

BAB IV

HASIL ANALISIS PENELITIAN

4.1 Deskripsi Umum Lokasi Penelitian

Penelitian ini menyelidiki proyek Flyover dan Jembatan Penyeberangan Orang (JPO) yang dibangun di wilayah Tendjo, Kabupaten Bogor. Dalam upaya untuk mengurangi kemacetan dan meningkatkan keselamatan pengguna jalan, proyek ini merupakan bagian dari inisiatif peningkatan infrastruktur transportasi. Karena lokasinya di dekat jalur kereta api dan jalur lalu lintas padat, lokasi proyek menimbulkan masalah keselamatan yang signifikan.

4.2 Metode Pelaksanaan Kontruksi

Metode pelaksanaan konstruksi pada proyek Flyover dan Jembatan Penyeberangan Orang (JPO) di Stasiun Tenjo, Kabupaten Bogor, dirancang untuk mendukung efisiensi waktu, menjaga kualitas struktur, serta meminimalkan gangguan terhadap aktivitas transportasi sekitar. Proyek ini menggunakan metode konstruksi modern dengan teknologi bored pile untuk struktur bawah dan box girder segmental untuk struktur atas. Seluruh kegiatan dilaksanakan dengan memperhatikan prinsip Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3).

a. Pekerjaan Persiapan

Kegiatan diawali dengan pekerjaan persiapan yang meliputi:

- Pembersihan area dan mobilisasi alat berat.
- Pemagaran lokasi proyek dan pemasangan rambu keselamatan.
- Pengukuran dan pemetaan titik pondasi (staking out).
- Rekayasa lalu lintas (satu arah sementara) untuk menjaga kelancaran kendaraan dan pejalan kaki selama pekerjaan berlangsung.

b. Struktur Bawah – Pondasi Bored Pile

Metode bored pile digunakan sebagai pondasi utama baik untuk flyover maupun JPO, karena mampu menahan beban tinggi dan cocok untuk kondisi tanah di wilayah tersebut. Tahapan pelaksanaan bored pile meliputi:

1. Pengeboran tanah dengan alat bore pile hingga kedalaman tertentu.
2. Pemasangan casing untuk menjaga kestabilan lubang bor.

3. Pemasangan tulangan besi (reinforcement cage).
4. Pengecoran beton dengan metode tremie untuk menjaga mutu beton di dalam tanah.
5. Pengangkatan casing dan perataan pile cap.

Setelah pengecoran, dilakukan uji kualitas bored pile, seperti sonic logging test, guna memastikan tidak terdapat retakan atau rongga dalam tiang.

c. Struktur Atas Flyover – Box Girder Segmental

Struktur atas flyover menggunakan balok beton pracetak tipe box girder yang dipasang secara segmental dengan metode span-by-span. Metode ini dipilih karena efisien, tidak membutuhkan perancah dari bawah, serta cocok untuk pembangunan di atas jalur rel atau jalan aktif. Prosedur pemasangan meliputi:

1. Pengiriman girder dari precast yard ke lokasi proyek.
2. Pemasangan peralatan peluncur atau launcher girder.
3. Pengangkatan girder secara segmental pada setiap bentang.
4. Penyambungan antar segmen menggunakan sistem post-tensioning.
5. Pengecoran sambungan dan pelat lantai (deck slab) di atas struktur.

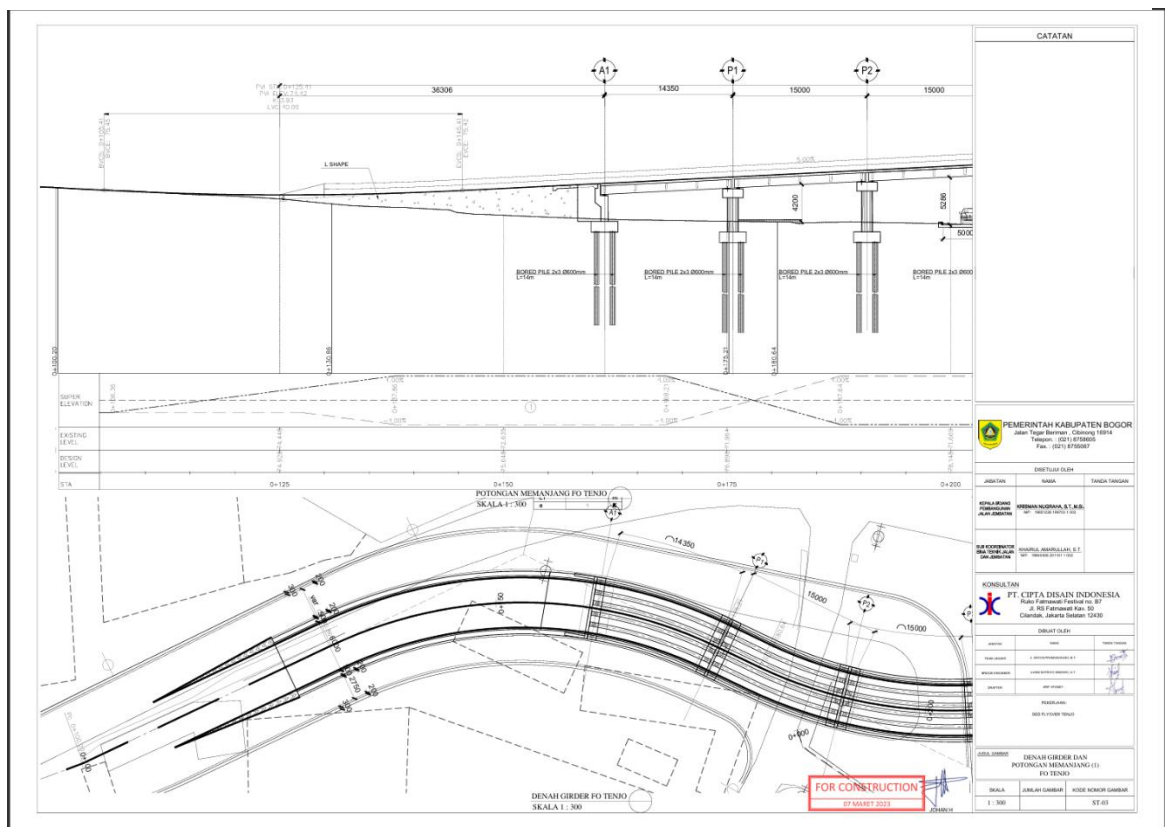
Tahapan tersebut dapat dilihat secara lebih jelas seperti pada gambar di bawah ini.



Gambar 4. 1 Pembangunan Flyover Di Tendjo, Kabupaten Bogor.



Gambar 4. 2 Pemasangan Girder Flyover Tendjo



Gambar 4. 3 Denah Girder Dan Potongan Memanjang.

d. Pembangunan Jembatan Penyeberangan Orang (JPO)

JPO dibangun dengan konsep modular dan ringan, memungkinkan pemasangan cepat tanpa menutup jalur rel. Komponen utama (seperti main girder dan pelat lantai) dirakit di luar lokasi dan diangkat menggunakan crane. Tahapan meliputi:

1. Pekerjaan pondasi dan kolom penyangga menggunakan bored pile.
2. Pemasangan balok utama dengan crane besar.
3. Perakitan pelat lantai, railing pengaman, dan akses vertikal (tangga/lift).
4. Finishing seperti pengecatan, pemasangan pencahayaan, dan pelindung cuaca.

e. Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3)

Sepanjang proses pembangunan, sistem manajemen kesehatan dan keselamatan kerja yang ketat diterapkan. Setiap karyawan diwajibkan mengenakan alat pelindung diri (APD) dan menghadiri pengarahan keselamatan harian, yang terkadang dikenal sebagai rapat kotak peralatan. Pengawas keselamatan khusus, alat pemadam kebakaran, dan jalur evakuasi juga tersedia di lokasi. Langkah-langkah ini diambil untuk memastikan kepatuhan terhadap peraturan keselamatan, mengurangi bahaya, dan menjamin keselamatan pekerja. Proyek ini mengurangi kemungkinan kecelakaan atau krisis di lokasi dan menumbuhkan budaya keselamatan yang kuat dengan terus menerapkan prosedur ini.

f. Pengendalian Waktu dan Mutu

Proyek ini direncanakan selesai dalam waktu sekitar 10–12 bulan. Pengawasan dilakukan melalui penjadwalan proyek berbasis kurva S dan critical path method (CPM). Setiap tahapan pekerjaan disesuaikan dengan spesifikasi teknis dan standar mutu beton serta struktur yang telah ditetapkan.

4.3 Hasil Observasi Lapangan

Hasil observasi lapangan menunjukkan bahwa pelaksanaan SMK3 di proyek ini telah dijalankan melalui beberapa tindakan nyata, antara lain:

- a. Penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) yang konsisten oleh para pekerja.
- b. Papan peringatan keselamatan dan prosedur kerja yang jelas tersedia di seluruh area kerja.
- c. Dilakukannya briefing keselamatan harian oleh petugas SHE.
- d. Pengawasan dari HSE Officer secara berkala di area kerja aktif.
- e. Adanya pelatihan keselamatan kerja bagi pekerja baru.

Namun, masih ditemukan beberapa area kerja yang belum memiliki penghalang pembatas risiko tinggi, serta ketidakteraturan dalam pelaporan near-miss incidents.

4.4 Laporan Kinerja Proyek (KPI)

Indikator Kinerja Utama (KPI) digunakan untuk menilai pelaksanaan proyek Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3). KPI dibagi menjadi dua kategori: indikator utama (input) dan indikator tertinggal (output). Indikator tertinggal menunjukkan hasil seperti jumlah kecelakaan atau kejadian, sedangkan indikator terdepan melacak inisiatif proaktif seperti rapat keselamatan, sesi pelatihan, dan inspeksi. Informasi ini diperoleh dari laporan insiden dan aktivitas keselamatan yang terdokumentasi selama fase pelaksanaan proyek. Metode ini memungkinkan penilaian menyeluruh terhadap kinerja keselamatan dan langkah-langkah pencegahan yang diterapkan, yang membantu mengidentifikasi area masalah dan menjamin perbaikan berkelanjutan sistem SMK3.

INDIKATOR	DESKRIPSI	SATUAN	RENCANA	REALISASI	KETERANGAN
LEADING (INPUT)	Pelatihan K3 Mandatory	Kali	0	0 kali	
	Inspeksi K3	Kali	Setiap Hari	Setiap Hari	- Inspeksi Alat Kerja - Inspeksi Alat Berat - Inspeksi Bekerja di Ketinggian - Inspeksi Kelistrikan
	Rapat K3	Kali	Mingguan	4 kali	
	Ketersediaan APD	Jumlah	Setiap Orang	Tersedia	
LAGGING (OUTPUT)	Hampir Celaka (Near Miss)	Kasus	0	0	
	Luka Ringan (First Aid)	Kasus	0	1	
	Perawatan Dokter (Medical Treatment)	Kasus	0	0	
	Kecelakaan yang mengakibatkan hilangnya hari kerja (Lost Time Injury)	Kasus	0	1	LTI dari pekerja PT Madison Multi Mineral
	Kecelakaan berat (cacat permanen)	Kasus	0	0	
	Kecelakaan yang mengakibatkan	Kasus	0	0	

	meninggal (Fatality)				
	Kebakaran	Kasus	0	0	
JUMLAH TOTAL PEKERJA		72 orang			
JUMLAH TOTAL JAM KERJA ORANG (MAN HOURS) HOURS)		100.872 jam kerja selamat			

Tabel 4. 1 Laporan Kinerja Proyek.

Tingkat kekerapan terjadinya kecelakaan kerja (*Frequency Rate*)

$$FR = \frac{\text{Jumlah Kecelakaan}}{\text{Jumlah Jam Orang}} \times 1.000.000$$

Tingkat keparahan kecelakaan kerja (*Severity Rate*)

$$SR = \frac{\text{Jumlah Hari Hilang}}{\text{Jumlah Jam Orang}} \times 1.000.000$$

4.5 Rekapitulasi Laporan Kecelakaan

Tabel ini merupakan rangkuman data kecelakaan kerja yang terjadi selama periode Januari hingga Juni. Informasi yang tercantum mencakup jam kerja (manhours), jenis kecelakaan, serta frekuensi kecelakaan yang dihitung melalui beberapa indikator keselamatan kerja seperti FR (Frequency Rate).

NO	BULAN	MANHOURS	MANHOURS KOMULATIF	KECELAKAAN				FR		SR
				RINGAN	STMB	BERAT	MENINGGAL	NLTI	LT	
1	JAN	11.544	11.544	1	-	-	-	86.63	-	-
2	FEB	12.972	24.516	-	-	-	-	-	-	-
3	MAR	12.072	36.588	-	-	-	-	-	-	-
4	APR	14.496	51.084	1	-	-	-	20.16	-	-
5	MEI	23.868	74.952	1	-	-	-	13.61	-	-
6	JUNI	25.920	100.872	-	1	-	-	-	9.91	-
TOTAL			100.872	3	-	-	-	40.83	-	-

Tabel 4. 2 Rekapitulasi Laporan Kecelakaan.

Berdasarkan rekapitulasi data kecelakaan kerja periode Januari hingga Juni 2024, dapat disimpulkan bahwa pengelolaan K3 di proyek telah berjalan cukup baik. Tidak ditemukan kecelakaan berat maupun fatal, namun masih tercatat tiga kasus kecelakaan ringan pada bulan Januari, April, dan Juni.

Penurunan nilai Frequency Rate (FR) dari 86,63 pada Januari menjadi 9,91 pada Juni menunjukkan adanya peningkatan efektivitas sistem K3 yang diterapkan. Total FR sebesar 40,83 selama enam bulan juga menunjukkan tingkat kecelakaan yang masih dapat dikendalikan. Meskipun demikian, temuan kecelakaan ringan perlu mendapat perhatian lebih melalui peningkatan pengawasan, sosialisasi K3.

4.6 Laporan Ketidaksesuaian

Tabel ini mencatat setiap pelanggaran atau ketidakpatuhan terhadap standar Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) di lokasi proyek. Tujuan laporan ini adalah untuk memantau dan menghimpun variabel-variabel yang dapat berkontribusi terhadap kecelakaan kerja. Laporan ini berfungsi sebagai alat kontrol untuk mengidentifikasi keadaan atau perilaku berbahaya sehingga tindakan perbaikan yang cepat dapat dilakukan. Dengan mencatat insiden-insiden ini secara cermat, tim proyek dapat melihat tren, mengatasi masalah yang berulang, dan meningkatkan budaya keselamatan. Dokumen ini penting untuk menegakkan standar keselamatan dan meningkatkan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3) secara berkelanjutan.

NO	TEMUAN KETIDAKSESUAIAN	FOTO / GAMBAR (JIKA ADA)	TARGET WAKTU	TINDAK LANJUT	PIC	STATUS
1	Bekerja ditinggikan tanpa menggunakan alat keselamatan yang sesuai dan memadai		8 Juni 2024	Menyediakan perancah dan bekerja menggunakan fullbody harness	Hardianto	Close
2	Pagar area terminal rubuh terkena badai		11 Juni 2024	Dilakukan tindak lanjut pemasangan kembali pagar yang telah rubuh	MKB	Close
3	Akses kerja untuk peralatan tidak stabil dan kuat untuk dilintasi kendaraan		25 Juni 2024	Menambah plat sebagai akses jalan kerja	MKB	Close
4	Area kerja yang berantakan disebabkan banyaknya material yang tidak dirapikan membuat kesan kumuh		20 Juni 2024	Merapikan sisa material yang sudah selesai digunakan	Madison	Close

5	Anggota tim kerja tidak menggunakan APD lengkap saat berada di area proyek		20 Juni 2024	Memberikan teguran kepada anggota yang bersangkutan	Madison	Close
---	--	---	--------------	---	---------	-------

Tabel 4. 3 Laporan Ketidaksesuaian.

Lima ketidaksesuaian signifikan teridentifikasi selama periode observasi. Bekerja di ketinggian tanpa alat keselamatan yang memadai, seperti sabuk pengaman seluruh tubuh, merupakan temuan pertama. Untuk memastikan personel menggunakan alat keselamatan saat bekerja di area berisiko tinggi, tindakan korektif dilakukan. Pihak yang bertanggung jawab menindaklanjuti temuan ini, yang dianggap selesai sesuai jadwal.

Selama pelaksanaan proyek, tercatat beberapa kejadian yang berkaitan dengan aspek keselamatan kerja. Salah satu kejadian yang menonjol adalah robohnya pagar di area terminal akibat cuaca ekstrem (badai), yang segera ditangani dengan pemasangan ulang untuk memulihkan fungsi pengamanan. Selain itu, akses kerja yang tidak stabil dan berisiko bagi kendaraan ditangani dengan pemasangan pelat besi guna meningkatkan kekokohan dan keselamatan jalur lintasan.

Permasalahan lain ditemukan pada kondisi area kerja yang tidak tertata akibat penumpukan material sisa, yang berpotensi mengganggu keselamatan dan efisiensi kerja. Sebagai bentuk perbaikan, dilakukan pembersihan dan penataan ulang terhadap material yang tidak digunakan. Selain itu, sejumlah polisi mengabaikan prosedur keselamatan terkait penggunaan alat pelindung diri (APD), yang kemudian diatasi dengan peringatan dan peningkatan pengawasan.

Dalam jangka waktu yang ditentukan, pihak terkait menindaklanjuti setiap permasalahan ini dan menyatakannya telah selesai (status "Tutup"). Hal ini menunjukkan efektivitas sistem pengendalian K3 proyek dan komitmen tim proyek dalam menciptakan budaya tempat kerja yang aman dan tertib serta sesuai dengan undang-undang keselamatan kerja terbaru.

4.7 Karakteristik Responden Penelitian

Studi ini melibatkan 33 responden yang berperan langsung dalam proyek pembangunan Flyover dan Jembatan Penyeberangan Orang di Tendjo. Identifikasi karakteristik responden ini bertujuan untuk memberikan gambaran umum tentang latar belakang mereka yang dapat memengaruhi pandangan terhadap pelaksanaan Sistem Manajemen K3 (SMK3).

No	Karakteristik	Kategori	Jumlah Responden	Persentase (%)
1	Jenis Kelamin	Laki-laki	31	93,94%
		Perempuan	2	6,06%
2	Kelompok Usia	< 25 tahun	2	6,06%
		25 – 35 tahun	13	39,39%
		36 – 45 tahun	12	36,36%
		> 45 tahun	6	18,18%
3	Pendidikan Terakhir	SMK/SMA/STM	8	24,24%
		D4	1	3,03%
		S1	22	66,67%
		S2	2	6,06%
4	Jabatan dalam Proyek	Staff/Officer/Engineer	15	45,45%
		Supervisor/Koordinator	5	15,15%
		Surveyor/Asisten Surveyor	5	15,15%

		Manajerial (PM, Kasie, Kepala)	5	15,15%
		Lainnya (Gudang, Teknik, Logistik, dll)	3	9,09%

Tabel 4. 4 Karakteristik Responden Penelitian

Adapun karakteristik yang dianalisis meliputi jenis kelamin, kelompok usia, tingkat pendidikan terakhir, serta jabatan responden dalam proyek.

Sebagian besar peserta adalah pria dengan pendidikan gelar sarjana (S1) dan berusia produktif antara 25 hingga 45 tahun. Jabatan terbanyak dipegang oleh staf atau officer teknis yang terlibat langsung di lapangan. Informasi ini menjadi dasar dalam menilai validitas dan relevansi tanggapan terhadap kuesioner yang dibagikan.

4.8 Hasil Kuisisioner

Sebanyak 33 responden, termasuk pekerja lapangan, karyawan SHE, manajer proyek, dan karyawan, diberikan kuesioner untuk diisi guna mengumpulkan data. Skala Likert digunakan dalam survei untuk mengukur pendapat responden tentang penggunaan dan efektivitas elemen-elemen keberhasilan SMK3.

4.6.1 Uji Validitas Data dan Reabilitas

Tujuan pengujian validitas adalah untuk mengevaluasi sejauh mana komponen kuesioner mengukur konstruk yang dimaksud. Validitas dan reliabilitas masing-masing dari tiga puluh item kuesioner diperiksa menggunakan perangkat lunak SPSS. Validitas dapat ditentukan dengan memeriksa nilai korelasi item-total yang telah disesuaikan dan membandingkannya dengan nilai krusial dari tabel r. Nilai tabel r, untuk total 33 responden ($n = 33$), adalah 0,3338. Item yang valid adalah item yang korelasi item-totalnya lebih besar dari nilai ini. Prosedur ini memastikan bahwa setiap item merepresentasikan konstruk yang dinilai dengan tepat, yang meningkatkan kualitas dan legitimasi instrumen penelitian secara keseluruhan.

Karena nilai korelasi mayoritas elemen lebih tinggi daripada nilai r tabel, elemen-elemen tersebut dianggap valid. Hasil uji validitas pada Tabel 4.5 menunjukkan bahwa mayoritas item memiliki nilai korelasi yang lebih tinggi daripada persyaratan r tabel, yaitu 0,3338. Dengan demikian, validitas dan kegunaan instrumen penelitian dapat diukur. Hal ini menunjukkan seberapa baik dan konsisten item kuesioner dalam mengumpulkan informasi untuk menentukan seberapa luas penerapan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3) di semua proyek bangunan.



Item-Total Statistics				
	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
X1	133,79	20,985	0,176	0,665
X2	133,85	20,445	0,309	0,654
X3	133,76	19,814	0,439	0,643
X4	133,85	20,945	0,193	0,663
X5	133,76	20,689	0,240	0,660
X6	133,73	19,330	0,551	0,633
X7	133,73	21,142	0,139	0,668
X8	133,82	20,153	0,370	0,649
X9	133,76	21,252	0,116	0,670
X10	133,79	20,172	0,360	0,650
X11	133,73	21,017	0,166	0,666
X12	133,76	22,002	-0,044	0,682
X13	133,73	19,955	0,405	0,646
X14	133,67	20,292	0,329	0,652
X15	133,79	21,672	0,026	0,676
X16	133,73	21,205	0,125	0,669
X17	133,82	19,716	0,473	0,641
X18	133,85	22,258	-0,097	0,685
X19	133,82	20,778	0,226	0,661
X20	133,73	20,705	0,235	0,660
X21	133,85	21,258	0,097	0,672
X22	133,64	21,739	0,012	0,678
X23	133,85	21,633	0,039	0,675
X24	133,76	20,752	0,226	0,661
X25	133,73	21,642	0,031	0,676
X26	133,76	21,064	0,157	0,666
X27	133,76	21,502	0,062	0,674
X28	133,73	19,705	0,463	0,641
X29	133,76	21,314	0,102	0,671
X30	133,76	20,752	0,226	0,661
Y	133,36	21,239	0,201	0,663

Tabel 4. 5 Uji Validitas Data dan Reliabilitas.

Keandalan penelitian ini diuji menggunakan teknik Cronbach's Alpha. Tujuannya adalah untuk mengetahui seberapa baik alat penelitian ini dapat menghasilkan temuan yang konsisten ketika diberikan kepada partisipan yang sama berulang kali. Tidak ada komponen dalam instrumen yang jika dihilangkan akan

meningkatkan ketergantungan secara keseluruhan secara signifikan, sesuai dengan rentang nilai yang diperoleh. Implikasinya adalah bahwa setiap item meningkatkan konsistensi internal kuesioner.

Selanjutnya, total nilai Cronbach's Alpha diketahui berada di atas 0,6, yang menurut Nunnally (1978) serta Hair et al. (2010) merupakan nilai minimum yang dapat diterima untuk menunjukkan bahwa suatu instrumen memiliki sifat reliabel. Oleh karena itu, semua item dalam alat penelitian ini dinyatakan memiliki konsistensi internal yang baik dan pantas digunakan dalam proses pengumpulan data.

4.6.2 Analisis Regresi Linier Berganda

Penelitian ini menggunakan analisis regresi linier berganda dengan sejumlah variabel independen yang telah ditentukan sebelumnya. Hasil penelitian ini berupa model regresi linier multivariat yang secara simultan menunjukkan hubungan antara variabel independen dan dependen. Dengan menggunakan metode ini, peneliti dapat mempertimbangkan bagaimana faktor-faktor lain memengaruhi hasil penelitian serta bagaimana masing-masing komponen berkontribusi. Model ini memberikan pemahaman yang lebih mendalam tentang bagaimana faktor-faktor ini berinteraksi dan memengaruhi penerapan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3) dalam proyek konstruksi, sehingga menghasilkan temuan yang lebih akurat dan saran yang lebih tepat.

4.6.3 Uji T (Uji Parsial)

Melalui uji parsial, yang sering dikenal sebagai uji-t, dampak setiap variabel independen terhadap variabel dependen dikuantifikasi. Kriteria pemilihan didasarkan pada nilai-t yang dihitung dan tingkat signifikansi (Sig). Variabel independen dianggap memiliki dampak signifikan jika nilai-t yang dihitung lebih besar dari nilai kritis (0,3338) dan tingkat signifikansi kurang dari 0,05. Ketika ambang batas ini terpenuhi, variabel tersebut berkontribusi signifikan terhadap model. Tabel 4.6 menampilkan hasil uji parsial, Hal ini membantu dalam menentukan elemen-elemen yang memiliki dampak signifikan terhadap penerapan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3) proyek.

Coefficient										
Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	95,0% Confidence Interval for B		Valid	Tidak Valid
		B	Std. Error	Beta			Lower Bound	Upper Bound		
1	(Constant)	5,249	2,330		2,253	0,153	-4,777	15,276	Valid	
	X1	0,874	0,320	1,204	2,729	0,112	-0,504	2,251	Valid	
	X2	0,516	0,176	0,692	2,931	0,099	-0,242	1,274	Valid	
	X4	0,765	0,172	1,027	4,439	0,047	0,024	1,507	Valid	
	X5	0,471	0,144	0,654	3,276	0,082	-0,148	1,089	Valid	
	X6	0,210	0,215	0,293	0,975	0,432	-0,717	1,137	Valid	
	X7	1,314	0,412	1,832	3,188	0,086	-0,460	3,089	Valid	
	X8	-0,937	0,279	-1,277	-3,363	0,078	-2,135	0,262		Tidak Valid
	X9	-0,565	0,137	-0,785	-4,134	0,054	-1,153	0,023		Tidak Valid
	X10	-0,051	0,180	-0,070	-0,282	0,804	-0,824	0,723		Tidak Valid
	X11	-0,485	0,244	-0,676	-1,986	0,185	-1,536	0,566		Tidak Valid
	X12	0,396	0,142	0,550	2,798	0,107	-0,213	1,006	Valid	
	X13	0,732	0,204	1,020	3,585	0,070	-0,147	1,611	Valid	
	X14	0,511	0,189	0,710	2,704	0,114	-0,302	1,325	Valid	
	X15	-1,004	0,276	-1,384	-3,632	0,068	-2,194	0,185		Tidak Valid
	X16	0,326	0,264	0,454	1,235	0,342	-0,809	1,460	Valid	
	X17	0,106	0,224	0,145	0,474	0,682	-0,856	1,068	Valid	
	X18	-1,256	0,276	-1,685	-4,555	0,045	-2,443	-0,069		Tidak Valid
	X19	-0,433	0,283	-0,590	-1,528	0,266	-1,653	0,787		Tidak Valid
	X20	-0,844	0,309	-1,177	-2,735	0,112	-2,172	0,484		Tidak Valid
	X21	-0,449	0,138	-0,677	-3,252	0,083	-1,044	0,145		Tidak Valid
	X22	-0,298	0,114	-0,410	-2,609	0,121	-0,789	0,193		Tidak Valid
	X23	0,547	0,279	0,733	1,959	0,189	-0,654	1,747	Valid	
	X24	0,395	0,197	0,548	2,004	0,183	-0,453	1,242	Valid	
	X25	-1,330	0,273	-1,855	-4,881	0,040	-2,503	-0,158		Tidak Valid
	X26	1,329	0,289	1,846	4,598	0,044	0,085	2,573	Valid	
	X27	0,242	0,157	0,336	1,539	0,264	-0,434	0,917	Valid	
	X28	-0,342	0,276	-0,476	-1,238	0,341	-1,529	0,846		Tidak Valid
	X29	1,366	0,375	1,896	3,641	0,068	-0,248	2,979	Valid	
	X30	-1,251	0,225	-1,738	-5,561	0,031	-2,219	-0,283		Tidak Valid
a. Dependent Variable: Y										

Tabel 4. 6 Coefficients.

Uji-t digunakan untuk menilai dampak signifikan setiap variabel independen terhadap variabel dependen. Tabel koefisien yang menunjukkan hasil SPSS menunjukkan bahwa tidak semua faktor independen memengaruhi variabel dependen

secara signifikan. Namun, hasil uji menunjukkan bahwa beberapa variabel memiliki nilai signifikansi (Sig.) di bawah 0,05, dengan interval kepercayaan positif dan negatif yang memungkinkan nilai nol. Hal ini menunjukkan bahwa beberapa hal dianggap sah dan memiliki pengaruh yang signifikan secara statistik. Temuan ini menunjukkan faktor-faktor yang paling krusial dalam menilai efektivitas implementasi Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3) proyek

Berikut adalah variabel-variabel yang valid dan signifikan secara parsial terhadap keberhasilan Sistem Manajemen K3:

1. Variabel X1 memiliki koefisien regresi 0,874 dengan nilai t yang dihitung 2,729 dan nilai signifikansi 0,112. Walaupun pengaruhnya bersifat positif, tetapi karena nilai signifikansi $> 0,05$, maka hasilnya dianggap tidak signifikan.
2. Variabel X2 mempunyai koefisien regresi 0,516 dengan nilai t yang dihitung 2,931 serta nilai signifikansi 0,099. Temuan ini juga menunjukkan pengaruh yang positif tetapi tidak signifikan.
3. Variabel X4 memperlihatkan hasil positif yang signifikan dengan koefisien 0,765, t hitung 4,439, dan nilai signifikansi 0,047. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa X4 berdampak positif dan signifikan pada keberhasilan SMK3.
4. Variabel X5 menunjukkan koefisien regresi 0,471 dengan t hitung 3,276 dan nilai signifikansi 0,082. Meskipun arah pengaruhnya positif, karena signifikansi $> 0,05$ maka pengaruhnya tidak signifikan.
5. Variabel X6 menunjukkan koefisien positif sebesar 0,210, t hitung 0,975 dan signifikansi 0,432. Dengan demikian, variabel ini tidak signifikan meskipun arah pengaruhnya positif.
6. Variabel X7 memiliki koefisien regresi 1,314 dan nilai signifikansi 0,086. Arah dampaknya positif, tetapi dinyatakan tidak signifikan karena nilai signifikansi lebih besar dari 0,05.
7. Variabel X12 mempunyai koefisien regresi 0,396, nilai t hitung 2,798, dan signifikansi 0,107. Hasil ini menunjukkan pengaruh positif tetapi tidak berarti signifikan.

8. Variabel X13 memiliki koefisien positif 0,732, t hitung 3,585, dan tingkat signifikansi 0,070. Walaupun nilai t cukup tinggi, karena signifikansi $> 0,05$ maka dampaknya masih dianggap tidak signifikan.
9. Variabel X14 memiliki koefisien regresi sebesar 0,511 dengan t hitung 2,704 dan nilai signifikansi 0,114. Pengaruhnya positif namun tidak signifikan.
10. Variabel X16 memiliki nilai koefisien 0,326, t statistik 1,235, dan tingkat signifikansi 0,342. Variabel ini dianggap tidak signifikan jika memiliki nilai signifikansi lebih dari 0,05.
11. Variabel X17 menunjukkan pengaruh yang tidak signifikan, dengan koefisien 0,106 dan tingkat signifikansi 0,682.
12. Variabel X23 memiliki koefisien sebesar 0,547, t hitung 1,950 dan nilai signifikansi 0,189. Hasil ini menunjukkan pengaruh positif namun tidak signifikan.
13. Variabel Variabel X23 memiliki koefisien 0,547, t hitung 1,950 dan nilai signifikansi 0,189. Hasil ini menunjukkan dampak positif, namun tidak signifikan
14. Variabel X26 memiliki koefisien sebesar 1,329 dan nilai signifikansi 0,084. Arah pengaruhnya positif, namun karena nilai signifikansi masih di atas 0,05 maka pengaruhnya dinyatakan tidak signifikan.
15. Variabel X27 memperlihatkan nilai koefisien 0,242 dan tingkat signifikansi 0,264. Dengan demikian, X27 tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap keberhasilan SMK3.
16. Variabel X29 memiliki koefisien regresi sebesar 1,366, t hitung 3,641 dan nilai signifikansi 0,068, menunjukkan pengaruh positif X29. Namun, karena nilai signifikansi lebih besar dari 0,05, tetap dianggap tidak signifikan.

4.6.4 Analisis Hasil Regresi Berganda

Tingkat pengaruh faktor-faktor independen terhadap variabel dependen dinilai dalam penelitian ini menggunakan analisis regresi berganda. Tabel Ringkasan Model, yang berisi nilai Durbin-Watson, R^2 termodifikasi, dan koefisien determinasi (R^2), menyajikan temuan-temuan tersebut. Tingkat penjelasan variasi variabel dependen oleh variabel-variabel independen ditunjukkan oleh koefisien determinasi (R^2) Dalam model multivariat, R^2 yang disesuaikan memberikan metrik yang lebih akurat dengan mempertimbangkan jumlah prediktor yang digunakan. Sementara itu, autokorelasi residual ditemukan menggunakan statistik Durbin-Watson. Semua metrik ini bekerja sama untuk mengevaluasi validitas, kesesuaian, dan reliabilitas model regresi secara keseluruhan.

Model Summary ^b					
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Error of the Estimate	Durbin-Watson
1	,685 ^a	,469	-,097	,386	1,479
a. Predictors: (Constant), X29, X4, X27, X2, X5, X26, X16, X14, X6, X12, X13, X23, X1, X11, X17, X24					
b. Dependent Variable: Y					

Tabel 4. 7 Model Summary Hasil Analisis Regresi Berganda

Koefisien determinasi (R-Square) untuk analisis regresi berganda adalah 0,469, seperti yang ditunjukkan pada tabel Ringkasan Model. Oleh karena itu, 46,9% varians variabel dependen (Y) dijelaskan oleh variabel independen dalam model, X1. Dalam situasi ini, 53,1% dijamin karena pengaruh eksternal tidak diperhitungkan.

Skor R-Square yang Disesuaikan, yaitu -0,097, menunjukkan bahwa kapasitas model untuk menjelaskan variabel dependen justru menurun ketika jumlah variabel prediktor diperhitungkan. Nilai negatif ini mengindikasikan adanya kemungkinan overfitting, yakni penggunaan terlalu banyak variabel bebas yang tidak memberikan kontribusi signifikan terhadap model. Oleh karena itu, disarankan dilakukan penyederhanaan model atau seleksi ulang variabel agar model menjadi lebih efisien dan akurat. Sementara itu, nilai *Durbin-Watson* sebesar 1,479 digunakan untuk menguji keberadaan autokorelasi dalam residual. Nilai ini mendekati angka ideal

yaitu 2, yang menandakan tidak adanya autokorelasi. Meskipun masih dalam batas yang dapat diterima, terdapat sedikit autokorelasi positif karena nilainya sedikit di bawah 2.

Selain itu, persamaan regresi berikut diturunkan dari hasil uji regresi linier berganda yang ditunjukkan pada tabel Koefisien:

$$Y = 0,009 + 0,275X_1 - 0,006X_2 + 0,220X_3 + 0,110X_4 + 1,537X_5 + 0,984X_6 + 0,668X_7 + 0,405X_8 - 0,263X_9 + 0,010X_{10} - 0,133X_{11} - 0,648X_{12} + 0,590X_{13} - 0,374X_{14} + 0,541X_{15}$$

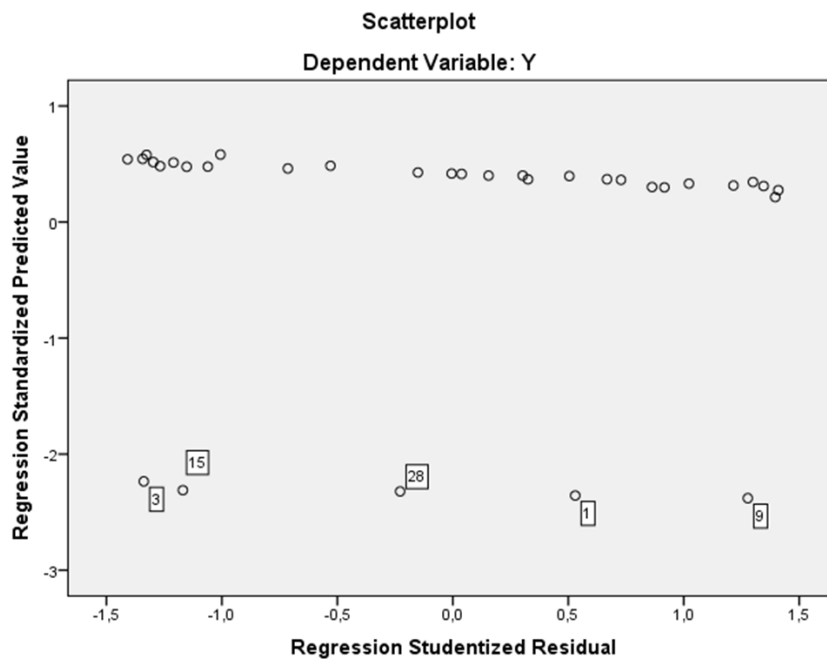
Keterangan:

- Y = Keberhasilan Implementasi Sistem Manajemen K3 (SMK3)
- $X_1 - X_{30}$ = Faktor-faktor yang memengaruhi keberhasilan SMK3 dalam proyek

Berdasarkan besarnya koefisien masing-masing variabel, persamaan menunjukkan bahwa keberhasilan penerapan SMK3 akan meningkat satu satuan untuk setiap peningkatan satuan variabel independen. Mengingat variabel X_{29} (1,366) dan X_{26} (1,329) memiliki pengaruh terbesar, dapat dikatakan bahwa kinerja SMK3 dalam proyek ini terutama ditentukan oleh faktor-faktor yang tercermin dalam kedua variabel tersebut. Namun demikian, karena masih terdapat variabel-variabel yang tidak signifikan dan nilai Adjusted R Square yang rendah, perlu dilakukan evaluasi terhadap struktur model regresi, termasuk kemungkinan pengurangan jumlah variabel untuk memperoleh model yang lebih representatif dan reliabel.

4.6.5 Analisis Outlier Berdasarkan Studentized residual

Untuk mendeteksi adanya data pencilan (outlier) dalam model regresi, dilakukan analisis melalui scatterplot yang memetakan nilai Regression Studentized Residual terhadap Standardized Predicted Value. Grafik ini bertujuan untuk mengidentifikasi titik-titik data yang menyimpang secara signifikan dari pola umum data.



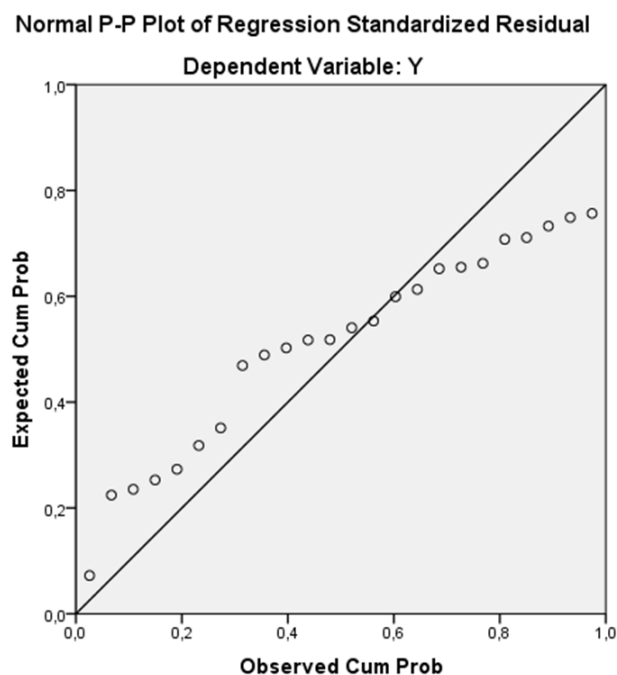
Gambar 4. 4 Scatterplot Studentized Residual terhadap Standardized Predicted Value

Berdasarkan grafik tersebut, terdapat lima titik data yang diberi label dan ditandai sebagai outlier oleh sistem, yaitu data ke-1, ke-3, ke-9, ke-15, dan ke-28. Data ini memiliki nilai residual yang relatif ekstrem dibandingkan titik lainnya, yang mengindikasikan bahwa nilai aktual dan nilai prediksi dari model regresi memiliki selisih yang cukup besar. Keberadaan outlier dapat memengaruhi keakuratan model jika tidak ditangani dengan tepat.

Namun demikian, keputusan untuk mengeluarkan data outlier harus mempertimbangkan konteks dan validitas data tersebut. Apabila data masih relevan dan tidak terjadi kesalahan input, maka perlu dipertimbangkan apakah outlier ini memang mencerminkan kondisi nyata di lapangan. Jika setelah dilakukan uji pengaruh outlier terhadap model menunjukkan bahwa data tersebut memberikan dampak yang signifikan, maka penghapusan data dapat dipertimbangkan untuk meningkatkan keakuratan model regresi.

4.6.6 Hasil Regression Standardized Residual

Salah satu asumsi dasar analisis regresi linier adalah bahwa residual, yang menunjukkan selisih antara nilai aktual dan proyeksi, harus teratur. Validitas uji statistik untuk signifikansi dan akurasi estimasi yang dihasilkan oleh model regresi dijamin oleh kenormalan residual. Plot P–P normal dari residual regresi terstandar, yang digunakan untuk mengevaluasi asumsi ini, ditunjukkan pada Gambar 4.5. Jika garis diagonal pada gambar ini diikuti oleh titik-titik, residual terdistribusi secara kasar dan teratur. Hal ini menunjukkan bahwa model regresi valid dan data memenuhi asumsi yang diperlukan untuk pengujian dan interpretasi hipotesis tambahan.



Gambar 4. 5 Normal P–P Plot of Regression Standardized Residual.

Sumbu horizontal grafik (X) menampilkan probabilitas kumulatif dari residual yang teramati, dan sumbu vertikalnya (Y) menampilkan probabilitas kumulatif yang akan diprediksi jika residual berdistribusi normal. Garis diagonal plot digunakan sebagai garis referensi yang mewakili distribusi normal ideal. Penyebaran titik-titik yang rapat di sekitar garis diagonal ini menunjukkan bahwa residual terdistribusi secara teratur. Pola ini menyiratkan bahwa asumsi kenormalan telah terpenuhi, mengonfirmasi validitas model regresi dan menjamin akurasi serta keandalan kesimpulan statistik yang diperoleh dari penelitian.

Berdasarkan hasil plot, residual terdistribusi secara normal karena mayoritas titik terletak di sepanjang garis diagonal. Saat ini, premis kenormalan telah terpenuhi karena tidak ada anomali atau tren yang signifikan. Distribusi residual juga tampak bebas dari abnormalitas atau outlier yang signifikan. Untuk menjamin validitas pengujian hipotesis serta presisi interval kepercayaan dan tingkat signifikansi yang diperoleh dari model, asumsi ini wajib dipenuhi agar analisis regresi dapat diandalkan.

4.6.7 Koefisien Determinasi

Hasil dari olah data untuk koefisien determinasi, dilihat dari tabel berikut ini.

Model Summary ^b					
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Durbin-Watson
1	,917 ^a	,841	,479	,275	1,590
a. Predictors: (Constant), X29, X13, X4, X27, X5, X11, X14, X6, X26, X23, X2, X16, X1, X12, X17, X24					
b. Dependent Variable: Y					

Tabel 4. 8 Koefisien Determinasi

Dengan nilai R (korelasi) sebesar 0,917, data dalam tabel Ringkasan Model menunjukkan hubungan yang baik antara faktor-faktor independen (X1 hingga X30) dan kinerja proyek (variabel dependen Y). Kombinasi variabel independen model regresi dapat menjelaskan 84,1% variasi kinerja proyek, berdasarkan nilai R Kuadrat yang disesuaikan sebesar 0,479. Setelah memperhitungkan jumlah variabel dan sampel, model regresi dapat secara akurat menjelaskan 47,9% variasi kinerja, berdasarkan nilai R Kuadrat yang disesuaikan sebesar 0,841.

Selain itu, tingkat kesalahan prediksi relatif rendah, dengan nilai Standard Error of the Estimate sebesar 0,275. Ini menunjukkan bahwa model regresi memiliki tingkat akurasi yang memadai, tetapi nilai Durbin-Watson sebesar 1,590 menunjukkan bahwa data residual model tidak menunjukkan pola yang menurunkan keandalan.

Secara umum, model regresi yang diterapkan menunjukkan kemampuan penjelasan yang memadai terhadap variabel kinerja proyek. Walaupun nilai Adjusted R Square kurang tinggi dibandingkan R Square, model masih dianggap cukup representatif. Untuk meningkatkan ketepatan model, penyaringan ulang terhadap

variabel independen yang kurang signifikan dapat dilakukan sebagai langkah optimalisasi.

4.6.8 Uji F (Simultan)

Dengan nilai F sebesar 2,322 dan tingkat signifikansi 0,131, temuan uji F dari tabel ANOVA (Tabel 4.9) lebih tinggi daripada batas standar 0,05. Dengan kata lain, model regresi tidak menunjukkan bahwa variabel independen memiliki pengaruh simultan yang signifikan secara statistik terhadap variabel dependen. Akibatnya, hipotesis nol (H_0) yang menyatakan tidak ada variabel independen yang memengaruhi variabel dependen tidak dapat ditolak. Di sisi lain, tidak ada bukti yang mendukung hipotesis alternatif (H_1), yang menempatkan setidaknya satu variabel independen sebagai pusat dampak. Oleh karena itu, dalam model ini, perubahan variabel dependen tidak dijelaskan secara substansial oleh dampak gabungan variabel independen.

ANOVA ^a						
Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	2,805	16	,175	2,322	,131 ^b
	Residual	,528	7	,075		
	Total	3,333	23			
a. Dependent Variable: Y						
b. Predictors: (Constant), X29, X13, X4, X27, X5, X11, X14, X6, X26, X23, X2, X16, X1, X12, X17, X24						

Tabel 4. 9 Uji Simultan.

Nilai R Square yang tinggi menunjukkan bahwa faktor-faktor ini masih berkontribusi signifikan terhadap penjelasan variabel dependen, meskipun tidak signifikan secara statistik pada tingkat 5%. Hal ini menyiratkan bahwa faktor-faktor independen dapat menjelaskan sejumlah besar varians dalam variabel dependen. Ukuran sampel yang relatif kecil ($n = 24$), yang dapat menurunkan daya uji, atau adanya multikolinearitas di antara variabel independen, yang dapat mendistorsi efek individual dan gabungan prediktor dalam model regresi, dapat menjadi penyebab kurangnya signifikansi statistik.

4.9 Validasi Wawancara

Dalam upaya mengevaluasi keberhasilan implementasi Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3) pada proyek ini, dilakukan identifikasi terhadap sejumlah variabel utama yang berperan dalam efektivitas sistem K3. Masing-masing variabel disertai dengan rekomendasi sebagai acuan standar pelaksanaan di lapangan. Instrumen wawancara disusun untuk menilai tingkat kesesuaian implementasi di lapangan berdasarkan penilaian responden. Penilaian dilakukan dengan mengkategorikan kondisi aktual sebagai “sesuai” atau “tidak sesuai” terhadap rekomendasi. Hasil wawancara ini menjadi dasar dalam merumuskan upaya perbaikan dan penguatan implementasi SMK3 secara lebih terarah dan berkelanjutan.

NO	VARIABEL	REKOMENDASI	SESUAI	TIDAK SESUAI
1	X1 (Keterlibatan Pekerja)	Disarankan agar perusahaan melibatkan pekerja dalam perencanaan dan evaluasi program K3 guna meningkatkan rasa memiliki dan tanggung jawab terhadap keselamatan kerja.	✓	
2	X2 (Peran Manajemen)	Manajemen perlu menunjukkan komitmen aktif melalui penyediaan sumber daya, pengawasan berkala, dan keterlibatan langsung dalam pelaksanaan program K3.	✓	
3	X4 (Kompetensi Pekerja)	Perusahaan perlu melakukan pelatihan teknis dan non-teknis	✓	

		secara berkala agar kompetensi pekerja sesuai dengan standar keselamatan dan operasional yang berlaku.		
4	X5 (Impelementasi Pekerja)	Perlu ditegakkan disiplin implementasi SOP di lapangan dan dilakukan pengawasan terhadap pelaksanaan tugas-tugas pekerjaan sesuai standar K3	✓	
5	X6 (Sikap dan Prilaku K3)	Peningkatan kesadaran melalui pendekatan perilaku, seperti sistem reward dan feedback langsung, dapat mendorong sikap positif terhadap keselamatan kerja.	✓	
7	X11 (Sikap Pekerja)	Penguatan nilai keselamatan melalui pelatihan budaya kerja dan keteladanan dari pekerja senior dapat membentuk sikap kerja yang positif.	✓	
8	X12 (Pengawasan Dan Penegakan Protokol K3)	Penegakan aturan harus disertai dengan pengawasan aktif dan tegas terhadap pelanggaran, serta	✓	

		pemberian sanksi yang konsisten.		
9	X13 (Budaya Organisasi)	Budaya organisasi harus diarahkan pada nilai keselamatan sebagai prioritas utama, dengan menjadikannya bagian dari sistem kerja dan evaluasi.	✓	
10	X14 (Komitmen Terhadap K3)	Penting bagi manajemen menunjukkan komitmen nyata terhadap K3 melalui penganggaran, pelatihan, dan partisipasi aktif dalam setiap kegiatan K3.	✓	
11	X16 (Keterlibatan Pekerja)	Sama seperti variabel 1. Disarankan dibuat forum keselamatan rutin yang memberi ruang partisipasi aktif bagi pekerja.	✓	
12	X23 (Komitmen Kepemimpinan)	Kepemimpinan di tingkat manajerial harus aktif mempromosikan budaya K3 melalui keterlibatan langsung	✓	

		dan komunikasi yang terbuka		
13	X24 (Komunikasi)	Disarankan untuk menggunakan berbagai media komunikasi K3 (poster, briefing, grup WA, dsb.) agar pesan keselamatan tersampaikan ke seluruh lapisan pekerja.	✓	
14	X26 (Kepatuhan Prosedural)	Kepatuhan pekerja terhadap prosedur dapat ditingkatkan melalui pengawasan yang konsisten dan internalisasi nilai-nilai keselamatan sejak orientasi kerja.	✓	
15	X27 (Validitas Dan Keandalan Data)	Sistem dokumentasi dan pelaporan K3 harus berbasis digital dan dapat diaudit agar menghasilkan data yang valid dan andal untuk pengambilan keputusan.	✓	
16	X29 (Penegakan Peraturan Keselamatan)	Penerapan sanksi harus konsisten terhadap setiap pelanggaran, serta dibarengi edukasi agar pekerja memahami	✓	

		konsekuensi dari tindakan tidak aman.		
--	--	---------------------------------------	--	--

Tabel 4. 10 Hasil Wawancara Responden.

Penelitian ini menetapkan sejumlah standar krusial untuk mengevaluasi efektivitas Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3). Setiap variabel dilengkapi rekomendasi untuk membantu mengarahkan standar implementasi di lapangan. Teknik wawancara dirancang untuk mengukur tingkat kepatuhan implementasi di lapangan berdasarkan penilaian responden. Kondisi aktual dikategorikan sebagai "patuh" atau "tidak patuh" terhadap saran untuk melakukan evaluasi. Langkah-langkah perbaikan disusun dan SMK3 diimplementasikan secara lebih metodis dan berkelanjutan berdasarkan hasil wawancara ini.