Observasi dan Pemetaan Kondisi Higiene Industri pada Area PLTU Kabupaten Barru

Dirman sudarman[1], Sitti Aminah[2], Dewi Srinita Abbas[3], Diva aprilia[4], Nuralfirah[5], Rafika sari[6], Ernawati[7]
[1)] Master kesehatan masyarakat, Universitas Muhammadiyah parepare
[2, 3, 4, 5, 6)] Departemen kesehatan masyarakat, Universitas Muhammadiyah parepare
e-mail: dirmansudarman15@gmail.com, sittiaminah26@gmail.com

Abstrak
Penerapan hygiene industri memiliki peran penting dalam mencegah terjadinya gangguan kesehatan dan keselamatan kerja, khususnya di lingkungan berisiko tinggi seperti Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU). Tujuan untuk mengidentifikasi faktor bahaya lingkungan kerja, mendeskripsikan strategi antisipasi, serta menganalisis efektivitas dan pengendalian hygiene industri di PLTU Dusun Bawasalo, Kecamatan Balusu, Kabupaten Barru. Kegiatan ini menggunakan pendekatan mix method dengan desain observasional, menggabungkan data kualitatif dari wawancara mendalam dengan informan kunci dan data kuantitatif dari penyebaran kuesioner kepada pekerja. Hasil menunjukkan bahwa bahaya dominan di lingkungan kerja meliputi kebisingan, suhu ekstrem, dan debu batubara. Strategi pengendalian dilakukan melalui penggunaan alat pelindung diri, rekayasa teknis, pelatihan rutin, serta evaluasi kesehatan berkala. Penerapan prinsip hygiene industri di PLTU Barru telah dilaksanakan secara menyeluruh dan melibatkan seluruh komponen kerja. Kesimpulannya, sistem hygiene industri di PLTU Barru telah efektif dalam meminimalkan risiko kesehatan dan keselamatan kerja, meskipun masih diperlukan penguatan pada aspek edukasi dan kedisiplinan pekerja.

Kata kunci: Hygiene Industri, Risiko Kerja, PLTU Barru

Abstract
The application of industrial hygiene has an important role in preventing occupational health and safety disturbances, especially in high-risk environments such as Steam Power Plants (PLTU). This study aims to identify the hazard factors of the work environment, describe anticipation strategies, and analyze the effectiveness and control of industrial hygiene at PLTU Dusun Bawasalo, Balusu District, Barru Regency. The study used a mixed method approach with an observational design, combining qualitative data from in-depth interviews with key informants and quantitative data from the distribution of questionnaires to workers. The results show that the dominant hazards in the work environment include noise, extreme temperatures, and coal dust. The control strategy is carried out through the use of personal protective equipment, technical engineering, routine training, and periodic health evaluations. The application of industrial hygiene principles at the Barru coal-fired power plant has been carried out comprehensively and involves all work components. In conclusion, the industrial hygiene system at the Barru coal-fired power plant has been effective in minimizing occupational health and safety risks, although it is still necessary to strengthen the aspects of education and worker discipline.

Keywords*: Industrial Hygiene, Work Risk, Barru Coal-Fired Power Plant*

PENDAHULUAN

Hygiene perusahaan adalah usaha kesehatan masyarakat yang mempelajari pengaruh kondisi lingkungan terhadap kesehatan manusia atau suatu upaya untuk mencegah timbulnya penyakit karena pengaruh lingkungan. Selain itu, *hygiene* perusahaan dan kesehatan kerja juga merupakan bagian dari usaha kesehatan masyarakat yang ditujukan kepada masyarakat pekerja, masyarakat sekitar perusahaan dan masyarakat umum yang menjadi konsumen dari hasil-hasil produksi perusahaan(1).

Konsep dalam *hygiene industry* adalah bagaimana membatasi paparan hazard yang diterima pekerja di tempat kerja. Pembatasan dilakukan melalui proses antisipasi, rekognisi, evaluasi dan pengendalian paparanhazard yang ada di tempat kerja.(1)

Industri tidak hanya dilakukan di daerah pabrik atau perusahaan saja, industri juga dapat dilakukan di rumah sesuai dengan pilihan pemilik atau pekerjanya. Penerapan *hygine industry* sangat penting untuk menjaga kesehatan para pekerja. Misalnya dengan menggunakan alat pelindung diri dan yang yang lainnya.(1)

Di tingkat internasional, standar *hygine industry* diatur oleh badan seperti OSHA (*Occupational Safety and Health Administration*) di Amerika Serikat, NIOSH (*National Institute for Occupational Safety and Health*), serta ILO (*International Labour Organization).* Penelitian terkini menunjukkan bahwa perusahaan yang menerapkan sistem manajemen keselamatan dan kesehatan kerja (K3) terintegrasi mengalami penurunan signifikan dalam insiden kecelakaan dan penyakit akibat kerja(2). Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU) merupakan industri yang memiliki risiko tinggi terhadap kesehatan dan keselamatan kerja (K3) akibat paparan berbagai faktor bahaya seperti debu batubara, kebisingan, panas, getaran, bahan kimia, serta potensi kecelakaan kerja seperti terpeleset, jatuh, atau terkena instalasi listrik(3). Proses produksi listrik di PLTU melibatkan berbagai area kerja mulai dari penyimpanan batubara (stockpile), proses pembakaran di boiler, hingga pembangkitan listrik di turbin dan generator, sehingga setiap tahapan memiliki potensi bahaya yang berbeda-beda(3).

Penelitian di Provinsi Banten menunjukkan bahwa emisi GRK dari PLTU dan industri mencapai 48 juta ton CO_2e pada 2025, dan diproyeksikan meningkat hingga 262,7 juta ton CO_2e pada 2050(32). Polusi udara dari PLTU berkontribusi terhadap kematian dini akibat penyakit jantung, pernapasan, dan kanker paru-paru. Penurunan hasil pertanian juga terjadi akibat hujan asam dan pencemaran tanah oleh emisi SO_2(32,33).

Tujuan dari penulisan ini adalah untuk mengidentifikasi berbagai faktor bahaya lingkungan kerja yang berpotensi mengganggu kesehatan dan keselamatan para pekerja di area industri PLTU, serta mendeskripsikan strategi antisipasi yang diterapkan oleh pihak PLTU dalam memprediksi potensi kecelakaan kerja dan gangguan kesehatan berdasarkan hasil identifikasi bahaya tersebut. Selain itu, penelitian ini juga bertujuan untuk menganalisis upaya pengendalian serta penerapan prinsip hygiene industry yang telah dilaksanakan guna meminimalisir risiko terhadap kesehatan dan keselamatan kerja. Selanjutnya, penulisan ini dimaksudkan untuk menilai sejauh mana efektivitas dan evaluasi penerapan prinsip hygiene industry di lingkungan PLTU dalam mencegah terjadinya penyakit akibat kerja maupun kecelakankerja.

METODE

Kegiatan ini menggunakan pendekatan *mix method* (metode campuran) dengan desain observasional untuk mengevaluasi kondisi hygiene industri di PLTU Dusun Bawasalo, Kabupaten Barru. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh pekerja PLTU yang berjumlah 546 orang, sedangkan **s**ampel diambil sebanyak 15 orang yang terdiri dari petugas K3, tenaga klinis, dan operator pada berbagai unit kerja. Data primer diperoleh melalui wawancara mendalam**,** kuesioner terstruktur**,** serta observasi langsung terhadap aktivitas hygiene industry yang meliputi antisipasi, pengenalan, pengendalian, dan evaluasi risiko. Instrumen yang digunakan meliputi pedoman wawancara, lembar kuesioner, alat perekam, kamera, dan dokumentasi. Pengumpulan data dilakukan selama bulan Mei–Juni 2025, bertepatan dengan pelaksanaan program hygiene industri di PLTU. Untuk menjamin validitas data**,** digunakan teknik triangulasi melalui perbandingan data dari wawancara, observasi, dan dokumentasi, serta dilakukan *member checking* terhadap hasil wawancara. Analisis data dilakukan secara kualitatif dengan interpretasi naratif dari hasil wawancara dan observasi, serta secara kuantitatif deskriptif melalui tabulasi dan persentase data kuesioner guna memperoleh pemahaman yang komprehensif terkait penerapan hygiene industri di lokasi penelitian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan ini dilakukan dengan mengedarkan kuesioner kepada 13 pekerja di area PLTU (operator, engineer, op bop, op.ccr, op. lokal turbin, op. lokal, operator senior control room unit 1-

2) untuk menggali informasi mengenai risiko kesehatan dan keselamatan kerja yang mereka alami, tantangan yang dihadapi selama operasional, serta persepsi mereka terhadap penerapan prinsip higiene industri di tempat kerja. Kuesioner dirancang untuk mengukur aspek-aspek tersebut secara komprehensif agar dapat memberikan gambaran yang jelas mengenai kondisi nyata di lapangan.

Tabel 1. Karakteristik responden mendasarkan usia

No	Umur/Usia	Frekuensi (F)	Presentasi (%)
1	20-25	3	23,08
2	25-30	5	38,46
3	30-35	4	30,77
4	40-45	1	7,69
	Total	**13**	**100**

Berdasarkan Tabel 1, responden dalam kegiatan ini terbagi ke dalam empat kelompok usia. Kelompok usia 25–30 tahun merupakan kelompok terbesar dengan jumlah 5 responden. Selanjutnya, kelompok usia 30–35 tahun berjumlah 4 responden. Kelompok usia 20–25 tahun berada pada urutan berikutnya dengan 3 responden. Sementara itu, kelompok usia 40–45 tahun merupakan kelompok paling sedikit dengan hanya 1 responden. Secara keseluruhan jumlah responden adalah 13 orang.

Table 2. Karakteristik responden berdasarkan jenis kelamin

No	Jenis Kelamin	Frekuensi (F)	Presentase (%)
1	Laki-laki	13	100
2	Perempuan	0	0
	Total	**13**	**100**

Berdasarkan tabel 2, di atas diketahui bahwa responden terbanyak adalah berjenis kelamin laki-laki sedangkan responden perempuan tidak ada, hal ini dapat menunjukkan bahwa jenis kelamin responden pada saat dilakukan wawancara dan pengisian kuesioner di PLTU Barru adalah berjenis kelamin laki-laki yang berjumlah 13 orang karyawan/pekerja.

Table 3. Karakteristik responden berdasarkan jabatan

No	Jabatan	Frekuensi (F)	Presentase (%)
1	Operator	3	23,08
2	Engineer	2	15,38
3	Operator BOP	2	15,38
4	Operator CCR	1	7,69
5	Operator Lokal Turbin	3	23,08
6	Operator Lokal	1	7,69
7	Operator senior control room unit 1-2	1	7,69
	Total	**13**	**100**

Dari tabel 3, diatas karakteristik responden untuk jabatan kategori operator sebanyak 3 orang , engineer sebanyak 2 orang, operator lokal sebanyak 1 orang, operator ccr sebanyak 1 orang , operator lokal turbin sebanyak 3 orang operator senior control room unit 1-2 sebanyak 1 orang. Artinya dalam penelitian ini sebagian besar responden memiliki jabatan sebagai Operator.

Table 4. Karakteristik responden berdasarkan jabatan

No	Lama kerja	Frekuensi (F)	Presentase (%)
1	1-3 tahun	3	69, 23
2	3-5 tahun	1	7,69
3	> 5 tahun	9	23,08
	Total	**13**	**100**

Dari tabel 4, diatas, karakteristik untuk lama kerja 1-3 tahun sebanyak 9 orang, 3-5 tahun sebanyak 1 orang dan > 5 tahun sebanyak 9 orang Hal ini menunjukkan bahwa responden paling banyak berjumlah 9 orang dengan lama kerja > 5 tahun.





Dekomentasi 1. ***Wawancara dan pengisian kuesoner***





Dekomentasi 2. Observasi

PEMBAHASAN

Kegiatan ini menunjukkan bahwa penerapan hygiene industri di PLTU Barru telah dilakukan secara sistematis melalui tahapan pengenalan, antisipasi, evaluasi, dan pengendalian risiko kerja. Proses identifikasi bahaya dilakukan dengan metode HIRADC dan HAZOP, yang merupakan pendekatan terstruktur untuk menilai potensi bahaya sebelum pekerjaan dimulai. Identifikasi ini mencakup risiko fisik, kimia, ergonomi, biologis, hingga psikososial. Kegiatan ini tidak hanya melibatkan tim K3 dan manajemen, tetapi juga mendorong partisipasi aktif pekerja dalam pelaporan potensi bahaya, yang menjadi bagian dari budaya kerja yang sadar risiko.

Temuan lapangan menunjukkan bahwa bahaya fisik seperti kebisingan dan suhu ekstrem merupakan yang paling sering ditemui oleh pekerja, disusul oleh bahaya kimia berupa debu batubara dan paparan gas. Untuk mengatasi hal ini, PLTU telah menyediakan alat pelindung diri (APD) yang lengkap dan memadai seperti earplug, helm, masker, serta pakaian tahan panas. Penerapan kontrol teknis juga terlihat melalui pemasangan sistem ventilasi, pengawasan udara, penyediaan alat pemadam kebakaran, dan pengaturan alur kerja yang lebih aman. Observasi di lapangan menunjukkan bahwa sebagian besar pekerja mematuhi protokol penggunaan APD, termasuk di area kerja dengan risiko tinggi.

Selain itu, aspek pengendalian administratif juga berjalan dengan baik. Pelatihan rutin, briefing kerja, serta sosialisasi tentang potensi risiko menjadi bagian dari kegiatan operasional harian. Penelitian ini juga mencatat bahwa sebagian besar pekerja telah mengikuti pelatihan terkait antisipasi bahaya baru, dan menilai pelatihan hygiene industri sebagai aspek penting dalam menjaga

keselamatan kerja. Penerapan SOP yang diperbarui secara berkala berdasarkan hasil evaluasi risiko menunjukkan bahwa PLTU telah melakukan upaya perbaikan berkelanjutan. Dengan demikian, strategi pengendalian yang diterapkan tidak hanya bersifat reaktif, tetapi juga proaktif dan adaptif terhadap dinamika pekerjaan. Dari sisi evaluasi, perusahaan melakukan pemeriksaan kesehatan secara rutin setiap tahun, dan hasilnya digunakan sebagai dasar untuk perbaikan lingkungan kerja. Mayoritas pekerja mengetahui bahwa hasil evaluasi kesehatan dijadikan acuan dalam pengambilan keputusan perbaikan, seperti pengaturan waktu kerja, rotasi posisi, maupun peningkatan fasilitas keselamatan. Temuan ini memperlihatkan bahwa hygiene industri di PLTU Barru tidak hanya fokus pada kontrol bahaya, tetapi juga pada aspek keberlanjutan dan kesejahteraan pekerja. Proses evaluasi yang dilakukan secara periodik turut meningkatkan efektivitas pengendalian risiko di lingkungan kerja.

Namun, masih ditemukan tantangan di lapangan, antara lain keterbatasan pemahaman sebagian pekerja terhadap bahaya biologis dan psikososial, serta kedisiplinan dalam penggunaan APD di area dengan risiko rendah. Hal ini menunjukkan bahwa pendekatan edukatif perlu diperkuat, terutama untuk meningkatkan persepsi risiko terhadap bahaya yang tidak kasat mata. Pengawasan dan pembinaan secara berjenjang juga menjadi penting agar seluruh aspek hygiene industri dapat dijalankan secara menyeluruh dan merata. Oleh karena itu, strategi ke depan perlu difokuskan pada peningkatan kesadaran kolektif, pelatihan tematik yang berkelanjutan, dan integrasi antara manajemen risiko teknis dengan penguatan perilaku kerja yang aman.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil kegiatan yang dilakukan di PLTU Barru, dapat disimpulkan bahwa penerapan hygiene industri telah dilaksanakan secara sistematis dan menyeluruh melalui langkah-langkah pengenalan, antisipasi, evaluasi, serta pengendalian terhadap berbagai potensi bahaya kerja. Sistem yang diterapkan menunjukkan bahwa perusahaan memiliki pemahaman mendalam mengenai pentingnya pengelolaan risiko kerja yang komprehensif dan berkelanjutan. Proses identifikasi bahaya dilakukan secara terstruktur melalui metode yang telah terstandar dan terbukti efektif untuk lingkungan kerja berisiko tinggi seperti PLTU. Hal ini tercermin dari adanya keterlibatan berbagai pihak mulai dari tim K3, tenaga medis, hingga pekerja lapangan dalam proses pengumpulan informasi, pelaporan bahaya, serta pengambilan keputusan terkait langkah-langkah pengendalian.

Jenis bahaya yang paling dominan teridentifikasi meliputi risiko fisik seperti kebisingan dan suhu ekstrem, serta risiko kimia seperti debu batubara dan paparan zat berbahaya lainnya. Di samping itu, aspek ergonomi dan psikososial juga menjadi perhatian meskipun tingkat kesadaran terhadap dua jenis bahaya ini masih tergolong rendah. Pengendalian risiko dilakukan melalui pendekatan kombinasi antara penyediaan alat pelindung diri, rekayasa teknis, pengaturan prosedur kerja, serta edukasi yang berkelanjutan. Langkah-langkah ini menunjukkan bahwa perusahaan tidak hanya mengandalkan satu pendekatan tunggal, tetapi mengintegrasikan berbagai metode pengendalian untuk mencapai hasil yang maksimal dalam menciptakan lingkungan kerja yang aman dan sehat.

Dari temuan yang diperoleh, dapat ditarik implikasi bahwa penerapan hygiene industri yang efektif bukan hanya soal ketersediaan alat dan prosedur, tetapi juga bergantung pada keterlibatan semua pihak dalam organisasi serta dukungan terhadap edukasi yang berkelanjutan. Untuk itu, penguatan kesadaran terhadap bahaya non-fisik seperti stres kerja dan gangguan ergonomi perlu ditingkatkan melalui pelatihan tematik yang lebih mendalam dan bersifat partisipatif. Selain itu, perlunya monitoring disiplin penggunaan APD di area risiko rendah menjadi salah satu aspek yang dapat ditindaklanjuti sebagai bentuk penguatan pengawasan internal. Dengan pendekatan yang menyeluruh dan adaptif, konsep hygiene industri di lingkungan PLTU dapat berkembang menjadi model implementasi yang dapat direplikasi di sektor energi lainnya yang memiliki karakteristik risiko serupa.

SARAN

Perusahaan perlu meningkatkan edukasi terkait bahaya biologis dan psikososial melalui pelatihan yang lebih sering dan sesuai kebutuhan tiap unit kerja. Kepatuhan penggunaan APD yang

sudah baik tetap harus diperkuat dengan sistem monitoring yang ketat serta penerapan insentif dan sanksi. Pemeriksaan kesehatan rutin juga perlu dievaluasi berbasis data dengan melibatkan tenaga medis agar hasilnya dapat menjadi acuan perbaikan lingkungan kerja. Selain itu, pemanfaatan teknologi seperti sensor kualitas udara dan detektor suhu penting untuk mempercepat identifikasi bahaya, terutama di area berisiko tinggi. Untuk jangka panjang, perusahaan harus membangun budaya keselamatan melalui kampanye, sistem penghargaan, dan dorongan aktif bagi pekerja untuk melaporkan potensi bahaya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur kehadirat Allah SWT sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan jurnal ini dengan baik. Penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan, bimbingan, serta kontribusi dalam proses penyusunan jurnal ini. Penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak institusi dan pembimbing yang telah memberikan arahan dan masukan berharga selama proses penelitian berlangsung. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada seluruh responden dan pihak terkait yang telah meluangkan waktu serta memberikan informasi yang diperlukan sehingga penelitian ini dapat terlaksana dengan baik.
Tidak lupa, penulis mengucapkan terima kasih kepada keluarga, teman, dan rekan sejawat yang senantiasa memberikan semangat, doa, serta motivasi. Semoga segala bantuan dan dukungan yang diberikan mendapatkan balasan yang setimpal dari Allah SWT. Penulis berharap jurnal ini dapat memberikan manfaat serta menjadi bahan referensi bagi pembaca dan peneliti selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

Avilia d, zulfa n, ahmad r. Higiene industri wilayah kerja penggergajian kayu di desa purwosari kabupaten blora prodi ilmu lingkungan, fakultas saintek universita ivet semarang. :34–9.

Utomo b. Integrating fire prevention strategies with industrial hygiene to enhance workplace safety in textile industries. International journal of engineering, science and information technology [internet]. 2025 feb 28;5(2):232–6. Available from: https://ijesty.org/index.php/ijesty/article/view/818

Putri pal, wahyudiono da, dwiyanti e, rosydah ar, imaduddin a. Gambaran pelaksanaan program observasi stop dan analisis penyebab adanya tindakan tidak aman dan kondisi tidak aman pada perusahaan pembangkit listrik tenaga uap di jawa timur. Media gizi kesmas. 2023 jun 28;12(1):104–11.

Dini k, chaerul dp, kidri alwi m, hardi i, keselamatan p, kerja k, et al. Penerapan higiene dan sanitasi rumah tangga pengolahan tahu di kelurahan bara-baraya kota makassar. Vol. 1, window of public health journal. 2021.

Bukky ayoola v, boms j, mbanugo o, akum audu b, chukwu boms j, monday ifoga s, et al. Integrating industrial hygiene in hospice and home-based palliative care to enhance quality of life for respiratory and immunocompromised patients [internet]. 2024. Available from: https://www.researchgate.net/publication/389262762

Achumie go, oyegbade ik, igwe an, ofodile oc, azubuike c. A conceptual model for reducing occupational exposure risks in high-risk manufacturing and petrochemical industries through industrial hygiene practices. International journal of social science exceptional research [internet]. 2022;1(1):26–37. Available from: https://www.allsocialsciencejournal.com/search?Q=ser-2025-1-019&search=search

Noviastuti n, putranti re. Penerapan hygienedan sanitasi dalam proses penyimpanan dan pengolahan bahan baku makanan di dapur cakra kusuma hotel yogyakarta. Jurnal nusantara. 2021;4(2):33–43.

Malik al hakim m, ayuni alayyannur p, ibad m, program pendidikan dokter ggi m, kedokteran gigi f, airlangga u, et al. Kejadian kecelakaan kerja pada usaha logam sektor informal di sidoarjo work accidents in the informal sector metal business in sidoarjo. Vol. 1, the journal of indonesian industrial hygiene association. 2025 feb.

Mahdiyah r. Penerapan konsep dasar k3 dalam memberikan asuhan keperawatan di rumah sakit. Vol. I, jurnal ilmiah kesehatan masyarakat. 2020. P. 8–11.

Suriati nmas& l. Penerapan higiene saniasi pada industri air minum dalam kemasan. Jurnal ilmiah. 2012;12(30):1–23.

Hutapea o, rhomadhoni mn, ayu f, sunaryo m, dwikoryanto m, thoba mochnd, et al. Penerapan program kenali risiko lingkungan kerja (kelingan) sebagai upaya pencegahan penyakit akibat kerja. To maega : jurnal pengabdian masyarakat. 2024;7(1):14.

Ikhram hardi. Higiene industri pajanan benzena. 2021;1:1–155.

Setyaningsih y. Buku ajar higiene lingkungan industri. Fkm undip press. 2018;268.

Nwulu eo, adikwu fe, odujobi o, onyekwe fo, ozobu co, daraojimba ai. Financial modeling for ehs investments: advancing the cost-benefit analysis of industrial hygiene programs in preventing occupational diseases. International journal of multidisciplinary research and growth evaluation https://www.allmultidisciplinaryjournal.com/search?Q=mge-2025-2-088&search=search

Pauliková a, babel'ová zg, ubárová m. Analysis of the impact of human–cobot collaborative manufacturing implementation on the occupational health and safety and the quality requirements. Int j environ res public health. 2021 feb 2;18(4):1–15.

Jain a, hassard j, leka s, di tecco c, iavicoli s. The role of occupational health services in psychosocial risk management and the promotion of mental health and well-being at work. Vol. 18, international journal of environmental research and public health. Mdpi ag; 2021.

Apriansyah r, oktavia l, joni yansyah e, medika a, studi s- p, masyarakat stikes al-ma k. Analisis kualitas sumber mata air berdasarkan parameter fisika dan parameter kimia. Vol. 10. 2025.

Penerapan prinsip-prinsip sanitasi industri dan higiene karyawan kevin bagus pamukti e, juwitaningtyas t, artikel s, direvisi disetujui d. Jurnal teknologi pangan dan hasil pertanian info artikel. 2021;16(2):1–12. Available from: http://journals.usm.ac.id/index.php/jtphp

Rafieyan a, sarvari h, chan dwm. Identifying and evaluating the essential factors affecting the incidence of site accidents caused by human errors in industrial parks construction projects. Int j environ res public health. 2022 aug 1;19(16).

Yarandi m, mahdinia m, barazandeh j, soltanzadeh a. Evaluation of the toxic effects of ammonia dispersion: consequence analysis of ammonia leakage in an industrial slaughterhouse. Med gas res. 2021 mar 1;11(1):24–9.

Pham pt, phung th, nguyen qc. Optimizing input shaping for flexible beam vibration control using self-adaptive differential evolution. Journal of robotics and control (jrc). 2025;6(3):1083–91.

Hery m, setiawan i, witjaksana b, purnama j. Analysis of project delays impact by cost in the construction of a light brick factory in lamongan using the earned value method. International journal of mechanical, industrial and control systems engineering [internet]. 2025;(2). Available from: https://doi.org/10.61132/ijmicse.v1i4.155availableonlineat:https://international.aritekin.or.id/index.php/ijmicse

Rianti a, christopher a, lestari d, kiyat w el. Minuman sehat kacang-kacangan umkm jukajo sukses mulia di kabupaten tangerang implementation of sanitation and food safety of beans-based healthy drinks production at the jukajo sukses mulia home industry in tangerang regency. Vol. 12. 2018.

Purnawita w, rahayu wp, nurjanah s. Praktik higiene sanitasi dalam pengelolaan pangan di sepuluh industri jasa boga di kota bogor. Jurnal ilmu pertanian indonesia. 2020 jul 29;25(3):424–31.

Zainol nz, jusoh ms, amlus ma, hamidin n, ibrahim fa. Investigation on the effect of industrial hygiene towards innovation performance: a case of the construction industry in malaysia. In: iop conference series: earth and environmental science. Institute of physics publishing; 2020.

Kumalasari h, imaduddin a. Penerapan metode hiradc pada area stockpile sebagai upaya pengendalian bahaya pltu paiton. 2025;6(1).

Wiranatalie damanik g, novita sari r. Metode hiradc untuk mengidentifikasi risiko kerja di lapangan a penumpukan petikemas pt xyz [internet]. 2025 apr. Available from: https://jurnal.utb.ac.id/index.php/indstrk

Khoir u, suprayogi d. Investigasi risiko kecelakan kerja pada departemen pemerahan peternakan sapi x di jawa timur menggunakan metode hirarc. 2025;24(1).

Putra sisdwinugraha anindita hapsari farid wijaya faris adnan padhilah his muhammad bintang ilham rizqian fahreza surya julius christian adiatma a, halim abyan hilmy akbar bagaskara a, rosadi agus praditya tampubolon deon arinaldo erina mursanti fabby tumiwa malindo wardana marlistya citraningrum a, putra sisdwinugraha anindita hapsari a, jesica solomasi mendrofa muhammad dhifan nabighdazweda pintoko aji putra maswan raditya yudha wiranegara rahmi puspita sari shahnaz nur firdausi m, tebet timur raya j. Imprint indonesia energy transition outlook 2025 navigating indonesia's energy transition at the crossroads: a pivotal moment for redefining the future. 5:2025. Available from: www.iesr.or.id|iesr@iesr.or.id

Febriani av, hanum ff, rahayu a, kimia mt, industri t, dahlan a, et al. Review: analisis potensi dan tantangan biomassa sebagai bahan bakar pada pltu dan pltbm. 2024 apr.

Pasaribu wp, tharo z, siagian p, sains f, teknologi d. Optimalisasi penyaluran daya pltu dengan metode first in first out (fifo) optimization of pltu power distribution using the first in first out (fifo) method. Journal of information technology and computer science (intecoms). 2024;7(4).

Pendidikan j, dan l, berkelanjutan p, purwaningsih mr, wilayah mp, kota d, et al. Pengaruh industri dan pltu serta pdrb hijau sebagai upaya pengelolaan lingkungan di provinsi banten. 2023; available from: http://journal.unj.ac.id/unj/index.php/plpb

Zahiir m, faraby a. Dampak kebijakan pemerintah dalam keberlanjutan pltu batang terhadap visi indonesia 2024 terkait pengelolaan lingkungan. 2023;1(4):59–76. Available from: https://doi.org/10.51903/perkara.v1i4.1459