

Hubungan Antara Iklim Keselamatan Kerja Dengan Kinerja Keselamatan di Proyek PLTM Tongar MHPP 2 X 3 MW Pasaman – West Sumatera

Arif Sugestiyo^{1*}, Wahyudi Putra Utama² & Maidiawati³

¹ Mahasiswa Pasca Sarjana Teknik Sipil, Institut Teknologi Padang, Padang – 25 143, CV. Arka Duta Mandiri, Jl. Batang Kandis, Padang – 25138, Indonesia

² Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Bung Hatta, Ulak Karang Utara, Padang – 25133, Indonesia

³ Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Institut Teknologi Padang, Jl. Gajah Mada Kandis Nanggalo, Padang – 25143, Indonesia

Email: 2022250024.arif@itp.ac.id

Dikirim: 1 November 2024

Direvisi: 16 Januari 2025

Diterima: 20 Januari 2025

ABSTRAK

Sistem Manajemen Keselamatan Kerja (SMK3) telah diterapkan oleh manajemen proyek, namun tingkah laku dan kondisi yang tidak selamat dapat menjadi faktor penyumbang terjadinya kecelakaan. Oleh sebab itu dibutuhkan strategi khusus untuk meningkatkan kinerja keselamatan. Iklim Keselamatan kerja dianggap sebagai salah satu alat ukur untuk melihat kinerja keselamatan. Penelitian ini bertujuan untuk membangun hubungan antara iklim keselamatan dengan kinerja keselamatan pada Project PLTM Tongar 2 x 3 MW Pasaman – West Sumatera. Pengumpulan data dilakukan dengan penyebaran kuisioner kepada pihak yang terlibat dalam proyek antara lain karyawan dan seluruh pekerja proyek dan diolah menggunakan metode *Exploratory Factor Analysis* (EFA) untuk menentukan faktor iklim keselamatan, dan dilakukan pengujian seperti reliabilitas, asumsi dengan KMO, MSA dan uji komunalitas. Untuk menentukan hubungan antara iklim keselamatan dengan kinerja keselamatan, digunakan pendekatan model persamaan struktural (*structural equation modeling*) dengan bantuan program Smart PLS. Berdasarkan hasil pengolahan data menggunakan EFA, teridentifikasi enam faktor utama yang membentuk iklim keselamatan, yaitu Komitmen Manajemen dan Sumber Daya K3 (KMSD), Komitmen K3 (KmK), Dukungan Manajemen (DM), Prosedur dan Kesadaran K3 (PKD), serta Persepsi K3 (PiK). Model hubungan antara iklim keselamatan dan kinerja keselamatan menunjukkan bahwa faktor KMSD memiliki dampak paling signifikan terhadap kepatuhan K3. Faktor DM juga signifikan terhadap kepatuhan K3, sementara faktor PiK signifikan terhadap kepatuhan K3 dan partisipasi K3.

Kata kunci: relasi, iklim keselamatan dan kinerja keselamatan, PLTM

1. PENDAHULUAN

Berdasarkan data International Labour Organization (2013), setiap tahun di seluruh dunia masih terjadi 250 juta kecelakaan kerja dan lebih dari 160 juta pekerja mengalami sakit akibat bahaya di tempat kerja. Selain itu, 1,2 juta pekerja meninggal karena kecelakaan dan penyakit terkait kerja. Angka-angka ini menunjukkan bahwa tingkat kecelakaan kerja masih tinggi, termasuk di Indonesia (Wijaya et al., 2023). Menurut Handari dan Qolbi (2021), data global mencatat lebih dari 2,78 juta kematian terkait pekerjaan setiap tahun, dengan dua pertiganya terjadi di Asia. Pada tahun 2018, Indonesia tercatat sebagai salah satu negara dengan jumlah kecelakaan kerja terbesar di dunia (Wibowo et al., 2018). Menteri Tenaga Kerja, dalam peringatan Bulan K3 Nasional di Kilometer Nol Sabang pada 12 Desember 2021, menyatakan bahwa menurut data BPJS Ketenagakerjaan, terdapat 114.000 kasus kecelakaan kerja pada tahun 2019, dan jumlah ini meningkat menjadi 177.000 kasus antara Januari hingga Oktober 2020. Berdasarkan informasi dari detik.com yang dilansir Harbani (2022), kecelakaan kerja terjadi di Pembangkit Listrik Tenaga Panas Bumi (PLTP) Dieng pada 12 Maret 2022 akibat kerusakan peralatan *Pressure Relief Valve* (PRV) di mud pump-1 yang menyebabkan satu pekerja meninggal dan enam lainnya harus menjalani perawatan medis. Kecelakaan serupa juga bisa terjadi di proyek manapun termasuk PLTM.

Keselamatan ini akan membentuk iklim keselamatan kerja yang kemudian Griffin and Curcuruto (2016) menemukan bahwa kinerja K3 di tempat kerja dipengaruhi langsung oleh iklim atau budaya K3 (*Safety Climate or Culture*). Gershon et al. (2000) menambahkan bahwa penguatan budaya K3 akan meningkatkan kinerja K3. Cooper and Phillips (2004) menemukan bahwa iklim K3 mempengaruhi kinerja K3 yang sebenarnya. Program K3 suatu organisasi dapat dianggap berjalan dengan baik jika lingkungan K3 dalam organisasi menghasilkan tindakan dari anggota organisasi yang secara aktif mendukung K3 di tempat kerja.

Iklim Keselamatan terutama dipengaruhi oleh iklim organisasi secara keseluruhan, dengan konsep bahwa organisasi dapat memiliki berbagai iklim, seperti iklim layanan pelanggan atau iklim keselamatan (DeJoy et al., 2004). Iklim keselamatan mencerminkan persepsi karyawan tentang seberapa penting keselamatan dalam organisasi mereka (Schneider, 1975; Zohar, 1980) dalam DeJoy et al., (2004). Jika anggota organisasi memiliki persepsi positif terhadap pentingnya keselamatan yang diberikan oleh organisasi, maka iklim keselamatan kerja akan menjadi lebih baik, yang berdampak pada penurunan tingkat kecelakaan kerja.

Kesehatan dan keselamatan kerja (K3) di Proyek PLTM menjadi aspek penting untuk diterapkan dalam mendukung kegiatan pengembangan energi terbarukan. Praktik K3 secara umum mencakup pencegahan, sanksi dan kompensasi, penyembuhan dan perawatan luka pekerja, serta pemberian layanan kesehatan dan cuti sakit. Energi yang dihasilkan oleh PLTM dimanfaatkan oleh masyarakat dan industri di sekitar lokasi PLTM, penerapan K3 menjadi langkah penting yang harus dilakukan oleh pengembang dan pemerintah. Hal ini bertujuan untuk memastikan kegiatan operasional PLTM berjalan dengan aman serta memberikan manfaat maksimal bagi negara dan masyarakat disekitar PLTM. Penerapan K3 yang diperlukan bukan hanya potensi bahaya dan risiko dari lingkungan, namun juga aktivitas manajemen internal pengembang, misalnya *human error* (Direktur Jenderal Energi Baru Terbarukan dan Konservasi Energi, 2021). Namun peneliti belum menemukan penelitian yang secara spesifik membahas Iklim keselamatan dan kinerja keselamatan pada proyek PLTM. Oleh sebab itu penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan memvalidasi faktor iklim keselamatan yang ada pada proyek PLTM Tongar MHPP 2 x 3 MW Pasaman - Sumatera Barat serta keselamatan kinerja pada proyek PLTM tersebut dan melihat model hubungan antara iklim keselamatan dan kinerja keselamatan.

2. METODE PENELITIAN

Metode dalam penelitian ini adalah Deskriptif Kuantitatif. Langkah-langkah penelitian yang diadopsi untuk menjawab ketiga tujuan penelitian terdiri dari kajian pustaka/literatur, penyusunan kuisisioner, pengumpulan data dan analisis data. Bagian ini juga menjelaskan proses analisis faktor dan model persamaan struktur serta teknik yang digunakan untuk memvalidasinya. Data di olah menggunakan aplikasi SPSS dan SMART PLS, mulai dari data demografi, uji validitas, reliabilitas, uji EFA dan CFA, dan Model persamaan struktur.

Metodologi penelitian yang digunakan dalam menyusun dan menganalisis hubungan antara iklim keselamatan kerja (IKK) dengan kinerja keselamatan (KK). Proses penelitian ini dimulai dengan mengidentifikasi faktor-faktor keselamatan yang relevan melalui pengamatan pustaka dan dilanjutkan dengan penyusunan kuisisioner sebagai instrumen pengumpulan data. Kuisisioner tersebut mencakup beberapa bagian, yaitu profil responden, pengukuran iklim keselamatan, dan pengukuran kinerja keselamatan, yang disampaikan kepada para pekerja di proyek PLTM Tongar PLTMH 2 x 3 MW di Pasaman. Setelah data terkumpul, langkah berikutnya adalah melakukan analisis menggunakan perangkat lunak SPSS dan SmartPLS untuk menguji validitas dan reliabilitas data.

Model pengukuran digunakan untuk mengonfirmasi dimensi atau faktor dari indikator empiris, sementara model struktural digunakan untuk menjelaskan hubungan sebab-akibat antar variabel. Melalui analisis Structural Equation Modeling (SEM), penelitian ini menguji hipotesis mengenai hubungan antara iklim keselamatan dan kinerja keselamatan. Hasil dari analisis ini diinterpretasikan untuk memberikan kesimpulan mengenai pengaruh faktor-faktor keselamatan terhadap kinerja keselamatan pada proyek tersebut.

3. HASIL DAN DISKUSI

A. Faktor Iklim Keselamatan

Pada penelitian ini pengambilan data dengan menggunakan kuisisioner pada sampel di masing-masing pekerja *Project* PLTM Tongar MHPP 2 x 3 MW Pasaman - West Sumatera sehingga diharapkan jawabannya lebih aktual. Dengan alasan itulah kuisisioner disebarkan kepada responden yang sudah direncanakan. Penelitian ini membagikan 240 kuisisioner kepada pekerja, namun jumlah yang kembali hanya 230 kuisisioner, dan terdapat 1 kuisisioner tidak bisa dipakai/rusak jadi kuisisioner penelitian yang diolah sebanyak 229 kuisisioner. Distribusi kuisisioner dapat dilihat pada **Tabel 1**.

Tabel 1. Distribusi Kuisisioner Penelitian

Keterangan	Jumlah	%
Jumlah Disebarkan	240	100
Jumlah Kembali	230	95
Jumlah tidak bisa di pakai	1	0,004
Jumlah Bersih Diolah	229	0,95

1) Uji Validitas dan Reliabilitas

Uji validitas merupakan langkah krusial dalam pengembangan instrumen pengukuran yang efektif dan dapat diandalkan. Uji reliabilitas adalah proses yang digunakan untuk menilai konsistensi dan ketepatan suatu alat ukur dalam menghasilkan hasil yang sama ketika diulang dalam kondisi yang sama. Pada penelitian ini, menggunakan uji validitas isi. Hasil uji validitas menggunakan alat uji total *item to item correlation* dengan nilai minimal 0,3. Hasil uji dapat dilihat pada **Tabel 2** di bawah ini. Dari 45 indikator, melalui empat (4) tahap analisis didapatkan 20 indikator valid dan uji reliabilitasnya menunjukkan 0,762 yang artinya masuk kedalam kategori andal. Analisis validitas tahap 1 sampai 4 dilakukan dan hasilnya dapat dilihat pada **Tabel 3**, yaitu dari 20 indikator yang digunakan, seluruh indikator dinyatakan valid dengan tingkat pengukuran yang diukur menggunakan nilai *Cronbach's Alpha* lebih dari 0,762, sehingga dinyatakan valid.

Tabel 2. Rekapitulasi Hasil Uji Validitas dan Reliabilitas Iklim Keselamatan Kerja (IKK)

Tahap Analisis	Jumlah Indikator Tidak Valid	Nilai <i>Cronbach Alpha</i>
Pertama	10	0,654
Kedua	6	0,717
Ketiga	6	0,771
Keempat	3	0,762

Tabel 3. Indikator yang Valid

Indikator	Indikator Yang Valid	Nilai <i>Cronbach Alpha</i>
IKK1 sd IKK45	IKK2, IKK3, IKK4, IKK5, IKK7, IKK9, IKK11, IKK13, IKK15, IKK16, IKK18, IKK19, IKK20, IKK22, IKK24, IKK26, IKK28, IKK34, IKK37, IKK40	0.762

2) Uji Asumsi

Uji kecukupan sampel menggunakan uji *Kaiser Meyer Olkin* (KMO) dan *Measure of Sample Adequacy* (MSA). Jumlah sampel yang mencukupi ditandai dengan KMO besar dari 0,500 dan nilai sig *Bartlett's test of sphericity* < 0,05. Alat uji ke dua untuk melihat kecukupan sampel adalah uji *Bartlett's test of sphericity*. Hasil nilai *Bartlett's test of sphericity* didapatkan sebesar 0,721 dengan nilai signifikan 0,00, sehingga dapat disimpulkan bahwa sampel penelitian mencukupi. Hasil uji dapat dilihat pada **Tabel 4** di bawah ini.

Tabel 4. Hasil Uji KMO dan Bartlett

<i>Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.</i>	0,721	
<i>Approx. Chi-Square</i>	3398,460	
<i>Bartlett's Test of Sphericity</i>	df	190
	Sig.	0,000

3) Komunalitas

Uji komunalitas dalam analisis faktor adalah proses untuk mengevaluasi sejauh mana varians dari setiap variabel observasi dapat dijelaskan oleh faktor-faktor laten yang mendasarinya. Dalam konteks penelitian, uji komunalitas (Tabel 5) penting untuk memahami seberapa baik variabel-variabel yang diamati merepresentasikan faktor-faktor yang tidak teramati.

Tabel 5. Rekapitulasi 4 Pengujian

No.	Indikator	Pengujian					Ket
		<i>EFA</i>	<i>KMO > 0,5</i>		<i>MSA > 0,5</i>	<i>Komunalitas</i>	
		Nilai <i>Cronbach alpha</i>	Nilai <i>Bartlett's</i>	Nilai signifikan <i>Bartlett's</i>	> 0,5	> 0,5	
1	IKK2	0,762	0,721	0,000	0,698	0,752	Valid
2	IKK3	0,762	0,721	0,000	0,864	0,664	Valid
3	IKK4	0,762	0,721	0,000	0,591	0,719	Valid
4	IKK5	0,762	0,721	0,000	0,625	0,822	Valid
5	IKK7	0,762	0,721	0,000	0,787	0,722	Valid
6	IKK9	0,762	0,721	0,000	0,520	0,580	Valid
7	IKK11	0,762	0,721	0,000	0,781	0,823	Valid
8	IKK13	0,762	0,721	0,000	0,736	0,784	Valid
9	IKK15	0,762	0,721	0,000	0,607	0,803	Valid
10	IKK16	0,762	0,721	0,000	0,741	0,751	Valid
11	IKK18	0,762	0,721	0,000	0,686	0,705	Valid
12	IKK19	0,762	0,721	0,000	0,724	0,772	Valid
13	IKK20	0,762	0,721	0,000	0,842	0,788	Valid

No.	Indikator	Pengujian					Ket
		EFA	KMO > 0,5		MSA > 0,5	Komunalitas	
		Nilai Cronbach alpha	Nilai Bartlett's	Nilai signifikan Bartlett's	> 0,5	> 0,5	
14	IKK22	0,762	0,721	0,000	0,694	0,869	Valid
15	IKK24	0,762	0,721	0,000	0,809	0,728	Valid
16	IKK26	0,762	0,721	0,000	0,692	0,817	Valid
17	IKK28	0,762	0,721	0,000	0,714	0,706	Valid
18	IKK34	0,762	0,721	0,000	0,682	0,573	Valid
19	IKK37	0,762	0,721	0,000	0,743	0,726	Valid
20	IKK40	0,762	0,721	0,000	0,72	0,710	Valid

4) Faktor Yang Terbentuk

Jumlah faktor yang terbentuk menggunakan alat uji *Eugene Value* dan *extraction*. Komponen yang memiliki nilai *Eugene* > 1 maka terbentuk faktor. Hasil uji *eugene value* dapat dilihat pada Tabel 6 di bawah. Seperti yang terlihat ada 6 komponen yang mendapatkan nilai *Eugene* > 1 sehingga dapat disimpulkan bahwa ada 6 faktor terbentuk. Namun satu faktor mempunyai satu indikator sehingga tidak di masukan dalam proses selanjutnya sehingga jumlah faktor terakhir adalah 5 faktor.

Tabel 6. Hasil Uji Eugene Value

Component	Extraction Sums of Squared Loadings			Rotation Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
1	7,567	37,835	37,835	3,783	18,914	18,914
2	1,992	9,962	47,797	3,196	15,981	34,894
3	1,601	8,006	55,803	2,627	13,133	48,027
4	1,296	6,478	62,281	1,889	9,445	57,472
5	1,266	6,330	68,611	1,744	8,718	66,190
6	1,092	5,458	74,069	1,576	7,879	74,069

Selanjutnya, analisis *loading* faktor dilakukan dan hasilnya, Nilai *loading* faktor yang digunakan adalah > 0,5. Dari lima faktor terbentuk, namun ada indikator yang dimiliki oleh dua faktor yaitu terjadi *cross loading*. Contoh *cross loading* adalah IKK26 di mana memiliki *loading* pada faktor 1 (0,605) dan juga *loading* ke faktor 2 (0,580) sehingga dilakukan rotasi. Rotasi faktor merupakan cara untuk meminimalkan terjadinya *cross loading*. Setelah dilakukan rotasi dengan menggunakan metode Varimax, maka didapatkan hasil rotasi faktor seperti pada Tabel 7 di bawah ini. Dari hasil rotasi faktor ini, masih ada satu indikator yang *cross loading* (IKK15, IKK16, dan IKK20). Untuk IKK15, selisihnya besar dari 0,02 (0,021) maka *loading* tertinggi dipertahankan atau dengan kata lain IKK15 merupakan milik dari faktor 3 (Hair et al., 2018). Namun, IKK16 dibuang karena selisihnya kecil dari 0,02 (0,006). Selanjutnya, IKK20 juga dipertahankan karena indikator tersebut masuk kedalam faktor 3.

Tabel 7. Rotasi Faktor

Indikator	Component					
	1	2	3	4	5	6
IKK2		-0,849				
IKK3						
IKK4				0,682		
IKK5					-0,834	
IKK7					0,534	
IKK9	0,623					
IKK11		0,707				
IKK13		0,687				
IKK15			0,555		0,521	
IKK16	0,532			0,538		
IKK18				-0,777		
IKK19	0,779					
IKK20		0,527	0,618			
IKK22						0,827
IKK24	0,717					
IKK26	0,753					
IKK28	0,780					
IKK34			-0,689			
IKK37		0,586				
IKK40			0,794			

5) Interpretasi Faktor

Interpretasi faktor dapat dilihat pada **Tabel 8**. Faktor 1 terdiri dari IKK9, IKK19, IKK24, IKK26, dan IKK28. Faktor 2 terdiri dari IKK2, IKK11, IKK13, IKK20, dan IKK37. Sedangkan faktor 3 terdiri dari IKK15, IKK34, dan IKK40. Selanjutnya faktor 4 meliputi IKK4, IKK18. Terakhir faktor 5 yaitu IKK5, dan IKK7. Identifikasi faktor Keselamatan Kerja berdasarkan hasil ekstraksi dari 45 indikator, melalui empat (4) tahap analisis didapatkan 20 indikator valid dan uji reliabilitasnya $\alpha > 0,762$ (andal). Demikian pula, nilai KMO untuk nilai IKK 0,846 menunjukkan adanya tingkat kecukupan sampel yang sangat baik. Oleh karena itu, data tersebut dianggap sesuai untuk EFA. Sedangkan nilai signifikansi 0,00 untuk uji Bartlett's *Test of Sphericity* menyatakan adanya korelasi antar beberapa variabel dengan nilai *Bartlett's Test of Sphericity* 0,721 sehingga dapat disimpulkan bahwa sampel penelitian mencukupi.

Tabel 8. Interpretasi Faktor

Faktor	Indikator
Komitmen Manajemen dan Sumber Daya K3 (KMSD)	IKK9, IKK19, IKK24, IKK26, dan IKK28
Komitmen K3 (KmK)	IKK2, IKK11, IKK13, dan IKK37
Dukungan Manajemen (DM)	IKK15, IKK20, IKK34, dan IKK40
Prosedur dan Kesadaran K3 (PKD)	IKK4 dan IKK18
Persepsi K3 (PiK)	IKK5, dan IKK7

Hasil ekstraksi awal analisis faktor menunjukkan bahwa teridentifikasi 6 faktor berdasarkan nilai *Component* yang memiliki nilai *Eigen* > 1 maka terbentuk faktor (Tabel 4). Namun satu faktor mempunyai satu indikator sehingga tidak dimasukkan dalam proses selanjutnya sehingga jumlah faktor terakhir adalah 5 faktor. Dari proses ini, kembali diamati nilai matrik korelasi, skor komunalitas, loading faktor, untuk meminimalkan terjadinya cross loading maka dilakukan rotasi faktor dengan menggunakan metode Varimax serta berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan. Hasil ekstraksi 20 variabel yang tersisa menunjukkan bahwa syarat korelasi, *comulative*, dan loading faktor terpenuhi. Kelima solusi faktor yang terbentuk mampu menjelaskan 66,191% dari total varian. Hasil penelitian ini lebih besar dari penelitian terdahulu (Zahoor *et al.*, 2017) dan yang masing-masingnya mendapati faktor yang teridentifikasi mampu menjelaskan 56,18% dan 60% dari total varian.

B. Membangun Model Hubungan Antara Iklim Keselamatan Kerja (IKK) Dengan Kinerja Keselamatan (KK)

Untuk membangun dan mengembangkan model hubungan antara IKK dan KK, penelitian ini menggunakan *structural equation model* dengan metode *Path Least Square* (PLS) dengan software *Smart PLS*. ada dua pengujian dengan menggunakan *Smart PLS* yaitu *measurement model* (model pengukuran) dan *structural model* (model struktur).

a) Penilaian Model Pengukuran

Hasil uji menunjukan bahwa sudah semua indikator menunjukan nilai di atas 0,70 sehingga salah satu syarat validitas konvergen tercapai. Analisis validitas konvergen lain (Nilai Cronbach Alpha, composite reliability dan AVE) perlu di cermati. Nilai *Cronbach Alpha*, *composite reliability* dan AVE sudah memenuhi persyaratan yaitu *Cronbach Alpha* dan *composite reliability* diatas 0.700 dan AVE diatas 0.5 (Guldenmund, 2010) Rincian nilai *Cronbach Alpha*, *composite reliability* dan AVE dapat dilihat Tabel 9 di bawah ini.

Proses selanjutnya adalah uji validitas diskriminan. Uji ini menggunakan alat uji *Fornell-Larcker Criterion*, *cross loading* dan *Heterotrait-Monotrait Ratio* (HTMT). Hasil uji *Fornell-Larcker Criterion* dapat dilihat pada **Tabel 10** dan semua variabel (*latent variabel*) mempunyai akar AVE (nilai yang tebakkan) besar dari hubungannya dengan variabel lain sehingga persyaratan tercapai. Misalnya, faktor 1 mempunyai nilai akar AVE sebesar 0,856 dan nilai korelasi lebih besar dari nilai korelasi yang lainnya.

Tabel 9. Validitas Konvergen

Konstruk	Cronbach's Alpha	Composite Reliability	Average Variance Extracted (AVE)
Faktor 1 (KMSD)	0.845	0.890	0.732
Faktor 2 (KmK)	0.723	0.876	0.780
Faktor 3 (DM)	0.798	0.876	0.702
Faktor 4 (PKD)	1.000	1.000	1.000
Faktor 5 (PiK)	1.000	1.000	1.000
Jumlah kecelakaan kerja	0.766	0.888	0.799
Kepatuhan K3	1.000	1.000	1.000
Partisipasi K3	1.000	1.000	1.000

Tabel 10. Fornell-Larcker Criterion

	Faktor 1	Faktor 2	Faktor 3	Faktor 4	Faktor 5	Jumlah Kecelakaan Kerja	Kepatuhan K3	Partisipasi K3
Faktor 1 (KMSD)	0.856							
Faktor 2 (KmK)	0.532	0.883						
Faktor 3 (DM)	0.409	0.476	0.838					
Faktor 4 (PKD)	0.315	0.422	0.328	1.000				
Faktor 5 (PiK)	0.452	0.285	0.413	0.276	1.000			
Jumlah kecelakaan kerja	0.119	0.088	0.077	0.090	0.056	0.894		
Kepatuhan K3	-0.119	-0.054	0.130	-0.007	0.098	-0.050	1.000	
Partisipasi K3	-0.002	-0.051	-0.032	-0.066	-0.161	-0.017	0.081	1.000

Cross loading (Tabel 11) juga menunjukkan semua indikator loading lebih tinggi ke latent variabelnya (faktor) dibandingkan dengan *latent* variabel lain sehingga mendukung validitas diskriminan. Misalnya, IKK13 mempunyai loading faktor 2 (0,918) lebih tinggi dibandingkan dengan loading faktor ke faktor yang lain. Hasil uji *Heterotrait-Monotrait* Ratio (Tabel 12) juga menunjukkan nilai lebih kecil dari 0.85, sehingga validitas diskriminan tercapai.

Tabel 11. Cross Loading

	Faktor 1	Faktor 2	Faktor 3	Faktor 4	Faktor 5	Jumlah Kecelakaan Kerja	Kepatuhan K3	Partisipasi K3
IKK13	0.609	0.918	0.416	0.345	0.286	0.066	-0.090	-0.049
IKK15	0.276	0.413	0.842	0.113	0.323	0.043	0.136	-0.022
IKK19	0.752	0.427	0.322	0.178	0.412	-0.013	-0.074	0.063
IKK20	0.501	0.592	0.818	0.420	0.340	0.038	0.059	-0.003
IK24	0.839	0.386	0.458	0.308	0.462	0.080	-0.046	0.026
IKK28	0.963	0.533	0.341	0.297	0.384	0.144	-0.141	-0.027
IKK37	0.289	0.847	0.432	0.414	0.208	0.094	0.008	-0.039
IKK4	0.315	0.422	0.328	1.000	0.276	0.090	-0.007	-0.066
IKK40	0.337	0.300	0.854	0.363	0.374	0.097	0.107	-0.042
IKK7	0.452	0.285	0.413	0.276	1.000	0.056	0.098	-0.161
JK3	0.113	0.067	0.099	0.122	0.062	0.952	-0.028	-0.000
JK4	0.099	0.102	0.016	0.009	0.031	0.832	-0.078	-0.043
KK31	-0.119	-0.054	0.130	-0.007	0.098	-0.050	1.000	0.081
PK31	-0.002	-0.051	-0.032	-0.066	-0.161	-0.017	0.081	1.000

Tabel 12. Heterotrait-Monotrait Ratio (HTMT)

	Faktor 1	Faktor 2	Faktor 3	Faktor 4	Faktor 5	Jumlah kecelakaan kerja	Kepatuhan K3	Partisipasi K3
Faktor 1 (KMSD)								
Faktor 2 (KmK)	0.627							
Faktor 3 (DM)	0.563	0.682						
Faktor 4 (PKD)	0.325	0.504	0.396					
Faktor 5 (PiK)	0.522	0.328	0.459	0.276				
Jumlah kecelakaan kerja	0.109	0.128	0.077	0.083	0.059			
Kepatuhan K3	0.108	0.065	0.134	0.007	0.098	0.067		
Partisipasi K3	0.048	0.059	0.030	0.066	0.161	0.027	0.081	

b) Penilaian Model Struktur

Penilaian model struktural dimulai dari kekuatan prediksi dan relevansi prediksi. Kekuatan nilai prediksi menggunakan alat uji *R square* dan hasil dapat pada **Tabel 13** dan **Tabel 14** di bawah dan nilai masuk dalam kategori lemah.

Tabel 13. R Square

Kinerja Keselamatan	R Square	R Square Adjusted
Jumlah kecelakaan kerja	0.018	-0.004
Kepatuhan K3	0.070	0.049
Partisipasi K3	0.037	0.015

Tabel 14. Q Square

	SSO	SSE	Q ² (=1SSE/SSO)
Faktor 1(KMSD)	687.000	687.000	
Faktor 2 (KmK)	458.000	458.000	
Faktor 3 (DM)	687.000	687.000	
Faktor 4 (PKD)	229.000	229.000	
Faktor 5 (PiK)	229.000	229.000	
Jumlah Kecelakaan Kerja	458.000	469.350	-0.025
Kepatuhan K3	229.000	222.742	0.027
Partisipasi K3	229.000	231.564	-0.011

Tabel 15. Standard Deviasi, t-Values, p-Values

Faktor	Kinerja	Standard Deviation (STDEV)	T Statistics (O/STDEV)	P Values
Faktor 1	Jumlah			
Komitmen Manajemen dan Sumber Daya K3 (KMSD)	kecelakaan kerja	0.146	0.646	0.518
Faktor 1	Kepatuhan K3	0.106	2.135	0.033**
Komitmen Manajemen dan Sumber Daya K3 (KMSD)	Partisipasi K3	0.130	0.894	0.372
Faktor 2	Jumlah			
Komitmen K3 (KmK)	kecelakaan kerja	0.119	0.070	0.945
Faktor 2	Kepatuhan K3	0.097	0.653	0.514
Komitmen K3 (KmK)	Partisipasi K3	0.086	0.712	0.477
Faktor 3	Jumlah			
Dukungan Manajemen (DM)	kecelakaan kerja	0.109	0.201	0.841
Faktor 3	Kepatuhan K3	0.090	2.205	0.028**
Dukungan Manajemen (DM)	Partisipasi K3	0.081	0.570	0.569
Faktor 4	Jumlah			
Prosedur dan Kesadaran K3 (PKD)	kecelakaan kerja	0.084	0.632	0.528
Faktor 4	Kepatuhan K3	0.073	0.168	0.867
Prosedur dan Kesadaran K3 (PKD)	Partisipasi K3	0.062	0.560	0.576
Faktor 5	Jumlah			
Persepsi K3 (PiK)	kecelakaan kerja	0.096	0.134	0.894
Faktor 5	Kepatuhan K3	0.076	1.828	0.068*
Persepsi K3 (PiK)	Partisipasi K3	0.088	2.345	0.019**

C. Hubungan Antara Iklim Keselamatan Kerja dan Kinerja Keselamatan

Berdasarkan hasil analisis tahap awal penelitian menemukan bahwa uji validitas, uji reliabilitas, dan uji t, didapati bahwasanya terdapat hubungan positif antara iklim keselamatan kerja terhadap kinerja keselamatan kerja didapatkan hasil uji t yaitu $t_{hitung} > t_{Tabel}$ 7,732 > 1,9705 dengan nilai signifikan sebesar $0,000 < 0,05$. Hasil dari pengolahan data menggunakan *Smart PLS* didapatkan hasil uji pengaruh faktor iklim keselamatan kerja terhadap kinerja keselamatan kerja dapat dilihat pada **Tabel 15** faktor 1 berdampak signifikan

pada kepatuhan K3 (nilai $t = 2,153$ atau $p\text{-value} = 0,033$) pada α 5%. Adanya hubungan antara iklim keselamatan kerja dengan kinerja keselamatan kerja menandakan bahwa terdapat keterkaitan antara iklim keselamatan kerja yang dimiliki pekerja proyek konstruksi dengan kinerja keselamatan kerja yang ada dalam subjek selama bekerja di *Project PLTM Tongar MHPP 2 X 3 MW Pasaman-West Sumatera*. Berdasarkan hasil kategori data penelitian menunjukkan bahwa mayoritas responden penelitian memiliki tingkat iklim keselamatan pada kategori tinggi, begitupun tingkat kinerja keselamatan kerja didapatkan hasil pada kategori yang lebih tinggi juga.

Komunikasi keselamatan adalah indikator paling khas dari variabel iklim keselamatan. Hal ini tercermin dari kegiatan *safety talk/safety meeting* yang secara rutin dilaksanakan sesuai dengan jadwal yang telah ditetapkan, dan para pekerja biasanya mendapatkan informasi *safety* terbaru. Pekerja proyek konstruksi akan dapat mengantisipasi terjadinya kecelakaan yang terjadi di area kerjanya, sehingga dapat mengurangi jumlah korban dan tingkat frekuensi kecelakaan, jika perusahaan memiliki saluran komunikasi keselamatan yang berfungsi yang mencakup kegiatan *safety talk* rutin yang dilakukan. Keluar sesuai dengan jadwal dan penyediaan informasi terkini terkait keselamatan, seperti informasi kecelakaan.

D. Model Pengukuran Hubungan Iklim Keselamatan Kerja Dan Kinerja Keselamatan

Setelah data memenuhi syarat pengukuran, maka dapat dilanjutkan dengan melakukan metode *Bootstrapping* pada SmartPLS 3.0. Metode *Bootstrapping* hanya faktor pertama IK3 yaitu kepatuhan K3 yang berpengaruh terhadap kinerja keselamatan. Faktor ini memiliki 3 indikator, yaitu mengikuti semua prosedur K3 saat melaksanakan pekerjaan (mengikuti semua instruksi K3), rekan kerja anda (bekerja dalam satu tim) mengikuti semua prosedur K3 saat melaksanakan pekerjaan dengan selalu menggunakan Alat pelindung Diri (APD), pekerja di proyek ini mengikuti semua prosedur K3 saat melaksanakan pekerjaan. Model penelitian ini hanya melihat faktor IK3 yang dapat membangun kinerja keselamatan.

E. Mengidentifikasi dan Memvalidasi Faktor Iklim Keselamatan

Mayoritas responden penelitian ini adalah pekerja konstruksi (96,5%), dengan umur berkisar antara 41-50 tahun. Pekerja konstruksi adalah individu yang terlibat dalam pelaksanaan berbagai jenis pekerjaan yang berkaitan dengan pembangunan, perbaikan, pemeliharaan, atau pembongkaran struktur fisik, seperti bangunan, jalan, jembatan, terowongan, dan infrastruktur lainnya. Tugas pekerja konstruksi dapat mencakup berbagai aktivitas konstruksi. Responden pada penelitian ini pria masih mendominasi pekerjaan konstruksi (98,3%). Tingkat Pendidikan responden cukup beragam dan tinggi, yang mendominasi yaitu Sarjana dan Pascasarjana (91,7%). Hampir semua responden beraviliasi kepada kontraktor utama (96,9%) dan sisanya dari klien/owner (3,1%). Jumlah responden yang bekerja di perusahaan sekarang dalam kurun 6-10 tahun jauh lebih besar (93%) dibanding lainnya. Sedangkan responden yang memiliki pengalaman kerja di atas 15 tahun hanya 2,6%. Selanjutnya, responden banyak yang memiliki sertifikat keahlian K3 konstruksi (90%) dan mendapatkan pelatihan dalam hal K3 (4,8%) sedangkan responden yang belum pernah ada pelatihan hanya 1,3%.

Mengukur Kinerja Keselamatan menggunakan metode Analisa *Confirmatory factor analysis* (CFA). CFA menggunakan alat Analisa KMO (kecukupan sampel), komunalitas (kelayakan ekstraksi), *Eugene value*, *variance* dan *factor loading* (Tabel 5). Hasil Analisa menunjukkan bahwa ketiga faktor kinerja memiliki koefisien standar yang diinginkan $> 0,5$ artinya semua faktor keselamatan kerja masing-masing signifikan terkonfirmasi untuk selanjutnya. Namun ada satu variabel yg tidak memenuhi kriteria yaitu pada faktor jumlah kecelakaan kerja JK1.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian mengenai hubungan antara iklim keselamatan kerja dengan kinerja keselamatan yang dilakukan di *Project PLTM Tongar PLTMH 2 X 3 MW Pasaman – West Sumatera*, dapat disimpulkan beberapa hal yaitu:

1. Hasil ekstraksi dari 20 analisis awal variabel dalam faktor menunjukkan bahwa teridentifikasi lima faktor keselamatan kerja yang berpengaruh, baik secara positif maupun negatif, serta dalam skala besar maupun kecil. Peneliti mengumpulkan lima faktor tersebut sebagai berikut: Komitmen manajemen dan sumber daya K3 (KMSD), prosedur dan komitmen K3 (KmK3), dukungan manajemen (DM), prosedur dan kesadaran K3 (PKD), serta persepsi K3 (PiK). Kelima faktor ini memenuhi syarat korelasi, kumulatif, dan *loading factor*, serta mampu menjelaskan 66,191% dari total varian.
2. Analisis kinerja keselamatan menggunakan metode *Confirmatory Factor Analysis* (CFA) menunjukkan bahwa faktor ketiga kinerja keselamatan, yaitu jumlah kecelakaan, partisipasi K3, dan kepatuhan K3, memiliki koefisien standar yang diinginkan ($>0,5$). Artinya, semua faktor keselamatan kerja terkonfirmasi signifikan, meskipun terdapat satu variabel yaitu jumlah kecelakaan kerja (JK1), yang tidak memenuhi kriteria.
3. Pengolahan data dengan alat statistik SmartPLS 3 menemukan bahwa terdapat hubungan positif antara iklim keselamatan kerja dengan kinerja keselamatan kerja di proyek ini. Kelima faktor iklim

keselamatan signifikan mempengaruhi kinerja keselamatan, dengan faktor komitmen dan sumber daya K3 (KMS) memberikan dampak paling signifikan pada kepatuhan K3, dengan nilai t sebesar 2,153 dan p -value 0,033 pada α 5%. Mayoritas karyawan dan pekerja di proyek ini memiliki tingkat iklim keselamatan dan kinerja keselamatan yang tinggi.

4. Model pengukuran hubungan antara iklim keselamatan kerja dan kinerja keselamatan kerja menggunakan metode bootstrapping pada SmartPLS 3.0 menunjukkan bahwa hanya faktor pertama, yaitu kepatuhan K3, yang berpengaruh signifikan terhadap kinerja keselamatan
5. Iklim keselamatan yang positif dapat meningkatkan kinerja keselamatan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa iklim keselamatan yang mencakup komitmen manajemen, komunikasi keselamatan, pelatihan keselamatan, dan partisipasi pekerja secara signifikan berhubungan dengan peningkatan kinerja keselamatan. Pekerja yang merasakan dukungan dan komitmen dari manajemen terhadap keselamatan cenderung lebih patuh terhadap prosedur keselamatan dan lebih waspada terhadap risiko, sehingga mengurangi jumlah kecelakaan kerja.

Secara keseluruhan, penelitian ini menekankan pentingnya membangun dan memelihara iklim keselamatan yang positif untuk meningkatkan kinerja keselamatan di Proyek PLTM Tongar PLTMH 2 X 3 MW Pasaman – Sumatera Barat dan diharapkan dapat diterapkan pada proyek PLTM lainnya. Temuan ini memberikan rekomendasi praktis bagi proyek manajemen untuk fokus pada peningkatan komunikasi, pelatihan, dan partisipasi pekerja dalam upaya keselamatan, yang pada akhirnya akan memberikan kontribusi pada kesuksesan proyek secara keseluruhan.

DAFTAR PUSTAKA

- Cooper, M.D. and Phillips, R.A. (2004) 'Exploratory analysis of the safety climate and safety behavior relationship', *Journal of Safety Research*, 35(5), pp. 497–512. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.jsr.2004.08.004>.
- DeJoy, D., Gershon, R. and Schaffer, B. (2004) 'Safety climate: Assessing management and organizational influences on safety', *Professional Safety*, 49, pp. 50–57.
- Direktur Jenderal Energi Baru Terbarukan dan Konservasi Energi (2021) 'Panduan Keselamatan Dan Kesehatan Kerja K3 Pembangkit Listrik Tenaga Minihidro (PLTM)', pp. 21–26.
- Gershon, R.R. et al. (2000) 'Hospital safety climate and its relationship with safe work practices and workplace exposure incidents.', *American journal of infection control*, 28(3), pp. 211–221. Available at: <https://doi.org/10.1067/mic.2000.105288>.
- Griffin, M. and Curcuruto, M. (2016) 'Safety Climate in Organizations', *Annual Review of Organizational Psychology and Organizational Behavior*, 3. Available at: <https://doi.org/10.1146/annurev-orgpsych-041015-062414>.
- Guldenmund, F. (2010) 'Understanding and Exploring Safety Culture'.
- Hair, Joseph. Jeff, R. (2018) 'When to use and how to report the results of PLS-SEM', *European Business Review*, 31. Available at: <https://doi.org/10.1108/EBR-11-2018-0203>.
- Tri Handari, S.R. and Qolbi, M.S. (2021) 'Faktor-Faktor Kejadian Kecelakaan Kerja pada Pekerja Ketinggian di PT. X Tahun 2019', *Jurnal Kedokteran dan Kesehatan*, 17(1), p. 90. Available at: <https://doi.org/10.24853/jkk.17.1.90-98>.
- Wibowo, A.A., Christianto, O.C. and Alifen, R.S. (2018) 'Panduan Penggunaan Ekskavator Berdasarkan Peraturan K3 Dan Pengalaman Kecelakaan Kerja Di Proyek', *Universitas Kristen Petra*, 1(1), pp. 1–15.
- Wijaya, T.M., Latuconsina, R. and Dinimaharawat, A. (2023) 'Rancang Bangun Front-End Dashboard Pengukuran Kinerja menggunakan Metode Balanced Scorecard (Studi Kasus: Unit P3I Universitas Telkom)', *Jurnal Nasional SAINS dan TEKNIK*, 1(5), pp. 67–72.
- Zahoor, H. et al. (2017) 'Modeling the Relationship between Safety Climate and Safety Performance in a Developing Construction Industry: A Cross-Cultural Validation Study', *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 14, pp. 1–19. Available at: <https://doi.org/10.3390/ijerph14040351>.