

Strategi Terbaik Transfer Pengetahuan dalam K3: Integrasi Teknologi dan Manajemen Pengetahuan

Akbar Habib Buana Wibawa Putra^{1*}, Annisa Humairo², Laily Indaryani³, and Muharman Lubis⁴

akbarhabibbuana@student.telkomuniversity.ac.id¹, annisahumairoah@student.telkomuniversity.ac.id², lailyindaryanili@student.telkomuniversity.ac.id³, and muharmanlubis@telkomuniversity.ac.id⁴

¹²³⁴ Sistem Informasi, Fakultas Rekayasa Industri, Universitas Telkom, Indonesia

Kata Kunci: Manajemen Pengetahuan, Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3), Transfer Pengetahuan, Siklus Pengetahuan, ontologi	Abstrak
Dikirim: 20/06/2025	Penelitian ini mengeksplorasi peran Manajemen Pengetahuan (<i>Knowledge Management/KM</i>) dalam meningkatkan sistem Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) di dalam organisasi. Dengan menganalisis komponen utama seperti siklus hidup pengetahuan, faktor-faktor pendukung, dan area penerapan, studi ini menyajikan model konseptual yang mengintegrasikan proses KM dengan teknologi dan metodologi untuk mendukung pelatihan, pengambilan keputusan, dan praktik keselamatan. Temuan menunjukkan bahwa perolehan, berbagi, dan pemanfaatan pengetahuan merupakan inti dari sistem pengetahuan K3 yang efektif, serta bahwa elemen pendukung seperti budaya organisasi, kepemimpinan, dan ketersediaan sumber daya sangat penting untuk memastikan aliran pengetahuan yang efisien di seluruh organisasi. Selain itu, adopsi alat digital seperti IoT, AI, ontologi, dan grafik pengetahuan secara signifikan meningkatkan pengumpulan data real-time, strukturisasi pengetahuan, dan analisis risiko keselamatan. Model ini menawarkan kerangka kerja holistik dan sistematis untuk menerapkan KM dalam K3 guna mendorong budaya keselamatan yang proaktif, berbasis data, dan berorientasi pembelajaran.
Direvisi: 29/06/2025	
Diterima: 30/06/2025	
Korespondensi Penulis: Akbar Habib Buana Wibawa Putra Sistem Informasi, Fakultas Rekayasa Industri, Universitas Telkom, Indonesia Jl. Telekomunikasi No. 1, Bandung, Terusan Buahbatu - Bojongsoang, Sukapura, Dayeuh Kolot 40257 Bandung West Java Email: akbarhabibbuana@student.telkomuniversity.ac.id	

PENDAHULUAN

Keselamatan dan kesehatan kerja (K3) merupakan sebuah aspek krusial dalam menjaga keberlangsungan organisasi dan kesejahteraan tenaga kerja. Pada sektor industri, ancaman keselamatan kerja sangat tinggi, hal ini mengharuskan organisasi untuk mengandalkan regulasi dan standar peralatan keamanan, serta penyebaran dan pemanfaatan pengetahuan keselamatan kerja secara efektif kepada setiap pegawai. Penggunaan pelatihan daring (*e-training*) sesuai dengan perkembangan teknologi dinilai dapat meningkatkan pemahaman dan kesadaran pegawai terhadap aspek keselamatan kerja dengan signifikan (Duryan et al., 2020; Gensby et al., 2023).

Namun, proses *knowledge transfer* K3 di lingkungan kerja masih menghadapi berbagai tantangan. Penyebaran informasi keselamatan tidak merata akibat tingginya perputaran tenaga kerja, minimnya sistem pembelajaran terstruktur, serta kurangnya dokumentasi pengetahuan. Proses *knowledge transfer* yang interaktif menjadi kunci untuk mengubah hasil penelitian menjadi kebijakan nyata, serta mendorong budaya belajar dan pembelajaran berkelanjutan. Oleh karena itu, diperlukan praktik terbaik dalam *knowledge transfer* yang efektif agar pengetahuan K3 tersebar secara merata. Integrasi proses ini juga penting untuk mengoptimalkan pengelolaan K3 dan membentuk budaya keselamatan yang adaptif terhadap perubahan organisasi (Vitrano & Micheli, 2024).

Penelitian ini bertujuan untuk memberikan praktik terbaik dalam melakukan *knowledge transfer* K3 dengan menggunakan pendekatan *Systematic Literature Review* (SLR), guna mengidentifikasi strategi dan metode yang berhasil diterapkan dalam membangun budaya *knowledge transfer* K3. Hasil dari kajian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam bentuk panduan praktik terbaik yang dapat diadopsi oleh organisasi untuk memperkuat budaya keselamatan kerja yang berbasis manajemen pengetahuan.

Studi Literatur

Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3)

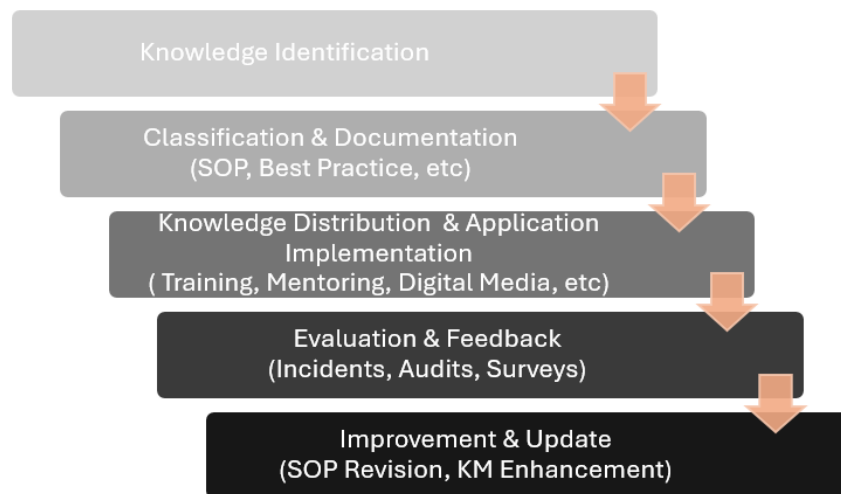
Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) merupakan aspek krusial dalam pengelolaan risiko organisasi, guna melindungi pegawai dari kecelakaan dan penyakit akibat kerja, serta meningkatkan efektivitas operasional berkelanjutan. K3 telah berkembang melampaui kepatuhan terhadap regulasi menjadi suatu bagian budaya organisasi yang kolaboratif dan proaktif (Biermann-Teuscher et al., 2024). Keselamatan tidak lagi dipandang hanya sebagai tanggung jawab individu, tetapi telah menjadi kompetensi kolektif yang tertanam dalam praktik kerja sehari-hari. Keselamatan kerja diciptakan melalui interaksi sosial, norma bersama, dan pengalaman yang diwariskan secara informal, sehingga memperkuat aspek manusia dalam sistem K3 yang efektif (Biermann-Teuscher et al., 2024).

Selain pendekatan kolektif, model pencegahan proaktif, seperti Vision Zero mendorong organisasi untuk lebih fokus pada indikator awal dalam mengelola keselamatan kerja. Pendekatan ini menekankan pentingnya pendekatan preventif yang terukur dalam menciptakan budaya kerja yang sehat dan aman (Zwetsloot et al., 2020). Dalam perkembangan K3, teknologi memperkuat integrasi Building Information Modeling (BIM) dalam manajemen risiko keselamatan kerja, BIM memungkinkan identifikasi dini terhadap potensi bahaya, sehingga pengambilan keputusan terkait K3 dapat dilakukan dengan lebih terukur dan akurat (Collinge et al., 2022). Selain itu, pendekatan yang berbasis komunitas dalam pengelolaan risiko bencana, dapat meningkatkan ketahanan lokal terhadap risiko, walaupun dalam proses implementasinya sulit dilakukan pengukuran efektivitas karena keterbatasan data dan kompleksitas hubungan sosial (Sarabia et al., 2020). Sehingga konsep K3 kontemporer menekankan kolaborasi, pembelajaran kolektif, integrasi teknologi, dan pentingnya indikator proaktif yang dijadikan landasan dalam membangun sistem keselamatan yang adaptif serta berkelanjutan.

Knowledge Transfer dalam K3

Knowledge (pengetahuan) merupakan hasil dari sebuah prose yang melibatkan pengalaman, informasi, keterampilan, dan pemahaman yang terorganisir sehingga dapat digunakan sebagai pendukung dalam pengambilan keputusan, tindakan, dan pembelajaran yang berkelanjutan. *Knowledge* tidak hanya merupakan informasi yang eksplisit yang tertulis dan terdokumentasi, tetapi juga pengetahuan tacit berupa wawasan, intuisi, dan pemahaman yang diperoleh melalui pengalaman langsung serta interaksi sosial dilingkungan kerja (Biermann-Teuscher et al., 2024; Mei et al., 2024; Gensby et al., 2023).

Knowledge transfer dalam konteks K3 merupakan sebuah proses penting dalam menjaga keberlangsungan budaya keselamatan di tempat kerja. Proses ini melibatkan penyampaian informasi teknis, pengalaman kerja, nilai-nilai keselamatan, dan praktik terbaik antar individu maupun lintas generasi di dalam sebuah organisasi.



Gambar 1. Knowledge Transfer Process

Mekanisme sistematis *knowledge transfer*, seperti ditunjukkan pada Gambar 1, dimulai dari pegawai berpengalaman ke pegawai baru, mencerminkan budaya belajar yang positif. Pelatihan informal di dalam organisasi juga berperan penting dalam meningkatkan kesadaran K3 (Duryan et al., 2020). Pertukaran informasi sosial, budaya kerja, fleksibilitas fungsi kerja, dan kolaborasi lintas unit turut memperkuat inovasi dan adaptasi terhadap risiko keselamatan. Ini menunjukkan bahwa *knowledge transfer* K3 tidak hanya terkait pelatihan atau SOP, tetapi juga perbaikan sistem kerja secara kolektif (Asplund & Ulfvengren, 2021; Biermann-Teuscher et al., 2024).

Pemanfaatan teknologi, seperti akses informasi K3 secara real-time, memperkuat *knowledge transfer* melalui media digital. Salah satunya adalah penggunaan *knowledge graph* berbasis representasi semantik untuk mempermudah pengelolaan dan akses terhadap standar keselamatan (Jiang et al., 2021; Olak et al., 2021). Selain itu, pengembangan ontologi juga mendukung manajemen pengetahuan K3 yang lebih terintegrasi dan mendukung pengambilan keputusan berbasis data (Gao et al., 2022). Teknologi ini turut mendorong niat pekerja dalam berbagi pengetahuan, memengaruhi faktor psikologis, meningkatkan kesadaran risiko, dan memberi nilai tambah bagi K3. Hal ini menegaskan pentingnya pendekatan human-centris dalam strategi knowledge transfer K3 (L. Mei et al., 2023; Y. Mei et al., 2024).

Peran Teknologi Pada K3

Teknologi mendukung penerapan K3, seiring meningkatnya kompleksitas proyek dan kebutuhan pencegahan risiko yang lebih proaktif. Dengan teknologi, sistem K3 menjadi lebih adaptif, responsif, dan berbasis data, sehingga dapat mengurangi kecelakaan kerja dan meningkatkan efisiensi operasional. Penggunaan *Internet of Things*

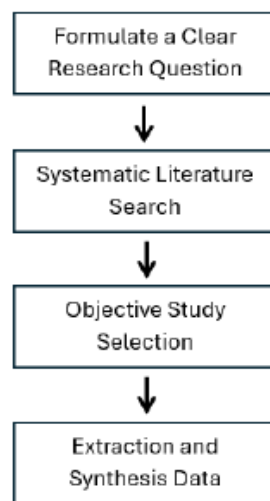
(IoT) memungkinkan deteksi risiko secara real-time untuk mencegah kecelakaan, serta mendukung pengambilan keputusan otomatis berbasis perangkat IoT (Martínez-Rojas et al., 2021).

Selain itu, *machine learning* juga dimanfaatkan dalam manajemen keselamatan melalui analisis data insiden, yang membantu perbaikan desain dan operasional sistem K3 secara menyeluruh (Kaewunruen et al., 2021).

Teknologi lain seperti *Building Information Model* (BIM) digunakan untuk manajemen risiko berbasis data insiden dan mitigasi K3 (Collinge et al., 2022). Pendekatan *rule-based* dengan teknik *Natural Language Processing* (NLP) juga dimanfaatkan untuk mengidentifikasi elemen pengetahuan dalam dokumen K3 (Collinge et al., 2022). Selain itu, penggunaan *knowledge graph* berkontribusi pada peningkatan standar keselamatan yang lebih terstruktur dan mudah diakses (Jiang et al., 2021). Namun, keberhasilan implementasi teknologi bergantung pada kesiapan organisasi, pelatihan tenaga kerja, dan integrasi dengan sistem manajemen K3 yang ada. Karena itu, pemanfaatan teknologi perlu didukung oleh kebijakan organisasi, budaya keselamatan, dan pembelajaran berkelanjutan agar memberikan dampak maksimal.

Metodologi Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan *Systematic Literature Review* (SLR) dalam mengidentifikasi dan menyintesis data-data yang relevan terkait praktik terbaik dalam *knowledge transfer* dalam konteks keselamatan dan kesehatan kerja (K3). Pendekatan ini mampu menyediakan pemahaman yang komprehensif, transparan, dan terstruktur yang dapat digunakan sebagai landasan teori dalam penyelesaian permasalahan yang telah dipaparkan pada bagian Introduction.



Gambar 2. General Steps of SLR

Research Question

Berdasarkan permasalahan yang telah diuraikan pada bagian Introduction, penelitian ini secara khusus akan menjawab satu pertanyaan utama, yaitu:

RQ: Bagaimana praktik terbaik transfer pengetahuan K3 dapat membangun budaya keselamatan kerja yang adaptif dan berkelanjutan?

Pertanyaan ini menjadi fokus utama karena *knowledge transfer* menyangkut pola pikir dan perilaku kolektif dalam K3, sehingga penting mengidentifikasi pendekatan *knowledge transfer* dalam meningkatkan efektivitas budaya keselamatan kerja pada organisasi.

Systematic Literature Search

Pencarian literatur sistematis dilakukan untuk mengidentifikasi studi yang relevan dengan topik penelitian. Basis data yang digunakan adalah Scopus karena cakupan multidisiplinernya yang luas serta relevan dengan bidang teknik, manajemen, dan ilmu kesehatan. Untuk memastikan hasil pencarian yang sensitif dan spesifik, string pencarian

dibangun berdasarkan dua pilar konsep utama dari pertanyaan penelitian. Kata kunci beserta sinonim dan akronim relevan untuk tiap konsep dirinci pada Tabel 1.

Tabel 1. Konsep Utama dan Kata Kunci yang Digunakan

Konsep Utama	Kata Kunci yang Digunakan (dihubungkan dengan 'OR')
Konsep A: Manajemen Pengetahuan	"knowledge management" OR "knowledge management system" OR "KM" OR "KMS"
Konsep B: Keselamatan & Kesehatan Kerja	"Occupational Safety and Health" OR "OSH" OR "occupational health" OR "safety management" OR "workplace health" OR "workplace safety"

Kata kunci tersebut kemudian digabungkan menggunakan operator Boolean AND untuk memastikan bahwa artikel yang teridentifikasi membahas irisan antara kedua konsep tersebut dan dilakukan pada tanggal 28 Mei 2025 serta menghasilkan total 597 dokumen dari basis data Scopus. Pencarian dibatasi pada field TITLE-ABS-KEY (Judul, Abstrak, Kata Kunci) untuk menjaga relevansi hasil. String pencarian final adalah sebagai berikut:

TITLE-ABS-KEY(("knowledge management" OR "knowledge management system" OR "KM" OR "KMS") AND ("Occupational Safety and Health" OR "OSH" OR "occupational health" OR "safety management" OR "workplace health" OR "workplace safety"))

Objectice Study Selection

Untuk memastikan objektivitas, kami menetapkan kriteria inklusi (kriteria studi yang diterima) dan eksklusi (kriteria studi yang ditolak).

Tabel 2. Kriteria Inklusi dan Eksklusi

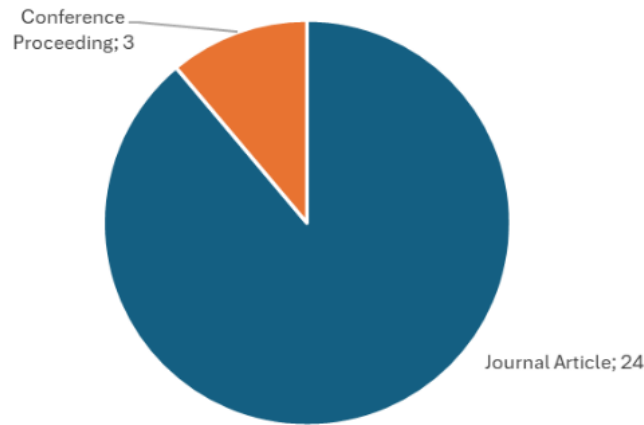
Kriteria	Inklusi	Eksklusi
Jenis Publikasi	Artikel Jurnal dan Makalah Konferensi (<i>full paper</i>)	Buku, bab buku, editorial, abstrak, <i>grey literature</i>
Bahasa	Bahasa Inggris atau Bahasa Indonesia	Selain Bahasa Inggris atau Bahasa Indonesia
Periode Waktu	Diterbitkan antara tahun 2020 dan 2025	Di luar rentang waktu tersebut
Relevansi Topik	Secara eksplisit membahas hubungan antara Manajemen Pengetahuan dan K3	Hanya membahas salah satu konsep atau tidak relevan
Akses	Dokumen dapat diakses secara penuh (<i>full-text</i>)	Hanya tersedia abstrak atau tidak dapat diakses

Proses penyaringan dilakukan dalam dua tahap. Pertama, judul dan abstrak dari seluruh hasil pencarian awal ditinjau untuk mengeliminasi studi yang tidak relevan. Selanjutnya, studi yang lolos tahap awal dibaca secara menyeluruh pada tahap penyaringan *full-text* untuk memastikan kesesuaian dengan kriteria inklusi. Dari seluruh tahapan ini, sebanyak 27 studi berhasil dipilih untuk dianalisis lebih lanjut.

Extraction and Synthesis Data

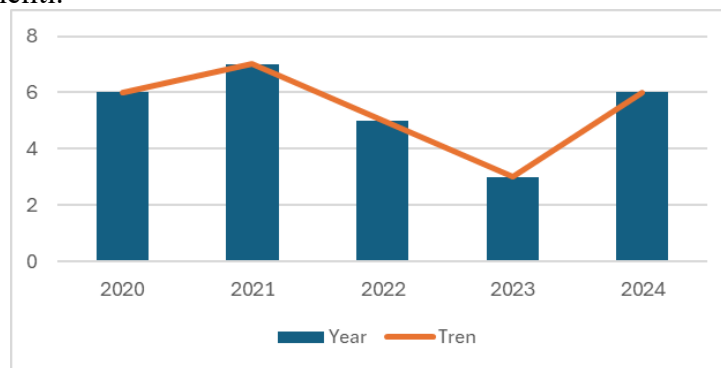
Kami menyusun formulir ekstraksi data dalam bentuk spreadsheet untuk memastikan konsistensi pengumpulan informasi dari setiap studi. Data yang dikumpulkan mencakup informasi bibliografi (penulis, tahun, judul, dan sumber publikasi), metodologi penelitian, sektor industri dan wilayah studi, definisi kunci terkait Manajemen Pengetahuan dan K3, temuan utama, serta keterbatasan dan saran untuk penelitian selanjutnya. Setelah data terkumpul, proses sintesis dilakukan menggunakan pendekatan sintesis tematik, dengan mengidentifikasi pola, tema, dan konsep yang berulang. Tema-tema tersebut kemudian dianalisis dan disajikan secara naratif untuk membangun pemahaman yang utuh dan menjawab pertanyaan penelitian.

HASIL DAN PEMBAHASAN



Gambar 3. Distribusi Jenis Artikel

Penelitian ini mendapatkan 27 studi yang relevan melalui proses SLR. Studi terpilih terdiri dari 24 artikel jurnal dan 3 *conference proceeding*, yang diterbitkan pada tahun 2020 sampai 2025. Pembagian jenis publikasi pada menunjukkan bahwa kebanyakan studi merupakan artikel *peer-review*, yang mencerminkan kredibilitas akademik dan fokus riset terkait *knowledge management* dalam konteks K3. Distribusi publikasi berdasarkan tahun menunjukkan bahwa penelitian mengenai *knowledge management* dalam konteks K3 terus berkembang dalam lima tahun terakhir. Gambar menunjukkan fluktuasi jumlah publikasi. Meskipun demikian, tren ini mengindikasikan bahwa topik ini tetap mendapat perhatian di kalangan peneliti.



Gambar 4. Distribusi Tahun Penerbitan

Analisis Tematik terhadap Praktik Manajemen Pengetahuan

Berdasarkan hasil ekstraksi terhadap 27 studi terpilih, praktik manajemen pengetahuan dalam konteks K3 dapat dikategorikan ke dalam tujuh aktivitas utama, sesuai dengan siklus manajemen pengetahuan. Distribusi kemunculan tiap aktivitas manajemen pengetahuan dapat dilihat pada **Kesalahan! Sumber referensi tidak ditemukan..**

Tabel 3. Aktivitas Manajemen Pengetahuan

Aktivitas Manajemen Pengetahuan	Jumlah	Sumber Studi
Knowledge Identification	15	P1, P2, P7, P8, P9, P10, P12, P13, P15, P17, P18, P19, P22, P24, P26
Knowledge acquisition	21	P1, P2, P4, P5, P6, P10, P12, P13, P14, P15, P17, P18, P19, P20, P21, P22, P23, P24, P25, P26, P27
Knowledge creation	10	P2, P6, P8, P9, P13, P17, P19, P22, P24, P25
Knowledge storage	11	P8, P9, P10, P12, P13, P15, P17, P18, P19, P22, P24
Knowledge sharing	14	P2, P5, P6, P8, P9, P10, P13, P15, P17, P18, P19, P22, P24, P26
Knowledge utilization	18	P1, P2, P4, P6, P7, P8, P9, P10, P12, P13, P15, P18, P20, P22, P24, P26
Knowledge evaluation	16	P1, P2, P6, P8, P9, P10, P13, P15, P17, P18, P19, P20, P21, P22, P24, P26

Tabel menunjukkan bahwa aspek *knowledge acquisition* dan *knowledge utilization* paling sering dibahas dalam literatur. *Knowledge acquisition* mencakup metode dan proses pengumpulan pengetahuan, seperti melalui laporan industri, riset akademik, wawancara, dan workshop (Collinge et al., 2022; Junwu et al., 2024; Thallapureddy et al., 2023). Sementara itu, *knowledge utilization* merujuk pada penerapan pengetahuan untuk meningkatkan praktik dan pengambilan keputusan, seperti dalam mengidentifikasi bahan berbahaya (Jiang et al., 2021), mengetahui penyebab suatu peristiwa (Junwu et al., 2024), atau memberi saran penanganan insiden (Sell et al., 2022). Berbagai teknologi juga digunakan untuk mendukung manajemen pengetahuan dalam konteks K3. Teknologi ini berperan dalam proses pengumpulan, penyimpanan, pengolahan, dan penyebaran pengetahuan di tempat kerja. Tabel 4 merangkum jenis teknologi yang paling sering disebutkan.

Tabel 4. Teknologi yang Digunakan

Teknologi	Jumlah	Sumber Studi
IoT dan Artificial Intelligence	8	P4, P8, P10, P12, P17, P18, P19, P24
Ontologi dan Knowledge Graph	5	P10, P17, P18, P19, P24
Document Management System/Database	4	P13, P17, P18, P19
E-learning	2	P8, P17
Aplikasi Mobile	2	P8, P12

Teknologi IoT dan AI menjadi solusi utama dalam meningkatkan pengambilan data dan informasi di tempat kerja secara real-time (Martínez-Rojas et al., 2021), menganalisis faktor risiko (Collinge et al., 2022), serta membantu pengambilan keputusan (Pedro et al., 2022). Selain itu, ontologi dan *knowledge graph* berfungsi untuk memformalkan, mengintegrasikan, dan menghubungkan pengetahuan yang tersebar, sehingga memudahkan pencarian, analisis, dan pemanfaatan informasi keselamatan kerja (Junwu et al., 2024; Pedro et al., 2022).

Sistem manajemen dokumen digunakan untuk mengatur, menyimpan, dan memberikan akses terstruktur terhadap data K3 (Aalberg et al., 2021). E-learning dan aplikasi mobile juga mendukung pelatihan keselamatan secara fleksibel, memungkinkan pekerja belajar di mana saja dan kapan saja. Penggunaan perangkat seperti smartphone, tablet, dan *wearable device* memperkuat pengetahuan eksplisit tentang keselamatan, serta meningkatkan respons terhadap risiko melalui notifikasi dan peringatan otomatis di lapangan (Pedro et al., 2022; Martínez-Rojas et al., 2021; Olak et al., 2021). Namun, keberhasilan manajemen pengetahuan tidak hanya ditentukan oleh teknologi dan proses, tetapi juga dipengaruhi oleh faktor manusia dan organisasi. Tabel 5 merangkum delapan kategori utama faktor pendukung dalam penerapan manajemen pengetahuan di lingkungan K3.

Tabel 5. Faktor Pendukung Implementasi

Faktor Organisasi	Jumlah	Sumber Studi
Knowledge Acquisition, Transfer dan Sharing	11	P6, P8, P10, P13, P17, P18, P19, P22, P24, P25, P26
Budaya	9	P1, P2, P8, P9, P10, P15, P22, P25, P26
Sumber daya	7	P1, P2, P8, P10, P13, P22, P26
Motivasi dan kesejahteraan	7	P1, P2, P3, P22, P23, P26, P27
Keikutsertaan	6	P2, P13, P19, P24, P25, P26
Struktur dan sistem organisasi	6	P2, P9, P13, P15, P22, P25
Kepemimpinan	5	P2, P9, P15, P22, P25
Pembelajaran dan peningkatan berkelanjutan	4	P2, P9, P13, P20

Knowledge acquisition, *transfer* dan *sharing* merupakan faktor paling dominan dalam mendukung manajemen pengetahuan di bidang K3 dalam suatu organisasi. Proses ini memungkinkan pengetahuan eksplisit dan tacit dikumpulkan, dibagikan dan

diterapkan secara efektif (Biermann-Teuscher et al., 2024; Pandithawatta et al., 2023), sehingga meningkatkan pengambilan keputusan, kesadaran risiko serta budaya keselamatan di lingkungan kerja (Duryan et al., 2020). Selain itu, budaya organisasi dan sumber daya serta motivasi dan kesejahteraan juga berperan penting dalam menciptakan lingkungan yang kondusif untuk berbagi dan menggunakan pengetahuan (Olak et al., 2021). Budaya keselamatan, budaya belajar dan budaya yang adil mendorong pelaporan tanpa rasa takut, pembelajaran berkelanjutan dan diskusi terbuka (Biermann-Teuscher et al., 2024; Sell et al., 2022; Volderauer et al., 2025).

Di sisi lain, kecukupan sumber daya, baik manusia, material maupun finansial, menjadi prasyarat dalam mendukung pengelolaan pengetahuan K3 secara optimal. Kompetensi tenaga kerja, pelatihan keselamatan dan perhatian terhadap kesehatan fisik serta mental sangat menentukan keberhasilan penerapan sistem K3 (Hidaka et al., 2020; Zwetsloot et al., 2020). Kurangnya sumber daya dan keterhubungan antar pengetahuan yang tersebar (*knowledge islands*) dapat menjadi hambatan serius pada proses ini (Jiang et al., 2021; Volderauer et al., 2025).

Penerapan manajemen pengetahuan dalam K3 dapat dilakukan pada empat area yang dirangkum pada Tabel 6.

Tabel 6. Area Penerapan

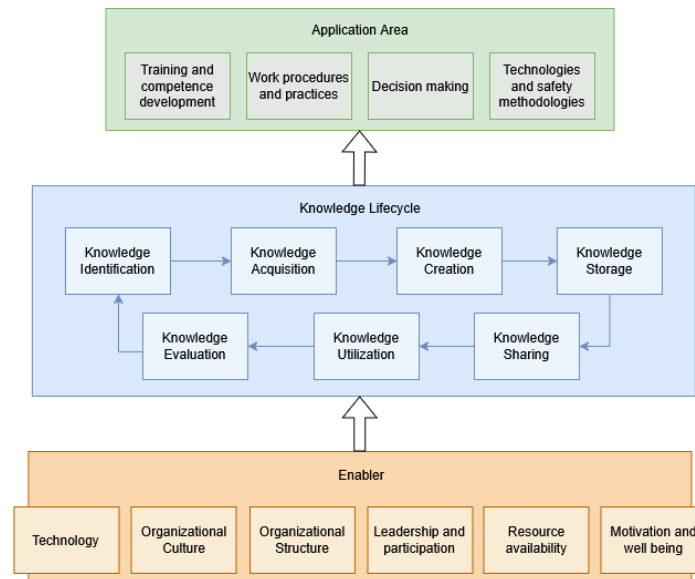
Area Aplikasi Manajemen Pengetahuan	Jumlah	Sumber Studi
Teknologi dan metodologi	14	P2, P6, P8, P9, P10, P13, P15, P17, P18, P19, P21, P24, P25, P26
Prosedur dan praktik kerja	13	P2, P6, P8, P9, P10, P12, P15, P17, P18, P19, P24, P25, P26
Pelatihan dan pengembangan kemampuan	13	P1, P2, P6, P8, P9, P13, P15, P17, P18, P19, P24, P25, P26
Pengambilan keputusan	12	P2, P6, P9, P10, P13, P15, P17, P18, P19, P22, P24, P25

Area dengan jumlah tertinggi dalam penerapan manajemen pengetahuan di bidang K3 adalah teknologi dan metodologi, menegaskan pentingnya inovasi digital. Integrasi teknologi seperti *knowledge graph*, ontologi, AI, dan *machine learning* mendukung visualisasi, penalaran otomatis, serta mengatasi fragmentasi informasi. Hal ini meningkatkan aksesibilitas dan ketergunaan ulang pengetahuan (Collinge et al., 2022; Jiang et al., 2021; Pandithawatta et al., 2023). Dalam prosedur kerja, manajemen pengetahuan diintegrasikan melalui standarisasi dan formalisasi pengetahuan keselamatan. Pendekatan ini memberikan panduan yang lebih jelas dan memungkinkan analisis situasional berbasis data real-time (Biermann-Teuscher et al., 2024; Martínez-Rojas et al., 2021; Sell et al., 2022).

Selain itu, manajemen pengetahuan berperan penting dalam pengembangan kompetensi tenaga kerja, melalui program berbasis data insiden historis yang mendorong pembelajaran berkelanjutan dan pembentukan budaya keselamatan (Olak et al., 2021a; Pedro et al., 2022a; Zwetsloot et al., 2020a). Pengetahuan formal juga menjadi landasan dalam penilaian dan mitigasi risiko, memungkinkan identifikasi faktor risiko tersembunyi dan prioritas tindakan pencegahan untuk pengambilan keputusan yang lebih tepat (Junwu et al., 2024; Sell et al., 2022; Volderauer et al., 2025).

Konseptual Model Manajemen Pengetahuan K3

Penelitian ini mengusulkan sebuah model konseptual yang menjelaskan bagaimana manajemen pengetahuan diterapkan dalam konteks K3. Model ini terdiri dari tiga komponen utama yang saling terbuhung yaitu *enabler*, *knowledge lifecycle* dan *application area*, seperti yang terlihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Conceptual model

Lapisan pertama, *enabler*, berfungsi sebagai fondasi yang mendukung berjalannya siklus manajemen pengetahuan. Faktor-faktor seperti teknologi, budaya organisasi, struktur organisasi, kepemimpinan dan partisipasi, ketersediaan sumber daya, serta motivasi dan kesejahteraan karyawan, memiliki peran penting dalam menciptakan lingkungan yang kondusif untuk mendapatkan, menyimpan dan berbagi pengetahuan. Keberadaan teknologi, seperti sistem berbasis AI, ontologi dan *knowledge graph* menjadi katalisator utama dalam mendukung proses manajemen pengetahuan yang adaptif dan terintegrasi.

Lapisan kedua, *knowledge lifecycle*, menggambarkan alur dinamis pengelolaan pengetahuan yang dimulai dari *knowledge identification*, yaitu mengenai kebutuhan atau informasi yang ada dalam organisasi. Tahap ini dilanjutkan dengan *knowledge acquisition*, pengumpulan informasi dari berbagai baik eksplisit maupun tacit. Setelah pengetahuan diperoleh, proses *knowledge creation* memungkinkan pengembangan pengetahuan baru melalui kombinasi, internalisasi atau inovasi. Pengetahuan yang telah dikembangkan kemudian disimpan dalam sistem yang terstruktur melalui tahap *knowledge storage*. Selanjutnya, *knowledge sharing* dilakukan untuk menyebarkan informasi kepada pihak yang relevan, yang kemudian digunakan dalam praktik kerja melalui *knowledge utilization*. Siklus ini ditutup dengan *knowledge evaluation*, yaitu proses menilai efektivitas penerapan pengetahuan serta dampaknya terhadap kinerja keselamatan kerja.

Lapisan terakhir, *application area*, menunjukkan penerapan hasil pengelolaan pengetahuan pada berbagai aspek organisasi, khususnya dalam pengembangan kompetensi dan pelatihan, penyusunan prosedur kerja, pengambilan keputusan serta penerapan teknologi dan metodologi keselamatan. Dengan integrasi yang kuat antara ketiga komponen tersebut, model ini menekankan pentingnya pendekatan holistik dan berbasis sistem dalam mendukung pengelolaan pengetahuan K3 secara berkelanjutan dan efektif.

PENUTUP DAN KESIMPULAN

Manajemen pengetahuan memiliki peran strategis dalam mendukung efektivitas K3 di lingkungan organisasi. Melalui integrasi teknologi seperti IoT, AI, ontologi dan *knowledge graph*, serta didukung oleh faktor-faktor seperti budaya organisasi, kepemimpinan dan ketersediaan sumber daya, manajemen pengetahuan dapat memperkuat siklus pengelolaan pengetahuan mulai dari identifikasi sampai evaluasi.

Model konseptual yang disajikan menggambarkan keterkaitan erat antara *enabler*, *knowledge lifecycle*, dan *application area*, yang saling mendorong penerapan

manajemen pengetahuan dalam pelatihan dan pengembangan kompetensi, prosedur kerja, pengambilan keputusan dan pengembangan metodologi keselamatan. Dengan memanfaatkan pendekatan berbasis data dan sistematis, manajemen pengetahuan tidak hanya meningkatkan efisiensi operasional, tetapi juga memperkuat budaya pencegahan dan pembelajaran berkelanjutan dalam organisasi.

Dengan demikian, manajemen pengetahuan bukan sekadar alat pendukung, melainkan merupakan fondasi penting dalam membangun sistem K3 yang adaptif, berbasis bukti dan berorientasi pada peningkatan kinerja keselamatan secara berkelanjutan.

Tabel 7. Apendix

ID	Sumber
P1	(Hidaka et al., 2020b)
P2	(Zwetsloot et al., 2020b)
P3	(Ponsin et al., 2020)
P4	(Deng et al., 2020)
P5	(Liutsko et al., 2020)
P6	(Duryan et al., 2020b)
P7	(Fauziyah et al., 2021)
P8	(Olak et al., 2021b)
P9	(Asplund & Ulfvengren, 2021)
P10	(Jiang et al., 2021b)
P11	(Vuilleumier et al., 2021)
P12	(Martínez-Rojas et al., 2021b)
P13	(Aalberg et al., 2021)
P14	(Hyun & Kan, 2022)
P15	(Sell et al., 2022b)
P16	(Fang et al., 2022)
P17	(Pedro et al., 2022)
P18	(Collinge et al., 2022b)
P19	(Pandithawatta et al., 2023b)
P20	(Thallapureddy et al., 2023)
P21	(Miner et al., 2023)
P22	(Volderauer et al., 2024)
P23	(Kalliolahti, Gluschkoff, Lanki, et al., 2024)
P24	(Junwu et al., 2024)
P25	(Biermann-Teuscher et al., 2024b)
P26	(Mei et al., 2024)
P27	(Kalliolahti, Gluschkoff, Haukka, et al., 2024)

DAFTAR PUSTAKA

- Aalberg, A. L., Holen, S. M., Aamodt, E., & Hansen, A. E. S. (2021). Preconditions For Learning From Fires In Norway – Structural, Cultural, Technological, Interactional And Relational Aspects. In B. Castanier, M. Cepin, D. Bigaud, & C. Berenguer (Eds.), *Proceedings of the 31st European Safety and Reliability Conference, ESREL 2021* (pp. 1747–1754). Research Publishing, Singapore. https://doi.org/10.3850/978-981-18-2016-8_092-cd
- Asplund, F., & Ulfvengren, P. (2021). Work functions shaping the ability to innovate: insights from the case of the safety engineer. *Cognition, Technology and Work*, 23(1), 143–159. <https://doi.org/10.1007/s10111-019-00616-w>

- Biermann-Teuscher, D., Thissen, L., Horstman, K., & Meershoek, A. (2024a). Safety: A collective and embedded competency. An ethnographic study of safety practices at an industrial workplace in the Netherlands. *Journal of Safety Research*, 88, 93–102. <https://doi.org/10.1016/j.jsr.2023.10.012>
- Biermann-Teuscher, D., Thissen, L., Horstman, K., & Meershoek, A. (2024b). Safety: A collective and embedded competency. An ethnographic study of safety practices at an industrial workplace in the Netherlands. *Journal of Safety Research*, 88, 93–102. <https://doi.org/10.1016/j.jsr.2023.10.012>
- Collinge, W. H., Farghaly, K., Mosleh, M. H., Manu, P., Cheung, C. M., & Osorio-Sandoval, C. A. (2022a). BIM-based construction safety risk library. *Automation in Construction*, 141. <https://doi.org/10.1016/j.autcon.2022.104391>
- Collinge, W. H., Farghaly, K., Mosleh, M. H., Manu, P., Cheung, C. M., & Osorio-Sandoval, C. A. (2022b). BIM-based construction safety risk library. *Automation in Construction*, 141. <https://doi.org/10.1016/j.autcon.2022.104391>
- Deng, S., Yu, H., & Lu, C. (2020). Research on Operation Characteristics and Safety Risk Forecast of Bus Driven by Multisource Forewarning Data. *Journal of Advanced Transportation*, 2020. <https://doi.org/10.1155/2020/6623739>
- Duryan, M., Smyth, H., Roberts, A., Rowlinson, S., & Sherratt, F. (2020a). Knowledge transfer for occupational health and safety: Cultivating health and safety learning culture in construction firms. *Accident Analysis and Prevention*, 139. <https://doi.org/10.1016/j.aap.2020.105496>
- Duryan, M., Smyth, H., Roberts, A., Rowlinson, S., & Sherratt, F. (2020b). Knowledge transfer for occupational health and safety: Cultivating health and safety learning culture in construction firms. *Accident Analysis and Prevention*, 139. <https://doi.org/10.1016/j.aap.2020.105496>
- Fang, W., Huang, Y., Ding, Y., Qi, G., Liu, Y., & Bi, J. (2022). Health risks of odorous compounds during the whole process of municipal solid waste collection and treatment in China. *Environment International*, 158. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2021.106951>
- Fauziyah, S., Susanti, R., & Nurjihad, F. (2021). Risk assessment for occupational health and safety of Soekarno-Hatta international airport accessibility project through HIRARC method. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 700(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/700/1/012048>
- Gensby, U., Van Eerd, D., Amick, B. C., Limborg, H. J., & Dyreborg, J. (2023). Editorial: Knowledge transfer and exchange through interactive research: a new approach for supporting evidence-informed occupational health and safety (OHS) practice. *International Journal of Workplace Health Management*, 16(2/3), 137–144. <https://doi.org/10.1108/IJWHM-06-2023-232>
- Hidaka, T., Kakamu, T., Endo, S., Kasuga, H., Masuishi, Y., Kumagai, T., Sato, S., Sasaki, T., & Fukushima, T. (2020a). Association of anxiety over radiation exposure and acquisition of knowledge regarding occupational health management in operation leader candidates of radioactivity decontamination workers in fukushima, japan: A cross-sectional study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(1). <https://doi.org/10.3390/ijerph17010228>
- Hidaka, T., Kakamu, T., Endo, S., Kasuga, H., Masuishi, Y., Kumagai, T., Sato, S., Sasaki, T., & Fukushima, T. (2020b). Association of anxiety over radiation exposure and acquisition of knowledge regarding occupational health management in operation leader candidates of radioactivity decontamination workers in

- fukushima, japan: A cross-sectional study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(1). <https://doi.org/10.3390/ijerph17010228>
- Hyun, M. K., & Kan, M.-Y. (2022). Association Between Work Status and the Use of Healthcare Services Among Women in the Republic of Korea. *Safety and Health at Work*, 13(1), 51–58. <https://doi.org/10.1016/j.shaw.2021.10.004>
- Jiang, Y., Gao, X., Su, W., & Li, J. (2021a). Systematic knowledge management of construction safety standards based on knowledge graphs: A case study in China. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(20). <https://doi.org/10.3390/ijerph182010692>
- Jiang, Y., Gao, X., Su, W., & Li, J. (2021b). Systematic knowledge management of construction safety standards based on knowledge graphs: A case study in China. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(20). <https://doi.org/10.3390/ijerph182010692>
- Junwu, W., Yipeng, L., & Jingtao, F. (2024). Integrating Bayesian networks and ontology to improve safety knowledge management in construction behavior: A conceptual framework. *Ain Shams Engineering Journal*, 15(9). <https://doi.org/10.1016/j.asej.2024.102906>
- Kaewunruen, S., Alawad, H., Omura, T., & Saito, M. (2021). Machine Learning-Aided Management of Motorway Facilities Using Single-Vehicle Accident Data. *SAE International Journal of Transportation Safety*, 9(2), 205–232. <https://doi.org/10.4271/09-09-02-0007>
- Kalliolahti, E., Gluschkoff, K., Haukka, E., Lanki, T., Jussila, J. J., Halonen, J. I., Oksanen, T., & Ervasti, J. (2024). Changes in active commuting and changes in work ability and recovery from work in 16,778 Finnish public sector employees. *Journal of Transport and Health*, 38. <https://doi.org/10.1016/j.jth.2024.101872>
- Kalliolahti, E., Gluschkoff, K., Lanki, T., Halonen, J. I., Salo, P., Oksanen, T., & Ervasti, J. (2024). Associations Between Active Commuting and Sickness Absence in Finnish Public Sector Cohort of 28 485 Employees. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, 34(12). <https://doi.org/10.1111/sms.70001>
- Liutsko, L., Montero, M., Trueba, C., Sala, R., Gallego, E., Sarukhan, A., & Cardis, E. (2020). Stakeholder participation in nuclear and radiological emergency preparedness and recovery in Spain: Benefits and challenges of working together. *Journal of Radiological Protection*, 40(1), N1–N8. <https://doi.org/10.1088/1361-6498/ab55cd>
- Martínez-Rojas, M., Gacto, M. J., Vitiello, A., Acampora, G., & Soto-Hidalgo, J. M. (2021a). An internet of things and fuzzy markup language based approach to prevent the risk of falling object accidents in the execution phase of construction projects. *Sensors*, 21(19). <https://doi.org/10.3390/s21196461>
- Martínez-Rojas, M., Gacto, M. J., Vitiello, A., Acampora, G., & Soto-Hidalgo, J. M. (2021b). An internet of things and fuzzy markup language based approach to prevent the risk of falling object accidents in the execution phase of construction projects. *Sensors*, 21(19). <https://doi.org/10.3390/s21196461>
- Mei, Y., Huang, J., Liu, J., & Jia, L. (2024). A Study of Factors Influencing Construction Workers' Intention to Share Safety Knowledge. *Buildings*, 14(2). <https://doi.org/10.3390/buildings14020440>
- Miner, A. S., Stewart, S. A., Halley, M. C., Nelson, L. K., & Linos, E. (2023). Formally comparing topic models and human-generated qualitative coding of physician mothers' experiences of workplace discrimination. *Big Data and Society*, 10(1). <https://doi.org/10.1177/20539517221149106>

- Olak, A. J., Hejduk, I., Karwowski, W., Tomczyk, P., Fazlagić, J., Gac, P., Hejduk, H., Sobolewska, S., Çakıt, E., & Alrehaili, O. A. (2021a). The relationships between the use of smart mobile technology, safety knowledge and propensity to follow safe practices at work. *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics*, 27(3), 911–920. <https://doi.org/10.1080/10803548.2019.1658398>
- Olak, A. J., Hejduk, I., Karwowski, W., Tomczyk, P., Fazlagić, J., Gac, P., Hejduk, H., Sobolewska, S., Çakıt, E., & Alrehaili, O. A. (2021b). The relationships between the use of smart mobile technology, safety knowledge and propensity to follow safe practices at work. *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics*, 27(3), 911–920. <https://doi.org/10.1080/10803548.2019.1658398>
- Pandithawatta, S., Ahn, S., Rameezdeen, R., Chow, C. W. K., Gorjian, N., & Kim, T. W. (2023a). Development of a Knowledge Graph for Automatic Job Hazard Analysis: The Schema. *Sensors*, 23(8). <https://doi.org/10.3390/s23083893>
- Pandithawatta, S., Ahn, S., Rameezdeen, R., Chow, C. W. K., Gorjian, N., & Kim, T. W. (2023b). Development of a Knowledge Graph for Automatic Job Hazard Analysis: The Schema. *Sensors*, 23(8). <https://doi.org/10.3390/s23083893>
- Pedro, A., Pham-Hang, A.-T., Nguyen, P. T., & Pham, H. C. (2022). Data-Driven Construction Safety Information Sharing System Based on Linked Data, Ontologies, and Knowledge Graph Technologies. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(2). <https://doi.org/10.3390/ijerph19020794>
- Ponsin, A., Fort, E., Hours, M., Charbotel, B., & Denis, M.-A. (2020). Commuting accidents among non-physician staff of a large university hospital center from 2012 to 2016: A case-control study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(9). <https://doi.org/10.3390/ijerph17092982>
- Sarabia, M. M., Kägi, A., Davison, A. C., Banwell, N., Montes, C., Aebischer, C., & Hostettler, S. (2020). The challenges of impact evaluation: Attempting to measure the effectiveness of community-based disaster risk management. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 49. <https://doi.org/10.1016/j.ijdrr.2020.101732>
- Sell, D., Trierveiler2, H., Todesco, J., Morales, A., Selig, P., Giugliani, E., & Santos, J. L. (2022a). Analysis of the Potential for Resilience of Integrated Oil & Gas Operations in Brazil. In R. Cerchione & P. Centobelli (Eds.), *Proceedings of the European Conference on Knowledge Management, ECKM* (Vol. 23, Issue 2, pp. 1050–1059). Academic Conferences and Publishing International Limited. <https://doi.org/10.34190/eckm.23.2.484>
- Sell, D., Trierveiler2, H., Todesco, J., Morales, A., Selig, P., Giugliani, E., & Santos, J. L. (2022b). Analysis of the Potential for Resilience of Integrated Oil & Gas Operations in Brazil. In R. Cerchione & P. Centobelli (Eds.), *Proceedings of the European Conference on Knowledge Management, ECKM* (Vol. 23, Issue 2, pp. 1050–1059). Academic Conferences and Publishing International Limited. <https://doi.org/10.34190/eckm.23.2.484>
- Thallapureddy, S., Sherratt, F., Bhandari, S., Hallowell, M., & Hansen, H. (2023). Exploring bias in incident investigations: An empirical examination using construction case studies. *Journal of Safety Research*, 86, 336–345. <https://doi.org/10.1016/j.jsr.2023.07.012>
- Vitrano, G., & Micheli, G. J. L. (2024). Effectiveness of Occupational Safety and Health interventions: a long way to go. In *Frontiers in Public Health* (Vol. 12). Frontiers Media SA. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2024.1292692>

- Volderauer, T., Raich, M., Bierwisch, A., Stummer, H., & Som, O. (2024). Strategic Responses to Employee Well-Being Issues in VUCA (Volatile, Uncertain, Complex, and Ambiguous) Conditions: Expanding the JD-R (Job Demands–Resources) Model with Job Crafting. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 22(1), 14. <https://doi.org/10.3390/ijerph22010014>
- Volderauer, T., Raich, M., Bierwisch, A., Stummer, H., & Som, O. (2025). Strategic Responses to Employee Well-Being Issues in VUCA (Volatile, Uncertain, Complex, and Ambiguous) Conditions: Expanding the JD-R (Job Demands–Resources) Model with Job Crafting. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 22(1). <https://doi.org/10.3390/ijerph22010014>
- Vuilleumier, L., Harris, T., Nenes, A., Backes, C., & Vernez, D. (2021). Developing a UV climatology for public health purposes using satellite data. *Environment International*, 146. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2020.106177>
- Zwetsloot, G., Leka, S., Kines, P., & Jain, A. (2020a). Vision zero: Developing proactive leading indicators for safety, health and wellbeing at work. *Safety Science*, 130. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2020.104890>
- Zwetsloot, G., Leka, S., Kines, P., & Jain, A. (2020b). Vision zero: Developing proactive leading indicators for safety, health and wellbeing at work. *Safety Science*, 130. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2020.104890>