

Efektivitas Pelatihan Keselamatan Kerja di Konstruksi Dan Peran Manajemen dalam Meningkatkan Kepatuhan K3 ; Literatur Review

Akhmad Yani 1^{*}

¹Politeknik Negeri Ujung Pandang, Kolaka, Indonesia

Email: ¹Akhmadyani55@gmail.com

^{*} Corresponding Author

Received: 01 Agustus 2024

Revised: 07 Agustus 2024

Accepted: 10 Agustus 2024

Published online:

Abstract

This study aims to evaluate the effectiveness of safety training programs in the construction sector and the role of management in enhancing compliance with Occupational Health and Safety (OHS) standards through a literature review. The research employs a literature study method, gathering data from 20 articles indexed in Sinta and Scopus between 2018 and 2023. Conducted over two months (June and July 2024), the study identifies the most effective training methods for improving OHS compliance. It also highlights the managerial role in ensuring that safety training is well adopted and implemented by workers on-site. The findings reveal that from 2018 to 2024, the implementation of OHS across various sectors has shown significant progress, particularly with the adoption of advanced technologies like Virtual Reality (VR) and the Internet of Things (IoT). However, gaps in understanding and applying OHS, especially in SMEs and construction, persist, with a need for increased awareness and comprehension. A more proactive managerial role and the integration of smart technologies are crucial for enhancing the effectiveness of OHS training and worker safety. Future research should explore the broader application of VR and IoT in various sectors and assess the long-term effectiveness of OHS training programs supported by these technologies. Further studies are needed to address the challenges in implementing OHS in SMEs and construction to achieve higher safety standards.

Keywords:

Occupational Health and Safety, OHS, Safety Training, Construction, Management.

PENDAHULUAN

Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) adalah faktor kunci dalam memastikan kesejahteraan karyawan serta produktivitas organisasi. Praktik K3 yang efektif tidak hanya mengurangi tingkat kecelakaan kerja dan penyakit terkait pekerjaan, tetapi juga meningkatkan ketidakhadiran karyawan (bisasafety.id, 2023). Peran penting manajemen dalam mendorong budaya keselamatan di tempat kerja sangatlah krusial, karena karyawan yang merasa didukung oleh manajemen lebih cenderung mematuhi prosedur keselamatan dan berpartisipasi aktif dalam menjaga lingkungan kerja yang aman (Adiguna et al., 2024). Penerapan K3 yang efektif tidak hanya memenuhi standar etika, tetapi juga meningkatkan produktivitas organisasi dan kesejahteraan karyawan (Sarbiah, 2023).

Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) menjadi prioritas utama bagi perusahaan kontraktor, karena potensi kerugian akibat lemahnya implementasi K3 sangat besar. Perlindungan tenaga kerja dari bahaya di lingkungan kerja sangat dibutuhkan, dan semua faktor penerapan K3 terbukti memiliki hubungan positif dan signifikan dengan kinerja pekerja. Korelasi kuat antara penerapan K3 dan peningkatan kinerja terlihat jelas pada pekerjaan seperti pipa baja dan batu alam, dengan korelasi sebesar 0,816 dan 0,825 (Hazlansyah et al., 2018)

Selain itu, faktor K3 adalah tanggung jawab bersama yang memerlukan kerja sama antara pemerintah, perusahaan, dan pekerja untuk menghindari kecelakaan terkait pekerjaan. (Sirait, 2021). Namun, di beberapa sektor, penerapan K3 belum dilaksanakan dengan baik. Program sosialisasi dan pelatihan telah terbukti efektif dalam meningkatkan pemahaman pekerja dari 30% menjadi 90% setelah program dilaksanakan, yang menunjukkan pentingnya inisiasi dan implementasi K3 di perusahaan (Anas et al., 2021). Angka kecelakaan kerja yang tinggi di Indonesia mempengaruhi produktivitas dan kesejahteraan masyarakat. Program K3 yang ada di perusahaan (Nurhakim et al., 2024), memiliki kelebihan dan kekurangan, seperti kurangnya inspeksi rutin dan pelatihan yang memadai. Oleh karena itu, penting untuk meningkatkan atau memperbaiki program K3, termasuk inspeksi rutin dan pemberian materi K3 pada saat briefing (Pratama et al., 2022).

Menurut (Silalahi et al., 2024) 90% meskipun sebagian besar masyarakat memahami dasar-dasar keselamatan, seperti di atas kapal, masih ada kebutuhan untuk terus melaksanakan kegiatan serupa untuk meningkatkan pemahaman. Perilaku K3 di antara pekerja tidak selalu dipengaruhi oleh faktor usia, masa kerja, pengetahuan, dan sikap, sehingga diperlukan pendekatan lain untuk meningkatkan penerapan K3 (Isni et al., 2023). Dalam industri furnitur kayu, kurangnya budaya kerja yang aman dan komunikasi bahaya menyebabkan penyakit akibat kerja, meskipun program komunikasi dapat meningkatkan pengetahuan pekerja (Fitriyani et al., 2023)

Sistem manajemen Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) merupakan bagian integral dari keseluruhan manajemen organisasi yang mencakup prosedur dan sumber daya yang diperlukan untuk struktur organisasi, perencanaan, tanggung jawab, pelaksanaan, pengembangan kinerja, implementasi, evaluasi, dan manajemen risiko dalam proyek Konstruksi (Rahmi et al., 2024) dan (Agustina et al., 2023). Meskipun penting, tingkat kesehatan dan keselamatan kerja pada proyek konstruksi gedung sering kali masih terabaikan. Hal ini menunjukkan kebutuhan mendesak akan regulasi atau standar operasional prosedur (SOP) untuk mengurangi risiko kecelakaan kerja yang tidak diinginkan (Inayah et al., 2023).

Kecelakaan kerja sering kali disebabkan oleh berbagai faktor yang tidak dapat dipantau secara ketat karena tidak adanya petunjuk atau tanda-tanda sebelumnya. Untuk menciptakan sistem kerja yang aman, diperlukan pengenalan (Hakim et al., 2024). Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) secara terstruktur, terencana, dan terpadu. Dalam hal ini, peran serta manajemen dan kolaborasi semua pihak menjadi sangat penting dalam mengurangi dan mencegah kecelakaan di tempat kerja (Malaiholo et al., 2023).

Di sektor lain, seperti distribusi gas elpiji, penerapan prinsip-prinsip K3 juga sangat penting. Seluruh aktivitas pemindahan dan pengangkutan tabung gas dilakukan secara manual (*manual material handling*) (Sutariyono et al., 2024) yang meskipun memiliki kelebihan dalam hal fleksibilitas gerakan dan efisiensi biaya, juga menimbulkan risiko kesehatan seperti low back pain dan kelelahan kerja jika dilakukan dalam waktu lama tanpa memperhatikan prinsip dasar ergonomi dan biomekanika. Mengingat potensi risiko tersebut, beberapa usulan perbaikan metode kerja diberikan, termasuk sosialisasi dan pelatihan ergonomi, khususnya biomekanika, serta advis terkait tata letak ruangan dan waktu kerja yang lebih memperhatikan aspek standar K3 (Oktavia et al., 2018).

Penelitian terdahulu oleh (Ramdhani & Soraya, 2024) mengidentifikasi faktor-faktor utama penyebab kelelahan kerja pada pekerja tambang, seperti kurang tidur, beban kerja berat, shift kerja, dan kondisi lingkungan yang buruk. Mereka menekankan pentingnya pendekatan multidimensi dalam penilaian kelelahan kerja dan merekomendasikan intervensi komprehensif untuk mengurangi kelelahan, seperti penyesuaian jadwal kerja dan perbaikan kondisi fisik kerja. Namun, penelitian ini belum mengeksplorasi penggunaan teknologi canggih untuk pemantauan kelelahan secara real-time.

Studi (Sudiarno et al., 2024) membahas penggunaan teknologi Virtual Reality (VR) dalam pelatihan keselamatan kerja, menunjukkan bahwa VR dapat menjadi alat yang efektif dalam simulasi dan pelatihan keselamatan. Meskipun demikian, penelitian ini menyoroti perlunya eksplorasi lebih lanjut tentang penerapan VR di berbagai industri dan skenario, seperti pemadam kebakaran dan industri kimia, yang saat ini masih kurang terjangkau dalam kajian mereka.

(Puspitasari et al., 2023) melakukan systematic review mengenai keselamatan kerja di industri pertambangan, menemukan bahwa stres kerja, kelelahan, perlindungan diri, dan pelatihan K3 merupakan faktor penting dalam pengendalian risiko cedera. Studi ini menunjukkan perlunya evaluasi dan peningkatan program pelatihan oleh manajemen perusahaan tambang untuk mengurangi cedera. Namun, penelitian ini lebih berfokus pada analisis faktor risiko daripada mengeksplorasi solusi praktis untuk perbaikan program pelatihan.

Penelitian (Marcillo-Delgado et al., 2022) mengkaji strategi komunikasi dalam manajemen risiko dan bencana di tujuh negara Amerika Selatan, mengidentifikasi bahwa perencanaan komunikasi sebelum bencana dan selama bencana sangat penting, namun komunikasi pasca bencana kurang diperhatikan. Penelitian ini berfokus pada manajemen risiko bencana secara umum dan belum menyinggung secara spesifik pada sektor industri atau K3.

Gap yang ditemukan dalam studi-studi terdahulu mencakup kurangnya eksplorasi teknologi canggih dalam pemantauan kelelahan kerja secara real-time, kurangnya penerapan VR di berbagai skenario industri dalam pelatihan keselamatan, dan kurangnya fokus pada evaluasi dan peningkatan program pelatihan keselamatan kerja yang efektif di sektor konstruksi. Selain itu, strategi komunikasi dalam manajemen risiko belum secara spesifik diterapkan pada konteks K3 di sektor konstruksi.

Urgensi penelitian ini terletak pada perlunya evaluasi yang mendalam terhadap efektivitas program pelatihan keselamatan kerja di sektor konstruksi dengan fokus pada peran manajemen dalam meningkatkan kepatuhan terhadap standar K3. Mengingat tingginya angka kecelakaan kerja di sektor ini, penelitian ini akan memberikan kontribusi penting dalam mengidentifikasi dan mengimplementasikan metode pelatihan yang lebih efektif, serta memperkuat peran manajerial dalam menciptakan lingkungan kerja yang aman dan sehat. Penelitian ini juga diharapkan dapat mengisi gap yang ada dengan mengeksplorasi penerapan teknologi dan strategi komunikasi yang lebih baik dalam konteks K3.

Pentingnya sistem manajemen K3 yang terstruktur, pelatihan yang terencana, dan penerapan prinsip-prinsip ergonomi di berbagai sektor menunjukkan bahwa manajemen yang efektif dalam K3 tidak hanya berkontribusi terhadap keselamatan dan kesehatan pekerja tetapi juga terhadap peningkatan produktivitas dan keberlanjutan usaha. Penelitian ini menekankan pentingnya evaluasi efektivitas program pelatihan K3 di berbagai sektor, khususnya konstruksi,

dan peran manajemen dalam meningkatkan kepatuhan terhadap standar K3 melalui penerapan program yang efektif dan berkelanjutan.

METODE

Metode penelitian yang digunakan dalam studi ini adalah studi pustaka (*literature review*), yang melibatkan pengumpulan dan analisis data dari 20 artikel ilmiah yang terindeks di database Sinta dan Scopus. Artikel yang dipilih mencakup periode publikasi antara tahun 2018 hingga 2023, yang dipilih secara ketat berdasarkan relevansi topik dengan penelitian ini. Proses pemilihan artikel melibatkan penelusuran kata kunci yang berkaitan dengan efektivitas program pelatihan keselamatan kerja dan peran manajemen dalam sektor konstruksi (Riyanto & Hatmawan, 2020).

Penelitian ini dilaksanakan selama dua bulan, tepatnya pada bulan Juni dan Juli 2024. Analisis data dilakukan secara sistematis untuk mengidentifikasi temuan-temuan kunci, pola, dan tren dalam literatur yang ada. Dengan pendekatan ini, penelitian bertujuan untuk merangkum pengetahuan yang telah ada serta mengidentifikasi gap yang memerlukan penelitian lebih lanjut. Studi pustaka ini juga memberikan landasan teoretis yang kuat untuk memahami dan mengevaluasi efektivitas program pelatihan keselamatan kerja, serta memberikan wawasan tentang peran manajemen dalam meningkatkan kepatuhan terhadap standar K3 di sektor konstruksi.

RESULT AND DISCUSSION

Pada tahun 2024, sejumlah penelitian telah dilakukan yang berfokus pada berbagai aspek Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) di berbagai sektor industri, termasuk konstruksi, maritim, dan pendidikan teknik. Penelitian-penelitian ini memberikan wawasan mendalam tentang bagaimana teknologi dan pendekatan manajerial dapat digunakan untuk meningkatkan keselamatan kerja, mengurangi kecelakaan, dan mengatasi berbagai tantangan yang dihadapi oleh pekerja di lingkungan kerja yang berbeda.

(Ramdhani & Soraya, 2024) melalui pendekatan Systematic Literature Review (SLR), mengidentifikasi bahwa kelelahan kerja pada pekerja tambang disebabkan oleh beberapa faktor utama, termasuk kurang tidur, beban kerja berat, shift kerja, serta kondisi lingkungan yang tidak ideal seperti suhu tinggi dan kebisingan. Penelitian ini juga menggarisbawahi pentingnya pengukuran kelelahan kerja, baik melalui metode objektif seperti reaction time dan detak jantung, maupun metode subjektif seperti kuesioner Multidimensional Fatigue Inventory-20 (MFI) dan NASA-TLX. Temuan ini penting karena menunjukkan bahwa kelelahan kerja merupakan masalah multidimensi yang membutuhkan pendekatan holistik dalam pengukurannya.

(Pribadi et al., 2024) menyoroti peran penting teknologi Realitas Virtual (VR) dalam pendidikan dan pelatihan K3, terutama dalam bidang teknik elektro. Penelitian ini menemukan bahwa VR tidak hanya meningkatkan keterampilan dan pengetahuan peserta pelatihan, tetapi juga menyediakan pengalaman belajar yang imersif dan realistis. Hal ini menunjukkan bahwa VR memiliki potensi besar untuk membentuk masa depan pendidikan teknik dan pelatihan keselamatan, terutama dalam konteks di mana pelatihan praktis secara langsung mungkin sulit atau berisiko tinggi.

Sementara itu, (Sudiarno et al., 2024) menekankan perlunya penelitian lebih lanjut tentang penerapan teknologi VR dalam pelatihan keselamatan di berbagai industri lain, seperti pemadam

kebakaran, industri kimia, dan maritim. Penelitian ini menunjukkan bahwa meskipun VR telah terbukti efektif dalam konteks tertentu, masih ada banyak skenario dan industri yang belum dijelajahi di mana VR dapat memberikan manfaat signifikan. Hal ini mencerminkan kesenjangan dalam literatur yang ada dan menunjukkan bahwa adopsi VR dalam pelatihan keselamatan masih dalam tahap awal, dengan banyak potensi yang belum terealisasi.

(Ramkalawon Veerapen Chetty et al., 2024) menyoroti kekurangan dalam pelatihan keselamatan dan kesehatan di sektor konstruksi UKM di Mauritius. Temuan mereka menunjukkan bahwa tingkat keselamatan dan kesadaran pekerja di sektor ini masih rendah, dan langkah-langkah yang diambil oleh pemberi kerja belum cukup untuk mencapai tujuan "nol kecelakaan" di tempat kerja. Penelitian ini juga mengidentifikasi masalah ergonomis dan stres yang dihadapi oleh pekerja, serta pentingnya pengembangan budaya keselamatan yang lebih kuat dan program pelatihan yang lebih efektif. Temuan ini menekankan kebutuhan mendesak untuk memperbaiki standar K3 di sektor konstruksi, khususnya bagi UKM, yang seringkali memiliki sumber daya terbatas.

program pelatihan keselamatan yang efektif dapat diterima dengan baik oleh masyarakat, tetapi juga menyoroti perlunya kelanjutan dan pengulangan program-program semacam itu untuk memastikan bahwa pengetahuan keselamatan tetap relevan dan diterapkan dalam praktik (Silalahi et al., 2024).

Penulis melihat mengkomparasikan terdapat variasi dalam fokus dan pendekatan setiap penelitian, tetapi semuanya berkontribusi pada pemahaman yang lebih komprehensif tentang pentingnya pendidikan, pelatihan, dan teknologi dalam meningkatkan K3. Sementara Ramdhani & Soraya menekankan pentingnya pengukuran kelelahan sebagai komponen kunci dalam K3, Pribadi et al. dan Sudiarno et al. menunjukkan potensi besar dari teknologi VR sebagai alat pelatihan yang dapat mengubah cara kita mendidik pekerja tentang keselamatan. Di sisi lain, penelitian oleh Ramkalawon Veerapen Chetty et al. menyoroti tantangan unik yang dihadapi oleh UKM di sektor konstruksi, terutama dalam hal sumber daya dan pengembangan budaya keselamatan yang memadai.

Kebaruan dari temuan-temuan ini terletak pada integrasi teknologi baru seperti VR dalam pelatihan K3, serta penekanan pada kebutuhan mendesak untuk memperbaiki standar dan program pelatihan di sektor-sektor yang kurang diperhatikan seperti UKM konstruksi. Penelitian ini juga menunjukkan bahwa meskipun sudah ada peningkatan kesadaran akan pentingnya K3, masih banyak tantangan yang harus diatasi, termasuk dalam hal pengukuran kelelahan kerja, adopsi teknologi baru, dan pengembangan budaya keselamatan yang kuat. Dengan demikian, penelitian lebih lanjut diperlukan untuk menjawab tantangan-tantangan ini dan memastikan bahwa semua pekerja dapat bekerja dalam lingkungan yang aman dan sehat.

Penelitian-penelitian yang dilakukan pada tahun 2023 menunjukkan adanya variasi dalam pendekatan terhadap Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) di berbagai sektor. (Sarbiah, 2023) dan (Hou, 2023) menekankan pentingnya peran manajemen dalam mendorong budaya keselamatan dan penerapan teknologi pintar untuk meningkatkan keberlanjutan dan efisiensi operasional. Sementara itu (Puspitasari et al., 2023) dan (Inayah et al., 2023) menyoroti kebutuhan akan regulasi dan standar operasional prosedur (SOP) yang lebih baik, khususnya di sektor pertambangan dan konstruksi, untuk mengurangi risiko cedera.

Dalam konteks pendidikan dan pelatihan, (Fitriyani et al., 2023) dan (Malaiholo et al., 2023) menunjukkan bahwa komunikasi dan pelatihan yang berkelanjutan adalah kunci untuk meningkatkan pemahaman pekerja tentang K3. Namun (Isni et al., 2023) menemukan bahwa

pengetahuan, usia, dan masa kerja tidak selalu berhubungan dengan perilaku K3, yang menyoroti perlunya pendekatan yang lebih holistik untuk mengubah perilaku K3.

(Arfiana & Fanika, 2023) dan (Prisilia & Purnomo, 2023) mengidentifikasi faktor-faktor spesifik yang mempengaruhi implementasi K3 di lingkungan laboratorium dan pabrik, seperti kelalaian dalam penggunaan APD dan perlunya penegakan tata tertib yang lebih ketat. Penelitian ini menunjukkan bahwa meskipun ada kesadaran tentang pentingnya K3, penerapannya sering kali terbentur oleh hambatan praktis dan kebiasaan di lapangan.

Urgensi dari penelitian-penelitian ini terletak pada kebutuhan untuk mengatasi berbagai tantangan yang dihadapi dalam penerapan K3 di berbagai sektor industri. Meskipun peran manajemen dan teknologi pintar telah diakui sebagai faktor kunci dalam meningkatkan keselamatan kerja, masih terdapat kesenjangan antara teori dan praktik di lapangan. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa pelatihan K3 yang ada tidak selalu berhasil mengubah perilaku pekerja atau mengurangi risiko cedera, yang menunjukkan perlunya pendekatan yang lebih inovatif dan terintegrasi.

Selain itu, dengan perkembangan teknologi yang pesat, seperti manajemen fasilitas cerdas dan VR, ada peluang besar untuk memperbarui dan meningkatkan metode pelatihan serta pengawasan keselamatan kerja. Penelitian lebih lanjut diperlukan untuk mengeksplorasi bagaimana teknologi ini dapat diadopsi lebih luas dan efektif di berbagai sektor, serta bagaimana manajemen dapat berperan lebih proaktif dalam mendukung inisiatif K3.

Penelitian yang lebih mendalam dan berfokus pada implementasi praktis, evaluasi kebijakan, dan pengembangan teknologi baru sangat penting untuk memastikan bahwa K3 tidak hanya menjadi sekedar kepatuhan terhadap regulasi, tetapi juga sebagai budaya kerja yang melekat dalam setiap aktivitas operasional. Hal ini menjadi semakin mendesak mengingat tingginya angka kecelakaan kerja dan tantangan yang dihadapi oleh sektor-sektor yang berisiko tinggi seperti konstruksi, pertambangan, dan manufaktur.

Pada tahun 2022, berbagai penelitian telah mengeksplorasi peningkatan kualitas dan efektivitas dalam manajemen keselamatan dan kesehatan kerja (K3) serta perawatan kesehatan. (Gowda V et al., 2022) menyoroti pentingnya integrasi teknologi canggih seperti Internet of Things (IoT) dalam sistem perawatan kesehatan, yang dapat meningkatkan keakuratan data, kecepatan pengambilan keputusan, dan kualitas hidup pasien. Namun, mereka juga mengidentifikasi tantangan, seperti penundaan dalam analisis sinyal EKG yang dikirim melalui cloud.

Sementara itu, (Marcillo-Delgado et al., 2022) mengklasifikasikan 203 gagasan komunikasi yang efektif dalam manajemen risiko dan bencana, yang menunjukkan pentingnya perencanaan komunikasi yang baik dalam menangani situasi darurat. Penelitian ini menekankan perlunya pendekatan terstruktur dalam manajemen informasi dan komunikasi untuk meningkatkan kesadaran dan koordinasi di antara pemangku kepentingan.

Di sisi lain, (Pratama et al., 2022) mengevaluasi program K3 di PT. X dan mengidentifikasi perlunya perbaikan dalam pelaksanaan inspeksi rutin, pelatihan, dan penyediaan materi K3. Mereka menunjukkan bahwa meskipun program K3 telah diterapkan, masih ada ruang untuk peningkatan, terutama dalam hal pelaksanaan yang konsisten dan peningkatan kesadaran keselamatan di tempat kerja.

Perbandingan dari ketiga studi ini menunjukkan bahwa meskipun ada kemajuan dalam teknologi dan manajemen, tantangan operasional dan komunikasi tetap menjadi kendala utama dalam

meningkatkan efektivitas sistem keselamatan dan kesehatan, baik di sektor kesehatan maupun industri.

Pada tahun 2021, beberapa penelitian memberikan wawasan penting mengenai implementasi dan efektivitas Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) di berbagai sektor. (Anas et al., 2021) menyoroti permasalahan kurangnya pemahaman pekerja tambang terhadap pentingnya K3 dan potensi bahaya di lingkungan kerja mereka. Setelah diimplementasikan program K3, terjadi peningkatan signifikan dalam pemahaman pekerja tambang, dari 30% menjadi 90%, menunjukkan keberhasilan program sosialisasi dalam meningkatkan kesadaran dan pengetahuan tentang K3.

(Sirait, 2021) fokus pada peningkatan manajemen dalam pengawasan dan pelatihan, serta penegakan peraturan dan kebijakan di perusahaan. Penelitian ini menunjukkan bahwa peningkatan manajemen yang baik, terutama dalam memberikan pelatihan dan pengawasan, dapat secara langsung mempengaruhi kepatuhan pekerja terhadap prosedur keselamatan. (Singh & Misra, 2021) menggunakan pendekatan dominance-based Rough Set (DRSA) untuk peringkat indikator, dan menemukan bahwa peran serta keterlibatan manajemen dalam operasi dan interaksi berkelanjutan dengan pekerja memiliki dampak signifikan pada kinerja keselamatan perusahaan. Penelitian ini menekankan pentingnya manual keselamatan yang terorganisir dengan baik dan bagaimana manajemen harus aktif dalam mempromosikan budaya keselamatan di tempat kerja.

Pada tahun 2020, penelitian-penelitian memberikan wawasan penting terkait risiko dan manfaat penerapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3). (Mindhayani, 2020) mengidentifikasi bahwa bahaya di tempat kerja, seperti sikap pekerja dan kondisi lingkungan, termasuk risiko ergonomi, dapat menyebabkan kecelakaan dan gangguan kesehatan seperti muskuloskeletal. Penelitian ini menekankan pentingnya pengendalian risiko lingkungan kerja untuk mencegah kecelakaan. (Nai'em et al., 2020) menggarisbawahi bahwa investasi dalam program K3 sangat menguntungkan dengan rasio manfaat-biaya ≥ 1 , yang menunjukkan bahwa pengeluaran untuk keselamatan kerja dapat meningkatkan keuntungan perusahaan.

Sementara itu, (Barton et al., 2020) fokus pada kesiapsiagaan bencana dan manajemen darurat, terutama dalam konteks paparan toksikologi dan efek kesehatan. Analisis ini menunjukkan bahwa baik pengendalian risiko, investasi dalam K3, maupun kesiapsiagaan darurat semuanya berkontribusi signifikan terhadap kesehatan dan keselamatan kerja serta efisiensi operasional perusahaan.

Pada tahun 2019 dan 2018, beberapa penelitian mengungkapkan tantangan dan solusi terkait Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) dalam lingkungan kerja yang berisiko tinggi. (Muflihah & Pudjihardjo, 2019) **menekankan** kompleksitas dan bahaya yang melekat pada proyek konstruksi gedung, di mana penerapan manajemen risiko K3 sangat penting untuk mengurangi angka kecelakaan yang tinggi.

(Oktavia et al., 2018) fokus pada masalah manual material handling, dengan memberikan rekomendasi perbaikan melalui sosialisasi dan pelatihan ergonomi untuk meningkatkan standar K3. Penelitian ini menunjukkan bahwa kesalahan dalam penanganan manual dapat diminimalkan dengan pelatihan yang tepat. (Hazlansyah et al., 2018) menguatkan pentingnya K3 dalam lingkungan kontraktor, di mana implementasi yang baik dari K3 terbukti memiliki korelasi positif yang kuat terhadap kinerja pekerja.

Analisis perbandingan dari studi ini menunjukkan bahwa meskipun sektor dan fokusnya berbeda, semua penelitian tersebut menekankan pentingnya penerapan K3 secara efektif untuk

mengurangi risiko kecelakaan dan meningkatkan kinerja serta keselamatan pekerja di berbagai lingkungan kerja yang berisiko tinggi

CONCLUSION

Studi literatur ini menunjukkan bahwa dari tahun 2018 hingga 2024, implementasi Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) di berbagai sektor telah menunjukkan kemajuan yang signifikan dengan adopsi teknologi canggih antara lain Realitas Virtual (VR) dan Internet of Things (IoT) dan terdapat kesenjangan dalam pemahaman dan penerapan K3, terutama di sektor UKM dan konstruksi, di mana tingkat kesadaran dan pemahaman K3 masih perlu ditingkatkan. Peran manajemen yang lebih proaktif dan integrasi teknologi pintar terbukti sangat penting dalam meningkatkan efektivitas pelatihan K3 dan keselamatan pekerja. Saran untuk penelitian selanjutnya adalah untuk mengeksplorasi penerapan teknologi VR dan IoT secara lebih luas di berbagai sektor, serta mengevaluasi efektivitas jangka panjang dari program pelatihan K3 yang didukung oleh teknologi ini. Selain itu, studi lebih lanjut diperlukan untuk mengatasi hambatan dalam penerapan K3 di sektor UKM dan konstruksi guna mencapai standar keselamatan yang lebih tinggi.

REFERENSI

- Adiguna, P., Sutariyono, S., Aisha, N., Herawati, T., Nurrahman, S., Saefullah, A., Ar, R., Hakim, M. P., Syaputra, R., & Sitohang, R. M. (2024). Pelatihan dan Pengembangan Sumber Daya Manusia pada UMKM Melalui Keterampilan Digital dalam Produksi Pangan. *Journal of Community Research & Engagement*, 1(1), Article 1.
- Agustina, I., Abas, F., Hajar, E. S., & Saefullah, A. (2023). PENERAPAN MANAGEMEN STRATEGIK ; SEBUAH LITERATUR REVIEW. *JURNAL LENTERA BISNIS*, 12(3), Article 3. <https://doi.org/10.34127/jrlab.v12i3.975>
- Anas, A. V., Ramli, M., Purwanto -, Ilyas, A., Tui, R. N. S., Amalia, R., & Arjan, A. (2021). Inisiasi Penerapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja Pada Kegiatan Pertambangan Material Konstruksi Di PT Harfia Graha Perkasa, Kabupaten Gowa, Sulawesi Selatan. *JURNAL TEPAT : Teknologi Terapan untuk Pengabdian Masyarakat*, 4(2), Article 2. https://doi.org/10.25042/jurnal_tepat.v4i2.195
- Arfiana, K., & Fanika, N. (2023). Implementation of Occupational Health and Safety (K3) Programs in the Use of Science Laboratories: Implementasi Program Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) dalam Penggunaan Laboratorium IPA. *EduLab : Majalah Ilmiah Laboratorium Pendidikan*, 8(1), Article 1. <https://doi.org/10.14421/edulab.2023.81.06>
- Barton, C. C., Locke, E. P., & Mohapatra, A. (2020). Disaster preparedness and management. In P. Wexler (Ed.), *Information Resources in Toxicology (Fifth Edition)* (pp. 249–262). Academic Press. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-813724-6.00025-6>
- bisafety.id. (2023, August 4). *Program Pelatihan K3 Konstruksi: Keselamatan & Produktivitas*. <https://bisafety.id/program-pelatihan-k3-konstruksi-meningkatkan-keselamatan-dan-produktivitas-di-tempat-kerja/>
- Fitriyani, F., Putri, N. W., Khairunisa, M., Fiqran, W. A., Angela, M., & Marianda, I. B. (2023). KOMUNIKASI BAHAYA DAN EDUKASI BUDAYA K3 PADA PEKERJA INDUSTRI MEDEL KAYU DI KOTA PAYAKUMBUH. *BULETIN ILMIAH NAGARI MEMBANGUN*, 6(2), Article 2. <https://doi.org/10.25077/bina.v6i2.439>
- Gowda V, D., Sharma, A., Rao, B. K., Shankar, R., Sarma, P., Chaturvedi, A., & Hussain, N. (2022). Industrial quality healthcare services using Internet of Things and fog computing

- approach. *Measurement: Sensors*, 24, 100517.
<https://doi.org/10.1016/j.measen.2022.100517>
- Hakim, M. P., Syaputra, R., Herawati, T., Sutariyono, S., Saefullah, A., Adiguna, P., & Aisha, N. (2024). Edukasi Keuangan dan Pemasaran untuk Peternak Jangkrik: Kunci Kesuksesan UMKM. *Journal of Community Research & Engagement*, 1(1), Article 1.
- Hazlansyah, M., Mulyani, E., & M.Nuh, S. (2018). ANALISIS EVALUASI KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA (K3) TERHADAP KINERJA PEKERJA KONSTRUKSI (STUDI KASUS PROYEK 7 IN 1 UNIVERSITAS TANJUNGPURA). *JeLAST : Jurnal Teknik Kelautan , PWK , Sipil, Dan Tambang*, 5(3).
<https://doi.org/10.26418/jelast.v5i3.30763>
- Hou, H. (Cynthia). (2023). Factors influencing smart facilities management – Stakeholder perspectives and the implication. *Journal of Building Engineering*, 75, 106959.
<https://doi.org/10.1016/j.jobbe.2023.106959>
- Inayah, S. K., Firdauzi, B., & Sutrisno, S. (2023). Analisis Manajemen Risiko K3 Metode DMAIC Pada Pekerjaan Proyek XYZ Di Kabupaten Karawang. *Teknika*, 18(1), Article 1.
<https://doi.org/10.26623/teknika.v18i1.6134>
- Isni, K., Yougiftira, P. H., Mustanginah, T., Rifai, M., & Agustin, H. (2023). EVALUASI PERILAKU KESEHATAN DAN KESELAMATAN KERJA PADA PEKERJA EKOWISATA. *Jurnal Ilmu Kesehatan Masyarakat*, 19(4), Article 4.
<https://doi.org/10.19184/ikesma.v19i4.38172>
- Malaiholo, D., Prihartanto, R., Puruhita, H. W., & Wicaksono, R. (2023). Sosialisasi Pengetahuan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) Prasarana Perkeretaapian Kepada Siswa SMK Negeri 1 Kota Madiun. *Jurnal Pengabdian Multidisiplin*, 3(2), Article 2.
<https://doi.org/10.51214/japamul.v3i2.614>
- Marcillo-Delgado, J. C., Alvarez-Garcia, A., & García-Carrillo, A. (2022). Communication strategies on risk and disaster management in South American countries. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 76, 102982. <https://doi.org/10.1016/j.ijdr.2022.102982>
- Mindhayani, I. (2020). ANALISIS RISIKO KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA DENGAN METODE HAZOP DAN PENDEKATAN ERGONOMI (Studi Kasus: UD. Barokah Bantul). *Simetris: Jurnal Teknik Mesin, Elektro dan Ilmu Komputer*, 11(1), Article 1. <https://doi.org/10.24176/simet.v11i1.3544>
- Muflihah, S., & Pudjihardjo, H. S. (2019). ANALISIS MANAJEMEN RISIKO KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA (K3) PADA PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG DI SEMARANG. *Teknika*, 14(2), Article 2.
<https://doi.org/10.26623/teknika.v14i2.1805>
- Nai'em, F., Darwis, A. M., Noviponiharwani, & Amin, F. (2020). Analysis of work accident cost on occupational safety and health risk handling at construction project of Hasanuddin University the Faculty of Engineering. *Enfermería Clínica*, 30, 312–316.
<https://doi.org/10.1016/j.enfcli.2020.06.070>
- Nurhakim, R., Saefullah, A., Fahri, F., Arza, Z., Firdaus, A., M. Arief Noor, Tjiwidjaja, H., & Hidayatullah, S. (2024). Sosialisasi Santunan Penjaminan PT. Jasa Raharja Akibat Kecelakaan Lalu Lintas. *Journal of Community Research & Engagement*, 1(1), Article 1.
- Oktavia, C. W., Suprata, F., Sutomo, S., & Prasetya, W. (2018). SOSIALISASI PERBAIKAN METODE KERJA UNTUK MENGHINDARI TERJADINYA LOW BACK PAIN DAN MENINGKATKAN PRODUKTIVITAS KERJA PADA PANGKALAN ELPIJI PUSKOP BINTARA. *Madani : Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 4(2), Article 2. <https://doi.org/10.53834/mdn.v4i2.882>
- Pratama, M. F. E., Denny, H. M., & Ekawati. (2022). OCCUPATIONAL HEALTH AND SAFETY PROGRAMS IN A FREIGHT RAILWAY COMPANY: "BEST PRACTICES". *Journal of Public Health Research and Community Health Development*, 6(1), Article 1. <https://doi.org/10.20473/jphrecode.v6i1.21477>

- Pribadi, A. P., Rahman, Y. M. R., & Silalahi, C. D. A. B. (2024). Analysis of the effectiveness and user experience of employing virtual reality to enhance the efficacy of occupational safety and health learning for electrical workers and graduate students. *Heliyon*, *10*(15), e34918. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e34918>
- Prisilia, H., & Purnomo, D. A. (2023). Analisa Penerapan K3 dengan Metode FMEA dan FTA pada PT. Sumber Alam Santoso Pratama Banyuwangi. *G-Tech: Jurnal Teknologi Terapan*, *7*(4), 1750–1759. <https://doi.org/10.33379/gtech.v7i4.3390>
- Puspitasari, F., Zakiya, R., Rahayu, A. M., Mammunia, A. A., & Darmareja, R. (2023). Manajemen Diri Terhadap Kesehatan Dan Keselamatan Kerja Pada Pekerja Tambang. *Jurnal Kepemimpinan Dan Manajemen Keperawatan*, *6*(1), Article 1. <https://doi.org/10.32584/jkkm.v6i1.2069>
- Rahmi, C., Noor, M. A., Sukardi, S., Mulasih, S., Lesmana, A. S., Syahreza, A., Nuridin, N., Tohiroh, T., & Saefullah, A. (2024). Menghidupkan Prinsip 3R: Reuse, Reduce, dan Recycle untuk Masa Depan yang Berkelanjutan Di Kelompok Wanita Tani Garuda 12 Cipayung, Ciputat. *Journal of Community Research & Engagement*, *1*(1), Article 1.
- Ramdhani, J. D., & Soraya, T. M. (2024). Kelelahan Kerja Pekerja Tambang: Apa saja Faktorfaktornya?, dan Bagaimana pengukurannya? (Systematic Literature Review pada Data Publikasi 2019-2024). *Journal of Applied Community Engagement*, *4*(1), Article 1. <https://doi.org/10.52158/jace.v4i1.841>
- Ramkalawon Veerapen Chetty, D., Boojhawon, R., Bhagwant, S., & Levy, L. (2024). Factors affecting the occupational safety and health of small and medium enterprises in the Construction Sector of Mauritius. *Social Sciences & Humanities Open*, *10*, 100964. <https://doi.org/10.1016/j.ssaho.2024.100964>
- Riyanto, S., & Hatmawan, A. (2020). *Metode riset penelitian kuantitatif penelitian di bidang manajemen, teknik, pendidikan dan eksperimen*. books.google.com. https://books.google.com/books?hl=en&lr=&id=W2vXDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=manajemen+operasi&ots=Zgtl7UDEl_&sig=Q9RuEzqGXSS8fI2-z-YedFPVrk0
- Sarbiah, A. (2023). Penerapan Pelaksanaan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) pada Karyawan. *Health Information : Jurnal Penelitian*, e1210–e1210.
- Silalahi, A., Irawan, S., & Frastika, Y. (2024). Penyuluhan dan Pelatihan Dasar-Dasar Keselamatan di Atas Kapal kepada Masyarakat Desa Babang untuk Menunjang Keselamatan Pelayaran. *E-Dimas: Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat*, *15*(2), Article 2. <https://doi.org/10.26877/e-dimas.v15i2.15659>
- Singh, A., & Misra, S. C. (2021). Safety performance & evaluation framework in Indian construction industry. *Safety Science*, *134*, 105023. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2020.105023>
- Sirait, R. A. (2021). Hubungan Pengetahuan dan Sikap Tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja dengan Kejadian Kecelakaan Kerja pada Pekerja di PT. New Saripati Batang Kuis Kecamatan Batang Kuis Kabupaten Deli Serdang. *Elisabeth Health Jurnal*, *6*(1), Article 1. <https://doi.org/10.52317/ehj.v6i1.322>
- Sudiamo, A., Dewi, R. S., Widyaningrum, R., Ma'arij, A. M. D., & Supriatna, A. Y. (2024). Investigating the future study area on VR technology implementation in safety training: A systematic literature review. *Journal of Safety Science and Resilience*, *5*(2), 235–248. <https://doi.org/10.1016/j.jnlssr.2024.03.005>
- Sutariyono, S., Saksana, J. C., Amalia, F., Aisha, N., Adiguna, P., Nurrahman, S., Herawati, T., Tohiroh, T., & Saefullah, A. (2024). Peningkatan Kesejahteraan Masyarakat Melalui Budidaya Jangkrik Di Kota Tangerang Selatan. *Journal of Community Research & Engagement*, *1*(1), Article 1.