

Identifikasi Bahaya Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) pada Stasiun Klarifikasi Menggunakan Metode *Hazard Identification Risk Assessment and Risk Control* (HIRARC)

Very M Perdana S^{*}), Arief Ika Uktoro, Pandu Pamardi
Program Studi Teknik Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian,
INSTIPER Yogyakarta

^{*}Email Korespondensi : Verymulia07@gmail.com

ABSTRAK

Potensi bahaya ada dalam setiap proses yang melibatkan unsur manusia, lingkungan, dan mekanik. Salah satu bisnis tersebut adalah PT. Ramajaya Pramukti, yang bergerak di bidang minyak kelapa sawit. Tujuan kami dalam menerapkan langkah-langkah Keselamatan dan Kesehatan Kerja adalah untuk membuat tempat kerja bebas dari bahaya yang dapat melukai karyawan dan menyebabkan mereka kehilangan motivasi dan hasil kerja. Untuk mencapai tujuan yang dinyatakan untuk menjelaskan proses yang terlibat dalam pemrosesan dan produksi minyak kelapa sawit, penelitian ini menggunakan teknik dan metode analisis data deskriptif berdasarkan metodologi Identifikasi Bahaya, Penilaian Risiko, dan Pengendalian Risiko. Metodologi ini mencakup sejumlah tugas, termasuk identifikasi bahaya, penilaian risiko, dan pengendalian risiko. Wawancara, catatan lapangan, bahan referensi, wawancara, dan data sekunder semuanya digunakan untuk menyusun produk akhir. Peneliti menemukan bahwa pekerja kurang menyadari tindakan yang tidak aman dan lingkungan kerja yang tidak aman. Mereka juga menemukan bahwa ada kurangnya disiplin dalam hal penggunaan alat pelindung diri (APD) di tempat kerja, kemungkinan karena fakta bahwa beberapa kondisi APD tidak lagi memenuhi standar dan perlu diperbarui. Pekerja tidak boleh diharuskan mengenakan APD yang tidak memenuhi standar, seperti sepatu dengan sol yang terlalu licin, yang meningkatkan risiko terpeleset, jatuh, dan cedera lainnya saat bekerja. Sebaliknya, perusahaan harus berinvestasi dalam pelatihan dan pendidikan yang lebih baik bagi staf mereka.

Kata Kunci: Keselamatan dan Kesehatan Kerja; Alat Pelindung Diri; Klarifikasi; HIRARC

PENDAHULUAN

Tanaman perkebunan yang penting, kelapa sawit (*elaeis*) menghasilkan biofuel, minyak industri, dan minyak nabati. Perluasan areal penanaman, rehabilitasi lahan yang ada, dan intensifikasi operasi dilakukan untuk mendongkrak produksi kelapa sawit. Investor cukup optimis dengan masa depan karena perkebunan kelapa sawit. Semakin banyak lahan yang digunakan untuk perkebunan kelapa sawit.

Menetapkan sistem keselamatan dan kesehatan kerja (K3) di lingkungan industri sangat penting untuk memastikan pengoperasian yang aman dari semua variabel ini (Setiawan et al., 2022).

Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) adalah inisiatif kami untuk menyediakan tempat kerja yang aman dan bebas dari bahaya yang dapat menurunkan moral dan produktivitas dengan mencegah kecelakaan dan penyakit yang disebabkan oleh kecerobohan. Kesehatan

kerja didefinisikan sebagai tingkat kesejahteraan fisik, mental, dan sosial tertinggi bagi pekerja melalui pencegahan dan penanganan penyakit dan gangguan yang disebabkan oleh pekerjaan dan lingkungan kerja, serta penyakit umum, menurut Undang-Undang Dasar Kesehatan Republik Indonesia No. 9 Tahun 1960, Bab I, Pasal II. Sebelum dimasukkan ke Tangki Penyimpanan, minyak mentah atau CPO mengalami proses pemurnian di Stasiun Klarifikasi. Di sini, minyak mentah dimurnikan dengan membuang kotoran seperti air, sedimen, dan lumpur. Kerusakan pada salah satu dari beberapa mesin yang membentuk Stasiun Klarifikasi dapat berdampak domino pada seluruh lini produksi karena mesin-mesin tersebut terus beroperasi (Laila et al., 2021). Tujuan dari prosedur penilaian dan pengendalian risiko adalah untuk menentukan kemungkinan tingkat bahaya. Para ilmuwan menggunakan teknik HIRARC. Untuk melakukan penilaian risiko, perusahaan sering menggunakan teknik HIRARC, yang melibatkan identifikasi potensi bahaya terlebih dahulu dalam operasi rutin dan nonrutin. Untuk mengurangi kemungkinan terjadinya kecelakaan di tempat kerja, perusahaan dapat menggunakan temuan penilaian risiko untuk mengembangkan program manajemen bahaya (Riandadari, 2019).

Dari apa yang dapat kita lihat dari angka-angka di atas, ada sejumlah hal penting yang dapat dilakukan untuk meningkatkan keselamatan dan produktivitas di tempat kerja. Namun tanpa dukungan yang kuat dari industri, karyawan, dan manajemen, upaya-upaya ini tidak akan membuahkan hasil yang substansial. Oleh karena itu, setiap orang yang bekerja diharapkan untuk melakukan bagian mereka untuk memastikan kesehatan dan keselamatan pekerja dan mengarah pada peningkatan produktivitas. Karena masih banyaknya kecelakaan kerja industri dan bahaya lain terhadap kesehatan dan keselamatan pekerja (K3), peneliti memutuskan untuk menggunakan pendekatan HIRARC.

Tujuan keselamatan kerja adalah untuk menurunkan kemungkinan terjadinya kecelakaan di tempat kerja, melindungi karyawan dari bahaya, dan pada akhirnya menghilangkan kemungkinan kecelakaan sama sekali. Oleh karena itu, pendekatan HIRARC dapat digunakan oleh bisnis mana pun yang menghadapi kemungkinan kecelakaan di tempat kerja untuk menentukan potensi bahaya. Kami berharap dengan menggunakan teknik HIRARC, kami akan mengurangi jumlah kecelakaan kerja di PT. Ramajaya Pramukti dan menemukan cara yang efektif untuk menangani risiko yang muncul.

METODE PENELITIAN

Persiapan, pengumpulan data, pengolahan, dan analisis, serta penilaian kegiatan penelitian, berlangsung selama bulan Agustus hingga Januari. Desa Petapahan, Kecamatan Tapung, Kabupaten Kampar, Provinsi Riau—khususnya PT. Ramajaya Pramukti—menjadi lokasi penelitian. Baik dokumentasi maupun observasi di tempat kerja menjadi sumber data utama. Sumber data sekunder meliputi catatan internal PT. Ramajaya Pramukti serta data dan penelitian pustaka yang berkaitan dengan analisis bahaya menggunakan pendekatan HIRARC. Penelitian ini menggunakan statistik deskriptif dengan penyajian kualitatif untuk menganalisis data. Pengolahan data, pengorganisasian, pengelompokan ke dalam komponen yang dapat dikelola, sintesis, penentuan prioritas masalah, temuan utama, pelajaran yang dipetik, dan komunikasi dengan pihak lain merupakan bagian dari analisis data kualitatif. Analisis penelitian ini merupakan analisis metode HIRARC, yang melibatkan penentuan prioritas kemungkinan bahaya di tempat kerja, pembuatan matriks penilaian risiko, dan kemudian penerapan pengendalian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Keselamatan dan Kesehatan Kerja

Tujuan dari program Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) yang dapat digagas oleh karyawan maupun pengusaha adalah untuk mengurangi terjadinya kecelakaan dan penyakit akibat kerja dengan meningkatkan kewaspadaan terhadap faktor risiko dan menyusun rencana untuk mengurangi risiko tersebut (Ningsih & Hati, 2019).

(Azwar, 2010) mengutip Undang-Undang Dasar Kesehatan Republik Indonesia Nomor 9 Tahun 1960, Bab I Pasal 2 yang menyatakan bahwa keadaan sehat bukan hanya keadaan bebas dari penyakit dan cacat, tetapi juga kesempurnaan dalam kehidupan rohani dan pergaulan sosial.

Keselamatan dan kesehatan kerja bertujuan untuk mencapai hal-hal berikut, sebagaimana yang dikemukakan oleh Sedarmayanti (2010) dalam (Hadiyanti, 2017):

1. Memastikan bahwa semua karyawan, baik petani, nelayan, pegawai negeri, maupun kontraktor independen, berada dalam kondisi kesehatan terbaik.
2. Dalam upaya mengurangi prevalensi penyakit dan cedera akibat pekerjaan, menjaga kesehatan dan gizi karyawan, memaksimalkan penggunaan sumber daya manusia, menghilangkan kelelahan saat bekerja, dan menumbuhkan...
3. Mencegah pencemaran bahan yang digunakan dalam proses industrialisasi dan masyarakat luas dari barang-barang industri dengan memberikan perlindungan kepada masyarakat di sekitar perusahaan.

Analisis Stasiun Klarifikasi

Untuk mencapai ekstraksi optimal dengan kehilangan minyak yang sedikit dan pemanfaatan biaya minimum, Stasiun Pemurnian (Klarifikasi) menggunakan langkah-langkah pengendalian yang optimal. Tujuannya adalah untuk memproduksi CPO sesuai dengan standar. Semua langkah dalam proses, dari filtrasi dan sedimentasi hingga sentrifugasi dan pemurnian, dieksekusi secara akurat dan efisien di Stasiun Klarifikasi.

Pengumpulan minyak di Tangki Klarifikasi Vertikal (VCT) memerlukan pengamatan yang cermat terhadap ketebalan minyak pada kaca penglihatan, yang berdiameter 40–6 cm. Untuk tujuan pemisahan padatan dalam umpan sentrifus lumpur dan umpan dekanter/trikanter 2 fase dan 3 fase, digunakan saringan getar dek tunggal 40-mesh dan siklon pasir. Untuk pabrik yang masih menggunakan Tangki Pemulihan Minyak, Instruksi adalah bagian terpenting dari operasi pengumpulan minyak. Dua atau tiga operator, yang satu bertugas sebagai operator utama dan yang lainnya sebagai asisten, menjalankan setiap stasiun. Operator dan asisten akan bekerja sama untuk memaksimalkan inspeksi dan menghindari kecelakaan, dengan tujuan memaksimalkan operasi stasiun dan meminimalkan kemungkinan kecelakaan.

Tentu saja ada ruang untuk perbaikan dalam cara perusahaan kelapa sawit di lokasi pengamatan menangani keselamatan dan kesehatan pekerja. Dalam hal alat pelindung diri (APD), pekerja tidak selalu mengenakan perlengkapan lengkap; misalnya, beberapa pekerja sama sekali tidak mengenakan helm (Sulistiyoko, 2008).

Pelaksanaan Metode HIRARC di PT. Ramajaya Pramukti

Metode HIRARC melibatkan pekerja tetap dan pekerja tidak tetap suatu perusahaan untuk mengenali potensi bahaya dan kemudian menilai risiko yang terkait dengan bahaya tersebut. Untuk mengurangi kemungkinan terjadinya kecelakaan kerja, perusahaan dapat menggunakan hasil penilaian risiko untuk mengembangkan program manajemen bahaya (Urrohmah & Riandadari, 2019).

Berikut ini adalah tujuan HIRARC:

1. Membuat katalog potensi bahaya yang dapat membahayakan pekerja dan orang di sekitar.
2. Mempertimbangkan kemungkinan bahaya bagi semua karyawan, dan
3. Memberikan kesempatan kepada pengusaha untuk mengambil tindakan guna mengelola risiko ini, baik saat ini maupun di masa mendatang. (Mallapiang & Samosir, 2014).

Menurut (Ramadhan, 2017), terdapat tiga langkah dalam HIRARC, yaitu: mengidentifikasi bahaya, menilai risiko, dan mengendalikan risiko.

Variabel proses manufaktur, potensi bahaya, dan besaran risiko dapat ditentukan secara efektif melalui metode identifikasi bahaya dan penilaian risiko. Deteksi, penilaian, dan pengendalian bahaya perlu dimasukkan ke dalam perencanaan berkelanjutan untuk mengelola risiko dan bahaya.

Dalam upaya mengurangi terjadinya kecelakaan dan penyakit akibat kerja, baik pengusaha maupun pekerja telah mengembangkan program Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) untuk mengidentifikasi potensi bahaya di tempat kerja dan merencanakan mitigasinya sejak dini. Penerapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) diperlukan karena adanya risiko yang mungkin timbul dari fitur proses produksi material. Bahaya tersebut dapat mengakibatkan kecelakaan kerja, termasuk ledakan, kebakaran, pencemaran, dan penyakit akibat kerja (Nur, 2021).

Sektor perkebunan kelapa sawit merupakan tempat PT. Ramajaya Pramukti berkecimpung, yang mengolah minyak kelapa sawit menjadi CPO. Beberapa pekerja PT. Ramajaya Pramukti diwawancarai dan dilakukan pengamatan di stasiun klarifikasi selama penelitian ini. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat tingkat kemungkinan masalah kesehatan dan keselamatan yang cukup tinggi di stasiun tersebut.

Banyak orang melihat keberadaan perusahaan ini sebagai peluang untuk memasuki dunia kerja dan memulai bisnis mereka sendiri, khususnya di sektor manufaktur. Produksi minyak kelapa sawit mentah (CPO) bergantung pada sejumlah faktor, salah satunya adalah keselamatan pekerja yang terlibat. Sayangnya, terdapat risiko tinggi kecelakaan kerja yang dapat menimbulkan cedera, cacat, atau bahkan kematian di tempat kerja. Oleh karena itu, harus ada aturan dan perlindungan untuk memastikan bahwa pekerja aman saat melakukan pekerjaan mereka. Namun, dalam praktiknya, upaya perusahaan untuk meningkatkan produksi dan keuntungan perkebunan tidak selalu diimbangi dengan penyediaan fasilitas yang memenuhi persyaratan keselamatan pekerja. Kurangnya perhatian terhadap keselamatan karyawan selama produksi, dan kebijakan K3 perusahaan tidak diterapkan secara efektif.

Pekerja di PT. Ramajaya Pramukti tunduk pada undang-undang dan peraturan yang sama tentang keselamatan dan kesehatan kerja seperti pekerja di perusahaan lain. Setiap aspek bisnis, termasuk pengolahan CPO di pabrik, tunduk pada peraturan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) milik perusahaan. Berdasarkan hasil wawancara dengan RSPO dan karyawan lain yang bertugas di stasiun pengolahan CPO, serta stasiun klarifikasi, perusahaan telah menetapkan standar K3; namun, beberapa karyawan gagal mematuhi peraturan ini. Pengakuan salah satu responden selama wawancara membuktikan hal ini. Menurutnya, di stasiun klarifikasi pabrik PT. Ramajaya Pramukti, telah terjadi insiden yang melibatkan terpeleset, vertigo tekanan tinggi, dan masalah lainnya.

Hal ini menjadi dasar investigasi potensi kecelakaan kerja di masa mendatang pada fasilitas pengolahan kelapa sawit PT. Ramajaya Pramukti. Mengingat bahwa stasiun klarifikasi merupakan lokasi umum terjadinya kecelakaan kerja, maka penting untuk mengatasi masalah ini. Oleh karena itu, penting untuk mengenali dan menilai potensi bahaya yang mungkin timbul di stasiun yang sama saat ini. Pendekatan HIRARC dipilih sebagai prosedur identifikasi karena kemampuannya untuk meramalkan kecelakaan kerja di masa mendatang berdasarkan kejadian masa lalu. (Ulimaz et al., 2022) mengutip (Gaustama Putra, 2022) yang mengatakan bahwa

metode HIRARC dipilih karena sangat penting untuk menemukan, mengevaluasi, dan mengendalikan risiko yang terkait dengan potensi bahaya dalam setiap aktivitas di tempat kerja. Pendekatan ini memungkinkan bisnis untuk menilai besarnya risiko dan dampak yang mungkin ditimbulkannya jika risiko itu terwujud.

Tabel 1. Identifikasi Bahaya

No	Tahapan Proses Pekerjaan	Identifikasi bahaya	Risiko
1	Persiapan operasi a. Bersihkan tanki dari kotoran (pasir dan lumpur) pada <i>sand trap tank</i> dan <i>crude oil tank</i> . b. Melakukan pencucian pada <i>vibrating screen</i> . c. Melakukan kontrol volume/kapasitas agar <i>sand trap tank</i> dan <i>crude oil tank</i> tetap konstan	a. Timbul curahan minyak pada lantai sekitar area kerja. b. Lantai tangga yang licin membuat rawan tergelincir	a. Terkena semburan minyak dan lumpur b. Terjatuh akibat lantai licin
2	Pastikan temperatur minyak tercapai sesuai target.	Suhu yang tinggi dapat membuat pening dan tidak fokus	Karyawan hilang kesadaran/pingsan,terluka
3	Pastikan laju aliran pengolahan limbah <i>heavy phase</i> dan <i>light phase</i> lancar hingga kolam sludge pit	Kebocoran pada pipa dan penumpukan lumpur pada saluran	Karyawan terluka akibat lantai licin
4	Karyawan melakukan kontrol pada <i>sludge pit</i> agar tidak ada sekam/busu	Pengolahan limbah tidak maksimal menjadi tempat berkembang bakteri	Karyawan terkena penyakit, dan menyebabkan kerugian pada pabrik

Sumber: Hasil wawancara dengan supervisor dan karyawan (2023)

Pekerja yang terlibat dalam pengolahan minyak kelapa sawit berisiko mengalami kecelakaan kerja dan penyakit akibat kerja, seperti yang dapat dilihat dari tabel penilaian risiko yang dibuat menggunakan pendekatan HIRARC. Oleh karena itu, PT. Ramajaya Pramukti harus menerapkan pengendalian di seluruh proses pengolahan minyak kelapa sawit.

Tabel 2. Hasil Penilaian Risiko

No	Tahapan Proses Pekerjaan	Identifikasi bahaya	Risiko
1	Persiapan operasi a. Bersihkan tanki dari kotoran (pasir dan lumpur) pada <i>sand trap tank</i> dan <i>crude oil tank</i> . b. Melakukan pencucian pada <i>vibrating screen</i> . c. Melakukan kontrol volume/kapasitas agar <i>sand trap tank</i> dan <i>crude oil tank</i> tetap konstan	a. Timbul curahan minyak pada lantai sekitar area kerja. b. Lantai tangga yang licin membuat rawan tergelincir	a. Terkena semburan minyak dan lumpur b. Terjatuh akibat lantai licin
2	Pastikan temperatur minyak tercapai sesuai target.	Suhu yang tinggi dapat membuat pening dan tidak fokus	Karyawan hilang kesadaran/pingsan,terluka
3	Pastikan laju aliran pengolahan limbah <i>heavy phase</i> dan <i>light phase</i> lancar hingga kolam sludge pit	Kebocoran pada pipa dan penumpukan lumpur pada saluran	Karyawan terluka akibat lantai licin
4	Karyawan melakukan kontrol pada <i>sludge pit</i> agar tidak ada sekam/busu	Pengolahan limbah tidak maksimal menjadi tempat berkembang bakteri	Karyawan terkena penyakit, dan menyebabkan kerugian pada pabrik

Sumber: Hasil wawancara dengan supervisor dan karyawan (2023)

Tabel 3. Penilaian Tingkat Resiko

No	Proses	Identifikasi Bahaya	Risiko	L	C	S	Risk Level	Risk Control
1	Sebelum Operasi a.pembersihan pada <i>Drain sand trap tank</i> dan <i>crude oil tank</i> , sampai pasir dan lumpur habis.	a.ND (<i>non determined</i>)	ND	0	0	0		ND
2	a.Di lakukan pencucian, <i>vibrating screen</i> b.Pengecekan volume <i>sand trap tank</i> dan <i>crude oil tank</i> tetap konstan.	a.Lantai tangga yang licin membuat rawan tergelincir b.Tempat kerja kurang penerangan	terjatuh tergelincir	3	2	6	Medium	a. Membersihkan lantai secara periodik b. Menambah lampu penerangan
3	Saat operasi Monitoring temperatur minyak sesuai target.	Suhu yang tinggi dapat membuat pening dan tidak fokus	Karyawan kehilangan kesadaran,terluka	3	2	6	Medium	Pencegahan dengan menggunakan APD
4	pengolahan limbah <i>heavy phase</i> dan <i>light phase</i> lancar hingga kolam <i>sludge pit</i>	Kebocoran pada pipa dan penumpukan lumpur pada saluran	Karyawan terluka akibat lantai licin	1	5	5	Medium	Pencegahan dengan melakukan <i>preventif maintenance</i>
5	Karyawan melakukan kontrol pada <i>sludge pit</i> agar tidak ada sekam/busu	Pengolahan limbah tidak maksimal menjadi tempat berkembang bakteri	Karyawan terkena penyakit, dan menyebabkan kerugian pada pabrik	4	3	12	High	Pencegahan dengan melakukan penyiraman pada kolam <i>sludge pit</i> , melakukan pemeriksaan pada alat pengaduk
6	Pastikan isi tangki penampung minyak <i>recycling</i> di Stasiun Klarifikasi tidak penuh dan pompa dalam kondisi <i>standby</i> untuk mencegah minyak tumpah saat dilakukan <i>recycling</i> dari tangki <i>storage</i> .	Pencemaran lingkungan	Kerusakan lingkungan kerja berdampak pada pekerja	3	2	6	Medium	Mengacu ke ISBPR dan IAL masing masing unit.
7	Operator memastikan bahwa air panas sudah memenuhi <i>bowl</i> dengan indikasi air keluar dari posisi <i>nozzle</i> paling atas yaitu dengan membuka <i>top inspection cover</i> . Selanjutnya tutup kembali <i>top inspection cover</i>	Kecelakaan Kerja	Pekerja terkena air panas, saat dilakukan pengecekan manual	3	2	6	Medium	Pengunaan APD berupa celemek dan sarung tangan
8	Periksa valve-valve dan kondisi pipa mengalami kebocoran atau tidak	Kecelakaan Kerja, Pencemaran Lingkungan	Kecelakaan akibat valve tidak berfungsi secara maksimal	3	2	6	Medium	Mengacu ke ISBPR dan IAL masing-masing unit.

Sumber: Hasil wawancara dengan supervisor dan karyawan (2023)

Berdasarkan hasil penelitian, terdapat sejumlah potensi bahaya di stasiun klarifikasi yang dapat mengakibatkan kecelakaan kerja. Potensi bahaya tersebut antara lain kebocoran peralatan dan tumpahan oli di lantai. Masalah ini harus segera diatasi untuk mencegah potensi bahaya bagi pekerja dan pabrik. Untuk meningkatkan keselamatan kerja, penting untuk menetapkan pengendalian yang terus-menerus diperiksa, seperti memastikan personel mengenakan alat pelindung diri (APD) yang memadai.

Dengan menggunakan metode HIRARC, penelitian ini menemukan bahwa cara terbaik untuk memastikan pekerja aman saat bekerja adalah dengan mengawasi mereka setiap saat, memastikan mereka mengikuti semua prosedur yang ditetapkan pabrik, dan mengenakan alat pelindung diri (APD) yang tepat. Prosedur keselamatan ini diberlakukan untuk memastikan tempat kerja PT. Ramajaya Pramukti sebisa mungkin bebas risiko, bebas dari kecelakaan dan penyakit akibat kerja.

KESIMPULAN

Berikut ini adalah hasil dari data yang dikumpulkan oleh para peneliti di lapangan:

1. Karyawan menganggap serius APD mereka dan memakainya sepanjang waktu, tetapi hanya sedikit yang menyadari perlunya menjaganya agar tetap dalam kondisi prima.
2. Karyawan tidak tahu atau tidak peduli saat mereka terlibat dalam aktivitas berbahaya atau tidak menyadari keberadaan lingkungan berbahaya.
3. Tingkat kesadaran tentang penggunaan alat pelindung diri (APD) di tempat kerja masih cukup rendah, karena beberapa karyawan terus mengabaikan protokol keselamatan dan menggunakan APD yang tidak memenuhi peraturan.
4. Pembinaan diperlukan dalam situasi ini; pembinaan dapat berupa pelatihan untuk meningkatkan kinerja, atau dapat berupa peningkatan pengetahuan karyawan tentang kesehatan dan keselamatan di tempat kerja. Tujuan pembinaan adalah untuk meningkatkan kualitas karyawan, yang seharusnya dapat mengurangi insiden di tempat kerja.

DAFTAR PUSTAKA

- Azwar. (2010). Alumni Manajemen Fakultas Ekonomi Universitas Diponegoro, Semarang Dosen Manajemen Fakultas Ekonomi Universitas Diponegoro, Semarang 37. *Jurnal Studi Manajemen & Organisasi*, 7(1), 37–60.
- Gaustama Putra, O. S. (2022). *Analisis Potensi Bahaya di Area Produksi Kelapa Sawit*. VII(2), 2913–2921.
- Hadiyanti, R. (2017). *Pengaruh Pelaksanaan Program Keselamatan dan Kesehatan Kerja Terhadap Produktivitas Kerja Karyawan*. 3(3), 12–23.
- Laila, L., Darma, A. Y., & Karuniawan, A. (2021). Penggunaan Metode Failure Mode And Effect Analysis Untuk Mengidentifikasi Kegagalan Dan Pemilihan Tindakan Perawatan (Kasus Stasiun Klarifikasi Pabrik Kelapa Sawit Langling). *Jurnal Vokasi Teknologi Industri (Jvti)*, 3(1), 31–35. <https://doi.org/10.36870/jvti.v3i1.226>
- Mallapiang, F., & Samosir, I. A. (2014). Analisis Potensi Bahaya Dan Pengendaliannya Dengan Metode HIRAC. *Public Health Science Journal*, VI(2), 350–362.
- Ningsih, S. O. D., & Hati, S. W. (2019). Analisis Resiko Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (K3) Dengan Menggunakan Metode Hazard and Operability Study (Hazop) Pada Bagian Hydrotest Manual Di Pt. Cladtek Bi Metal Manufacturing. *Journal of Applied Business Administration*, 3(1), 29–39. <https://doi.org/10.30871/jaba.v3i1.1288>
- Nur, M. (2021). Analisis Tingkat Risiko Kesehatan Dan Keselamatan Kerja (K3) Dengan Menggunakan Metode Hirarc Di Pt. Xyz. *Jurnal Teknik Industri Terintegrasi*, 4(1), 15–20. <https://doi.org/10.31004/jutin.v4i1.1937>
- Ramadhan, F. (2017). *Analisis Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) Menggunakan Metode Hazard Identification Risk Assessment and Risk Control (HIRARC)*. November.
- Riandadari, U. (2019). Identifikasi Bahaya dengan Metode HIRARC dalam Upaya Memperkecil

- Risiko Kecelakaan Kerja di PT . PAL Indonesia. *Jurnal Teknik Mesin UNESA*, 08(01), 34–40. <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/jurnal-pendidikan-teknik-mesin/article/view/27090>
- Setiawan, E., Nugroho, A., & Zaman, B. (2022). Analisis Sistem Keselamatan dan Kesehatan Kerja pada Lingkungan Area Berbahaya. *Jurnal Profesi Insinyur Indonesia*, 1(1), 24–29. <https://doi.org/10.14710/jpii.2022.17195>
- Sulistiyoko, E. (2008). *ANALISIS PENERAPAN PROGRAM KESELAMATAN KERJA DALAM USAHA MENINGKATKAN PRODUKTIVITAS KERJA DENGAN PENDEKATAN FAULT TREE ANALYSIS (Studi kasus: CV. Permata 7, Wonogiri)*. 600.
- Ulimaz, A., Ansar, M., Agroindustri, P. S., Teknologi, J., Pertanian, I., Negeri, P., Laut, T., & Laut, K. T. (2022). Analisis Keselamatan dan Kesehatan Kerja pada Stasiun Loading Ramp dengan Metode HIRARC di PT . XYZ. 1(3), 268–279. <https://doi.org/10.55123/insologi.v1i3.573>
- Urrohmah, D. S., & Riandadari, D. (2019). Identifikasi Bahaya dengan Metode Hazard Identification, Risk Assessment and Risk Control (Hirarc) dalam Upaya Memperkecil Risiko Kecelakaan Kerja di PT. PAL Indonesia. *Jurnal Pendidikan Teknik Mesin*, 8(1), 34–35.