

Implementasi dan Pengendalian Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3) terhadap Kinerja K3 pada Proyek Konstruksi

Eka Juliar¹, Adriadi², Chandra Afriade Siregar³

^{1,2,3} Program Pascasarjana, Universitas Sangga Buana YPKP, Bandung

Email: ekajuliar@unma.ac.id*, adriadi@usbypkp.ac.id, chandra.afriade@usbypkp.ac.id

ABSTRAK

Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) merupakan aspek penting dalam pelaksanaan proyek konstruksi yang memiliki tingkat risiko kecelakaan kerja tinggi. Upaya peningkatan kinerja K3 perlu didukung oleh penerapan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3) yang efektif serta pengendalian yang berkelanjutan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh implementasi dan pengendalian SMK3 terhadap kinerja K3 pada proyek konstruksi. Penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode survei melalui penyebaran kuesioner kepada responden yang terlibat langsung dalam pelaksanaan proyek konstruksi. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan metode *Partial Least Squares–Structural Equation Modeling* (PLS-SEM). Hasil penelitian menunjukkan bahwa implementasi SMK3 berpengaruh positif dan signifikan terhadap kinerja K3. Selain itu, pengendalian SMK3 juga berpengaruh positif dan signifikan terhadap kinerja K3, meskipun dengan tingkat pengaruh yang lebih rendah dibandingkan implementasi SMK3. Temuan ini menunjukkan bahwa implementasi dan pengendalian SMK3 merupakan dua aspek yang saling melengkapi dalam meningkatkan kinerja K3 pada proyek konstruksi.

Kata Kunci: SMK3, implementasi SMK3, pengendalian SMK3, kinerja K3, proyek konstruksi

ABSTRACT

Occupational Safety and Health (OSH) is a crucial aspect in construction projects, which are characterized by a high risk of workplace accidents. Improving OSH performance requires effective implementation of the Occupational Safety and Health Management System (OSHMS) as well as continuous control mechanisms. This study aims to analyze the effect of OSHMS implementation and control on OSH performance in construction projects. A quantitative approach was employed using a survey method by distributing questionnaires to respondents directly involved in construction project activities. The collected data were analyzed using the Partial Least Squares–Structural Equation Modeling (PLS-SEM) method. The results indicate that OSHMS implementation has a positive and significant effect on OSH performance. In addition, OSHMS control also has a positive and significant effect on OSH performance, although its influence is lower than that of OSHMS implementation. These findings suggest that the implementation and control of OSHMS are complementary aspects in improving OSH performance in construction projects.

Key words: OSHMS, OSHMS implementation, OSHMS control, OSH performance, construction projects.

Submitted:	Reviewed:	Revised	Published:
14 November 2025	14 Januari 2026	31 Februari 2026	04 Februari 2026

PENDAHULUAN

Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) merupakan aspek fundamental dalam pelaksanaan proyek konstruksi yang memiliki tingkat risiko kecelakaan kerja relatif tinggi. Karakteristik pekerjaan konstruksi yang melibatkan tenaga kerja dalam jumlah besar, penggunaan alat berat, pekerjaan di ketinggian, serta kondisi lingkungan kerja yang dinamis menyebabkan sektor ini menjadi salah satu penyumbang terbesar angka kecelakaan kerja di Indonesia. Data nasional menunjukkan bahwa jumlah kecelakaan kerja di sektor konstruksi masih cenderung meningkat dalam beberapa tahun terakhir, yang mengindikasikan bahwa upaya pencegahan dan pengendalian risiko belum sepenuhnya berjalan

secara optimal (Mayandari & Inayah, 2023; Yan Arianto, 2024).

Pemerintah Indonesia telah menetapkan berbagai regulasi untuk menekan angka kecelakaan kerja, salah satunya melalui penerapan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3). Penerapan SMK3 diatur secara nasional melalui Peraturan Pemerintah Nomor 50 Tahun 2012 serta diperkuat dengan Peraturan Menteri PUPR Nomor 10 Tahun 2021 yang secara khusus mengatur Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi. Regulasi tersebut menegaskan bahwa setiap penyedia jasa konstruksi wajib menerapkan SMK3 secara terencana, terstruktur, dan terintegrasi dalam seluruh tahapan proyek konstruksi. Namun demikian, keberadaan regulasi

belum sepenuhnya menjamin rendahnya angka kecelakaan kerja apabila implementasi dan pengendalian SMK3 di lapangan tidak dilakukan secara konsisten (Nahak & Chandra, 2023; Laksono dkk, 2025).

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa lemahnya implementasi SMK3 sering kali disebabkan oleh rendahnya komitmen manajemen, kurangnya pengawasan lapangan, serta minimnya kesadaran pekerja terhadap pentingnya prosedur keselamatan kerja. Selain itu, pengendalian SMK3 seperti kegiatan audit, evaluasi kinerja K3, serta tindak lanjut terhadap laporan dan insiden sering kali belum dilaksanakan secara berkelanjutan. Kondisi ini menyebabkan potensi bahaya di proyek konstruksi tidak teridentifikasi dan tertangani secara optimal, sehingga risiko kecelakaan kerja tetap tinggi (Chandra, 2021; Nugroho et al., 2024).

Penelitian terdahulu lebih banyak membahas penerapan SMK3 secara deskriptif atau meninjau faktor-faktor keselamatan kerja secara parsial. Sementara itu, kajian yang menganalisis hubungan antara implementasi dan pengendalian SMK3 terhadap kinerja K3 secara kuantitatif, khususnya menggunakan pendekatan pemodelan statistik, masih relatif terbatas. Padahal, analisis hubungan tersebut penting untuk mengetahui sejauh mana implementasi dan pengendalian SMK3 berkontribusi secara signifikan terhadap peningkatan kinerja keselamatan kerja pada proyek konstruksi.

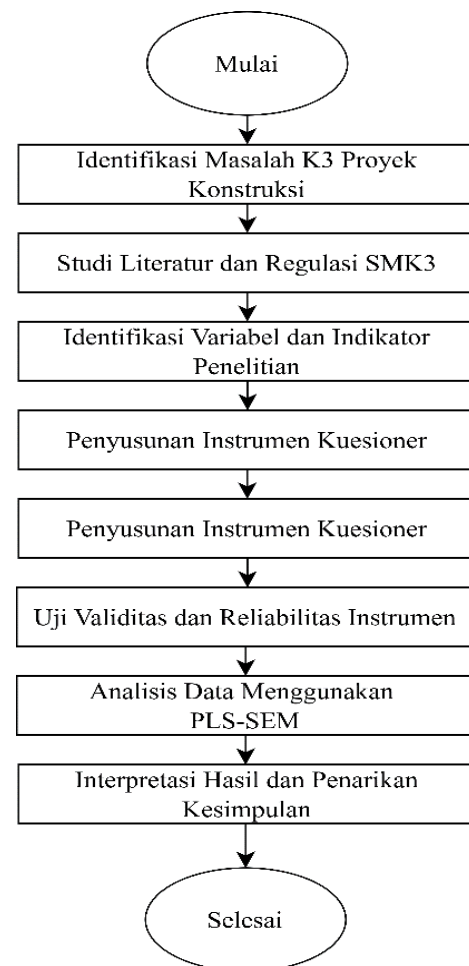
Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh implementasi dan pengendalian Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3) terhadap kinerja K3 pada proyek konstruksi. Analisis dilakukan menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode *Partial Least Squares-Structural Equation Modeling (PLS-SEM)* untuk memperoleh gambaran empiris mengenai hubungan antarvariabel yang diteliti. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi praktis bagi pelaksana proyek konstruksi dalam meningkatkan efektivitas penerapan dan pengendalian SMK3 serta menjadi referensi akademik dalam pengembangan penelitian K3 di sektor konstruksi.

METODE PENELITIAN

Metodologi penelitian ini disusun untuk menjelaskan tahapan dan pendekatan yang digunakan dalam menganalisis pengaruh

implementasi dan pengendalian Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3) terhadap kinerja K3 pada proyek konstruksi. Metodologi yang jelas dan sistematis diperlukan agar proses penelitian dapat dilakukan secara terukur serta hasil yang diperoleh dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah.

Tahapan penelitian secara ringkas disajikan dalam bentuk diagram alir metodologi penelitian, yang menggambarkan alur penelitian mulai dari identifikasi masalah hingga penarikan kesimpulan, sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Alir Metodologi Penelitian

Jenis dan Pendekatan Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode survei, yang bertujuan untuk menganalisis hubungan antara implementasi dan pengendalian Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3) terhadap kinerja K3 pada proyek konstruksi. Pendekatan kuantitatif dipilih karena mampu menjelaskan hubungan antarvariabel secara objektif dan terukur berdasarkan data numerik yang diperoleh dari responden penelitian (Sugiyono, 2019).

Metode survei digunakan untuk mengumpulkan data persepsi responden terkait penerapan SMK3 di proyek konstruksi melalui instrumen kuesioner terstruktur. Data yang diperoleh selanjutnya dianalisis untuk mengetahui pengaruh variabel implementasi dan pengendalian SMK3 terhadap kinerja K3. Analisis hubungan antarvariabel dilakukan menggunakan metode Partial Least Squares–Structural Equation Modeling (PLS-SEM), yang sesuai digunakan untuk penelitian dengan model struktural dan variabel laten (Hair et al., 2019).

Objek dan Responden Penelitian

Objek dalam penelitian ini adalah proyek konstruksi yang telah menerapkan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3). Penelitian difokuskan pada pelaksanaan SMK3 di lingkungan proyek konstruksi, khususnya yang berkaitan dengan aspek implementasi dan pengendalian keselamatan kerja. Responden penelitian merupakan pihak-pihak yang terlibat langsung dalam pelaksanaan proyek konstruksi dan memiliki pemahaman terhadap penerapan K3, antara lain manajer proyek, site engineer, petugas K3, serta tenaga kerja lapangan. Pemilihan responden dilakukan dengan pertimbangan bahwa mereka memiliki peran dan pengalaman yang relevan dalam pelaksanaan SMK3 di proyek konstruksi.

Penentuan jumlah responden disesuaikan dengan kebutuhan analisis statistik dan mengacu pada metode penentuan ukuran sampel yang dikemukakan oleh Krejcie dan Morgan (1970). Jumlah responden yang diperoleh dinilai telah memenuhi syarat untuk dilakukan analisis menggunakan metode *Partial Least Squares–Structural Equation Modeling (PLS-SEM)*.

Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan menggunakan kuesioner terstruktur yang disusun berdasarkan regulasi dan standar keselamatan kerja, antara lain Peraturan Pemerintah Nomor 50 Tahun 2012, Peraturan Menteri PUPR Nomor 10 Tahun 2021, Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia (SKKNI) K3 Konstruksi, serta hasil kajian penelitian terdahulu yang relevan. Kuesioner digunakan untuk memperoleh data persepsi responden mengenai penerapan implementasi dan pengendalian SMK3 serta kinerja K3 pada proyek konstruksi.

Instrumen kuesioner dirancang untuk mengukur tiga variabel utama penelitian, yaitu implementasi SMK3, pengendalian SMK3, dan kinerja K3.

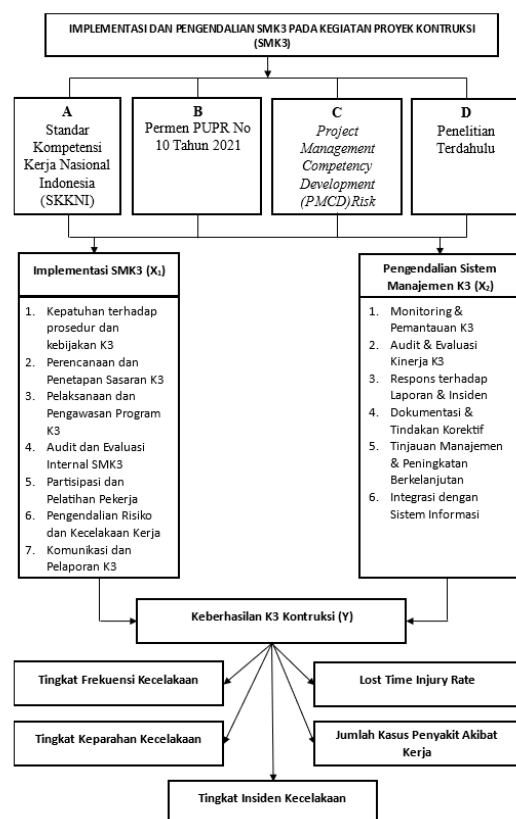
Setiap variabel diuraikan ke dalam beberapa indikator yang merepresentasikan aspek-aspek penting dalam penerapan keselamatan dan kesehatan kerja di proyek konstruksi. Penilaian terhadap setiap indikator dilakukan menggunakan skala Likert, yang menggambarkan tingkat persetujuan responden terhadap pernyataan yang diajukan.

Ringkasan variabel penelitian beserta sumber indikator yang digunakan disajikan pada Tabel 1, yang menunjukkan keterkaitan antara instrumen penelitian dan acuan penyusunan instrument kuesioner.

Tabel 1. Variabel Penelitian dan Sumber Indikator.

No	Variabel Penelitian	Sumber Indikator
1	Implementasi SMK3	PP No. 50 Tahun 2012; Permen PUPR No. 10 Tahun 2021; SKKNI K3
2	Pengendalian SMK3	Permen PUPR No. 10 Tahun 2021; PMCD-Risk; Penelitian terdahulu
3	Kinerja K3	Penelitian terdahulu terkait keselamatan kerja konstruksi

(Sumber: analisis pribadi, 2025)



Gambar 2. Struktur dan Model Penelitian

HASIL DAN DISKUSI

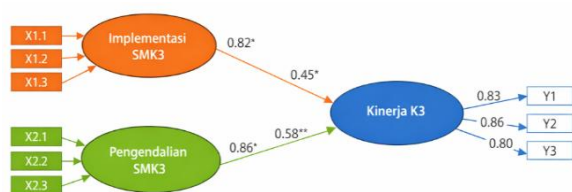
Teknik Pengumpulan Data

Data penelitian diperoleh dari hasil pengisian kuesioner oleh responden yang terlibat langsung dalam pelaksanaan proyek konstruksi. Responden terdiri dari berbagai jabatan yang memiliki peran dalam penerapan keselamatan dan kesehatan kerja, seperti manajer proyek, *site engineer*, petugas K3, dan tenaga kerja lapangan. Keterlibatan responden dengan latar belakang tersebut diharapkan mampu memberikan gambaran yang representatif mengenai kondisi implementasi dan pengendalian SMK3 di proyek konstruksi.

Kuesioner yang telah dikumpulkan selanjutnya dilakukan proses pemeriksaan kelengkapan data sebelum dianalisis lebih lanjut. Seluruh data yang memenuhi kriteria kemudian diolah menggunakan perangkat lunak SmartPLS untuk menguji hubungan antara variabel implementasi SMK3, pengendalian SMK3, dan kinerja K3. Data yang digunakan dinilai telah memenuhi persyaratan untuk dilakukan analisis menggunakan metode *Partial Least Squares-Structural Equation Modeling (PLS-SEM)*.

Model Penelitian dan Hasil Analisis

Model penelitian dan hasil analisis hubungan antarvariabel dalam penelitian ini disajikan pada Gambar 2. Model tersebut merupakan hasil analisis *PLS-SEM* yang menggambarkan hubungan antara variabel implementasi SMK3, pengendalian SMK3, dan kinerja K3 beserta indikator-indikator pembentuknya. Nilai *outer loading* menunjukkan kontribusi setiap indikator terhadap variabel laten, sedangkan nilai koefisien jalur menggambarkan kekuatan pengaruh antar variabel yang diuji.



Gambar 3. Model PLS-SEM Penelitian

Evaluasi Model Pengukuran

Evaluasi model pengukuran (*outer model*) dilakukan untuk menilai sejauh mana indikator-indikator yang digunakan mampu merepresentasikan variabel laten dalam penelitian, yaitu implementasi SMK3, pengendalian SMK3, dan kinerja K3. Evaluasi ini bertujuan untuk memastikan bahwa instrumen penelitian memiliki tingkat validitas dan reliabilitas yang memadai

sebelum dilakukan pengujian hubungan antarvariabel pada model struktural.

Validitas konvergen dievaluasi melalui *nilai outer loading* dan *Average Variance Extracted (AVE)*. Indikator dinyatakan memenuhi kriteria validitas konvergen apabila memiliki nilai *outer loading* $\geq 0,70$ dan nilai *AVE* $\geq 0,50$. Nilai *AVE* menunjukkan proporsi varians indikator yang dapat dijelaskan oleh variabel laten yang diukur. Secara matematis, nilai *AVE* dapat dihitung menggunakan persamaan berikut:

$$AVE = \frac{\sum \lambda^2}{\sum \lambda^2 + \sum Var(\epsilon)}$$

di mana:

- λ (lambda) adalah nilai *outer loading* indikator
- $Var(\epsilon)$ (*variance*) $Var(\epsilon)$ adalah varians error indikator

Selanjutnya, reliabilitas konstruk dievaluasi menggunakan nilai *Composite Reliability (CR)*. Konstruk dinyatakan reliabel apabila memiliki nilai *CR* $\geq 0,70$, yang menunjukkan konsistensi internal indikator dalam mengukur variabel laten. Perhitungan nilai *Composite Reliability* dapat dinyatakan dengan persamaan berikut:

$$CR = \frac{(\sum \lambda)^2}{(\sum \lambda)^2 + \sum Var(\epsilon)}$$

Hasil evaluasi menunjukkan bahwa seluruh konstruk dalam penelitian ini telah memenuhi kriteria validitas dan reliabilitas yang dipersyaratkan. Dengan demikian, indikator-indikator yang digunakan dinyatakan layak untuk melanjutkan analisis pada model struktural. Ringkasan hasil evaluasi model pengukuran disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Evaluasi Model Pengukuran

Variabel	<i>Composite Reliability</i>	<i>AVE</i>	Keterangan
Implementasi SMK3	> 0,70	> 0,50	Valid & Reliabel
Pengendalian SMK3	> 0,70	> 0,50	Valid & Reliabel
Kinerja K3	> 0,70	> 0,50	Valid & Reliabel

Evaluasi Model Struktural

Evaluasi model struktural (*inner model*) dilakukan untuk menganalisis hubungan antarvariabel laten dalam penelitian, yaitu pengaruh implementasi SMK3 dan pengendalian SMK3 terhadap kinerja K3 pada proyek konstruksi. Evaluasi ini bertujuan

untuk mengetahui arah, kekuatan, dan signifikansi pengaruh antarvariabel yang diuji berdasarkan hasil analisis *PLS-SEM*. (Taqwa dkk, 2025)

Hasil analisis menunjukkan bahwa implementasi SMK3 memiliki pengaruh positif dan signifikan terhadap kinerja K3, sebagaimana ditunjukkan oleh nilai koefisien jalur yang relatif tinggi dan signifikan secara statistik. Hal ini mengindikasikan bahwa semakin baik penerapan SMK3 di proyek konstruksi, maka semakin meningkat pula kinerja keselamatan dan kesehatan kerja yang dicapai.

Selain itu, pengendalian SMK3 juga berpengaruh positif dan signifikan terhadap kinerja K3, meskipun dengan tingkat pengaruh yang lebih

rendah dibandingkan implementasi SMK3. Hasil ini menunjukkan bahwa kegiatan pengendalian, seperti pengawasan, evaluasi, dan tindak lanjut terhadap penerapan K3, tetap memiliki peran penting dalam meningkatkan kinerja keselamatan kerja di proyek konstruksi.

Nilai koefisien jalur dan tingkat signifikansi hubungan antarvariabel secara ringkas disajikan pada Tabel 3, sedangkan visualisasi hubungan dan kekuatan pengaruh antarvariabel ditunjukkan pada Gambar 2. Simbol bintang (*) pada model menunjukkan tingkat signifikansi statistik hasil pengujian bootstrapping, di mana * dan ** masing-masing menunjukkan signifikansi pada tingkat $p < 0,05$ dan $p < 0,01$.

Tabel 3. Hasil Evaluasi Model Struktural

Hubungan Antar variabel	Koefisien Jalur	Signifikansi	Keterangan
Implementasi SMK3 → Kinerja K3	Positif	Signifikan	Diterima
Pengendalian SMK3 → Kinerja K3	Positif	Signifikan	Diterima

DISKUSI HASIL PENELITIAN

Hasil analisis menunjukkan bahwa implementasi Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3) berpengaruh positif dan signifikan terhadap kinerja K3 pada proyek konstruksi. Temuan ini mengindikasikan bahwa penerapan SMK3 yang baik, seperti pemenuhan prosedur

keselamatan kerja, penyediaan alat pelindung diri, serta pelaksanaan pelatihan K3, mampu meningkatkan tingkat keselamatan dan kesehatan kerja di lingkungan proyek konstruksi. Semakin konsisten implementasi SMK3 dilakukan, maka semakin baik pula kinerja K3 yang dihasilkan.

Tabel 4. Indikator *Cross Loading*

	X.1.1	X.1.2	X.1.3	X.1.4	X.1.5	X.1.6	X.1.7	X.2.1	X.2.2	X.2.3	X.2.4	X.2.5	X.2.6	Y
X.1.1.1	0.845	-0.017	0.074	-0.045	0.036	0.142	0.227	-0.078	-0.021	-0.146	-0.088	0.122	0.191	0.304
X.1.1.10	0.830	-0.094	0.072	0.011	0.111	0.060	0.126	-0.152	-0.208	-0.168	-0.159	0.044	-0.014	0.205
X.1.1.2	0.857	-0.031	-0.038	-0.031	0.071	-0.034	0.213	-0.030	-0.108	-0.043	-0.152	0.199	0.056	0.259
X.1.1.3	0.867	-0.002	0.023	0.017	0.092	-0.012	0.039	-0.034	-0.013	-0.125	-0.123	0.045	0.026	0.262
X.1.1.4	0.895	-0.077	0.034	-0.062	0.103	0.039	0.092	-0.004	-0.077	-0.084	-0.065	0.052	0.044	0.288
X.1.1.5	0.871	-0.111	0.101	-0.102	0.052	0.097	0.208	-0.181	-0.081	-0.112	-0.138	0.134	0.133	0.312
X.1.1.6	0.836	-0.068	-0.115	-0.027	-0.036	0.056	0.120	-0.033	-0.162	-0.036	-0.174	0.134	0.008	0.126
X.1.1.7	0.858	-0.057	-0.083	-0.026	0.146	0.129	0.168	-0.132	-0.132	-0.153	-0.080	0.164	0.019	0.245
X.1.1.8	0.873	-0.056	0.069	-0.073	0.117	0.001	0.062	-0.153	-0.117	-0.112	-0.152	0.109	-0.018	0.255
X.1.1.9	0.833	-0.100	-0.066	-0.029	0.015	0.053	0.106	-0.175	-0.132	-0.125	-0.103	0.204	0.007	0.162
X.1.2.1	-0.146	0.711	-0.032	-0.042	0.136	-0.079	-0.126	0.139	0.082	0.020	0.173	-0.060	-0.128	0.140
X.1.2.10	-0.106	0.828	0.016	-0.139	0.048	-0.055	-0.186	0.223	0.125	0.071	0.100	-0.109	-0.089	0.182
X.1.2.11	-0.076	0.847	0.032	-0.046	0.005	-0.031	-0.106	0.192	0.092	0.061	0.136	-0.124	0.033	0.278
X.1.2.12	-0.091	0.865	0.066	-0.107	0.019	-0.099	-0.148	0.097	-0.018	0.095	0.153	-0.049	-0.033	0.181
X.1.2.13	-0.095	0.800	0.138	-0.008	0.159	-0.011	-0.173	0.223	0.087	0.047	0.102	-0.146	-0.045	0.281
X.1.2.2	-0.111	0.826	0.079	-0.067	-0.006	-0.115	-0.036	0.149	0.016	0.078	0.071	-0.167	-0.045	0.173
X.1.2.3	-0.070	0.828	0.087	0.020	0.106	-0.037	-0.085	0.064	-0.046	-0.005	0.146	0.029	-0.004	0.315
X.1.2.4	-0.025	0.845	0.183	-0.031	0.077	-0.081	-0.126	0.065	0.007	0.109	0.124	0.066	0.048	0.344
X.1.2.5	-0.114	0.817	0.097	-0.115	0.115	-0.144	-0.139	0.101	0.065	0.052	0.162	-0.109	-0.053	0.193
X.1.2.6	0.066	0.830	-0.002	0.009	0.063	-0.067	-0.120	0.136	-0.033	-0.042	0.114	-0.026	-0.125	0.253
X.1.2.7	-0.043	0.870	0.127	-0.090	0.207	-0.113	-0.079	0.109	-0.033	0.013	0.261	0.044	-0.045	0.291
X.1.2.8	-0.146	0.843	0.051	-0.118	0.138	-0.109	-0.145	0.168	0.031	0.098	0.146	-0.044	-0.007	0.204
X.1.2.9	-0.050	0.828	0.071	0.036	0.154	-0.002	-0.034	0.215	0.048	0.031	0.243	-0.136	-0.084	0.305
X.1.3.1	0.003	0.043	0.773	-0.004	0.245	0.120	-0.014	0.059	-0.033	-0.013	0.060	0.100	0.150	0.478
X.1.3.10	0.020	-0.028	0.814	-0.035	0.206	0.069	-0.044	-0.020	0.081	0.059	0.051	-0.061	0.109	0.441
X.1.3.11	0.043	0.113	0.783	0.011	0.136	0.069	-0.004	-0.038	0.044	-0.018	0.018	0.030	0.172	0.515
X.1.3.12	-0.022	0.108	0.828	-0.047	0.177	0.062	0.037	-0.000	0.096	0.116	0.147	-0.017	0.109	0.486
X.1.3.13	0.029	0.164	0.844	-0.012	0.170	0.160	0.000	-0.018	0.098	0.089	0.198	-0.054	0.002	0.549
X.1.3.14	-0.038	0.058	0.831	-0.031	0.220	0.066	-0.048	-0.051	-0.013	0.045	0.178	0.108	0.127	0.419
X.1.3.15	0.088	0.096	0.765	0.024	0.109	0.047	-0.002	0.022	0.113	-0.058	0.032	0.134	0.190	0.472
X.1.3.16	-0.008	0.040	0.829	-0.054	0.165	-0.017	-0.109	-0.059	-0.032	0.054	0.212	-0.059	0.101	0.348
X.1.3.17	0.036	0.088	0.814	-0.024	0.131	0.117	-0.020	-0.000	-0.148	0.233	0.147	-0.025	0.164	0.435
X.1.3.18	0.055	0.042	0.822	-0.145	0.232	0.016	-0.001	-0.136	-0.028	0.032	0.142	0.074	0.196	0.475

	X.1.1	X.1.2	X.1.3	X.1.4	X.1.5	X.1.6	X.1.7	X.2.1	X.2.2	X.2.3	X.2.4	X.2.5	X.2.6	Y
X.1.3.19	0.033	0.020	0.822	-0.065	0.055	0.108	-0.058	-0.048	-0.010	0.116	0.132	-0.025	0.150	0.351
X.1.3.2	0.033	0.099	0.824	-0.118	0.176	0.147	-0.002	-0.004	-0.029	0.161	0.210	0.028	0.077	0.465
X.1.3.20	-0.012	0.130	0.786	-0.071	0.209	0.135	0.035	-0.018	0.033	0.176	0.062	0.010	0.155	0.525
X.1.3.3	0.045	0.085	0.834	-0.011	0.047	0.042	0.017	-0.020	0.099	0.062	0.233	-0.006	0.109	0.465
X.1.3.4	-0.079	0.018	0.821	-0.021	0.141	0.026	-0.075	-0.077	0.008	0.034	0.213	-0.029	0.165	0.375
X.1.3.5	-0.074	0.045	0.795	-0.059	0.073	0.122	-0.001	0.067	-0.027	0.036	0.062	-0.020	0.137	0.326
X.1.3.6	0.092	0.086	0.793	0.114	0.151	0.035	-0.007	0.033	0.028	0.069	0.040	0.060	0.187	0.568
X.1.3.7	0.055	0.125	0.831	-0.065	0.109	0.040	-0.020	-0.107	0.070	0.103	0.068	-0.008	0.231	0.469
X.1.3.8	-0.004	0.096	0.812	-0.114	0.235	0.170	0.036	-0.052	-0.098	0.126	0.207	0.115	0.040	0.455
X.1.3.9	0.002	0.044	0.824	0.046	0.091	0.212	-0.050	-0.118	0.090	0.034	0.212	-0.025	0.116	0.396
X.1.4.1	0.003	-0.086	-0.054	0.871	0.044	0.045	-0.176	0.126	0.068	-0.188	0.063	0.079	-0.048	0.063
X.1.4.2	-0.049	0.015	-0.034	0.934	0.140	0.074	-0.091	0.091	0.140	-0.221	0.056	-0.010	-0.033	0.129
X.1.4.3	-0.082	-0.032	-0.053	0.877	0.065	0.073	-0.082	0.096	0.046	-0.161	0.056	-0.025	-0.158	0.073
X.1.4.4	-0.031	-0.178	0.014	0.860	0.144	0.045	-0.154	0.121	0.110	-0.145	-0.045	-0.039	-0.154	0.058
X.1.4.5	-0.025	-0.024	-0.057	0.857	0.027	-0.106	-0.189	0.018	0.125	-0.200	0.109	0.056	-0.006	0.022
X.1.5.1	0.019	0.154	0.193	0.097	0.891	0.066	-0.011	0.064	-0.029	-0.051	0.057	0.188	-0.147	0.371
X.1.5.2	0.033	0.088	0.087	0.116	0.863	0.011	-0.028	0.020	0.026	-0.140	0.098	0.221	-0.180	0.292
X.1.5.3	0.127	0.088	0.224	0.077	0.896	0.010	0.009	0.061	0.001	-0.160	0.137	0.172	-0.147	0.370
X.1.5.4	0.154	0.111	0.160	0.085	0.871	-0.022	0.026	0.058	-0.030	-0.182	0.063	0.125	-0.319	0.362
X.1.5.5	0.050	0.076	0.171	0.124	0.883	-0.010	0.032	0.043	-0.015	-0.162	0.079	0.114	-0.099	0.326
X.1.6.1	0.018	-0.025	0.160	0.036	-0.024	0.854	-0.145	-0.113	-0.013	-0.019	0.059	0.038	-0.041	0.270
X.1.6.10	0.056	-0.102	0.108	0.059	-0.059	0.856	-0.040	-0.081	-0.082	-0.052	0.026	0.101	0.018	0.253
X.1.6.11	0.129	-0.105	-0.039	-0.006	-0.012	0.806	0.084	-0.142	-0.157	-0.091	-0.139	0.161	0.037	0.162
X.1.6.2	-0.010	-0.087	0.131	0.083	-0.023	0.845	0.018	-0.141	-0.010	0.051	0.040	0.015	-0.022	0.281
X.1.6.3	0.015	0.012	0.020	0.077	0.129	0.766	-0.027	-0.070	0.140	-0.001	-0.070	-0.039	0.057	0.229
X.1.6.4	0.114	-0.122	-0.017	0.036	-0.033	0.831	-0.018	-0.165	-0.081	-0.106	-0.096	0.056	-0.066	0.167
X.1.6.5	0.008	-0.089	0.184	-0.006	0.027	0.866	-0.038	-0.153	-0.048	0.070	0.066	0.023	0.063	0.288
X.1.6.6	0.075	-0.103	0.062	0.028	0.003	0.896	0.088	-0.072	0.031	0.028	0.048	-0.001	0.045	0.304
X.1.6.7	0.015	-0.084	0.134	0.043	0.038	0.843	-0.016	-0.057	0.016	-0.010	0.055	0.060	-0.091	0.290
X.1.6.8	0.124	-0.021	0.003	0.064	0.049	0.725	0.084	-0.018	0.104	-0.002	-0.073	-0.145	0.039	0.325
X.1.6.9	0.081	-0.041	0.151	0.098	0.006	0.855	-0.016	-0.195	-0.120	0.053	-0.002	0.176	-0.003	0.260
X.1.7.1	0.161	-0.195	-0.050	-0.058	-0.024	0.042	0.868	0.074	-0.034	-0.046	-0.054	0.090	-0.010	0.135
X.1.7.2	0.148	-0.091	-0.048	-0.148	0.047	-0.029	0.838	0.043	-0.081	0.079	-0.057	0.014	0.073	0.198
X.1.7.3	0.159	-0.086	-0.048	-0.092	0.018	0.038	0.824	0.054	-0.193	0.006	-0.097	0.014	-0.059	0.124
X.1.7.4	0.134	-0.182	-0.013	-0.169	-0.081	0.015	0.832	0.016	-0.200	0.104	-0.083	0.042	0.034	0.080
X.1.7.5	0.051	-0.131	-0.016	-0.138	0.053	-0.031	0.828	0.064	-0.115	-0.022	-0.091	0.080	0.001	0.124
X.1.7.6	0.082	-0.145	-0.061	-0.096	-0.031	0.082	0.853	0.114	-0.222	0.154	-0.040	0.075	-0.028	0.141
X.1.7.7	0.139	-0.100	0.026	-0.139	0.035	0.080	0.872	0.063	-0.133	-0.046	-0.089	-0.034	0.041	0.196
X.1.7.8	0.119	-0.164	-0.029	-0.117	0.035	0.002	0.859	0.117	-0.196	0.049	-0.054	0.127	-0.099	0.141
X.1.7.9	0.194	-0.044	0.051	-0.093	-0.028	-0.120	0.830	-0.069	0.017	0.091	-0.128	0.110	0.050	0.265
X.2.1.1	-0.127	0.112	-0.057	0.195	0.025	-0.029	-0.076	0.868	0.077	0.007	0.027	-0.086	-0.106	0.018
X.2.1.2	-0.131	0.150	-0.039	0.022	0.047	-0.098	-0.039	0.852	0.125	-0.076	0.091	-0.219	0.011	0.033
X.2.1.3	-0.120	0.186	0.006	0.135	0.050	-0.083	0.044	0.941	0.017	0.062	0.056	-0.141	-0.054	0.099
X.2.1.4	-0.024	0.125	-0.030	-0.008	0.004	-0.123	-0.046	0.832	0.181	-0.067	0.033	-0.201	0.038	0.012
X.2.1.5	-0.073	0.136	-0.069	0.084	0.070	-0.176	0.125	0.910	0.116	-0.034	0.019	-0.080	-0.003	0.081
X.2.2.1	-0.031	-0.050	-0.010	0.117	-0.005	-0.002	-0.103	0.026	0.915	-0.026	0.023	-0.129	-0.015	0.164
X.2.2.2	-0.209	0.029	-0.047	-0.050	-0.095	-0.058	0.051	0.058	0.778	0.008	-0.025	-0.191	-0.027	0.064
X.2.2.3	-0.088	0.070	0.082	0.195	0.050	0.077	-0.167	0.114	0.937	-0.040	0.080	-0.113	-0.041	0.253
X.2.2.4	-0.116	0.111	-0.007	-0.021	-0.044	-0.160	-0.083	0.089	0.779	-0.044	0.029	-0.064	0.057	0.151
X.2.2.5	-0.126	-0.036	0.014	0.108	-0.050	-0.003	-0.146	0.055	0.909	0.015	0.065	-0.096	0.048	0.147
X.2.3.1	-0.114	0.064	0.093	-0.217	-0.145	-0.004	0.054	-0.012	-0.031	0.996	-0.208	-0.188	0.096	0.071
X.2.3.2	-0.206	0.004	0.063	-0.147	-0.198	0.027	0.019	0.072	-0.001	0.883	-0.194	-0.192	0.110	0.013
X.2.4.1	-0.082	0.147	0.169	0.090	0.158	0.025	-0.099	0.078	-0.011	-0.275	0.937	0.057	-0.114	0.156
X.2.4.2	-0.182	0.196	0.123	-0.003	0.019	-0.024	-0.077	0.012	0.115	-0.111	0.924	0.060	-0.111	0.143
X.2.5.1	0.138	-0.123	0.050	-0.066	0.148	0.062	-0.011	-0.133	-0.154	-0.208	0.052	0.894	0.020	0.090
X.2.5.2	0.098	0.042	-0.024	0.052	0.206	0.022	0.117	-0.080	-0.061	-0.119	0.052	0.905	-0.029	0.121
X.2.5.3	0.138	-0.136	0.054	0.008	0.126	0.023	0.052	-0.192	-0.138	-0.213	0.066	0.879	-0.147	0.089
X.2.5.5	0.096	-0.082	0.040	0.055	0.153	0.053	0.004	-0.152	-0.124	-0.228	0.055	0.845	-0.173	-0.007
X.2.6.1	0.039	-0.027	0.160	-0.067	-0.190	-0.001	-0.041	-0.070	0.018	0.112	-0.098	-0.088	0.870	0.078
X.2.6.2	0.076	-0.039	0.145	-0.078	-0.156	0.021	0.048	0.020	-0.025	0.106	-0.146	-0.044	0.937	0.161
X.2.6.3	0.039	-0.061	0.153	-0.106	-0.240	-0.022	-0.020	-0.083	0.038	0.040	-0.048	-0.013	0.893	0.079
Y.1.1	0.234	0.328	0.505	0.153	0.315	0.312	0.119	0.114	0.220	-0.010	0.156	0.068	-0.008	0.802
Y.1.2	0.217	0.183	0.425	0.155	0.264	0.218	0.085	-0.017	0.206	0.091	0.134	-0.022	0.226	0.753
Y.1.4	0.228	0.154	0.482	0.156	0.230	0.179	0.077	-0.036	0.173	0.131	0.045	-0.010	0.238	0.750
Y.2.1	0.216	0.241	0.398	-0.098	0.306	0.354	0.159	0.054	0.133	0.070	0.120	0.220	0.100	0.724
Y.2.2	0.164	0.201	0.438	0.110	0.319	0.179	0.150	0.124	0.209	-0.035	0.106	0.050	0.023	0.735
Y.2.4	0.220	0.220	0.397	0.023	0.289	0.230	0.219	0.034	0.129	0.134	0.059	0.022	0.225	0.752
Y.3.1	0.231	0.228	0.405	0.159	0.198	0.227	0.203	0.105	0.051	0.005	0.139	0.005	-0.062	0.728
Y.3.2	0.224	0.215	0.410	-0.014	0.378	0.238	0.208	-0.021	0.095	0.138	-0.002	0.084	0.099	0.716
Y.3.3	0.348	0.226	0.466	0.086	0.278	0.331	0.191	0.071	0.059	0.092	0.164	0.142	-0.040	0.765
Y.3.4	0.097	0.278	0.452	-0.035	0.443	0.276	0.161	0.068	0.043	-0.021	0.212	0.175	0.091	0.769
Y.4.2	0.226	0.187	0.365	0.064	0.178	0.178	0.104	0.067	0.241	-0.066	0.181	0.054	0.119	0.718
Y.4.4	0.189	0.233	0.386	0.032	0.307	0.246	0.159	0.002	0.253	0.040	0.047	0.124	0.161	0.773
Y.5.1	0.257	0.246	0.388	0.187	0.250	0.174	0.134	0.091	0.189	0.007	0.137	0.077	0.189	0.762
Y.5.4	0.256	0.293	0.423	0.047	0.348	0.197	0.178	0.186	0.138	0.073	0.185	0.201	0.057	0.755

Temuan tersebut sejalan dengan hasil penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa penerapan SMK3 secara sistematis dapat menurunkan risiko kecelakaan kerja dan meningkatkan kesadaran keselamatan pekerja konstruksi. Penelitian terdahulu juga menegaskan bahwa komitmen manajemen dan keterlibatan seluruh pihak dalam implementasi SMK3 merupakan faktor kunci dalam pencapaian kinerja K3 yang optimal. Dengan demikian, hasil penelitian ini memperkuat bukti empiris mengenai pentingnya implementasi SMK3 dalam mendukung keselamatan kerja di sektor konstruksi.

Selain implementasi SMK3, hasil penelitian juga menunjukkan bahwa pengendalian SMK3 berpengaruh positif dan signifikan terhadap kinerja K3, meskipun dengan tingkat pengaruh yang lebih rendah dibandingkan implementasi SMK3. Hal ini menunjukkan bahwa kegiatan pengendalian, seperti pengawasan pelaksanaan K3, audit internal, serta evaluasi dan tindak lanjut terhadap temuan keselamatan, tetap memiliki peran penting dalam menjaga dan meningkatkan kinerja K3 di proyek konstruksi.

Tabel 5. Fornell-Larcker criterion

Variabel	X.1.1	X.1.2	X.1.3	X.1.4	X.1.5	X.1.6	X.1.7	X.2.1	X.2.2	X.2.3	X.2.4	X.2.5	X.2.6	Y
X.1.1	0.857													
X.1.2	-0.083	0.827												
X.1.3	0.023	0.096	0.813											
X.1.4	-0.047	-0.054	-0.039	0.880										
X.1.5	0.089	0.119	0.194	0.112	0.881									
X.1.6	0.064	-0.081	0.108	0.058	0.013	0.832								
X.1.7	0.164	-0.135	-0.016	-0.136	0.007	-0.002	0.845							
X.2.1	-0.112	0.172	-0.035	0.111	0.057	-0.126	0.051	0.881						
X.2.2	-0.112	0.033	0.025	0.113	-0.012	-0.013	-0.131	0.085	0.866					
X.2.3	-0.131	0.056	0.091	-0.211	-0.157	0.001	0.050	0.001	-0.027	0.941				
X.2.4	-0.140	0.183	0.158	0.049	0.098	0.002	-0.095	0.050	0.053	-0.211	0.931			
X.2.5	0.137	-0.067	0.024	0.003	0.185	0.038	0.068	-0.143	-0.125	-0.192	0.063	0.881		
X.2.6	0.064	-0.046	0.165	-0.090	-0.204	0.005	0.010	-0.030	0.002	0.100	-0.121	-0.052	0.900	
Y	0.297	0.311	0.567	0.097	0.394	0.321	0.205	0.082	0.202	0.063	0.161	0.117	0.132	0.751

Perbedaan tingkat pengaruh antara implementasi dan pengendalian SMK3 mengindikasikan bahwa penerapan prosedur dan sistem keselamatan yang baik perlu didukung oleh mekanisme pengendalian yang berkelanjutan. Tanpa pengendalian yang efektif, implementasi SMK3 berpotensi tidak

berjalan secara konsisten di lapangan. Oleh karena itu, integrasi antara implementasi dan pengendalian SMK3 menjadi faktor penting dalam menciptakan lingkungan kerja konstruksi yang aman dan sehat.

Tabel 6. Heterotrait-monotrait Ratio of Correlation (HTMT)

Variabel	X.1.1	X.1.2	X.1.3	X.1.4	X.1.5	X.1.6	X.1.7	X.2.1	X.2.2	X.2.3	X.2.4	X.2.5	X.2.6
X.1.1													
X.1.2	0.118												
X.1.3	0.095	0.112											
X.1.4	0.066	0.110	0.079										
X.1.5	0.105	0.131	0.196	0.103									
X.1.6	0.097	0.106	0.134	0.081	0.068								
X.1.7	0.162	0.162	0.071	0.169	0.057	0.099							
X.2.1	0.125	0.170	0.079	0.107	0.049	0.132	0.102						
X.2.2	0.158	0.098	0.092	0.125	0.068	0.129	0.169	0.121					
X.2.3	0.177	0.064	0.104	0.205	0.195	0.064	0.080	0.071	0.032				
X.2.4	0.162	0.200	0.178	0.082	0.113	0.085	0.101	0.061	0.084	0.234			
X.2.5	0.144	0.139	0.072	0.070	0.194	0.108	0.079	0.186	0.161	0.244	0.071		
X.2.6	0.069	0.080	0.180	0.102	0.235	0.060	0.072	0.082	0.049	0.115	0.123	0.120	
Y	0.296	0.307	0.578	0.132	0.415	0.323	0.195	0.096	0.198	0.083	0.180	0.130	0.165

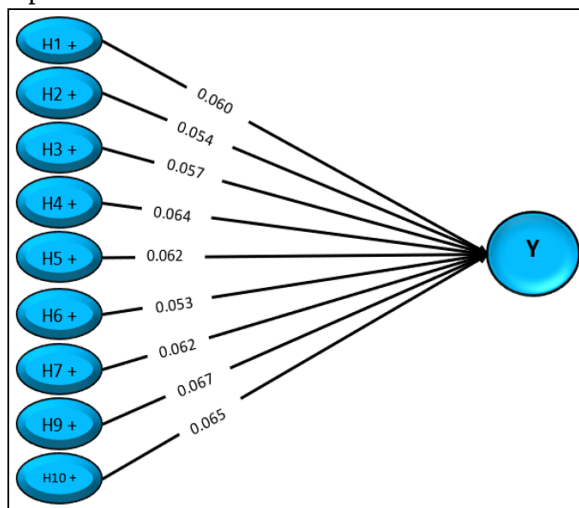
Secara keseluruhan, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa implementasi dan pengendalian SMK3 merupakan dua aspek yang saling melengkapi dalam meningkatkan kinerja K3 pada proyek konstruksi. Temuan ini memberikan

implikasi praktis bagi pelaksana proyek untuk tidak hanya fokus pada penyusunan sistem dan prosedur K3, tetapi juga memastikan adanya pengawasan dan evaluasi yang berkelanjutan guna mencapai kinerja keselamatan kerja yang optimal.

Tabel 7. Koefisien Jalur (*Path Coefficient (β value)*)

Hipotesis	Relationship	Original sample (O)	Sample mean (M)	Path Coefficient (β) (-1 and 1)	T statistics (O/STDEV)	P values	Result
H1	X.1.1 $\rightarrow$ Y	0.283	0.272	0.060	4.739	0.000	Mendukung
H2	X.1.2 $\rightarrow$ Y	0.295	0.289	0.054	5.496	0.000	Mendukung
H3	X.1.3 $\rightarrow$ Y	0.408	0.401	0.057	7.108	0.000	Mendukung
H4	X.1.4 $\rightarrow$ Y	0.130	0.114	0.064	2.053	0.040	Mendukung
H5	X.1.5 $\rightarrow$ Y	0.255	0.243	0.062	4.152	0.000	Mendukung
H6	X.1.6 $\rightarrow$ Y	0.279	0.270	0.053	5.245	0.000	Mendukung
H7	X.1.7 $\rightarrow$ Y	0.246	0.240	0.062	3.972	0.000	Mendukung
H9	X.2.2 $\rightarrow$ Y	0.241	0.226	0.067	3.584	0.000	Mendukung
H10	X.2.3 $\rightarrow$ Y	0.131	0.109	0.065	2.015	0.044	Mendukung

Berdasarkan *Path Coefficient (β value)* dari analisis seperti pada Tabel 7 di atas, maka koefisien jalur (*Path Coefficient (β value)*) dapat digambarkan seperti berikut ini.

**Gambar 4** Koefisien Jalur (*Path Coefficient (β value)*)

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa implementasi Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3) berpengaruh positif dan signifikan terhadap kinerja K3 pada proyek konstruksi. Temuan ini menunjukkan bahwa penerapan SMK3 yang konsisten dan terstruktur mampu meningkatkan tingkat keselamatan dan kesehatan kerja di lingkungan proyek konstruksi. Selain itu, pengendalian SMK3 juga terbukti berpengaruh positif dan signifikan terhadap kinerja K3, meskipun dengan tingkat pengaruh yang lebih rendah dibandingkan implementasi SMK3. Hal ini mengindikasikan bahwa kegiatan pengendalian, seperti pengawasan, evaluasi, dan tindak lanjut terhadap penerapan K3, tetap memiliki peran penting dalam menjaga keberlanjutan kinerja keselamatan kerja.

Hasil penelitian ini menegaskan bahwa implementasi dan pengendalian SMK3 merupakan dua aspek yang saling melengkapi dalam upaya

meningkatkan kinerja K3 pada proyek konstruksi. Oleh karena itu, pelaksana proyek konstruksi diharapkan tidak hanya fokus pada penerapan sistem dan prosedur K3, tetapi juga memastikan adanya mekanisme pengendalian yang efektif dan berkelanjutan. Penelitian selanjutnya disarankan untuk mengembangkan variabel penelitian atau memperluas objek penelitian guna memperoleh hasil yang lebih komprehensif terkait penerapan SMK3 di sektor konstruksi.

DAFTAR PUSTAKA

- Hair, J. F., Hult, G. T. M., Ringle, C. M., & Sarstedt, M. (2019). *A primer on partial least squares structural equation modeling (PLS-SEM)* (2nd ed.). Sage Publications. https://www.researchgate.net/publication/354331182_A_Primer_on_Partial_Least_Squares_Structural_Equation_Modeling_PLS-SEM
- Halim, R., & Dewantara, A. (2024). Adaptasi SMK3 berbasis teknologi digital dalam proyek konstruksi vertikal berskala besar. *Jurnal Manajemen Konstruksi Nasional*, 12(1), 45–58.
- Kementerian Ketenagakerjaan Republik Indonesia. (2014). *Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia (SKKNI) bidang K3 konstruksi*. <https://skkni.kemnaker.go.id/>
- Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. (2021). *Peraturan Menteri PUPR Nomor 10 Tahun 2021 tentang sistem manajemen keselamatan konstruksi*. <https://jdih.pu.go.id/>
- Krejcie, R. V., & Morgan, D. W. (1970). Determining sample size for research activities. *Educational and Psychological Measurement*, 30(3), 607–610. <https://doi.org/10.1177/001316447003000308>
- Laksono, A. E., Priyambodo, B., Naibaho, P. R. T., & Sembiring, K. (2025). Penerapan Sistem

- Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3) pada Proyek Konstruksi Gedung di Kawasan Inti Pusat Pemerintahan Ibu Kota Negara (IKN). *Jurnal Komposit: Jurnal Ilmu-Ilmu Teknik Sipil*, 9(2), 487–498. <https://doi.org/10.32832/komposit.v9i2.20136>
- Latief, Y., Machfudiyanto, R. A., Arifuddin, R., & Yogiswara, Y. (2017). Understanding the Relationship between Safety Culture Dimensions and Safety Performance of Construction Projects Through Partial Least Square Method. *AIP Conference Proceedings*, 1818. <https://doi.org/10.1063/1.4976892>
- Marthinus, A. P., Pratasias, P. A. K., & Arsjad, T. T. (2023). Evaluasi penerapan sistem manajemen keselamatan dan kesehatan kerja pada proyek konstruksi Puri Kelapa Gading Minahasa Utara. *Publikasi Riset Orientasi Teknik Sipil (Proteksi)*, 5(2), 92–98. <https://doi.org/10.26740/proteksi.v5n2.p92-98>
- Masiku, H., Latief, R., Parung, H., & Arifuddin, R. (2024). Analisis Profil Kecelakaan Konstruksi pada Proyek Bangunan Gedung di Indonesia. *Rekonstruksi Tadulako: Civil Engineering Journal on Research and Development*, 5(1), 17-22. <https://doi.org/10.22487/renstra.v5i1.651>
- Mayandari, W., & Inayah, Z. (2023). Faktor Dominan yang Mempengaruhi Kecelakaan Kerja terhadap Kejadian Kecelakaan pada Pekerja Konstruksi. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 9(11), 608-616. <https://doi.org/10.5281/zenodo.8097535>
- Nahak, F., & Chandra, J. (2023). Penerapan Sistem Pengendalian Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) pada Pelaksanaan Proyek Konstruksi (Studi Kasus: Proyek Optimalisasi SPAM Kota Maumere). *Jurnal Dimensi Insinyur Profesional*, 1(1), 15–22. <https://doi.org/10.9744/jdip.1.1.15-22>
- Pemerintah Republik Indonesia. (2012). *Peraturan Pemerintah Nomor 50 Tahun 2012 tentang penerapan sistem manajemen keselamatan dan kesehatan kerja*. <https://jdih.setneg.go.id/>
- Putra, I. K. A. A., & Dharma, I. G. B. A. S. (2023). Implementasi Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3) Pada Pekerjaan Proyek Pembangunan Infrastruktur. *Jurnal Ilmiah Kurva Teknik*, 12(1), 103-111.
- Sugiyono (2018). *Metode Penelitian Bisnis: Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, Kombinasi dan R&D*. (2018). Bandung: Alfabeta. https://www.google.co.id/books/edition/Metode_Penelitian_Bisnis_Pendekatan_Kuan/aFHZzwEACAAJ?hl=id
- Taqwa, F. M. L., Priyambodo, B., Subkhan, S., & Naibaho, P. R. T. (2025). Analysis of the Effect of Evaluation and Innovation in the Development of Construction Safety Culture on the Safety Leadership Model using SEM Approach. *Jurnal Komposit: Jurnal Ilmu-Ilmu Teknik Sipil*, 9(2), 311–326. <https://doi.org/10.32832/komposit.v9i2.20134>
- Tiara, T. Namara, I., & Septiani, H. (2023). Analisis Penerapan K3 Konstruksi Berbasis Digitalisasi (Studi Kasus: Pembangunan Proyek JIS). *Jurnal Teknik & Teknologi Terapan*, 1(2), 21-25. <https://doi.org/10.47970/jtt.v1i2.488>
- Tsanyan, M. L., Andriyani, A., & Srisantyorinin, T. (2025). Kepatuhan Pemakaian Alat Pelindung Diri (APD) pada Pekerja Konstruksi. *Barongko: Jurnal Ilmu Kesehatan*, 3(3), 529–552. <https://doi.org/10.59585/bajik.v3i3.658>