

Analisis Manajemen Risiko K3L, SIKA dan SIMOPS terhadap Kecelakaan Kerja pada Rig Pengeboran dan Anjungan Produksi Lepas Pantai di PT. XYZ

Informasi Naskah

Imam Fahrerozi¹, Kholil²,
Sugiarto S. Citroatmojo³,
Bernard Hasibuan⁴

Sekolah Pascasarjana Universitas
Sahid Jakarta, Indonesia^{1,2,4}
Univertas Bhamada Slawi, Tegal,
Indonesia³

imam.fahrerozi.hsse@gmail.com¹,
kholil@usahid.ac.id²,
sugiarto.hsse@gmail.com³,
bernard_ukm@yahoo.com⁴

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi dampak penerapan manajemen risiko K3L, SIKA, dan SIMOPS terhadap insiden kecelakaan kerja pada rig pengeboran serta anjungan produksi lepas pantai di PT. XYZ. Pendekatan yang digunakan adalah metode campuran (*mixed method research-explanatory sequential design*), dengan analisis kuantitatif menggunakan SEM-PLS serta wawancara mendalam untuk mendukung temuan secara kualitatif. Hasil penelitian mengungkap bahwa manajemen risiko K3L memiliki pengaruh nyata terhadap kecelakaan kerja ($p=0,029$), sedangkan SIKA dan SIMOPS tidak memiliki pengaruh nyata. *Unsafe act & condition* juga terbukti berpengaruh nyata terhadap kecelakaan kerja ($p=0,038$). Namun, pengaruh tidak langsung dari manajemen risiko K3L, SIKA, dan SIMOPS melalui *unsafe act & condition* terhadap kecelakaan kerja tidak nyata. Sedangkan hasil temuan kualitatif mengungkapkan bahwa SIKA masih dipandang sebagai formalitas administratif, SIMOPS masih kurang dipahami oleh pekerja lapangan, dan implementasi manajemen risiko K3L belum optimal. Disimpulkan bahwa peningkatan pemahaman dan kepatuhan terhadap SIKA dan SIMOPS, serta pengawasan yang lebih ketat terhadap *unsafe act & condition*, diperlukan untuk mengurangi kecelakaan kerja.

Kata Kunci:

Manajemen Risiko K3L, SIKA, SIMOPS, Unsafe Act & Condition, Kecelakaan Kerja Lepas Pantai.

Abstract

This study aims to evaluate the impact of the implementation of OSH risk management, Control of Work (SIKA), and SIMOPS on the incidents of work accidents on drilling rigs and offshore production platforms of PT. XYZ. The approach used is a mixed-method, with quantitative analysis using SEM-PLS and in-depth interviews to support qualitative findings. The results of the study revealed that OSH risk management has a significant effect on work accidents ($p = 0.029$), while Control of Work (SIKA) and SIMOPS do not have a significant effect. Unsafe acts & conditions are also proven to have an effect on work accidents ($p = 0.038$). However, the indirect effect of OSH risk management, Control of Work (SIKA) and SIMOPS through unsafe acts & conditions on work accidents is not significant. Qualitative findings reveal that Control of Work (SIKA) is still viewed as an administrative formality, SIMOPS is poorly understood by field workers, and the implementation of OSH risk management is not optimal. It is concluded that increasing understanding and compliance with Control of Work (SIKA) and SIMOPS, as well as stricter supervision of unsafe acts & conditions, are needed to reduce work accidents.

Key Word:

Risk Management Occupational Safety, Health and Environment, Control of Work (SIKA), Simops, Unsafe Act and Condition, Offshore Incident.

Information Production:

© 2026 by the authors of this article. This work is licensed under an Attribution-ShareAlike 4.0 International (CC BY-SA 4.0)



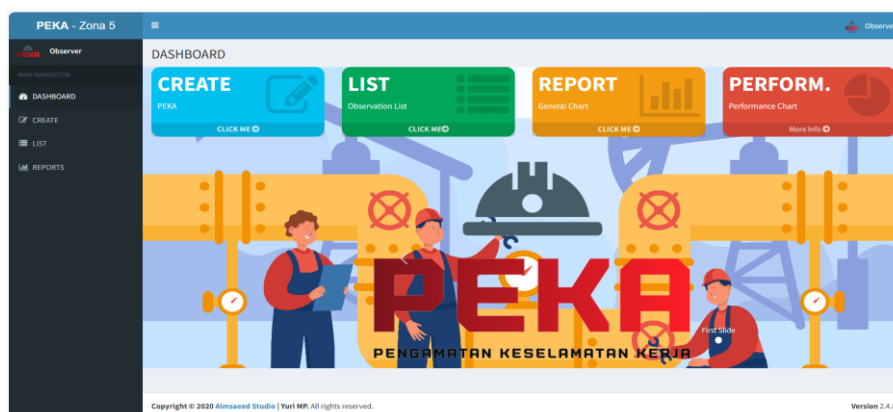
PENDAHULUAN

Industri minyak dan gas bumi (migas) merupakan sektor dengan tingkat risiko Keselamatan, Kesehatan Kerja, dan Lingkungan (K3L) yang sangat tinggi, terutama pada operasi lepas pantai. Hal ini disebabkan oleh kondisi lingkungan yang ekstrem, keterbatasan ruang gerak, serta kompleksitas teknis yang tinggi terbatas (Sugiantara & Basuki, 2019). Lokasi operasi lepas pantai yang jauh dari daratan, lingkungan yang keras, risiko tinggi dan kesulitan teknis yang besar. Sulit untuk menangani kecelakaan yang berdampak serius pada masalah sosial dan ekonomi (Wang et al., 2021). Aktivitas eksplorasi dan produksi, khususnya pada proses pengeboran dan well intervention, juga memiliki potensi risiko kecelakaan kerja yang tinggi (Alimin et al., 2023). Sejarah industri migas mencatat berbagai kecelakaan besar yang menunjukkan pentingnya pengelolaan risiko yang baik. Salah satu yang paling fatal adalah insiden Piper Alpha pada 6 Juli 1988 di Laut Utara, Inggris, yang

menewaskan 167 pekerja. Kecelakaan ini dipicu oleh kesalahan dalam sistem izin kerja, di mana pompa kondensat dioperasikan tanpa mengetahui bahwa proses perbaikan belum selesai, sehingga menyebabkan kebocoran, kebakaran, dan ledakan (Michael P. Broadribb, 2015). Peristiwa lain adalah tragedi Deepwater Horizon pada 20 April 2010 di Teluk Meksiko, yang mengakibatkan ledakan, kebakaran, serta tumpahan minyak besar selama 87 hari dengan total sekitar 3,19 juta barel minyak mencemari lingkungan laut (Beyer et al., 2016). Di Indonesia, kejadian serupa terjadi pada 12 Juli 2019 di lapangan YY milik PT. XYZ di lepas pantai Karawang. Insiden ini bermula saat aktivitas re-entry sumur YYA-1, di mana terjadi kesalahan dalam proses re-perforasi yang menyebabkan semburan gas dan minyak. Tumpahan minyak diperkirakan mencapai 3.000 barel per hari atau total sekitar 90.000 barel sebelum berhasil dihentikan dalam waktu 30 hari, yang berdampak hingga ke wilayah pesisir Karawang, Bekasi, dan Teluk Balikpapan gas (ESDM, 2020). Meskipun tidak menimbulkan korban jiwa, perusahaan harus menanggung kerugian finansial yang besar, termasuk kompensasi sebesar Rp18,54 miliar kepada masyarakat terdampak (Sholikhah, 2020). Ketidaktahuan oleh pekerja shift malam, pompa kondensat tersebut dinyalakan sehingga menyemburlah kondensat disusul dengan api hingga ledakan (Broadribb, 2015). Hal ini merupakan konsekuensi dari lemahnya sistem izin kerja (Swuste et al., 2018).

PT. XYZ sebagai perusahaan BUMN yang bergerak di sektor hulu migas mengoperasikan wilayah kerja lepas pantai di Laut Jawa dengan luas sekitar 8.300 km². Operasi ini mencakup produksi gas dan minyak serta didukung oleh berbagai fasilitas seperti rig pengeboran, kapal pendukung, flow station, dan fasilitas penyimpanan minyak. Dalam menjalankan operasinya, perusahaan menerapkan kebijakan HSSE (Health, Safety, Security, and Environment) dengan prinsip perbaikan berkelanjutan dan target nihil insiden melalui penerapan HSSE Golden Rules, yaitu Patuh, Intervensi, dan Peduli.

Salah satu sistem penting dalam pengendalian risiko adalah Sistem Izin Kerja Aman (SIKA), yang berfungsi untuk memastikan bahwa setiap pekerjaan dilakukan dengan perencanaan matang, identifikasi risiko, serta pengendalian yang efektif (PHE SHU, 2022). SIKA bertujuan untuk menurunkan risiko pekerjaan, menyediakan lingkungan kerja yang aman, memastikan pekerjaan telah direncanakan dan diketahui oleh pihak terkait, serta terdokumentasi dengan baik untuk keperluan audit. Data kecelakaan kerja di lingkungan PT. XYZ menunjukkan masih adanya insiden, seperti Restricted Work Day Case (RDWC), Medical Treatment Case (MTC), First Aid Case (FAC), serta kejadian near miss selama periode 2022–2023. Hal ini menunjukkan bahwa potensi bahaya masih ada, baik yang berasal dari unsafe action maupun unsafe condition. Faktor lain yang turut memengaruhi adalah kondisi peralatan yang sudah tua (aging) serta tingginya tingkat pergantian pekerja yang menyebabkan kurangnya pengalaman kerja. Menurut teori Heinrich, sekitar 88% kecelakaan disebabkan oleh perilaku tidak aman, 10% oleh kondisi tidak aman, dan sisanya oleh faktor lain (Suardi dalam Hasrinal, 2019). Oleh karena itu, upaya pengendalian risiko difokuskan pada pengurangan unsafe action. PT. XYZ telah menerapkan program PEKA (Pengamatan Keselamatan Kerja) untuk mengidentifikasi dan mengendalikan unsafe action dan unsafe condition melalui observasi langsung oleh pekerja, yang kemudian didokumentasikan dalam observation card. Dengan penerapan SMK3 semestinya bisa meningkatkan pengetahuan para pekerja melalui kegiatan rutin sehingga lebih memahami akan pentingnya bekerja dengan standar keamanan, keselamatan, kesehatan yang mempengaruhi kenyamanan saat bekerja (Nawawi et al., 2023). Semetara James Reason dalam (Ramli, 2019) menyatakan, “*Managing Safety is like fighting a guerilla war in which there are no final victory*” bahwa mengelola K3L seperti perang gerilya yang pernah menang dan tidak pernah berhenti terus menerus.



Gambar 1. PEKA Dashboard *Observation Card* online
Sumber: (PT.XYZ, 2024)

Berdasarkan data performa program PEKA, ditemukan bahwa kontribusi unsafe condition cukup dominan dalam potensi terjadinya kecelakaan, meskipun unsafe action tetap menjadi faktor utama. Hal ini menunjukkan bahwa pengelolaan risiko masih perlu ditingkatkan, khususnya dalam implementasi sistem seperti SIKA dan SIMOPS (Simultaneous Operations).

METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini, penulis menggunakan model urutan pembuktian ESD MMR (Explanatory Sequential Design Mixed Method Research) yang menjelaskan hubungan antarvariabel atau model yang sudah divalidasi sebelumnya, yakni memulai dengan metode kuantitatif melalui kajian teori dan temuan penelitian terdahulu untuk merumuskan hipotesis yang akan diuji dengan data sampel dan statistik. Selanjutnya, hasil penelitian diklarifikasi dan diinvestigasi menggunakan metode kualitatif kepada informan terpilih terkait hubungan antarvariabel tersebut. Mixed Method Research digunakan dengan menggabungkan pendekatan kuantitatif dan kualitatif. Kedua metode ini dapat digunakan bersama-sama atau digabungkan (Sugiyono, 2013), yaitu melalui pendekatan kuantitatif untuk mengetahui apakah terdapat pengaruh antarvariabel, sedangkan pendekatan kualitatif digunakan untuk mendeskripsikan makna secara mendalam, faktual, dan akurat sehingga diperoleh hasil penelitian yang komprehensif karena saling memperkuat dan melengkapi (Mulyadi, 2013). Sementara itu, desain MMR sering digunakan dalam penelitian evaluasi program karena penekanannya pada hasil dan proses. Desain ini biasanya digunakan untuk memperoleh data dan informasi yang komprehensif, akurat, dapat dipercaya, dan tidak memihak (Azhari et al., 2023).

Populasi pada penelitian ini adalah para pekerja yang berjumlah 180 orang dan seluruhnya dijadikan sampel di lingkungan lepas pantai PT. XYZ yang sedang bertugas serta terlibat dalam implementasi manajemen risiko K3L, SIKA, dan SIMOPS, termasuk menjalankan aplikasi Observation Card untuk mengendalikan unsafe act dan unsafe condition pada dua lokasi yang disatukan karena posisi rig pengeboran bernama PVD-2 berada di atas anjungan produksi bernama Papa FS. Metode pengumpulan data dilakukan dengan menyebarkan kuesioner melalui Google Form, sedangkan data sekunder diperoleh dari hasil kompilasi laporan bulanan dan tahunan yang tersedia di lapangan. Wawancara mendalam dilakukan kepada 10 orang informan secara daring maupun tatap muka. Skala Likert digunakan untuk mengukur sikap, pandangan, dan persepsi individu atau kelompok terhadap fenomena sosial dalam penelitian ini (Sugiyono, 2013). Terdapat dua bentuk pernyataan dalam skala Likert, yaitu pernyataan positif untuk mengukur skala positif dengan skor 5, 4, 3, 2, dan 1, serta pernyataan negatif untuk mengukur skala negatif dengan skor 1, 2, 3, 4, dan 5 (Pranatawijaya et al., 2019). Analisis kuantitatif dilakukan melalui pengujian SEM-PLS (Structural Equation Modeling-Partial Least Squares) menggunakan aplikasi SmartPLS untuk memperkirakan model hubungan sebab-akibat yang kompleks dengan variabel laten (Sarstedt & Cheah dalam Mart & Mart, 2021). Kuesioner dikatakan reliabel atau andal apabila jawaban responden terhadap pernyataan konsisten dan stabil dari waktu ke waktu serta tidak mengalami perubahan (Ghozali, 2015 dalam Sukwika & Fransisca, 2021).

Menurut Bayonne et al. (2020), SEM-PLS digunakan untuk ukuran sampel yang fleksibel, variabel yang kompleks, pengembangan teori, studi eksplorasi dan prediksi, keterlibatan variabel formatif, validasi teori, serta pengujian efek mediasi. Pendapat ini juga didukung oleh Zeng et al. (2021). Penelitian ini menggunakan variabel independen (X1) Manajemen Risiko K3L, (X2) SIKA, (X3) SIMOPS, variabel intervening (Z) unsafe act dan unsafe condition, serta variabel dependen (Y) kecelakaan kerja. Metode kuantitatif digunakan untuk mengumpulkan dan menganalisis data numerik guna menguji hipotesis melalui statistik, sedangkan metode kualitatif bertujuan memahami konteks, pengalaman, dan perspektif subjek melalui data nonnumerik seperti wawancara, observasi, analisis dokumen, dan FGD. Integrasi keduanya memungkinkan pemanfaatan keunggulan masing-masing metode sekaligus mengatasi keterbatasannya (Rachmad, 2024).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian menggunakan metode Mixed Method Research (Explanatory Sequential Design) dengan pendekatan kuantitatif SEM-PLS yang diperkuat melalui wawancara mendalam terhadap 10 informan kunci, dengan hasil sebagai berikut:

Hasil Analisis Kuantitatif

Hasil Uji Outer Model

Hasil Uji Validitas dan Reliabilitas

Validitas Reliabilitas Tahap 1 dilakukan untuk mengetahui keandalan indikator yang bertujuan untuk menilai apakah indikator pengukuran variabel laten tersebut reliabel atau tidak. Pada pengukuran pertama, masih terdapat beberapa indikator yang memiliki nilai loading factor $< 0,70$ sehingga belum memenuhi kriteria

validitas konvergen. Kemudian dilakukan eliminasi pada indikator yang memiliki nilai outer loading $< 0,70$, maka indikator yang tersisa memenuhi kriteria validitas konvergen, yang dijelaskan pada tabel berikut:

Tabel 1. Hasil Outer Loading setelah eliminasi

	Kecelakaan Kerja (Y)	Manajemen Risiko K3L (X1)	SIKA (X2)	SIMOPS (X3)	Unsafe Act & Condition (Z)
X1.3		0.672			
X1.4		0.744			
X1.7		0.650			
X1.8		0.621			
X1.9		0.715			
X1.10		0.662			
X1.11		0.835			
X1.12		0.748			
X2.2			0.675		
X2.5			0.689		
X2.6			0.806		
X2.7			0.741		
X2.8			0.826		
X2.9			0.753		
X2.10			0.755		
X2.11			0.687		
X2.12			0.709		
X3.1				0.963	
X3.2				0.971	
X3.3				0.882	
X3.4				0.817	
X3.5				0.949	
X3.6				0.933	
Y1	0.732				
Y2	0.768				
Y3	0.883				
Y4	0.897				
Y5	0.848				
Y6	0.632				
Y7	0.631				
Z3					0.831
Z4					0.914
Z5					0.890

Tabel tersebut menunjukkan bahwa setiap item memiliki nilai konstruk $> 0,7$ dan telah memenuhi syarat validitas. Oleh karena itu, semua item atau indikator valid dalam hal validitas konvergen tergantung pada validitas muatan luar. Sementara pengukuran realibilitas juga telah memenuhi syarat dengan nilai Cronbach Alpha $> 0,70$ yang dibuktikan dengan tabel berikut:

Tabel 2. Hasil Analisis Reliability

Variabel	Cronbach's Alpha	rho A	Composite Reliability	Average Variance Extracted (AVE)
Kecelakaan Kerja (Y)	0.886	0.898	0.913	0.604
Manajemen Risiko K3L (X1)	0.871	0.943	0.889	0.503
SIKA (X2)	0.902	0.862	0.915	0.547
SIMOPS (X3)	0.964	0.983	0.971	0.848

Setelah syarat reliabilitas terpenuhi, uji kriteria validitas konvergen dilakukan melalui nilai AVE $> 0,50$ juga telah terpenuhi.

Validitas Diskriminan

Sebuah model dikatakan memiliki nilai validitas diskriminan yang baik jika nilai akar kuadrat $>$ nilai korelasi antar konstruk dengan konstruk lainnya. Kriteria validitas diskriminan dalam model ini telah terpenuhi yang dibuktikan pada tabel berikut:

Tabel 3. Hasil Analisis Diskriminan Fornell-Larcker Criterion

Variabel	Kecelakaan Kerja (Y)	Manajemen Risiko K3L (X1)	SIKA (X2)	SIMOPS (X3)	Unsafe Act & Condition (Z)
Kecelakaan Kerja (Y)	0.777				

Manajemen Risiko K3L (X1)	-0.182	0.709			
SIKA (X2)	-0.090	0.763	0.740		
SIMOPS (X3)	0.129	0.264	0.153	0.921	
Unsafe Act & Condition (Z)	0.383	-0.038	-0.099	0.131	0.879

Cross Loading

Nilai cross loading yang baik umumnya berada di atas 0,70, sehingga menunjukkan bahwa indikator mampu merepresentasikan konstruksya secara lebih kuat dibandingkan konstruk lain. Berikut adalah hasil perhitungan corss loading dari masing-masing konstruk:

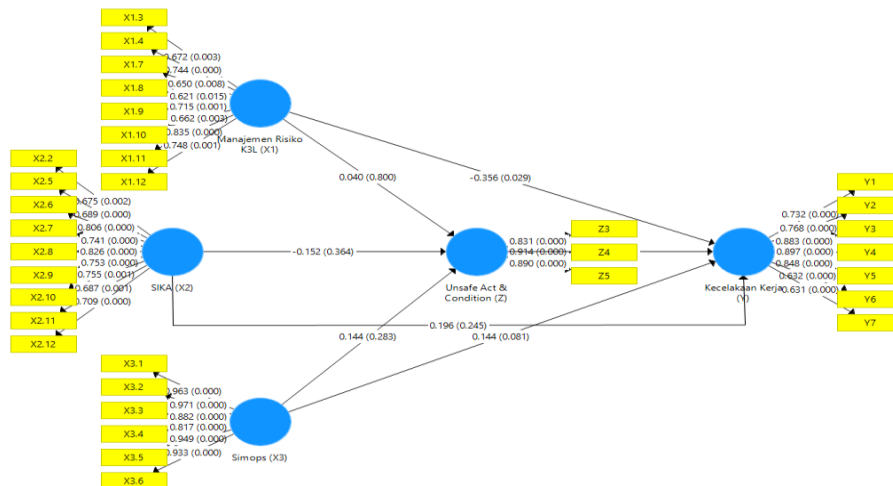
Tabel 5. Nilai Cross Loading

	Kecelakaan Kerja (Y)	Manajemen Risiko K3L (X1)	SIKA (X2)	SIMOPS (X3)	Unsafe Act & Condition (Z)
X1.10		0.662			
X1.11		0.835			
X1.12		0.748			
X1.3		0.672			
X1.4		0.744			
X1.7		0.650			
X1.8		0.621			
X1.9		0.715			
X2.10			0.755		
X2.11			0.687		
X2.12			0.709		
X2.2			0.675		
X2.5			0.689		
X2.6			0.806		
X2.7			0.741		
X2.8			0.826		
X2.9			0.753		
X3.1				0.963	
X3.2				0.971	
X3.3				0.882	
X3.4				0.817	
X3.5				0.949	
X3.6				0.933	
Y1	0.732				
Y2	0.768				
Y3	0.883				
Y4	0.897				
Y5	0.848				
Y6	0.632				
Y7	0.631				
Z3					0.831
Z4					0.914
Z5					0.890

Diketahui indikasi loading terhadap konstruk > cross loading terlihat pada tabel di atas. Oleh karena itu, model ini memenuhi kriteria untuk validitas diskriminan sehingga model ini menyatakan bahwa tidak ada multikolinearitas di antara indikator dan bahwa semua item atau indikator memenuhi standar validitas dan reliabilitas.

Hasil Uji Inner Model

Koefisien jalur dinilai antara konstruksi untuk menentukan relevansi dan menguji hipotesis. Semakin besar hubungan antara kedua konstruk. Penjabaran secara terperinci dari kedua model Bootstrapping T Value dan P Value Path Coefficient Direct Effect yang menunjukkan efek langsung masing-masing konstruk variable exogen terhadap variable endogen. Beriku hasil perhitungan bootstrapping:



Gambar 2. Model Bootstrapping P Value Coefficient

Tabel 5. Hasil Uji Pengaruh Langsung (Direct Effect)

Hipotesis	Original Sample (O)	Sample Mean (M)	Standard Deviation (STDEV)	T Statistics (O/STDEV)	P Values
H1: X1 -> Y	-0.341	-0.347	0.165	2.073	0.039
H2: X1 -> Z	0.040	-0.020	0.158	0.254	0.800
H3: X2 -> Y	0.140	0.097	0.157	0.893	0.372
H4: X2 -> Z	-0.152	-0.129	0.167	0.909	0.364
H5: X3 -> Y	0.197	0.191	0.065	3.015	0.003
H6: X3 -> Z	0.144	0.150	0.134	1.076	0.283
H7: Z -> Y	0.371	0.369	0.179	2.075	0.038

Tabel tersebut menunjukkan sejauh mana setiap variabel independen eksogen secara langsung mempengaruhi variabel dependen endogen, sebagai berikut:

Pengaruh Manajemen Risiko K3L terhadap Kecelakaan Kerja

Hasil analisis menunjukkan bahwa Manajemen Risiko K3L berpengaruh signifikan terhadap Kecelakaan Kerja dengan nilai p sebesar 0,029 ($< 0,05$), sehingga H1 diterima. Koefisien jalur sebesar -0,356 menunjukkan hubungan negatif, yang berarti semakin baik penerapan Manajemen Risiko K3L maka tingkat kecelakaan kerja cenderung menurun. Hasil bootstrap juga mendukung temuan ini dengan nilai t sebesar 2,191 dan koefisien estimasi sebesar -0,329.

Pengaruh Unsafe Act & Condition terhadap Kecelakaan Kerja

Hasil analisis menunjukkan bahwa Unsafe Act & Condition berpengaruh signifikan terhadap Kecelakaan Kerja dengan nilai p sebesar 0,038 ($< 0,05$). Koefisien jalur sebesar 0,371 menunjukkan hubungan positif, yang berarti peningkatan perilaku dan kondisi tidak aman akan meningkatkan risiko kecelakaan kerja. Hasil bootstrap memperkuat temuan tersebut dengan nilai t sebesar 2,075 dan koefisien estimasi sebesar 0,369, sehingga pengaruh Unsafe Act & Condition terhadap Kecelakaan Kerja dinyatakan signifikan.

Tabel 6. Hasil Uji Pengaruh Tidak Langsung (Indirect Effect)

Hipotesis	Original Sample (O)	Sample Mean (M)	Standard Deviation (STDEV)	T Statistics (O/STDEV)	P Values
H8: X1 -> Z -> Y	0.015	-0.018	0.067	0.220	0.826
H9: X2 -> Z -> Y	-0.056	-0.037	0.064	0.873	0.383
H10: X3 -> Z -> Y	0.053	0.059	0.059	0.905	0.366

Tabel tersebut menggambarkan sejauh mana setiap variabel independen eksogen memiliki dampak tidak langsung pada variabel dependen endogen melalui variabel antara. Oleh karena itu, dampak tidak langsung X1, X2, dan X3 pada Y hingga Z tidak signifikan atau menerima H0 berdasarkan nilai p dampak tidak langsung seperti yang ditunjukkan pada tabel di atas karena semua nilai p lebih dari 0,05.

Dampak langsung dan tidak langsung dikenal sebagai dampak total. Tabel yang menampilkan dampak keseluruhan dapat dilihat di bawah ini:

Tabel 7. Total Effect Direct + Indirect

Hipotesis	Original Sample (O)	Sample Mean (M)	Standard Deviation (STDEV)	T Statistics (O/STDEV)	P Values
X1 -> Y	-0.341	-0.347	0.165	2.073	0.039
X1 ->Z	0.040	-0.020	0.158	0.254	0.800
X2 -> Y	0.140	0.097	0.157	0.893	0.372
X2 -> Z	-0.152	-0.129	0.167	0.909	0.364
X3 -> Y	0.197	0.191	0.065	3.015	0.003
X3 -> Z	0.144	0.150	0.134	1.076	0.283
Z ->Y	0.371	0.369	0.179	2.075	0.038

Berdasarkan hasil analisis ukuran dampak secara keseluruhan, seluruh indikator pada variabel laten memiliki nilai *p-value* kurang dari 0,05, sehingga dinyatakan valid dan reliabel dalam merepresentasikan konstruk yang diukur. Secara langsung, hanya variabel X1 dan Z yang menunjukkan pengaruh yang cukup besar terhadap Y, sedangkan variabel lainnya tidak memberikan pengaruh yang signifikan. Selain itu, tidak ditemukan pengaruh tidak langsung yang berarti dari X1, X2, maupun X3 terhadap Y melalui variabel Z. Secara keseluruhan, variabel X1, X3, dan Z memiliki dampak total yang cukup besar terhadap Y, sementara variabel lainnya menunjukkan pengaruh yang relatif kecil atau tidak signifikan.

Nilai R-Square, uji model kesesuaian kebaikan, digunakan untuk memeriksa hasil uji lain pada model. Tingkat di mana konstruk eksogen dapat menjelaskan konstruk endogen diukur dengan koefisien determinasi (R²).

Tabel 8. Hasil Analisis R Square & Adjusted T Square

Variabel	R Square	R Square Adjusted
Kecelakaan Kerja (Y)	0.208	0.181
Unsafe Act & Condition (Z)	0.032	0.008

Dengan nilai R square yang disesuaikan sebesar 0,008 dan pengaruh gabungan pada Z sebesar 0,032, semua faktor eksogen memiliki dampak simultan sebesar 0,8% pada Z, dengan efek yang sangat lemah kurang dari 19%. maka semua faktor eksternal memiliki dampak yang dapat diabaikan pada Z dan Y.

Nilai f-square digunakan untuk mengevaluasi kekuatan dampak antara variabel dan apakah hubungannya signifikan atau tidak. Nilai di bawah 0,02 dapat diabaikan atau dianggap tidak memiliki pengaruh, sedangkan nilai f² adalah 0,02 untuk kecil, 0,15 untuk sedang, dan 0,35 untuk besar, dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 9. Hasil Perhitungan F Square

Variabel	Kecelakaan Kerja (Y)	Manajemen Risiko K3L (X1)	SIKA (X2)	SIMOPS (X3)	Unsafe Act & Condition (Z)
Kecelakaan Kerja (Y)					
Manajemen Risiko K3L (X1)	0.063				0.001
SIKA (X2)	0.020				0.010
SIMOPS (X3)	0.024				0.020
Unsafe Act & Condition (Z)	0.168				

Berdasarkan tabel nilai F Square di atas, Z memiliki pengaruh yang kuat terhadap Y sementara faktor-faktor lainnya memiliki pengaruh yang kecil. Dengan demikian, pengaruh X1, X2, dan X3 terhadap Z dapat diabaikan atau dapat diabaikan karena nilai F Square kurang dari 0,02.

Untuk mengetahui hasil Model Fit, nilai SMSR harus kurang dari 0,05 agar model memenuhi persyaratan kecocokan model (Cangur & Ercan, 2015). Berikut ini adalah beberapa batasan atau persyaratan untuk kecocokan model: Root Mean Square Theta, atau RMS Theta, kurang dari 0,102; Standardised Root Mean Square Value, atau SRMR, kurang dari 0,10 atau kurang dari 0,08; dan nilai NFI lebih dari 0,9.

Tabel 10. Model Fit

Fit Summary	Saturated Model	Estimated Model
SRMR	0.079	0.079
d ULS	3.459	3.459
d G	1.829	1.829
Chi-Square	1005.670	1005.670
NFI	0.720	0.720

rms Theta	
rms Theta	0.143

Model tersebut cocok karena nilai SRMR sebesar 0,079 kurang dari 0,105. Root Mean Square Theta, atau Nilai RMS Theta, adalah $0,143 > 0,10$, yang menunjukkan bahwa model tersebut tidak cocok. Model tersebut tidak cocok karena nilai NFI adalah $0,720 < 0,9$. Setelah mengevaluasi ketiga model, dapat dikatakan bahwa salah satunya cocok dengan data karena memenuhi persyaratan kecocokan model.

Hasil Uji Kualitatif

Pendekatan kualitatif dilakukan untuk memperkuat dan memperdalam temuan kuantitatif melalui wawancara mendalam terhadap 10 informan terpilih. Metode ini digunakan sesuai desain penelitian mixed method tipe explanatory sequential, sehingga diperoleh pemahaman yang lebih komprehensif mengenai implementasi manajemen risiko K3L, SIKA, dan SIMOPS di lapangan. Hasil integrasi data kuantitatif dan kualitatif menunjukkan bahwa implementasi manajemen risiko K3L, SIKA, dan SIMOPS di PT. XYZ belum berjalan optimal dalam mendukung pencegahan kecelakaan kerja. Selain itu, pengamatan dan pelaporan unsafe act & condition masih memerlukan peningkatan agar dapat berfungsi lebih efektif sebagai sarana pengendalian risiko dan perbaikan berkelanjutan.

Implikasi Manajerial

Temuan penelitian menunjukkan bahwa SIKA dan SIMOPS belum memberikan pengaruh signifikan terhadap pencegahan kecelakaan kerja, yang diduga disebabkan oleh rendahnya tingkat pemahaman dan implementasi di tingkat pekerja lapangan. Oleh karena itu, perusahaan perlu meningkatkan efektivitas pelatihan, khususnya terkait SIKA dan SIMOPS, serta memperkuat pengawasan oleh para pemimpin kerja sebelum, selama, dan setelah pelaksanaan pekerjaan.

Secara keseluruhan, penelitian ini memberikan kontribusi bagi pengembangan manajemen risiko K3L di industri migas, khususnya dalam upaya pencegahan kecelakaan kerja. Namun, penelitian ini memiliki keterbatasan pada aspek jumlah sampel, waktu penelitian, serta kondisi operasional lapangan yang dinamis. Oleh karena itu, penelitian lanjutan pada lokasi dan objek yang berbeda perlu dilakukan untuk memperkaya temuan dan validasi hasil penelitian.

KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa Manajemen Risiko K3L berpengaruh signifikan terhadap kecelakaan kerja pada rig pengeboran dan anjungan produksi lepas pantai di PT. XYZ, yang mengindikasikan pentingnya penerapan identifikasi bahaya, penilaian risiko, dan pengendalian risiko dalam upaya pencegahan kecelakaan kerja. Sebaliknya, SIKA dan SIMOPS tidak menunjukkan pengaruh yang signifikan terhadap kecelakaan kerja, yang diduga disebabkan oleh masih rendahnya tingkat pemahaman dan implementasi di lapangan. Temuan penelitian menunjukkan masih terdapat pekerja yang belum mengikuti pelatihan SIKA, kurang memahami filosofi dan fungsi SIKA, serta adanya pekerjaan yang dilakukan tanpa dokumen izin kerja. Selain itu, sebagian pekerja juga belum memahami konsep SIMOPS dan potensi bahaya yang timbul dari operasi simultan antara aktivitas pengeboran dan produksi.

Penelitian ini juga menemukan bahwa Manajemen Risiko K3L, SIKA, dan SIMOPS tidak berpengaruh signifikan terhadap unsafe act & condition, baik secara langsung maupun tidak langsung melalui mekanisme mediasi terhadap kecelakaan kerja. Namun demikian, unsafe act & condition terbukti masih menjadi faktor penting penyebab kecelakaan kerja, yang ditunjukkan oleh masih ditemukannya perilaku dan kondisi kerja tidak aman, kejadian near miss, serta penggunaan peralatan yang tidak sesuai atau rusak. Hasil ini mengindikasikan bahwa efektivitas program keselamatan tidak hanya ditentukan oleh keberadaan sistem dan prosedur, tetapi juga oleh tingkat pemahaman, kepatuhan, pengawasan, serta budaya keselamatan yang diterapkan secara konsisten di seluruh level organisasi.

REFERENSI

- Alimin, A. R., Syahidah, S. N., & Sushandoyo, D. (2023). The influence of safety slogan and safety program to safety culture: Case study at drilling and well intervention division one of Indonesia's oil and gas company. *European Journal of Business and Management Research*, 8(1), 64–70. <https://doi.org/10.24018/ejbmr.2023.8.1.1768>
- Azhari, D. S., Afif, Z., Kustati, M., & Sepriyanti, N. (2023). Penelitian mixed method research untuk disertasi. *Journal of Social Science Research (INNOVATIVE)*, 3(2), 8010–8025. <https://j-innovative.org/index.php/Innovative>

- Bayonne, E., Marin-Garcia, J. A., & Alfalla-Luque, R. (2020). Partial least squares (PLS) in operations management research: Insights from a systematic literature review. *Journal of Industrial Engineering and Management*, 13(3), 565–597. <https://doi.org/10.3926/JIEM.3416>
- Beyer, J., Trannum, H. C., Bakke, T., Hodson, P. V., & Collier, T. K. (2016). Environmental effects of the Deepwater Horizon oil spill: A review. *Marine Pollution Bulletin*, 110(1), 28–51. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2016.06.027>
- ESDM. (2020). *Atlas keselamatan migas* (Vol. 3): *Zero unplanned shutdown, zero fatality*.
- Hasrinal, H. H. (2019). Hubungan unsafe action dan unsafe condition dengan kejadian kecelakaan kerja pada pekerja bengkel mobil. *Jurnal Kesehatan Medika Saintika*, 10(2), 101. <https://doi.org/10.30633/jkms.v10i2.415>
- Mart, C. V., & Mart, P. A. (2021). *Partial least squares structural equation modeling (PLS-SEM) applications in economics and finance*. MDPI. <https://doi.org/10.3390/books978-3-0365-2621-8>
- Michael P. Broadribb. (2015). What have we really learned? Twenty five years after Piper Alpha. *Process Safety Progress*, 34(1). <https://doi.org/10.1002/prs.11691>
- Mulyadi, M. (2013). Penelitian kuantitatif dan kualitatif serta pemikiran dasar menggabungkannya. *Jurnal Studi Komunikasi dan Media*, 15(1), 128. <https://doi.org/10.31445/jskm.2011.150106>
- Nawawi, B. M., Sukwika, T., & Hasibuan, B. (2023). Penerapan sistem manajemen K3 dan pengaruhnya pada pengetahuan perawat rumah sakit. *Jl-KES (Jurnal Ilmu Kesehatan)*, 6(2), 110–115. <https://doi.org/10.33006/jikes.v6i2.559>
- PHE SHU. (2022). *Pedoman sistem izin kerja selamat (SIKA)* (No. A8-012).
- Pranatawijaya, V. H., Widiatry, W., Priskila, R., & Putra, P. B. A. A. (2019). Penerapan skala Likert dan skala dikotomi pada kuesioner online. *Jurnal Sains dan Informatika*, 5(2), 128–137. <https://doi.org/10.34128/jsi.v5i2.185>
- Rachmad, Y. E. D. (2024). *Integrasi metode kuantitatif dan kualitatif*. Green Pustaka Indonesia.
- Ramli, S. (2019). *Smart safety SMK3 berbasis perilaku* (Ed. ke-5). Prosafe Institute.
- Sholikhah, N. A. (2020). *Makalah kasus tumpahnya minyak Pertamina di perairan Karawang*.
- Sugiyono. (2013). *Metode penelitian kuantitatif, kualitatif, dan tindakan*.
- Sukwika, T., & Fransisca, L. (2021). The policy model for sustainable community forest: A factor analysis. *Indonesian Journal of Forestry Research*, 8(2), 135–157. <https://doi.org/10.20886/IJFR.2021.8.2.135-157>
- Swuste, P., Groeneweg, J., van Gulijk, C., Zwaard, W., & Lemkowitz, S. (2018). Safety management systems from Three Mile Island to Piper Alpha, a review in English and Dutch literature for the period 1979 to 1988. *Safety Science*, 107, 224–244. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2017.06.003>
- Wang, X., Kou, X., Huang, J., & Wang, W. (2021). Offshore drilling accident analysis based on dynamic Bayesian network. *Journal of Physics: Conference Series*, 2029(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/2029/1/012143>
- Zeng, N., Liu, Y., Gong, P., Hertogh, M., & König, M. (2021). Do right PLS and do PLS right: A critical review of the application of PLS-SEM in construction management research. *Frontiers of Engineering Management*, 8(3), 356–369. <https://doi.org/10.1007/s42524-021-0153-5>