

Upaya Pencegahan Kecelakaan Kerja Pada Proses *Grading* Tbs Kelapa Sawit Di PT. Sawindo Kencana Menggunakan Metode *Job Safety Analysis* (JSA)

Arief Firdaus¹, Ferida Yuamita²

^{1,2} Fakultas Teknologi Industri, Jurusan Teknik Industri, Universitas Teknologi Yogyakarta
Glagahsari St No.63, Warungboto, Umbulharjo, Yogyakarta City, Special Region of Yogyakarta 55164
Email: arieffa79@gmail.com., feridayuamita@uty.ac.id

ABSTRAK

PT. Sawindo Kencana merupakan suatu perusahaan yang mengolah tandan buah segar kelapa sawit menjadi *Crude Palm Oil* (CPO) dan *Crude Palm Kernel Oil* (CPKO). PT. Sawindo Kencana memiliki komitmen untuk melindungi tenaga kerjanya dengan menerapkan program K3. Pada observasi yang dilakukan ditemukan masalah yang ada di perusahaan ini yaitu, pekerja saat melakukan kegiatan produksi terkadang tidak menggunakan APD secara lengkap, sehingga pada proses produksi terdapat risiko potensi kecelakaan kerja karena pekerja yang tidak mematuhi peraturan K3 yang telah ditetapkan. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui potensi kecelakaan kerja yang ada pada proses produksi khususnya *area loading ramp*. Dengan demikian dalam menghadapi permasalahan tersebut digunakan metode *Job Safety Analysis* untuk mengetahui potensi kecelakaan kerja dan memberikan rekomendasi serta usulan dalam penggunaan APD. Rekomendasi dan usulan yang dilakukan adalah memberikan pengarahan kepada pekerja agar menggunakan APD secara lengkap sesuai dengan kelengkapan proses produksi yang telah disediakan.

Kata Kunci : *Job Safety Analysis*, Keselamatan dan Kesehatan Kerja, Potensi Kecelakaan Kerja

ABSTRACT

PT. Sawindo Kencana is a company that processes Fresh Fruit Bunches into *Crude Palm Oil* (CPO) and *Crude Palm Kernel Oil* (CPKO). PT. Sawindo Kencana is committed to protecting its workforce by implementing the OHS program. In the observations made, it was found that there were problems in this company, namely, workers when carrying out productions activities sometimes did not use complete PPE, so that in the production process there was a potential risk of work accidents because workers did not comply with the established OHS regulations. The purpose of this study is to determine the potential for work accidents that exist in the production process, especially the loading ramp area. Thus, in dealing with these problems, the *Job Safety Analysis* method is used to determine the potential for work accidents and provide recommendations and suggestions for the use of PPE. Recommendations and suggestions made are to provide direction to workers to use PPE completely in accordance with the completeness of the production process that has been provided.

Keywords: *Job Safety Analysis*, Occupational Safety and Health, Potential Work Accidents

Pendahuluan

PT. Sawindo Kencana merupakan suatu perusahaan yang mengolah tanda buah segar kelapa sawit menjadi CPO dan CPKO. Pengolahan TBS di PT. Sawindo Kencana menggunakan berbagai mesin dan alat berat yang mempunyai potensi kecelakaan kerja. Kecelakaan kerja menyebabkan cedera pada pekerja sehingga proses produksi terganggu dan menyebabkan produktivitas menurun. Setiap pekerja memiliki tingkat risiko yang disebabkan oleh pekerja yang tidak mematuhi peraturan perusahaan dan lingkungan kerja yang tidak aman. Untuk meminimalisir bahaya kecelekaan kerja tersebut perusahaan mempunyai komitmen untuk melindungi tenaga kerjanya dengan menerapkan program K3. [1]–[6]

Berdasarkan data Januari 2021 sampai dengan September 2021, masih ditemukan kecelakaan kerja pada PT Sawindo Kencana khususnya dibagian *Loading Ramp* terdapat 6 kecelakaan kerja seperti tertusuk duri buah kelapa sawit. Kecelakaan kerja tersebut mengakibatkan cedera pada operatornya sendiri dan berdampak terhadap proses produksi karena proses *grading* ini adalah salah satu tahap penting pada awal produksi. Kurangnya kesadaran dari pekerja tentang *safety* yang belum tertanam sehingga terkadang bahaya seperti itu sering diabaikan.[7]–[12]

Metode JSA adalah salah satu metode yang digunakan dalam membantu mengetahui prinsip K3 pada stasiun kerja. Adanya penggunaan metode JSA dapat mengidentifikasi potensi risiko kecelakaan kerja apa saja yang dapat terjadi pada proses produksi CPO dan CPKO pada proses penampungan tandan buah segar dan *grading* pada *area* produksi *loading ramp*, serta melakukan penilaian risiko yang ditimbulkan dan melakukan upaya pencegahan kecelakaan kerja.[13]–[18]

Tujuan penelitian ini ialah menganalisis potensi kecelakaan kerja menggunakan metode *Job Safety Analysis* pada proses *grading* yang memiliki potensi kecelakaan kerja, sehingga didapatkan rekomendasi atau solusi kepada *operator* untuk meminimalisir terjadinya kecelakaan kerja.[19]–[23]

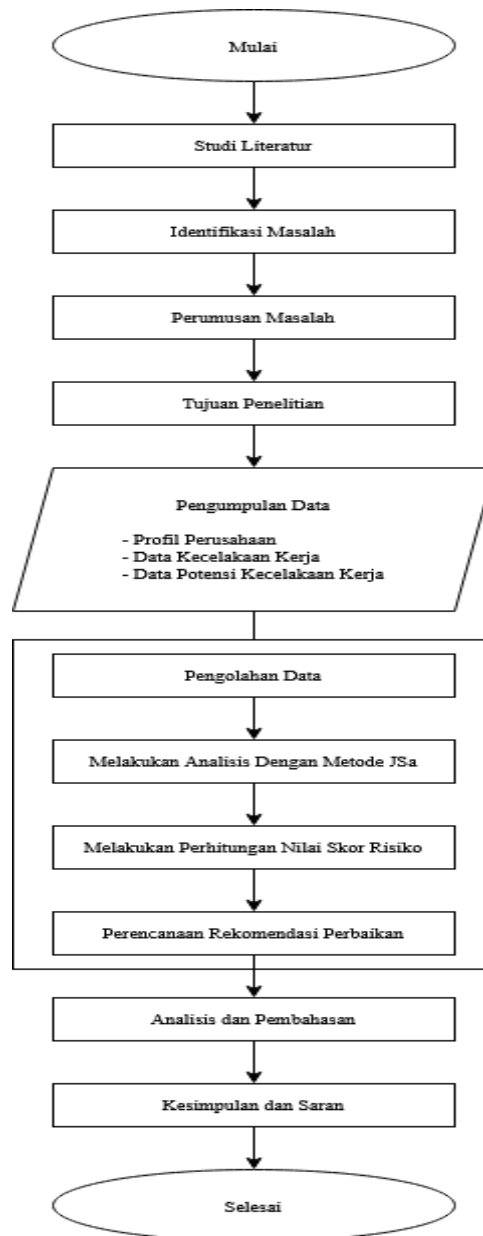
Penelitian terdahulu dilakukan oleh [24]–[26], identifikasi potensi bahaya serta penilaian tingkat risiko aktivitas menggunakan metode *Job Safety Analysis*. Tingkat risiko yang diperoleh berdasarkan tingkat keparahan dan probabilitas bahaya. Tindakan pengendalian disajikan sesuai dengan kode penilaian dan prioritas bahaya. Hasil evaluasi ditemukan 4 pekerjaan berisiko tinggi di unit kekuatan teridentifikasi 39 bahaya di mana 19 bahaya terdeteksi pada tingkat yang tidak dapat diterima, 8 bahaya pada tingkat yang tidak diinginkan dan 2 bahaya juga diakui dapat diterima sehingga perlu dilakukan perbaikan.[27]–[31]

Kemudian penelitian dilakukan oleh [32]–[35], hasil identifikasi bahaya dan analisis risiko kerja yang dilakukan mahasiswa dalam pelaksanaan kegiatan pembuatan benda padat. Ada 3 tahapan pekerjaan yang dilakukan, yaitu mesin penggilingan, mesin bubut, dan mesin pemotong. Dalam proses pembuatan risiko yang mungkin terjadi adalah jari terpotong, rambut masuk ke mesin, dan terhirup asap atau serpihan. Tingkat risiko yang terjadi pada proses pembuatan benda padat sangat tinggi, yaitu sebanyak 6 dan dapat diterima sebanyak 1. [36]–[38]

Metode Penelitian

Penelitian ini mengkaji potensi risiko kecelakaan kerja pada proses *grading* menggunakan metode *Job Safety Analysis*. Metode ini digunakan untuk menganalisis potensi kecelakaan kerja yang ada, kemudian dilakukannya perhitungan dari analisis yang didapatkan sehingga didapatkan berbagai rekomendasi atau solusi untuk meminimalisir potensi kecelakaan kerja.

- 1) Identifikasi Masalah
Mengidentifikasi berbagai jenis permasalahan yang sering dihadapi oleh PT. Sawindo Kencana. Dari bermacam masalah yang ada memilih salah satu masalah yang akan diambil untuk difokuskan untuk dilakukannya penelitian.
- 2) Perumusan Masalah
Perumusan masalah dari identifikasi yang dilakukan sebagai landasan pertanyaan dan jawaban dari masalah yang akan diteliti.
- 3) Pengumpulan Data
Melakukan pengambilan data dengan mengamati kegiatan yang dilakukan pekerja dan melakukan wawancara untuk mendapatkan data potensi kecelakaan kerja.
- 4) Pengolahan Data
Melakukan perhitungan nilai risiko data kondisi potensi kecelakaan kerja yang membahayakan dan menganalisis dengan metode JSA.
- 5) Analisis dan Pembahasan
Setelah dilakukan perhitungan dari analisis data dengan perhitungan likelihood dan consequences kemudian melihat level risiko bahaya yang ada pada risk matrix sebagai prioritas yang bisa diperbaiki dengan memberikan rekomendasi atau solusi kepada pihak PT. Sawindo Kencana.
- 6) Kesimpulan dan Saran
Kesimpulan merupakan tahap akhir penelitian yang berisi hasil dari analisis dan pembahasan yang didapatkan sehingga didapatkannya kesimpulan dan saran.



Gambar 1. Flow Chart Penelitian

Hasil dan Pembahasan

- 1) Data Kondisi Kerja Yang Membahayakan
 Melakukan pengamatan secara langsung dan wawancara terhadap pekerja untuk memperoleh potensi risiko bahaya yang ada pada proses *grading*.

Tabel 1. Data Potensi Risiko Kecelakaan Kerja

No	Lokasi	Kegiatan	Risiko
1	<i>Loading ramp</i>	Membuka pintu Bak truk	Terjepit pintu bak truk Menyebabkan patah tulang Pada tangan
2	<i>Loading ramp</i>	Menurunkan tandan buah segar dari truk	Pekerja tertimpa tandan buah segar Dari bak truk menyebabkan lecet Atau luka pada badan

3	<i>Loading ramp</i>	Menurunkan tandan buah segar dari truk	Pekerja tertusuk duri tandan buah segar menyebabkan lecet atau luka pada tangan
4	<i>Loading ramp</i>	Pemeriksaan tandan buah segar ke bawah bak penampungan	Pekerja terjatuh ke tumpukkan buah menyebabkan lecet atau luka di tangan dan lutut
5	<i>Loading ramp</i>	Menaikkan buah yang kurang baik setelah dilakukan proses <i>grading</i> ke dalam bak truk	Pekerja tertusuk gancu yang digunakan menyebabkan luka di kaki

Data yang ada pada **Tabel 1** merupakan analisis data potensi kecelakaan kerja yang ada pada proses *grading* di PT. Sawindo kencana memiliki 5 potensi. Pada setiap kegiatan memiliki potensi kecelakaan kerja. Risiko yang pertama terjepit pintu bak truk menyebabkan patah tulang pada tangan, kedua pekerja tertimpa tandan buah segar dari bak truk menyebabkan lecet atau luka pada badan, ketiga pekerja tertusuk duri tandan buah segar menyebabkan lecet atau luka pada tangan, keempat pekerja terjatuh ke tumpukkan buah menyebabkan lecet atau luka di tangan dan lutut, dan kelima pekerja tertusuk gancu yang digunakan menyebabkan luka tusuk di kaki.

2) **Kriteria Likelihood**

Likelihood merupakan penggunaan frekuensi yang memungkinkan terjadinya kecelakaan pada perhitungan kuantitatif yang didapatkan dari analisis data yang dilakukan.

Tabel 2. Kriteria Likelihood

No	Lokasi	Kegiatan	Risiko	Kriteria Frekuensi (L)	Level
1	<i>Loading ramp</i>	Membuka pintu bak truk	Terjepit pintu bak truk menyebabkan patah tulang Pada tangan	Mungkin	3
2	<i>Loading ramp</i>	Menurunkan tandan buah segar dari truk	Pekerja tertimpa tandan buah segar dari bak truk menyebabkan lecet Atau luka pada badan	Mungkin	3
3	<i>Loading ramp</i>	Menurunkan tandan buah segar dari truk	Pekerja tertusuk duri tandan buah segar menyebabkan lecet atau luka pada tangan	Kemungkinan Besar	4
4	<i>Loading ramp</i>	Pemeriksaan tandan buah segar ke bawah bak penampungan	Pekerja terjatuh ke tumpukkan buah menyebabkan lecet atau luka di tangan dan lutut	Mungkin	3
5	<i>Loading ramp</i>	Menaikkan buah yang kurang baik setelah dilakukan proses <i>grading</i> ke dalam bak truk	Pekerja tertusuk gancu yang digunakan menyebabkan luka di kaki	Kemungkinan Kecil	2

3) **Kriteria Consequences**

Consequences merupakan tingkat keparahan cedera dan dampak yang akan diterima pekerja, kemudian didefinisikan dengan kualitatif serta melihat ada tidaknya kehilangan hari kerja.

Tabel 3. Kriteria Consequences

No	Lokasi	Kegiatan	Risiko	Kriteria Tingkat Keparahan Cidera (C)	Level
1	<i>Loading ramp</i>	Membuka pintu Bak truk	Terjepit pintu bak truk Menyebabkan patah tulang Pada tangan	Sedang	3
2	<i>Loading ramp</i>	Menurunkan tandan buah segar dari truk	Pekerja tertimpa tandan buah segar Dari bak truk menyebabkan lecet Atau luka pada badan	Kecil	2
3	<i>Loading ramp</i>	Menurunkan tandan buah segar dari truk	Pekerja tertusuk duri tandan buah segar menyebabkan lecet atau luka pada tangan	Kecil	2
4	<i>Loading ramp</i>	Pemeriksaan tandan buah segar ke bawah bak penampungan	Pekerja terjatuh ke tumpukkan buah menyebabkan lecet atau luka di tangan dan lutut	Sedang	3
5	<i>Loading ramp</i>	Menaikkan buah yang kurang baik setelah dilakukan proses <i>grading</i> ke dalam bak truk	Pekerja tertusuk gancu yang digunakan menyebabkan luka di kaki	Sedang	3

- 4) Perhitungan Skor Risiko Kecelakaan kerja
 Penilaian skor risiko dari perhitungan *likelihood* dan *consequences*, kemudian dari perhitungan tersebut didapatkan hasil skor risiko.

$$Likelihood \times Consequences = skor\ risiko \quad (1)$$

Tabel 4. Perhitungan Skor Risiko

No	Lokasi	Kegiatan	Risiko	Sumber Bahaya	L	C	S	Level Risiko
1	<i>Loading ramp</i>	Membuka pintu Bak truk	Terjepit pintu bak truk Menyebabkan patah tulang Pada tangan	Sedang	3	3	9	Tinggi
2	<i>Loading ramp</i>	Menurunkan tandan buah segar dari truk	Pekerja tertimpa tandan buah segar Dari bak truk menyebabkan lecet Atau luka pada badan	Kecil	3	2	6	Sedang
3	<i>Loading ramp</i>	Menurunkan tandan buah segar dari truk	Pekerja tertusuk duri tandan buah segar menyebabkan lecet atau luka pada tangan	Kecil	4	2	8	Tinggi
4	<i>Loading ramp</i>	Pemeriksaan tandan buah segar ke bawah bak penampungan	Pekerja terjatuh ke tumpukkan buah menyebabkan lecet atau luka di tangan dan lutut	Sedang	3	3	9	Tinggi
5	<i>Loading ramp</i>	Menaikkan buah yang kurang baik setelah dilakukan proses <i>grading</i> ke dalam bak truk	Pekerja tertusuk gancu yang digunakan menyebabkan luka di kaki	Sedang	2	3	6	Sedang

Berdasarkan dari pengolahan data yang menggunakan metode JSA, didapatkan beberapa hasil analisis risiko kecelakaan yang ditimbulkan pada proses *grading* pada *work area loading ramp* sebagai berikut :

Pada perhitungan skor risiko pada pengolahan data yang berada dilevel risiko tinggi terdapat 3 temuan, yaitu :

- a. Pada proses kegiatan membuka pintu bak truk terdapat potensi kecelakaan kerja tangan terjepit pintu bak truk yang menyebabkan patah tulang pada tangan yang terjadi pada *area loading ramp* dengan nilai skor risiko 9.
- b. Pada proses kegiatan menurunkan tandan buah segar dari truk terdapat potensi kecelakaan kerja pekerja tertusuk duri tandan buah segar yang menyebabkan lecet atau luka pada tangan pekerja yang terjadi pada *area loading ramp* dengan nilai skor risiko 8.
- c. Pada proses kegiatan pemeriksaan tandan buah segar ke bawah bak penampungan terdapat potensi kecelakaan kerja terjatuh ke tumpukkan buah menyebabkan lecet atau luka di tangan dan lutut yang terjadi pada *area loading ramp* dengan nilai skor risiko 9.

Pada perhitungan skor risiko pada pengolahan data yang berada dilevel risiko rendah terdapat 2 temuan, yaitu :

- a. pada proses kegiatan menurunkan tandan buah segar dari truk terdapat potensi kecelakaan kerja tertimpa tandan buah segar dari bak truk menyebabkan lecet atau luka pada badan yang terjadi pada *area loading ramp* dengan nilai skor risiko 6.
- b. Pada proses kegiatan menaikkan buah yang kurang baik setelah dilakukan proses *grading* ke dalam bak truk terdapat potensi kecelakaan kerja tertusuk gancu yang digunakan pada proses tersebut menyebabkan luka di kaki yang terjadi pada *area loading ramp* dengan nilai skor risiko 6.

Dilakukan perancangan rekomendasi untuk pencegahan kecelakaan kerja yang berdasarkan pengolahan data. Berikut rekomendasi berdasarkan potensi kecelakaan kerja :

- a. Pada proses membuka pintu bak truk pada *area loading ramp* dilakukan perancangan rekomendasi menggunakan batangan besi dan memakai sarung tangan sehingga mencegah dari risiko tangan terjepit.
- b. Pada proses menurunkan tandan buah segar dari truk pada *area loading ramp* dilakukan perancangan rekomendasi pekerja memakai helm dan seragam yang sesuai untuk mengantisipasi pekerja tertimpa buah.
- c. Pada proses menurunkan tandan buah segar dari truk pada *area loading ramp* dilakukan perancangan rekomendasi pekerja memakai sepatu dan sarung tangan untuk mengantisipasi pekerja tertusuk duri tandan buah segar
- d. Pada proses pemeriksaan tandan buah segar ke bawah bak penampungan pada *area loading ramp* dilakukan perancangan rekomendasi pekerja memakai sarung tangan dan pihak perusahaan memberi tanda bahaya di dekat *area loading ramp*
- e. Pada proses menaikkan buah yang kurang baik setelah dilakukan proses *grading* ke dalam bak truk pada *area loading ramp* dilakukan perancangan rekomendasi pekerja memakai sepatu dan berhati-hati dalam menggunakan alat gancu.

Simpulan

Hasil analisis dan pengolahan data menggunakan metode JSA. Potensi bahaya kecelakaan kerja yang dapat terjadi pada *area loading ramp* berasal dari tiga sumber bahaya. Dari tiga sumber bahaya yang ditemukan seperti, tandan buah segar, bak truk, dan alat gancu didapatkan lima potensi kecelakaan kerja yang memiliki level risiko sedang hingga tinggi yaitu, tangan terjepit bak truk yang menyebabkan patah tulang dengan nilai skor 9 yang menyatakan level risiko tinggi, pekerja tertimpa tandan buah segar dari bak truk yang menyebabkan lecet atau luka pada badan dengan nilai skor 6 yang menyatakan level risiko sedang, pekerja tertusuk duri tandan buah segar menyebabkan lecet atau luka pada tangan dengan nilai skor 8 menyatakan level risiko tinggi, pekerja terjatuh ke tumpukkan buah yang menyebabkan lecet atau luka pada tangan dan lutut dengan nilai skor 9 menyatakan level risiko tinggi, dan pekerja tertusuk gancu yang digunakan menyebabkan luka dikaki dengan nilai skor 6 menyatakan level risiko sedang. Pencegahan kecelakaan kerja yang dilakukan dengan memberikan rekomendasi ataupun solusi pada setiap potensi kecelakaan kerja untuk meminimalisir terjadinya kecelakaan kerja. Di penelitian ini menyarankan untuk menambahkan metode lain sebagai perbandingan untuk mendapatkan hasil yang terbaik.

Daftar Pustaka

- [1] A. Rinaldi, N. Rahmadani, P. Papilo, S. Silvia, and M. Rizki, "Analisa Pengambilan Keputusan Pemilihan Bahan Dalam Pembuatan Kemeja Menggunakan Metode TOPSIS," *SITEKIN J. Sains, Teknol. dan Ind.*, vol. 18, no. 2, pp. 163–172, 2021.
- [2] M. L. Hamzah, E. Rusilawati, and A. A. Purwati, "Sistem Aplikasi Sarana Prasarana Perguruan Tinggi Menggunakan Teknologi Near Field Communication Berbasis Android," *INTECOMS J. Inf. Technol. Comput. Sci.*, vol. 1, no. 2, pp. 251–261, 2018.
- [3] M. I. Arifandy, E. P. Cynthia, and F. Muttakin, "Potensi Limbah Padat Kelapa Sawit Sebagai Sumber Energi Terbarukan Dalam Implementasi Indonesian Sustainability Palm Oil," *SITEKIN J. Sains, Teknol. dan Ind.*, vol. 19, no. 1, pp. 116–122, 2021.
- [4] M. Rizki, M. I. H. Umam, and M. L. Hamzah, "Aplikasi Data Mining Dengan Metode CHAID Dalam Menentukan Status Kredit," *SITEKIN J. Sains, Teknol. dan Ind.*, vol. 18, no. 1, pp. 29–33, 2020.
- [5] N. Nazaruddin and S. Sarbaini, "Evaluasi Perubahan Minat Pemilihan Mobil dan Market Share Konsumen di Showroom Pabrik Honda," *J. Teknol. dan Manaj. Ind. Terap.*, vol. 1, no. II, pp. 97–103, 2022.
- [6] E. G. Permata, M. Rizki, P. Papilo, and S. Silvia, "Analisa Strategi Pemasaran Dengan Metode BCG (Boston Consulting Group) dan Swot," *SITEKIN J. Sains, Teknol. dan Ind.*, vol. 17, no. 2, pp. 92–99, 2020.
- [7] M. D. Siregar, "Penerapan Analisis Swot Sebagai Landasan Penetapan Strategi Pemasaran (Studi Kasus: Lpp Tvri Riau)." Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau, 2021.
- [8] M. L. Hamzah, Y. Desnelita, A. A. Purwati, E. Rusilawati, R. Kasman, And F. Rizal, "A review of Near Field Communication technology in several areas," *Rev. Espac.*, vol. 40, no. 32, 2019.
- [9] A. A. Purwati, T. Fitrio, F. Ben, and M. L. Hamzah, "Product Quality and After-Sales Service in Improving Customer Satisfaction and Loyalty," *J. Econ.*, vol. 16, no. 2, pp. 223–235, 2020.
- [10] M. Rizki, K. Khulidatiana, I. Kusmanto, F. S. Lubis, and S. Silvia, "Aplikasi End User Computing Satisfaction pada Penggunaan E-Learning FST UIN SUSKA," *SITEKIN J. Sains, Teknol. dan Ind.*, vol. 19, no. 2, pp. 154–159, 2022.
- [11] J. Oscardo, A. A. Purwati, and M. L. Hamzah, "Inovasi Produk, Persepsi Harga, Pengalaman Konsumen dan Strategi Positioning dalam Meningkatkan Keputusan Pembelian Pada PT. Cahaya Sejahtera Riau Pekanbaru," *INVEST J. Inov. Bisnis Dan Akunt.*, vol. 2, no. 1, pp. 64–75, 2021.
- [12] F. Muttakin, K. N. Fatwa, and S. Sarbaini, "Implementasi Additive Ratio Assessment Model untuk Rekomendasi Penerima Manfaat Program Keluarga Harapan," *SITEKIN J. Sains, Teknol. dan Ind.*, vol. 19, no. 1, pp. 40–48.
- [13] M. Rizki, A. T. Almi, I. Kusumanto, A. Anwardi, and S. Silvia, "Aplikasi Metode Kano Dalam Menganalisis Sistem Pelayanan Online Akademik FST UIN SUSKA Riau pada masa Pandemi Covid-19," *SITEKIN J. Sains, Teknol. dan Ind.*, vol. 18, no. 2, pp. 180–187, 2021.
- [14] F. F. Indriyani, "Vehicle Routing Problem Dengan Menggunakan Algoritma Sweep Untuk Penentuan Rute Distribusi Darah Di Utd Pmi Kota Pekanbaru." Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau, 2021.
- [15] M. Rizki, D. Devrika, and I. H. Umam, "Aplikasi Data Mining dalam penentuan layout swalayan dengan menggunakan metode MBA," *J. Tek. Ind. J. Has. Penelit. dan Karya Ilm. dalam Bid. Tek. Ind.*, vol. 5, no. 2, pp. 130–138, 2020.
- [16] H. Hertina *et al.*, "Data mining applied about polygamy using sentiment analysis on Twitters in Indonesian perception," *Bull. Electr. Eng. Informatics*, vol. 10, no. 4, pp. 2231–2236, 2021.
- [17] F. S. Lubis, A. P. Rahima, M. I. H. 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," *SITEKIN J. Sains, Teknol. dan Ind.*, vol. 17, no. 1, pp. 25–31, 2019.
- [18] S. Sarbaini, E. P. Cynthia, and M. I. Arifandy, "Pengelompokan Diabetic Macular Edema Berbasis Citra Retina Mata Menggunakan Fuzzy Learning Vector Quantization (FLVQ)," *SITEKIN J. Sains, Teknol. dan Ind.*, vol. 19, no. 1, pp. 75–80, 2021.
- [19] M. Rizki, A. Wenda, F. D. Pahlevi, M. I. H. Umam, M. L. Hamzah, and S. Sutoyo, "Comparison of Four Time Series Forecasting Methods for Coal Material Supplies: Case Study of a Power Plant in Indonesia," in *2021 International Congress of Advanced Technology and Engineering (ICOTEN)*, 2021, pp. 1–5.
- [20] M. Rizki *et al.*, "Determining Marketing Strategy At LPP TVRI Riau Using SWOT Analysis Method," *J. Appl. Eng. Technol. Sci.*, vol. 3, no. 1, pp. 10–18, 2021.
- [21] N. Nazaruddin, "Implementation of Quality Improvements to Minimize Critical to Quality Variations in Polyurethane Liquid Injection Processes," *J. Appl. Eng. Technol. Sci.*, vol. 3, no. 2, pp. 139–148, 2022.
- [22] F. Lestari, "Vehicle Routing Problem Using Sweep Algorithm for Determining Distribution Routes on Blood Transfusion Unit (Hasil Check Similarity)," 2021.

- [23] M. I. H. Umam, N. Nofirza, M. Rizki, and F. S. Lubis, "Optimalisasi Jumlah Kebutuhan Tenaga Kerja pada Stasiun Kerja Hoisting Crane Menggunakan Metode Work Sampling (Studi Kasus: PT. X)," *J. Tek. Ind. J. Has. Penelit. dan Karya Ilm. dalam Bid. Tek. Ind.*, vol. 5, no. 2, pp. 125–129, 2020.
- [24] I. D. Widodo and N. R. A. Dwinanda, "Job Safety Analysis in Production Floor of PT BD Based on Semi Quantitative AS/NZS4360 Method," in *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 2020, vol. 722, no. 1, p. 12026.
- [25] P. B. Saputro and D. Riandadari, "Analisis Identifikasi Potensi Bahaya Dalam Upaya Pencegahan Kecelakaan Kerja Dengan Metode Job Safety Analysis Pada Proses Produksi Di Pt Infoglobal Teknologi Semesta," *J. Pendidik. Tek. Mesin*, Vol. 8, No. 1, 2019.
- [26] S. Sastrodiharjo, Q. Sholihah, and E. L. Zedniawan, "Risk Level Analysis Using The Job Safety Analysis Method In Manufacturing System Laboratory," 2019.
- [27] D. Kurnianingtyas, M. I. H. Umam, and B. Santosa, "A hybrid symbiotic organisms and variable neighborhood searches to minimize response time," in *AIP Conference Proceedings*, 2019, vol. 2097, no. 1, p. 30095.
- [28] R.-J. Kuo, M. Rizki, F. E. Zulvia, and A. U. Khasanah, "Integration of growing self-organizing map and bee colony optimization algorithm for part clustering," *Comput. Ind. Eng.*, vol. 120, pp. 251–265, 2018.
- [29] M. L. Hamzah, A. A. Purwati, A. Jamal, and M. Rizki, "An Analysis of Customer Satisfaction and Loyalty of Online Transportation System in Pekanbaru, Indonesia," in *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 2021, vol. 704, no. 1, p. 12029.
- [30] N. Nazaruddin and W. Septiani, "Risk Mitigation Production Process on Wood Working Line Using Fuzzy Logic Approach," *SITEKIN J. Sains, Teknol. dan Ind.*, vol. 19, no. 1, pp. 100–108, 2021.
- [31] S. Sarbaini, W. Saputri, and F. Muttakin, "Cluster Analysis Menggunakan Algoritma Fuzzy K-Means Untuk Tingkat Pengangguran Di Provinsi Riau," *J. Teknol. dan Manaj. Ind. Terap.*, vol. 1, no. II, pp. 78–84, 2022.
- [32] M. Palega, "Application of the Job Safety Analysis (JSA) Method to Assessment Occupational Risk at the Workplace of the Laser Cutter Operator," *Manag. Prod. Eng. Rev.*, vol. 13, 2021.
- [33] E. Mulyaningsih, "Analysis of the safety risks of working with job safety analysis on the installation of scaffolding at PT. Jaya Konstruksi Jakarta," *Int. J. Sci. Technol. Manag.*, vol. 1, no. 3, pp. 275–287, 2020.
- [34] R. S. Laali, "Analisis kecelakaan kerja pada bengkel bubut dan las wijaya dengan metode job safety analysis (JSA) dengan pendekatan failure mode and effect analysis (FMEA)," *Syntax Lit. J. Ilm. Indones.*, vol. 6, no. 4, pp. 1967–1976, 2021.
- [35] A. Kumar Mishra and P. S. Aithal, "Job Safety Analysis during Tunnel Construction," *Int. J. Appl. Eng. Manag. Lett.*, vol. 5, no. 1, pp. 80–96, 2021.
- [36] E. P. on P. H. (PLH), "Risk assessment of *Gibberella circinata* for the EU territory and identification and evaluation of risk management options," *Efsa J.*, vol. 8, no. 6, p. 1620, 2010.
- [37] O. O. Sanyaolu, "Safety Risk Assessment in Manufacturing Systems: An Analytic Hierarchy Process Approach."
- [38] N. Hikmi, R. Firwandri, and B. Haryanto, "Penerapan Metoda Job Safety Analysis Dalam Identifikasi Potensi Bahaya Pada Pekerja Divisi Pipa, Sumatera Barat," *J. Kesehat. Lingkung.*, vol. 10, no. 1, pp. 1–7, 2020.