



DOI: <https://doi.org/10.38035/jmpis.v6i4>
<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

Pengaruh *Attitude* dan *Enjoyment* Terhadap *Learning Outcome* pada Pelatihan Keselamatan dan Kesehatan Kerja Berbasis *E-Learning* di Perusahaan Manufaktur

Richard Rizaldi^{1*}, Elok Savitri Pusparini²

¹Universitas Indonesia, Jakarta, Indonesia, richard.rizaldi@office.ui.ac.id

²Universitas Indonesia, Jakarta, Indonesia, eloksp@ui.ac.id

*Corresponding Author: richard.rizaldi@office.ui.ac.id

Abstract: Occupational Health and Safety (OHS) training plays a crucial role in preventing accidents and ensuring worker safety across various sectors, including the manufacturing industry. With the growing demand for OHS training—especially in the aftermath of the COVID-19 pandemic—e-learning-based training has been increasingly implemented to provide flexibility and efficiency. However, the effectiveness of e-learning-based OHS training in manufacturing environments remains underexplored. This study aims to analyze the influence of attitude toward online education and enjoyment on learning outcomes in e-learning-based OHS training within a manufacturing company. Using a quantitative confirmatory approach, the study involved 358 respondents, including operators, foremen, and section heads from a manufacturing company in Jakarta. Data analysis using Covariance-Based Structural Equation Modeling (CB-SEM) revealed that attitude toward online education has a positive and significant effect on enjoyment; enjoyment has a positive and significant effect on intention to use; and intention to use has a positive and significant effect on behavioral change. However, attitude toward online education does not have a direct significant effect on intention to use. The findings of this study provide important implications for manufacturing companies in developing effective e-learning-based OHS training strategies, emphasizing the importance of creating enjoyable learning experiences and a supportive environment to enhance intention to use and behavioral change related to workplace safety.

Keywords: Occupational Health & Safety (OHS), E-Learning, Attitude, Intention to Use, Behavioral change

Abstrak: Pelatihan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) memiliki peran penting dalam mencegah kecelakaan dan melindungi keselamatan pekerja di berbagai sektor, termasuk industri manufaktur. Seiring dengan meningkatnya kebutuhan akan pelatihan K3, terutama setelah pandemi COVID-19, pelatihan berbasis *e-learning* semakin diterapkan untuk memberikan fleksibilitas dan efisiensi. Namun, efektivitas pelatihan K3 berbasis *e-learning* di lingkungan manufaktur masih belum banyak diteliti. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh *attitude toward online education* dan *enjoyment* terhadap *learning outcome* pada pelatihan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) berbasis *e-learning* di

perusahaan manufaktur. Dengan menggunakan pendekatan *quantitative confirmatory*, penelitian dilakukan pada 358 responden yang terdiri dari *operator*, *foreman*, dan *section head* di salah satu perusahaan manufaktur di Jakarta. Analisis data menggunakan *Covariance-Based Structural Equation Modeling* (CB-SEM) menunjukkan bahwa *attitude toward online education* berpengaruh positif dan signifikan terhadap *enjoyment*, *enjoyment* berpengaruh positif dan signifikan terhadap *intention to use*, dan *intention to use* berpengaruh positif dan signifikan terhadap *behavioral change*. Namun, *attitude toward online education* tidak memiliki pengaruh langsung yang signifikan terhadap *intention to use*. Temuan penelitian ini memberikan implikasi penting bagi perusahaan manufaktur dalam pengembangan strategi pelatihan K3 berbasis *e-learning* yang efektif, dengan menekankan pentingnya menciptakan pengalaman belajar yang menyenangkan untuk meningkatkan *intention to use* dan *behavioral change* terkait keselamatan kerja.

Kata Kunci: Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3), E-learning, Sikap, Niat Menggunakan, Perubahan Perilaku

PENDAHULUAN

Pelatihan tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) sangat penting untuk mencegah kecelakaan dan korban jiwa di masyarakat. Pelatihan ini bertujuan untuk mencegah terjadinya kecelakaan kerja dan melindungi aset perusahaan dengan mendorong orang untuk mengambil tindakan yang aman serta mengidentifikasi kondisi tidak aman (Min et al., 2023). Pelatihan K3 dapat meningkatkan pengetahuan dan kesadaran akan pentingnya keselamatan, membentuk persepsi terhadap resiko, dan akhirnya mengedepankan perilaku yang aman (Rey-Becerra et al., 2021). Kebutuhan akan pelatihan K3 semakin meningkat di berbagai bidang seperti lalu lintas, kesehatan, pangan, dan keselamatan dalam bencana. Pelatihan K3 diwajibkan melalui peraturan perundang-undangan di banyak negara (Loosemore & Malouf, 2019). Adapun, kebutuhan pelatihan K3 dalam bentuk *e-learning* semakin meningkat sejak pandemi Covid-19 (Kim & Chung, 2023)

Demikian pula, pelatihan K3 di lingkungan pabrik (manufaktur) sangat penting untuk menciptakan keamanan dan keselamatan dengan meningkatkan pengetahuan dan kemampuan pekerja dalam melakukan praktek perilaku yang aman (Kim & Chung, 2023). Di lingkungan pabrik, kecelakaan kerja dapat terjadi akibat malfungsi dari mesin maupun perilaku tidak aman yang dilakukan pekerja. Kecelakaan kerja di lingkungan pabrik dapat terjadi kepada pekerja pabrik antara lain operator, supir, dan teknisi (Stefan et al., 2023). Adapun, penelitian terkait efektivitas pelatihan K3 di lingkungan pabrik atau perusahaan manufaktur masih sangat minim (Kim & Chung, 2023)

Sesuai data global yang dirilis International Labour Organization (ILO) pada Profil Keselamatan dan Kesehatan Kerja Nasional Indonesia tahun 2022 (Kementerian Ketenagakerjaan Republik Indonesia, 2022), bahwa jumlah kasus kecelakaan kerja dan penyakit akibat kerja di dunia mencapai 430 juta per tahun yang terdiri dari 270 juta (62,8%) kasus kecelakaan kerja dan 160 juta (37,2%) kasus penyakit akibat kerja, dan menimbulkan kematian sebanyak 2,78 juta orang pekerja setiap tahunnya. Adapun 40% kasus kecelakaan kerja dan penyakit akibat kerja terjadi pada pekerja muda. Estimasi kerugian ekonomi mencapai 4% dari *Gross Domestic Product* (GDP) suatu negara. Berdasarkan hasil olah data kecelakaan kerja dan Penyakit Akibat Kerja (PAK) dari program Jaminan Kecelakaan Kerja (JKK) BPJS Ketenagakerjaan tahun 2022, Indonesia masih menunjukkan kecenderungan peningkatan kasus setiap tahunnya. Pada tahun 2022, tercatat sebanyak 265.334 kasus, naik 13,26% dari tahun 2021 yang sebesar 234.270 kasus. Pada tahun 2021, jumlah kasus tersebut menyebabkan kematian pekerja/buruh sebanyak 6.552 orang. Angka kematian pekerja di

Indonesia yang terus meningkat menjadi indikasi bahwa penerapan K3 harus menjadi prioritas bagi dunia kerja di Indonesia (Kementerian Ketenagakerjaan Republik Indonesia, 2022).

Upaya penerapan K3 di Indonesia berlandaskan pada Peraturan Pemerintah No.50 tahun 2012 tentang Penerapan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3). Dalam peraturan tersebut disebutkan bahwa dalam penyediaan sumber daya manusia, perusahaan harus melakukan sosialisasi kebijakan K3 kepada semua pihak di perusahaan baik internal (karyawan) maupun eksternal (termasuk trainee dan magang) serta karyawan baru. Selain itu, perusahaan juga perlu menyediakan pelatihan mengenai prosedur keadaan darurat yang sesuai dengan tingkat resiko. Perusahaan juga diminta untuk memberikan pelatihan penyegaran (*refreshment*) kepada semua tenaga kerja terkait K3. Dalam rangka memenuhi persyaratan dalam peraturan tersebut, perusahaan membuat program pelatihan K3 kepada karyawan baik secara *offline* maupun *online* berupa video pembelajaran. Pada tahun 2022, ILO bekerjasama dengan Kementerian Ketenagakerjaan dan Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi meluncurkan sebuah situs pembelajaran elektronik gratis tentang K3 yang bertujuan untuk memperkenalkan pengetahuan dasar mengenai K3 yang perlu diketahui oleh peserta didik tingkat SMK dan mahasiswa sebelum masuk dalam dunia kerja.

Konteks di Indonesia tersebut menjelaskan alasan mengapa berbagai macam metode pelatihan K3 berkembang pesat dalam bentuk pembelajaran jarak jauh dan *e-learning*. Meskipun kebutuhan terhadap pelatihan K3 semakin meningkat, namun terdapat keterbatasan jumlah instruktur dan biaya. Oleh karena itu, pelatihan K3 melalui *e-learning* secara aktif dipromosikan untuk menciptakan proses pelatihan yang lebih fleksibel dan efisien (Kim & Chung, 2023).

Saat ini, beberapa penelitian terkait pelatihan K3 di lingkungan perusahaan telah dilakukan. Babalola et al. (2023) melakukan *bibliometric analysis* pada 67 artikel jurnal dari terkait aplikasi dari teknologi imersif pada pelatihan K3. Peneliti menyimpulkan bahwa aplikasi teknologi pada pelatihan K3 telah dilakukan di berbagai industri seperti transportasi, konstruksi, pertambangan, dan kesehatan. Man et al. (2023) melakukan penelitian pada pelatihan K3 melalui *e-learning* di perusahaan konstruksi. Penelitian tersebut menyebutkan bahwa pelatihan melalui *e-learning* meningkatkan efektifitas pembelajaran dibandingkan dengan pelatihan dengan metode tradisional. Penelitian lain menganalisis terkait efektivitas pelatihan K3 berbasis virtual terhadap pekerjaan pada ketinggian Rey-Becerra et al., (2021). Pada penelitian tersebut, kriteria hasil pembelajaran dari pelatihan K3 secara virtual dianalisis berdasarkan model Kirkpatrick. Studi Kim & Chung (2023) membuat model penggunaan *E-learning* pada pelatihan K3 di laboratorium yang menghasilkan bahwa *intention to use* pada pelatihan K3 berbasis *online* sangat signifikan dipengaruhi oleh *attitude toward online education*.

Menurut *Technology Acceptance Model* (TAM), *attitude* terhadap penggunaan sebuah sistem sangat mempengaruhi bagaimana mereka menggunakan sistem tersebut. Peneliti sering menggunakan model ini untuk memprediksi apakah seseorang memiliki intensi untuk menggunakan *e-learning* di perguruan tinggi (Lee, 2010). Penelitian sebelumnya mengungkapkan bahwa sikap peserta didik terhadap pelatihan memiliki efek positif terhadap intensi mereka untuk melanjutkan program pelatihan (Lee, 2010). *Attitude* juga menjadi faktor utama yang berpengaruh positif terhadap pengalaman menggunakan *e-learning* seperti *enjoyment* dalam belajar (Kim & Chung, 2023; Lee, 2010; Su & Chiu, 2021).

Kesenangan (*enjoyment*) merupakan komponen esensial pada motivasi intrinsik (Rahouti et al., 2021). *Enjoyment* dapat didefinisikan sebagai sejauh mana suatu aktivitas dianggap menyenangkan tanpa mempertimbangkan konsekuensi dari aktivitas tersebut (Lee, 2010). Penelitian sebelumnya mengungkapkan bahwa ketika para pembelajar termotivasi secara intrinsik, persepsi pembelajaran (Hamari et al., 2016) dan *intention to use* terhadap sistem *e-learning* secara signifikan meningkat (Lee, 2010).

Behavioral change, yang merupakan indikator penting dari hasil pembelajaran, merujuk pada penerapan perilaku, keterampilan, atau kompetensi baru yang diperoleh peserta dalam konteks pekerjaan mereka sebagai akibat dari mengikuti pelatihan (San Jose, 2021); Kirkpatrick & Kirkpatrick, 2009). Konsep ini dipengaruhi oleh teori dampak pembelajaran yang terkait dengan model Kirkpatrick (Yusuf, 2011), yang menekankan pada penilaian sejauh mana peserta pelatihan dapat mengaplikasikan pengetahuan dan keterampilan yang telah dipelajari. Gajendragadkar et al. (2024) menemukan adanya hubungan positif antara *intention to use* dengan *behavioral change*.

Dari penelitian terdahulu dapat dilihat bahwa penelitian terkait efektivitas *e-learning* untuk pelatihan K3 di perusahaan manufaktur masih sangat minim. Selain itu, permasalahan terkait pelatihan K3 berbasis *online* mencakup durasi pelatihan yang terlalu lama, konten yang tidak menarik, serta repetisi konten-konten yang sama, memunculkan pentingnya analisis efektivitas pelatihan K3 berbasis *e-learning* di perusahaan manufaktur.

Urgensi penelitian ini semakin ditekankan oleh rekomendasi Kim & Chung (2023) yang menyarankan perlunya penelitian lebih lanjut dengan sampel dari berbagai bidang untuk menganalisis bagaimana pelatihan K3 berbasis *e-learning* saat ini memengaruhi sektor yang berbeda. Mereka menekankan bahwa untuk merepresentasikan pelatihan K3 dalam lingkungan *e-learning* secara akurat, diperlukan penelitian dengan sampel yang lebih beragam serta topik pendidikan yang lebih luas. Oleh karena itu, penelitian ini berkontribusi dengan mengeksplorasi efektivitas *e-learning* dalam konteks pelatihan K3 di perusahaan manufaktur, yang masih jarang diteliti.

Selain itu, penelitian-penelitian terdahulu mengenai efektivitas pelatihan berbasis *e-learning* masih banyak berfokus pada aspek *intention to use* (Hu et al., 2022; Lee, 2010; Nagy, 2018; Chao, 2019) dan peningkatan pengetahuan peserta (Kim & Chung, 2023). Padahal, dalam konteks dunia industri, efektivitas pelatihan tidak hanya bergantung pada niat penggunaan atau peningkatan pengetahuan semata, tetapi juga pada sejauh mana pelatihan tersebut mampu menghasilkan perubahan perilaku (*behavioral change*) di tempat kerja. Perubahan perilaku merupakan indikator penting yang mencerminkan transformasi nyata dalam tindakan atau kinerja di lingkungan kerja sebagai dampak langsung dari pelatihan yang diberikan (Bhatt & Muduli, 2024).

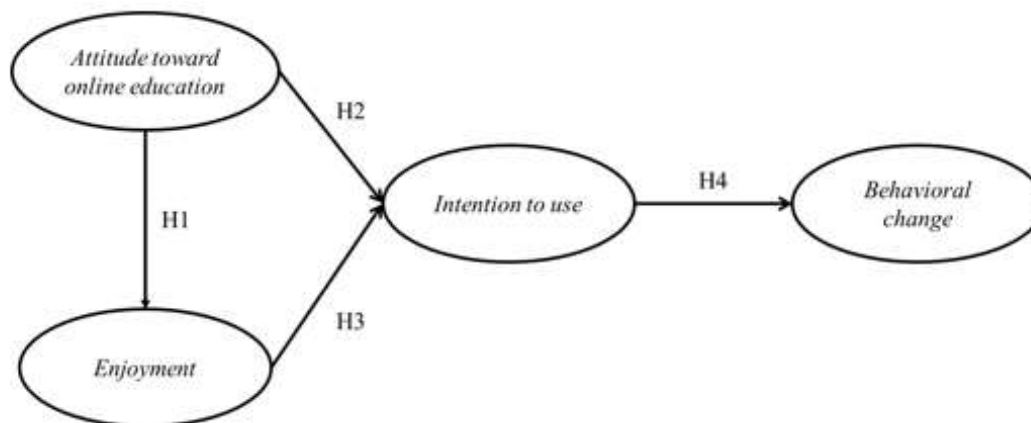
Dari berbagai jenis program pelatihan K3 secara *online*, penelitian ini berfokus pada pelatihan K3 berbasis *E-learning* di perusahaan manufaktur karena merupakan kewajiban perusahaan berdasarkan peraturan perundang-undangan dan telah terimplementasi di beberapa perusahaan manufaktur di Indonesia. Adapun penelitian ini dilakukan di salah satu perusahaan manufaktur di Indonesia. Di perusahaan ini telah diterapkan pelatihan berbasis *e-learning* untuk karyawan, dengan salah satu materinya adalah K3. Penelitian ini mengkaji faktor-faktor yang mempengaruhi efektivitas pelatihan K3 berbasis *e-learning*, dengan fokus pada motivasi belajar dan hasil pembelajaran, termasuk intensi untuk berpartisipasi kembali. Hal ini dikarenakan pelatihan K3 harus diulang secara berkala. Selain itu kepatuhan terhadap regulasi K3 juga dianggap penting, khususnya di perusahaan manufaktur. Dari pemaparan tersebut, berikut pertanyaan-pertanyaan yang akan dijawab pada penelitian ini:

1. Apakah *attitude toward online education* memiliki pengaruh terhadap *enjoyment* dan *intention to use*?
2. Apakah *enjoyment* memiliki pengaruh terhadap *intention to use*?
3. Apakah *intention to use* memiliki pengaruh terhadap *behavioral change*?

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif *confirmatory*, yang dirancang untuk mengujikan kembali model penelitian dan kausalitas yang telah dilakukan

pengujian pada penelitian sebelumnya dengan konteks yang berbeda dari penelitian ini. Penelitian ini mengadopsi beberapa penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Kim & Chung (2023) dan (Bhatt & Muduli, 2024). Model penelitian dapat dilihat pada Gambar 1. Hubungan antar konstruk dalam bentuk anak panah mewakili hipotesis penelitian.



Sumber: diolah oleh peneliti (2025)

Gambar 1. Model Penelitian

Berikut adalah hipotesis penelitian ini:

H1: *Attitude toward online education* memiliki pengaruh positif dan signifikan terhadap *enjoyment*

H2: *Attitude toward online education* memiliki pengaruh positif dan signifikan terhadap *intention to use*

H3: *Enjoyment* memiliki pengaruh positif dan signifikan terhadap *intention to use*

H4: *Intention to use* memiliki pengaruh positif dan signifikan terhadap *behavioral change*

Populasi dalam penelitian ini yaitu pekerja di sebuah perusahaan manufaktur besar yang berlokasi di Jakarta, Indonesia. Karakteristik spesifik responden difokuskan pada pekerja level *operator*, *foreman*, dan *section head* di Divisi Manufaktur. Pemilihan karakteristik ini didasarkan pada tingkat risiko kecelakaan kerja yang lebih tinggi di divisi tersebut dibandingkan dengan divisi lain atau pekerja pada level manajerial. Selain itu, karyawan yang menjadi target penelitian adalah mereka yang telah bekerja lebih dari dua tahun, karena dianggap telah memiliki pengalaman yang cukup dalam menjalankan tugas, termasuk interaksi dengan mesin, prosedur K3, dan budaya kerja di perusahaan, sehingga mampu memberikan jawaban yang relevan terkait topik penelitian ini. Pekerja yang menjadi responden telah menyelesaikan pelatihan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) melalui program e-learning yang diselenggarakan oleh perusahaan. Program pelatihan ini mencakup tiga materi utama, yaitu "Sistem Manajemen Keselamatan, Kesehatan Kerja, dan Lingkungan," "Program K3," serta "Keamanan Bekerja," yang disajikan dalam bentuk video pembelajaran berdurasi 3,5 hingga 6,5 menit, lengkap dengan pretest di awal dan posttest di akhir. Dari total populasi berjumlah 766 orang, dan diperoleh 361 respon kuesioner, yaitu *response rate* sebesar 47% dari total populasi, dan setelah dilakukan *data cleaning*, terdapat 3 data *outlier*, sehingga data akhir responden yang dianalisa sejumlah 358 data.

Kuesioner dibuat untuk mengumpulkan data kuantitatif untuk analisis. Untuk validitas dan reliabilitas, instrumen survei dirancang berdasarkan penelitian sebelumnya. Item untuk variabel *attitude*, *enjoyment*, dan *intention to use* dibuat dengan mengadopsi penelitian terdahulu yang berbasis teori TAM. Indikator pengukuran variabel *behavioral change* pada penelitian ini mengadopsi pendekatan Kirkpatrick & Kirkpatrick (2009) yang mengukur konstruk *behavioral change* dengan indikator yang menilai sejauh mana peserta merasakan

keberhasilan penerapan pembelajaran dalam situasi kehidupan nyata atau transformasi keterampilan, pengetahuan, dan perilaku sesuai dengan yang diinginkan. Instrumen survei ini terdiri dari beberapa bagian berikut:

1. Profil responden
2. *Attitude toward online education*
3. *Enjoyment*
4. *Intention to use*
5. *Behavioral change*
6. Pertanyaan terbuka mengenai persepsi dan saran terkait pelatihan.

Item pada survei dikembangkan dan dimodifikasi berdasarkan penelitian terdahulu. Detail informasi terkait item survei dapat dilihat pada Tabel 3.1. Pertanyaan dinilai menggunakan skala Likert 7 poin yang bertanya kepada responden sejauh mana mereka setuju dengan pernyataan yang disajikan.

Tabel 1. Item Kuesioner

Construct	Item	Sumber
<i>Attitude toward online education</i>	5	Ajzen & Fishbein (1975)
<i>Enjoyment</i>	7	Liu et al. (2024)
<i>Intention to use</i>	7	Lin & Wang (2012)
<i>Behavioral change</i>	9	<i>E-Learning K3 PT X</i>

Sumber: diolah oleh peneliti (2025)

Email dikirimkan kepada calon responden beserta atasan responden yang berisi permohonan melakukan penelitian dan pengumpulan data melalui kuesioner. Di dalam email terdapat penjelasan terkait penelitian dan tautan ke platform survei *online*. Pengumpulan data dilakukan pada rentang waktu 25 Februari – 18 Maret 2025.

Data kuesioner yang diperoleh dari responden dianalisis menggunakan pendekatan Covariance-Based Structural Equation Modeling (CB-SEM) dengan metode Confirmatory Factor Analysis (CFA) melalui aplikasi LISREL 8.8 serta analisis faktor menggunakan SPSS 26. Pendekatan CB-SEM memungkinkan peneliti untuk mengidentifikasi variabel independen yang mempengaruhi setiap variabel dependen berdasarkan teori atau penelitian sebelumnya. Pendekatan CB-SEM mencakup pemeriksaan validitas dan reliabilitas data, penilaian *goodness of fit*, serta analisis model struktural (Hair et al., 2010).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Statistik Deskriptif

Penelitian ini melibatkan 358 responden dengan karakteristik demografi yang dapat dilihat pada Tabel 2. Mayoritas responden adalah laki-laki yaitu sebesar 98%. Hal ini sesuai dengan mayoritas pekerja di perusahaan manufaktur yang didominasi oleh laki-laki. Distribusi usia responden menunjukkan konsentrasi pada dua kelompok utama yaitu kelompok usia 25-34 tahun sebesar 35,20% dan kelompok usia 45-54 tahun sebesar 34,92%. Mayoritas responden memiliki latar belakang pendidikan SMA/SMK sederajat sebesar 70,95%. yang sesuai dengan kualifikasi minimal untuk jabatan operator. Adapun masa kerja mayoritas responden mayoritas di atas 20 tahun yaitu sebesar 40,5%.

Berdasarkan hasil statistik deskriptif, seluruh konstruk dalam penelitian ini menunjukkan nilai rata-rata yang tinggi, mengindikasikan respons positif dari para responden terhadap *e-learning*. Konstruk *attitude toward online education* memiliki rata-rata antara 5,41–5,64, mencerminkan sikap positif terhadap *e-learning*. *Enjoyment* menunjukkan bahwa responden cukup menikmati proses belajar, meskipun terdapat variasi, dengan rata-rata antara 5,34–5,59. Konstruk *intention to use* memiliki rata-rata yang stabil di kisaran 5,52–5,69, menandakan adanya niat kuat untuk terus menggunakan *e-learning*. Sementara itu, *behavioral*

change mencatat rata-rata tertinggi, antara 6,28–6,75, serta standar deviasi yang rendah, yang menunjukkan bahwa adanya perubahan perilaku responden terhadap ketaatan pada regulasi K3 perusahaan.

Tabel 2. Demografi Responden

Deskripsi	Kategori	Sampel	%
Jenis Kelamin	Laki-laki	354	98,88%
	Perempuan	4	1,12%
Usia	< 25 tahun	33	9,22%
	25 - 34 tahun	126	35,20%
	35 - 44 tahun	67	18,72%
	45 - 54 tahun	125	34,92%
	> 55 tahun	7	1,96%
Pendidikan	SMA/SMK sederajat	254	70,95%
	Diploma/D1/D2/D3/D4	26	7,26%
	Sarjana/S1	76	21,23%
	Magister/S2	2	0,56%
Jabatan	Operator	182	50,84%
	Foreman	88	24,58%
	Section Head	88	24,58%
Masa Kerja	1 - 5 tahun	101	28,21%
	5 - 10 tahun	57	15,92%
	10 - 15 tahun	40	11,17%
	15 - 20 tahun	15	4,19%
	> 20 tahun	145	40,50%

Sumber: diolah oleh peneliti (2025)

Tabel 3. Statistik Deskriptif Item Kuesioner

Domain	Konstruk	Item	Range	Mean	SD
<i>Attitude</i>	<i>Attitude toward online education</i>	ATOE1	1-7	5,47	1,34
		ATOE2	1-7	5,41	1,36
		ATOE3	1-7	5,54	1,28
		ATOE4	1-7	5,60	1,24
		ATOE5	1-7	5,64	1,23
<i>Learning experience</i>	<i>Enjoyment</i>	ENJ1	1-7	5,34	1,40
		ENJ2	1-7	5,36	1,39
		ENJ3	1-7	5,51	1,32
		ENJ4	1-7	5,42	1,37
		ENJ5	1-7	5,59	1,26
		ENJ6	1-7	5,54	1,39
		ENJ7	1-7	5,44	1,30
<i>Learning outcome</i>	<i>Intention to use</i>	ITU1	1-7	5,57	1,32
		ITU2	1-7	5,64	1,29
		ITU3	1-7	5,69	1,28
		ITU4	1-7	5,59	1,33
		ITU5	1-7	5,65	1,26
		ITU6	1-7	5,64	1,29
		ITU7	1-7	5,52	1,38
	<i>Behavioral change</i>	BC1	1-7	6,74	0,58
		BC2	1-7	6,60	0,77
		BC3	1-7	6,68	0,58
		BC4	1-7	6,28	1,01

Domain	Konstruk	Item	Range	Mean	SD
		BC5	1-7	6,62	0,80
		BC6	1-7	6,75	0,51
		BC7	1-7	6,54	0,75
		BC8	1-7	6,66	0,59
		BC9	1-7	6,69	0,55

Sumber: diolah oleh peneliti (2025)

Measurement Model dan Confirmatory Factor Analysis (CFA)

Berdasarkan data yang ditunjukkan pada Tabel 4, semua nilai *Average Variance Extracted* (AVE) menunjukkan nilai di atas atau sama dengan 0,5. Di sisi lain, sebagian besar indikator juga telah memiliki nilai *factor loading* diatas 0,50. Terdapat satu indikator dengan nilai *factor loading* dibawah 0,5 yaitu BC4 sebesar 0,48. Namun berdasarkan Hair et al. (2019), penelitian dengan jumlah sampel lebih besar dari 350 maka nilai *factor loading* minimal suatu indikator dikategorikan signifikan adalah 0,30. Adapun pada penelitian ini jumlah sampel yang digunakan sebanyak 358 sampel. sehingga seluruh indikator dapat disimpulkan valid. Lebih lanjut, uji reliabilitas dilakukan dengan menghitung nilai Cronbach's alpha dan *Composite Reliability* (CR). Dikarenakan nilai dari kedua kriteria tersebut sudah melebihi *cut-off* yaitu 0,7, maka semua variabel dapat dikatakan reliabel.

Tabel 4. Measurement Model

Konstruk	Item	Factor loading	Cronbach's α	CR	AVE
<i>Attitude toward online education</i>	ATOE1	0,88	0,956	0,96	0,83
	ATOE2	0,91			
	ATOE3	0,90			
	ATOE4	0,93			
	ATOE5	0,92			
<i>Enjoyment</i>	ENJ1	0,90	0,958	0,96	0,78
	ENJ2	0,85			
	ENJ3	0,91			
	ENJ4	0,93			
	ENJ5	0,91			
	ENJ6	0,76			
	ENJ7	0,90			
<i>Intention to use</i>	ITU1	0,91	0,927	0,97	0,83
	ITU2	0,89			
	ITU3	0,91			
	ITU4	0,92			
	ITU5	0,90			
	ITU6	0,93			
	ITU7	0,91			
<i>Behavioral change</i>	BC1	0,67	0,880	0,90	0,50
	BC2	0,64			
	BC3	0,83			
	BC4	0,48			
	BC5	0,63			
	BC6	0,76			
	BC7	0,67			
	BC8	0,74			
	BC9	0,81			

Sumber: diolah oleh peneliti (2025)

Berikutnya dilakukan evaluasi *Goodness of Fit* (GoF) untuk menilai sejauh mana model yang dikembangkan mencerminkan karakteristik sampel yang dianalisis. Hair et al. (2019) menjelaskan bahwa *goodness of fit* merupakan indikator yang menunjukkan kesesuaian antara konstruk teoretis yang dibangun dengan realitas empiris yang ditunjukkan oleh data penelitian. Berdasarkan Tabel 5, dua indikator melebihi nilai rujukan yaitu *Root Mean Square Residual* (RMR) dengan nilai 0,058 dan *Adjusted Goodness of Fit Index* (AGFI) dengan nilai 0,87. Merujuk pada Hair et al. (2019), suatu model pengukuran dapat dinyatakan memenuhi kriteria fit bila setidaknya memenuhi 3 hingga 4 indeks, dengan minimal satu indeks terpenuhi dari kategori *incremental index* dan satu dari kategori *absolute index*. Oleh karena itu, hasil uji *goodness of fit* menunjukkan kecocokan model dapat diterima.

Tabel 5. *Goodness of Fit* Model Struktural

<i>Goodness of Fit</i>	Ukuran Kecocokan	Nilai Rujukan	Hasil Uji
<i>Absolute Fit Indices</i>	<i>Normed Chi Square</i>	$\leq 3:1$	1,7:1
	GFI	$GFI \geq 0,9$	0,91
	RMR	$RMR \leq 0,05$	0,058
	SRMR	$SRMR \leq 0,08$	0,052
	RMSEA	$RMSEA \leq 0,08$	0,045
<i>Incremental Fit Indices</i>	NNFI	$NNFI \geq 0,9$	0,99
	NFI	$NFI \geq 0,9$	0,99
	RFI	$RFI \geq 0,9$	0,98
	IFI	$IFI \geq 0,9$	0,99
	CFI	$CFI \geq 0,9$	0,99
<i>Parsimonious Fit Indices</i>	AGFI	$AGFI \geq 0,9$	0,87
	PNFI	$PNFI \geq 0,5$	0,77

Sumber: diolah oleh peneliti (2025)

Koefisien Determinasi (R^2)

Pengujian model struktural menggunakan LISREL menghasilkan output berupa persamaan struktural dan nilai koefisien determinasi (R^2). Nilai koefisien determinasi ini menunjukkan sejauh mana variabel independen mampu menjelaskan variasi yang terjadi pada variabel dependen. Persamaan struktural beserta nilai R^2 yang diperoleh dapat dilihat sebagai berikut.

$$ENJ = 0.77*ATOE, \text{ Errorvar.} = 0.41, R^2 = 0.59 \quad (1)$$

$$ITU = 0.89*ENJ - 0.013*ATOE, \text{ Errorvar.} = 0.23, R^2 = 0.77 \quad (2)$$

$$BC = 0.27*ITU, \text{ Errorvar.} = 0.93, R^2 = 0.072 \quad (3)$$

Dari persamaan (1) dapat dijelaskan bahwa variasi dari *enjoyment* (ENJ) dapat dijelaskan oleh *attitude toward online education* (ATOE) sebesar 59%, adapun sisanya dijelaskan oleh faktor lain yang tidak dilibatkan dalam model penelitian ini.

Dari persamaan (2) dapat dijelaskan bahwa variasi dari *intention to use* (ITU) dapat dijelaskan oleh *enjoyment* (ENJ) dan *attitude toward online education* (ATOE) sebesar 77%, adapun sisanya dijelaskan oleh faktor lain yang tidak dilibatkan dalam model penelitian ini.

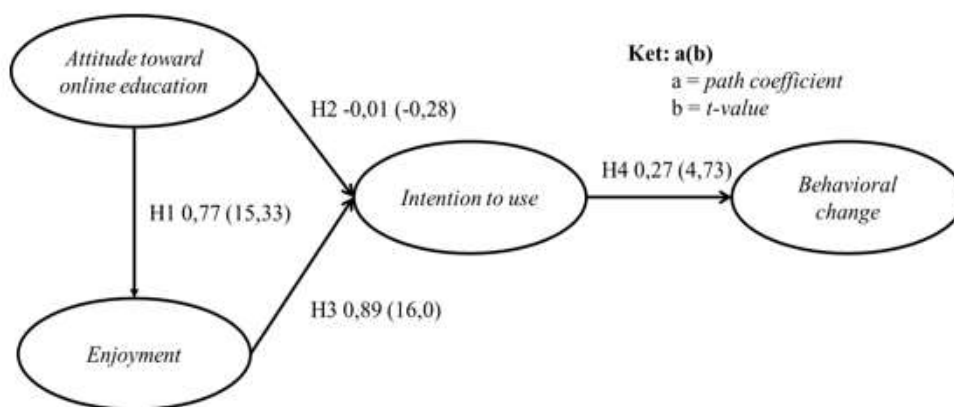
Dari persamaan (3) dapat dijelaskan bahwa variasi dari *behavioral change* (BC) dapat dijelaskan oleh *intention to use* (ITU) sebesar 7%, adapun sisanya dijelaskan oleh faktor lain yang tidak dilibatkan dalam model penelitian ini.

Pengujian Hipotesis (Model Struktural)

Hasil pengujian hipotesis dapat dilihat pada Gambar 2. Setiap *path* diberikan nilai *path coefficient* dan *t-value*. Pengujian dilakukan dengan *confidence level* 95% dengan nilai *t-table* yang menjadi rujukan adalah 1,96. Adapun hubungan antar variabel dinilai signifikan jika

memperoleh nilai $t\text{-value} \geq 1,96$. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *attitude toward online education* memiliki pengaruh positif dan signifikan terhadap *enjoyment*. *Enjoyment* memiliki pengaruh positif dan signifikan terhadap *intention to use*. *Intention to use* memiliki pengaruh positif dan signifikan terhadap *behavioral change*. *Attitude toward online education* memiliki pengaruh negatif yang tidak signifikan terhadap *intention to use*. Ringkasan hasil pengujian hipotesis dapat dilihat pada Tabel 6.

Berdasarkan jawaban dari pertanyaan terbuka yang menanyakan persepsi dan saran mengenai pelatihan e-learning K3, secara umum mayoritas responden memberikan tanggapan positif terhadap implementasi metode *e-learning* ini, meskipun terdapat beberapa catatan penting mengenai tantangan dan area yang masih perlu dikembangkan untuk meningkatkan efektivitasnya.



Sumber: diolah oleh peneliti (2025)

Gambar 2. Path Diagram (path coefficient dan t-value)

Tabel 6. Hasil Pengujian Hipotesis

Hipotesis	Hubungan Variabel	Path coefficient	t-value	Hasil
H1	<i>Attitude toward online education</i> -> <i>Enjoyment</i>	0,77	15,33	Data mendukung hipotesis
H2	<i>Attitude toward online education</i> -> <i>Intention to use</i>	-0,01	-0,28	Data tidak mendukung hipotesis
H3	<i>Enjoyment</i> -> <i>Intention to use</i>	0,89	16,0	Data mendukung hipotesis
H4	<i>Intention to use</i> -> <i>Behvaioral change</i>	0,27	4,73	Data mendukung hipotesis

Sumber: diolah oleh peneliti (2025)

Banyak responden yang menilai bahwa sistem ini memudahkan akses pelatihan terutama karena fleksibilitas waktu dan tempat, sehingga pekerja dapat belajar tanpa harus meninggalkan area kerja dalam waktu lama. Responden juga mengapresiasi bahwa e-learning membantu menyegarkan pengetahuan K3 dan meningkatkan kesadaran akan pentingnya keselamatan kerja.

Namun, sejumlah masukan juga teridentifikasi dari data. Beberapa responden, terutama pekerja yang lebih senior atau yang kurang familiar dengan teknologi (usia 35-50 tahun ke

atas), mengalami kesulitan dalam mengakses dan menggunakan platform e-learning. Terdapat juga pandangan bahwa meskipun *e-learning* baik untuk pembelajaran teori, pelatihan K3 sebaiknya juga mencakup sesi praktik dan interaksi langsung untuk memastikan pemahaman yang lebih menyeluruh. Beberapa responden menyarankan format *blended learning* di mana teori diberikan secara online dan praktik dilakukan secara tatap muka.

Aspek lain yang muncul adalah kekhawatiran bahwa fokus pembelajaran hanya pada pencapaian nilai tes tanpa pemahaman mendalam tentang materi K3. Sebagian responden juga menyoroti pentingnya melakukan update materi sesuai perkembangan dan kondisi terbaru di lapangan, serta perlunya sosialisasi berkelanjutan tentang pentingnya e-learning K3 untuk meningkatkan partisipasi karyawan.

Diskusi

Hasil penelitian menunjukkan bahwa *attitude toward online education* berpengaruh positif dan signifikan terhadap *enjoyment*, yang mendukung hipotesis pertama (H1). Temuan ini mengkonfirmasi bahwa sikap positif pekerja terhadap *e-learning* sangat menentukan tingkat kesenangan mereka dalam mengikuti pelatihan K3 berbasis *e-learning*. Hasil ini selaras dengan penelitian Fan & Zhang (2024) yang juga menemukan adanya hubungan positif dan signifikan antara kedua variabel tersebut. Sikap positif terhadap *e-learning* menciptakan fondasi kuat untuk menumbuhkan kesenangan dalam proses belajar, dimana pekerja dengan persepsi yang baik terhadap metode pembelajaran daring cenderung lebih terbuka dan menikmati pengalaman belajar melalui platform digital.

Meskipun *attitude toward online education* berpengaruh positif terhadap *enjoyment*, hasil penelitian menunjukkan bahwa variabel ini tidak memiliki pengaruh signifikan terhadap *intention to use*. Temuan ini sejalan dengan hasil Teo & Noyes (2011) yang juga menemukan bahwa *attitude toward online education* tidak berpengaruh signifikan terhadap *intention to use*. Temuan ini menunjukkan bahwa dalam konteks perusahaan manufaktur, sikap positif pekerja terhadap *e-learning* tidak otomatis mentransformasi menjadi niat untuk menggunakan sistem *e-learning* di masa depan. Seperti yang dikemukakan Teo & Noyes (2011), hubungan antara *attitude* dengan *intention to use* cenderung signifikan pada kondisi penggunaan teknologi yang bersifat wajib (*mandatory*). Meskipun pelatihan K3 bersifat wajib, kemungkinan pekerja tidak mempersepsikan penggunaan platform *e-learning* sebagai sesuatu yang mutlak wajib, mengingat pelatihan K3 juga sering dilakukan secara tatap muka.

Penelitian ini menemukan bahwa *enjoyment* memiliki pengaruh positif dan signifikan terhadap *intention to use*. Hal ini mengindikasikan bahwa kesenangan yang dirasakan pekerja selama mengikuti pelatihan K3 berbasis *e-learning* menjadi faktor penentu yang signifikan terhadap niat mereka menggunakan sistem serupa di masa depan. Temuan ini konsisten dengan penelitian Teo & Noyes (2011) serta Fan & Zhang (2024) yang menggarisbawahi peran *enjoyment* sebagai faktor motivasi intrinsik yang kuat dalam membentuk niat penggunaan berkelanjutan. Dalam konteks pelatihan K3 berbasis *e-learning*, hasil ini menekankan pentingnya menciptakan pengalaman belajar yang menyenangkan untuk mendorong adopsi sistem yang berkelanjutan.

Lebih lanjut, hasil penelitian juga mengonfirmasi bahwa *intention to use* memiliki pengaruh positif dan signifikan terhadap *behavioral change*. Temuan ini menunjukkan adanya hubungan kausal dimana niat pekerja untuk menggunakan sistem *e-learning* berkontribusi pada perubahan perilaku mereka terkait kepatuhan terhadap regulasi K3 di tempat kerja. Hasil ini memperkuat penelitian Bhatt & Muduli (2024) yang menemukan bahwa *intention to use* berpengaruh positif terhadap *behavioral change*. Namun demikian, perlu dicatat bahwa masih terdapat faktor-faktor lain di luar model penelitian yang dapat mempengaruhi *behavioral change* pekerja terkait K3, seperti budaya keselamatan di tempat kerja, pengawasan dari *supervisor*, sistem *reward and punishment*, serta berbagai aspek lingkungan kerja lainnya.

Implikasi

Berdasarkan hasil penelitian, beberapa implikasi manajerial dapat diidentifikasi untuk meningkatkan efektivitas pelatihan K3 berbasis *e-learning* di perusahaan manufaktur. Penelitian ini menemukan bahwa *attitude toward online education* tidak memiliki pengaruh langsung yang signifikan terhadap *intention to use*. Hal ini tercermin dari pelaksanaan *e-learning* bagi pekerja yang dianggap hanya untuk pemenuhan regulasi saja. Namun, perusahaan tetap dirasa perlu mengembangkan program pengembangan *attitude toward online education* melalui sosialisasi intensif tentang manfaat *e-learning*, guna meningkatkan *enjoyment* dalam pelaksanaan *e-learning* yang pada akhirnya dapat meningkatkan *intention to use*.

Menciptakan lingkungan belajar yang kondusif merupakan faktor krusial untuk meningkatkan *enjoyment* dalam proses pembelajaran *online*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *enjoyment* berpengaruh signifikan terhadap *intention to use*. Mengingat mayoritas karyawan mengakses *e-learning* saat jam kerja, perusahaan perlu menyediakan area khusus yang tenang dan nyaman, terpisah dari area produksi yang cenderung bising. Kebisingan di area kerja dapat mengganggu konsentrasi dan menurunkan tingkat *enjoyment* karyawan saat mengakses materi pembelajaran. Selain itu, perusahaan dapat mempertimbangkan untuk mendesain konten *e-learning* yang lebih interaktif dan menarik, seperti mengintegrasikan gamifikasi, animasi, atau video pendek yang relevan dengan konteks pekerjaan di perusahaan manufaktur. Hal ini guna meningkatkan *enjoyment* dalam pelaksanaan *e-learning*.

Berdasarkan jawaban responden pada pertanyaan terbuka, format *blended learning* yang menggabungkan pembelajaran online dengan sesi praktik tatap muka dapat menjadi alternatif untuk meningkatkan *intention to use*. Pendekatan ini memungkinkan karyawan mendapatkan manfaat dari fleksibilitas *e-learning* sekaligus memperoleh pengalaman praktis yang memperkuat pemahaman mereka tentang prosedur K3.

Walaupun *intention to use* terbukti berpengaruh positif terhadap *behavioral change*, nilai R^2 yang relatif kecil (7%) mengindikasikan bahwa perubahan perilaku terkait K3 juga dipengaruhi oleh faktor-faktor lain di luar variabel yang diteliti. Perusahaan perlu mengidentifikasi dan memperkuat faktor-faktor pendukung lainnya, seperti budaya keselamatan kerja, sistem pengawasan yang efektif, role modeling dari para pemimpin, serta sosialisasi rutin kepada karyawan terkait pentingnya K3. Mengingat tingginya nilai mean *behavioral change* dalam penelitian ini, perusahaan dapat memanfaatkan momentum positif ini untuk terus memperkuat budaya keselamatan kerja yang telah terbentuk.

Beberapa responden menggarisbawahi pentingnya untuk terus menciptakan materi *e-learning* K3 yang *up-to-date* untuk memastikan kesesuaiannya dengan regulasi terkini dan kondisi lingkungan kerja. Melihat hal ini, perusahaan perlu mempertimbangkan untuk melakukan evaluasi berkala terhadap konten *e-learning* K3 agar tetap relevan dengan kondisi aktual di lapangan dan perkembangan regulasi terkini.

Temuan penelitian ini juga menunjukkan pentingnya pendekatan yang lebih *personalized* dalam merancang program *e-learning* K3. Dengan mempertimbangkan karakteristik demografis responden yang cukup beragam, khususnya dalam hal usia dan tingkat pendidikan, perusahaan perlu mengembangkan konten dan antarmuka yang *user-friendly* bagi semua kelompok pengguna. Adaptasi terhadap kebutuhan pembelajaran yang berbeda-beda ini dapat meningkatkan tingkat penerimaan dan efektivitas program *e-learning* secara keseluruhan. Sebagai contoh, untuk karyawan yang lebih senior dengan tingkat literasi digital lebih rendah, dapat disediakan *tutorial* penggunaan sistem *e-learning* dan pendampingan dari tim *training* atau IT. Sementara untuk karyawan yang lebih muda dan familiar dengan teknologi, dapat diberikan konten yang lebih interaktif.

KESIMPULAN

Penelitian ini secara empiris mengeksplorasi pengaruh *attitude toward online education* dan *enjoyment* terhadap *learning outcome* pada pelatihan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) berbasis *e-learning* di perusahaan manufaktur. Studi ini menganalisis efektivitas pelatihan K3 berbasis *e-learning* yang merupakan implementasi dari Peraturan Pemerintah No. 50 tahun 2012 tentang Penerapan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3), dengan fokus pada faktor-faktor yang mempengaruhi hasil pembelajaran dan perubahan perilaku karyawan dalam konteks keselamatan kerja.

Menggunakan pendekatan *Covariance-Based Structural Equation Modeling* (CB-SEM), studi ini menunjukkan bahwa *attitude toward online education* memiliki pengaruh positif dan signifikan terhadap *enjoyment*, dan *enjoyment* memiliki pengaruh positif dan signifikan terhadap *intention to use*. Selanjutnya, *intention to use* terbukti memiliki pengaruh positif dan signifikan terhadap *behavioral change*. Namun, penelitian ini juga menemukan bahwa *attitude toward online education* tidak memiliki pengaruh langsung yang signifikan terhadap *intention to use*, yang mengindikasikan bahwa sikap positif terhadap *e-learning* perlu ditransformasikan menjadi pengalaman belajar yang menyenangkan untuk mendorong niat penggunaan berkelanjutan.

Implikasi manajerial dari penelitian ini mencakup pengembangan program untuk meningkatkan *attitude toward online education* melalui sosialisasi intensif tentang manfaat *e-learning*, yang dapat meningkatkan *enjoyment* dalam pelaksanaan *e-learning* dan pada akhirnya dapat meningkatkan *intention to use*. Perusahaan perlu menyediakan lingkungan belajar yang kondusif yang terpisah dari area produksi yang bising, serta mendesain konten *e-learning* yang lebih interaktif dan menarik untuk meningkatkan *enjoyment* peserta pelatihan.

Format *blended learning* yang menggabungkan pembelajaran online dengan sesi praktik tatap muka dapat menjadi alternatif untuk meningkatkan *intention to use*. Perusahaan juga perlu mempertimbangkan untuk melakukan evaluasi berkala terhadap konten *e-learning* K3 agar tetap relevan dengan kondisi aktual di lapangan dan perkembangan regulasi terkini. Pendekatan yang lebih *personalized* dalam merancang program *e-learning* K3 juga penting untuk mengakomodasi karakteristik demografis responden yang beragam, khususnya dalam hal usia dan tingkat pendidikan.

Keterbatasan penelitian ini terletak pada pengambilan sampel yang hanya berasal dari satu perusahaan manufaktur, sehingga hasil penelitian mungkin tidak dapat digeneralisasi ke industri atau konteks organisasi lainnya. Pendekatan *sampling* yang lebih luas mencakup berbagai jenis industri akan memberikan gambaran yang lebih komprehensif tentang efektivitas pelatihan K3 berbasis *e-learning*.

Untuk penelitian selanjutnya, disarankan untuk menerapkan penelitian sejenis di berbagai industri lain seperti konstruksi, pertambangan, atau kesehatan untuk melihat perbedaan karakteristik dan kebutuhan spesifik masing-masing industri terkait pelatihan K3. Data kecelakaan kerja juga dapat dimasukkan untuk menganalisis hubungan langsung antara efektivitas pelatihan K3 berbasis *e-learning* dengan tingkat kecelakaan kerja. Sebagai tambahan, penelitian selanjutnya juga dapat memasukkan konstruk *learning experience* lain selain *enjoyment*, seperti *learning satisfaction*, untuk mendapatkan pemahaman yang lebih komprehensif tentang faktor-faktor yang mempengaruhi efektivitas pelatihan K3 berbasis *e-learning*.

REFERENSI

- Ajzen, I., & Fishbein, M. (1975). *Belief, attitude, attitude, intention and behavior: An introduction to theory of research*. Reading, MA : Addison-Wesley.
- Babalola, A., Manu, P., Cheung, C., Yunusa-Kaltungo, A., & Bartolo, P. (2023). *Applications of immersive technologies for occupational safety and health training and education: A*

- systematic review. In *Safety Science* (Vol. 166). Elsevier B.V. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2023.106214>
- Bhatt, P., & Muduli, A. (2024). AI learning intention, learning engagement and behavioral outcomes: an empirical study. *Journal of Management Development*. <https://doi.org/10.1108/JMD-05-2024-0173>
- Chao, C. M. (2019). Factors determining the behavioral intention to use mobile learning: An application and extension of the UTAUT model. *Frontiers in Psychology*, 10(JULY). <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.01652>
- Fan, J., & Zhang, Q. (2024). From literacy to learning: The sequential mediation of attitudes and enjoyment in AI-assisted EFL education. *Heliyon*, 10(17). <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e37158>
- Gajendragadkar, S., Arora, R., Trivedi, R., & Neelam, N. (2024). From intentions to action: how behavioural intentions shape employee performance through digital learning? *Journal of Workplace Learning*, 36(5), 348–363. <https://doi.org/10.1108/JWL-02-2024-0021>
- Hair, J., Black, W., Babin, B., & Anderson, R. (2010). Multivariate Data Analysis: A Global Perspective. In *Multivariate Data Analysis: A Global Perspective* (Vol. 7th).
- Hair Jr., J. F., Anderson, R. E., Babin, B. J., & Black, W. C. (2019). Multivariate Data Analysis, Multivariate Data Analysis. In *Book* (Vol. 87, Issue 4).
- Hamari, J., Shernoff, D. J., Rowe, E., Coller, B., Asbell-Clarke, J., & Edwards, T. (2016). Challenging games help students learn: An empirical study on engagement, flow and immersion in game-based learning. *Computers in Human Behavior*, 54. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2015.07.045>
- Hu, X., Zhang, J., He, S., Zhu, R., Shen, S., & Liu, B. (2022). E-learning intention of students with anxiety: Evidence from the first wave of COVID-19 pandemic in China. *Journal of Affective Disorders*, 309, 115–122. <https://doi.org/10.1016/j.jad.2022.04.121>
- Kementerian Ketenagakerjaan Republik Indonesia. (2022). *Profil Keselamatan dan Kesehatan Kerja Nasional Indonesia Tahun 2022*.
- Kim, B. J., & Chung, J. B. (2023a). Is safety education in the E-learning environment effective? Factors affecting the learning outcomes of online laboratory safety education. *Safety Science*, 168. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2023.106306>
- Kim, B. J., & Chung, J. B. (2023b). Is safety education in the E-learning environment effective? Factors affecting the learning outcomes of online laboratory safety education. *Safety Science*, 168. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2023.106306>
- Kirkpatrick, D. L., & Kirkpatrick, J. D. (2009). Evaluating Training Programs, The Four Levels. Third Edition. In *USA: Berrett-Koehler Publishers*.
- Lee, M. C. (2010a). Explaining and predicting users' continuance intention toward e-learning: An extension of the expectation-confirmation model. *Computers and Education*, 54(2). <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2009.09.002>
- Lee, M. C. (2010b). Explaining and predicting users' continuance intention toward e-learning: An extension of the expectation-confirmation model. *Computers and Education*, 54(2). <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2009.09.002>
- Lin, W. S., & Wang, C. H. (2012). Antecedences to continued intentions of adopting e-learning system in blended learning instruction: A contingency framework based on models of information system success and task-technology fit. *Computers and Education*, 58(1). <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2011.07.008>
- Liu, G. L., Zhao, X., & Yang, B. (2024). The predictive effects of motivation, enjoyment, and self-efficacy on informal digital learning of LOTE: Evidence from French and German learners in China. *System*, 126. <https://doi.org/10.1016/j.system.2024.103504>

- Loosemore, M., & Malouf, N. (2019). Safety training and positive safety attitude formation in the Australian construction industry. *Safety Science*, 113, 233–243. <https://doi.org/10.1016/J.SSCI.2018.11.029>
- Man, S. S., Wen, H., & So, B. C. L. (2023). Are virtual reality applications effective for construction safety training and education? A systematic review and meta-analysis. *Journal of Safety Research*. <https://doi.org/10.1016/j.jsr.2023.11.011>
- Min, S. N., Kim, S., & Kang, C. (2023). Efficient safety management plan for industrial accident prevention of hazardous machinery: Focus on safety certification system and regulations in South Korea. *Safety Science*, 165. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2023.106201>
- Nagy, J. T. (2018). Evaluation of online video usage and learning satisfaction: An extension of the technology acceptance model. *International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 19(1). <https://doi.org/10.19173/irrodl.v19i1.2886>
- Rahouti, A., Lovreglio, R., Datoussaïd, S., & Descamps, T. (2021). Prototyping and Validating a Non-immersive Virtual Reality Serious Game for Healthcare Fire Safety Training. *Fire Technology*, 57(6). <https://doi.org/10.1007/s10694-021-01098-x>
- Rey-Becerra, E., Barrero, L. H., Ellegast, R., & Kluge, A. (2021a). The effectiveness of virtual safety training in work at heights: A literature review. In *Applied Ergonomics* (Vol. 94). <https://doi.org/10.1016/j.apergo.2021.103419>
- Rey-Becerra, E., Barrero, L. H., Ellegast, R., & Kluge, A. (2021b). The effectiveness of virtual safety training in work at heights: A literature review. In *Applied Ergonomics* (Vol. 94). <https://doi.org/10.1016/j.apergo.2021.103419>
- San Jose, A. (2021). Translating Theory into Practice: The Gender and Development Training Evaluations using the Kirkpatrick's Model. *SSRN Electronic Journal*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.3908296>
- Stefan, H., Mortimer, M., Horan, B., & Kenny, G. (2023). Evaluating the preliminary effectiveness of industrial virtual reality safety training for ozone generator isolation procedure. *Safety Science*, 163. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2023.106125>
- Su, C. Y., & Chiu, C. H. (2021). Perceived Enjoyment and Attractiveness Influence Taiwanese Elementary School Students' Intention to Use Interactive Video Learning. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 37(6), 574–583. <https://doi.org/10.1080/10447318.2020.1841423>
- Teo, T., & Noyes, J. (2011). An assessment of the influence of perceived enjoyment and attitude on the intention to use technology among pre-service teachers: A structural equation modeling approach. *Computers and Education*, 57(2), 1645–1653. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2011.03.002>
- Yusuf, M. (2011). The impact of self-efficacy, achievement motivation, and self-regulated learning strategies on students' academic achievement. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 15. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2011.04.158>