot titik, diagram pai, dan piktogram adalah beberapa opsi grafik untuk titik data tunggal. Di sisi lain, histogram, poligon, dan ogive dapat dipakai untuk mewakili data yang dikelompokkan.

Satu kesalahan umum yang dilaksanakan orang saat menggambar diagram garis atau diagram lain dengan titik data tunggal adalah secara otomatis menghubungkan titik-titik yang awalnya digambar dari diagram titik. Jika tipe data yang ditampilkan bukan data temporal, ini menjadi kurang cocok. Untuk menggambarkan proses yang berkelanjutan dalam rentang waktu yang tepat, buatlah garis yang menghubungkan titik-titik tersebut.

c. Ukuran Pemusatan

Nilai numerik yang memperlihatkan kecenderungan label angka dalam distribusi data untuk menjadi sentral adalah ukuran kecenderungan sentral, seperti yang dijelaskan oleh Sudaryono, Saefullah, dan Raharja (2012). Dengan mengidentifikasi indeks yang mewakili seluruh kumpulan data, ukuran kecenderungan sentral ini membantu dalam meringkas dan mendeskripsikan

data. Ukuran kecenderungan sentral dapat memberikan gambaran menyeluruh tentang data, tetapi tidak memberikan informasi individual yang unik.

Satu set data dapat direpresentasikan memakai salah satu dari tiga metrik kecenderungan sentral:

- Rata-rata hitung (Mean)

Sedangkan μ mewakili data populasi dan x mewakili data sampel, rata-rata aritmatika, atau mean, dilambangkan dengan kedua simbol tersebut. Saat mendeskripsikan sekumpulan angka, mean adalah angka yang paling sering dipakai. Meskipun mean bukanlah angka sebenarnya dalam data, mean sangat membantu saat mencoba menebak apa sebenarnya isi data tersebut

- Median

Dalam hal ini mungkin juga mendengar median disebut sebagai lokasi rata-rata. Menemukan median dari satu set data memerlukan pengurutan data terlebih dahulu dari terendah ke tertinggi dan kemudian membaginya menjadi dua, seperti yang ditunjukkan oleh Sudaryono et al. (2012). Separuhnya berada dalam kelompok tinggi sementara separuh lainnya berada dalam kelompok rendah. Oleh karena itu, median adalah titik tengah antara dua set data. Namun, untuk mendapatkan angka perkiraan untuk mean, Anda juga dapat memakai median. Dalam kasus outlier harga (outer) yang menyimpang dari mean, ia bahkan dapat berfungsi dengan cara yang berlawanan dengan mean.

- Modus

Nilai yang paling umum atau paling sering muncul dalam satu set data disebut mode (Riduwan, 2012). Untuk memanfaatkan mode sebagai tolok ukur untuk mengidentifikasi gejala atau insiden yang berulang. Mode dalam data kuantitatif tidak selalu satu-satu. Mungkin ada lebih dari satu mode dalam satu set data, tidak seperti median dan mean. Data sehari-hari atau data kualitatif sering kali mengandung modalitas itu sendiri.