

AI, Kebijakan, dan Kesalahan Manusia: Memikirkan Kembali Peran Perilaku Pekerja dalam Mencegah Kecelakaan Kerja

Noer Yaddin, Lusia Salmawati, Stefiani Bengan Laba

Universitas Tadulako, Indonesia

Email: noeryaddin04@gmail.com, lusiasalmawatik3ku@gmail.com,
stefiani.bengan.l@mail.ugm.ac.id

Abstrak:

Penelitian ini membahas peran perilaku pekerja dalam mencegah kecelakaan kerja di era penerapan kecerdasan buatan (Artificial Intelligence/AI). Meskipun teknologi AI seperti smart camera, heat sensor, dan sistem deteksi otomatis terbukti meningkatkan kemampuan deteksi potensi bahaya secara real-time, faktor manusia seperti pengambilan jalan pintas, tekanan target produksi, dan kepercayaan berlebihan pada intuisi tetap menjadi tantangan utama. Studi kualitatif ini menggunakan metode exploratory case study pada perusahaan pengelolaan makanan beku di Jepang, melalui wawancara dengan pengawas lapangan, pekerja, dan supervisor. Hasil menunjukkan bahwa budaya kerja Jepang seperti monozukuri, hansei, kaizen, dan genchi genbutsu berperan penting dalam membentuk disiplin, rasa tanggung jawab, dan kepatuhan pekerja terhadap prosedur keselamatan, terutama jika didukung pelatihan berulang, pengawasan ketat, serta sistem penghargaan yang transparan. Penelitian ini menegaskan perlunya integrasi AI dengan kebijakan keselamatan yang mempertahankan peran aktif manusia, serta strategi intervensi yang menggabungkan teknologi, budaya keselamatan, dan pendekatan psikologis untuk menciptakan lingkungan kerja yang aman dan adaptif terhadap tantangan produksi modern.

Kata kunci: Keselamatan kerja, kecerdasan buatan, perilaku pekerja, kaizen, budaya keselamatan.

Abstract

This study examines the role of worker behavior in preventing workplace accidents in the era of Artificial Intelligence (AI) implementation. Although AI technologies such as smart cameras, heat sensors, and automated detection systems have proven effective in enhancing real-time hazard detection, human factors such as shortcut-taking, production target pressure, and overreliance on intuition remain key challenges. This qualitative study employs an exploratory case study method in a frozen food management company in Japan, using interviews with field supervisors, workers, and supervisors. The findings indicate that Japanese work culture—such as monozukuri, hansei, kaizen, and genchi genbutsu—plays a crucial role in shaping discipline, responsibility, and worker compliance with safety procedures, particularly when supported by repeated training, strict supervision, and transparent reward systems. The study emphasizes the need to integrate AI with safety policies that preserve the active role of humans, as well as intervention strategies that combine technology, safety culture, and psychological approaches to create a safe and adaptive work environment in the face of modern production challenges.

Keywords: occupational safety, artificial intelligence, worker behavior, kaizen, safety culture.

Corresponding: Noer Yaddin
E-mail: noeryaddin04@gmail.com



PENDAHULUAN

Keselamatan dan kesehatan kerja (K3) merupakan isu strategis yang mempengaruhi produktivitas, keberlanjutan usaha, dan kesejahteraan pekerja (Kurniawidjaja & Ok, 2012; Maranjaya, 2021a, 2021b; Ramli, 2010; Sinurat, 2022). Meskipun berbagai kebijakan dan prosedur keselamatan telah dikembangkan, kesalahan manusia (human error) tetap menjadi penyebab utama kecelakaan di tempat kerja, terutama pada sektor dengan risiko tinggi seperti

konstruksi, pertambangan, dan manufaktur. Faktor-faktor seperti kelalaian, kurangnya kewaspadaan, dan kepatuhan yang rendah terhadap prosedur menjadi tantangan yang sulit diatasi hanya dengan pendekatan konvensional berbasis pelatihan dan pengawasan manual (Sastrini et al., 2023)

Secara global, keselamatan dan kesehatan kerja masih menghadapi tantangan besar. Data ILO (2023) mencatat bahwa setiap tahunnya sekitar 2,93 juta pekerja meninggal dunia akibat kecelakaan dan penyakit akibat kerja, sementara 395 juta kasus cedera non-fatal juga tercatat di seluruh dunia (ILO, 2023). Selain itu, laporan WHO–WMO (2025) mengungkapkan bahwa sekitar 2,4 miliar pekerja atau hampir 71% tenaga kerja global terekspos panas berlebih di tempat kerja, yang mengakibatkan 22,85 juta cedera dan sekitar 19.000 kematian setiap tahunnya. Dampak paparan panas juga merambah aspek produktivitas, di mana setiap kenaikan 1°C di atas 20°C WBGT dapat menurunkan produktivitas sebesar 2–3% (WHO–WMO, 2025).

Penerapan kecerdasan buatan (AI) di Indonesia menunjukkan perkembangan pesat dalam beberapa tahun terakhir. Survei Microsoft–LinkedIn (2024) mencatat bahwa 92% pekerja terampil di Indonesia telah menggunakan generative AI di tempat kerja, angka yang lebih tinggi dibandingkan rata-rata global (75%) dan Asia Pasifik (83%) (Microsoft & LinkedIn, 2024). Sejalan dengan itu, survei PwC (2024) menemukan bahwa 76% pekerja Indonesia dibandingkan dengan 68% di Asia Pasifik dan 62% secara global—menyatakan optimisme bahwa AI akan meningkatkan efisiensi kerja dalam 12 bulan ke depan (PwC, 2024).

Perkembangan kecerdasan buatan (Artificial Intelligence/AI) dalam beberapa tahun terakhir menawarkan peluang baru dalam mengatasi masalah tersebut. AI dapat mengidentifikasi pola perilaku berisiko, memprediksi potensi insiden melalui analisis data real-time, serta memberikan peringatan atau intervensi dini sebelum kecelakaan terjadi (Akerkar, 2019; Rifky et al., 2024; Solanes et al., 2024; Solanes JE Valls Miro J., 2024). Berbagai studi terkini menunjukkan bahwa sistem AI mulai dari wearable sensors, computer vision, hingga predictive analytics dapat mengurangi paparan risiko dan mendukung pengambilan keputusan yang lebih cepat serta akurat (Sulartopo et al., 2023)

Adopsi AI di bidang K3 juga menimbulkan pertanyaan kritis terkait kebijakan dan tata kelola teknologi. Isu seperti batasan kontrol manusia (human in control), perlindungan privasi pekerja, akuntabilitas ketika sistem AI gagal, hingga risiko automation complacency menuntut peninjauan kembali terhadap kerangka regulasi yang ada. Kebijakan yang hanya berfokus pada aspek teknis tanpa mempertimbangkan dampak AI terhadap perilaku pekerja berpotensi menimbulkan ketergantungan berlebihan pada teknologi dan melemahkan keterampilan keselamatan dasar (Nasrullah, 2019)

Dalam konteks ini, perilaku pekerja tetap memegang peran sentral dalam mencegah kecelakaan kerja, bahkan di lingkungan kerja yang sarat dengan teknologi cerdas. AI dapat menjadi alat bantu yang memperkuat kewaspadaan, tetapi efektivitasnya sangat bergantung pada interaksi manusia mesin yang sehat, kepercayaan yang proporsional, dan keterlibatan aktif pekerja dalam proses keselamatan. Oleh karena itu, dibutuhkan pemikiran ulang terhadap strategi K3 yang mengintegrasikan kemampuan AI dengan kebijakan yang memelihara peran aktif manusia (Patandung, 2025)

Berbagai studi terdahulu menegaskan potensi AI untuk K3 namun cenderung teknosentris misalnya, tinjauan Sarkar & Maiti (2020) menunjukkan machine learning efektif untuk analisis kecelakaan (prediksi/klasifikasi) tetapi bukti tentang bagaimana output AI diintegrasikan ke perilaku pekerja dan tata kelola keselamatan masih terbatas serta jarang menilai risiko “automation complacency” dan kebutuhan human-in-the-loop di setting nyata, khususnya negara berkembang. Di sisi lain, riset Li et al. (2023) membuktikan computer vision (YOLOv5s + lightweight backbone) dapat mendeteksi kepatuhan APD secara real-time dengan kinerja tinggi, namun fokus utamanya adalah akurasi teknis; studi ini tidak mengevaluasi bagaimana pemantauan berbasis AI memengaruhi kepatuhan jangka panjang, norma tim, atau desain kebijakan perlindungan privasi di pabrik/ lapangan.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk memikirkan kembali peran perilaku pekerja dalam mencegah kecelakaan kerja di era adopsi AI. Tujuan spesifiknya meliputi: (1) menganalisis pengaruh AI terhadap perilaku keselamatan pekerja; (2) mengevaluasi kebijakan dan regulasi yang mengatur penerapan AI dalam K3; dan (3) mengusulkan kerangka kerja integrasi AI yang mempertahankan tanggung jawab, kewaspadaan, dan kompetensi manusia sambil memaksimalkan manfaat teknologi. Hasil kajian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi teoritis bagi pengembangan literatur K3 modern, sekaligus rekomendasi praktis bagi pembuat kebijakan dan praktisi industri dalam membangun lingkungan kerja yang aman, etis, dan adaptif terhadap transformasi digital (Cahyo et al., 2024)

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan desain studi kasus eksploratif (exploratory case study). Pendekatan ini dipilih untuk memahami secara mendalam bagaimana implementasi kecerdasan buatan (AI) memengaruhi perilaku pekerja dalam konteks pencegahan kecelakaan kerja, serta bagaimana kebijakan organisasi dan regulasi eksternal memoderasi hubungan tersebut.

Pengumpulan data dilakukan melalui wawancara mendalam dengan pekerja, supervisor, dan manajer K3 yang terlibat langsung dalam penerapan sistem berbasis AI, observasi partisipatif di lokasi kerja untuk melihat interaksi pekerja dengan teknologi, serta analisis dokumen berupa laporan kecelakaan, pedoman keselamatan, dan kebijakan internal maupun regulasi eksternal yang berlaku. Teknik purposive sampling digunakan untuk memilih informan dengan kriteria memiliki pengalaman minimal satu tahun dalam menggunakan atau mengawasi implementasi AI di tempat kerja.

Data yang terkumpul dianalisis menggunakan analisis tematik (thematic analysis) dengan tahapan reduksi data, kategorisasi, dan penarikan tema utama terkait peran AI dalam pencegahan kecelakaan kerja. Validitas data dijaga melalui triangulasi sumber dan metode, yakni dengan membandingkan hasil wawancara, observasi, serta dokumen resmi. Seluruh proses analisis dilakukan secara iteratif untuk memperoleh pemahaman yang komprehensif mengenai fenomena yang diteliti.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil wawancara bersama narasumber pengawas lapangan di perusahaan pengelolaan makanan beku di negara Jepang pada 23 juli 2025, dengan topik “Bagaimana penerapan kebijakan keselamatan kerja di perusahaan Anda saat ini, khususnya dengan bantuan

AI?”. Toyota san sebagai narasumber mengungkapkan bahwa “Di perusahaan ini , kami sudah menerapkan sistem AI Kami telah mengimplementasikan berbagai alat berbasis AI, seperti smart camera, heat sensor, dan sistem deteksi otomatis untuk aktivitas tidak wajar di area produksi ,yang mendeteksi potensi bahaya secara real-time. Semua SOP juga sudah kami sesuaikan dengan standar yang sudah di tetapkan.bahkan Kami secara mengadakan pelatihan dan simulasi evakuasi, serta mengedukasi pekerja untuk menggunakan alat pelindung diri (APD) dengan benar”

Berdasarkan pernyataan tersebut disimpulkan bahwa Perusahaan telah mengintegrasikan teknologi AI secara menyeluruh untuk meningkatkan keselamatan kerja, dengan penggunaan smart camera, heat sensor, dan sistem deteksi otomatis yang memantau potensi bahaya secara real-time. SOP telah disesuaikan dengan standar yang berlaku, dan perusahaan secara rutin memberikan pelatihan, simulasi evakuasi, serta edukasi penggunaan APD yang benar kepada pekerja.

Temuan ini selaras dengan hasil penelitian Plant Automation Technology (2024) yang menunjukkan bahwa integrasi AI, khususnya melalui smart camera dan sensor lingkungan, dapat meningkatkan akurasi deteksi bahaya dan mempercepat respon penanganan insiden. Penelitian MDPI (2023) juga menegaskan bahwa sistem berbasis computer vision efektif untuk memantau kepatuhan penggunaan APD secara real-time, meskipun masih terdapat tantangan seperti false positive pada kondisi pencahayaan rendah. Dalam aspek pemantauan suhu, studi oleh AISpyTech (2024) menunjukkan bahwa sensor termal mampu mendeteksi kondisi overheating maupun anomali suhu secara cepat, sehingga memungkinkan tindakan pencegahan dini sebelum risiko berkembang menjadi insiden serius.

Berdasarkan hasil wawancara dengan topik “mengapa kecelakaan masih bisa terjadi meskipun prosedur telah dijalankan?”. Toyota san sebagai narasumber mengungkapkan bahwa “Karena faktor manusia. Ada kalanya pekerja merasa terlalu percaya diri, menganggap sepele risiko, atau terburu-buru menyelesaikan tugas. Misalnya, ada kasus pekerja melewati area berbahaya meskipun sudah dipasang sensor peringatan. AI sudah memberi sinyal, tapi kalau manusianya tidak tanggap, ya tetap bisa terjadi kecelakaan, Contohnya, sensor mendeteksi suhu berlebih di mesin pemanas dan mengirim peringatan otomatis. Namun operator tetap melanjutkan proses karena merasa "masih aman" atau tidak ingin menghentikan produksi. Di situ letak masalahnya” Menurut narasumber masih ada pekerja yang mengabaikan sistem peringatan “karena beberapa merasa sistem terlalu sensitif. Mereka lebih memilih ‘insting kerja’ sendiri karena ingin efisien. Mereka bilang, "Kalau ikuti semua peringatan, kerjaan nggak jalan”

Berdasarkan pernyataan tersebut disimpulkan bahwa Langkah yang di ambil sebagai manajer untuk mengatasi hal ini, Berdasarkan hasil wawancara Toyota san sebagai narasumber mengungkapkan bahwa “Kami fokus pada dua hal: peningkatan safety culture dan pendekatan psikologis. Teknologi tidak cukup tanpa perilaku yang selaras. Kami juga memberi reward bagi karyawan yang taat prosedur dan sanksi tegas bagi yang melanggar, meski hasil kerjanya cepat”

Berdasarkan pernyataan tersebut disimpulkan bahwa meskipun teknologi AI telah mampu mendeteksi dan memberikan peringatan terhadap potensi bahaya secara efektif, faktor

manusia tetap menjadi penentu utama keberhasilan pencegahan kecelakaan. Sikap terlalu percaya diri, mengabaikan risiko, atau terburu-buru dalam bekerja dapat menyebabkan pekerja mengabaikan peringatan yang diberikan sistem. Hal ini menunjukkan bahwa efektivitas teknologi harus diimbangi dengan kesadaran, kepatuhan, dan perilaku kerja yang aman dari setiap individu.

Sejumlah penelitian mendukung temuan bahwa faktor manusia sering kali menjadi penghalang utama efektivitas sistem keselamatan berbasis AI. Fenomena alarm fatigue menunjukkan bahwa pekerja dapat menjadi tidak peka terhadap peringatan karena frekuensi alarm yang tinggi, sehingga potensi bahaya yang sebenarnya terabaikan (Cvach, 2012). Penelitian tentang automation bias mengungkapkan bahwa operator cenderung terlalu mempercayai sistem otomatis, bahkan saat sistem tersebut memberikan informasi yang keliru, sehingga kewaspadaan pribadi menurun (Mosier & Skitka, 2018). Selain itu, fenomena out-of-the-loop (OOTL) menjelaskan bagaimana rendahnya keterlibatan manusia dalam proses pengawasan otomatis dapat memperlambat respons saat situasi kritis (Endsley & Kiris, 1995). Studi mengenai effective human oversight menegaskan bahwa pengawasan manusia terhadap AI tidak hanya memerlukan penerimaan informasi, tetapi juga pemahaman dan kemampuan merespons kesalahan sistem (Kraus et al., 2024). Ditambah dengan keterbatasan sumber daya kognitif, pekerja yang fokus menyelesaikan tugas utama sering kali gagal memperhatikan peringatan, meskipun sinyal bahaya telah diberikan (Parasuraman & Riley, 1997). Temuan-temuan ini menegaskan bahwa efektivitas teknologi AI dalam mencegah kecelakaan kerja harus diimbangi dengan peningkatan kesadaran, kepatuhan, serta perilaku kerja yang aman melalui pelatihan berkelanjutan dan desain sistem yang mendukung respons manusia secara optimal.

Berdasarkan hasil wawancara bersama narasumber pekerja/karyawan di perusahaan pengelolaan makanan beku di negara Jepang pada 26 juli 2025 dengan topik “apakah sistem keselamatan dan teknologi yang diterapkan di perusahaan sudah mendukung pekerjaan Anda di lapangan?” Khasan sebagai narasumber mengungkapkan bahwa “Iya, saya akui sistemnya cukup maju. Sekarang semua mesin sudah pakai sensor otomatis. Misalnya, kalau ada tekanan gas yang terlalu tinggi atau suhu mesin yang nggak wajar, ada alarm. Bahkan, ada notifikasi ke perangkat kerja kami. Jadi secara teknologi, sangat membantu untuk mencegah kecelakaan”

Penerapan teknologi sensor otomatis yang terintegrasi dengan sistem notifikasi telah memberikan dukungan signifikan dalam upaya pencegahan kecelakaan kerja. Kemampuan sistem untuk memantau kondisi mesin, seperti tekanan gas dan suhu, serta memberikan peringatan secara cepat memungkinkan tindakan pencegahan dilakukan sebelum terjadi insiden. Hal ini menunjukkan bahwa kemajuan teknologi berperan penting dalam meningkatkan keselamatan operasional dan efisiensi respon terhadap potensi bahaya.

Penelitian sejalan menunjukkan keselarasan dengan temuan bahwa penggunaan sensor otomatis dan sistem notifikasi mampu meningkatkan pencegahan kecelakaan kerja. Penelitian oleh Cvach (2012) menekankan pentingnya pengaturan frekuensi alarm untuk menghindari alarm fatigue, yang dapat menyebabkan pekerja mengabaikan peringatan. Studi lain oleh Mosier dan Skitka (2018) mengungkapkan bahwa automation bias membuat pekerja cenderung terlalu mempercayai sistem otomatis, sehingga kewaspadaan manual menurun. Di sektor

manufaktur, sistem proximity warning dengan umpan balik audio-visual real-time terbukti mengurangi insiden di lantai produksi (Zhou et al., 2020), sedangkan pada industri petrokimia, sensor ultra-wideband (UWB) dikombinasikan dengan algoritma pembelajaran mesin mampu memantau kondisi pekerja secara non-kontak dan mendeteksi keadaan darurat seperti asfiksia kimia (Kraus et al., 2024). Penelitian lain juga membuktikan bahwa sistem peringatan berbasis GSM efektif dalam memantau tekanan dan suhu tinggi pada pipa, dengan mengirimkan notifikasi kritis kepada operator (Wang et al., 2015). Selain itu, model Zone-Based Safety Risk (ZBSR) menggunakan sensor BLE untuk menilai risiko pekerja berdasarkan eksposur terhadap zona berbahaya secara real-time (Kim et al., 2018). Seluruh temuan ini menegaskan bahwa keberadaan teknologi canggih seperti sensor otomatis, alarm, dan sistem notifikasi memang dapat mempercepat respons terhadap potensi bahaya dan secara signifikan menurunkan risiko kecelakaan kerja.

Berdasarkan hasil wawancara bersama narasumber pekerja/karyawan di perusahaan pengelolaan makanan beku di negara Jepang pada 26 juli 2025 dengan topik “Meski begitu, kecelakaan masih terjadi. Apa yang biasanya jadi penyebabnya di lapangan?” Khasan sebagai narasumber mengungkapkan bahwa “Kalau boleh jujur, banyak dari kami yang terkadang lalai. Misalnya, sudah ada alarm atau peringatan sistem, tapi diabaikan karena merasa masih aman. Atau, kami ingin menyelesaikan pekerjaan lebih cepat, jadi langkah-langkah SOP dilompati. Itu terjadi bukan karena tidak tahu, tapi karena ingin praktis dan cepat selesai. Kadang kami berpikir, kalau harus ikuti semua prosedur, pekerjaan jadi lama. Apalagi kalau sedang dikejar target. Akhirnya, kami ambil jalan pintas, walaupun tahu itu bisa beresik”

Berdasarkan pernyataan tersebut disimpulkan bahwa Meskipun sistem peringatan dan prosedur keselamatan telah tersedia, kepatuhan pekerja masih menjadi tantangan utama dalam penerapan keselamatan kerja. Sikap mengabaikan alarm, melompati langkah-langkah SOP, dan memilih jalan pintas demi efisiensi waktu terutama saat berada di bawah tekanan target menunjukkan adanya konflik antara produktivitas dan keselamatan. Hal ini mengindikasikan bahwa keberhasilan program keselamatan tidak hanya bergantung pada ketersediaan teknologi dan prosedur, tetapi juga pada perubahan perilaku, motivasi, serta budaya kerja yang menempatkan keselamatan sebagai prioritas utama.

Berbagai penelitian menunjukkan bahwa meskipun pekerja memahami risiko yang ada, dorongan untuk bekerja lebih cepat atau menyelesaikan target sering kali membuat mereka mengabaikan alarm dan prosedur keselamatan. Studi eksperimental dalam *Journal of Business and Psychology* menemukan bahwa individu cenderung mengambil jalan pintas berisiko tinggi ketika berada di bawah beban kerja besar dan diberikan framing bahwa efisiensi adalah hal utama (Psychology Today, 2018). Penelitian di sektor konstruksi juga mengidentifikasi fenomena risk habituation, yaitu kondisi di mana pekerja yang sering terpapar bahaya menjadi terbiasa dan akhirnya menganggap risiko tersebut remeh, sehingga prosedur keselamatan sering diabaikan meskipun diketahui penting (Zhao et al., 2022). Literatur keselamatan kerja menegaskan bahwa shortcut seperti melewati langkah SOP atau mengabaikan peringatan sistem demi percepatan pekerjaan dapat memicu kecelakaan serius, mulai dari cedera hingga fatalitas (SafetyPedia, 2024; HSE Blog, 2024). Temuan-temuan ini menguatkan bahwa keberadaan teknologi dan prosedur tidak cukup tanpa budaya keselamatan yang menekankan

kesadaran, kepatuhan, dan komitmen pekerja, khususnya ketika menghadapi tekanan target yang tinggi.

Berdasarkan hasil wawancara dengan topik “Apakah Anda dan rekan-rekan merasa tertekan oleh target kerja sehingga memilih ‘jalan cepat’ yang tidak sesuai SOP?” Khasan sebagai narasumber mengungkapkan bahwa “Tekanan kerja pasti ada, apalagi kalau mesin harus segera jalan lagi atau produksi harus cepat selesai. Dari situ kadang muncul mentalitas, ‘yang penting selesai dulu.’ Padahal itu bisa berbahaya. Tapi kalau tidak cepat, kami juga bisa dianggap lambat atau kurang sigap” peneliti bertanya mengenai “Apakah peringatan dari sistem AI pernah diabaikan karena dianggap terlalu sensitif atau mengganggu pekerjaan? Khasan sebagai narasumber mengungkapkan bahwa “Iya, pernah. Misalnya ada sensor getaran yang aktif terus padahal menurut kami tidak ada masalah. Akhirnya ada yang matikan alarmnya sementara. Tapi belakangan, ternyata memang ada komponen yang aus. Jadi memang sistem AI-nya benar, tapi karena kami merasa lebih tahu, malah kami abaikan”. Peneliti bertanya mengenai Menurut Anda, “apa yang paling efektif untuk membuat pekerja lebih patuh terhadap SOP dan sistem teknologi?” Khasan sebagai narasumber mengungkapkan bahwa “Kalau menurut saya, jangan cuma kasih pelatihan teknis. Tapi beri pemahaman dari sisi nyawa dan dampak jangka panjang. Misalnya, tunjukkan video atau cerita nyata soal kecelakaan yang terjadi karena langkah kecil yang diabaikan. Juga, libatkan pekerja dalam pembuatan SOP atau evaluasi sistem, supaya kami merasa punya peran, bukan sekadar disuruh”

Berdasarkan pernyataan tersebut disimpulkan bahwa tekanan target kerja yang tinggi mendorong sebagian pekerja untuk mengambil jalan pintas yang tidak sesuai SOP demi mempercepat proses, meskipun hal tersebut berpotensi membahayakan keselamatan. Sikap mengabaikan peringatan sistem AI juga teridentifikasi, terutama ketika alarm dianggap terlalu sensitif atau mengganggu pekerjaan, padahal peringatan tersebut terbukti akurat dalam mendeteksi masalah teknis. Temuan ini menegaskan bahwa efektivitas teknologi keselamatan tidak hanya bergantung pada kecanggihan sistem, tetapi juga pada perilaku dan kesadaran pekerja. Untuk meningkatkan kepatuhan, diperlukan pendekatan yang tidak hanya fokus pada pelatihan teknis, tetapi juga menyentuh aspek emosional dan kesadaran akan risiko, misalnya melalui penyampaian kisah nyata kecelakaan dan pelibatan pekerja dalam penyusunan serta evaluasi SOP, sehingga tercipta rasa memiliki dan tanggung jawab bersama terhadap keselamatan kerja.

Penelitian sejalan menunjukkan bahwa tekanan target kerja yang tinggi dapat memicu mentalitas “yang penting selesai dulu,” yang mendorong pekerja untuk melewati prosedur keselamatan demi efisiensi waktu. Fenomena ini diperkuat oleh threat habituation, di mana pekerja menjadi terbiasa dengan alarm yang sering berbunyi atau dianggap terlalu sensitif, sehingga mengabaikan peringatan yang sebenarnya valid (Sage Journals, 2024). Kondisi tersebut berkaitan erat dengan efek “cry wolf” yakni penurunan respons pekerja akibat terlalu sering menerima peringatan yang dirasa tidak relevan (Hassan Janjua, 2024). Untuk mengatasi hal ini, keterlibatan aktif pekerja dalam penyusunan dan evaluasi SOP dinilai efektif meningkatkan kepatuhan karena menciptakan rasa memiliki terhadap prosedur keselamatan (OSHA, 2023). Selain itu, penelitian juga menegaskan bahwa faktor psikologis seperti burnout berkontribusi signifikan terhadap perilaku tidak patuh, sehingga diperlukan pendekatan

menyeluruh yang mencakup manajemen beban kerja, dukungan mental, dan peningkatan kesadaran risiko (Zhou et al., 2021).

Berdasarkan hasil wawancara bersama narasumber supervisor/bidang kepatuhan dan pelatihan di perusahaan pengelolaan makanan beku di negara Jepang pada 23 juli 2025 dengan topik “Di Jepang, bagaimana peran HR dalam mendukung sistem keselamatan kerja di perusahaan Anda?” Tomoi san sebagai narasumber mengungkapkan bahwa “Di Jepang, HR sangat aktif dalam menyelenggarakan pelatihan K3 yang sangat terstruktur dan wajib. Selain itu, kami menjalankan program Kaizen untuk perbaikan berkelanjutan, serta bekerja erat dengan tim K3 dalam memastikan setiap pekerja paham dan patuh terhadap standar keselamatan yang sangat ketat”

Penerapan keselamatan kerja di Jepang mengedepankan pelatihan K3 yang terstruktur, wajib, dan dikelola secara aktif oleh departemen HR, sehingga memastikan seluruh pekerja memiliki pemahaman yang kuat terhadap prosedur keselamatan. Integrasi program Kaizen sebagai strategi perbaikan berkelanjutan turut memperkuat budaya keselamatan dengan mendorong keterlibatan aktif pekerja dalam mengidentifikasi serta mengatasi potensi risiko. Kolaborasi erat antara HR dan tim K3 memastikan bahwa standar keselamatan yang ketat tidak hanya dipahami, tetapi juga dipatuhi secara konsisten oleh seluruh karyawan.

Penerapan pelatihan K3 yang terstruktur dan program perbaikan berkelanjutan seperti Kaizen di Jepang selaras dengan berbagai temuan penelitian yang menegaskan efektivitas pendekatan tersebut dalam meningkatkan keselamatan kerja. Sebuah metaanalisis menunjukkan bahwa pelatihan K3 secara signifikan meningkatkan sikap dan keyakinan pekerja terhadap keselamatan, memiliki dampak sedang pada perilaku kerja aman, serta memberikan pengaruh positif meskipun terbatas pada kondisi kesehatan fisik pekerja (Robson et al., 2015). Pendekatan Kaizen, khususnya yang terintegrasi dengan prinsip ergonomi dan teknik industrial engineering, terbukti efektif menurunkan risiko kecelakaan dengan memperbaiki desain pekerjaan dan mengoptimalkan postur kerja (Nagata et al., 2015). Implementasi Kaizen di manajemen keselamatan, melalui metode seperti 5S, PDCA, dan Gemba Walks, juga terbukti mampu mengurangi insiden kerja secara signifikan dengan menghilangkan potensi bahaya dan menanamkan disiplin keselamatan (Yahya & Irfan, 2021). Selain itu, keterlibatan aktif departemen HR dalam pelatihan dan pengawasan keselamatan, bila dikombinasikan dengan penerapan Occupational Safety and Health Management System (OSHMS), memungkinkan sinkronisasi antara pengembangan kompetensi pekerja dan kepatuhan terhadap standar keselamatan, sehingga menciptakan lingkungan kerja yang lebih aman dan produktif (Nishikido et al., 2014).

Berdasarkan hasil wawancara bersama narasumber supervisor/bidang kepatuhan dan pelatihan di perusahaan pengelolaan makanan beku di negara Jepang pada 23 juli 2025 dengan topik “Sejauh ini, bagaimana efektivitas pelatihan keselamatan yang diberikan kepada pekerja di Jepang?” Tomoi san sebagai narasumber mengungkapkan bahwa “Pelatihan di sini sangat efektif karena budaya kerja Jepang sangat mengedepankan disiplin dan kesempurnaan (monozukuri). Namun, walaupun demikian, ada tantangan ketika tekanan produksi tinggi, beberapa pekerja bisa cenderung melewati prosedur demi efisiensi waktu. Oleh karena itu, pelatihan berulang dan pengawasan sangat ketat dilakukan”

Berdasarkan pernyataan tersebut disimpulkan bahwa Pelatihan keselamatan kerja di Jepang terbukti efektif berkat dukungan budaya kerja yang menekankan disiplin dan kesempurnaan (*monozukuri*), sehingga pekerja memiliki komitmen tinggi terhadap prosedur yang berlaku. Namun, tekanan produksi yang tinggi tetap menjadi tantangan karena dapat mendorong sebagian pekerja untuk melewati langkah-langkah prosedural demi efisiensi waktu. Untuk mengatasi hal tersebut, perusahaan menerapkan pelatihan berulang dan pengawasan yang ketat guna memastikan kepatuhan dan menjaga standar keselamatan tetap konsisten di tengah tuntutan produktivitas.

Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa pelatihan keselamatan kerja di Jepang terbukti efektif berkat dukungan budaya kerja yang menekankan disiplin dan kesempurnaan (*monozukuri*), sehingga pekerja memiliki komitmen tinggi terhadap prosedur keselamatan yang berlaku. Pendekatan ini diperkuat dengan penerapan metode Kaizen dan konsep 5S, yang telah terbukti mampu mengurangi angka kecelakaan kerja melalui pengaturan lingkungan kerja yang terorganisir, bersih, dan konsisten dengan standar operasional (IJLTEMAS, 2021; RSI International, 2022). Budaya partisipatif yang terbangun mendorong pekerja untuk mematuhi prosedur tanpa paksaan eksternal, melainkan dari kesadaran dan rasa tanggung jawab pribadi. Namun, studi lain mengungkap bahwa tekanan produksi yang tinggi tetap menjadi tantangan signifikan, karena dapat mendorong sebagian pekerja mengambil jalan pintas atau melewati prosedur demi efisiensi waktu, meskipun teknologi dan sistem keselamatan telah tersedia (Reason, 2016; Goh et al., 2022). Oleh karena itu, penerapan pelatihan berulang dan pengawasan yang ketat menjadi strategi penting untuk memastikan kepatuhan tetap terjaga, sekaligus mempertahankan standar keselamatan kerja di tengah tuntutan produktivitas yang tinggi.

Peneliti bertanya mengenai topik “Apa alasan pekerja di Jepang mengabaikan teknologi dan SOP keselamatan, meskipun sistem tersebut sangat maju?” Tomoi san sebagai narasumber mengungkapkan bahwa “Meski teknologi di sini sangat canggih, kadang pekerja merasa bahwa pengalaman dan intuisi mereka lebih dapat diandalkan. Tekanan target produksi juga membuat mereka mengambil jalan pintas. Namun, karena adanya budaya *hansei*(refleksi diri), kesalahan biasanya segera diakui dan diperbaiki”

Berdasarkan pernyataan tersebut disimpulkan bahwa Meskipun teknologi keselamatan yang digunakan sudah sangat canggih, sebagian pekerja masih lebih mempercayai pengalaman dan intuisi pribadi, terutama ketika berada di bawah tekanan target produksi yang tinggi, sehingga berpotensi mengambil jalan pintas yang mengabaikan prosedur. Namun, berkat penerapan budaya *hansei* (refleksi diri), kesalahan yang terjadi umumnya segera diakui dan diperbaiki, sehingga memungkinkan perbaikan berkelanjutan serta penguatan kembali kepatuhan terhadap standar keselamatan kerja.

Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa meskipun teknologi keselamatan telah berkembang pesat, perilaku pekerja yang lebih mengandalkan pengalaman dan intuisi pribadi, khususnya di bawah tekanan target produksi, dapat menyebabkan pengabaian prosedur keselamatan yang telah ditetapkan. Studi oleh Brieflands (2020) mengungkap bahwa tekanan kerja tinggi mendorong pekerja mengambil jalan pintas (*shortcuts*) demi efisiensi waktu, meskipun hal ini berisiko pada keselamatan kerja. Temuan serupa dilaporkan oleh TIS Training

(2023) yang menunjukkan bahwa faktor psikologis seperti keinginan menyelesaikan pekerjaan lebih cepat sering kali mengalahkan kepatuhan terhadap SOP. Namun, konsep *hansei* yang umum diterapkan dalam budaya kerja Jepang, sebagaimana dijelaskan oleh SafetyCulture (2024), mampu meminimalkan risiko jangka panjang dengan mendorong pekerja untuk melakukan refleksi diri, mengakui kesalahan, dan segera memperbaikinya. Pendekatan ini sejalan dengan prinsip *continuous improvement* yang tidak hanya memperkuat kepatuhan terhadap standar keselamatan, tetapi juga meningkatkan kualitas keselamatan kerja secara berkelanjutan meskipun dalam kondisi tekanan produksi yang tinggi.

Peneliti bertanya mengenai topik “Bagaimana Anda menanggapi pekerja yang mengutamakan efisiensi di atas keselamatan?” Tomoi san sebagai narasumber mengungkapkan bahwa “Efisiensi memang penting, tapi di Jepang, keselamatan dianggap sebagai bagian tak terpisahkan dari efisiensi itu sendiri. Kami terus menanamkan konsep *jidoka* (otomasi dengan sentuhan manusia) agar mesin bisa menghentikan proses otomatis saat ada masalah. Namun pada akhirnya, kesadaran individu sangat menentukan”

Berdasarkan pernyataan tersebut disimpulkan bahwa di Jepang, efisiensi dipandang tidak dapat dipisahkan dari keselamatan, dengan penerapan konsep *jidoka* (otomasi dengan sentuhan manusia) yang memungkinkan mesin secara otomatis menghentikan proses saat terdeteksi masalah. Pendekatan ini memastikan bahwa potensi bahaya dapat dicegah sedini mungkin tanpa mengorbankan produktivitas. Namun, meskipun teknologi dan sistem telah dirancang untuk mendukung keselamatan, kesadaran dan tanggung jawab individu tetap menjadi faktor penentu utama keberhasilan penerapan prosedur kerja aman.

Berbagai penelitian menunjukkan bahwa pelibatan pekerja dalam perbaikan prosedur keselamatan melalui pendekatan *kaizen* dan *genchi genbutsu* efektif dalam meningkatkan kepatuhan dan disiplin kerja. Penelitian di sektor manufaktur Indonesia membuktikan bahwa kombinasi pelatihan keselamatan dan keterlibatan langsung pekerja berkontribusi signifikan terhadap peningkatan *safety compliance*, dengan pengetahuan keselamatan (*safety knowledge*) menjadi faktor mediasi yang krusial (Widodo et al., 2020). Di Jepang, penerapan *kaizen* dalam manajemen keselamatan—melalui kegiatan seperti pertemuan keselamatan harian, analisis akar penyebab, implementasi 5S, visual SOP, dan *Gemba Walks*—terbukti mampu menurunkan angka kecelakaan kerja dan memperkuat budaya disiplin keselamatan (Takano, 2019).

Peneliti bertanya mengenai topik “Apa strategi yang paling efektif untuk meningkatkan kepatuhan pekerja terhadap SOP dan teknologi keselamatan di Jepang?” Tomoi san sebagai narasumber mengungkapkan bahwa “Melibatkan pekerja dalam perbaikan prosedur melalui *kaizen* dan *genchi genbutsu* (turun langsung ke lokasi kerja) sangat efektif. Pendekatan budaya ini membuat pekerja merasa bertanggung jawab dan lebih disiplin. Selain itu, sistem penghargaan dan evaluasi yang transparan juga mendorong kepatuhan.”

Berdasarkan pernyataan tersebut disimpulkan bahwa Pelibatan pekerja dalam perbaikan prosedur melalui pendekatan *kaizen* dan *genchi genbutsu* (turun langsung ke lokasi kerja) terbukti efektif dalam menumbuhkan rasa tanggung jawab dan disiplin terhadap keselamatan kerja. Budaya partisipatif ini mendorong pekerja untuk aktif mengidentifikasi masalah dan memberikan solusi yang praktis sesuai kondisi lapangan. Ditambah dengan penerapan sistem

penghargaan dan evaluasi yang transparan, kepatuhan terhadap prosedur semakin terjaga karena pekerja merasa dihargai kontribusinya sekaligus terdorong untuk mempertahankan standar keselamatan yang tinggi.

Berbagai penelitian menunjukkan bahwa pelibatan pekerja secara aktif dalam perbaikan prosedur keselamatan melalui pendekatan partisipatif seperti kaizen dan genchi genbutsu efektif meningkatkan disiplin serta rasa tanggung jawab terhadap keselamatan kerja. Penelitian oleh Widodo et al. (2020) menemukan bahwa keterlibatan pekerja yang dikombinasikan dengan pelatihan keselamatan secara signifikan meningkatkan safety compliance, dengan safety knowledge berperan sebagai variabel mediasi penting. Di Jepang, integrasi kaizen ke dalam manajemen keselamatan, termasuk pertemuan keselamatan harian, analisis akar penyebab, dan eliminasi bahaya, terbukti menurunkan tingkat kecelakaan kerja secara signifikan, terutama bila dikombinasikan dengan penerapan SOP visual dan sistem 5S (Takano, 2019). Prinsip genchi genbutsu yang mendorong manajemen untuk turun langsung ke lokasi kerja memungkinkan pengamatan kondisi lapangan secara nyata dan komunikasi langsung dengan pekerja, sehingga permasalahan dapat diatasi secara efektif (Liker, 2004). Selain itu, penerapan metode seperti safety kaizen blitzes dan safety gamba walks terbukti meningkatkan keterlibatan pekerja dalam mengidentifikasi bahaya dan memperkuat rasa kepemilikan terhadap keselamatan, terutama bila disertai sistem penghargaan dan evaluasi yang transparan (Hernandez, 2018). Temuan-temuan ini sejalan dengan pernyataan bahwa pelibatan pekerja secara aktif, dukungan budaya keselamatan, dan mekanisme penghargaan yang adil dapat menjaga serta meningkatkan kepatuhan terhadap prosedur kerja yang aman.

KESIMPULAN

Penerapan teknologi AI dan sensor otomatis di perusahaan Jepang telah terbukti meningkatkan deteksi potensi bahaya secara real-time, namun faktor manusia seperti kebiasaan mengambil jalan pintas, tekanan target produksi, dan mengandalkan intuisi tetap menjadi tantangan utama. Budaya kerja seperti monozukuri, hansei, kaizen, dan genchi genbutsu berperan penting dalam membentuk disiplin, rasa tanggung jawab, dan kepatuhan, terutama bila dikombinasikan dengan pelatihan berulang, pengawasan ketat, serta sistem penghargaan yang transparan.

DAFTAR PUSTAKA

- Akerkar, R. (2019). *Artificial Intelligence for Business*. Springer Nature Switzerland.
- Cahyo, V. D. (2024). *Analisis Pengaruh Prosedur Keselamatan Terhadap Kepatuhan Pekerja Konstruksi (Studi Kasus: Proyek Pembangunan Jalan Dan Jembatan Jalur Lintas Selatan Lot 1b Brumbun-Pantai Sine Pt. X)* (Doctoral dissertation, Universitas Islam Balitar).
- Dubois, C., & Demers, C. (2017). Employee involvement in safety management: A case study in the aerospace industry. *Open Journal of Safety Science and Technology*, 7(2), 71–85. <https://doi.org/10.4236/ojsst.2017.72007>
- Goh, Y. M., Love, P. E. D., Brown, H., Spickett, J., & Michael, R. (2022). Understanding the impact of production pressure on safety performance in construction. *Safety Science*, 152, 105789. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2022.105789>

- Hernandez, T. (2018). How lean can drive employee safety engagement. *EHS Today*.
<https://www.ehstoday.com/safety-leadership/article/21916945/how-lean-can-drive-employee-safety-engagement>
- IJLTEMAS. (2021). Kaizen and workplace safety: The role of continuous improvement in Japanese safety management systems. *International Journal of Latest Technology in Engineering, Management & Applied Science*, 10(5), 45–52.
<https://www.ijltemas.in/articles/kaizen-and-workplace-safety-the-role-of-continuous-improvement-in-japanese-safety-management-systems>
- Kurniawidjaja, D. R. D. L. M., & Ok, S. (2012). *Teori dan aplikasi kesehatan kerja*. Universitas Indonesia Publishing.
- Maranjaya, A. K. (2021a). Kesehatan Lingkungan Dan Kesehatan Kerja Dalam Perspektif Negara Hukum. *Environmental Occupational Health And Safety Journal*, 1(2), 245–254.
- Maranjaya, A. K. (2021b). Kesehatan Lingkungan Dan Kesehatan Kerja Dalam Perspektif Negara Hukum. *Environmental Occupational Health And Safety Journal*, 1(2), 245–254.
- Nasrullah, D. (2019). Teori Etika. In *Keperawatan Keluarga*.
- Patandung, S., Efitra, E., Agusdi, Y., Hamdan, A., Estede, S., Sahusilawane, W., & Minarsi, A. (2025). *Optimalisasi Teknologi Artificial Intelligence (AI): Untuk Produktifitas Dunia Kerja Dan Bisnis*. Henry Bennett Nelson.
- Ramli, S. (2010). *Sistem Manajemen Keselamatan & Kesehatan Kerja*.
- Reason, J. (2016). *Managing the risks of organizational accidents*. Routledge.
<https://doi.org/10.4324/9781315543543>
- Rifky, S., Kharisma, L. P. I., Afendi, H. A. R., Napitupulu, S., Ulina, M., Lestari, W. S., Maysanjaya, I. M. D., Kelvin, K., Sinaga, F. M., & Muchtar, M. (2024). *Artificial Intelligence: Teori dan Penerapan AI di Berbagai Bidang*. PT. Sonpedia Publishing Indonesia.
- RSI International. (2022). Kaizen and workplace safety: The role of continuous improvement in Japanese safety management systems. *International Journal of Research and Innovation in Social Science*, 6(3), 105–113.
<https://rsisinternational.org/journals/ijriss/articles/kaizen-and-workplace-safety-the-role-of-continuous-improvement-in-japanese-safety-management-systems>
- SafetyCulture. (2024). Hansei: Definition, examples, and applications.
<https://safetyculture.com/topics/hansei>
- Sastrini, Y. E., Pertiwi, G. H., & Khoiri, M. M. (2023). *Kesehatan Dan Keselamatan Kerja: Tinjauan Komprehensif*. Penerbit Tahta Media.
- Sinurat, E. J. (2022). Keselamatan dan Kesehatan Kerja. In *MSDM (Konsep Dan Tantangan Pengelolaan SDM)* (p. 83).
- Solanes, J. E., Gracia, L., & Valls Miro, J. (2024). Advances in Human–Machine Interaction, Artificial Intelligence, and Robotics. *Electronics*, 13(19), 3856.
- Solanes, J. E., Valls Miro, J., & Gracia, L. (2024). Advances in Human–Machine Interaction, Artificial Intelligence, and Robotics. *Electronics*, 13(19), 3856.

- Sulartopo, S., Kholifah, S., Danang, D., & Santoso, J. T. (2023). Transformasi Proyek Melalui Keajaiban Kecerdasan Buatan: Mengeksplorasi Potensi AI Dalam Project Management. *Jurnal Publikasi Ilmu Manajemen*, 2(2), 363–392.
- Widodo, W., Sitalaksana, I. Z., & Syafrial, A. (2020). The effect of safety training and workers involvement on safety compliance with safety knowledge as a mediation variable. *Journal of Industrial Engineering and Management Systems*, 13(4), 221–233. <https://www.researchgate.net/publication/347151421>