

Evaluasi Pelatihan Hazardous Material & MSDS Awareness Dalam Meningkatkan Kesadaran K3 Di Sektor Pertambangan

Ayu Shei Putri¹, Poppy Alvianolita Sanistasya²

^{1,2} Program Studi Administrasi Bisnis, Universitas Mulawarman, Indonesia
E-mail: ayusheiputri1803@gmail.com¹, poppyalvianolita@fisip.unmul.ac.id²

Article History:

Received: 20 November 2025

Revised: 01 Januari 2026

Accepted: 15 Januari 2026

Kata Kunci: *Hazardous Material, MSDS Awareness, keselamatan kerja, pelatihan K3, budaya keselamatan.*

Abstrak: *Pelatihan Hazardous Material & MSDS Awareness merupakan langkah strategis dalam memperkuat budaya keselamatan kerja di sektor pertambangan yang memiliki risiko tinggi terhadap paparan bahan berbahaya dan beracun (B3). Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif-empiris melalui studi lapangan di Divisi Supply Chain PT Kaltim Prima Coal dengan sepuluh peserta dari bagian Material Handling & Land Transport dan Warehouseman. Data dikumpulkan melalui observasi dan diskusi interaktif, kemudian dianalisis menggunakan model Miles dan Huberman melalui reduksi, penyajian, dan penarikan kesimpulan. Hasilnya menunjukkan peningkatan signifikan dalam pemahaman peserta terhadap fungsi dan isi Material Safety Data Sheet (MSDS) serta kemampuan mengenali simbol GHS. Metode interaktif dan simulasi tanggap darurat terbukti meningkatkan retensi informasi, koordinasi tim, serta kesiapan menghadapi insiden bahan kimia. Pelatihan berkelanjutan menjadi kunci dalam membangun budaya keselamatan yang adaptif dan berdaya saing tinggi.*

PENDAHULUAN

Di era industri dan logistik modern, kegiatan operasional yang melibatkan bahan kimia dan bahan berbahaya lainnya semakin meluas di berbagai sektor. Pengelolaan bahan berbahaya dan beracun (B3) menjadi salah satu aspek penting dalam sistem manajemen kesehatan dan keselamatan kerja (K3) serta perlindungan lingkungan. Kesadaran dan pemahaman tenaga kerja terhadap karakteristik bahan berbahaya, mekanisme risiko, serta dokumen penting seperti Material Safety Data Sheet (MSDS) merupakan fondasi utama dalam upaya mencegah kecelakaan kerja dan pencemaran lingkungan. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa lemahnya komunikasi bahaya dan minimnya pelatihan secara signifikan berkontribusi terhadap insiden tempat kerja.[1]

Dalam konteks perusahaan pertambangan, gudang dan rantai pasok (supply chain), aspek pengenalan bahan kimia, klasifikasi risiko, penyimpanan yang tepat, penyediaan MSDS, dan pelabelan menjadi sangat krusial. Tanpa pemahaman yang memadai, pekerja warehouse, material handling, dan transport bisa terpapar risiko seperti inhalasi, kontak kulit, bahan mudah terbakar atau reaktif, serta bahaya lingkungan yang tidak terduga. Sebagai contoh, penelitian evaluasi

komunikasi bahaya di industri di Indonesia menemukan bahwa pelatihan dan pelibatan pekerja dalam hazard communication masih sangat terbatas (< 35 %) meskipun dokumen SDS telah tersedia secara lengkap.

Di sisi lain, regulasi nasional maupun internasional juga telah mensyaratkan pengendalian bahan kimia berbahaya dan penyediaan MSDS sebagai bagian dari sistem manajemen K3. Di Indonesia, ketentuan terkait bahan kimia dan B3 diatur melalui sejumlah peraturan (misalnya regulasi Kemenaker, PermenLHK, dll). Namun dalam praktik nyata, penerapan di lapangan masih sering menemui kendala seperti pemahaman pekerja yang rendah, label yang kurang jelas, atau MSDS yang hanya tersedia di dokumen tetapi tidak dipahami secara aktif.[2]

Mengingat kondisi demikian, pelaksanaan program pelatihan mengenai kesadaran bahan berbahaya & MSDS (*Hazardous Material & MSDS Awareness Training*) menjadi langkah strategis dalam meningkatkan kompetensi pekerja, memperkuat budaya keselamatan, dan mendorong pengendalian risiko bahan kimia secara proaktif. Program pelatihan pada sektor warehouse dan transportasi material tersebut dapat menjadi mekanisme efektif untuk mendorong partisipasi aktif pekerja, meningkatkan keaktifan tanya-jawab, diskusi studi kasus, serta penerapan langsung dalam konteks operasi perusahaan. Dalam proyek yang dilaksanakan bersama divisi Supply Chain di sebuah perusahaan pertambangan, pelatihan dilakukan dengan metode ceramah interaktif, diskusi kelompok, dan studi kasus guna mengukur pemahaman serta keterlibatan peserta.[3]

Pelaksanaan pelatihan *Hazardous Material & MSDS Awareness* menjadi bagian penting dalam strategi penguatan *safety culture* di lingkungan kerja industri besar seperti PT Kaltim Prima Coal. Kompleksitas kegiatan operasional di sektor pertambangan dan logistik memunculkan potensi paparan terhadap bahan berbahaya dan beracun (B3) dalam berbagai bentuk, mulai dari bahan bakar, pelarut, hingga bahan kimia pendukung proses industri. Oleh karena itu, pemahaman tentang *Material Safety Data Sheet (MSDS)* tidak hanya diperlukan oleh staf HSE, tetapi juga oleh seluruh pekerja yang berinteraksi langsung dengan material tersebut. Penerapan pelatihan yang terstruktur dan berkelanjutan dapat membantu perusahaan meminimalkan risiko kecelakaan kerja serta memastikan kepatuhan terhadap peraturan K3 sebagaimana diatur dalam Peraturan Pemerintah Nomor 50 Tahun 2012 tentang Penerapan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3).

Selain untuk memenuhi standar regulatif, pelatihan ini juga berfungsi sebagai sarana pengembangan kapasitas tenaga kerja dalam menghadapi situasi darurat berbasis bahan kimia berbahaya. Banyak insiden industri di Indonesia menunjukkan bahwa kurangnya pemahaman pekerja terhadap isi dan makna MSDS menjadi penyebab utama lambatnya respons saat terjadi tumpahan bahan atau kebocoran gas. Dengan memahami struktur MSDS, pekerja dapat mengidentifikasi karakteristik zat, tindakan pengendalian, serta prosedur penanganan pertama secara cepat dan tepat. Hal ini sejalan dengan pendekatan *behavior-based safety* yang menekankan bahwa perubahan perilaku kerja berawal dari peningkatan kesadaran dan pengetahuan.

Lebih jauh lagi, pelatihan berbasis partisipatif seperti ini berperan dalam membangun lingkungan kerja yang kolaboratif antara manajemen dan pekerja. Dengan metode interaktif—melalui diskusi, simulasi, dan studi kasus—peserta tidak hanya menjadi penerima informasi, tetapi juga turut mengonstruksi pemahaman melalui pengalaman langsung. Pendekatan ini sesuai dengan teori pembelajaran konstruktivistik dari Jean Piaget dan Lev Vygotsky, yang menekankan pentingnya interaksi sosial dalam proses internalisasi pengetahuan. Melalui pelatihan yang didesain dengan baik, pekerja tidak hanya mampu mengenali simbol dan label GHS, tetapi juga

memiliki keterampilan dalam menilai risiko dan bertindak sesuai prosedur keselamatan yang berlaku. Dengan demikian, kegiatan ini menjadi fondasi penting dalam memperkuat budaya keselamatan kerja yang berkelanjutan di perusahaan berbasis industri kimia dan energi.

Artikel ini bertujuan menelaah hasil pelatihan Hazardous Material & MSDS Awareness yang dilaksanakan di divisi Supply Chain, mencakup persiapan, pelaksanaan, serta evaluasi partisipasi dan pemahaman peserta. Dengan pendekatan empiris dan sistematis, artikel ini akan menganalisis pertanyaan-jawab, diskusi aktif peserta, serta peningkatan kesadaran yang tampak dari aktivitas interaktif dalam pelatihan. Hasil penelitian ini diharapkan memberikan rekomendasi operasional bagi perusahaan serupa serta berkontribusi pada literatur pengelolaan bahan kimia dan pelatihan K3 di Indonesia.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif-empiris dengan metode studi lapangan (field study) dalam kegiatan pelatihan *Hazardous Material & MSDS Awareness*. Pendekatan ini dipilih untuk memperoleh pemahaman yang komprehensif mengenai tingkat kesadaran, partisipasi, dan pemahaman peserta terhadap materi bahan berbahaya dan beracun (B3) serta dokumen *Material Safety Data Sheet (MSDS)*. Pendekatan empiris memungkinkan peneliti untuk mendeskripsikan fenomena yang terjadi secara nyata selama pelaksanaan pelatihan, termasuk dinamika interaksi antara pemateri dan peserta, serta efektivitas penyampaian materi dalam konteks kerja industri pertambangan.

Kegiatan pelatihan dilaksanakan di Divisi Supply Chain PT Kaltim Prima Coal (KPC) sebagai bagian dari program mandatory perusahaan untuk karyawan yang belum pernah mengikuti pelatihan serupa. Peserta terdiri dari 10 karyawan yang berasal dari dua bagian utama, yaitu Material Handling & Land Transport (MHLT) dan Warehouseman. Pelatihan difasilitasi oleh Senior HSE Specialist, Bapak Tri Kris Yulianto, dengan topik utama “Hazardous Substance & MSDS Awareness”. Metode pembelajaran yang digunakan meliputi ceramah interaktif, diskusi kelompok, studi kasus, dan sesi tanya jawab, yang bertujuan untuk menumbuhkan pemahaman konseptual dan praktis tentang pengelolaan bahan kimia berbahaya di tempat kerja.

Data dalam penelitian ini dikumpulkan melalui observasi langsung, catatan lapangan (field notes), dan dokumentasi kegiatan. Peneliti berperan sebagai notulen dan observer, mencatat pertanyaan peserta, tanggapan pemateri, serta interaksi yang terjadi selama pelatihan berlangsung. Dokumentasi berupa foto kegiatan dan rekaman observasi digunakan untuk mendukung analisis partisipasi dan keterlibatan peserta. Data yang terkumpul kemudian dianalisis secara kualitatif deskriptif, dengan fokus pada identifikasi tingkat pemahaman peserta, bentuk partisipasi aktif, dan relevansi diskusi terhadap tujuan pelatihan.[4]

Tahapan pelaksanaan kegiatan meliputi tiga fase utama, yaitu: (1) Tahap Persiapan, meliputi koordinasi dengan pihak Divisi Supply Chain untuk penentuan jadwal, peserta, dan penyusunan materi; (2) Tahap Pelaksanaan, meliputi kegiatan penyampaian materi, diskusi interaktif, dan studi kasus lapangan; serta (3) Tahap Penutup dan Evaluasi, berupa analisis hasil pelatihan berdasarkan tingkat keaktifan dan pemahaman peserta. Evaluasi dilakukan melalui pengamatan langsung terhadap kualitas tanya jawab, kedalaman diskusi, dan kemampuan peserta menjelaskan kembali konsep B3 dan MSDS dengan benar.

Analisis data menggunakan pendekatan reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan sesuai dengan model Miles dan Huberman (1994). Proses reduksi dilakukan dengan menyaring data yang relevan, seperti pertanyaan-pertanyaan kritis peserta atau respon yang menunjukkan peningkatan pemahaman. Data kemudian disajikan dalam bentuk naratif dan tabel

untuk menggambarkan dinamika pelatihan secara terstruktur. Tahap akhir berupa penarikan kesimpulan yang menghubungkan hasil pelatihan dengan teori pelatihan keselamatan kerja dan manajemen risiko bahan kimia.[5]

Untuk menjamin validitas dan reliabilitas data, dilakukan triangulasi sumber dan metode, yaitu dengan membandingkan hasil observasi, catatan kegiatan, serta dokumentasi foto. Pendekatan ini memastikan bahwa hasil analisis tidak hanya didasarkan pada persepsi individu, tetapi juga pada bukti empiris yang konsisten. Dengan demikian, hasil yang diperoleh dapat menggambarkan efektivitas pelatihan Hazardous Material & MSDS Awareness dalam meningkatkan kesadaran dan pengetahuan pekerja terhadap bahan kimia berbahaya di lingkungan kerja industri.



Gambar 1. Kegiatan Penyampaian Materi Pelatihan



Gambar 2. Peserta Aktif Dalam Sesi Diskusi

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pelaksanaan Training dan Dinamika Peserta

Pelatihan *Hazardous Material & MSDS Awareness* dilaksanakan di lingkungan Divisi Supply Chain PT Kaltim Prima Coal dengan melibatkan sepuluh karyawan yang terdiri dari bagian Material Handling & Land Transport (MHLT) dan Warehouseman. Kegiatan ini

dilaksanakan dengan suasana interaktif, di mana pemateri, Bapak Tri Kris Yulianto (Senior HSE Specialist), menyampaikan materi secara sistematis menggunakan metode ceramah, diskusi, dan studi kasus. Pelatihan ini menekankan pentingnya kesadaran akan bahan berbahaya dan beracun (B3), serta pemahaman mendalam mengenai isi dan fungsi *Material Safety Data Sheet (MSDS)*. Dari hasil observasi, kegiatan berjalan efektif dengan tingkat partisipasi aktif peserta mencapai lebih dari 60%, menunjukkan antusiasme yang tinggi terhadap materi yang disampaikan.[6]

Dalam sesi awal, pemateri menjelaskan konsep dasar mengenai pengertian bahan berbahaya dan beracun (B3) berdasarkan landasan hukum dari Kementerian Ketenagakerjaan dan Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK). Peserta diperkenalkan pada kategori bahan berbahaya seperti bahan beracun, bahan mudah terbakar, oksidator, dan bahan reaktif. Tahap ini bertujuan membentuk persepsi awal yang kuat mengenai bahaya potensial yang ada di lingkungan kerja mereka. Antusiasme peserta mulai meningkat ketika pembahasan beralih pada contoh nyata dari bahan-bahan tersebut yang sering ditemui di gudang dan lapangan.

Selanjutnya, sesi kedua berfokus pada pengendalian risiko bahan kimia. Peserta diberikan panduan mengenai upaya pencegahan kecelakaan kerja dengan memahami cara penyimpanan bahan kimia, pemisahan bahan inkompatibel, serta prosedur penanganan tumpahan (spill control). Materi ini diperkuat dengan pembahasan mengenai prosedur penggunaan alat pelindung diri (APD) yang sesuai dengan karakteristik bahan berbahaya. Dalam sesi ini, terjadi peningkatan diskusi aktif karena peserta membandingkan prosedur standar perusahaan dengan praktik di lapangan.

Interaksi aktif mulai tampak signifikan ketika sesi berlanjut ke identifikasi simbol bahaya dan pelabelan bahan kimia. Peserta diminta mengidentifikasi simbol GHS (Globally Harmonized System) seperti simbol api, tengkorak, atau korosi. Dari hasil pengamatan, sebagian besar peserta mengenali simbol tersebut namun masih ada yang kesulitan memahami arti simbol radiasi dan toksisitas kronis. Hal ini menunjukkan perlunya pembaruan pemahaman tentang label internasional yang digunakan dalam produk bahan kimia impor.

Selama pelatihan berlangsung, pemateri juga memberikan studi kasus terkait kecelakaan akibat bahan kimia di area kerja. Kasus nyata seperti tumpahan bahan bakar dan kebocoran gas dijadikan contoh untuk menganalisis penyebab, dampak, dan langkah pencegahannya. Pendekatan ini terbukti efektif karena peserta dapat menghubungkan teori dengan praktik yang mereka alami sehari-hari. Keaktifan peserta dalam diskusi meningkat pada sesi ini, khususnya saat membahas pengalaman langsung mengenai prosedur evakuasi dan pemeriksaan kesehatan rutin bagi pekerja yang terpapar bahan kimia.

Tabel 1. Tingkat Partisipasi Peserta Pelatihan

Aspek yang Diamati	Jumlah Peserta Aktif	Persentase Keaktifan (%)
Menjawab pertanyaan mentor	6	60%
Mengajukan pertanyaan	7	70%
Berpartisipasi dalam diskusi kelompok	8	80%
Memberikan contoh kasus nyata	4	40%

Konsisten aktif sepanjang sesi

2

20%

Data di atas memperlihatkan bahwa lebih dari separuh peserta aktif secara verbal dan konseptual selama pelatihan. Ini menunjukkan bahwa model interaktif yang diterapkan pemateri efektif untuk mendorong keterlibatan dan pemahaman pekerja terhadap risiko bahan berbahaya di tempat kerja.

Pemahaman Peserta terhadap Konsep Bahan Berbahaya dan MSDS

Hasil observasi menunjukkan bahwa tingkat pemahaman peserta terhadap konsep bahan berbahaya dan *Material Safety Data Sheet (MSDS)* meningkat secara signifikan setelah mengikuti pelatihan. Pada awal kegiatan, hanya sebagian peserta yang mengetahui bahwa setiap bahan kimia di perusahaan harus disertai dengan dokumen MSDS. Namun, setelah sesi pemaparan mendalam tentang struktur dan isi MSDS, sebagian besar peserta mulai memahami bahwa dokumen ini berfungsi sebagai panduan keselamatan kerja yang wajib diketahui oleh semua pekerja, bukan hanya tim HSE.[7]

Materi tentang struktur MSDS dijelaskan secara rinci oleh pemateri, meliputi: (1) identifikasi bahan dan perusahaan, (2) komposisi bahan, (3) identifikasi bahaya, (4) tindakan pertolongan pertama, (5) langkah penanggulangan kebakaran, (6) penanganan tumpahan, (7) penyimpanan dan penanganan aman, (8) kontrol paparan dan APD, serta (9) stabilitas bahan. Melalui contoh MSDS bahan bakar dan pelumas yang digunakan di lapangan, peserta mampu memahami cara membaca informasi bahaya dan tindakan darurat. Hal ini menjadi langkah penting dalam meningkatkan literasi keselamatan di lingkungan kerja.

Selain itu, peserta diajak mendiskusikan peraturan perundangan yang menjadi dasar hukum pengelolaan B3 dan MSDS di Indonesia, antara lain Peraturan Menteri Ketenagakerjaan No. 5 Tahun 2018 dan PP No. 74 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Bahan Berbahaya dan Beracun. Diskusi ini membantu peserta memahami pentingnya kepatuhan terhadap standar nasional dan internasional dalam pengelolaan bahan kimia. Pemateri menekankan bahwa MSDS bukan sekadar dokumen administratif, tetapi instrumen perlindungan pekerja dari potensi risiko paparan bahan kimia.

Dari sesi tanya jawab, terungkap bahwa beberapa peserta masih menghadapi kesulitan memahami MSDS berbahasa Inggris. Tantangan ini menjadi masukan penting agar perusahaan menyediakan versi terjemahan yang mudah dipahami. Diskusi tentang hal ini berlangsung dinamis karena peserta memberikan saran untuk menambah simbol visual atau label berwarna agar informasi keselamatan lebih cepat ditangkap. Hal ini menunjukkan bahwa kesadaran peserta terhadap komunikasi bahaya meningkat setelah mengikuti pelatihan.

Pemahaman peserta juga terlihat dari kemampuannya menjelaskan kembali makna simbol bahaya dan fungsi setiap bagian MSDS. Beberapa peserta bahkan mengaitkannya dengan situasi kerja nyata, misalnya bagaimana membaca informasi bahaya pada pelumas, bahan bakar, dan cairan pembersih yang digunakan di gudang. Dengan demikian, pelatihan tidak hanya meningkatkan pengetahuan teoritis, tetapi juga memperkuat keterampilan praktis yang dibutuhkan dalam pekerjaan sehari-hari.[8]

Hasil ini mengindikasikan bahwa program pelatihan seperti ini memiliki nilai tambah strategis bagi perusahaan, terutama dalam mendorong budaya keselamatan yang berbasis kesadaran dan pemahaman, bukan hanya kepatuhan administratif. Peserta yang awalnya pasif menjadi lebih percaya diri dalam menilai risiko bahan kimia dan memahami prosedur keselamatan.

Efektivitas Metode Interaktif dan Studi Kasus dalam Meningkatkan Kesadaran K3

Pelaksanaan pelatihan dengan pendekatan interaktif terbukti memberikan hasil yang lebih optimal dibandingkan metode ceramah satu arah. Dalam kegiatan ini, pemateri secara konsisten melibatkan peserta melalui pertanyaan terbuka, diskusi kelompok, serta penyelesaian kasus sederhana yang berkaitan dengan pengalaman kerja sehari-hari. Pendekatan tersebut mampu mengaktifkan proses berpikir kritis peserta dan menumbuhkan kesadaran kolektif tentang pentingnya pengendalian risiko bahan kimia di tempat kerja.

Sesi studi kasus menjadi bagian yang paling menarik perhatian peserta. Salah satu kasus yang dibahas adalah kecelakaan akibat paparan bahan kimia beracun yang menyebabkan iritasi kulit dan gangguan pernapasan. Peserta diminta mengidentifikasi penyebab, menganalisis kesalahan prosedur, serta menentukan tindakan korektif yang tepat. Kegiatan ini tidak hanya meningkatkan pemahaman teknis, tetapi juga membangun sikap tanggung jawab dan kepekaan terhadap risiko. Peserta mulai menyadari bahwa pencegahan adalah langkah utama dalam sistem manajemen keselamatan kerja.

Selain itu, metode interaktif terbukti memperkuat daya ingat peserta terhadap materi pelatihan. Berdasarkan observasi, peserta yang aktif dalam diskusi menunjukkan retensi informasi yang lebih tinggi dibanding peserta pasif. Hal ini terlihat dari kemampuan mereka menjawab pertanyaan lanjutan tentang simbol bahaya, tindakan darurat, dan isi MSDS. Dengan demikian, metode partisipatif menjadi strategi yang relevan dalam konteks pelatihan berbasis K3 karena melibatkan dimensi kognitif, afektif, dan psikomotor peserta secara bersamaan.[9]

Efektivitas metode ini juga didukung oleh teori pembelajaran aktif (*active learning theory*) yang menyatakan bahwa partisipasi langsung dalam proses belajar meningkatkan pemahaman konseptual dan aplikasi praktis. Dalam konteks pelatihan Hazardous Material, hal ini tampak dari keberanian peserta untuk berbagi pengalaman nyata, seperti praktik penyimpanan bahan kimia di gudang dan prosedur pemeriksaan darah berkala bagi pekerja yang terpapar bahan bakar. Kegiatan semacam ini menjadi wujud nyata transfer pengetahuan horizontal antarpekerja.

Dari hasil diskusi evaluatif, peserta mengakui bahwa metode interaktif membuat pelatihan terasa lebih relevan dan tidak monoton. Mereka merasa dilibatkan secara aktif, bukan sekadar menerima informasi. Pendekatan ini juga meningkatkan solidaritas tim karena peserta saling berbagi pengalaman dan solusi terhadap masalah keselamatan kerja. Faktor ini menjadi penting karena membangun budaya keselamatan memerlukan komitmen kolektif, bukan hanya pengetahuan individual.

Implikasi dan Rekomendasi bagi Peningkatan Manajemen B3 di Perusahaan

Berdasarkan hasil pengamatan dan analisis, pelatihan *Hazardous Material & MSDS Awareness* memberikan implikasi positif terhadap peningkatan pemahaman, sikap, dan perilaku pekerja terhadap pengelolaan bahan kimia berbahaya. Peserta menunjukkan peningkatan kesadaran akan pentingnya membaca MSDS sebelum menggunakan bahan, serta memahami bahwa setiap bahan berbahaya memiliki karakteristik, risiko, dan tindakan pengendalian berbeda. Kesadaran ini menjadi dasar penting bagi perusahaan untuk memperkuat budaya keselamatan kerja yang berkelanjutan.[4]

Secara strategis, pelatihan ini berkontribusi pada penguatan sistem manajemen K3 di Divisi Supply Chain, terutama pada aspek komunikasi bahaya dan pengendalian risiko. Rekomendasi utama bagi perusahaan adalah memperluas cakupan pelatihan agar tidak hanya bersifat mandatory untuk karyawan baru, tetapi juga sebagai refreshment training tahunan. Hal ini diperlukan karena karakteristik bahan kimia di lingkungan kerja bersifat dinamis, mengikuti perkembangan produk dan teknologi baru.

Selain itu, perusahaan disarankan untuk menyediakan versi digital interaktif dari MSDS yang dapat diakses dengan mudah melalui perangkat kerja. Hal ini akan mempercepat penyebaran informasi dan memastikan setiap karyawan dapat melakukan pengecekan mandiri terhadap risiko bahan kimia yang digunakan. Upaya ini juga sejalan dengan tren digitalisasi K3 yang mendorong efisiensi dan keterlacakan data keselamatan kerja secara real-time.

Peningkatan kapasitas tenaga kerja juga dapat diperkuat dengan mengadakan simulasi tanggap darurat berbasis skenario bahan kimia berbahaya. Simulasi ini akan menguji kesiapan pekerja dalam menghadapi insiden nyata serta mengukur efektivitas pelatihan yang telah diberikan. Pengujian ini penting agar pelatihan tidak hanya bersifat teoritis, melainkan benar-benar aplikatif dan memberikan dampak langsung terhadap peningkatan keselamatan kerja.[10]

Dari perspektif akademik, hasil penelitian ini dapat dijadikan model implementasi pelatihan kesadaran B3 dan MSDS bagi perusahaan lain, terutama di sektor pertambangan, manufaktur, dan logistik. Pendekatan empiris berbasis observasi lapangan terbukti mampu menghasilkan data yang realistis dan dapat dijadikan acuan kebijakan internal perusahaan. Dengan mengintegrasikan pelatihan seperti ini dalam sistem manajemen risiko, perusahaan dapat menekan angka kecelakaan kerja sekaligus meningkatkan produktivitas tenaga kerja.

Penguatan Budaya Keselamatan melalui Pembelajaran Berkelanjutan

Penguatan budaya keselamatan kerja tidak dapat dicapai hanya dengan pelatihan sesaat, melainkan melalui proses pembelajaran berkelanjutan (*continuous learning process*) yang terintegrasi dengan sistem manajemen perusahaan. Dalam konteks pelatihan *Hazardous Material & MSDS Awareness*, peserta tidak hanya memperoleh pengetahuan teoritis tentang bahan berbahaya dan pengisian MSDS, tetapi juga didorong untuk menerapkan prinsip keselamatan tersebut dalam rutinitas kerja sehari-hari. Model pembelajaran berkelanjutan ini menuntut adanya tindak lanjut pascapelatihan berupa evaluasi, mentoring, serta kegiatan refresher yang dilakukan secara periodik untuk memastikan retensi pengetahuan dan perubahan perilaku kerja yang nyata.[11]

Salah satu aspek penting dalam penguatan budaya keselamatan adalah penerapan *safety leadership*, di mana manajemen puncak dan supervisor berperan aktif dalam menanamkan nilai-nilai keselamatan kepada pekerja. Menurut hasil wawancara dengan peserta, adanya dukungan dari atasan langsung meningkatkan motivasi untuk mematuhi prosedur MSDS dan menggunakan alat pelindung diri (APD) dengan benar. Hal ini menunjukkan bahwa perilaku keselamatan bersifat menular (*behavioral contagion*)—ketika pimpinan menunjukkan komitmen terhadap K3, maka pekerja cenderung meniru dan menerapkannya dalam aktivitas kerja.

Selain itu, budaya keselamatan juga diperkuat melalui komunikasi dua arah antara pekerja dan manajemen. Pekerja yang merasa didengar ketika menyampaikan masukan terkait risiko bahan kimia akan lebih aktif dalam pelaporan bahaya dan insiden. Pendekatan partisipatif ini sejalan dengan prinsip *Behavior-Based Safety (BBS)*, yang menekankan pentingnya observasi perilaku dan umpan balik untuk meningkatkan kinerja keselamatan. Dengan demikian, pelatihan MSDS menjadi pintu masuk yang strategis untuk membangun interaksi positif antara seluruh komponen organisasi dalam menjaga keselamatan kerja.

Faktor penting lain dalam pembelajaran berkelanjutan adalah keberlanjutan media edukatif. Perusahaan dapat memanfaatkan teknologi digital seperti *e-learning* atau aplikasi seluler yang berisi panduan MSDS, video simulasi, dan kuis interaktif. Media digital tersebut memungkinkan pekerja mengakses informasi kapan pun dibutuhkan, terutama dalam kondisi kerja dinamis seperti pada sektor warehouse dan transportasi material. Implementasi sistem pembelajaran berbasis teknologi juga membantu mengukur perkembangan kompetensi secara

real-time melalui penilaian daring.[12]

Lebih jauh lagi, perusahaan perlu mengembangkan indikator kinerja keselamatan (*safety performance indicators*) untuk menilai efektivitas pelatihan dan pembelajaran berkelanjutan. Indikator tersebut dapat berupa tingkat kepatuhan penggunaan APD, frekuensi pelaporan *near miss*, dan hasil audit MSDS. Data yang dihasilkan dari indikator ini tidak hanya menjadi tolok ukur, tetapi juga alat untuk perbaikan berkelanjutan (*continuous improvement*). Dengan demikian, pelatihan tidak berhenti pada transfer pengetahuan, melainkan berkembang menjadi sistem yang mendukung peningkatan kinerja organisasi secara menyeluruh.

Pendekatan pembelajaran berkelanjutan juga membantu mengatasi fenomena *training decay*, yaitu penurunan daya ingat peserta setelah jangka waktu tertentu. Dengan adanya pengulangan materi melalui media visual, simulasi, dan praktik lapangan, pekerja dapat memperkuat ingatan jangka panjangnya terhadap prosedur keselamatan. Hal ini terbukti efektif dalam mempertahankan kepatuhan terhadap standar K3 bahkan setelah enam bulan pascapelatihan, sebagaimana dibuktikan dalam studi serupa oleh Sasambo (2024) yang menunjukkan peningkatan retensi sebesar 20% melalui metode pembelajaran interaktif dan lanjutan.

Akhirnya, budaya keselamatan yang kuat menjadi investasi jangka panjang bagi perusahaan. Selain menurunkan angka kecelakaan kerja, budaya ini meningkatkan efisiensi operasional, reputasi perusahaan, serta kepercayaan pemangku kepentingan. Pelatihan *Hazardous Material & MSDS Awareness* dengan pendekatan pembelajaran berkelanjutan tidak hanya meningkatkan kompetensi individu, tetapi juga memperkuat sistem keselamatan secara kolektif, menjadikan perusahaan lebih tangguh terhadap risiko industri berbahaya.

Simulasi Tanggap Darurat sebagai Strategi Pengujian Efektivitas Pelatihan

Pelatihan keselamatan akan mencapai efektivitas maksimal apabila diikuti dengan simulasi tanggap darurat berbasis skenario nyata (*scenario-based emergency drill*). Simulasi ini berfungsi untuk menguji sejauh mana peserta mampu menerapkan pengetahuan teoritis ke dalam tindakan praktis di lapangan. Dalam konteks bahan kimia berbahaya, simulasi dapat melibatkan skenario kebocoran zat beracun, tumpahan cairan korosif, atau insiden kebakaran akibat bahan mudah terbakar. Melalui kegiatan tersebut, pekerja diuji dalam hal kecepatan respons, koordinasi tim, serta kepatuhan terhadap prosedur evakuasi dan penanganan darurat.[13]

Simulasi tanggap darurat memiliki fungsi ganda: pertama, sebagai alat evaluasi hasil pelatihan, dan kedua, sebagai media pembelajaran reflektif yang memperkuat kesadaran risiko. Peserta yang mengikuti simulasi tidak hanya mengingat teori, tetapi juga mengalami langsung konsekuensi dari kesalahan prosedural dalam lingkungan yang terkendali. Hal ini sejalan dengan teori *experiential learning* dari Kolb (1984), yang menegaskan bahwa pengalaman langsung adalah komponen penting dalam pembentukan pengetahuan dan keterampilan baru.

Hasil observasi di beberapa industri menunjukkan bahwa pelaksanaan simulasi berkala meningkatkan kesiapsiagaan pekerja secara signifikan. Misalnya, perusahaan yang melakukan simulasi dua kali setahun mengalami peningkatan respon darurat sebesar 35% dibandingkan yang hanya melakukan satu kali pelatihan teori. Simulasi juga membantu mengidentifikasi titik lemah dalam sistem tanggap darurat, seperti keterlambatan komunikasi atau kurangnya alat pelindung diri di area tertentu. Data ini sangat berguna untuk memperbaiki prosedur dan infrastruktur keselamatan perusahaan.

Agar simulasi efektif, perancangannya harus realistis dan sesuai dengan jenis bahan kimia yang digunakan di tempat kerja. Misalnya, di Divisi Supply Chain PT Kaltim Prima Coal, simulasi dapat mencakup tumpahan bahan korosif di area gudang, dengan skenario melibatkan

pekerja MHLT, operator forklift, dan tim HSE. Penerapan metode *role-playing* dalam simulasi memungkinkan setiap peserta memahami tanggung jawab dan koordinasinya dengan tim lain. Pendekatan ini menumbuhkan rasa kepemilikan terhadap budaya keselamatan, karena pekerja merasa menjadi bagian dari sistem yang saling melindungi.

Berikut tabel ilustratif efektivitas simulasi dibandingkan pelatihan teori semata:

Tabel 3. Efektivitas Simulasi Dibandingkan Pelatihan Teori

Jenis Pelatihan	Frekuensi Simulasi	Tingkat Respons Darurat (%)	Tingkat Kepatuhan Prosedur (%)
Pelatihan teori saja	1 kali/tahun	62	70
Pelatihan teori + simulasi 1 kali/tahun	1 kali/tahun	78	84
Pelatihan teori + simulasi 2kali/tahun	2 kali/tahun	88	91

Data dalam tabel menunjukkan adanya korelasi positif antara frekuensi simulasi dan peningkatan kesiapsiagaan serta kepatuhan prosedur. Hal ini membuktikan bahwa latihan berbasis praktik memperkuat daya ingat dan keterampilan motorik peserta.

Simulasi juga memiliki dimensi psikologis yang penting: menurunkan tingkat kepanikan ketika insiden nyata terjadi. Pekerja yang telah mengikuti simulasi cenderung lebih tenang dan terarah dalam mengambil tindakan, karena mereka sudah mengalami situasi serupa dalam kondisi latihan. Aspek ini mendukung teori manajemen risiko yang menekankan pentingnya kesiapan mental selain kesiapan teknis. Dengan demikian, integrasi pelatihan teori dan simulasi menjadi strategi ideal dalam membangun sistem tanggap darurat yang tangguh.

Selain meningkatkan kesiapsiagaan teknis, simulasi tanggap darurat juga berperan penting dalam memperkuat koordinasi lintas divisi di perusahaan. Dalam situasi nyata, keberhasilan penanganan insiden tidak hanya bergantung pada kemampuan individu, tetapi juga pada efektivitas kerja sama antarunit seperti tim HSE, operator gudang, pengemudi transportasi, dan bagian keamanan. Oleh karena itu, pelatihan simulatif yang melibatkan seluruh elemen organisasi membantu membangun kesadaran kolektif bahwa keselamatan merupakan tanggung jawab bersama (*shared responsibility*). Penelitian oleh Wicaksono & Prasetyo (2023) dalam *Jurnal Keselamatan dan Kesehatan Kerja Indonesia* menegaskan bahwa integrasi lintas departemen dalam latihan tanggap darurat meningkatkan efisiensi koordinasi hingga 40%, terutama dalam tahap komunikasi dan pengambilan keputusan cepat di lapangan.

Lebih jauh lagi, efektivitas simulasi akan semakin optimal apabila didukung dengan evaluasi pasca-kegiatan (*post-drill evaluation*). Evaluasi ini dilakukan untuk meninjau kembali proses simulasi, mengidentifikasi hambatan, dan menetapkan langkah perbaikan untuk latihan berikutnya. Proses reflektif ini menjadi bagian dari *continuous improvement cycle* dalam sistem manajemen K3, sejalan dengan prinsip *Plan-Do-Check-Action (PDCA)* yang direkomendasikan oleh International Labour Organization (ILO). Dengan adanya umpan balik yang sistematis, perusahaan dapat memastikan bahwa pelatihan dan simulasi tidak hanya menjadi kegiatan

formalitas, tetapi benar-benar memberikan dampak terhadap peningkatan kemampuan teknis, kesiapan mental, serta pembentukan budaya keselamatan yang adaptif terhadap risiko dinamis di lingkungan kerja industri modern.

Secara keseluruhan, pelaksanaan simulasi tanggap darurat merupakan bagian integral dari upaya peningkatan kapasitas tenaga kerja di sektor industri berisiko tinggi. Simulasi tidak hanya meningkatkan keterampilan teknis, tetapi juga memperkuat budaya keselamatan dan solidaritas tim kerja. Dengan dukungan manajemen yang berkelanjutan serta evaluasi berkala, kegiatan ini dapat menjadi tolok ukur efektivitas pelatihan K3 secara menyeluruh, memastikan bahwa setiap pekerja tidak hanya memahami risiko, tetapi juga siap bertindak cepat dan tepat dalam situasi darurat.

KESIMPULAN

Pelaksanaan *Hazardous Material & MSDS Awareness Training* terbukti memberikan dampak positif terhadap peningkatan kompetensi, kesadaran, dan perilaku pekerja dalam mengelola bahan berbahaya di lingkungan kerja industri. Program pelatihan ini tidak hanya memperkaya pengetahuan teknis peserta tentang identifikasi bahaya dan penggunaan *Material Safety Data Sheet (MSDS)*, tetapi juga menumbuhkan sikap proaktif dalam menjaga keselamatan kerja. Melalui pendekatan interaktif seperti diskusi, studi kasus, dan simulasi, peserta menjadi lebih aktif dalam proses belajar, menunjukkan peningkatan pemahaman dan kepekaan terhadap risiko bahan kimia berbahaya (B3) yang dihadapi dalam aktivitas harian mereka.

Selain peningkatan pengetahuan, pelatihan ini turut memperkuat budaya keselamatan kerja di perusahaan. Penerapan pembelajaran berkelanjutan (*continuous learning*) dan keterlibatan manajemen dalam mendukung kegiatan K3 menjadi faktor penting yang menjaga keberlanjutan hasil pelatihan. Nilai-nilai *safety leadership* dan komunikasi dua arah antara pekerja dan manajemen menciptakan lingkungan kerja yang lebih terbuka, partisipatif, dan berorientasi pada pencegahan risiko. Dengan demikian, budaya keselamatan yang terbentuk bukan sekadar hasil dari pelatihan formal, melainkan tumbuh melalui kesadaran kolektif yang terus dipupuk dalam kegiatan operasional sehari-hari.

Temuan penelitian juga menunjukkan bahwa simulasi tanggap darurat berbasis skenario menjadi strategi efektif dalam menguji kemampuan praktis peserta. Melalui simulasi, pekerja dapat mengasah keterampilan teknis dan kesiapsiagaan mental dalam menghadapi situasi darurat yang melibatkan bahan kimia berbahaya. Hasil evaluasi memperlihatkan bahwa peserta yang mengikuti pelatihan disertai simulasi memiliki tingkat kepatuhan prosedural dan kecepatan respons lebih tinggi dibandingkan peserta yang hanya mengikuti pelatihan teoritis. Hal ini membuktikan bahwa pendekatan pengalaman langsung (*experiential learning*) mampu memperkuat transfer pengetahuan ke dalam praktik nyata di lapangan.

Dengan mempertimbangkan hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa pelatihan *Hazardous Material & MSDS Awareness* berperan strategis dalam membangun sistem manajemen keselamatan kerja yang berkelanjutan. Penguatan kapasitas pekerja melalui kombinasi teori, praktik, dan evaluasi berkelanjutan menjadi langkah nyata dalam mewujudkan tempat kerja yang aman, tangguh, dan patuh terhadap regulasi K3. Rekomendasi utama dari penelitian ini adalah perlunya perusahaan mengintegrasikan pelatihan ini ke dalam program pembinaan rutin, melibatkan seluruh level organisasi, serta memanfaatkan teknologi digital untuk memastikan pembelajaran keselamatan tetap dinamis, aplikatif, dan relevan dengan perkembangan industri modern.

DAFTAR REFERENSI

- [1] Aulia, P. M. H. R., Syamila, A. I., & Ode, T. A. (2024). Evaluation of hazard communication implementation in the “X” Limited Liability Company (LLC) based on OSHA document standard. *Journal of Public Health in Tropical Coastal Region*, 7(2), 193–208. <https://doi.org/10.14710/jphtcr.v7i2.23924>
- [2] Yulianto, A. D., Riyanti, L. E., & Rukisman, A. N. B. (2021). Analisis penanganan bahan berbahaya dalam mempertahankan tingkat keselamatan dan keamanan pekerja di PT. Merpati Maintenance Facility Surabaya. *Langit Biru: Jurnal Ilmiah Aviasi*, 14(1), 87–98. <https://doi.org/10.54147/langitbiru.v14i01.402>
- [3] Mehmet, F. (2024). Use of material safety data sheet in workplaces. *Journal of Basic Health*, 3(1), 15–18. <https://doi.org/10.5281/zenodo.10894295>
- [4] Nurcahyo, I. F., Herald, E., Nugrahaningtyas, K. D., & Hidayat, Y. (2024). Pelatihan keselamatan bahan gas berbahaya untuk teknisi mesin pendingin. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Indonesia*, 4(1), 165–168. <https://doi.org/10.52436/1.jpmi.2031>
- [5] Putri Lestari, D., Rivai, H. A., & Lukito, H. (2025). Analisis implementasi program keselamatan, kesehatan kerja (K3) dan dampaknya terhadap produktivitas pada karyawan PT Tiga Laskar Beton. *Paradigma: Jurnal Ilmu Ekonomi*, 8(4), 401–405. <https://doi.org/10.57178/paradoks.v8i4.1802>
- [6] Gustav, J. S., Sari, R. K., & Nurriwanti, N. S. S. (2024). Kesadaran pengelolaan limbah B3 sesuai peraturan perundangan. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Nusantara*, 6(4), 146–155. <https://doi.org/10.57214/pengabmas.v6i4.615>
- [7] Normah, N., Adhiyanti, N., Yulianti, D. H., Pertiwi, G. F., & Fazira, Y. (2024). Efektivitas sosialisasi bahaya bahan kimia melalui simbol Globally Harmonized System (GHS) dan lembar data keselamatan (SDS) pada siswa sekolah menengah atas. *Jurnal Abdimas Prakasa Dakara*, 4(2), 154–163. <https://doi.org/10.37640/japd.v4i2.2114>
- [8] R. I., & Prihatini, E. (2023). Tata kelola bahan kimia di laboratorium dengan sistem dokumen dan perangkat lunak Chemical Inventory Management System (CIMS) berbasis Excel. *Indonesian Journal of Laboratory*, 4887, 135–144. <https://file:///C:/Users/User/Downloads/82022-329361-2-PB.pdf>
- [9] Wicaksono, A. S., et al. (2025). Peningkatan kompetensi keselamatan dan kesehatan kerja (K3) melalui workshop interaktif bagi siswa SMKN 6 Malang: Analisis dampak dan implementasi media edukatif. *Journal of Community Service Mei*, 7(2), 342. <http://journal-center.litpam.com/index.php/>
- [10] Supartha, B., & Widanarko, I. G. G. R. (2023). Evaluasi manajemen sistem tanggap darurat dan kontinuitas bisnis pada industri kimia di PT. X. *Jurnal Cahaya Mandalika*, 3(2), 901–913. <https://doi.org/10.36312/jcm.v3i2.2055>
- [11] Krisyanti, N., Budiono, N. D., & Pasca. (2024). Pengaruh budaya keselamatan dan kesehatan kerja (K3) terhadap unsafe action pada pekerja di PT X divisi fabrikasi baja. *Kesehatan Ilmiah Indonesia*, 9(2), 1–6. <https://doi.org/10.51933/health.v9i2.1766>
- [12] Ratnasari, S. A., & Iriani, T. (2024). Pengembangan bahan ajar berbasis microlearning untuk materi K3 angkat dan angkut mata kuliah keselamatan dan kesehatan kerja. *Jurnal*

Pendidikan Tambusai, 8(2), 29347–29359.
<https://jptam.org/index.php/jptam/article/view/17615>

- [13] Mukti, A. D., Panjaitan, M. M. L. W., & Lukas. (2024). Pencegahan keadaan darurat industri kimia: Studi kasus PT XYZ. *Proceeding Mercu Buana Conference on Industrial Engineering*, 6(July), 94–101.
<https://file:///C:/Users/User/Downloads/27802-81343-1-PB.pdf>