

Analisis Potensi Bahaya pada PLTU Banten 2 Menggunakan Metode *Job Safety Analysis* (JSA)

Nustin Merdiana Dewantari*, Ade Sri Mariawati, Resky Noer Alamsyah, Ani Umyati, Lely Herlina, Atia Sonda

Departemen Teknik Industri, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa

INFORMASI

Informasi artikel:
Disubmit 19 April 2024
Direvisi 10 Mei 2024
Diterima 27 Mei 2024
Tersedia Online 12 Juni 2024

Kata Kunci:
Energi Listrik
JSA
Potensi bahaya
Penilaian risiko
Pengendalian risiko

ABSTRAK

PLTU Banten 2 merupakan fasilitas penting dalam penyediaan energi listrik, menggunakan uap sebagai sumber energi untuk menggerakkan turbin dan menghasilkan listrik. Proses pembangkitan listrik melibatkan beberapa tahap kunci, di mana uap bertemperatur tinggi diubah menjadi energi mekanik dan kemudian menjadi listrik melalui perputaran turbin. Dalam menjalankan operasionalnya, PLTU melibatkan banyak pekerja dengan kondisi kerja dan area kerja yang beragam, sehingga tingkat risiko dan kecelakaan kerja selalu menjadi perhatian utama. Metode *job safety analysis* digunakan untuk mengidentifikasi potensi bahaya di beberapa area, seperti area *fire fighting*, area *chimney*, dan *water treatment plan*. Hasil penelitian menunjukkan potensi bahaya yang bervariasi, termasuk risiko tersandung, terpeleset, terjepit, tergores, terpapar bunga api, tersengat listrik, dan tertimpa material. Penilaian risiko menunjukkan 5 risiko *high* pada pengelasan *jockey* di area *Fire Fighting*, 4 risiko *high* pada pengambilan sampel *flue gas*, 5 risiko *high* pada pengelasan *Hydrant*, 3 risiko *high* pada penggantian, dan pemasangan membran, *catridge*, dan *vessel RO 3 high*. Pengendalian risiko dilakukan melalui eliminasi, rekayasa teknik administrasi, dan penggunaan APD.

Journal of Systems Engineering and Management is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License (CC BY-SA).



1. Pendahuluan

Dalam sebuah perusahaan, kepatuhan terhadap keselamatan dan kesehatan kerja merupakan hal yang memberikan dampak positif terhadap pekerjaan. Oleh karena itu, keselamatan dan kesehatan kerja bukan sekadar kewajiban yang harus diperhatikan oleh para pekerja, tetapi menjadi suatu kebutuhan yang harus dipenuhi oleh sistem kerja itu sendiri. Dengan demikian, keselamatan dan kesehatan kerja bukanlah hanya kewajiban, melainkan suatu kebutuhan esensial bagi para pekerja dan untuk jalannya kegiatan kerja secara keseluruhan. Perusahaan harus mengimplementasikan program keselamatan dan kesehatan kerja (K3) yang diharapkan dapat mengurangi tingkat kecelakaan kerja.

Kecelakaan kerja adalah masalah yang umum terjadi di perusahaan, di mana kecelakaan tersebut sering kali melibatkan para pekerja dan dapat menyebabkan luka fisik yang serius. Pertumbuhan industri yang cepat, didukung oleh kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi, telah meningkatkan penggunaan peralatan mesin dan bahan kimia dalam proses produksi. Hal ini bertujuan untuk menghasilkan produk atau layanan berkualitas tinggi yang dapat bersaing di pasar.

PLTU Banten 2 adalah salah satu pembangkit listrik yang menggunakan uap untuk menggerakkan turbin dan menghasilkan listrik. PLTU melewati beberapa tahap penting

dalam proses pembangkitan listrik, di mana uap bertemperatur tinggi diubah menjadi energi mekanik dan kemudian listrik melalui perputaran. PLTU Labuan merupakan bagian dari proyek percepatan pembangunan PLTU 10.000 MW yang dilaksanakan oleh PLN berdasarkan peraturan presiden No. 71 tanggal 5 Juli 2006. Regulasi ini menugaskan PT. PLN (Persero) untuk mempercepat pembangunan pembangkit listrik yang menggunakan batu bara sebagai bahan bakar utama. Saat bekerja atau menjalankan kegiatan operasional, melibatkan banyak pekerja dengan kondisi kerja dan area kerja yang berbeda, serta risiko atau tingkat kecelakaan kerja selalu menjadi perhatian utama untuk memastikan para pekerja dan staf perusahaan dapat menjalankan tugas mereka dengan nyaman dan optimal.

Dalam hal ini maka untuk meminimalisir kecelakaan kerja perlu melakukan analisis potensi bahaya, dan dapat dilakukan evaluasi sehingga dapat meminimalisir kecelakaan kerja ke depannya. Bahaya atau *hazard* merupakan kondisi yang dapat membahayakan manusia. Hal ini perlu diperhatikan karena dapat menyebabkan risiko kecelakaan dalam pekerjaan tertentu [1]. Metode untuk melakukan analisis potensi bahaya adalah *Job Safety Analysis* (JSA). *Job Safety Analysis* (JSA) adalah pendekatan yang digunakan untuk mengenali potensi bahaya yang terkait dengan serangkaian tugas atau pekerjaan tertentu. Pendekatan ini juga mempertimbangkan hubungan antara pekerja, tugas

Penulis korespondensi

alamat e-mail: nustinmd@untirta.ac.id

<http://dx.doi.org/10.62870/joseam.vxix.24948>

yang dilakukan, kondisi lingkungan kerja, dan peralatan yang digunakan [2]. Salah satu keunggulan dari penerapan JSA adalah pengembangan prosedur kerja yang tepat. Ini melibatkan pembelajaran dan pelaporan setiap tahapan pekerjaan untuk mengidentifikasi baik bahaya yang sudah ada maupun yang berpotensi (baik untuk kesehatan maupun keselamatan), serta metode terbaik untuk mengurangi dan menghilangkan risiko tersebut [3]. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi potensi risiko dan memberikan pengendalian risiko pada kegiatan di PLTU Banten 2, sehingga kecelakaan kerja dapat diidentifikasi lebih awal.

2. Metode Penelitian

2.1. Jenis dan Lokasi Penelitian

Studi ini dilaksanakan di Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU) Banten 2. Jenis penelitian yang dilakukan adalah penelitian deskriptif yang bertujuan untuk mengevaluasi risiko keselamatan kerja di PLTU Banten 2. Pendekatan Analisis Keselamatan Kerja (*Job Safety Analysis*) digunakan untuk mengidentifikasi risiko bahaya yang terkait dengan tugas-tugas pekerjaan [4].

2.2. Populasi dan Sampel

Populasi pada penelitian ini yaitu seluruh kegiatan dan mesin di PLTU Banten 2. Sampel pada penelitian ini adalah kegiatan di area *fire fighting*, area *chimney*, dan *water treatment plan*.

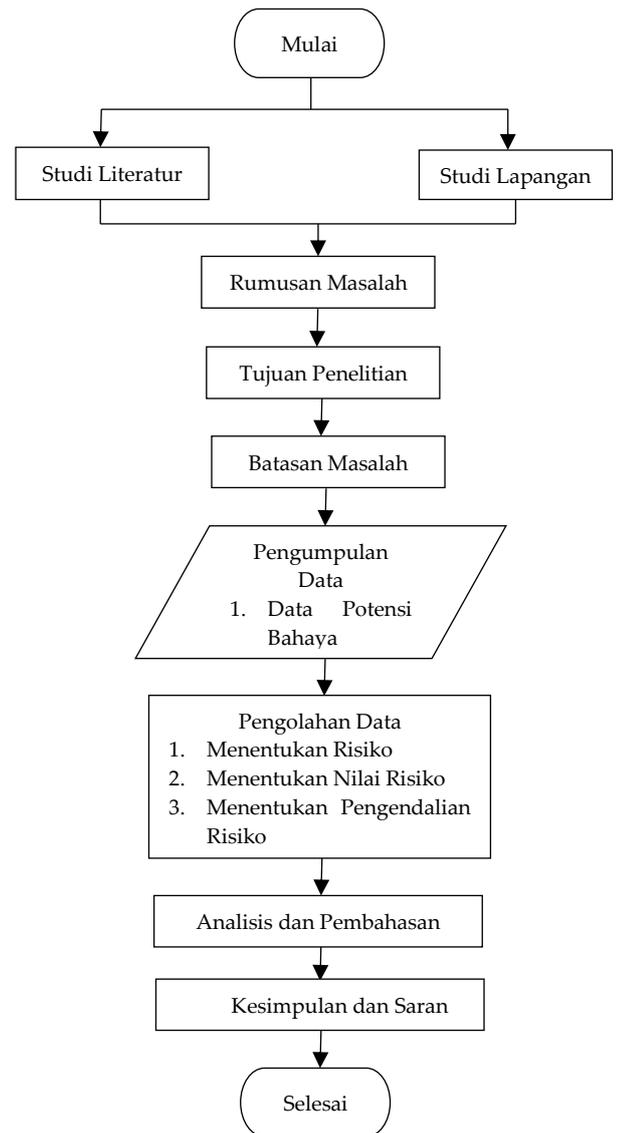
2.3. Instrumen Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini termasuk Worksheet JSA, serta AS/NZS 4360:2004 dan perangkat dokumentasi lainnya. *Worksheet* JSA dipakai untuk mengenali potensi bahaya yang muncul sesuai dengan jenis pekerjaan yang dilakukan, sementara worksheet AS/NZS 4360:2004 digunakan untuk tahap analisis risiko setelah identifikasi bahaya dilakukan. Penilaian risiko dalam konteks perusahaan bertujuan untuk mengevaluasi potensi bahaya yang mungkin timbul, sehingga langkah-langkah pencegahan, pengurangan, atau pengendalian dapat diambil sebelum terjadinya kecelakaan yang dapat menyebabkan cedera atau kerusakan, sedangkan identifikasi bahaya bertujuan untuk mengenali faktor-faktor yang memiliki potensi menyebabkan bahaya dan kecelakaan kerja yang berasal dari lingkungan kerja, peralatan kerja, mesin-mesin, serta bahan-bahan yang terkait dengan proses kerja yang dapat menyebabkan kecelakaan kerja [5]. Langkah-langkah penelitian terdapat pada *flowchart* yang disajikan pada Gambar 1.

3.1 Hasil Potensi Bahaya Job Safety Analysis (JSA) di Area Fire Fighting

Tabel 1.
Identifikasi Potensi Bahaya Pengelasan *Jockey* di Area *Fire Fighting*

No	Langkah Kerja	Identifikasi Potensi Bahaya	Tingkat Risiko	Risiko	Pengendalian
1	Pekerja menuju area <i>Fire Fighting</i>	Tersandung Terpeleset	<i>Low</i> <i>Medium</i>	Luka ringan Memar	Eliminasi : Menghilangkan material yang mengganggu mobilisasi pekerja APD: menggunakan <i>safety shoes</i>



Gambar 1. Flowchart Penelitian

3. Hasil dan Pembahasan

Proses pekerjaan pada PLTU Banten 2 yang sedang dilakukan adalah pengelasan area *fire fighting*, pengambilan sampel di area *chimney*, pengelasan *hydrant* area *water treatment plant*, pemasangan dan penggantian membran, *catridge* dan *vessel RO*.

No	Langkah Kerja	Identifikasi Potensi Bahaya	Tingkat Risiko	Risiko	Pengendalian
2	Pekerja membawa alat pengelasan	Terjepit	Low	Luka lecet	APD: Sarung tangan <i>safety</i> , helm <i>safety</i> , sepatu <i>safety</i>
		Tergores	Medium	Kulit sobek, tetanus	
3	Pekerja menutup pipa sebelum dilakukan pengelasan	Tertimpa material	High	Luka berat	Rekayasa teknik: memberi pelumas pada bagian pipa yang karat APD: Menggunakan sarung tangan kulit
		Terpeleset	Medium	Memar	
4	Pekerja menggerinda permukaan pipa	Terpotong	High	Jari terpotong	Administrasi: melakukan <i>safety induction</i>
5	Pekerja Melakukan pengelasan pada pipa	Tergores	Medium	Kulit sobek	APD: menggunakan sarung tangan kulit
		Tangan melepuh	High	Luka bakar	Rekayasa teknik: memberi siraman air pada permukaan yang hendak dilas
		Terpapar Bunga Api	High	Luka bakar	Administrasi: melakukan <i>safety induction</i> APD: Topeng las, sarung tangan kulit
6	Pengecatan <i>Epoxy</i>	Tersengat Listrik	High	Kebutaan	APD: Respirator, sarung tangan vinyl
	Terpapar bahan kimia	Medium	Sesak nafas, Kulit gatal		

Pada pekerjaan pengelasan *jockey* beberapa langkah kerja dari mulai pekerja menuju area *fire fighting* sampai kepada pengecatan *epoxy*, pekerjaan yang memiliki risiko tinggi adalah pekerjaan pengelasan, potensi bahaya dari proses pengelasan pada PLTU Banten 2 yaitu terpapar bunga api, dan tersengat Listrik. Pada penelitian Yuliyono dan Nuruddin [6] mengelas pipa dapat ditemukan bahaya terkena sinar las, percikan terkena bagian tubuh, asap pengelasan terhirup akan menyebabkan luka bakar, dan kebutaan. Pada penelitian lain pekerjaan

menggerinda dapat menyebabkan potensi bahaya seperti bising, terkena debu potongan gerinda, terkena percikan api mesin, tersengat listrik, tersayat plat baja, tertimpa material yang akan dipindahkan [7].

3.2 Hasil Potensi Bahaya Job Safety Analysis (JSA) Pengambilan Sampel Flue gas

Terjatuh dari ketinggian dapat menyebabkan cedera otot hingga cacat permanen, dan diberikan pengendalian berupa penggunaan *body harness* dan menggunakan *safety shoes* [8]. Bekerja di ketinggian juga berisiko, seperti pekerjaan jaringan akses, bekerja pada ketinggian yang tidak

dapat dihindari, namun beberapa pengendalian yang dapat dilakukan seperti penggunaan APD lengkap seperti *body harness*, helm *safety*, sarung tangan, sepatu *safety*, serta penggunaan APD harus selalu sesuai SOP dan tentu saja harus selalu konsentrasi serta memperhatikan kondisi tubuh saat bekerja [9].

Tabel 2.

Identifikasi Potensi Bahaya Pengambilan Sampel Flue Gas

No	Langkah Kerja	Identifikasi Potensi Bahaya	Tingkat Risiko	Risiko	Pengendalian Risiko
1	Pekerja menaiki <i>lift chimney</i>	Terjatuh dari ketinggian 20 m	High	Patah tulang	APD: menggunakan APD lengkap
2	Membawa alat kerja pengambilan sampel	Terjepit	Low	Kematian	APD: Sarung tangan <i>safety</i> , <i>safety shoes</i> , helm <i>safety</i>
		Tergores	Low	Lecet	
		Tertimpa Material	Medium	Kulit sobek	
3	Pekerja memasang alat <i>analyzerhoriba</i>	Terjepit	Low	Luka memar	Administrasi: melakukan <i>safety induction</i> APD: Sarung tangan <i>safety</i> , <i>safety shoes</i> , helm <i>safety</i> , <i>respirator</i>
		Terpeleset	Medium	Memar	
		Terjatuh	Medium	Luka ringan	
4	Pekerja melakukan pengukuran <i>flue gas</i>	Terpeleset	Medium	Kematian	Administrasi: melakukan <i>safety induction</i> APD: sarung tangan karet, helm <i>safety</i> , <i>safety shoes</i>
		Minim oksigen	Medium	Luka memar	
		Tertimpa alat	Medium	Sesak nafaskematian	
		Terjatuh	High	Luka ringan	
		Tersengat listrik	High	Luka memar	
				Kematian	

No	Langkah Kerja	Identifikasi Potensi Bahaya	Tingkat Risiko	Risiko	Pengendalian Risiko
		Suhu yang panas	Medium	Pernafasan terganggu, kulit mengelupas	

3.3 Hasil Potensi Bahaya Job Safety Analysis (JSA) Pengelasan Hydrant

Tabel 3.

Identifikasi Potensi Bahaya Pengelasan Hydrant

No	Langkah Kerja	Identifikasi Potensi Bahaya	Tingkat Risiko	Risiko	Pengendalian Risiko
1	Pekerja menuju area hydrant	Tersandung Terpeleset	Low Medium	Luka ringan Memar dan Keselo	Eliminasi: menghilangkan material yang mengganggu mobilisasi pekerja APD: Menggunakan <i>safety shoes</i>
2	Pekerja membawa alat las	Terjepit Tergores Tertimpa material Terpeleset	Low Medium High Medium	Luka ringan Kulit sobek, tetanus Luka berat Memar	APD: Sarung tangan <i>safety</i> , helm <i>safety</i> , <i>safety shoes</i>
3	Pekerja menutup pipa sebelum dilakukan pengelasan	Terpental	Medium	Memar	Rekayasa teknik: memberi pelumas pada bagian pipa yang karat APD: menggunakan sarung tangan kulit
4	Pekerja menggerinda permukaan pipa	Terpotong Tergores	High Medium	Jari terpotong Kulit sobek, tetanus	Administrasi: melakukan <i>safety induction</i> APD: sarung tangan metak mesh
5	Pekerja melakukan pengelasan pada pipa	Tangan melepuh Terpapar bunga api Tersengat Listrik	High High High	Luka bakar Luka bakar, iritasi mata, kebutaan Kematian	Administrasi: melakukan <i>safety induction</i> APD: Topeng las, sarung tangan kulit
6	Pengecatan Epoxy	Terpapar bahan kimia	Medium	Sesak nafas, kullit gatal	APD: Sarung tangan vinyl

Pekerjaan pengelasan *hydrant* pada Tabel 3 tingkat risikonya *low*, *medium* dan *high*. Pekerja menggerinda dapat ditemukan bahaya tersengat listrik, tersandung kabel karena tidak

beraturan [6]. Proses pengelasan juga akan menghasilkan potensi bahaya tersengat listrik, atau terkena plat panas, pemberian rambu dapat membantu mengendalikan risiko ini [10].

3.4 Hasil Potensi Bahaya Job Safety Analysis (JSA) Penggandaan, dan Pemasangan Membran, Catridge, dan Vessel RO

Tabel 4.

Identifikasi Potensi Bahaya Penggandaan, dan Pemasangan Membran, Catridge, dan Vessel RO

No	Langkah Kerja	Identifikasi Potensi Bahaya	Tingkat Risiko	Risiko	Pengendalian Risiko
1	Pekerja melakukan pemasangan tangga	Terjatuh dari ketinggian 20m	Medium	Memar	Administrasi : rambu hati-hati saat menggunakan tangga
		Tertimpa material	High	Memar	APD: helm <i>safety</i> , <i>safety shoes</i> , <i>body harness</i> , sarung tangan <i>safety</i>
		Tangan tergores	High	Kulit sobek	
2	Pekerja melakukan pengangkatan material <i>lifting</i>	Terjepit	Low	Luka ringan	
		Tertimpa material	High	Pekerja dapat mengalami luka memar	Administrasi : Rambu hati- hati dalam bekerja APD: Helm <i>safety</i> , <i>safety shoes</i> , sarung tangan <i>safety</i>
3	Pemasangan Membran Catridge dan Vessel RO	Terjepit	Low	Pekerja dapat mengalami luka ringan	
		Terpeleset Tersandung	Medium Low	Memar, terkilir Luka lecet	Eliminasi: Menghilangkan material yang mengganggu mobilisasi

	Tersengat Listrik	High		Administrasi: melakukan <i>safety induction</i> APD: Sarung tangan karet, helm <i>safety</i> , sepatu <i>safety</i>
4	Membuka kran <i>input dan output</i>	Terpental	Medium	Memar Rekayasa teknik: memberi pelumas pada bagian yang berkarat APD: Menggunakan sarung tangan karet

Yuliyono dan Nuruddin [6] melakukan studi mengenai "Pengenalan Risiko Kecelakaan Kerja pada Bengkel Las melalui Pendekatan Analisis Keselamatan Kerja" yang menunjukkan bahwa setelah menganalisis pekerjaan dengan menggunakan lembar kerja JSA, mereka menemukan berbagai sumber bahaya selama tahapan produksi, termasuk terbentur dan tertimpa material, tergores oleh material, tersandung kabel, terkena percikan api, tersengat listrik, tangan terkena massa panas, terpapar sinar las, dan menghirup asap pengelasan. Tindak lanjutnya adalah berdiskusi dengan pemilik bengkel untuk menemukan solusi yang sesuai terhadap sumber bahaya yang teridentifikasi, sehingga *worksheet* JSA dapat terus digunakan sesuai dengan fungsinya.

4. Kesimpulan

Hasil penelitian yang dilakukan di PLTU Banten 2 mengidentifikasi beberapa kegiatan pekerjaan yang memiliki risiko bahaya, dalam kegiatan pengelasan *jockey*, risiko bahaya meliputi tersandung, terpeleset, terjepit, tergores, dan lain-lain. Pada kegiatan pengambilan sampel *flue gas* di area *chimney*, potensi bahaya diantaranya terjatuh dari ketinggian 20 meter, terjepit, tergores, tertimpa material, terpeleset, minim oksigen, dan suhu panas, sementara itu, pada kegiatan pengelasan *hydrant* di area *water treatment plant*, risiko bahaya diantaranya tersandung, terpeleset, terjepit, tergores, tertimpa material, dan terpapar bahan kimia. Dalam kegiatan penggandaan dan pemasangan membran *cartridge* dan *vessel RO* di area *water treatment plant*, bahaya yang teridentifikasi meliputi terjatuh dari ketinggian 2 meter, tertimpa material, tergores, terjepit, terpeleset, dan terpental. Penilaian risiko pada pengelasan *Jockey* di Area *Fire Fighting 5 high*, pengambilan sampel *flue gas 4 high*, pengelasan *Hydrant 5 high*, dan penggandaan, dan pemasangan membran, *catridge*, dan *vessel RO 3 high*.

Berdasarkan hierarki pengendalian risiko, dapat ditemukan metode pengendalian risiko dalam penelitian yang dilakukan di PLTU Banten 2 untuk pengendalian risiko eliminasi, rekayasa teknik, administrasi, dan penggunaan APD.

Referensi

[1] F. K. Galuh, E. Aristriyana, and M. Hilman, "Identifikasi Potensi Bahaya terhadap Pemadam Kebakaran Kota Banjar dengan Menggunakan Metode Job Safety Analysis,"

INTRIGA: Info Teknik Industri Galuh, vol. 1, no. 1, pp. 40–44, 2023.

- [2] Y. Pratama and F. Yuamita, "Analisis Potensi Bahaya Pekerja PT. Madubaru PG/PS Madukismo pada Bagian Produksi dengan Menggunakan Metode Job Safety Analysis (JSA)," *ULIL ALBAB: Jurnal Ilmiah Multidisiplin*, vol. 1, no. 9, 2022.
- [3] I. R. Al Razy, E. Soesanto, and A. R. Agusman, "Identifikasi Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) Pada SPBE PTD dengan Menggunakan Metode Job Safety Analysis (JSA)," *Jurnal Bhara Petro Energi*, vol. 2, no. 2, pp. 22–30, 2023, [Online]. Available: <http://ejurnal.ubharajaya.ac.id/index.php/BPE>
- [4] N. Hasnah, H. Ibrahim, and S. Syarfaini, "Studi Penilaian Risiko Keselamatan Kerja di Bagian Boiler PT Indonesia Power UPJP Bali Sub Unit PLTU Barru," *Higiene*, vol. 4, no. 2, pp. 82–92, 2018.
- [5] S. M. Ayii, M. Multazam, and N. Syam, "Penerapan Job Safety Analysis Dengan Kecelakaan Kerja di Bagian Refinery," *Jurnal Ilmiah Kesehatan Sandi Husada*, vol. 12, no. 2, pp. 383–390, Dec. 2023, doi: 10.35816/jiskh.v12i2.1099.
- [6] F. A. Yuliyono and M. Nuruddin, "Identifikasi Risiko Kecelakaan Kerja pada Bengkel Las Menggunakan Penekatan Job Safety Analysis," *RADIAL: Jurnal Peradaban Sains, Rekayasa dan Teknologi*, vol. 10, no. 1, pp. 11–22, Jun. 2022, doi: 10.37971/radial.v10i1.264.
- [7] M. I. Hamdani and D. Andesta, "Analisis Potensi Bahaya Menggunakan Metode JSA dan HIRARC untuk Mengurangi Angka Kecelakaan Kerja pada Area Workshop Fabrikasi PT. ABC," *G-Tech: Jurnal Teknologi Terapan*, vol. 8, no. 2, pp. 887–895, Apr. 2024, doi: 10.33379/gtech.v8i2.4076.
- [8] S. Silvia, C. Balili, and F. Yuamita, "Analisis Pengendalian Risiko Kecelakaan Kerja Bagian Mekanik Pada Proyek Pltu Ampana (2x3 Mw) Menggunakan Metode Job Safety Analysis (JSA)," *Jurnal Teknologi dan Manajemen Industri Terapan (JTMIT)*, vol. 1, pp. 61–69, 2022.
- [9] B. H. Septiansyah and S. S. Dahda, "Analisis Risiko Bahaya Ketinggian Menggunakan Metode Job Safety Analysis (JSA) Pada Bagian Pasang Baru di PT XYZ," *Journal of Industrial Engineering and Operation Management*, vol. 6, no. 1, Jun. 2023, doi: 10.31602/jieom.v6i1.10638.
- [10] I. P. Salsabilah, H. Hidayat, and A. W. Rizqi, "Analisis Risiko dan Upaya Pengendalian K3 di Area Workshop Bagian Pengelasan Garasi Angkutan Luar PT XYZ dengan Metode Job Safety Analysis (JSA)," *JUSTI: Jurnal Sistem dan Teknik Industri*, vol. 4, no. 2, pp. 174–179, 2023.