

PENGARUH PENERAPAN SMKK TERHADAP PENGENDALIAN RISIKO PEKERJAAN STRUKTUR ATAS JEMBATAN

Amalia Fitriani¹, Kusumo Dradjad S.², Jonathan Saputra³

Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Jakarta,
Jl. Prof. DR. G.A. Siwabessy, Kampus Universitas Indonesia, Depok, Indonesia, 16425
e-mail: amaliafitriani.ts18@mhs.w.pnj.ac.id¹, kusumodrajadsutjahjo@sipil.pnj.ac.id²,
jonathan.saputra@sipil.pnj.ac.id³

ABSTRACT

An important step toward preventing work accidents on construction projects is the implementation of Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi (SMKK). According to Peraturan Menteri PUPR No. 10 Tahun 2021, The X Highway is a project with a high safety risk rating. This study examines how SMKK elements are applied and how that application influences risk management during bridge upper structural work. Examining documents, conducting interviews, and distributing questionnaires are all examples of data collection techniques. The first analysis involved determining whether each document was appropriate for each element before dividing the number of indicators attained by the total number of indicators. The SPSS application was used to carry out statistical computations for the second analysis. According to the findings, the X highway Project has an average value of 92% of the SMKK implementation rate, indicating a satisfactory application rate. From the results of hypothesis tests on the application of SMKK elements to risk control, of the five SMKK element variables, three SMKK elements partially have a significant effect, and simultaneously, the SMKK element variables have a significant effect. The results of the projection of the multiple linear regression equation on the value of the level of application of the SMKK element show that the Perencanaan Keselamatan Konstruksi and Operasi Keselamatan Konstruksi elements have a low value of risk control influence compared to other SMKK elements. So, it has a higher possibility that these elements will be a source of risk to the upper structure work of the X Highway Project.

Keywords: Risk of Control, SMKK, Upper Structure of the Bridge.

ABSTRAK

Penerapan Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi (SMKK) merupakan langkah efektif dalam mewujudkan pencegahan kecelakaan kerja pada proyek konstruksi. Proyek Jalan Tol X merupakan proyek dengan kategori risiko keselamatan besar berdasarkan Permen PUPR No. 10 Tahun 2021. Penelitian ini membahas tentang bagaimana tingkat penerapan SMKK dan bagaimana pengaruh penerapan elemen SMKK terhadap pengendalian risiko pada pekerjaan struktur atas jembatan. Metode pengumpulan data dilakukan dengan studi dokumen, wawancara dan pembagian kuesioner. Analisis pertama dilakukan dengan checklist kesesuaian dokumen per elemen kemudian membagi jumlah indikator yang tercapai terhadap jumlah seluruh indikator. Analisis kedua dilakukan dengan perhitungan statistik pada aplikasi SPSS. Hasil penelitian menunjukkan bahwa proyek jalan tol X memiliki nilai rata-rata tingkat penerapan SMKK sebesar 92% yang artinya memiliki tingkat penerapan memuaskan. Kemudian hasil uji hipotesis pada penerapan elemen SMKK terhadap pengendalian risiko pada pekerjaan struktur atas jembatan, dari lima variabel elemen SMKK terdapat tiga elemen SMKK yang secara parsial berpengaruh signifikan lalu secara simultan variabel elemen SMKK memberikan pengaruh yang juga signifikan. Hasil dari proyeksi persamaan regresi linier berganda terhadap nilai tingkat penerapan elemen SMKK menunjukkan bahwa, elemen perencanaan keselamatan konstruksi dan operasi keselamatan konstruksi memiliki nilai pengaruh pengendalian risiko pada pekerjaan struktur atas jembatan yang rendah dibandingkan dengan elemen SMKK lainnya. Sehingga memiliki kemungkinan yang lebih tinggi elemen tersebut menjadi sumber munculnya risiko pada pekerjaan struktur atas jembatan proyek Jalan Tol X.

Kata kunci: Pekerjaan Struktur Atas Jembatan, Pengendalian Risiko, Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi.

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Tahun 2020 terakhir mayoritas kecelakaan konstruksi terjadi pada bidang jalan dan jembatan. Kecelakaan konstruksi pada umumnya disebabkan karena pemilihan metode kerja, material, peralatan kerja, serta kompetensi pekerja yang kurang berorientasi pada proses dan hasil produk yang berkualitas dan aman [1].

Kasus kecelakaan konstruksi proyek jalan dan jembatan sering terjadi tepatnya pada pekerjaan struktur atas jembatan, dimana pekerjaan dilakukan pada situasi ketinggian, perlu penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) lengkap, dan penggunaan alat yang canggih sehingga dibutuhkan keahlian khusus dalam menjalankan alat tersebut. Pada proyek jalan tol X, terdapat personil lapangan dengan perilaku tidak aman dengan tidak menggunakan Alat Pelindung Diri (APD) lengkap seperti *Full Body Harness*. Salah satu risiko tinggi yang dapat terjadi apabila tidak menggunakan APD lengkap pada pekerjaan struktur atas jembatan adalah personil terjatuh dari ketinggian [2].

Hal tersebut merupakan kondisi dimana perlu adanya perencanaan dan pelaksanaan yang maksimal dari manajemen keselamatan konstruksi. Pemerintah Indonesia melalui Menteri PUPR telah mengeluarkan peraturan Nomor 10 Tahun 2021 tentang Pedoman SMKK.

Implementasi elemen dan kriteria SMKK merupakan langkah efektif dalam mewujudkan pencegahan kecelakaan kerja pada proyek konstruksi [3]. Berdasarkan PP Nomor 14 Tahun 2021, terdapat lima elemen SMKK dimana dalam penerapan lima elemen SMKK dilakukan pada setiap tahap dalam proyek konstruksi, dimulai dari

tahapan pengkajian dan perencanaan, tahapan perancangan, tahapan pembangunan, tahapan operasi dan pemeliharaan [4].

Pekerjaan struktur atas jembatan pada proyek jalan tol X memenuhi kriteria jenis risiko besar berdasarkan Pasal 34 ayat 5 Permen PUPR No. 10 Tahun 2021. Karena pekerjaan menggunakan peralatan berupa pesawat angkat, bekerja di ketinggian, dan memperkerjakan pekerja konstruksi melebihi seratus orang [5]. Oleh karena itu perlunya SMKK yang merupakan bagian dari sistem manajemen dalam rangka menjamin terwujudnya keselamatan konstruksi [6].

Menurut Kurnia (2020) dalam penelitiannya yang berjudul “Faktor-Faktor Penyebab Rendahnya Penerapan SMK3 pada Perusahaan Bidang Pekerjaan Konstruksi” menjelaskan adanya faktor yang mempengaruhi rendahnya penerapan SMK3 pada Perusahaan Konstruksi [7]. Dan dalam penelitiannya Novi & Apdeni (2022) yang berjudul “Analisis Sistem Keselamatan Kerja Proyek Konstruksi” menjelaskan tingkat risiko kecelakaan kerja pada proyek penggantian jembatan didapat nilai tingkat risiko kecelakaan kerja dengan risiko besar, sedang, dan kecil dalam persentase [8]. Hasil tersebut memperkuat urgensi dari perlunya analisis tentang penerapan SMKK pada pekerjaan konstruksi Jalan Tol X sebagai upaya pengendalian risiko pada pekerjaan struktur atas jembatan.

Untuk itu, penelitian ini merumuskan dua pertanyaan yang hendak dijawab, yaitu: Bagaimana penerapan lima elemen SMKK pada tahap pelaksanaan pekerjaan di proyek Jalan Tol X dan bagaimana pengaruh penerapan lima elemen SMKK terhadap pengendalian risiko pada pekerjaan struktur atas jembatan di proyek Jalan Tol X.

Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi

Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi (SMKK) diatur dalam Peraturan Pemerintah Nomor 14 Tahun 2021 Pasal 84I, dimana menyatakan bahwa setiap pengguna jasa dan penyedia jasa dalam penyelenggaraan Jasa Konstruksi harus menerapkan SMKK. Berdasarkan Permen PUPR No. 10 Tahun 2021 pasal 1 ayat 3 menyebutkan bahwa SMKK adalah bagian dari sistem manajemen pelaksanaan pekerjaan konstruksi dalam rangka menjamin terwujudnya keselamatan konstruksi. Tujuan penerapannya adalah untuk melindungi tenaga kerja maupun orang lain dari kecelakaan dan penyakit akibat kerja konstruksi serta menjamin proses kerja secara aman, lancar, dan efektif [9].

Penerapan SMKK pada Tahap Pelaksanaan Pekerjaan Konstruksi

Dalam penerapan SMKK terdapat lima elemen yaitu:

1. Elemen pertama yaitu Kepemimpinan dan Partisipasi Tenaga Kerja dalam Keselamatan Konstruksi;
2. Elemen kedua yaitu Perencanaan Keselamatan Konstruksi;
3. Elemen ketiga yaitu Dukungan Keselamatan Konstruksi;
4. Elemen keempat yaitu Operasi Keselamatan Konstruksi; dan
5. Elemen kelima yaitu Evaluasi Kinerja Keselamatan Konstruksi.

Penerapan SMKK harus memenuhi standar Keamanan, Keselamatan, Kesehatan, dan Keberlanjutan (K4) yang dimuat dalam dokumen SMKK yang terdiri atas: Rancangan Konseptual SMKK; RKK; RMPK Program Mutu; RKPPL; dan RMLLP [5].

Penerapan Elemen Kepemimpinan dan Partisipasi Tenaga Kerja dalam Keselamatan Konstruksi

Merupakan kegiatan penyusunan kebijakan untuk mengembangkan budaya berkeselamatan paling sedikit meliputi kepedulian pimpinan terhadap isu eksternal dan internal, organisasi pengelola SMKK dan komitmen keselamatan konstruksi.

Penerapan Elemen Perencanaan Keselamatan Konstruksi

Elemen ini memuat jadwal pelaksanaan pekerjaan, mengidentifikasi bahaya, penilaian risiko, pengendalian, dan peluang; membuat rencana tindakan yang tertuang dalam sasaran dan program; dan memenuhi standar atau peraturan perundangan Keselamatan Konstruksi.

Penerapan Elemen Dukungan Keselamatan Konstruksi

Elemen ini merupakan komponen pendukung keselamatan konstruksi yang paling sedikit menginformasikan sumber daya (peralatan, material, biaya), kompetensi, kepedulian, komunikasi dan informasi terdokumentasi.

Penerapan Elemen Operasi Keselamatan Konstruksi

Merupakan kegiatan dalam mengendalikan Keselamatan Konstruksi yang memuat perencanaan implementasi RKK, pengendalian operasi keselamatan konstruksi, kesiapan dan tanggapan terhadap kondisi darurat, serta investigasi kecelakaan konstruksi.

Penerapan Elemen Evaluasi Kinerja Keselamatan Konstruksi

Merupakan kegiatan untuk melihat manfaat dari pengendalian dan pelaksanaan penerapan elemen SMKK, yang memuat pemantauan dan evaluasi, tinjauan manajemen, dan peningkatan kinerja keselamatan konstruksi

Skala Penilaian SMKK

Kategori untuk hasil penilaian penerapan adalah sebagai berikut:

- 0-59 % tingkat penerapan kurang.
- 60-84% tingkat penerapan baik.
- 85-100% tingkat penerapan memuaskan [10].

Identifikasi dan Pengendalian Risiko

a. Risiko

alah kejadian berbahaya yang mungkin terjadi dan dapat mengganggu kesehatan dan keselamatan pekerja [11].

b. Identifikasi Bahaya

Identifikasi bahaya adalah menetapkan karakteristik kondisi bahaya/tindakan bahaya terhadap aktivitas pengawasan pelaksanaan konstruksi sesuai dengan peraturan terkait [5].

c. Analisa Risiko

Analisa risiko (*risk analysis*) merupakan kegiatan yang menguraikan suatu risiko dengan cara menentukan besarnya kemungkinan (*probability*) dan tingkat keparahan dari akibat (*severity*) suatu risiko bahaya.

Skala penilaian risiko dapat dilihat pada tabel 1 dan 2.

Tabel 1. Tingkat Kekerapan

Tingkat Kekerapan	Deskripsi
5	Hampir pasti terjadi
4	Sangat mungkin terjadi
3	Mungkin terjadi
2	Kecil kemungkinan terjadi
1	Hampir tidak pernah terjadi

Berikut adalah rumus menentukan tingkat risiko:

$$\text{Tingkat Risiko} = \text{Tingkat Kekerapan} \times \text{Tingkat Keparahannya}$$

Setelah didapat hasil perhitungan tingkat risiko dalam bentuk skor (nilai), maka dikelompokkan sesuai kriteria tingkat risiko pada tabel 3.

Tabel 2. Tingkat Keparahannya

Tingkat Keparahannya	Deskripsi
5	Fatal lebih dari satu orang, kerugian sangat besar
4	Cedera berat lebih dari satu orang, kerugian besar, gangguan produksi
3	Cedera sedang, perlu penanganan media, kerugian finansial besar
2	Cedera ringan, kerugian finansial sedang
1	Tidak terjadi cedera, kerugian finansial sedikit

Tabel 3. Matriks Risiko

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

Keterangan Tingkat Risiko

- Nilai 1-4 : Kecil
- Nilai 5-12 : Sedang
- Nilai 15-25 : Besar

d. Pengendalian Risiko

Target pengendalian risiko adalah terciptanya tempat kerja yang layak bagi perlindungan kesehatan dan keselamatanpekerja [12]. Strategi dalam pengendalian risiko terdapat 3 cara yaitu:

1. Menekan Likelihood

- Eliminasi, meniadakan bahaya dan risiko dari sumbernya.
 - Substitusi, mengganti sumber daya dan metode kerja dengan yang bahaya dan risikonya lebih kecil.
 - Rekayasa Teknik, misalnya perubahan metode kerja dan perubahan teknologi pekerjaan.
 - Administrasi, misal dibuat prosedur/instruksi kerja yang jelas.
 - Alat Pelindung Diri (APD).
- ##### 2. Menekan Konsekuensi

Pengalihan Risiko (*risk transfer*) [9].

METODE PENELITIAN

Lokasi dan Objek Penelitian

Objek penelitian ini adalah Proyek Pembangunan Jalan Tol X tepatnya pada pekerjaan struktur atas jembatan. Jalan tol ini berlokasi di Provinsi Jawa Barat.

Populasi dan Sampel

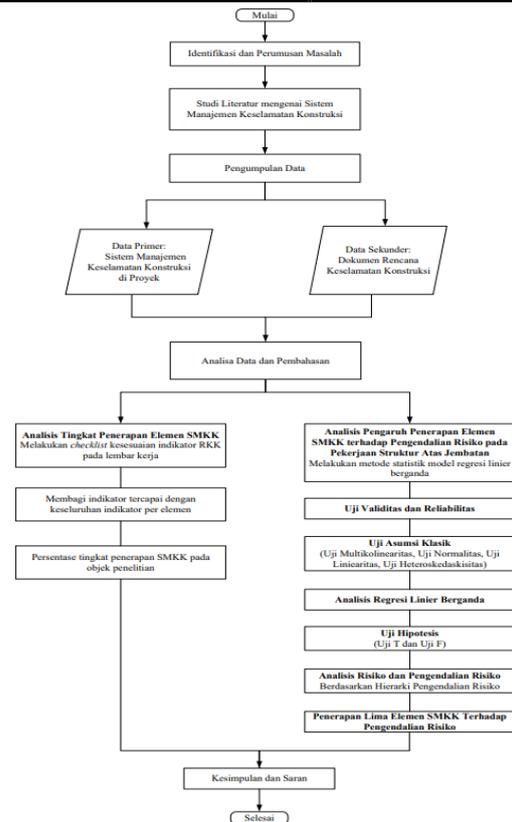
Populasi merupakan objek maupun subjek yang memiliki karakteristik tertentu yang telah ditetapkan oleh peneliti dengan tujuan di pelajari lalu ditarik kesimpulan^[13]. Dalam menentukan jumlah responden peneliti menggunakan teori Fraenkel & Wallen (1993:92) dimana jumlah sampel minimum untuk penelitian kolerasional berjumlah 30 responden. Sampel yang akan diambil dari populasi proyek jalan tol X adalah responden yang bekerja dan mempunyai kualitas dan karakteristik dalam menghadapi persoalan yang berkaitan langsung dengan risiko pada pekerjaan struktur atas jembatan.

Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.

Tahapan penelitian dimulai dari identifikasi dan perumusan masalah, didukung oleh studi literatur mengenai SMK. Kemudian dilakukan dua proses *input* yaitu pengumpulan data primer (merupakan SMK di proyek) dan sekunder (dokumen RKK).

Pengumpulan data sekunder adalah dengan mengajukan permohonan data yang ditujukan kepada divisi HSE Proyek Jalan Tol X berupa dokumen RKK.



Gambar 1. Tahapan Penelitian

Tahap pengumpulan data primer adalah sebagai berikut:

1. Format Identifikasi RKK, digunakan sebagai lembar kerja utama untuk mengetahui tingkat penerapan SMK di proyek jalan tol X. Dilakukan dengan *checklist* kelengkapan dokumen SMK sesuai dengan Lampiran D Permen PUPR No. 10 Tahun 2021.
2. Wawancara, digunakan untuk memperoleh keterangan pendukung seperti alasan/motif terhadap hasil identifikasi dokumen RKK yang dilakukan. Wawancara dilakukan dengan teknik *sampling purposive*. Narasumber ditujukan kepada Tim HSE proyek jalan tol X.
3. Kuesioner, terdapat dua kuesioner penelitian. Kuesioner pertama mengenai pengaruh penerapan lima elemen SMK terhadap pengendalian risiko pada pekerjaan struktur atas jembatan proyek jalan

tol X, dan kuesioner kedua mengenai hubungan lima elemen SMKK terhadap pengendalian risiko terkait hierarki pengendalian risiko. Teknik sampling yang digunakan adalah *purposive* dengan sampel yang diambil sebanyak 45 responden untuk kuesioner pertama dan 30 responden untuk kuesioner kedua.

Variabel penelitian dalam penelitian ini dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Variabel Penelitian

Variabel	Keterangan
X ₁	Kepemimpinan dan Partisipasi Tenaga Kerja dalam Keselamatan Konstruksi
X ₂	Perencanaan Keselamatan Konstruksi
X ₃	Dukungan Keselamatan Konstruksi
X ₄	Operasi Keselamatan Konstruksi
X ₅	Evaluasi Kinerja Keselamatan Konstruksi
Y	Pengendalian Risiko pada Pekerjaan Struktur Atas Jembatan

Analisis pada penelitian ini terbagi menjadi dua tahap yaitu:

Analisis Tingkat Penerapan Elemen SMKK

Analisis tingkat penerapan lima elemen SMKK pada proyek jalan tol X dianalisis melalui studi Dokumen RKK Pelaksanaan Proyek Jalan Tol X. Analisis ini dilakukan dengan cara mempelajari dokumen RKK proyek, kemudian melakukan penilaian menggunakan teknik *scoring* yaitu 1 untuk indikator yang terlaksana dan 0 untuk indikator yang belum terlaksana. Nilai tingkat penerapan per elemen didapatkan dari hasil perhitungan indikator yang tercapai dibagi dengan jumlah indikator. Hasil dari studi dokumen ini akan berbentuk persentase penerapan dari masing-masing elemen SMKK.

Analisis Pengaruh Penerapan Lima Elemen SMKK Terhadap Pengendalian Risiko Pada Pekerjaan Struktur Atas Jembatan

Analisis pengaruh penerapan lima elemen SMKK terhadap pengendalian risiko pada pekerjaan struktur atas jembatan akan dianalisis menggunakan metode statistika dari hasil data kuesioner pertama. Model statistik yang digunakan adalah analisis regresi linear berganda dengan lima variabel bebas yaitu elemen-elemen SMKK dan variabel terikat yaitu pengendalian risiko. Rangkaian analisis statistik yang dilakukan antara lain uji validitas dan reliabilitas instrumen, uji asumsi klasik yang terdiri uji multikolinieritas, uji normalitas, uji linieritas dan uji heteroskedastisitas, uji regresi linier berganda, uji hipotesis dan uji koefisien korelasi. Hasil dari analisis ini adalah persamaan regresi linier berganda.

Selanjutnya untuk mendapatkan pertanyaan kuesioner kedua terkait hubungan lima elemen SMKK terhadap pengendalian risiko berdasarkan hierarki pengendalian risiko terlebih dahulu dilakukan analisis perhitungan nilai risiko, penetapan tingkat risiko dan level risiko berdasarkan Identifikasi Bahaya dan Penilaian Risiko Peluang (IBPRP). Setelah analisis, didapat tingkat risiko keselamatan dari masing-masing jenis pekerjaan struktur atas jembatan dalam proyek jalan tol X dimulai dari tingkat risiko kecil, sedang, dan besar. Kemudian seluruh risiko dikendalikan dengan pengendalian risiko berdasarkan hierarki pengendalian risiko yang juga dimana berhubungan langsung dengan lima elemen SMKK. Sehingga didapat kuesioner kedua terkait kesesuaian antara lima elemen SMKK dengan pengendalian risiko berdasarkan hierarki pengendalian risiko.

HASIL dan PEMBAHASAN

Pembahasan Tingkat Penerapan Elemen SMKK

Berdasarkan hasil analisis studi Dokumen RKK Proyek Jalan Tol X beserta hasil wawancara, diperoleh

tingkat penerapan SMKK pada proyek X adalah sebagai berikut

Tabel 5. Tingkat Penerapan SMKK

Elemen SMKK	Tingkat Penerapan
Kepemimpinan dan Partisipasi Tenaga Kerja dalam Keselamatan Konstruksi	80%
Perencanaan Keselamatan Konstruksi	88%
Dukungan Keselamatan Konstruksi	100%
Operasi Keselamatan Konstruksi	95%
Evaluasi Kinerja Keselamatan Konstruksi	100%

Penerapan Elemen Kepemimpinan dan Partisipasi Tenaga Kerja dalam Keselamatan Konstruksi

Nilai tingkat penerapan elemen Kepemimpinan dan Partisipasi Tenaga Kerja dalam Keselamatan Konstruksi adalah 80%. Elemen ini belum menerapkan indikator dengan lengkap yaitu instrumen Struktur Organisasi SMKK yang perlu ada di dalam proyek konstruksi dengan melibatkan perusahaan pusat guna menjelaskan hubungan koordinasi antara perusahaan pusat dengan penyedia jasa di lapangan dalam upaya meningkatkan keselamatan konstruksi. Berdasarkan hasil wawancara, perusahaan pusat tetap mengawasi kinerja/kegiatan HSE dan keselamatan kerja di proyek dengan memonitor setiap pekerjaan di proyek termasuk melaksanakan audit.

Penerapan Elemen Perencanaan Keselamatan Konstruksi

Nilai tingkat penerapan elemen Perencanaan Keselamatan Konstruksi adalah 88%. Elemen ini belum menerapkan indikator dengan lengkap yaitu Standar dan Peraturan Perundang-undangan. Dimana tidak terdapat lembar yang berisi Format Standar dan Peraturan Perundang-undangan minimal memuat pengendalian risiko, peraturan perundangan dan persyaratan

lainnya, dan pasal sesuai dengan pengendalian risiko. Berdasarkan hasil wawancara, bahwa indikator standar dan peraturan perundang-undangan belum tercapai dikarenakan masih belum dibuatnya satu dokumen yang berisi tentang standar dan peraturan perundang-undangan. Akan tetapi HSE menyatakan bahwa untuk setiap dokumen tercantum nomor peraturannya.

Penerapan Elemen Dukungan Keselamatan Konstruksi

Nilai tingkat penerapan elemen Dukungan Keselamatan Konstruksi adalah 100%. Pada elemen ini penerapan instrumen sudah diterapkan secara keseluruhan. Dalam pelaksanaannya di lapangan, penerapan elemen Dukungan Keselamatan Konstruksi melibatkan divisi-divisi lain seperti *Quality*, *Logistic*, dan *Engineer*. Sebagai contoh untuk Dokumen Peralatan seperti jenis dan tipe alat, jam kerja, waktu *maintenance*, rencana perbaikan atau waktu *service* alat itu berhubungan dengan divisi *logistic*. Tim HSE ikut memonitor secara keseluruhan dengan menghitung total jam kerja yang sesuai dengan kapasitas alat. Untuk Dokumen Material pun melibatkan divisi *logistic* dan *quality* terkait dengan upaya pencegahan kecelakaan akibat material yang digunakan pada pekerjaan konstruksi.

Penerapan Elemen Operasi Keselamatan Konstruksi

Nilai tingkat penerapan elemen Operasi Keselamatan Konstruksi adalah 95%. Pada elemen ini belum terdapat dokumen mengenai upaya pengendalian subkontraktor. Dokumen tersebut berisi mengenai bagaimana kontraktor utama berkoordinasi dengan subkontraktor dalam upaya mencapai keselamatan konstruksi. Berdasarkan hasil wawancara mengenai pengendalian subkontraktor, pihak kontraktor di

lapangan terus melakukan koordinasi dengan pekerja maupun subkontraktor melalui tinjauan, inspeksi maupun laporan-laporan pekerjaan setiap harinya.

Penerapan Elemen Evaluasi Kinerja Keselamatan Konstruksi

Nilai tingkat penerapan elemen Evaluasi Kinerja Keselamatan Konstruksi adalah 100%. Pada elemen ini penerapan instrumen sudah diterapkan secara keseluruhan. Berdasarkan hasil wawancara, Audit secara internal dilakukan selama 3 hari berturut-turut. Audit sendiri bertujuan untuk mengevaluasi pelaksanaan keselamatan konstruksi. Pelaksanaan Audit antara lain audit antar divisi maupun audit dari pihak eksternal. Sedangkan dalam melakukan Inspeksi, tim HSE melakukan inspeksi pada setiap pekerjaan di lapangan yang kemudian dimuat dalam laporan inspeksi bulanan. Hal ini bertujuan sebagai upaya pemantauan keselamatan bekerja di lapangan.

Pembahasan Pengaruh Penerapan Elemen SMK Terhadap Pengendalian Risiko Pada Pekerjaan Struktur Atas Jembatan

Uji Validitas dan Reliabilitas Instrumen Kuesioner

Sebelum kuesioner pertama dilakukan penyebaran kepada responden, kuesioner dilakukan uji validitas internal dan eksternal. Validitas Internal dilakukan oleh Pakar Keselamatan Konstruksi dengan kriteria minimal Ahli Madya Keselamatan Konstruksi.

Validitas Eksternal menggunakan perangkat lunak SPSS dilakukan dengan membandingkan nilai r_{tabel} terhadap r_{hitung} . Didapat perbandingan nilai *Pearson Correlation* dengan r_{tabel} untuk

$n = 45$ adalah 0,294. Berdasarkan hasil uji SPSS, didapat seluruh item

pernyataan memiliki nilai r_{hitung} lebih besar dari r_{tabel} . Dengan demikian, instrumen penelitian dinyatakan valid dapat dilanjutkan ke tahap selanjutnya.

Uji Reliabilitas menggunakan ketetapan nilai *Cronbach's Alpha*. Berdasarkan hasil uji SPSS, terdapat tiga variabel dengan tingkat reliabilitas tinggi dan tiga variabel dengan tingkat reliabilitas sedang. Dengan demikian instrumen penelitian dinyatakan reliabel dan dapat dilanjutkan ke tahap uji berikutnya.

Uji Asumsi Klasik Multikolinieritas

Tabel 6. Hasil Uji Multikolinieritas

Variabel	Elemen SMK	Nilai Tolerance	VIF
X1	Kepemimpinan dan Partisipasi Tenaga Kerja dalam Keselamatan konstruksi	0,534	1,873
X2	Perencanaan Keselamatan Konstruksi	0,376	2,661
X3	Dukungan Keselamatan Konstruksi	0,402	2,485
X4	Operasi Keselamatan Konstruksi	0,301	3,327
X5	Evaluasi Kinerja Keselamatan Konstruksi	0,424	2,357

Syarat apabila tidak terdapat multikolinieritas diantara variabel bebas adalah jika batas *tolerance* $>0,100$ dan batas VIF $<10,00$. Berdasarkan hasil uji SPSS, didapat seluruh variabel bebas (X) memiliki nilai *tolerance* lebih dari ($>0,100$) dan VIF kurang dari ($<10,00$). Artinya, tidak terjadi gejala multikolinieritas antara variabel bebas atau asumsi multikolinieritas sudah terpenuhi. Hasil ini memiliki interpretasi bahwa variabel elemen SMK tidak memiliki korelasi/hubungan yang terlalu tinggi antara elemen satu dengan elemen lainnya yang dapat mengakibatkan koefisien hasil regresi menjadi tidak menentu dan kesalahannya tidak terhingga.

Uji Asumsi Klasik Linearitas**Tabel 7.** Hasil Uji Linearitas

Variabel	Elemen SMKK	Nilai Sig.
X1	Kepemimpinan dan Partisipasi Tenaga Kerja dalam Keselamatan Konstruksi	0,382
X2	Perencanaan Keselamatan Konstruksi	0,545
X3	Dukungan Keselamatan Konstruksi	0,440
X4	Operasi Keselamatan Konstruksi	0,149
X5	Evaluasi Kinerja Keselamatan Konstruksi	0,354

Syarat uji linearitas jika nilai signifikansi pada *Deviation from Linearity* >0,05 maka terdapat hubungan linear antar variabel bebas dengan variabel terikat. Berdasarkan hasil uji SPSS, keseluruhan variabel bebas (X) memiliki nilai signifikansi lebih dari (>0,05). Maka dapat disimpulkan asumsi linearitas sudah terpenuhi atau variabel bebas dengan variabel terikat memiliki hubungan yang linier. Hasil dari uji linearitas di atas memiliki interpretasi bahwa, variabel bebas yaitu lima elemen SMKK memiliki hubungan seperti satu garis lurus dengan variabel terikat yaitu pengendalian risiko pada pekerjaan struktur atas jembatan.

Uji Asumsi Klasik Normalitas**Tabel 8.** Hasil Uji Normalitas

<i>Asymp. Sig. (2 tailed)</i>	0,200 ^{c,d}
-------------------------------	----------------------

Uji normalitas Kolmogrov-Smirnov memiliki kriteria pengujian jika nilai *Asymp. Sig. (2-tailed)* >0,05 maka berkesimpulan data terdistribusi secara normal. Berdasarkan hasil uji SPSS, didapat nilai *Asymp. Sig. (2-tailed)* adalah sebesar 0,200 dapat disimpulkan data terdistribusi secara normal karena nilai signifikansi yang didapat lebih besar dari 0,05. Hasil dari uji normalitas memiliki interpretasi bahwa data hasil kuesioner pengaruh penerapan SMKK terdistribusi secara normal, yang artinya tidak terdapat sebaran data yang terlalu

positif dan terlalu negatif dan tidak terdapat data yang tidak konsisten.

Uji Asumsi Klasik Heteroskedastisitas**Tabel 9.** Hasil Uji Heteroskedastisitas (Gletser)

Variabel	Elemen SMKK	Nilai Sig.
X1	Kepemimpinan dan Partisipasi Tenaga Kerja dalam Keselamatan Konstruksi	0,898
X2	Perencanaan Keselamatan Konstruksi	0,216
X3	Dukungan Keselamatan Konstruksi	0,180
X4	Operasi Keselamatan Konstruksi	0,915
X5	Evaluasi Kinerja Keselamatan Konstruksi	0,895

Untuk uji gletser memiliki kriteria pengujian jika nilai signifikansi >0,05 maka berkesimpulan data tidak terjadi gejala heteroskedastisitas. Berdasarkan hasil uji SPSS, didapat nilai signifikansi masing-masing variabel bebas adalah lebih besar dari 0,05 maka dapat disimpulkan data tidak terjadi gejala heteroskedastisitas atau asumsi heteroskedastisitas sudah terpenuhi. Hasil dari uji heteroskedastisitas memiliki interpretasi bahwa keseluruhan elemen SMKK memiliki sifat yang homogen.

Regresi Linier Berganda

Didapatkan nilai persamaan regresilinier berganda adalah sebagai berikut.

$$\hat{Y} = 7,282 + 0,369 X_1 + 0,159 X_2 + 0,581 X_3 + 0,201 X_4 + 0,386 X_5$$

Nilai konstanta sebesar 7,282 artinya maka apabila variabel Elemen SMKK (X) nilai koefisiennya 0, maka nilai variabel Pengendalian Risiko pada Pekerjaan Struktur Atas Jembatan (Y) adalah 7,282. Untuk seluruh koefisien X₁, X₂, X₃, X₄, X₅ (Lima Elemen SMKK) bernilai positif artinya seluruh variabel berpengaruh secara positif dan apabila ada penambahan 1 unit, maka variabel

Pengendalian Risiko pada Pekerjaan Struktur Atas Jembatan (Y) akan meningkat sebesar koefisien Elemen SMKK (X).

Uji Koefisien Determinasi

Diketahui hasil uji SPSS, nilai *Adjusted R Square* sebesar 0,833. Maka variabel bebas yaitu lima elemen SMKK memberikan pengaruh secara simultan (bersamaan) sebesar 83,3% terhadap variabel terikat yaitu Pengendalian Risiko pada Pekerjaan Struktur Atas Jembatan (Y). Kemudian selisih 16,7% dipengaruhi oleh faktor lain di luar dari penelitian ini.

Uji Hipotesis Simultan (Uji-F)

Berdasarkan hasil uji SPSS pada tabel ANOVA, Nilai Signifikansi yang didapat sebesar 0,000. Maka dapat disimpulkan bahwa hipotesis alternatif (H₁) diterima. Hasil ini menunjukkan bahwa variabel elemen SMKK yang terdiri atas Kepemimpinan dan Partisipasi Tenaga Kerja dalam

Keselamatan Konstruksi (X₁), Perencanaan Keselamatan Konstruksi (X₂), Dukungan Keselamatan Konstruksi (X₃), Operasi Keselamatan Konstruksi (X₄) dan Evaluasi Kinerja Keselamatan Konstruksi (X₅) secara simultan memberi pengaruh yang signifikan terhadap variabel pengendalian risiko pada pekerjaan struktur atas jembatan (Y).

Uji Hipotesis Parsial (Uji-t)

Tabel 10. Hasil Uji Hipotesis Parsial (Uji-t)

Variabel	Elemen SMKK	Nilai Sig.
X ₁	Kepemimpinan dan Partisipasi Tenaga Kerja dalam Keselamatan Konstruksi	0,006
X ₂	Perencanaan Keselamatan Konstruksi	0,274
X ₃	Dukungan Keselamatan Konstruksi	0,001
X ₄	Operasi Keselamatan Konstruksi	0,265

Variabel	Elemen SMKK	Nilai Sig.
X ₅	Evaluasi Kinerja Keselamatan Konstruksi	0,005

Didapat hasil uji SPSS sebagai berikut, artinya hasil menunjukkan bahwa variabel elemen SMKK Kepemimpinan dan Partisipasi Tenaga Kerja dalam Keselamatan Konstruksi (X₁), Dukungan Keselamatan Konstruksi (X₃), dan Evaluasi Kinerja Keselamatan Konstruksi (X₅) secara parsial (tersendiri) memberikan berpengaruh yang signifikan terhadap Pengendalian Risiko pada Pekerjaan Struktur Atas Jembatan (Y) (H₁ diterima). Sedangkan elemen SMKK lainnya secara parsial (tersendiri) memberikan berpengaruh yang tidak signifikan terhadap variabel Pengendalian Risiko pada Pekerjaan Struktur Atas Jembatan (Y) (H₁ ditolak).

Tingkat Risiko Keselamatan Konstruksi Pekerjaan Struktur Atas Jembatan

Tabel 11. Hasil Analisa Tingkat Risiko

No	Uraian Pekerjaan	Kriteria	Risiko Pekerjaan	Tingkat Risiko
1	<i>Erection Girder</i>	Manusia	Tertimpa material	Besar
		Metode	<i>Crane</i> Terguling	Besar
		Material	Sling tidak layak pakai, risiko putus	Besar
		Lingkungan	Tumpahan oli alat berat	Sedang
2	Pekerjaan Bekisting	Manusia	Terjatuh dari ketinggian	Besar
		Material	<i>Scaffolding</i> runtuh	Sedang
		Metode	Bekisting tidak kuat, risiko ambruk	Sedang
3	Pekerjaan Lantai Kerja (Bondek)	Manusia	Terjatuh dari ketinggian	Besar
		Metode	Material bondek terjatuh	Sedang
4	Pekerjaan Pembesian	Manusia	Terjatuh dari ketinggian	Besar
		Metode	Material besiter jatuh	Sedang
5	Pekerjaan Pengecoran	Manusia	Terkena adukan beton	Sedang

Berdasarkan tabel 11 terkait rincian tingkat risiko pada masing-masing pekerjaan di struktur atas jembatan proyek jalan tol X dapat dilakukan pengendalian risiko pada setiap tingkatan risiko. Berikut adalah risiko pekerjaan beserta pengendalian risiko berdasarkan hierarki pengendalian risiko.

a. Tingkat Risiko Besar

Pada pekerjaan *erection girder*, terdapat risiko tertimpa material *girder*, *crane* terguling, dan sling yang tidak layak risiko putus. Hal tersebut dapat dikendalikan dengan cara menekan kemungkinan (*likelihood*) dengan Rekayasa Teknik dan Administrasi. Rekayasa Teknik dapat dilakukan dengan memastikan kendaraan harus berada pada landasan yang stabil, serta teknik penggunaan alat yang sesuai standar. Selanjutnya Administrasi yaitu seperti bekerja sesuai Standar Operasional Prosedur (SOP), mekanik dan operator alat berat yang berkompeten dengan dibuktikan adanya Surat Izin Operator (SIO), dan pelatihan *safety driving*. Risiko bekerja pada situasi ketinggian adalah personil terjatuh dari ketinggian. Pengendalian yang sesuai dengan risiko tersebut adalah Rekayasa Teknik dengan penggunaan proteksi seperti *railing* dan *safety deck* serta Administrasi dengan cara pemasangan *safety sign* di area yang berpotensi risiko dan memakai APD lengkap dengan *Full Body Harness*.

b. Tingkat Risiko Sedang

Risiko yang termasuk ke dalam risiko sedang adalah runtuhnya *scaffolding*, bekisting ambruk, material terjatuh, terkena percikan adukan beton, dan tumpahan oli alat berat. Pengendalian yang sesuai adalah dengan Substitusi dan Administrasi. Runtuhnya *scaffolding* dapat disebabkan karena

scaffolding berkarat atau tidak memenuhi standar, oleh karena itu perlu dilakukan Substitusi dengan menggantikan *scaffolding* yang sesuai standar dan kebutuhan. Administrasi dilakukan dengan cara pemasangan *safety sign* di area yang berpotensi risiko dan Alat Pelindung Kerja (APK), dan memakai Alat Pelindung Diri (APD) lengkap dengan *Full Body Harness*.

Dari seluruh jenis risiko besar dan sedang pada pekerjaan struktur atas jembatan dilakukan pengendalian risiko berdasarkan hierarki pengendalian risiko. Setelah itu dihubungkan dengan lima elemen SMKK apakah sesuai atau tidak dengan keadaan sebenarnya di pekerjaan struktur atas jembatan proyek jalan tol X. Selanjutnya dilakukan penyebaran kuesioner kedua terkait hubungan lima elemen SMKK terhadap pengendalian risiko tersebut. Sebelum kuesioner kedua dilakukan penyebaran kepada responden, kuesioner dilakukan uji validitas yang dilakukan oleh Pakar Keselamatan Konstruksi dengan kriteria minimal Ahli Madya Keselamatan Konstruksi. Setelah penyebaran kuesioner, hasil data didapat kemudian diolah berdasarkan kriteria dan jenis risiko dengan tingkat persentase dan didapatkan hasil sebagai berikut.

Tabel 12. Hasil Kuesioner Hubungan Lima Elemen SMKK Terhadap Pengendalian Risiko

No	Kriteria	Besar	Sedang	Kecil	Sesuai	Tidak Sesuai
1	Manusia	77%	19%	0%	95%	5%
2	Metode	55%	40%	0%	94%	6%
3	Material	50%	48%	0%	98%	2%
4	Lingkungan	0%	93%	0%	93%	7%
	Rata-rata	45%	50%	0%	95%	5%

Selanjutnya hasil kesesuaian jenis risiko beserta pengendalian risiko sesuai hierarki pengendalian risiko dan lima elemen SMKK dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Grafik Hasil Kesesuaian Jenis Risikodan Pengendalian Risiko

Pada grafik di atas menunjukkan hasil jawaban rata-rata responden terhadap kesesuaian jenis risiko beserta pengendalian risiko sesuai hierarki pengendalian dan lima elemen SMKK adalah sebesar 95%, dan rata-rata dari responden menjawab tidak sesuai adalah sebesar 5%.

Selanjutnya, berdasarkan tabel 12 hasil analisis pada penelitian ini menunjukkan persentase terbesar tingkat risiko keselamatan konstruksi terdapat pada kriteria manusia dengan tingkat risiko besar, yaitu sebesar 77%. Hal ini menunjukkan bahwa pihak perusahaan (kontraktor) sudah menyediakan prosedur dan/atau petunjuk kerja, proteksi (*railing, safety deck, safety net*), dan APD sesuai dengan aktivitas di pekerjaan struktur atas jembatan. Dan seluruh pengendalian risiko sudah sejalan dengan elemen-elemen SMKK, diantaranya elemen Perencanaan Keselamatan Konstruksi, elemen Dukungan Keselamatan Konstruksi, elemen Operasi KeselamatanKonstruksi, dan elemen Evaluasi Kinerja Keselamatan Konstruksi.

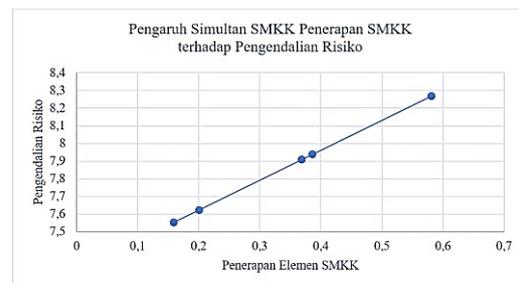
Analisis Pengaruh Penerapan SMKK terhadap Pengendalian Risiko pada Pekerjaan Struktur Atas Jembatan

Pengaruh Penerapan Elemen SMKK terhadap Pengendalian Risiko pada Pekerjaan Struktur Atas Jembatan dijabarkan melalui persamaan regresi linier berganda $\hat{Y} = 7,282 + 0,369 X_1 +$

$0,159 X_2 + 0,581 X_3 + 0,201 X_4 + 0,386 X_5$ dengan koefisien determinasisebesar 83,3%. Hal tersebut memiliki arti 83,3% elemen SMKK mempengaruhi Pengendalian Risiko pada Pekerjaan Struktur Atas Jembatan sedangkan 16,7% lainnya dipengaruhi oleh faktor lain di luar dari penelitian ini.

Dapat disimpulkan bahwa penerapan Elemen SMKK memberikan pengaruh yang signifikan terhadap pengendalian risiko pada pekerjaan struktur atas jembatan secara simultan (bersamaan). Dan terdapat tiga elemen SMKK yang secara parsial (tersendiri) juga berpengaruh secara signifikan.

Pengaruh secara simultan dapat digambarkan melalui gambar 3.



Gambar 3. Grafik Pengaruh Secara Simultan

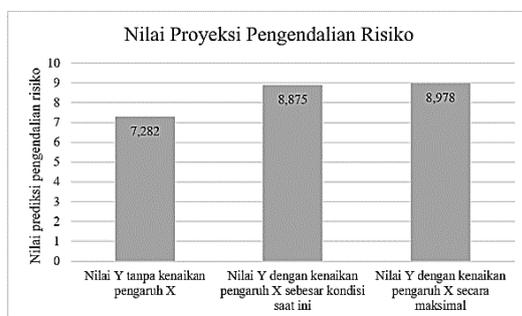
Grafik tersebut menggambarkan semakin besar nilai tingkat penerapan elemen SMKK maka akan semakin meningkat nilai pengendalian risiko pada pekerjaan struktur atas jembatan.

Apabila nilai persamaan regresi linier berganda diasumsikan tidak memiliki pengaruh atau dapat dikatakan kenaikan unit (X_1, X_2, X_3, X_4, X_5) sebesar 0 (nol) pada masing-masing variabel, maka nilai Pengendalian Risiko pada Pekerjaan Struktur Atas Jembatan (Y) yang didapat adalah sebesar 7,282. Sedangkan jika nilai persamaan regresi linier berganda diasumsikan memiliki pengaruh sejumlah 1-unit pada masing-masing variabel, maka nilai maksimum Pengendalian Risiko pada Pekerjaan Struktur Atas Jembatan (Y) yang didapat adalah sebesar 8,978. Artinya, kenaikan

unit yang bernilai 1 menyatakan bahwa penerapan pada elemen SMKK adalah semakin baik.

Setelah diketahui nilai persamaan regresi linier berganda, persamaan tersebut di proyeksikan terhadap tingkat penerapan SMKK pada proyek Jalan Tol X yang didapat dari hasil analisis tingkat penerapan sebelumnya. Setelah diproyeksi, didapat nilai hasil Pengendalian Risiko pada Pekerjaan Struktur Atas Jembatan (Y) sebesar 8,875. Dapat disimpulkan, nilai proyeksi dari penerapan SMKK memiliki pengaruh positif dan mengalami peningkatan sebesar 1,593.

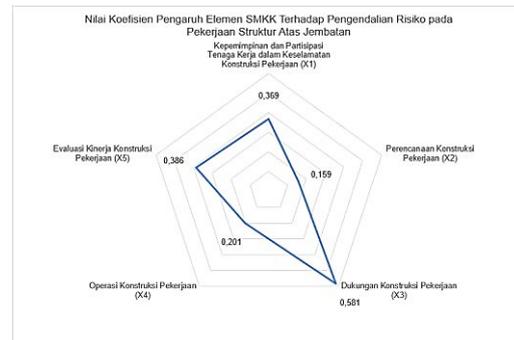
Selanjutnya, apabila nilai (Y) tanpa pengaruh kenaikan unit maka kondisi penerapan SMKK pada proyek X dan nilai (Y) dengan pengaruh kenaikan unit secara maksimum digambarkan dalam grafik Nilai Proyeksi Pengendalian Risiko pada Pekerjaan Struktur Atas Jembatan akan berbentuk sebagai berikut.



Gambar 4. Grafik Proyeksi Pengendalian Risikopada Pekerjaan Struktur Atas Jembatan

Berdasarkan grafik di atas dapat disimpulkan kondisi penerapan SMKK pada proyek saat ini memiliki nilai prediksi pengendalian risiko pada pekerjaan struktur atas jembatan yang tinggi dengan nilai 8,875 dari nilai maksimal sebesar 8,978. Tetapi masih perlu adanya upaya untuk meningkatkan nilai penerapan SMKK agar mendapatkan hasil secara maksimal.

Untuk melihat nilai penerapan masing-masing elemen SMKK terhadap Pengendalian Risiko pada Pekerjaan Struktur Atas Jembatan Proyek Jalan Tol X, dilakukan penggambaran dalam model grafik sebagai berikut.



Gambar 4. Grafik Nilai Pengaruh ElemenSMKK Terhadap Pengendalian Risiko

Dalam keadaan tanpa pengaruh, grafik tersebut menginterpretasikan elemen Dukungan Keselamatan Konstruksi memiliki pengaruh paling besar kemudian elemen Perencanaan Keselamatan Konstruksi dan Operasi Keselamatan Konstruksi memiliki pengaruh paling rendah. Maka dapat disimpulkan bahwa elemen Perencanaan Keselamatan Konstruksi dan Operasi Keselamatan Konstruksi memiliki kemungkinan lebih tinggi sebagai tempat asal risiko pada pekerjaan struktur atas jembatan.

Secara umum hasil penelitian ini sesuai dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Muhammad Bagja Kurnia (2020) yang berjudul “Faktor-Faktor Penyebab Rendahnya Penerapan SMK3 pada Perusahaan Bidang Pekerjaan Konstruksi” dimana adanya faktor yang mempengaruhi rendahnya penerapan SMK3 pada Perusahaan Konstruksi yaitu kurangnya pemenuhan peraturan perundangan seperti tidak dilaksanakan secara konsisten dan tidak sesuai dengan standar yang ada. Pada penelitian ini elemen SMKK yang memiliki tingkat penerapan rendah adalah elemen Perencanaan Keselamatan Konstruksi

yaitu tidak terdapat lembar yang berisi Format Standar dan Peraturan Perundang-undangan minimal memuat pengendalian risiko, peraturan perundangan dan persyaratan lainnya, dan pasal sesuai dengan pengendalian risiko.

Penelitian yang dilakukan oleh El Grace (2021) menyatakan bahwa adanya hubungan antara SMKK terhadap Pengendalian Kecelakaan Kerja sebesar 82,5%^[14]. Hal tersebut sejalan dengan hasil penelitian ini yang mendapatkan hubungan antara penerapan Elemen SMKK terhadap Pengendalian Risiko pada Pekerjaan Struktur Atas Jembatan sebesar 92%.

Penelitian ini sejalan dengan penelitiannya Novi & Apdeni (2022) yang berjudul “Analisis Sistem Keselamatan Kerja Proyek Konstruksi (Studi Kasus: Proyek Penggantian Jembatan Titian Panjang-Kayu Tanam)” yang menyatakan nilai rata-rata tingkat risiko keselamatan konstruksi dengan risiko besar adalah 44%, maka perlu dilakukan tindakan pengendalian risiko yang mengacu pada hierarki pengendalian risiko. Penelitian ini juga sejalan dengan penelitian Suparman & Fitriani (2016) yang berjudul “Analisis Risiko Kecelakaan Kerja Pada Proyek Konstruksi Jembatan Musi VI Palembang” yang menyatakan terdapat 64 risiko kecelakaan kerja yang teridentifikasi dengan risiko terbesar terjadi pada kriteria manusia, sehingga dilakukan pengendalian sesuai yaitu pemakaian APD sesuai jenis pekerjaan dan pengawasan yang ketat kepada pekerja dalam pemakaian APD^[15]. Pada penelitian ini didapat nilai rata-rata tingkat risiko keselamatan konstruksi dengan risiko besar adalah 45% dengan seluruh risiko besar dan risiko sedang, dan risiko terbesar terjadi pada kriteria manusia serta risiko pada pekerjaan struktur atas jembatan sudah dikendalikan dengan hierarki

pengendalian risiko dan dikorelasikan dengan lima elemen SMKK berdasarkan Permen PUPR No. 10 Tahun 2021.

KESIMPULAN

Proyek Jalan Tol X telah menerapkan Elemen Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi dengan memuaskan. Hal ini berdasarkan dari hasil studi Dokumen RKK seperti yang diamanatkan oleh Peraturan Menteri PUPR Nomor 10 Tahun 2021 tentang Pedoman SMKK. Elemen Dukungan Keselamatan Konstruksi dan Evaluasi Kinerja Keselamatan Konstruksi merupakan elemen dengan tingkat penerapan paling tinggi yaitu sebesar 100%. Sedangkan elemen Kepemimpinan dan Partisipasi Tenaga Kerja dalam Keselamatan Konstruksi memiliki tingkat penerapan elemen terendah sebesar 80%. Secara keseluruhan proyek jalan tol X memiliki nilai rata-rata tingkat penerapan Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi sebesar 92% yang dapat disimpulkan memiliki Tingkat Penerapan Memuaskan. Berdasarkan hasil Uji Hipotesis pada Penerapan Elemen SMKK terhadap Pengendalian Risiko Pada Pekerjaan Struktur Atas Jembatan, dari lima variabel elemen SMKK terdapat tiga elemen SMKK yang secara parsial berpengaruh signifikan. Lalu, secara simultan atau bersamaan, variabel elemen SMKK memberikan pengaruh yang juga signifikan terhadap Pengendalian Risiko pada Pekerjaan Struktur Atas Jembatan. Kemudian disimpulkan semakin tinggi tingkat penerapan elemen SMKK maka nilai pengendalian risiko pada pekerjaan struktur atas jembatan akan semakin tinggi. Berdasarkan hasil penelitian, diperoleh bahwa jawaban rata-rata responden terhadap kesesuaian jenis risiko beserta pengendalian risiko sesuai hierarki pengendalian sebesar 95%, dan rata-rata dari responden menjawab tidak

sesuai adalah sebesar 5%. Hasil ini menunjukkan bahwa pihak perusahaan (kontraktor) sudah menyediakan prosedur dan/atau petunjuk kerja, proteksi (*railing, safety deck, safety net*), dan APD sesuai dengan aktivitas di pekerjaan struktur atas jembatan. Dan seluruh pengendalian risiko sudah sejalan dengan elemen-elemen SMK, diantaranya elemen Perencanaan Keselamatan Konstruksi, elemen Dukungan Keselamatan Konstruksi, elemen Operasi Keselamatan Konstruksi, dan elemen Evaluasi Kinerja Keselamatan Konstruksi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] D. PM, "Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi Regulasi Dan Terapan Dalam Pengadaan Jasa Konstruksi," 2020.
- [2] C. Ir. Kusumo Dradjad S, Msi, "Sistem k3 pelaksanaan pembangunan jembatan bentang panjang," Asos. Ahli Keselam. Dan Kesehat. Kerja Konstr. Indones., pp. 1–56, 2018.
- [3] L. Nurdin, "Penerapan SMK dan Pelaksanaan Rencana Keselamatan Konstruksi," 2021.
- [4] Peraturan Pemerintah Republik Indonesia, "Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 14 Tahun 2021 Tentang Perubahan atas Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2020 tentang Peraturan Pelaksanaan Undang-Undang Nomor 2 Tahun 2017 tentang Jasa Konstruksi," Peratur. Pemerintah, no. 085113, 2021.
- [5] Kementerian PUPR, "Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia Nomor 10 Tahun 2021 Pedoman Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi," pp. 1–38, 2021.
- [6] B. PUPR, "Modul Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi (SMKK)," 2019.
- [7] M. B. Kurnia, "Faktor-Faktor Penyebab Rendahnya Penerapan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3) pada Perusahaan Bidang Pekerjaan Konstruksi," J. Student Tek. Sipil, vol. 2, no. 2, pp. 141–146, 2020.
- [8] K. G. Novi and R. Apdeni, "Analisis Sistem Keselamatan Kerja Proyek Konstruksi (Studi Kasus : Proyek Penggantian Jembatan Titian Panjang – Kayu Tanam)," vol. 3, pp. 13–17, 2022.
- [9] K. Dradjad and L. Nurdin, "Peraturan Perundangan dan Pengetahuan Dasar Keselamatan Konstruksi," 2020.
- [10] N. Efriadawati, H. Taufik, and R. Trikomara, "Tinjauan Penerapan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3) pada Proyek Pembangunan Gedung Berdasarkan PP No. 50 Tahun 2012," vol. 10, no. 9, p. 32, 2015.
- [11] S. Ramli, "Sistem Manajemen Keselamatan & Kesehatan Kerja OHSAS 18001. Dian Rakyat.," no. July, p. 257, 2010.
- [12] Kurniawidjaja and M. L., "Teori dan Aplikasi Kesehatan Kerja," 2010.
- [13] Sugiyono, "Metodelogi Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D," 2017.
- [14] M. El Grace Purnama Rosaulina Br., "Pengaruh sistem manajemen keselamatan konstruksi terhadap pengendalian kecelakaan kerja pada proyek konstruksi jalan tol (studi kasus proyek proyek jalan tol Bekasi-Cawang-Kampung Melayu seksi 2a-ujung)," Universitas Pelita Harapan, 2021.

- [15] S. Suparman and H. Fitriani, "Analisa Risiko Kecelakaan Kerja Pada Proyek Konstruksi Jembatan Musi Vi Palembang," *Cantilever*, vol. 5, no. 2, pp. 1–6, 2016, doi: 10.35139/cantilever.v5i2.46.