

## ***The Role of Occupational Health and Safety Training Competence and Quality on Safety Performance as an Effort to Achieve Zero Accidents at PT Pertamina (Persero) in 2024-2025***

### **Peran Kompetensi dan Kualitas Pelatihan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) Terhadap *Safety Performance* Sebagai Upaya Pencapaian Zero Accident di PT Pertamina (Persero) Tahun 2024-2025**

**Helmi Fadillah Lubis<sup>1</sup>, Erislan<sup>2</sup>**

Magister Manajemen MK3L, Sekolah Pascasarjana Universitas Sahid Jakarta

<sup>1</sup>helmif\_23@yahoo.com, <sup>2</sup>dreerislan@gmail.com

#### **Abstract**

*This study analyzes the level of OHS (K3) competency, training quality, and safety performance at PT Pertamina (Persero) during the 2024–2025 period. It aims to evaluate each variable and examine the role of competency and training quality in supporting safety performance toward achieving zero accident. Theoretically, this research enriches OHS studies; practically, it provides recommendations for improving training strategies and HSSE policies. The study employs a mixed methods approach with an explanatory sequential design. The quantitative phase used a cross-sectional survey with multiple linear regression analysis and proportional stratified random sampling based on entity and region. The qualitative phase involved semi-structured interviews with five employees to further explain the quantitative findings within the company's operational context. Regression results indicate significant models for NoA (Adj R<sup>2</sup>=0.476), LTIR (0.318), and TRIR (0.432; p = 0.000). Training quality shows a significant negative effect ( $\beta = -0,690; -0,563; -0,657$ ), while competency is not significant ( $p > 0.05$ ). Interviews confirm that training quality promotes safe work behavior, whereas competency mainly reflects knowledge. Supervisory practices and safety culture also influence safety performance. OHS competency is generally high, training quality is rated good, and safety performance is relatively controlled despite NoA exceeding the target. The study recommends integrating training-performance data, strengthening mandatory contractor training, developing a capability management system, implementing behavior-based evaluation, and conducting broader future research.*

**Key words:** *OHS Competency, Training Quality, Safety Performance, Zero Accident.*

#### **Abstrak**

Penelitian ini menganalisis tingkat kompetensi dan kualitas pelatihan K3 serta tingkat *safety performance* di PT Pertamina (Persero) periode 2024–2025. Tujuannya mengevaluasi kondisi masing-masing variabel dan menguji peran kompetensi serta kualitas pelatihan terhadap *safety performance* dalam mendukung *zero accident*. Secara teoritis memperkaya kajian K3, dan secara praktis memberi rekomendasi peningkatan strategi pelatihan serta kebijakan HSSE perusahaan. Penelitian ini menggunakan pendekatan *mixed methods* dengan desain *explanatory sequential*. Tahap kuantitatif dilakukan melalui survei *cross-sectional* menggunakan analisis regresi linear dan *proporsional stratified random sampling* berdasarkan entitas dan region untuk menguji hubungan variabel. Tahap kualitatif dilanjutkan melalui wawancara semi-terstruktur kepada lima pekerja guna memperdalam dan menjelaskan hasil kuantitatif dalam konteks operasional perusahaan. Regresi menunjukkan model signifikan pada NoA (Adj R<sup>2</sup>=0,476), LTIR (0,318), dan TRIR (0,432; p=0,000). Kualitas pelatihan berpengaruh negatif signifikan ( $\beta=-0,690; -0,563; -0,657$ ), sedangkan kompetensi tidak signifikan ( $p>0,05$ ). Wawancara menguatkan bahwa kualitas pelatihan mendorong perubahan perilaku aman, sementara kompetensi lebih merepresentasikan pengetahuan faktor pengawasan dan budaya keselamatan turut memengaruhi *safety performance*. Kompetensi K3 tergolong tinggi, kualitas pelatihan dinilai baik, dan *safety performance* relatif terkendali meski NoA melebihi target. Regresi menunjukkan kualitas pelatihan signifikan, kompetensi tidak, namun wawancara menegaskan peran

<https://journal.yrpiiku.com/index.php/ceej>

e-ISSN:2715-9752, p-ISSN:2715-9868

Copyright © 2026 THE AUTHOR(S). This article is distributed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International license

kompetensi dan faktor organisasi. Disarankan integrasi data pelatihan-kinerja, penguatan *mandatory training* mitra kerja, pengembangan *capability management system*, evaluasi berbasis perilaku, serta penelitian lanjutan lebih komprehensif dan periodik.

**Kata Kunci:** Kompetensi K3, Kualitas Pelatihan, Safety Performance, Zero Accident.

## 1. Pendahuluan

Industri minyak dan gas bumi merupakan sektor dengan tingkat risiko kecelakaan kerja yang tinggi karena melibatkan proses bertekanan tinggi, bahan mudah terbakar, serta aktivitas operasional kompleks. Oleh karena itu, penerapan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3) menjadi kewajiban strategis sekaligus regulatif. Di Indonesia, aspek keselamatan kerja diatur melalui Undang-Undang Nomor 1 Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja serta diperkuat melalui Peraturan Pemerintah Nomor 50 Tahun 2012 tentang Penerapan Sistem Manajemen K3. Secara khusus dalam sektor migas, kewajiban pengendalian risiko dan perlindungan keselamatan diatur dalam Undang-Undang Nomor 22 Tahun 2001 tentang Minyak dan Gas Bumi serta Peraturan Menteri ESDM Nomor 38 Tahun 2017 tentang Sistem Manajemen Keselamatan Migas (SMKM). Regulasi tersebut menegaskan bahwa kegiatan usaha migas wajib dilaksanakan dengan sistem pengelolaan keselamatan yang terintegrasi dan berkelanjutan.

Sebagai perusahaan energi nasional, PT Pertamina (Persero) memiliki tanggung jawab untuk memastikan seluruh kegiatan operasionalnya berjalan secara aman dan andal. Target *Zero Accident* menjadi indikator utama dalam pengukuran kinerja *Health, Safety, Security, and Environment* (HSSE). Pencapaian target tersebut mencerminkan efektivitas pengendalian risiko serta kualitas implementasi sistem manajemen keselamatan di lingkungan perusahaan. Seluruh aktivitas tersebut menuntut sistem K3 yang tidak hanya memenuhi ketentuan hukum, tetapi juga sejalan dengan praktik terbaik global.

Dalam perspektif manajemen K3 modern, pencapaian *Zero Accident* dicapai melalui peningkatan *safety performance* organisasi. *Safety performance* dipahami sebagai tingkat efektivitas organisasi dalam mengendalikan risiko keselamatan yang tercermin melalui kombinasi indikator hasil (*lagging indicators*) dan indikator proses (*leading indicators*). Indikator hasil biasanya diukur dengan angka kejadian cedera seperti TRIR dan LTIR, sedangkan indikator proses mencakup pencapaian pelatihan, pelaksanaan inspeksi/audit, partisipasi pekerja, dan tindak lanjut temuan sebagai bagian dari evaluasi kinerja sistem K3 (ISO 45001:2018; OSHA, 2019; IOSH, 2024).

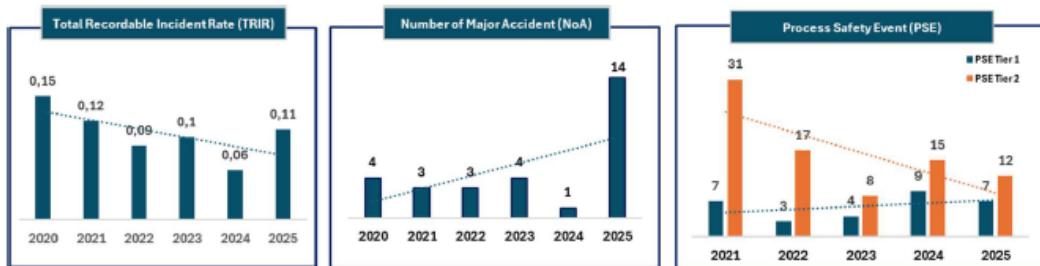
Dalam konteks global, kinerja keselamatan industri migas diukur melalui indikator yang dipublikasikan oleh International Association of Oil & Gas Producers (IOGP). Berdasarkan laporan *Safety Performance Indicators – 2023 Data* yang dipublikasikan tahun 2024, rata-rata *Total Recordable Injury Rate* (TRIR) global sektor hulu migas tercatat sebesar 0,83 per sejuta jam kerja dan *Lost Time Injury Rate* (LTIR) sebesar 0,25 per sejuta jam kerja (IOGP, 2024). Selanjutnya, pada laporan *Safety Performance Indicators – 2024 Data* yang dipublikasikan tahun 2025, rata-rata TRIR global tercatat sebesar 0,81 dan LTIR sebesar 0,24 per sejuta jam kerja (IOGP, 2025). Penurunan tersebut menunjukkan tren perbaikan berkelanjutan dalam pengendalian risiko keselamatan di industri migas global.

Secara umum, nilai TRIR dan LTIR yang relatif rendah tersebut mencerminkan kinerja keselamatan yang baik pada tingkat industri global, karena menunjukkan

semakin kecilnya jumlah insiden tercatat dan cedera yang menyebabkan kehilangan waktu kerja. Namun demikian, angka tersebut tidak merepresentasikan batas ambang (*threshold*) tertentu, melainkan berfungsi sebagai benchmark kinerja keselamatan industri migas global yang digunakan sebagai acuan komparatif bagi perusahaan dalam mengevaluasi posisi relatif kinerja keselamatannya. Oleh karena itu, meskipun tren global menunjukkan perbaikan, upaya peningkatan sistem keselamatan dan pengendalian risiko tetap menjadi prioritas utama untuk mencapai kinerja keselamatan yang lebih baik secara berkelanjutan.

*Benchmark* IOGP ini menjadi referensi strategis bagi perusahaan migas nasional, termasuk PT Pertamina (Persero), dalam mengevaluasi posisi relatif kinerja keselamatannya secara komparatif terhadap standar industri global. Oleh karena itu, evaluasi terhadap capaian *safety performance* perusahaan menjadi penting untuk melihat sejauh mana implementasi keselamatan kerja telah selaras dengan tren peningkatan keselamatan di tingkat industri global.

**Trend Recordable Incidents (TRIR, NoA dan Process Safety Event)**



**Gambar 1.** Trend Recordable Incidents PT Pertamina (Persero)

Berdasarkan HSSE Monthly Report PT Pertamina (Persero), tren Recordable Incidents periode 2024–2025 menunjukkan dinamika kinerja keselamatan yang perlu mendapat perhatian. Pada tahun 2024, nilai TRIR tercatat menurun hingga sekitar 0,06 dan *Number of Major Accident* (NoA) berada pada angka 1 kejadian, yang mengindikasikan perbaikan pengendalian risiko dan efektivitas implementasi program HSSE. Namun, pada tahun 2025 terjadi kenaikan TRIR menjadi sekitar 0,11 serta lonjakan signifikan NoA menjadi 14 kejadian, yang menunjukkan adanya peningkatan insiden dan kecelakaan besar yang berdampak serius terhadap kinerja keselamatan perusahaan.

Sementara itu, pada indikator *Process Safety Event* (PSE), Tier 1 mengalami penurunan dari 9 kejadian pada 2024 menjadi 7 kejadian pada 2025, sedangkan Tier 2 meskipun sedikit menurun tetap berada pada angka yang relatif tinggi. Fluktuasi ini menunjukkan bahwa aspek keselamatan proses dan pengendalian risiko operasional masih memerlukan penguatan berkelanjutan. Kondisi tersebut menjadi latar belakang penting perlunya peningkatan kompetensi dan kualitas pelatihan K3 sebagai bagian dari strategi peningkatan *safety performance* guna mendukung pencapaian target *zero accident* secara konsisten.

Sejumlah penelitian menunjukkan bahwa keberhasilan mencapai kinerja keselamatan kelas dunia sangat ditentukan oleh kompetensi pekerja dan kualitas pelatihan K3 (Vinodkumar & Bhasi, 2010; Robson et al., 2012). Pelatihan yang dirancang dengan metode partisipatif, berbasis risiko nyata lapangan, dan diikuti mekanisme *on-the-job reinforcement* terbukti meningkatkan kepatuhan prosedur dan

menurunkan angka kecelakaan (Robson et al., 2012). Namun, pelatihan yang hanya bersifat formalitas tanpa penguatan di tempat kerja tidak berdampak signifikan pada pengurangan insiden (Robson et al., 2012).

Meskipun berbagai program penguatan kompetensi dan pelatihan K3 telah dilaksanakan, kajian empiris yang secara khusus menganalisis peran kompetensi dan kualitas pelatihan K3 terhadap *safety performance* di lingkungan PT Pertamina (Persero) masih terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini menjadi relevan untuk memberikan dasar pengambilan keputusan berbasis data dalam rangka mendukung pencapaian *Zero Accident* dan peningkatan kinerja keselamatan perusahaan pada periode 2024–2025.

## **2. Tinjauan Pustaka**

### **Kompetensi**

Kompetensi pada dasarnya menggambarkan kemampuan individu dalam melaksanakan pekerjaan secara efektif berdasarkan kombinasi pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja yang dimiliki. Emron et al. (2017) menjelaskan bahwa kompetensi berkaitan dengan kemampuan seseorang untuk menjalankan tugas secara tepat dan unggul sesuai dengan tuntutan pekerjaan. Pandangan ini sejalan dengan konsep yang dikemukakan Spencer dan Spencer dalam Emron et al. (2017), yang menyatakan bahwa kompetensi merupakan karakteristik dasar individu yang memiliki hubungan sebab-akibat terhadap kinerja yang efektif dan superior dalam suatu pekerjaan. Dengan kata lain, kompetensi tidak hanya mencerminkan kemampuan teknis, tetapi juga mencakup aspek personal yang mempengaruhi keberhasilan seseorang dalam melaksanakan tugasnya.

Lebih lanjut, Klemp dalam Emron et al. (2017) menegaskan bahwa kompetensi merupakan karakteristik mendasar yang memungkinkan individu menghasilkan kinerja yang efektif dan berkualitas. Kompetensi tersebut terbentuk melalui proses pembelajaran dan pengalaman yang berkelanjutan, sehingga dapat mendukung individu dalam menghadapi berbagai tuntutan pekerjaan di lingkungan kerja. Hal ini menunjukkan bahwa setiap pekerja memiliki potensi kompetensi yang perlu dikembangkan secara sistematis agar dapat memberikan kontribusi optimal dalam pelaksanaan pekerjaan.

### **Pelatihan K3**

Menurut Mangkuprawira dalam Tarigan (2021), pelatihan merupakan suatu proses yang bertujuan untuk meningkatkan pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja karyawan agar mampu melaksanakan tugas serta tanggung jawabnya sesuai dengan standar yang ditetapkan organisasi. Pelatihan tidak hanya berfokus pada peningkatan kemampuan teknis, tetapi juga pada pengembangan perilaku kerja yang mendukung efektivitas pelaksanaan pekerjaan. Sejalan dengan hal tersebut, Pramudyo dalam Tarigan (2021) menjelaskan bahwa pelatihan dapat dipahami sebagai proses pembelajaran yang dirancang untuk membantu individu memperbaiki dan menyesuaikan cara kerja dalam menjalankan tugasnya. Dengan demikian, pelatihan menjadi salah satu upaya strategis dalam meningkatkan kualitas sumber daya manusia melalui proses pembelajaran yang terstruktur dan terarah.

### Safety Performance

*Safety performance* merupakan indikator kinerja keselamatan yang menggambarkan tingkat efektivitas organisasi dalam mengendalikan risiko keselamatan kerja melalui penerapan sistem manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3). Dalam kerangka ISO 45001:2018, *safety performance* diukur melalui proses pemantauan, pengukuran, analisis, dan evaluasi yang bertujuan untuk memastikan efektivitas pengendalian bahaya serta pencapaian tujuan keselamatan organisasi. Evaluasi ini menjadi bagian dari siklus perbaikan berkelanjutan (*Plan-Do-Check-Act*) dalam sistem manajemen keselamatan dan kesehatan kerja (ISO, 2018).

### 3. Metode

Penelitian ini menggunakan pendekatan *mixed methods* dengan desain **explanatory sequential**, yaitu mengombinasikan analisis kuantitatif dan kualitatif untuk memahami hubungan antar variabel secara lebih komprehensif dalam konteks operasional PT Pertamina. Tahap kuantitatif dilakukan melalui survei *cross-sectional* terhadap 396 pekerja (dari populasi 36.347 pekerja, dihitung dengan rumus Slovin) menggunakan kuesioner skala Likert dan analisis regresi linear untuk menguji pengaruh kompetensi K3 (knowledge, skill, attitude) serta kualitas pelatihan terhadap *safety performance* (TRIR, LTIR, NoA). Tahap kualitatif dilanjutkan dengan wawancara semi-terstruktur kepada lima responden untuk memperdalam hasil statistik. Objek penelitian mencakup pekerja aktif yang mengikuti pelatihan K3 periode 2024–2025, dengan unit analisis berupa individu pekerja dan laporan kinerja keselamatan. Data yang digunakan terdiri dari data primer (kuesioner dan wawancara) serta data sekunder (nilai pre/post-test dan laporan HSSE), sehingga memungkinkan analisis yang terukur secara statistik sekaligus kaya secara kontekstual.

### 4. Hasil Dan Pembahasan

#### Temuan Data

#### Hasil Uji Validitas dan Reliabilitas

Jumlah data yang dianalisis dalam pengujian instrumen kualitas pelatihan sebanyak 877 observasi *feedback* yang berasal dari 396 orang sampel. Uji validitas dilakukan untuk mengetahui sejauh mana instrumen penelitian mampu mengukur variabel kualitas pelatihan secara tepat. Pengujian dilakukan menggunakan *Pearson Product Moment (Corrected Item-Total Correlation)* terhadap 13 item pernyataan. Berdasarkan hasil analisis, seluruh item memiliki nilai signifikansi sebesar 0,000 ( $p < 0,05$ ). Koefisien korelasi ( $r$  hitung) antar item menunjukkan nilai positif dan berada pada rentang 0,447 sampai dengan 0,898. Nilai tersebut lebih besar dari  $r$  tabel pada taraf signifikansi 5% ( $df = 869$ ), sehingga seluruh item dinyatakan valid. Mayoritas nilai korelasi berada di atas 0,60 yang menunjukkan hubungan yang kuat antara masing-masing item dengan konstruk variabel kualitas pelatihan. Dengan demikian, ketiga belas item pernyataan mampu merepresentasikan konstruk kualitas pelatihan secara memadai dan layak digunakan dalam analisis lebih lanjut.

**Tabel 1.** Uji Validitas

Variabel	Jumlah Item	Rentang $r$ Hitung	Sig.	$r$ Tabel ( $\alpha = 0,05$ )	Keterangan
Kualitas Pelatihan	13	0,447 – 0,898	0,000	$\pm 0,066^*$	Seluruh item valid

Uji reliabilitas dilakukan untuk mengetahui tingkat konsistensi internal instrumen penelitian menggunakan metode Cronbach's Alpha. Hasil pengujian menunjukkan nilai Cronbach's Alpha sebesar 0,976 untuk 13 item pernyataan. Nilai tersebut berada jauh di atas standar minimal 0,70, sehingga instrumen dinyatakan sangat reliabel. Nilai alpha yang mendekati 1 menunjukkan bahwa seluruh item memiliki konsistensi internal yang sangat tinggi serta mampu menghasilkan pengukuran yang stabil dan konsisten dalam mengukur konstruk kualitas pelatihan.

**Tabel 2.** Uji Reliabilitas

Variabel	Jumlah Item	Cronbach's Alpha	Standar Minimal	Keterangan
Kualitas Pelatihan	13	0,976	0,70	Sangat Reliabel

### Hasil Uji Statistik Deskriptif

Berdasarkan hasil analisis statistik deskriptif, variabel kualitas pelatihan memiliki jumlah data valid sebanyak 877 observasi tanpa data yang hilang (missing = 0). Nilai rata-rata (mean) sebesar 242,6700 dengan standar deviasi sebesar 235,48400 menunjukkan tingkat variasi data yang cukup tinggi. Nilai minimum sebesar 2,61 dan maksimum sebesar 500,00 mengindikasikan adanya rentang skor yang sangat lebar. Hal ini menunjukkan bahwa persepsi peserta terhadap kualitas pelatihan cukup beragam, dengan perbedaan penilaian yang signifikan antar responden atau antar kegiatan pelatihan.

Variabel kompetensi yang diukur melalui nilai post-test memiliki 870 data valid dengan 7 data missing. Nilai rata-rata sebesar 133,6805 dengan standar deviasi sebesar 603,40577 menunjukkan variasi data yang sangat tinggi. Nilai minimum sebesar 70,00 dan maksimum sebesar 9.333,00 menunjukkan rentang nilai yang sangat lebar. Standar deviasi yang jauh lebih besar dibandingkan nilai rata-rata mengindikasikan adanya distribusi data yang tidak merata serta kemungkinan keberadaan nilai ekstrim (*outlier*) dalam data post-test.

Pada variabel safety performance, nilai rata-rata Number of Accident (NoA) sebesar 2,1585 dengan standar deviasi 2,55822 menunjukkan adanya variasi jumlah kecelakaan antar unit analisis. Nilai minimum sebesar 0,00 menunjukkan terdapat unit kerja yang tidak mengalami kecelakaan selama periode pengamatan, sedangkan nilai maksimum sebesar 6,00 menunjukkan jumlah kejadian tertinggi yang tercatat.

Nilai rata-rata LTIR sebesar 0,03250 dengan standar deviasi 0,023773, serta rata-rata TRIR sebesar 0,0881 dengan standar deviasi 0,04290, menunjukkan bahwa tingkat insiden keselamatan kerja secara umum berada pada kategori relatif rendah. Namun demikian, nilai standar deviasi yang cukup mendekati nilai rata-rata mengindikasikan adanya variasi antar unit kerja. Rentang nilai LTIR (0,000–0,090) dan TRIR (0,02–0,24) menunjukkan karakteristik data incident rate yang cenderung memiliki distribusi tidak simetris dan berpotensi skewed, terutama pada unit dengan tingkat kejadian yang lebih tinggi dibandingkan unit lainnya.

**Tabel 3.** Hasil Uji Statistik Deskriptif

		Statistics				
		kualitas	posttest	NoA	LTIR	TRIR
N	Valid	877	870	877	877	877
	Missing	0	7	0	0	0
Mean		242.6700	133.6805	2.1585	.03250	.0881
Std. Deviation		235.48400	603.40577	2.55822	.023773	.04290
Minimum		2.61	70.00	.00	.000	.02
Maximum		500.00	9333.00	6.00	.090	.24

### Hasil Uji Normalitas Data Penelitian

Uji normalitas dilakukan terhadap unstandardized residual pada masing-masing model regresi menggunakan metode Kolmogorov–Smirnov dan Shapiro–Wilk dengan koreksi Lilliefors. Berdasarkan hasil pengujian, ketiga model regresi menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,000 ( $p < 0,05$ ) baik pada uji Kolmogorov–Smirnov maupun Shapiro–Wilk dengan jumlah data sebanyak 870 observasi. Nilai statistik Kolmogorov–Smirnov masing-masing sebesar 0,161; 0,267; dan 0,186, sedangkan nilai statistik Shapiro–Wilk sebesar 0,872; 0,832; dan 0,852. Hasil tersebut menunjukkan bahwa residual pada ketiga model regresi (NoA, LTIR, dan TRIR) secara statistik tidak berdistribusi normal, karena seluruh nilai signifikansi berada di bawah batas  $\alpha = 0,05$ .

Secara teoritis, ketidaknormalan residual ini dapat dipengaruhi oleh karakteristik variabel dependen yang digunakan dalam penelitian. Variabel NoA merupakan data jumlah kejadian (count data), sedangkan LTIR dan TRIR merupakan data berbentuk incident rate. Kedua jenis data tersebut pada umumnya memiliki distribusi yang cenderung tidak simetris (skewed), sehingga sulit memenuhi asumsi normalitas secara sempurna. Selain itu, dengan jumlah sampel yang relatif besar ( $N = 870$ ), uji normalitas seperti Kolmogorov–Smirnov dan Shapiro–Wilk menjadi sangat sensitif terhadap penyimpangan kecil dari distribusi normal, sehingga perbedaan yang minimal sekalipun dapat menghasilkan nilai signifikansi yang menunjukkan ketidaknormalan secara statistik.

**Tabel 4.** Hasil Uji Normalitas

Variabel	Kolmogorov-Smirnov Sig.	Shapiro-Wilk Sig.	Kesimpulan
NoA	0,000	0,000	Tidak normal
LTIR	0,000	0,000	Tidak normal
TRIR	0,000	0,000	Tidak normal

### Hasil Uji Regresi Linear

Analisis regresi linear berganda dilakukan untuk menguji pengaruh kualitas pelatihan dan kompetensi terhadap safety performance yang diprosikan melalui NoA, LTIR, dan TRIR. Pada model pertama dengan variabel dependen NoA, diperoleh nilai Adjusted R Square sebesar 0,476, yang menunjukkan bahwa 47,6% variasi Number of Accident dapat dijelaskan oleh kualitas pelatihan dan kompetensi. Hasil uji simultan (uji F) menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,000 ( $p < 0,05$ ) dengan F hitung sebesar 395,935, sehingga model regresi dinyatakan signifikan secara statistik. Secara parsial, variabel kualitas pelatihan berpengaruh signifikan terhadap NoA ( $\beta = -0,690$ ;  $t = -28,064$ ;  $p = 0,000$ ), sedangkan kompetensi tidak berpengaruh signifikan ( $\beta$

= -0,016; p = 0,520). Koefisien negatif menunjukkan bahwa semakin baik kualitas pelatihan, maka jumlah kecelakaan cenderung menurun, dengan besarnya pengaruh yang kuat.

Pada model kedua dengan variabel dependen LTIR, diperoleh Adjusted R Square sebesar 0,318, yang berarti 31,8% variasi LTIR dapat dijelaskan oleh kedua variabel independen. Uji F menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,000 ( $p < 0,05$ ) dengan F hitung sebesar 203,136, sehingga model dinyatakan signifikan. Secara parsial, kualitas pelatihan berpengaruh signifikan terhadap LTIR ( $\beta = -0,563$ ;  $t = -20,073$ ;  $p = 0,000$ ), sedangkan kompetensi tidak berpengaruh signifikan ( $\beta = -0,023$ ;  $p = 0,418$ ). Arah koefisien yang negatif menunjukkan bahwa peningkatan kualitas pelatihan berkontribusi terhadap penurunan tingkat lost time injury, dengan kontribusi yang cukup besar.

Pada model ketiga dengan variabel dependen TRIR, diperoleh Adjusted R Square sebesar 0,432, yang menunjukkan bahwa 43,2% variasi TRIR dapat dijelaskan oleh kualitas pelatihan dan kompetensi. Hasil uji simultan menunjukkan model signifikan dengan nilai signifikansi sebesar 0,000 ( $p < 0,05$ ) dan F hitung sebesar 331,485. Secara parsial, kualitas pelatihan berpengaruh signifikan terhadap TRIR ( $\beta = -0,657$ ;  $t = -25,665$ ;  $p = 0,000$ ), sedangkan kompetensi tidak berpengaruh signifikan ( $\beta = -0,020$ ;  $p = 0,441$ ). Koefisien negatif menunjukkan bahwa semakin tinggi kualitas pelatihan, semakin rendah tingkat total recordable injury.

Secara keseluruhan, meskipun nilai koefisien determinasi (Adjusted  $R^2$ ) pada ketiga model berada pada kisaran 0,318–0,476, hasil analisis menunjukkan bahwa kualitas pelatihan memiliki pengaruh yang signifikan dan konsisten terhadap seluruh indikator safety performance. Sebaliknya, kompetensi yang diukur melalui nilai post-test tidak menunjukkan pengaruh yang signifikan terhadap NoA, LTIR, maupun TRIR. Temuan ini mengindikasikan bahwa kualitas proses pelatihan memiliki peran yang lebih nyata dalam mendukung penurunan angka kecelakaan dibandingkan pengukuran kompetensi berbasis nilai tes semata.

**Tabel 5. Uji F**

Variabel Dependen	R	Adjusted R <sup>2</sup>	F Hitung	Sig.	Keterangan
NoA	0,691	0,476	395,935	0,000	Model signifikan
LTIR	0,565	0,318	203,136	0,000	Model signifikan
TRIR	0,658	0,432	331,485	0,000	Model signifikan

**Tabel 6. Tabel Uji t**

Variabel Dependen	Variabel Independen	B	Beta	t	Sig.	Keterangan
NoA	Kualitas	-0,007	-0,690	-28,064	0,000	Signifikan
NoA	Kompetensi (Post-test)	-6,716	-0,016	-0,644	0,520	Tidak signifikan
LTIR	Kualitas	-5,697	-0,563	-20,073	0,000	Signifikan
LTIR	Kompetensi (Post-test)	-8,980	-0,023	-0,811	0,418	Tidak signifikan
TRIR	Kualitas	0,000	-0,657	-25,665	0,000	Signifikan

TRIR	Kompetensi ( <i>Post-test</i> )	-1,408	-0,020	-0,772	0,441	Tidak signifikan
------	------------------------------------	--------	--------	--------	-------	------------------

### Hasil Wawancara (*Mixed Methods*)

Wawancara semi-terstruktur dilakukan kepada lima (5) orang informan yang terdiri dari pekerja operasional dan perwakilan manajemen. Tahap wawancara ini bertujuan untuk memperdalam dan menjelaskan hasil analisis kuantitatif, khususnya terkait temuan bahwa kualitas pelatihan berpengaruh signifikan terhadap *safety performance*, sedangkan kompetensi yang diukur melalui nilai *post-test* tidak menunjukkan pengaruh signifikan. Berdasarkan hasil analisis, jawaban informan dikelompokkan ke dalam tiga poin utama yang merepresentasikan temuan wawancara.

#### 1. Pengaruh Kualitas Pelatihan terhadap Perilaku Kerja Aman

Sebagian besar informan menyampaikan bahwa kualitas pelatihan memiliki peran penting dalam mendorong perubahan perilaku kerja aman. Metode pelatihan yang bersifat aplikatif, seperti simulasi, studi kasus, dan praktik langsung, dinilai lebih efektif dibandingkan pembelajaran yang hanya bersifat teoritis. Selain itu, relevansi materi pelatihan dengan kondisi kerja serta kualitas instruktur turut mempengaruhi pemahaman dan motivasi pekerja dalam menerapkan aspek keselamatan kerja. Salah satu informan menyampaikan bahwa:

“Kalau pelatihannya ada simulasi atau contoh kasus nyata, kami jadi lebih paham risiko kerja dan lebih mudah menerapkannya di lapangan.” (Informan 2).

Temuan ini menunjukkan bahwa kualitas proses pembelajaran berkontribusi terhadap perubahan perilaku kerja aman yang pada akhirnya mendukung peningkatan *safety performance*.

#### 2. Kesenjangan antara Nilai *Post-Test* dan Implementasi di Lapangan

Hasil wawancara menunjukkan bahwa kompetensi tetap dipandang penting oleh informan dalam mendukung keselamatan kerja. Namun demikian, beberapa informan menilai bahwa nilai *post-test* belum sepenuhnya mencerminkan kemampuan pekerja dalam menerapkan keselamatan kerja di lapangan. Terdapat perbedaan antara pemahaman teoritis saat mengikuti pelatihan dengan kondisi operasional nyata yang dipengaruhi oleh tekanan kerja dan situasi lapangan. Sebagaimana disampaikan oleh salah satu informan:

“Nilai tes bagus belum tentu berarti siap menghadapi kondisi di lapangan, karena situasinya berbeda dengan saat ujian.” (Informan 1)

Informan lain juga menyampaikan bahwa kompetensi tetap berperan, namun tidak selalu terlihat secara langsung pada indikator keselamatan kerja.

“Menurut saya kompetensi tetap penting, tapi pengaruhnya ke angka kecelakaan tidak selalu langsung terlihat.” (Informan 3)

Temuan ini menunjukkan adanya kesenjangan antara aspek pengetahuan dan perilaku kerja, sehingga kompetensi yang diukur melalui nilai *post-test* lebih merepresentasikan aspek kognitif dibandingkan implementasi keselamatan kerja secara nyata.

#### 3. Faktor Kontekstual yang Mempengaruhi *Safety Performance*

Selain faktor pelatihan dan kompetensi individu, informan juga mengungkapkan adanya faktor kontekstual organisasi yang mempengaruhi *safety performance*, seperti pengawasan atasan, budaya keselamatan, serta sistem kerja di lingkungan

operasional. Peran *supervisor* dinilai memiliki pengaruh besar dalam memastikan kepatuhan pekerja terhadap prosedur keselamatan. Salah satu informan menyatakan:

“Kalau atasan tegas soal *safety*, biasanya pekerja lebih disiplin mengikuti aturan.”  
(Informan 5)

Temuan ini menunjukkan bahwa keberhasilan penerapan keselamatan kerja tidak hanya bergantung pada kemampuan individu, tetapi juga dipengaruhi oleh dukungan sistem dan budaya organisasi.

## **Analisis Data**

### **Analisis Pengaruh Kompetensi K3 terhadap *Safety Performance* sebagai upaya pencapaian *zero accident* di PT Pertamina (Persero) pada periode 2024-2025**

Secara kuantitatif, hasil uji regresi linear menunjukkan bahwa kompetensi K3 yang diukur melalui nilai post-test tidak berpengaruh signifikan terhadap seluruh indikator *safety performance* (NoA, LTIR, dan TRIR). Pada model NoA diperoleh nilai signifikansi sebesar 0,520 ( $>0,05$ ), pada LTIR sebesar 0,418 ( $>0,05$ ), dan pada TRIR sebesar 0,441 ( $>0,05$ ). Hasil ini menunjukkan bahwa secara parsial kompetensi tidak memiliki pengaruh signifikan terhadap penurunan angka kecelakaan kerja maupun *injury rate*. Dengan demikian, hipotesis H1<sub>1</sub> yang menyatakan bahwa kompetensi K3 berpengaruh positif dan signifikan terhadap *safety performance* tidak terbukti, sehingga H0<sub>1</sub> diterima. Temuan ini menunjukkan bahwa peningkatan kompetensi secara kognitif saja belum cukup untuk secara langsung mendorong peningkatan *safety performance* sebagai upaya pencapaian *zero accident*.

Temuan ini menarik jika dikaitkan dengan teori Human Capital dari Becker (1964), yang menyatakan bahwa kompetensi individu merupakan aset organisasi yang dapat meningkatkan kinerja. Dalam konteks keselamatan kerja, kompetensi seharusnya meningkatkan kemampuan pekerja dalam mengenali bahaya dan menerapkan prosedur kerja aman sebagai fondasi tercapainya *zero accident*. QSEN (2024) juga menegaskan bahwa kompetensi keselamatan merupakan elemen penting dalam mendukung praktik kerja aman.

Namun, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kompetensi yang diukur melalui nilai post-test belum mampu menjelaskan variasi *safety performance* secara langsung. Hal ini sejalan dengan Neal dan Griffin (2006) yang menyatakan bahwa kompetensi dan pengetahuan keselamatan lebih banyak mempengaruhi *safety performance* melalui *safety behavior* sebagai variabel mediasi. Dengan kata lain, terdapat kemungkinan adanya *knowledge-behavior gap*, yaitu kesenjangan antara pemahaman teoritis dan implementasi perilaku kerja aman di lapangan, yang pada akhirnya menghambat optimalisasi *safety performance* dalam mendukung target *zero accident*.

Hasil wawancara memperkuat temuan tersebut. Informan menyampaikan bahwa nilai post-test yang tinggi belum tentu mencerminkan kesiapan menghadapi kondisi operasional nyata. Hal ini menunjukkan bahwa kompetensi yang diukur secara kognitif belum sepenuhnya merepresentasikan kemampuan aplikatif dalam situasi kerja berisiko tinggi. Informan lain juga menyatakan bahwa kompetensi tetap penting, tetapi pengaruhnya terhadap angka kecelakaan tidak selalu terlihat secara langsung, sehingga perannya dalam mendukung *safety performance* sebagai upaya *zero accident* lebih bersifat tidak langsung.

Selain itu, wawancara juga mengungkapkan adanya faktor kontekstual seperti budaya keselamatan, pengawasan supervisor, dan sistem kerja yang mempengaruhi safety performance. Hal ini sejalan dengan temuan Rahman et al. (2022) dan Wu, Li, dan Luo (2022) yang menyatakan bahwa kompetensi keselamatan seringkali bekerja melalui peningkatan safety awareness dan safety compliance, bukan langsung pada indikator injury rate. Dengan demikian, kompetensi K3 tetap menjadi pondasi penting dalam sistem pencegahan, namun perlu diperkuat melalui perilaku kerja aman dan dukungan organisasi agar benar-benar berkontribusi pada pencapaian *zero accident*.

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kompetensi K3 tetap penting secara konseptual dalam kerangka safety performance sebagai strategi jangka panjang menuju *zero accident*. Namun, dalam konteks PT Pertamina (Persero) periode 2024–2025, pengaruhnya terhadap indikator kuantitatif belum terlihat secara langsung. Kompetensi lebih berpotensi mempengaruhi perilaku kerja aman sebagai mekanisme mediasi yang pada akhirnya mendukung terciptanya lingkungan kerja tanpa kecelakaan.

### **Analisis Pengaruh Kualitas Pelatihan terhadap *Safety Performance* sebagai upaya pencapaian *zero accident* di PT Pertamina (Persero) pada periode 2024-2025**

Berbeda dengan kompetensi, hasil analisis kuantitatif menunjukkan bahwa kualitas pelatihan berpengaruh negatif dan signifikan terhadap seluruh indikator safety performance. Pada model NoA diperoleh  $\beta = -0,690$  ( $p = 0,000$ ), pada LTIR  $\beta = -0,563$  ( $p = 0,000$ ), dan pada TRIR  $\beta = -0,657$  ( $p = 0,000$ ). Koefisien negatif menunjukkan bahwa semakin tinggi kualitas pelatihan, semakin rendah angka kecelakaan dan injury rate. Nilai Adjusted  $R^2$  pada masing-masing model menunjukkan angka yang cukup besar, yaitu 0,476; 0,318; dan 0,432, yang berarti kemampuan model dalam menjelaskan variasi safety performance tergolong kuat hingga sedang. Artinya, kualitas pelatihan memberikan kontribusi yang substansial terhadap variasi indikator keselamatan.

Hasil uji simultan (uji F) menunjukkan bahwa ketiga model signifikan (NoA  $p = 0,000$ ; LTIR  $p = 0,000$ ; TRIR  $p = 0,000$ ), sehingga secara bersama-sama variabel kualitas pelatihan dan kompetensi memiliki pengaruh terhadap safety performance. Namun secara parsial, kualitas pelatihan menjadi satu-satunya variabel yang konsisten signifikan.

Secara teoritis, temuan ini mendukung konsep Human Capital Becker (1964) yang menempatkan pelatihan sebagai investasi organisasi untuk meningkatkan kinerja. Dalam konteks K3, pelatihan yang berkualitas tidak hanya meningkatkan pemahaman materi, tetapi juga membentuk persepsi risiko dan komitmen terhadap praktik kerja aman. Pelatihan yang aplikatif, kontekstual, dan berbasis pengalaman kerja nyata lebih berpotensi menekan angka kecelakaan secara berkelanjutan.

Wawancara menunjukkan bahwa metode pembelajaran seperti simulasi, studi kasus, dan praktik langsung dinilai lebih efektif dalam meningkatkan pemahaman dan implementasi keselamatan kerja. Hal ini menunjukkan bahwa kualitas proses pembelajaran berkontribusi pada perubahan perilaku kerja aman, yang menjadi kunci peningkatan safety performance dan bagian penting dalam strategi *zero accident*.

Namun demikian, efektivitas pelatihan tidak terlepas dari dukungan sistem organisasi. Informan menegaskan bahwa pengawasan supervisor, budaya keselamatan, serta konsistensi penerapan prosedur memiliki peran besar dalam

memastikan hasil pelatihan benar-benar diterapkan di lapangan. Dengan kata lain, pelatihan yang berkualitas perlu diintegrasikan dengan penguatan budaya dan sistem manajemen keselamatan agar dampaknya optimal.

Secara umum, penelitian ini menunjukkan bahwa kualitas pelatihan memiliki pengaruh yang jauh lebih kuat dan konsisten dibandingkan kompetensi berbasis nilai *post-test* terhadap *safety performance*. Kontribusi statistiknya juga tergolong besar, sehingga kualitas pelatihan menjadi faktor penting dalam mendukung perbaikan indikator keselamatan dan sebagai bagian dari strategi jangka panjang menuju pencapaian *zero accident*.

## 5. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian mengenai peran kompetensi dan kualitas pelatihan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) terhadap *safety performance* di PT Pertamina (Persero) periode 2024–2025, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

- a. Tingkat kompetensi K3 pekerja secara umum berada pada kategori tinggi berdasarkan hasil nilai *post-test* pelatihan yang menunjukkan rata-rata nilai yang baik dengan variasi data yang relatif kecil. Hasil analisis kuantitatif menunjukkan bahwa kompetensi K3 yang diukur melalui nilai *post-test* tidak berpengaruh signifikan terhadap *safety performance*. Namun demikian, hasil wawancara menunjukkan bahwa kompetensi tetap dipersepsikan memiliki peran dalam mendukung keselamatan kerja, meskipun pengaruhnya tidak selalu terlihat secara langsung pada indikator statistik. Hal ini menunjukkan bahwa pencapaian kompetensi secara kognitif belum sepenuhnya mampu mendorong tercapainya target *zero accident* apabila tidak diikuti dengan faktor pendukung lain seperti perilaku kerja aman dan lingkungan kerja yang mendukung penerapan keselamatan.
- b. Kualitas pelatihan K3 yang dilaksanakan dinilai baik oleh responden, terutama pada aspek metode pembelajaran, relevansi materi, dan kualitas instruktur. Kualitas pelatihan K3 berpengaruh signifikan terhadap *safety performance*. Temuan ini diperkuat melalui hasil wawancara yang menunjukkan bahwa metode pelatihan yang aplikatif, relevansi materi, dan kualitas instruktur berkontribusi terhadap perubahan perilaku kerja aman. Dengan demikian, kualitas pelatihan K3 menjadi salah satu faktor penting dalam mendukung peningkatan kinerja keselamatan serta memperkuat upaya perusahaan menuju pencapaian *zero accident* secara berkelanjutan.

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini mengindikasikan bahwa peningkatan *safety performance* tidak hanya berkaitan dengan aspek kompetensi individu, tetapi juga dipengaruhi oleh kualitas pelatihan K3 yang mampu mendorong perubahan perilaku kerja aman. Selain itu, berdasarkan hasil wawancara, informan juga menyoroti adanya faktor kontekstual seperti budaya keselamatan kerja dan dukungan organisasi yang turut berperan dalam mendukung implementasi keselamatan kerja secara konsisten menuju pencapaian *zero accident*.

## 6. Daftar Pustaka

Agustian, Poernomo, & Puspitaningtyas. (2018). Pengaruh kompetensi dan komitmen organisasi terhadap kinerja pegawai. *Majalah Ilmiah Dian Ilmu*, 17(2).

- Al-Qadhi, S., & Abdullah, A. (2021). The impact of training and quality assessment on core competencies in the oil and gas industry. *International Journal of Engineering Research and Technology*, 10(3), 45–54.
- Becker, G. S. (1964). *Human capital: A theoretical and empirical analysis, with special reference to education*. University of Chicago Press.
- Blum, H. L. (1974). *Planning for health: Development and application of social change theory*. Human Sciences Press.
- Dahniar, A. (2019). Memahami pembentukan sikap (attitude) dalam pendidikan dan pelatihan. *Tatar Pasundan: Jurnal Diklat Keagamaan*, 13(2), 202–206.
- Edison, E., Anwar, Y., & Komariyah, I. (2017). *Manajemen sumber daya manusia*. Alfabeta.
- Eiter, B., & Bellanca, N. (2024). Building a shared understanding of quality training and learning in high-risk industries. *International Journal of Training Research*. Advance online publication.
- Erita, S. (2016). Aspek-aspek psikologis dalam pembelajaran. *Jurnal Ilmu Pendidikan*, 1.
- Heryanto, A., Mas'ud, F., & Rahardja, E. (2017). A study of work safety behavior at PT AST Indonesia Semarang. *Journal of Industrial Engineering and Management*, 5(2), 112–125.
- Hariadi, A. K., & Thalib, M. (2025). Occupational health and safety management framework for shipyard industry workers in Batam City, Indonesia. *Tropical Journal of Pharmaceutical Management*, 1(1), 1–15.
- International Labour Organization. (2021). *Safety and health at the heart of the future of work*. International Labour Organization.
- International Association of Oil & Gas Producers. (2024). *Safety performance indicators: 2023 data*. IOGP.
- International Association of Oil & Gas Producers. (2025). *Safety performance indicators: 2024 data*. IOGP.
- International Organization for Standardization. (2018). *ISO 45001:2018 occupational health and safety management systems*.
- Institution of Occupational Safety and Health. (2024). *Leading and lagging indicators in occupational safety and health*. IOSH.
- Juarsa, D., Erislan, E., & Sukwika, T. (2023). Pengaruh penerapan safety culture melalui program indirect injury free terhadap kinerja keselamatan kesehatan kerja dan penyakit akibat kerja pada karyawan perusahaan gas PT XYZ. *Malahayati Nursing Journal*, 5(8), 2400–2416.
- Karangan, M., Lambe, K. H. P., & Halik, J. B. (2025). Pengaruh program kompetensi dan pelatihan karyawan terhadap peningkatan keselamatan kerja di PT Vale Indonesia Tbk. *J-MEBI: Jurnal Ilmiah Mahasiswa Ekonomi dan Bisnis Indonesia*, 1(2), 248–260.
- Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia. (2017). *Peraturan Menteri ESDM Nomor 38 Tahun 2017 tentang sistem manajemen keselamatan migas*.
- Neal, A., & Griffin, M. A. (2006). A study of the lagged relationships among safety climate, safety motivation, safety behavior, and accidents at the individual and group levels. *Journal of Applied Psychology*, 91(4), 946–953.

- Nisa, K., Rahman, A., & Yusuf, M. (2021). The influence of safety training on employee competence and awareness in mining companies. *International Journal of Safety and Security Engineering*, 11(3), 281–288.
- Noe, R. A. (2017). *Employee training and development* (7th ed.). McGraw-Hill Education.
- Occupational Safety and Health Administration. (2019). *Using leading indicators to improve safety and health outcomes*. U.S. Department of Labor.
- Okafor, C. S., Ajayeoba, O. A., & Alao, R. (2024). Safety culture assessment in petroleum industry: Cross-sectional survey of workers safety performance in the Niger Delta region, Nigeria. *Safety in Extreme Environments*, 6, 235–247.
- Pemerintah Republik Indonesia. (1970). *Undang-undang Nomor 1 Tahun 1970 tentang keselamatan kerja*.
- Pemerintah Republik Indonesia. (2001). *Undang-undang Nomor 22 Tahun 2001 tentang minyak dan gas bumi*.
- Pemerintah Republik Indonesia. (2012). *Peraturan Pemerintah Nomor 50 Tahun 2012 tentang penerapan sistem manajemen keselamatan dan kesehatan kerja*.
- PT Pertamina (Persero). (2024). *HSSE monthly report: Desember 2024*. PT Pertamina (Persero).
- PT Pertamina (Persero). (2025). *HSSE monthly report: Desember 2025*. PT Pertamina (Persero).
- Quansah, P. E., et al. (2023). Assessing the effects of safety leadership, employee engagement, and psychological safety on safety performance. *Journal of Safety Research*.
- Rahman, F. A., et al. (2022). Sustainable safety management: A safety competencies systematic literature review. *Sustainability*, 14(11), 6885.
- Ramli, S. (2010). *Sistem manajemen keselamatan dan kesehatan kerja OHSAS 18001*. Dian Rakyat.
- Ramli, S. (2011). *Pedoman praktis manajemen risiko dalam perspektif K3 OHS risk management*. Dian Rakyat.
- Ritonga, R., Saepudin, A., & Wahyudin, U. (2019). Penerapan model evaluasi Kirkpatrick empat level dalam mengevaluasi program diklat di Balai Besar Pelatihan Pertanian (BBPP) Lembang. *Jurnal Pendidikan Nonformal*, 14(1).
- Rezkyana, Naiem, M. F., Wahyu, A., Saleh, L. M., Ansariadi, Amqam, H., & Mallongi, A. (2024). Analysis of work accident risk in plywood production units using job safety analysis method at PT Intracawood Manufacturing Tarakan City. *Journal of Law and Sustainable Development*, 12(1), e2167.
- Robson, L. S., Clarke, J. A., Cullen, K., Bielecky, A., Severin, C., Bigelow, P. L., Irvin, E., Culyer, A., & Mahood, Q. (2012). The effectiveness of occupational health and safety management systems interventions: A systematic review. *Safety Science*, 50(5), 1082–1100.
- Salifu, M. (2004). Accident prediction models for unsignalised urban junctions in Ghana. *IATSS Research*, 28(1), 68–81.
- Septiani, Y., Widjasena, B., & Wahyuni, I. (2016). Analisis kompetensi safety communication petugas keselamatan dan kesehatan kerja (K3) konstruksi PT X Kota Semarang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 4(3), 634–645.
- Slovin, E. (1960). Slovin's formula for sampling.
- Sugiyono. (2014). *Metode penelitian kuantitatif, kualitatif, dan R&D*. Alfabeta.

- Sumanto, E., Baharuddin, Y., & Basem, Z. (2021). Pengaruh skill dan knowledge terhadap kinerja karyawan pada PT Virajaya Putra Tambang. *Jurnal Riset Manajemen Indonesia*, 3(1).
- Tarigan, N. L. L. (2021). Pengaruh pelatihan kerja dan kompetensi terhadap kinerja karyawan. *OPTIMAL*, 18(2), 94–104.
- The Campbell Institute. (2024). *A foundation for evaluating safety training effectiveness* (White paper). The Campbell Institute.
- Triastuti, D. A. (2018). Pengaruh lingkungan kerja, kompetensi, dan iklim organisasi terhadap kinerja pegawai. *Journal of Management Review*, 2(2).
- Umam, K., Lestari, D., & Prasetyo, E. (2024). Evaluating well service rig utilization for competency-based training in the oil and gas energy sector. *International Journal of Energy Economics and Policy*, 14(2), 210–218.
- Vinodkumar, M. N., & Bhasi, M. (2010). Safety management practices and safety behavior: Assessing the mediating role of safety knowledge and motivation. *Safety Science*, 48(2), 208–218.
- Vutri, L. (2025). Studi implementasi sistem manajemen lingkungan berdasarkan dokumen pengelolaan lingkungan hidup berkelanjutan dan dokumen SUPREME di PT Pertamina (Persero) [Laporan magang, Universitas Pertamina].
- Wu, X., Li, Y., & Luo, H. (2022). Effects of safety competence on safety participation and safety compliance: The mediating role of safety awareness. *Safety Science*, 145, 105502.