

Analisa Resiko Kecelakaan Kerja Karawang Menggunakan Metode *Hazard and Operability* (HAZOP) di PT PJB Services PLTU Tembilahan

Irfan Rahmanto¹, Muhammad Ihsan Hamdy²

Program Studi Teknik Industri - Fakultas Sains dan Teknologi,
Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau
Jl. HR. Soebrantas No.Km. 15, Tuah Karya, Kec. Tampan, Riau 28293
Email: irfanrahmanto44@gmail.com, ihsanhamdy@ymail.com

ABSTRAK

Kesehatan dan keselamatan kerja (K3) merupakan sarana untuk mencegah kecelakaan, cacat, dan kematian sebagai akibat dari kecelakaan kerja. Keselamatan Kerja (*safety*) merupakan suatu keadaan para pekerja terjamin keselamatan pada saat bekerja baik itu menggunakan mesin, pesawat, alat kerja, proses pengolahan juga tempat kerja dan lingkungannya juga terjamin. Penelitian ini dilakukan di PT. PJB Services PLTU Tembilahan bertujuan untuk mengidentifikasi jenis-jenis kecelakaan kerja dan meminimalisir terjadinya kecelakaan kerja pada proses produksi energi listrik. Analisa data dilakukan dengan teknik analisa data secara deskriptif dengan metode *Hazard and operability* (HAZOP). HAZOP adalah sebuah teknik analisis bahaya yang digunakan dalam mempersiapkan dan menetapkan keamanan pada sebuah sistem baru atau modifikasi untuk sebuah keberadaan potensi bahaya atau masalah operabilitasnya, maka tingkat bahaya dan resiko bahaya dilapangan dapat dianalisa dengan melalui analisa *likelihood*, *consequences*, kemudian hasilnya dimasukkan kedalam skala *Risk Matrix*. Hasil dari penelitian, telah ditemukan bahwa sikap pekerja dalam bekerja memiliki tingkat risiko yang tinggi dan potensi bahaya yang kemudian digolongkan menjadi sumber bahaya yang memiliki resiko ekstrem, tinggi, sedang dan rendah. Adapun saran yang diberikan untuk mengatasi bahaya tersebut antara lain : penyediaan alat pelindung diri, dan sistem pemadam kebakaran pada masing – masing sektor di perusahaan dan melakukan pelatihan keselamatan dan kesehatan kepada para pekerja untuk mendapatkan tenaga kerja yang profesional dan paham terhadap penting nya kesehatan dan keselamatan Kerja.

Kata kunci: *Likelihood, Consequences, Risk Matrix, Hazard and operability*

ABSTRACT

Occupational health and safety are tools to prevent accidents, defects, and death due to work accidents. Safety is a state where workers are assured of safety when working with machines, planes, work tools, processing processes, businesses, and neighborhoods. The study was conducted in the pt PJB services PLTU dummy purposes to identify types of work accidents and minimize job accidents in producing electrical energy. Data analysis is done using a descriptive data analysis technique for hazard and operability (HAZOP). Hazop is a risk analysis technique used in the setting up and setting safety on a new system or modification for potential danger or an operation problem, so occupational analysis and consequences can analyze danger levels and risk risks in the field. Then results are introduced into the risk matrix scale. As a result of research, it has been found that the attitude of workers at work carries high levels of risk and potential dangers that are then classified as extreme, high, middle, and low hazards. The advice to address such dangers includes providing self-protection tools and fire-fighting systems in each sector in destroyer and training of safety and health to workers to get a professional workforce and understand the importance of occupational health and safety.

Keywords: *Likelihood, Consequences, Risk Matrix, Hazard and Operability*

Pendahuluan

Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) merupakan sarana untuk mencegah kecelakaan, cacat, dan kematian sebagai akibat dari kecelakaan kerja. Keselamatan Kerja (*safety*) merupakan suatu keadaan para pekerja terjamin keselamatan pada saat bekerja baik itu menggunakan mesin, pesawat, alat kerja, proses pengolahan juga tempat kerja dan lingkungannya juga terjamin. Kesehatan dan Keselamatan Kerja sangat penting untuk dilaksanakan pada semua bidang pekerjaan tanpa terkecuali, karena penerapan K3 dapat mencegah dan mengurangi resiko terjadinya kecelakaan maupun penyakit akibat melakukan kerja [1], [2].

Pencegahan kecelakaan dalam hubungannya dengan masalah keamanan, keselamatan dan kesehatan kerja mengacu dan bertitik tolak pada konsep sebab akibat kecelakaan, yaitu pengendalian semua yang berkaitan dengan sebab kecelakaan dan berpotensi dapat meminimalkan penyebab kecelakaan. Sesuai fungsi dan prinsip pencegahan, maka peran manajemen keselamatan dan kesehatan kerja memiliki peran penting terhadap usaha dan upaya pengendalian kecelakaan kerja dengan menjalankan program yang telah ditentukan [3], [4].

Hazard and Operability Study (HAZOP) adalah sebuah teknik analisis bahaya yang digunakan dalam mempersiapkan dan menetapkan keamanan pada sebuah sistem baru atau modifikasi untuk sebuah keberadaan potensi bahaya atau masalah operabilitasnya [5]. HAZOP adalah sebuah metode untuk menyelidiki bahaya yang tertata, terstruktur dan teliti untuk mengidentifikasi berbagai permasalahan yang menghalangi jalannya proses dan risiko yang terdapat pada sebuah peralatan yang dapat menimbulkan risiko merugikan bagi manusia/ fasilitas pada sistem.

Tujuan dari penggunaan HAZOP sendiri adalah untuk meninjau suatu proses atau operasi pada suatu sistem secara sistematis untuk menentukan apakah proses penyimpangan dapat mendorong kearah kejadian atau kecelakaan yang tidak diinginkan. Kecelakaan kerja dapat berasal dari faktor manusia, dan faktor lingkungan [6]–[8].

HAZOP secara sistematis mengidentifikasi setiap kemungkinan penyimpangan (*deviation*) dari kondisi operasi yang telah ditetapkan dari suatu plant, mencari berbagai faktor penyebab (*cause*) yang memungkinkan timbulnya kondisi abnormal tersebut, dan menentukan konsekuensi yang merugikan sebagai akibat terjadinya penyimpangan serta memberikan rekomendasi atau tindakan yang dapat dilakukan untuk mengurangi dampak dari potensi risiko yang telah berhasil diidentifikasi [9]–[11].

Alat pelindung diri adalah alat yang mempunyai kemampuan untuk melindungi seseorang dalam pekerjaan yang fungsinya mengisolasi pekerja dari bahaya tempat kerja sehingga terhindar dari kecelakaan kerja. Karena itu pentingnya alat pelindung diri bisa digunakan oleh pekerja secara nyaman dan tidak menimbulkan bahaya baru [12]–[14].

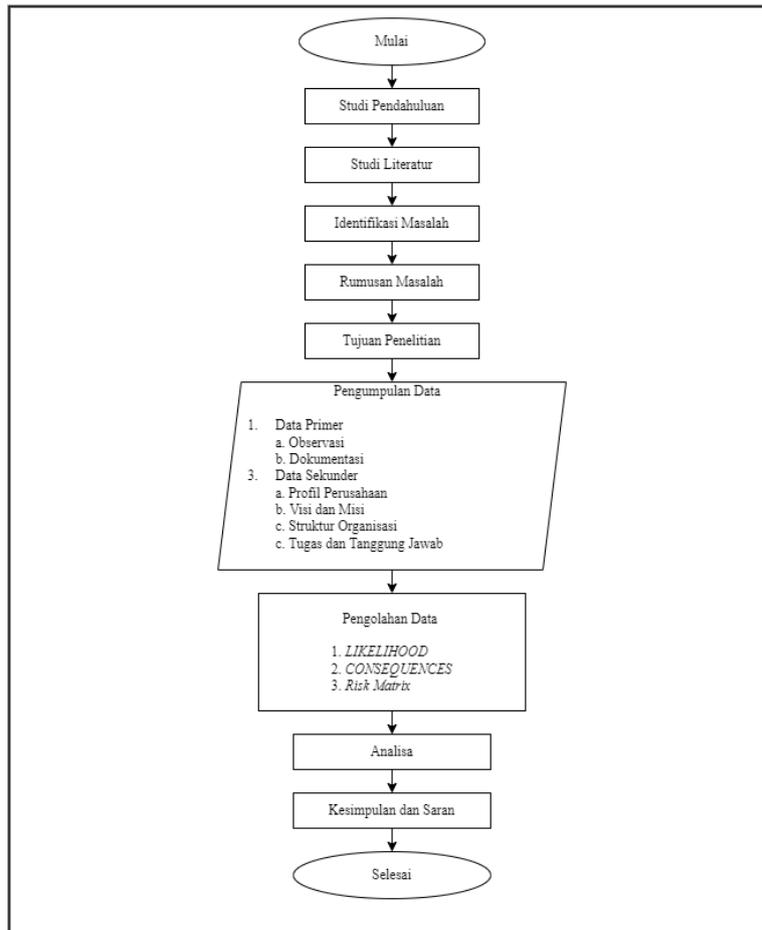
Penelitian ini dilakukan di PT. PJB Services PLTU Tembilahan. Perusahaan ini didirikan untuk memenuhi kebutuhan lini bisnis dalam memberikan jasa operasi dan pemeliharaan pembangkit listrik. Perusahaan ini terletak di Jl. Terusan emas Parit 23 Sungai Beringin, Tembilahan Indragiri hilir, Tembilahan-Riau. Perusahaan ini memiliki kapasitas, yaitu 2×7 MW. Berdasarkan observasi awal, tidak diperoleh data kecelakaan dalam satu tahun terakhir. Karena telah sesuai dengan tujuan perusahaan yang menerapkan prinsip kecelakaan nihil. Untuk mengurangi atau menghilangkan bahaya yang dapat menimbulkan kecelakaan ditempat kerja maka diperlukan manajemen risiko. Dalam proses identifikasi dan melakukan analisis potensi bahaya maka dapat dilakukan dengan metode Hazard and Operability (HAZOP).

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi jenis-jenis kecelakaan kerja yang terjadi pada bagian produksi sumber energi listrik PT. PJB Services PLTU Tembilahan, mengetahui berapa frekuensi terjadinya kecelakaan kerja bagian produksi sumber energi listrik PT. PJB Services PLTU Tembilahan, mengetahui berat dan ringannya kecelakaan kerja bagian produksi sumber energi listrik PT. PJB Services PLTU Tembilahan, dan mengetahui upaya yang dilakukan untuk pengendalian kecelakaan kerja bagian produksi sumber energi listrik PT. PJB Services PLTU Tembilahan.

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode *hazard and operability* (Hazop) untuk mengidentifikasi dan mengendalikan potensi sumber bahaya ditempat kerja. Teknik *hazard and operability* (Hazop) dipilih karena hazop merupakan metode kualitatif yang mudah untuk dipahami, sistematis, dan menuntut untuk memperoleh hasil yang diteliti. Metode yang dipakai yaitu metode kuantitatif deskriptif, studi ini digunakan untuk menggambarkan serta menjelaskan kondisi, situasi, fenomena, atau berbagai variabel penelitian menurut kejadian sebagaimana adanya yang dapat didokumentasikan, diwawancara, diobservasi, serta yang dapat diungkapkan melalui bahan-bahan dokumenter [2], [15].

Berikut adalah alur metode penelitian yang digambarkan dalam flowchart:



Gambar 1. Flowchart Metode Penelitian

Berdasarkan flowchart metode penelitian diatas dapat disimpulkan tahapan, proses penelitian dimulai dari studi pendahuluan hingga memberikan kesimpulan dan saran. Data yang dikumpulkan berupa data yang bersumber dari observasi, wawancara, dan data dokumentasi dilapangan. Data tersebut kemudian diolah untuk dicari *likelihood*, *consequence*, dan *risk matrix* nya

Hasil dan Pembahasan

Setelah melakukan pengumpulan data selanjutnya dilakukan pengolahan data, pengolahan data dimulai dari identifikasi proses, temuan *hazard* dan kemungkinan risiko yang akan ditimbulkan. Berikut identifikasi proses, *hazard*, dan risiko dapat dilihat pada Tabel 1:

Tabel 1. Proses, Hazard, dan Risiko.

No	Proses	Uraian temuan <i>Hazard</i>	Risiko
1	<i>Coal Yard</i>	Tempat ketersediaan batu bara untuk PLTU	1. kebakaran atau ledakan 2. Gas so2 3. Kebisingan 4. Tergelincir dan terjatuh 5. Terkena serpihan batu bara
2	<i>Crusher House</i>	Untuk menggiling batu bara menjadi butiran kecil	1. Kebakaran atau ledakan 2. Tersengat arus listrik 3. Tergelincir 4. Terjatuh dari ketinggian 5. Kebisingan

3	<i>Coal Bunker</i>	Untuk menampung batubara sebelum masuk ke coal feeder	1. Terjatuh atau tergelincir 2. Kebisingan 3. Terkena serpihan batu bara
4	<i>Coal Feeder</i>	Untuk mengatur laju batu bara dari coal bunker menuju mill untuk dihaluskan	1. Terjepit 2. Terjatuh dari ketinggian 3. Kebisingan 4. Luka bakar 5. Gangguan pernafasan
5	Ruang Bakar (<i>Furnace</i>)	Alat untuk merubah energi kimia menjadi energi panas	1. Panas 2. Luka bakar 3. Dehidrasi 4. Kebisingan 5. Tergelincir atau terjatuh
6	<i>Boiler</i>	Penghasil Stem atau uap	1. Uap panas 2. Kebakaran 3. Kebisingan 4. Luka bakar 5. Terjatuh dari ketinggian 6. Kesentrum
7	Turbin	Mengkonversi energi panas yang Dari uap menjadi energi putar	1. Luka bakar 2. Tersengat listrik 3. Kebisingan 4. Ledakan atau kebakaran 5. Panas 6. Kepala terbentur
8	Generator	Sumber tegangan listrik	1. Tergelincir 2. Tertimpa peralatan 3. Tersandung 4. Kebakaran atau ledakan 5. Tersengat listrik 6. kepala terbentur

Setelah melakukan identifikasi proses, bahaya, dan risiko, langkah selanjutnya, melakukan penilaian terhadap *likelihood*, dan *consequences* dari masing-masing sumber risiko dan bahaya, proses ini dilakukan bersama dengan para ahli atau *expert* terkait bidangnya yang bekerja di perusahaan

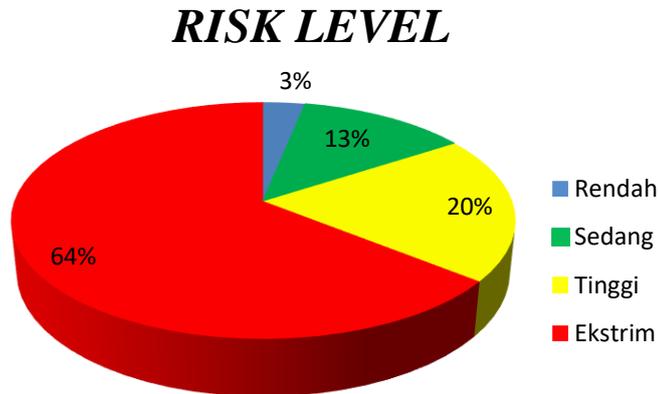
Tabel 2. Penilaian terhadap tabel Likelihood dan Consequences

No	Proses	Uraian Temuan Hazard	Risiko	Sumber Hazard	L	C	S	Risk Matrix
1	<i>Coal Yard</i>	Tempat ketersediaan batu bara untuk PLTU	1. kebakaran atau ledakan 2. Gas so2 3. Kebisingan 4. Tergelincir dan terjatuh 5. Terkena serpihan batu bara	1. Sikap pekerja 2. Kondisi lingkungankerja 3. Tidak menggunakanAPD	3	1	3	Rendah
2	<i>CrusherHouse</i>	Untuk menggiling batu bara menjadi butiran kecil	1. Kebakaran atau ledakan 2. Tersengat arus listrik 3. Tergelincir 4. Terjatuh dari	1. Sikap pekerja 2. Kondisi Lingkungan kerja	3	2	6	Sedang

			ketinggian					
			5. Kebisingan					
3	<i>Coal Bunker</i>	Untuk menampung batubara sebelum masuk ke coal feeder	1. Terjatuh atau tergelincir 2. Kebisingan 3. Terkena serpihan batu bara 4. Gas so2 5. Kebakaran	Kondisi lingkungan kerja	3	2	6	Sedang
4	<i>Coal Feeder</i>	Untuk mengatur laju batu bara dari coal bunker menuju mill untuk dihaluskan	1. Terjepit 2. Terjatuh dari ketinggian 3. Kebisingan 4. Luka bakar 5. Gangguan pernafasan	1. Temperature tinggi 2. kondisi lingkungan kerja 3. Sikap pekerja	3	3	9	Tinggi
5	<i>Ruang Bakar (Furnace)</i>	Alat untuk merubah energi kimia menjadi energi panas	1. Panas 2. Luka bakar 3. Dehidrasi 4. Kebisingan 5. Tergelincir atau terjatuh	1. Sikap pekerja 2. Kondisi lingkungan kerja 3. Temperatur tinggi 4. Bahan Kimia	5	2	10	Tinggi
6	<i>Generator</i>	Sumber tegangan listrik	1. Tergelincir 2. Tertimpa peralatan 3. Tersandung 4. Kebakaran atau ledakan 5. Tersengat listrik	1. Sikap pekerja 2. Kondisi lingkungan kerja 3. Tegangan tinggi	4	4	16	Ekstrim
7	<i>Turbin</i>	Mengkonversi energi panas yang Dari uap menjadi energi putar	1. Tersengat listrik 2. Kebisingan 3. Ledakan atau kebakaran 4. Panas 5. Kepala terbentur	1. Tegangan tinggi 2. Uap panas 3. Lingkungan kerja	5	4	20	Ekstrim
8	<i>Boiler</i>	Penghasil Stem atau uap	1. Uap Panas 2. Kebakaran 3. Kebisingan 4. Luka bakar 5. Terjatuh dari ketinggian 6. Kesentrum	1. Kondisi Lingkungan Kerja 2. Temperatur Tinggi 3. Peralatan Panas	5	5	25	Ekstrim

Setelah didapatkan nilai *likelihood* dan *consequences*, maka langkah berikutnya, yaitu menjumlahkan nilai *likelihood* dan *consequences*, maka diperoleh tingkat bahaya pada diagram *risk matrix*. Dari diagram *risk*

matrix, dapat dihitung skor resiko dan prioritas berdasarkan rumus *risk's score* atau *risk level* untuk melakukan tindakan perbaikan. Skor resiko dan prioritas dapat dilihat pada gambar 3



Gambar 2. Risk level

Dari gambar diagram diatas di atas dapat disimpulkan tingkat bahaya (ekstrim) sebesar 64%, tingkat bahaya (tinggi) sebesar 20%, tingkat bahaya (sedang) sebesar 13%, tingkat bahaya (rendah) sebesar 3%. Dari sumber bahaya dalam tahapan penilaian resiko maka tindakan selanjutnya adalah HAZOP *Worksheet*. Berikut hazop worksheet dapat dilihat pada tabel dibawah:

Tabel 3. Hazop Worksheet

No	Proses	Uraian Temuan Hazard	Risiko	Sumber Hazard	Tindakan
1	Generator	Sumber tegangan listrik	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tergelincir 2. Tertimpa peralatan 3. Tersandung 4. Kebakaran atau ledakan 5. Tersengat listrik 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sikap pekerja 2. Kondisi lingkungan kerja 3. Tegangan tinggi 	Memakai APD (Sarung Tangan, Masker, Safety Boot, Kaca Mata, Helm) Pagar Pengaman
2	Turbin	Mengkonversi energi panas yang Dari uap menjadi energi putar	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tersengat listrik 2. Kebisingan 3. Ledakan atau kebakaran 4. Panas 5. Kepala terbentur 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tegangan tinggi 2. Uap panas 3. Lingkungan kerja 	Administrasi dan Menggunakan APD (Ear Muff, Sepatu Safety, Masker, Helm)
3	Boiler	Penghasil Stem atau uap	<ol style="list-style-type: none"> 1. Uap Panas 2. Kebakaran 3. Kebisingan 4. Luka bakar 5. Terjatuh dari ketinggian 6. Kesentrum 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kondisi Lingkungan Kerja 2. Temperatur Tinggi 3. Peralatan Panas 	Memperhatikan Keselamatan Kerja Menggunakan APD (Ear Muff, Sepatu Safety, Masker, Helm)

Berdasarkan tabel 3 diatas mengenai Hazop worksheet bahaya yang timbul pada generator seperti, tergelincir, tertimpa peralatan, tersandung, kebakaran atau ledakan, dan tersengat listrik. Bahaya yang timbul termasuk kategori risiko sangat tinggi (*extreme*) sebab dampak yang timbul yaitu tersengat listrik dengan bertegangan tinggi sehingga menyebabkan luka bakar akibat sengatan listrik bahkan dapat terjadi kematian. Selanjutnya Bahaya yang timbul pada turbin seperti berikut, luka bakar, tersengat listrik, kebisingan, ledakan atau kebakaran, Panas, dan kepala terbentur. Bahaya yang timbul termasuk kategori risiko sangat tinggi (*extreme*) sebab dampak yang timbul yaitu kebisingan dengan frekuensi yang tinggi sehingga menyebabkan merusak indera pendengaran, mengganggu konsentrasi serta menyebabkan emosi yang tidak stabil. Berikutnya bahaya yang timbul pada boiler seperti berikut, uap panas, kebakaran dan ledakan, kebisingan, luka bakar, terjatuh dari ketinggian dan kesetrum. Bahaya yang timbul termasuk kategori risiko sangat tinggi (*extreme*) sebab dampak yang timbul kebakaran dan ledakan sehingga menyebabkan kebakaran atau ledakan pada PLTU.

Simpulan

Dari pengolahan data yang telah dilakukan, maka dapat ditarik kesimpulan yaitu terdapat dua jenis kecelakaan kerja pada PT. PJB Services PLTU Tembilahan, yaitu kecelakaan kerja ringan dan berat . Kecelakaan ringan seperti terjatuh dan terpelelet yang dapat menyebabkan luka, gores dan memar, sedangkan kecelakaan berat seperti lengan tertimpa alat berat yang mengakibatkan patah tulang lengan dan jenis risiko bahaya yang ditimbulkan berdasarkan Matrik Risiko (*Risk Matrix*) potensi bahaya kerja ekstrim sebanyak 64% yaitu pada Generator, Turbin, dan Boiler. Risiko tinggi 20% adalah *Coal Feeder* dan *Furnace*. Risiko sedang sebanyak 13% terdapat pada *Coal Crusher* dan *Coal Bunker*. Risiko rendah 3% yaitu *Coal Yard*.

Ucapan Terima Kasih

Terimakasih kami ucapkan kepada Dosen Pembimbing kp dan pembimbing lapangan yang telah memberikan bimbingan dalam menyelesaikan kerja praktik ini.

Daftar Pustaka

- [1] A. Haslindah, Andrie, S. Aryani, and F. Nurhidayat, "Penerapan Metode HAZOP Untuk Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Pada Bagian Produksi Air Minum Dalam Kemasan Cup Pada PT. Tirta Sukses Perkasa (CLUB)," *journal-uim-makassar.ac.id*, vol. 1, no. 1, pp. 20–24, 2020, Accessed: Jun. 25, 2022. [Online]. Available: <http://journal-uim-makassar.ac.id/index.php/JUSTME/article/view/511>.
- [2] Lina Dianati Fathimahhayati, Muhammad Rafi Wardana, and Nadine Annisa Gumilar, "Analisis Risiko K3 Dengan Metode Hirarc Pada Industri Tahu Dan Tempe Kelurahan Selili, Samarinda," *J. Rekavasi*, vol. 7, no. 1, pp. 62–70, 2019.
- [3] A. EHasibuan *et al.*, *Teknik Keselamatan dan Kesehatan Kerja*. Yayasan Kita Menulis, 2020.
- [4] M. Rizki, A. Wenda, ... F. P.-2021 I., and undefined 2021, "Comparison of Four Time Series Forecasting Methods for Coal Material Supplies: Case Study of a Power Plant in Indonesia," *ieeexplore.ieee.org*, Accessed: Jun. 05, 2022. [Online]. Available: <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/9493522/>.
- [5] Ramli, "Identifikasi Bahaya dan Penilaian Risiko K3 Pada Tindakan Perawatan dan Perbaikan Menggunakan Metode HIRARC pada PT. X," *Semin. Nas. Ris. Terap.*, no. July, pp. 281–286, 2010.
- [6] R. Erviando, I. Safi'i, H. S.-J. J. Manajemen, and undefined 2020, "Analisis Risiko Kesehatan Dan Keselamatan Kerja Pada PG. Pesantren Baru Menggunakan Metode Hazop," *ojs.unik-kediri.ac.id*, Accessed: Jun. 25, 2022. [Online]. Available: <http://ojs.unik-kediri.ac.id/index.php/jurmatis/article/view/858>.
- [7] M. Rizki *et al.*, "Aplikasi End User Computing Satisfaction pada Penggunaan E-Learning FST UIN SUSKA," *ejournal.uin-suska.ac.id*, vol. 19, no. 2, pp. 154–159, 2022, Accessed: Jun. 05, 2022. [Online]. Available: <http://ejournal.uin-suska.ac.id/index.php/sitekin/article/view/14730>.
- [8] E. Permata *et al.*, "Analisa Strategi Pemasaran Dengan Metode BCG (Boston Consulting Group) dan Swot," *ejournal.uin-suska.ac.id*, vol. 17, no. 2, pp. 92–100, 2020, Accessed: Aug. 25, 2021. [Online]. Available: <http://ejournal.uin-suska.ac.id/index.php/sitekin/article/view/12329>.
- [9] M. Nur, "Analisis Keselamatan dan Kesehatan Kerja Menggunakan Metode Hazard And Operability Study (HAZOP) Di PT. XYZ," *J. Tek. Ind.*, vol. 4, no. 2, 2018, Accessed: Jun. 25, 2022. [Online]. Available: <http://download.garuda.kemdikbud.go.id/article.php?article=1295310&val=11322&title=Analisis Keselamatan dan Kesehatan Kerja Menggunakan Metode Hazard And Operability Study HAZOP Di PT XYZ>.
- [10] F. Surayya Lubis, A. Putri Rahima, M. Isnaini Hadiyul Umam, and M. Rizki, "Analisis Kepuasan

- Pelanggan dengan Metode Servqual dan Pendekatan Structural Equation Modelling (SEM) pada Perusahaan Jasa Pengiriman Barang di Wilayah Kota Pekanbaru,” *ejournal.uin-suska.ac.id*, vol. 16, no. 02, pp. 25–31, 2019, Accessed: May 30, 2022. [Online]. Available: <http://ejournal.uin-suska.ac.id/index.php/sitekin/article/view/9366>.
- [11] M. Rizki *et al.*, “Determining Marketing Strategy At LPP TVRI Riau Using SWOT Analysis Method,” *yrpipku.com*, vol. 3, no. 1, pp. 10–18, Accessed: May 30, 2022. [Online]. Available: <https://yrpipku.com/journal/index.php/jaets/article/view/276>.
- [12] E. Rudyarti, “Hubungan pengetahuan keselamatan dan kesehatan kerja dan sikap penggunaan alat pelindung diri dengan kejadian kecelakaan kerja pada pengrajin pisau,” *UNS PRES*, vol. 11, 2018, Accessed: Jun. 25, 2022. [Online]. Available: <http://repo.stikesicme-jbg.ac.id/4395/13/PROSIDING-SEMNAS-K3.pdf#page=21>.
- [13] F. N. Rahman and A. Y. Pratama, “Analisis Beban Kerja Mental Pekerja Train Distribution PT. Solusi Bangun Indonesia,” *J. Teknol. dan Manaj. Ind. Terap.*, vol. 1, pp. 7–14, 2022, doi: <https://doi.org/10.55826/tmit.v1i1.11>.
- [14] S. Adi and F. Yuamita, “Analisis Ergonomi Dalam Penggunaan Mesin Penggilingan Pupuk Menggunakan Metode Quick Exposure Checklist Pada PT. Putra Manunggal Sakti,” *J. Teknol. dan Manaj. Ind. Terap.*, vol. 1, pp. 22–34, 2022, doi: <https://doi.org/10.55826/tmit.v1i1.7>.
- [15] J. Hasil Penelitian dan Karya Ilmiah *et al.*, “Optimalisasi Jumlah Kebutuhan Tenaga Kerja pada Stasiun Kerja Hoisting Crane Menggunakan Metode Work Sampling (Studi Kasus: PT. X),” *ejournal.uin-suska.ac.id*, vol. x, No. x, 2018, Accessed: Jun. 05, 2022. [Online]. Available: <http://ejournal.uin-suska.ac.id/index.php/jti/article/view/8984>.