Journal of Innovative and Creativity
Journal Homepage: https://joecy.org/index.php/joecy
e-mail: journaljoecy@gmail.com

Faculty of Education
University of Pahlawan Tuanku Tambusai
ISSN 2775-771X (Online)
ISSN 2962-570X **(Printed)**
5 (3) 2025, Page: 25793-25802

Manajemen Risiko Kesehatan Kerja Melalui Health Risk Assessment di Laboratorium Assay Departemen Geoscience PT X

Adhitya Chandra Setyawan[1], M.Zulfikar Asumta[2], Herin Mawarti[3], Nasrudin[4]
[1234] Magister Kesehatan Masyarakat, Universitas Pesantren Tinggi Darul Ulum, Jombang
Adhitya Chandra Setyawan, e-mail: adhitya.c.setyawan@gmail.com

Published: September , 2025

ABSTRACT

This study aims to analyze the implementation of occupational health risk management through Health Risk Assessment (HRA) in the Assay Laboratory of the Geoscience Department of PT X and identify barriers, enablers, and managerial implications.

This research method uses a qualitative approach with a single case study design to describe and analyze the implementation of Health Risk Assessment (HRA) in the Assay Laboratory of the Geoscience Department of PT X. Data were collected through in-depth interviews, observations, document review, and triangulation, with participants selected using purposive sampling and snowball sampling. Data validity was maintained through member checking, audit trails, and peer debriefing. Data analysis followed the Miles, Huberman, and Saldana (2014) framework, which includes data condensation, data display, conclusion drawing and verification, to generate key themes related to the effectiveness, barriers, and managerial implications of HRA implementation.

The results indicate that the implementation of Health Risk Assessment (HRA) in the Assay Laboratory of PT X is able to identify key potential hazards, such as exposure to hazardous chemicals, radiation, and ergonomic and psychosocial risks. The implementation of the HIRA method successfully mapped risk levels from moderate to extreme, thus facilitating management in determining control priorities. Control efforts through chemical substitution, the use of fume hoods, the implementation of standard operating procedures (SOPs), and the mandatory use of personal protective equipment (PPE) proved effective in reducing occupational risk levels. Worker health surveillance demonstrated stable physiological conditions, indicating the program's effectiveness in preventing occupational diseases. Overall, the implementation of the HRA strengthened the workplace safety culture while supporting the continuity of laboratory operations in accordance with OHS standards.

Keywords: Risk Assessment, Occupational Health Risk Management, Assay Laboratory, Geoscience Department, PT X

© The Author(s). 2021 Open Access This article is licensed under a Creative Commons Atibution 4.0 International License, which permits use, sharing, adaptation, distribution and reproduction in any medium or format, as long as you give appropriate credit to the original author(s) and the source, provide a link to the Creative Commons licence, and indicate if changes were made. The images or other third party material in this article are included in the article's Creative Commons licence, unless indicated otherwise in a credit line to the material. To view a copy of this licence, visit http://creativecommons.org/licenses/by/4.0

PENDAHULUAN

Program kesehatan kerja pada dasarnya memiliki tujuan utama untuk memberikan perlindungan kepada pekerja terhadap potensi bahaya kesehatan yang bersumber dari lingkungan kerja, sekaligus mendorong upaya promosi kesehatan bagi pekerja (Hasibuan et al., 2020; Kurniawidjadja et al., 2021). Salah satu instrumen penting dalam upaya tersebut adalah *Hazard Identification and Risk Assessment* (HIRA), yaitu metode yang digunakan untuk mengidentifikasi potensi bahaya kerja melalui proses pendefinisian, pengukuran, dan evaluasi karakteristik bahaya dengan menggunakan matriks penilaian risiko (Desai, 2023). Pentingnya penerapan aspek keselamatan dan kesehatan kerja tidak terlepas dari masih tingginya angka kecelakaan kerja di berbagai sektor kegiatan industri. Bahaya kerja pada prinsipnya dapat ditemukan di mana saja, baik di lingkungan kerja maupun di luar lingkungan kerja (Malau, 2022; Salami, 2022). Dalam terminologi keselamatan dan kesehatan kerja, bahaya didefinisikan sebagai sumber, kondisi, atau tindakan yang berpotensi menimbulkan cedera, gangguan fisik maupun mental, serta kerugian material. Bahaya yang muncul dapat berasal dari aktivitas kerja maupun dari situasi yang terkait dengan pekerjaan. Secara umum, bahaya dalam konteks kesehatan dan keselamatan kerja diklasifikasikan ke dalam dua

kategori, yaitu bahaya keselamatan kerja (*safety hazard*) dan bahaya kesehatan kerja (*health hazard*) (Maritza, 2024).

Manajemen risiko kesehatan kerja memiliki beberapa komponen utama, yakni penilaian risiko (*risk assessment*), surveilans kesehatan (*health surveillance*), serta pencatatan dan pendokumentasian (*record keeping*) (Kurniawan & Syakurah, 2022). Tujuan utama dari manajemen risiko adalah meminimalisasi dampak negatif risiko yang berpotensi menimbulkan kerugian pada berbagai aspek, baik terhadap pekerja, material, mesin, metode kerja, hasil produksi, maupun aspek finansial perusahaan. Tahapan *Health Risk Assessment* mencakup identifikasi bahaya, penilaian pajanan, karakterisasi risiko, pelaksanaan surveilans kesehatan dan medis, pemantauan biologis, pengendalian pajanan bahaya kesehatan, pengelolaan data, serta kegiatan pendidikan dan pelatihan bagi pekerja. Secara lebih luas, manajemen risiko dalam konteks keselamatan kerja dipahami sebagai rangkaian proses yang berkaitan dengan risiko, yang meliputi tahapan penilaian (*assessment*), perencanaan (*planning*), pengendalian (*handling*), serta pemantauan (*monitoring*) terhadap potensi kecelakaan maupun penyakit akibat kerja. Dengan demikian, manajemen risiko bukanlah aspek yang dapat dihilangkan sepenuhnya dari proses kerja, melainkan bagian integral yang harus dirancang, diterapkan, dan dievaluasi secara berkelanjutan untuk mendukung keberlangsungan aktivitas kerja yang aman dan sehat.

Beberapa literasi karya sebelumnya bahwa Departemen Assembly PT. Hirose Electric Indonesia memiliki 18 jenis pekerjaan dengan tingkat risiko bervariasi, di mana pekerjaan teknisi cleaning, electrical, dan change model termasuk paling berbahaya, sehingga diperlukan pengendalian melalui penyediaan APD yang memadai, sosialisasi K3, serta pemasangan rambu keselamatan pada peralatan kerja (Lazuardi et al., 2022). Di Workshop Garmen Kampus Tekstil teridentifikasi sembilan potensi bahaya dengan mayoritas tingkat risiko berada pada kategori ekstrim, sehingga diperlukan pengendalian melalui eliminasi, rekayasa teknis, administrasi, serta penggunaan APD untuk menurunkan risiko menjadi lebih rendah dan terkendali (Kurnianingtias, 2022). Pada bagian produksi PT. Varia Usaha Beton Makassar teridentifikasi risiko kerja sebesar 75%, dengan tingkat bahaya tertinggi pada pengoperasian mesin dan terendah pada perbaikan truk, sehingga diperlukan pengendalian risiko melalui disiplin penggunaan APD serta peningkatan pengawasan dan budaya K3 (Muhtia et al., 2020).

Observasi awal di Laboratorium Assay Departemen Geoscience PT X menunjukkan bahwa laboratorium ini memiliki peran strategis dalam pengujian kualitas mineral melalui serangkaian aktivitas analisis kimia, seperti proses digestasi, pengenceran, serta penggunaan bahan kimia berbahaya seperti sianida, asam nitrat, dan aqua regia. Fasilitas laboratorium sudah dilengkapi *fume hood* dan *personal protective equipment* (PPE), namun kepatuhan penggunaan masih bervariasi di antara pekerja. Dokumentasi terkait HIRA telah tersedia, meskipun penerapan evaluasi berkala dan surveilans kesehatan pekerja belum sepenuhnya optimal. Hal ini menunjukkan perlunya sistem manajemen risiko kesehatan kerja yang lebih komprehensif dan berkelanjutan agar dapat meminimalisasi potensi bahaya kesehatan maupun kecelakaan kerja.

Penelitian terdahulu mengenai *Health Risk Assessment* (HRA) di sektor pertambangan umumnya lebih menekankan pada aspek teknis pengendalian risiko, seperti rekayasa ventilasi atau pemilihan alat pelindung diri. Namun, kajian yang menitikberatkan pada integrasi antara identifikasi bahaya, evaluasi risiko, surveilans kesehatan, serta implementasi prosedur manajemen berbasis bukti dalam konteks laboratorium assay masih sangat terbatas. Selain itu, riset yang mengeksplorasi hambatan kultural, kepatuhan pekerja, serta dukungan manajerial terhadap keberlanjutan sistem HRA di lingkungan laboratorium pertambangan juga relatif jarang ditemukan. Kebaruan penelitian ini terletak pada upaya mengkaji secara holistik implementasi manajemen risiko kesehatan kerja berbasis HRA di laboratorium assay perusahaan pertambangan. Pendekatan yang digunakan tidak hanya mengamati aspek teknis pengendalian bahaya, tetapi juga menelaah dimensi manajerial, kultural, serta praktik surveilans kesehatan pekerja. Dengan menggunakan pendekatan studi kasus kualitatif, penelitian ini menghasilkan pemahaman mendalam mengenai kesenjangan implementasi

HRA serta menawarkan model integratif yang dapat diadaptasi oleh laboratorium sejenis di sektor pertambangan maupun industri berisiko tinggi lainnya.

Penelitian ini memiliki relevansi yang tinggi karena memberikan kontribusi praktis bagi perusahaan dalam memperkuat sistem manajemen K3, khususnya di laboratorium assay yang rawan risiko paparan bahan kimia. Dari sisi akademik, penelitian ini memperkaya literatur mengenai penerapan HRA di sektor pertambangan, yang masih minim kajian mendalam di Indonesia. Secara praktis, hasil penelitian ini dapat menjadi rujukan bagi manajemen perusahaan, regulator, maupun praktisi K3 dalam merancang strategi pengendalian risiko kesehatan kerja yang lebih efektif, berbasis bukti, serta berkelanjutan. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya berkontribusi pada peningkatan perlindungan pekerja, tetapi juga mendukung keberlanjutan operasional perusahaan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis implementasi manajemen risiko kesehatan kerja melalui *Health Risk Assessment* (HRA) di Laboratorium Assay Departemen Geoscience PT X serta mengidentifikasi hambatan, penunjang, dan implikasi manajerialnya.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan desain studi kasus tunggal (embedded case study) (Roosinda et al., 2021; Safarudin et al., 2023). Pemilihan desain ini didasarkan pada tujuan penelitian, yaitu untuk mendeskripsikan dan menganalisis secara mendalam bagaimana *Health Risk Assessment* (HRA) dioperasionalkan, dievaluasi, dan ditindaklanjuti di Laboratorium Assay Departemen Geoscience PT X. Melalui desain studi kasus, penelitian dapat mengungkap secara komprehensif dinamika yang terjadi di lapangan, termasuk faktor penghambat, faktor pendukung, serta implikasi manajerial dari penerapan HRA. Unit analisis utama dalam penelitian ini adalah Laboratorium Assay sebagai satu kesatuan organisasi, dengan sub-unit analisis yang meliputi aktivitas HIRA, program surveilans kesehatan, standar operasional prosedur (SOP), sumber daya manusia bidang HSE, serta praktik kerja harian di laboratorium.

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Assay Departemen Geoscience PT X, dengan periode pengumpulan data yang direncanakan selama tiga hingga enam bulan, menyesuaikan dengan akses dan kebutuhan penelitian. Lokasi ini dipilih secara purposif karena merupakan salah satu laboratorium yang secara intensif berhubungan dengan bahan kimia berbahaya, sehingga penerapan HRA menjadi bagian penting dalam sistem manajemen risiko kesehatan kerja. Studi kasus tunggal dianggap tepat karena memungkinkan penelitian memperoleh data yang lebih mendalam dan kontekstual terkait praktik HRA di lingkungan industri. Partisipan penelitian dipilih melalui teknik purposive sampling yang kemudian dapat dikembangkan dengan snowball sampling. Informan utama meliputi Manajer K3 atau Manajer Departemen (1–2 orang), HSE Officer atau tim HSE (2–3 orang), Supervisor Laboratorium (1–2 orang), petugas laboratorium dari berbagai shift (4–8 orang), dokter perusahaan atau petugas surveilans (1–2 orang), staf teknis seperti teknisi fume hood atau fasilitas penunjang, serta jika relevan perwakilan manajemen puncak atau HRD terkait kebijakan dan anggaran. Jumlah partisipan bersifat fleksibel, menyesuaikan dengan kebutuhan data dan prinsip *saturation*, dengan perkiraan antara 12 hingga 20 wawancara mendalam.

Teknik pengumpulan data dilakukan dengan prinsip triangulasi metode. Pertama, wawancara mendalam semi-terstruktur digunakan untuk menggali pengalaman, pandangan, dan praktik informan terkait implementasi HRA. Setiap wawancara berlangsung antara 45 hingga 90 menit dan direkam dengan izin partisipan. Kedua, observasi partisipatif maupun non-partisipatif dilakukan untuk mengamati langsung prosedur kerja seperti proses digestasi sampel, penggunaan pipet, pemanfaatan fume hood, pemakaian APD, hingga simulasi *spill drill*. Observasi dicatat dalam *field notes* serta didukung dengan checklist observasi yang terstruktur. Ketiga, studi dokumen digunakan untuk melengkapi dan memverifikasi data lapangan, meliputi SOP, manual K3, formulir HIRA, laporan hasil MCU, data biomonitoring, log kalibrasi fume hood, laporan audit internal, hingga notulen kegiatan sosialisasi. Keempat, secara opsional dilakukan Focus Group Discussion (FGD) dengan 6–8 orang laboran atau campuran laboran dan supervisor untuk menggali persepsi bersama terkait budaya keselamatan kerja. Selain itu, kuesioner singkat juga dapat digunakan sebagai

instrumen tambahan untuk memperkuat data mengenai kepatuhan penggunaan APD atau pemahaman HIRA. Panduan wawancara disusun berdasarkan isu-isu utama penelitian, di antaranya peran dan pengalaman informan dalam pelaksanaan HRA, mekanisme identifikasi bahaya dan penanggung jawabnya, contoh kasus *near miss* serta penanganannya, prosedur surveilans kesehatan dan pemanfaatannya dalam kebijakan, hambatan teknis maupun budaya dalam implementasi HRA, serta rekomendasi perbaikan sistem HRA.

Penelitian ini memperhatikan aspek etika secara ketat. Peneliti akan memperoleh izin resmi dari manajemen perusahaan, menggunakan *informed consent* tertulis untuk setiap informan, serta menjaga kerahasiaan identitas partisipan melalui proses anonimisasi. Data yang diperoleh disimpan dalam bentuk terenkripsi dan dicadangkan sesuai dengan regulasi perusahaan. Data medis pekerja, seperti hasil MCU atau biomonitoring, diperlakukan dengan standar privasi tinggi untuk menghindari penyalahgunaan informasi. Upaya menjaga keabsahan data dilakukan dengan strategi *trustworthiness*. Validitas data diperkuat melalui triangulasi antar metode, sumber, dan dokumen. Hasil sementara akan diverifikasi melalui member checking dengan beberapa informan kunci. Selanjutnya, peneliti menyusun audit trail yang berisi catatan analitis, memo, serta versi transkrip untuk menunjukkan proses transparansi penelitian. Peer debriefing dengan sejawat dilakukan untuk menguji interpretasi, sedangkan penyajian *thick description* tentang konteks laboratorium ditujukan untuk meningkatkan transferabilitas temuan.

Prosedur analisis data mengacu pada kerangka Miles, Huberman, dan Saldana (2014) yang meliputi tiga tahapan utama: *data condensation*, *data display*, serta *conclusion drawing and verification*. Tahap persiapan dimulai dengan transkripsi wawancara verbatim, pengorganisasian data ke dalam folder terstruktur, serta penyusunan file metadata informan. Proses koding dilakukan melalui dua siklus. Pada *first-cycle coding*, peneliti menggunakan *descriptive coding*, *in vivo coding*, *process coding*, dan *values coding* untuk memberi label awal pada data. Selanjutnya, *second-cycle coding* dilakukan dengan mengonsolidasikan kode menjadi kategori atau pola yang lebih abstrak, misalnya tema kapasitas SDM, efektivitas pengendalian teknis, kepatuhan APD, serta budaya keselamatan kerja. Selama proses koding, peneliti juga menulis *analytic memo* untuk mencatat ide, hipotesis, serta keterkaitan antar kode. Tahap *data condensation* dilakukan dengan memilih data yang relevan dan merangkum informasi dalam bentuk ringkasan per sub-unit. Tahap *data display* kemudian menyajikan informasi melalui matriks, *timeline*, dan diagram jaringan sehingga pola hubungan dapat lebih mudah dianalisis. Pada tahap terakhir, *conclusion drawing and verification*, peneliti mencari pola, membangun penjelasan, serta memverifikasi hasil melalui triangulasi, *member checking*, dan analisis kasus negatif. Hasil akhir dari analisis data berupa tema-tema utama mengenai efektivitas HRA, kesenjangan dalam pengendalian teknis maupun kapasitas SDM, serta dinamika budaya keselamatan di laboratorium. Temuan ini kemudian dipadukan dengan literatur K3 dan HRA untuk menghasilkan model konseptual, rekomendasi praktis, serta implikasi kebijakan bagi perusahaan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Implementasi Health Risk Assessment (HRA) di Laboratorium Assay PT X

Implementasi Health Risk Assessment (HRA) di Laboratorium Assay Departemen Geoscience PT X merupakan langkah strategis dalam memperkuat manajemen risiko kesehatan kerja. HRA tidak hanya sekadar memenuhi kewajiban regulasi K3, tetapi juga menjadi instrumen manajerial yang mampu mengintegrasikan perlindungan pekerja dengan keberlanjutan operasional perusahaan. Pendekatan ini relevan mengingat laboratorium assay memiliki karakteristik risiko yang lebih tinggi dibandingkan area kerja lainnya, karena keterlibatan intensif bahan kimia berbahaya, instrumen berbasis radiasi, serta beban kerja fisik dan mental yang signifikan.

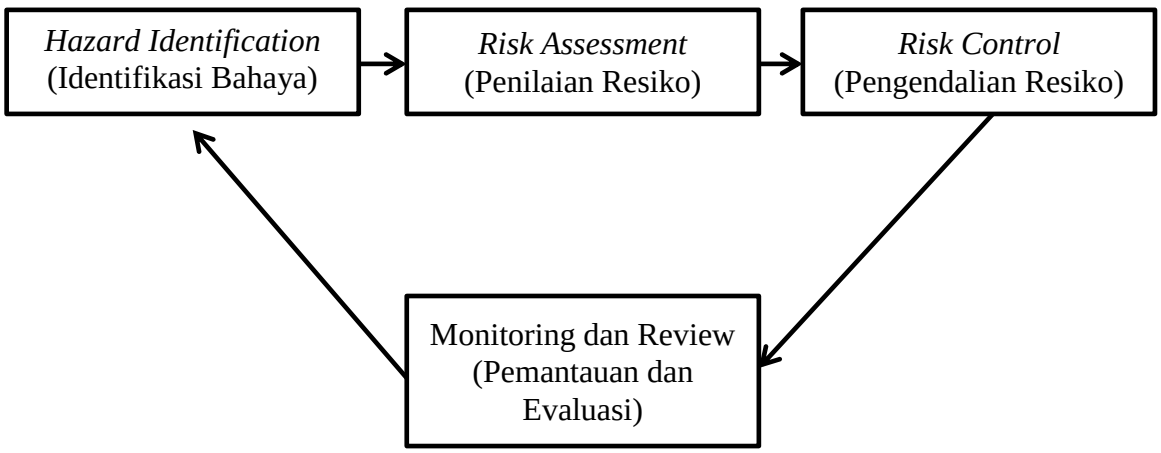
Tahapan pertama dari penerapan HRA adalah hazard identification, yang dilakukan melalui pemetaan menyeluruh terhadap potensi bahaya di lingkungan kerja. Hasil identifikasi menunjukkan bahwa sumber bahaya utama berasal dari paparan asam kuat pada proses digestasi, penggunaan

pelarut organik yang volatil, paparan radiasi sinar-X dari peralatan analitik, serta faktor ergonomi akibat pekerjaan repetitif seperti pipetting dan penimbangan sampel. Selain itu, beban kerja yang tinggi dan tekanan pencapaian target analisis juga menimbulkan potensi risiko psikososial yang perlu mendapatkan perhatian. Tahapan kedua adalah risk assessment. Penilaian risiko dilakukan dengan metode Hazard Identification and Risk Assessment (HIRA) yang menggabungkan dua parameter, yaitu likelihood dan consequence. Contohnya, bahaya tumpahan asam kuat dikategorikan dalam tingkat risiko high hingga extreme, karena kemungkinan kejadian relatif sering dan dampaknya dapat menyebabkan luka bakar serius. Sebaliknya, paparan kebisingan dari peralatan mekanik umumnya masuk kategori moderate, namun tetap memerlukan kontrol agar tidak menimbulkan gangguan pendengaran jangka panjang. Proses penilaian ini memberikan dasar objektif bagi manajemen dalam menyusun prioritas pengendalian risiko.

Tahapan berikutnya adalah risk control, yang diterapkan melalui hirarki pengendalian risiko. Laboratorium assay PT BSI telah melakukan beberapa upaya signifikan, antara lain substitusi bahan kimia berbahaya dengan alternatif yang lebih ramah lingkungan, penggunaan fume hood untuk mengendalikan paparan uap kimia, serta penetapan prosedur kerja standar (SOP) yang mewajibkan pekerja mengikuti langkah keselamatan sebelum, selama, dan setelah bekerja. Penggunaan alat pelindung diri (APD) juga diwajibkan sebagai lapisan terakhir perlindungan, meliputi sarung tangan kimia, kacamata keselamatan, masker respirator, serta pelindung tubuh. Aspek penting lainnya adalah health surveillance, yang diwujudkan melalui pemeriksaan kesehatan pekerja. Pekerja laboratorium diwajibkan menjalani medical check up (MCU) tahunan, pemeriksaan fungsi organ terkait (seperti hati dan ginjal), serta pemeriksaan radiasi menggunakan Thermo Luminescent Dosimeter (TLD). Program ini memungkinkan deteksi dini penyakit akibat kerja dan memberikan dasar bagi intervensi medis sebelum risiko berkembang menjadi gangguan kesehatan serius.

Tahap terakhir dari siklus HRA adalah monitoring dan review. Proses ini dilakukan dengan mengukur efektivitas program pengendalian, mengevaluasi kepatuhan pekerja terhadap SOP, serta memperbarui penilaian risiko sesuai dinamika perubahan lingkungan kerja. Monitoring juga melibatkan audit internal dan pelaporan berkala kepada manajemen, sehingga keberlanjutan penerapan K3 dapat terjamin. Implementasi HRA di Laboratorium Assay PT X menunjukkan adanya keterkaitan erat antara teori manajemen risiko kesehatan kerja dengan praktik lapangan. HRA berfungsi sebagai mekanisme preventif untuk mencapai target zero incident dan zero occupational disease, sekaligus memperkuat budaya keselamatan kerja. Dengan demikian, HRA tidak hanya menjadi alat teknis, tetapi juga bagian dari strategi perusahaan dalam mendukung operasional yang berkelanjutan, kompetitif, dan berorientasi pada perlindungan sumber daya manusia.

Model Konseptual Manajemen Resiko Kesehatan Kerja Laboratorium Assay PT X



Gambar 1 Model Konseptual Manajemen Resiko Kesehatan Kerja Laboratorium Assay PT X

Modul Operasional Health Risk Assessment di Laboratorium Assay PT X

Penyusunan modul operasional merupakan tahapan strategis dalam mendukung penerapan manajemen risiko kesehatan kerja yang berkelanjutan. Modul ini berfungsi sebagai instrumen standar yang memastikan bahwa Health Risk Assessment (HRA) dilaksanakan secara konsisten, terukur, dan sesuai dengan prinsip-prinsip keselamatan dan kesehatan kerja (K3). Dalam konteks Laboratorium Assay PT X, keberadaan modul operasional bukan hanya sekadar dokumentasi prosedural, melainkan juga sebagai instrumen pendidikan, pengendalian, dan evaluasi yang terintegrasi dalam aktivitas kerja sehari-hari.

Secara konseptual, modul operasional ini disusun untuk menjawab kebutuhan praktis di lapangan. Pertama, modul memberikan landasan metodologis mengenai Health Impact and Risk Assessment (HIRA), yang mencakup tahapan identifikasi bahaya, penilaian risiko, hingga kategorisasi tingkat risiko berdasarkan parameter *likelihood* dan *consequence*. Penyajian contoh kasus nyata, seperti risiko paparan asam kuat, logam berat, dan pelarut organik, memberikan dimensi aplikatif sehingga pekerja mampu menghubungkan teori dengan kondisi riil di laboratorium. Kedua, modul menekankan pentingnya surveilans kesehatan sebagai bagian integral dari HRA. Surveilans dilakukan melalui pemeriksaan medis berkala, pencatatan keluhan kesehatan harian, serta pemantauan biomarker biologis yang relevan dengan potensi pajanan, seperti merkuri atau arsenik. Proses ini memungkinkan deteksi dini terhadap gejala penyakit akibat kerja dan memberikan dasar bagi pengambilan keputusan preventif. Dengan demikian, surveilans kesehatan tidak hanya bersifat kuratif, tetapi juga preventif dan promotif.

Ketiga, modul menguraikan strategi pengendalian risiko dengan mengacu pada prinsip hierarki kontrol. Pendekatan ini menekankan prioritas eliminasi bahaya, substitusi bahan berisiko, rekayasa teknik, pengendalian administratif, hingga penggunaan alat pelindung diri (APD) sebagai lapisan terakhir. Penguatan aspek pengendalian ini mencerminkan upaya perusahaan dalam mewujudkan target *zero occupational disease* dan *zero incident*. Selain konten substantif, modul operasional ini juga dirancang dengan pendekatan pedagogis yang variatif. Metode pelatihan meliputi ceramah untuk pemahaman konseptual, praktik langsung dalam pengisian formulir HIRA dan penggunaan instrumen inspeksi, simulasi tanggap darurat, serta diskusi kelompok untuk memperdalam pemahaman kolektif. Kombinasi metode ini menunjukkan bahwa modul tidak hanya bersifat instruktif, tetapi juga partisipatif, sehingga mampu membangun kesadaran kritis dan keterampilan praktis pekerja.

Untuk menjamin keberhasilan implementasi, modul dilengkapi dengan instrumen evaluasi yang terintegrasi. Instrumen tersebut meliputi formulir HIRA, checklist inspeksi, serta form surveilans kesehatan yang berfungsi ganda: sebagai bukti kepatuhan administratif sekaligus sumber data primer bagi evaluasi manajemen risiko kesehatan kerja. Dengan adanya instrumen ini, efektivitas program dapat diukur secara objektif, sekaligus menyediakan data longitudinal yang bermanfaat untuk perbaikan berkelanjutan. Keberadaan modul operasional HRA di Laboratorium Assay PT X mencerminkan transformasi manajemen risiko kesehatan kerja dari pendekatan administratif menjadi pendekatan sistematis, aplikatif, dan berbasis bukti (*evidence-based practice*). Modul ini tidak hanya memperkuat kapasitas pekerja dalam melaksanakan pekerjaan secara aman, tetapi juga memberikan kerangka kerja strategis bagi manajemen dalam perencanaan, pelaksanaan, dan evaluasi program K3. Dengan demikian, penyusunan dan implementasi modul operasional ini merupakan langkah nyata dalam mewujudkan budaya keselamatan kerja yang berkelanjutan, sejalan dengan prinsip pertambangan berkelanjutan yang diusung perusahaan.

Operasionalisasi Health Risk Assessment (HRA) di Laboratorium Assay PT X

Pelaksanaan Health Risk Assessment (HRA) di Laboratorium Assay PT X merupakan suatu proses sistematis yang bertujuan untuk mengidentifikasi, menilai, serta mengendalikan risiko kesehatan kerja secara komprehensif. Proses ini dirancang dalam tahapan yang saling berkesinambungan, di mana setiap tahap berfungsi sebagai fondasi bagi tahap berikutnya. Dengan

demikian, HRA tidak hanya berperan sebagai instrumen evaluatif, melainkan juga sebagai mekanisme manajerial yang mendukung keberlangsungan operasional laboratorium secara aman dan berkelanjutan.

Tahap awal operasionalisasi HRA ditandai dengan sosialisasi program kepada manajemen dan pekerja. Sosialisasi ini berfungsi menyamakan persepsi serta membangun komitmen kolektif terhadap urgensi manajemen risiko kesehatan kerja. Melalui forum resmi, workshop, maupun penyebaran panduan teknis, pekerja diberikan pemahaman mengenai tujuan, manfaat, serta tahapan HRA. Pendekatan ini selaras dengan prinsip komunikasi risiko dalam manajemen K3, yakni mengedepankan partisipasi aktif dari seluruh pemangku kepentingan sehingga hambatan berupa resistensi pekerja dapat diminimalisasi. Tahap selanjutnya adalah identifikasi bahaya dan penilaian risiko menggunakan metode Hazard Identification and Risk Assessment (HIRA). Proses ini menekankan pencatatan sistematis terhadap berbagai potensi bahaya yang bersumber dari bahan kimia, faktor fisik, ergonomi, maupun psikososial. Penilaian risiko dilakukan dengan parameter *likelihood* dan *consequence*, yang kemudian dipetakan dalam matriks risiko. Dengan pendekatan kuantitatif ini, perusahaan mampu menetapkan prioritas pengendalian secara rasional, sehingga sumber daya dialokasikan pada risiko yang bersifat tinggi dan tidak dapat ditoleransi.

Implementasi pengendalian melalui prinsip *hierarchy of control*. Pengendalian teknis diwujudkan dalam bentuk rekayasa teknis seperti pemasangan *fume hood* dan ventilasi lokal, yang berfungsi mengurangi paparan dari sumbernya. Di sisi lain, pengendalian administratif difokuskan pada pembentukan sistem tata kelola, termasuk penyusunan SOP, pembatasan waktu kerja di area berisiko, serta penerapan rotasi kerja. Sebagai lapisan terakhir, penggunaan alat pelindung diri (APD) diwajibkan untuk memberikan proteksi personal terhadap pekerja. Pendekatan berlapis ini sejalan dengan standar internasional dalam manajemen risiko kesehatan kerja, di mana eliminasi bahaya dari sumber menjadi prioritas utama sebelum penggunaan proteksi individu. Komponen penting lainnya adalah surveilans kesehatan yang meliputi pemeriksaan pra-kerja, pemeriksaan berkala, pemeriksaan khusus, serta pemantauan biologis. Surveilans ini tidak hanya berfungsi sebagai deteksi dini terhadap penyakit akibat kerja, tetapi juga sebagai instrumen analisis longitudinal terhadap tren kesehatan pekerja. Melalui pemeriksaan biomarker dan fungsi organ, perusahaan memperoleh data empiris mengenai dampak paparan bahan berbahaya. Dengan demikian, surveilans kesehatan menjadi dasar bagi pengambilan keputusan strategis, baik pada aspek teknis, administratif, maupun kebijakan perusahaan.

Keberhasilan HRA sangat dipengaruhi oleh pelatihan dan edukasi K3. Program pelatihan yang bersifat teoritis dan praktis, seperti simulasi keadaan darurat, briefing harian, maupun kampanye internal, memperkuat kapasitas pekerja dalam mengenali serta merespons potensi bahaya. Pelatihan ini membentuk budaya keselamatan (*safety culture*) yang adaptif, sehingga pekerja tidak hanya berperan sebagai objek perlindungan, tetapi juga sebagai subjek aktif dalam menjaga keselamatan kerja. Seluruh rangkaian kegiatan HRA didukung oleh dokumentasi dan pelaporan yang terstruktur. Dokumentasi ini berfungsi sebagai arsip historis, bukti kepatuhan regulatif, serta instrumen evaluatif bagi manajemen. Pelaporan berkala memungkinkan manajemen puncak untuk melakukan *continuous improvement*, yang pada gilirannya menjamin bahwa program HRA selalu relevan dengan dinamika risiko di laboratorium.

Evaluasi Implementasi Health Risk Assessment di Laboratorium Assay PT X

Evaluasi terhadap implementasi Health Risk Assessment (HRA) di Laboratorium Assay PT X menunjukkan bahwa program ini telah berjalan dengan cukup sistematis, meskipun masih terdapat sejumlah tantangan yang perlu diatasi. Dari sisi *input*, laboratorium telah memiliki dukungan sumber daya manusia, fasilitas, serta alat pelindung diri (APD) yang relatif memadai. Namun demikian, kebutuhan peningkatan kapasitas teknis masih dirasakan, khususnya dalam aspek penanganan bahan kimia berbahaya seperti natrium sianida (NaCN), asam kuat, dan kalium dikromat ($K_2 Cr_2 O_7$). Hal ini menunjukkan bahwa keberhasilan implementasi HRA sangat bergantung pada kesesuaian kompetensi pekerja dengan tingkat risiko di lapangan. Dari aspek *proses*,

pelaksanaan Hazard Identification and Risk Assessment (HIRA) terbukti mampu mengidentifikasi bahaya potensial dan menurunkan tingkat risiko setelah dilakukan intervensi pengendalian. Risiko yang semula berada pada kategori tinggi, seperti paparan HCl dan $K_2 Cr_2 O_7$, dapat diturunkan menjadi kategori sedang melalui penerapan kontrol teknis dan administratif. Namun demikian, konsistensi pekerja dalam mematuhi Standard Operating Procedure (SOP) masih menjadi kendala. Hal ini mencerminkan bahwa selain ketersediaan sarana dan prosedur, keberhasilan implementasi HRA sangat ditentukan oleh kedisiplinan individu dan budaya keselamatan yang terbangun.

Pada dimensi *output*, terdapat perubahan positif berupa peningkatan kepatuhan penggunaan APD serta menurunnya tingkat risiko residual di lingkungan laboratorium. Hal ini menunjukkan bahwa program pelatihan, edukasi, dan sosialisasi yang dijalankan cukup efektif dalam mendorong perubahan perilaku pekerja. Namun, hasil ini masih bersifat jangka pendek dan memerlukan penguatan berkelanjutan agar dapat membentuk budaya keselamatan yang lebih permanen. Sementara itu, dari sisi *outcome*, implementasi HRA berkontribusi terhadap minimnya kasus penyakit akibat kerja (PAK) maupun insiden kesehatan serius di laboratorium. Meski demikian, potensi dampak jangka panjang akibat pajanan karsinogenik dan toksik, terutama dari NaCN, masih menuntut pengawasan yang ketat. Hal ini menegaskan pentingnya program surveilans kesehatan berkala, pemeriksaan biologis, serta pencatatan medis jangka panjang bagi seluruh pekerja.

Dari aspek struktural, beberapa kelemahan masih ditemukan, antara lain keterbatasan dalam sistem kalibrasi fasilitas teknis seperti *fume hood*, belum optimalnya segregasi penyimpanan bahan kimia berbahaya, serta keterlambatan dalam penyusunan SOP khusus untuk bahan dengan tingkat risiko tinggi. Di sisi sumber daya manusia, pembentukan tim HRA lokal yang solid serta ketersediaan tenaga medis *first aider* pada setiap shift masih menjadi kebutuhan mendesak. Selain itu, komitmen manajemen perlu diwujudkan secara lebih nyata dalam bentuk alokasi anggaran yang proporsional serta integrasi indikator keberhasilan HRA ke dalam Key Performance Indicator (KPI) perusahaan. Implementasi HRA di Laboratorium Assay PT X dapat dikategorikan cukup efektif, meskipun keberlanjutan program ini memerlukan penguatan pada aspek teknis, struktural, serta manajerial. Perbaikan-perbaikan tersebut diharapkan mampu memperkuat perlindungan kesehatan pekerja sekaligus meningkatkan daya saing perusahaan melalui penerapan standar Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) yang lebih komprehensif dan berkelanjutan.

Tindak Lanjut dan Evaluasi Program Health Risk Assessment di Laboratorium Assay PT X

Evaluasi program Health Risk Assessment (HRA) di Laboratorium Assay PT X tidak hanya berfokus pada penilaian efektivitas pelaksanaan, tetapi juga diarahkan untuk merumuskan tindak lanjut yang berkelanjutan. Evaluasi ini dilakukan dengan menggunakan instrumen pengukuran yang terstandar, meliputi checklist inspeksi, kuesioner pekerja, laporan inspeksi berkala, serta hasil pemeriksaan medis dan surveilans kesehatan. Keempat instrumen ini saling melengkapi dalam memberikan gambaran menyeluruh mengenai tingkat kepatuhan, pemahaman, serta kondisi kesehatan pekerja laboratorium. Secara lebih spesifik, checklist inspeksi digunakan untuk menilai aspek teknis terkait kepatuhan terhadap prosedur kerja, penggunaan alat pelindung diri (APD), serta kondisi fasilitas seperti fume hood dan sistem ventilasi. Kuesioner berfungsi menilai dimensi kognitif dan afektif pekerja, seperti tingkat pemahaman bahaya kimia maupun sikap terhadap budaya keselamatan kerja. Laporan inspeksi memberikan data longitudinal terkait kondisi laboratorium, sedangkan hasil surveilans kesehatan berperan penting dalam memantau dampak paparan bahan berbahaya terhadap kondisi fisik pekerja.

Berdasarkan indikator evaluasi, program HRA menunjukkan kinerja yang cukup baik pada level *input*. Sumber daya manusia, fasilitas teknis, modul operasional, serta instrumen kerja sudah tersedia dan mendukung pelaksanaan program. Namun, kebutuhan peningkatan kapasitas pekerja masih relevan, terutama dalam penanganan bahan kimia dengan tingkat bahaya tinggi seperti NaCN dan $K_2 Cr_2 O_7$. Pada level *process*, keterlaksanaan Hazard Identification and Risk Assessment (HIRA) di seluruh area laboratorium telah berjalan, meskipun tingkat kepatuhan pekerja terhadap SOP masih memerlukan penguatan. Jumlah pelatihan dan intensitas inspeksi menunjukkan

konsistensi manajemen dalam memastikan keberlanjutan program, walaupun diperlukan mekanisme monitoring yang lebih ketat untuk menjaga disiplin pekerja. Pada level *output*, capaian positif dapat diamati dari peningkatan kepatuhan penggunaan APD, menurunnya jumlah risiko dengan kategori tinggi menjadi sedang atau rendah, serta meningkatnya pemahaman pekerja mengenai bahaya kerja. Indikator ini memperlihatkan adanya perubahan perilaku yang signifikan, yang pada gilirannya memperkuat implementasi K3 di lingkungan laboratorium. Sementara itu, pada level *outcome*, keberhasilan program tampak dari rendahnya insiden kecelakaan kerja, tidak adanya kasus signifikan penyakit akibat kerja (PAK), serta hasil surveilans kesehatan yang stabil. Data ini menegaskan bahwa program HRA memberikan perlindungan nyata terhadap kesehatan pekerja, sekaligus membangun budaya keselamatan kerja (*safety culture*) yang semakin kokoh.

Hasil evaluasi juga mengindikasikan adanya sejumlah tantangan tindak lanjut. Penguatan diperlukan pada aspek kalibrasi fasilitas teknis, finalisasi SOP untuk bahan kimia berbahaya, serta pembentukan tim HRA lokal yang solid dengan dukungan *first aider* pada setiap shift. Dari sisi manajerial, komitmen perlu ditingkatkan melalui alokasi anggaran yang lebih proporsional dan integrasi indikator HRA ke dalam Key Performance Indicator (KPI) perusahaan. Tindak lanjut tersebut bersifat strategis untuk memastikan bahwa keberhasilan program tidak hanya bersifat sementara, melainkan berkelanjutan dalam jangka panjang.

KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa implementasi *Health Risk Assessment* (HRA) di Laboratorium Assay PT X mampu mengidentifikasi potensi bahaya utama, termasuk paparan bahan kimia berbahaya, radiasi, serta risiko ergonomi dan psikososial. Penerapan metode HIRA berhasil memetakan tingkat risiko dari kategori sedang hingga ekstrem, sehingga manajemen dapat menentukan prioritas pengendalian yang tepat. Upaya pengendalian melalui substitusi bahan kimia, penggunaan *fume hood*, penerapan SOP, serta kewajiban penggunaan APD terbukti efektif menurunkan tingkat risiko kerja. Selain itu, hasil surveilans kesehatan pekerja memperlihatkan kondisi fisiologis yang stabil, menunjukkan efektivitas program dalam mencegah penyakit akibat kerja dan mendukung terciptanya budaya keselamatan kerja. Penyusunan Modul Operasional Health Risk Assessment (HRA) di Laboratorium Assay PT X berhasil menghadirkan instrumen standar yang mampu memandu identifikasi bahaya, penilaian risiko, hingga pengendalian pajanan secara sistematis. Modul ini juga terbukti efektif dalam memperkuat praktik surveilans kesehatan, melalui pemeriksaan medis berkala dan pemantauan biomarker biologis untuk deteksi dini penyakit akibat kerja. Implementasi strategi pengendalian berbasis hierarki kontrol menunjukkan penurunan potensi risiko serta peningkatan kepatuhan pekerja terhadap penggunaan APD dan prosedur K3. Secara keseluruhan, modul ini memperkuat budaya keselamatan kerja yang berbasis bukti sekaligus mendukung keberlanjutan operasional perusahaan.

Operasionalisasi *Health Risk Assessment* (HRA) di Laboratorium Assay PT X berhasil dilaksanakan secara sistematis melalui tahapan sosialisasi, identifikasi bahaya, penilaian risiko, hingga pengendalian berbasis *hierarchy of control*. Implementasi pengendalian teknis, administratif, dan penggunaan APD terbukti menurunkan tingkat risiko paparan bahan kimia, faktor ergonomi, maupun risiko psikososial. Surveilans kesehatan pekerja memberikan data empiris yang menunjukkan stabilitas kondisi fisiologis, sehingga dapat dikatakan efektif dalam mendeteksi dini potensi penyakit akibat kerja. Secara keseluruhan, penerapan HRA memperkuat budaya keselamatan kerja dan memastikan keberlanjutan operasional laboratorium yang aman serta sesuai standar K3. Implementasi *Health Risk Assessment* (HRA) di Laboratorium Assay PT X berjalan cukup efektif dalam mengidentifikasi, menilai, dan menurunkan tingkat risiko paparan bahan kimia berbahaya. Penerapan kontrol teknis, administratif, serta kepatuhan terhadap penggunaan APD terbukti mampu menekan risiko dari kategori tinggi menjadi sedang atau rendah. Surveilans kesehatan pekerja juga menunjukkan hasil yang stabil, dengan minimnya kasus penyakit akibat kerja maupun insiden kesehatan serius. Meskipun demikian, masih ditemukan tantangan berupa keterbatasan

fasilitas teknis, kebutuhan peningkatan kapasitas pekerja, serta penguatan budaya keselamatan yang berkelanjutan.

REFERENSI

Desai, S. R. (2023). Hazard Identification and Risk Assessment (HIRA) in the Autopsy Activity: An Observational Study. *Journal of Indian Society of Toxicology*, *19*(1), 4–8.

Hasibuan, H., Purba, B., Marzuk, M., Sianturi, M. E., Armus, A., Gusty, S., Sitorus, S., Khariri, K., Bachtiar, E., & Susilawaty, A. (2020). *Teknik Keselamatan dan Kesehatan Kerja*. Yayasan Kita Menulis.

Kurnianingtias, M. (2022). Analisis Manajemen Risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) dengan Metode Hazard Identification Risk Assessment and Risk Control (HIRARC) di Workshop Garmen Kampus Tekstil. *Jurnal Tekstil: Jurnal Keilmuan Dan Aplikasi Bidang Tekstil Dan Manajemen Industri*, *5*(2), 77–87.

Kurniawan, D., & Syakurah, R. A. (2022). Manajemen Proyek Pengembangan Aplikasi Android Suli Simulator Dinas Kesehatan Kota Lubuklinggau. *Jurnal Manajemen Informasi Kesehatan Indonesia*, *10*(2), 169.

Kurniawidjadja, L. M., Ok, S., Martomulyono, S., Susilowati, I. H., Km, S., & Kkk, M. (2021). *Teori dan aplikasi promosi kesehatan di tempat kerja meningkatkan produktivitas*. Universitas Indonesia Publishing.

Lazuardi, M. R., Sukwika, T., & Kholil, K. (2022). Analisis manajemen risiko keselamatan dan kesehatan kerja menggunakan metode HIRADC pada departemen assembly listrik. *Journal of Applied Management Research*, *2*(1), 11–20.

Malau, P. (2022). *Corporate crime kecelakaan di tempat kerja*. Zifatama Jawara.

Maritza, A. P. (2024). *Analisis Bahaya Kerja Sebagai Upaya Pencegahan Kecelakaan Pada Pekerja Pemeliharaan Lokomotif menggunakan Hazard Identification and Risk Assesment (HIRA), dan Job Safety Analysis (JSA) PT Kereta Api Indonesia (Persero) Upt Balai Yasa Yogyakarta*. Universitas Islam Indonesia.

Muhtia, S. A., Fachrin, S. A., & Baharuddin, A. (2020). Analisis Risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja dengan Metode HIRARC (Hazard Identification, Risk Assesment, Risk Control) pada Pekerja PT. Varia Usaha Beton Cabang Makassar. *Window of Public Health Journal*, 166–176.

Roosinda, F. W., Lestari, N. S., Utama, A. A. G. S., Anisah, H. U., Siahaan, A. L. S., Islamiati, S. H. D., Astiti, K. A., Hikmah, N., & Fasa, M. I. (2021). *Metode penelitian kualitatif*. Zahir Publishing.

Safarudin, R., Zulfamanna, Z., Kustati, M., & Sepriyanti, N. (2023). Penelitian kualitatif. *Innovative: Journal Of Social Science Research*, *3*(2), 9680–9694.

Salami, I. R. S. (2022). *Kesehatan dan keselamatan Lingkungan Kerja: Edisi Revisi*. Ugm Press.