

Analisis Identifikasi Risiko, Penilaian Risiko Dan Pengendalian Risiko Pada CV Sinar Jaya Mandiri

Anni Safitri¹, Dhuhatur Mafulla², Miftahul Wachidatun Nichlah³, Roki Maulana Roykhan⁴, Sri Devi⁵, Ulil Absor⁶

¹Prodi Akuntansi Keuangan Publik, Politeknik Balekambang, Jepara, Indonesia.

^{2,3,4,5,6}Prodi Administrasi Bisnis Internasional, Politeknik Balekambang, Jepara, Indonesia.

Alamat Email:

Annishafitri96@gmail.com¹, mafaulaulrike@gmail.com², mwnichlah@gmail.com³, rokimaaulana7@gmail.com⁴, sridevvi18@gmail.com⁵, jeparaulil458@gmail.com⁶

Sitasi Artikel:

Safitri, A., Mafulla, D., Nichlah, M. W., Roykhan, R. M., Devi, S., & Absor, U. (2024). Analisis Identifikasi Risiko, Penilaian Risiko Dan Pengendalian Risiko Pada CV Sinar Jaya Mandiri. *Jurnal Ilmiah Keuangan dan Akuntansi Bisnis*, 3(2), 513-518.

Abstract: *This study uses the HIRARC (hazard identification, risk assessment and risk control) approach to assess solid waste risk management at CV Sinar Jaya Mandiri, a non-hazardous waste management company in Jepara. The investigation found five significant vulnerabilities in business operations through observations and interviews. Two low-level hazards and three medium-level risks were identified through risk assessment. The hazards found included inadequate use of PPE, inadequate inspection of machinery, electrical malfunction, units without barriers, and lack of security personnel. Complete use of PPE, frequent briefings, periodic equipment checks, provision of generators, and installation of CCTV are some of the risk reduction techniques suggested. This study emphasises the importance of implementing efficient risk management in the waste processing industry to improve worker safety and maintain business continuity.*

Keywords: *Risk identification, risk assessment, risk control, HIRARC method.*

Abstrak: Studi ini menggunakan pendekatan HIRARC (identifikasi bahaya, penilaian risiko, dan pengendalian risiko) untuk menilai manajemen risiko limbah padat di CV Sinar Jaya Mandiri, sebuah perusahaan pengelola limbah non-berbahaya di Jepara. Investigasi ini menemukan lima kerentanan yang signifikan dalam operasi bisnis melalui observasi dan wawancara. Dua bahaya tingkat rendah dan tiga risiko tingkat menengah diidentifikasi melalui penilaian risiko. Bahaya yang ditemukan termasuk penggunaan APD yang tidak memadai, pemeriksaan mesin yang tidak memadai, kerusakan listrik, unit tanpa pembatas, dan kurangnya personel keamanan. Penggunaan APD yang lengkap, pengarahan yang sering, pemeriksaan peralatan secara berkala, penyediaan genset, dan pemasangan CCTV adalah beberapa teknik pengurangan risiko yang disarankan. Penelitian ini menekankan pentingnya penerapan manajemen risiko yang efisien di industri pengolahan sampah untuk meningkatkan keselamatan pekerja dan menjaga kelangsungan bisnis.

Kata Kunci: *Identifikasi Risiko, penilaian risiko, pengendalian risiko, metode HIRARC.*

1. Pendahuluan

Manajemen risiko dalam industri merupakan aspek penting yang perlu diperhatikan untuk menjamin kelangsungan operasional, keselamatan pekerja dan kelestarian lingkungan. Salah satu

tantangan terbesar di bidang manufaktur adalah pembuangan limbah padat yang dihasilkan selama proses produksi. Jika limbah padat tidak dibuang dengan benar, hal ini dapat menimbulkan berbagai risiko bagi kesehatan pekerja,

lingkungan, dan perusahaan itu sendiri. Manajemen risiko merupakan suatu kegiatan organisasi yang dilakukan untuk mengarahkan dan mengendalikan suatu organisasi untuk mengelola risikonya. Jadi dapat disimpulkan bahwa manajemen risiko adalah suatu metode terorganisir yang dilakukan secara sistematis dan logis dengan tujuan mengendalikan, mengidentifikasi, memantau, menentukan solusi, melaporkan risiko, dan mengelola suatu organisasi dalam menanggapi risiko (As Sajjad, Kalista, Zidan, & Christian, 2020).

CV. Sinar Jaya Mandiri merupakan perusahaan yang bergerak di bidang pengelolaan dan penyimpanan limbah padat non B3 (Bahan Beracun dan Berbahaya). Perusahaan ini berdiri sejak Desember 2018 dan telah mengantongi izin mendirikan bangunan dengan luas tanah 1976 dan luas bangunan 579,6. Perusahaan ini beroperasi di Kabupaten Jepara dan memiliki kerjasama dengan perusahaan alas kaki. CV. Sinar Jaya Mandiri terletak di Mayong dan merupakan perusahaan yang mengolah bahan baku berupa limbah *phylon* dari produsen industri sol sepatu untuk kemudian diolah menjadi produk akhir. Dalam hal manajemen risiko CV. Sinar Jaya Mandiri juga menghadapi tantangan serupa dalam mengelola limbah padat yaitu jika limbah padat tidak dibuang dengan benar, hal ini dapat menimbulkan berbagai risiko bagi kesehatan pekerja, lingkungan, dan perusahaan itu sendiri. Untuk mengidentifikasi dan mengendalikan risiko yang terkait dengan pengelolaan limbah, pendekatan identifikasi Bahaya, Penilaian Risiko dan Pengendalian Risiko (HIRARC) dapat diterapkan.

Hal tersebut dikarenakan metode HIRARC adalah manajemen risiko modern, metode ini membantu peneliti dengan cepat dalam menemukan pengendalian alternatif dan mengurangi risiko. Menurut Widowati dalam Suta (2024), HIRARC merupakan manajemen risiko yang menerapkan analisis semi kuantitatif untuk membagi risiko menjadi beberapa bagian sehingga menghasilkan prioritas yang lebih detail

dibandingkan analisis kualitatif. HIRARC adalah metode sistematis untuk mengidentifikasi potensi bahaya, menilai kemungkinan risiko, dan mengembangkan strategi pengelolaan yang efektif. Tujuan dari metode ini adalah untuk mencegah kecelakaan industri dan mengurangi kemungkinan terjadinya kecelakaan melalui tindakan yang tepat. Dengan mengidentifikasi dan mengendalikan risiko yang ada, metode ini membantu menjamin keselamatan dan kesehatan pekerja serta meminimalkan kemungkinan kecelakaan selama proses perbaikan dan pemeliharaan (Supriyadi et. al, dalam Suta, 2024).

Pendekatan HIRARC mencakup beberapa tahapan, termasuk identifikasi bahaya, penilaian risiko, dan manajemen risiko. Identifikasi bahaya dilakukan untuk mengidentifikasi potensi bahaya yang ada pada pembuangan limbah padat. Penilaian risiko kemudian dilakukan untuk menentukan tingkat risiko untuk setiap bahaya yang teridentifikasi. Pada akhirnya, manajemen risiko adalah pengembangan dan penerapan langkah-langkah untuk mengurangi atau menghilangkan risiko yang teridentifikasi. Penting dilakukan pengidentifikasian bahaya, penilaian risiko, dan pengendalian risiko yang dapat dilaksanakan agar kecelakaan kerja yang terjadi bisa diminimalisir dan dapat memberikan informasi serta evaluasi bagi kegiatan sejenis untuk ke depannya (Ihsan, dkk, 2020).

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis identifikasi risiko, penilaian risiko dan pengendalian risiko pada limbah padat CV Sinar Jaya Mandiri. Melalui analisis ini, diharapkan dapat menemukan potensi bahaya utama terkait dengan limbah padat dan menerapkan strategi manajemen risiko yang efektif. Temuan penelitian ini diharapkan dapat berkontribusi dalam meningkatkan praktik manajemen risiko CV. Sinar Jaya Mandiri dan menjadi referensi bagi industri lain yang menghadapi tantangan serupa.

2. Tinjauan Teoritis

2.1. Risiko



Risiko adalah hasil yang tidak menyenangkan (berbahaya) dari suatu tindakan. Manajemen risiko secara umum didefinisikan sebagai proses mengidentifikasi, mengukur, dan mengkonfirmasi risiko serta mengembangkan strategi untuk mengelolanya. Untuk mengidentifikasi seluruh potensi bahaya kecelakaan kerja, diperlukan adanya mengidentifikasi bahaya pada seluruh aktivitas. Melalui identifikasi dan penilaian risiko tersebut dapat mengidentifikasi berbagai jenis risiko di tempat kerja dan mengambil berbagai tindakan pengendalian untuk mengurangi risiko tersebut sehingga tidak terjadi kecelakaan. Beberapa studi telah mempresentasikan tentang penyebab kecelakaan di industri pengolahan limbah padat, dimana studi ini menyimpulkan bahwa penyebab utama resiko kerja adalah kelalaian pekerja, kegagalan pekerja untuk mematuhi prosedur kerja, bekerja di tempat tinggi, penggunaan peralatan tanpa alat pengaman, dan sikap pekerja yang meremehkan faktor keamanan. Dalam mendeteksi semua potensi bahaya tersebut diperlukan adanya identifikasi bahaya dalam setiap aktivitas.

Analisis risiko adalah alat efisien yang digunakan untuk menganalisis sistem dan mengidentifikasi faktor risiko serta mengembangkan strategi untuk menghindari kegagalan. Hal ini termasuk identifikasi kegagalan, frekuensi dan analisis konsekuensi. Dengan adanya manajemen risiko ini, perusahaan dapat mengidentifikasi dan menganalisis risiko sejak awal untuk mengambil keputusan dalam mengelolanya. Maka dapat dikatakan bahwa manajemen risiko adalah suatu upaya dalam menggunakan sumber daya secara efektif untuk mengurangi dampak unsur ketidakpastian dengan penerapan langkah-langkah sistematis dalam mengidentifikasi dan menganalisa suatu permasalahan yang muncul, kemudian dilakukan tindakan pengendalian preventif dengan mentransfer, mengeliminasi, substitusi, maupun dengan rekayasa teknik terhadap suatu permasalahan.

2.2. Manajemen Risiko

Manajemen risiko bahaya berkaitan dengan K3 yang ada ditempat kerja sehingga menimbulkan kerugian bagi perusahaan. Manajemen risiko K3 adalah upaya mengelola risiko dengan sumber daya yang ada untuk mencegah terjadinya suatu kecelakaan kerja yang dilakukan dengan sistematis sesuai dengan standar yang telah ada. K3 diatur dalam Undang-Undang Republik Indonesia No. 1/1970 tentang keselamatan kerja yang mendefinisikan tempat kerja sebagai ruangan atau lapangan, tertutup atau terbuka, bergerak atau tetap dimana tenaga kerja bekerja. Termasuk tempat kerja ialah semua ruangan, lapangan, halaman dan sekelilingnya yang merupakan bagian-bagian atau berhubungan dengan tempat kerja tersebut.

2.3. Metode HIRARC

HIRARC (*Hazard Identification, Risk Assessment and Risk Control*) saat ini telah dikenal sebagai proses identifikasi bahaya, risk assessment dan risk control yang biasanya digunakan dan dianggap lebih tepat dan teliti dimana bahaya yang timbul dijelaskan dari setiap aktivitas kerja. Proses ini juga memberikan tindakan pengendalian yang sesuai untuk setiap potensi bahaya. Proses HIRARC adalah pertamanya mengidentifikasi risiko bahaya (*hazzard identification*) yang dapat terjadi dalam aktivitas rutin maupun aktivitas tidak rutin pada suatu perusahaan, tujuan dilakukannya identifikasi risiko adalah agar dapat diketahui akar permasalahan risiko sehingga dapat menjadi usulan menyusun strategi perbaikan yang efektif, efisien dan responsif. kemudian dilakukan penilaian risiko (*risk assessment*) dari bahaya tersebut. Hal ini bertujuan untuk melakukan pengawasan dari kegiatan pekerjaan melalui penentuan nilai *risk assessment* berasal dari *likelihood* dan *severity*. Setelah dinilai, dibuatlah program pengendalian bahaya (*risk control*) agar dapat diminimalisir tingkat risiko yang bertujuan mencegah terjadinya kecelakaan. Dalam tahapan penilaian risiko, dapat digunakan matriks



pengendalian risiko standar seperti matriks penilaian risiko AS/NZS 4360: 2004[28] yang dipakai di standar Australia dan New Zealand.

3. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah penelitian deskriptif kuantitatif, yaitu memberikan gambaran umum mengenai objek yang diteliti tanpa menarik kesimpulan yang berlaku untuk masyarakat umum. Analisis yang dilakukan adalah metodologi HIRARC (*Hazard Identification Risk Assessment and Risk Management*) yang terdiri dari langkah, dimulai dari identifikasi risiko dengan mengidentifikasi bahaya dari aktivitas yang diperiksa dan melakukan penilaian berdasarkan klasifikasi sehingga pengendalian dapat dilakukan secara tepat sasaran. Penelitian ini dilakukan di CV. Sinar Jaya Mandiri.

Terdapat 2 skala dalam penilaian risiko, yaitu skala kemungkinan risiko (*Likelihood*) dan skala keparahan risiko (*severity*). Berikut adalah tabel skala penilaian risiko berdasarkan AS/NZS 4360: 2004 [28] yang dipakai di standar Australia dan New Zealand.

Tabel 1. Skala Kemungkinan Terjadi (*Likelihood*)

Tingkat	Kriteria	Penjelasan
1	<i>Rare</i>	Mungkin terjadi hanya pada kondisi khusus/setelah setahun sekali.
2	<i>Unlikely</i>	Mungkin terjadi pada beberapa kondisi tertentu, namun kecil kemungkinan.
3	<i>Possible</i>	Mungkin terjadi pada beberapa kondisi tertentu.
4	<i>Likely</i>	Mungkin terjadi pada hampir semua kondisi.
5	<i>Almost Certainly</i>	Dapat terjadi pada semua kondisi.

Sumber: Skala Probability Standar AS/NZS 4360 : 2004.

Tabel 2. Skala Keparahannya Risiko (*Severity*)

Tingkat	Kriteria	Penjelasan
1	<i>Insignifican</i> (tidak bermakna)	Tidak ada kerugian, kerugian perusahaan sangat kecil
2	<i>Minor</i> (Kecil)	Cidera ringan memerlukan perawatan p2k3 langsung dapat ditangani di lokasi kejadian, kerugian perusahaan sedang
3	<i>Moderate</i> (Sedang)	Hilang hari kerja, memerlukan perawatan medis, kerugian perusahaan cukup besar.
4	<i>Major</i> (Besar)	Cidera mengakibatkan cacat atau hilang fungsitubuh secara total kerugian perusahaan besar
5	<i>Extreme</i>	Menyebabkan bencana perusahaan sangat besar

Sumber: Skala Severity Pada Standar AS/NZS 4360 : 2004.

Tabel 3. Matriks Penilaian Risiko Standar Australia – New Zealand.

AS / NZS 4360 : 2004		SEVERITY				
		Insignificant	Minor	Moderate	Major	Extreme
PROBABILITY	Almost Certainly	Moderate	High	High	V-High	V-High
	Likely	Moderate	Moderate	High	High	V-High
	Possible	Low	Moderate	High	High	High
	Unlikely	Low	Low	Moderate	Moderate	High
	Rare	Low	Low	Moderate	Moderate	High
		1	2	3	4	5

Sumber : Matriks Penilaian Risiko Standar Australia – New Zealand.

Pada Tabel di atas diketahui bahwa subjek penilaian risiko terdiri dari tingkat probabilitas atau kekerapan terjadinya risiko tersebut dan tingkat severity atau keparahan yang diakibatkan apabila risiko tersebut terjadi, dimana apabila 2 subjek tersebut dikalikan maka akan menghasilkan nilai dari suatu risiko yang dapat diklasifikasikan tingkatannya menjadi risiko bernilai rendah (*Low*) hingga risiko yang bernilai sangat tinggi (*Very High*).

4. Hasil dan Pembahasan

4.1. Identifikasi Risiko

Risiko (*risk*) memperlihatkan kemungkinan munculnya suatu kecelakaan pada siklus operasi atau periode waktu tertentu. Penilaian risiko merupakan proses penilaian dari kegiatan-kegiatan yang telah dilakukan pengidentifikasian bahaya sebelumnya. Penilaian risiko berarti memberikan nilai terhadap tingkat keparahan dampak yang ditimbulkan (*severity*) dan peryebab potensi bahaya tersebut seberapa seringnya terjadi (*likelihood*). Dalam penetapan nilai-nilai yang sama dan tepat untuk semua proses kerja, dibuat suatu definisi tentang skala yang telah ditetapkan (Tarwaka, 2014).

Identifikasi bahaya dilakukan pada stasiun kerja pengelolaan limbah di CV. Sinar Jaya Mandiri Jeparo.

Risk Identification		
No.	Risiko	Potensi Bahaya
1.	Pekerja tidak lengkap menggunakan APD saat aktifitas pengolahan limbah.	Tergores mesin pengolah limbah dan kebisingan mesin
2.	Pekerja tidak melakukan checking mesin pengolahan limbah	Mal fungsi mesin
3.	Gangguan Listrik terjadi saat jam kerja	Penghentian pengolahan mendadak
4.	Mesin penggiling limbah belum pembatas/pagar	Terjatuh pada mesin penggiling
5.	Perusahaan tidak memiliki satpam	Terjadi Kemalangan dan Kerusakan
		Akibat
		1. Luka bakar 2. Cidera 3. Kesulitan Mendengar 4. Gangguan pemafasan
		1. Mesin rusak 2. Gangguan Produksi 3. Kecelakaan kerja
		1. Stress pekerja 2. Kuantitas berkurang 3. Produk
		1. Luka berat 2. Kematian
		1. Barang produksi hilang 2. Kerugian



Dari tabel diatas menunjukkan bahwa terdapat 5 risiko yang terjadi pada stasiun pengolahan limbah yang harus dilakukan penilaian dan pengendalian risiko.

4.2 Pengendalian Risiko.

Pengendalian Risiko (*Risk Control*) *Risk control* bertujuan untuk meminimalisir tingkat risiko melalui pengendalian berupa strategi perbaikan dan usulan penanganan risiko. Pengendalian risiko mempunyai peran untuk mengontrol risiko yang berpotensi menimbulkan suatu bahaya sehingga bahaya tersebut dapat diminimalisir maupun dihilangkan pada suatu area kerja. Pengendalian risiko berpacu pada Pendekatan Hirarki Pengendalian (*hirarchyof control*). Berikut merupakan analisis *risk control* pada stasiun kerja pengelolaan limbah.

Risk Control					
No.	Risiko	Potensi Bahaya	Akibat	Level Risiko	Risk Control
1.	Pekerja tidak lengkap menggunakan APD saat aktifitas pengolahan limbah.	Tergores mesin pengolah limbah dan kebisingan mesin	1. Luka bakar 2. Cidera 3. Kesulitan Mendengar 4. Gangguan pernafasan	Sedang	1. Menggunakan APD lengkap saat kerja 2. Tetap memenuhi SOP keselamatan dan Kesehatan kerja 3. Briefing 1x seminggu 4. Tersedia P3K
2.	Pekerja tidak melakukan checking mesin pengolahan limbah	Mal fungsi mesin	1. Mesin rusak 2. Gangguan Produksi 3. Kecelakaan kerja	Sedang	1. Chekcking mesin sebelum pemakaian 2. Peninjauan mesin produksi sebelum sekali
3.	Gangguan Listrik terjadi saat jam kerja	Penghentian proses pengolahan secara mendadak	1. Stress pekerja 2. Kuantitas Produk berkurang	Sedang	1. Tersedia Genset 2. Perbaikan oleh mekanik secepatnya
4.	Mesin penggiling limbah belum ada pembatas/pagar	Terjatuh pada mesin penggiling	1. Luka berat 2. Kematian	Ringan	1. Perusahaan harus meninjau untuk pembuatan pembatas/pagar. 2. Briefing 1x seminggu
5.	Perusahaan tidak memiliki satpam	Terjadi Kemalingan dan Kerusakan	1. Barang produksi hilang 2. Kerugian	Ringan	1. Tersedia cctv untuk meninjau keamanan 2. Operasi pabrik 24 jam

Berdasarkan tabel penilaian risiko diatas, strategi alternatif dan usulan perbaikan yang dilakukan pada risiko *level* sedang dan ringan yang dapat diterapkan pada perusahaan

5. Kesimpulan

Berdasarkan laporan hasil observasi dan wawancara, CV. Sinar Jaya Mandiri, perusahaan pengelolaan limbah padat Non B3 di Jepara yang berdiri sejak 2018, menghadapi beberapa risiko operasional. Identifikasi risiko mengungkapkan 5

potensi bahaya utama, termasuk penggunaan APD tidak lengkap dan kurangnya pengecekan mesin. Penilaian risiko menunjukkan 3 risiko *level* sedang dan 2 risiko *level* ringan yang memerlukan perhatian. Untuk mengatasi hal ini, perusahaan disarankan menerapkan strategi pengendalian risiko seperti penggunaan APD lengkap, *briefing* rutin, pengecekan mesin berkala, penyediaan genset, dan pemasangan CCTV. Implementasi manajemen risiko yang efektif sangat penting untuk meningkatkan keselamatan kerja dan menjamin kelangsungan operasional perusahaan dalam industri pengelolaan limbah.

6. Keterbatasan dan Saran

berdasarkan hasil penelitian dan kesimpulan diatas maka keterbatasan dan saran dari peneliti yaitu: Kurangnya penggunaan APD lengkap, *briefing* rutin, pengecekan mesin berkala, penyediaan genset, dan pemasangan CCTV. Perusahaan disarankan menerapkan strategi pengendalian risiko seperti penggunaan APD lengkap, *briefing* rutin, pengecekan mesin berkala, penyediaan genset, dan pemasangan CCTV.

7. Ucapan Terimakasih

Tim peneliti mengucapkan terimakasih banyak kepada CV. Sinar Jaya Mandiri sudah memberikan izin lokasi penelitian kepada tim guna melakukan observasi dan wawancara sehingga penelitian berjalan dengan baik dan lancar. Tim peneliti juga menyampaikan terimakasih kepada instansi Politeknik Balekambang Jepara yang telah memberikan kesempatan untuk menyelenggarakan kegiatan penelitian ini.

Daftar Pustaka

- Achmad Agung Wahyudi, Efta Dhartikasari Priyana, & Moh. Jufriyanto³. (2022). Identifikasi Bahaya Kerja Dengan Metode Hazard Identification, Risk Assesment And Risk Control (Hirarc) Pada Bagian Produksi Pt Xyz. SITEKIN: Jurnal Sains, Teknologi dan Industri, Vol. 20, No. 1, Desember 2022, pp. 413 – 420.
- Diana Zumaela Tri. (2022). Pengaruh Gaya



- Kepemimpinan, Lingkungan kerja, dan Disiplin Kerja terhadap Kinerja Karyawan Pada Perusahaan CV. Sinar Jaya Mandiri Jepara. Institut Agama Islam Negeri Kudus.<http://repository.iainkudus.ac.id/7755/>
- Elsandy P. Lumansik, & Hendra Riogilang. (2024). Analisis Risiko Dan Optimasi Pengelolaan Limbah B3 Dengan Metode HIRARC (Hazard Identification, Risk Assessment, And Risk Control) Di RSUD Anugerah Tomohon. Universitas Sam Ratulangi, Manado. Volume 22, No. 87.
- Fadlilatul Karimah. (2019). Analisis Risiko Kesehatan Dan Keselamatan Kerja (K3) Dengan Proses Hirarc Pada Proyek Pembangunan Gedung Bertingkat di Surabaya. Fakultas Teknik Sipil, Lingkungan Dan Kebumihan Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya.
- Gede Arya. (2024). Analisis Manajemen Risiko Dengan Metode Hirarc (Hazard Identification Risk Assessment and Risk Control) Di Laboratorium Kimia SMA Negeri 1 Singaraja. Universitas Pendidikan Ganesha.
- Ihsan, T, dkk (2020). Penilaian Risiko dengan Metode HIRADC Pada Pekerjaan Konstruksi Gedung Kebudayaan Sumatera Barat. Jurnal Civronlit Unbari, 5(2), Oktober 2020, 67-74
- Pramvisi, R., & Pandria, T. (2022). Analisis Manajemen Risiko Kesehatan dan Keselamatan Kerja Pengelolaan Limbah di PT. Socfindo dengan Metode HIRARC. Serambi Engineering, 3534-3538.
- Mudrika Berliana As Sajjad, & Salsabila Dea Kalista. (2020). Analisis Manajemen Risiko Bisnis (Studi Pada Cuanki Asoy Jember). Universitas Jember Vol. 18 No. 1.
- Ranggi Pramvisi1, & T.M Azis Pandria. (2022). Analisis Manajemen Risiko Kesehatan dan Keselamatan Kerja Pengelolaan Limbah di PT. Socfindo dengan Metode HIRARC. Serambi Engineering, Volume VII, No.3.
- Setiawan Dermanto. (2020). Penelitian Tugas Akhir Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknik. Universitas Muhamaddiyah Gresik.
- Tarwaka. 2014. Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3): Manajemen dan Implementasi K3 di Tempat Kerja. Edisi II. Surakarta: Harapan Press
- Triswanda, G. W., & Armaeni, N. (2020). Penilaian Risiko K3 Kontruksi Dengan Metode Hirarc. U Karst, 2-13.
- Wayan Gde Erick Triswandana, & Ni Komang Armaeni. (2020). Penilaian Risiko K3 Konstruksi Dengan Metode Hirarc. Universitas Kadiri Riset Teknik Sipil. Ukarst vol 1.

