

# Analisis Risiko Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (K3) Pada Proses Produksi Tangki Travo Dengan Metode JSA Dan HIRARC

Oleh:

Aprilianto Arya Pratama

Boy Isma Putra, ST., MM.

Teknik Industri

Universitas Muhammadiyah Sidoarjo

Februari, 2026

# Pendahuluan

Kecelakaan kerja disebabkan produksi yang menggunakan bahan baku yang berat dan tajam serta menggunakan alat dan mesin yang besar hingga berbahaya. Data menunjukkan bahwa di tahun 2021-2022 terdapat peningkatan angka kecelakaan kerja meningkat sebanyak 25%. Dalam hal ini juga resiko yang ditimbulkan pada produksi tanki medium trafo seperti proses potong, bending, las, finishing, testing, dan painting.



# Pertanyaan Penelitian (Rumusan Masalah)



Apakah metode *Job Safety Analysis* (JSA) dan *Hazard Identification Risk Assessment and Risk Control* (HIRARC) dapat digunakan untuk mengidentifikasi hazard pada setiap langkah kerja dan menentukan tingkat risiko kecelakaan kerja?

# Metode

*Job Safety Analysis (JSA)* berfokus pada identifikasi dan pengendalian bahaya yang berhubungan dengan aktivitas pekerjaan yang hendak dilakukan yang berguna untuk mengurangi cedera dan penyakit akibat kerja, metode kerja akan lebih efektif, mengurangi biaya kompensasi pekerja, meningkatkan produktivitas kerja, dan menjamin pekerja dalam melakukan pekerjaan dengan selamat

*Hazard Identification Risk Assessment Risk Control (HIRARC)* merupakan sebuah metode untuk mencegah atau meminimalkan kecelakaan kerja untuk menghindari terjadinya kecelakaan. Dalam menentukan HIRARC maka tahap yang diperlukan yaitu identifikasi bahaya (*Hazard Identification*), penilaian risiko (*Risk Assesment*) dan pengendalian risiko (*Risk Control*) guna mencegah kecelakaan pada pekerja di area kerja

# Hasil dan Pembahasan

## Metode *Job Safety Analysis* (JSA)

No	Uraian Aktivitas	Risiko	Solusi
1.	Pengambilan Material	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Tergores Material</li><li>2. Debu material</li><li>3. Tertimpa Material</li></ol>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Operator menggunakan APD (seperti sarungan tangan kain, helm safety, dan sepatu safety)</li><li>2. menggunakan sling atau hook sesuai standar SNI</li></ol>
2.	Pemotongan Material	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Asap Potongan material</li><li>2. Tergores Material</li><li>3. Mata merah</li><li>4. Bising suara</li></ol>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Operator menggunakan APD (seperti sarung tangan kain, helm safety, sepatu safety, masker debu, kaca mata hitam (3M speedglass)).</li><li>2. perawatan mesin MTC setiap 1 minggu sekali mesin pemotong</li><li>3. pembersihan kerak mesin sisa potong 1 minggu sekali</li></ol>

# Hasil dan Pembahasan

3.	Bending	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Terjepit material dan mesin</li><li>2. tertimpa material</li><li>3. Tergores benda tajam</li></ol>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. menggunakan two hand control atau foot pedal dengan pengaman</li><li>2. pasang pelindung mesin pada area berbahaya</li><li>3. memberikan stiker jaga jarak tangan dari area punch dan dies</li><li>4. memastikan emergency stop berfungsi dan mudah dijangkau</li></ol>
4.	Las	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Terkena percikan las</li><li>2. terkena benda panas</li><li>3. kerusakan mata akibat sinar UV</li><li>4. Kebisingan</li><li>5. tersengat listrik</li></ol>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. operator menggunakan APD las lengkap (seperti welding helmet, welding gloves, apron kulit, earplug)</li><li>2. memastikan kabel, mesin las ,dan grounding sebelum digunakan</li></ol>
5.	finishing	<ol style="list-style-type: none"><li>1. terkena percikan api</li><li>2. Terkenaa mata gerinda</li><li>3. Kebisingan</li></ol>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. menggunakan APD lengkap (seperti masker respirator, face shiled, apron kulit, earplug)</li></ol>

# Hasil dan Pembahasan

6.	testing	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Kebocoran Tangki</li><li>2. deformasi tangki atau tekanan berlebih</li><li>3. tertimpa material</li></ol>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. melakukan uji tekanan sesuai SOP dan standar</li><li>2. pastikan memasang pembatas area uji tangki</li><li>3. menggunakan support frame</li><li>4. operator menggunakan APD lengkap</li></ol>
7.	painting	<ol style="list-style-type: none"><li>1. paparan uap cat dan zat pelarut</li><li>2. bahaya kebakaran dan ledakan</li><li>3. terpeleset dikarenakan tumpahan thinner</li></ol>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Menggunakan APD lengkap ( seperti helm safet, respirator, kaca mata pelindung, safety shoes, coverall)</li><li>2. Menggunakan lantai anti slip</li><li>3. menyediakan eye wash station</li></ol>

# Hasil dan Pembahasan

## Metode *Hazard Identification Risk Assessment Risk Control* (HIRARC)

### 1. Hazard Identification

No	Uraian Aktivitas	Potensi Bahaya	Risiko
1.	Pengambilan Material	1. Tergores Material 2. Debu material 3. Tertimpa Material	1. Luka gores dan memar pada tubuh 2. gangguan pernapasan akibat debu 3. Cedera berat hingga patah tulang akibat tertimpa material
2.	Pemotongan Material	1. Asap Potongan material 2. Tergores Material 3. Mata merah 4. Bising suara	1. Gangguan pernapasan akibat asap potongan 2. luka gores dan memar pada tubuh 3. iritasi pada mata 4. gangguan pendengaran akibat kebisingan
3.	Bending	1. Terjepit material dan mesin 2. tertimpa material 3. Tergores benda tajam	1. Cedera tangan akibat terjepit mesin 2. luka gores dan memare pada tubuh

# Hasil dan Pembahasan

4.	Las	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Terkena percikan las</li><li>2. terkena benda panas</li><li>3. kerusakan mata akibat sinar UV</li><li>4. Kebisingan</li><li>5. tersengat listrik</li></ol>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Luka bakar pada kulit</li><li>2. iritasi mata dan gangguan penglihatan</li><li>3. gangguan pendengaran</li><li>4. sengatan listrik yang dapat menyebabkan cedera serius</li></ol>
5.	finishing	<ol style="list-style-type: none"><li>1. terkena percikan api</li><li>2. Terkenaa mata gerinda</li><li>3. Kebisingan</li></ol>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Luka bakar pada kulit</li><li>2. Cedera mata akibat serpihan gerinda</li><li>3. Gangguan pendengaran</li></ol>
6.	testing	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Kebocoran Tangki</li><li>2. deformasi tangki atau tekanan berlebih</li><li>3. tertimpa material</li></ol>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. kerusakan tangki dan cedera akibat terkenan berlebih</li><li>2. cedera akibat tertimpa material</li><li>3.terpeleset diakibatkan kebocoran tangki</li></ol>
7.	painting	<ol style="list-style-type: none"><li>1. paparan uap cat dan zat pelarut</li><li>2. terpeleset dikarenakan tumpahan thinner</li></ol>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Gangguan pernapasan akibat uap cat dan pelarut</li><li>2. terpeleset dan jatuh akibat tumpahan thinner</li></ol>

# Hasil dan Pembahasan

## 2. Risk Assesment (Penilaian Risiko) Tingkat Kemungkinan

No	Uraian Aktivitas	Risiko	Tingkat Kemungkinan	Alasan
1	Pengambilan Material	1. Luka gores dan memar pada tubuh 2. gangguan pernapasan akibat debu 3. tertimpa material	2	Jarang terjadi karena operator menggunakan APD lengkap serta hock shell yang digunakan sesuai dengan standar SNI
2	Pemotongan Material	1. Gangguan pernapasan akibat asap potongan 2. luka gores dan memar pada tubuh 3. iritasi pada mata 4. gangguan pendengaran akibat kebisingan	2	Jarang terjadi karena operator menggunakan APD lengkap dan pada saat mesin digunakan terdapat mesin guard
3	Bending	1. Cedera tangan akibat terjepit mesin 2. luka gores dan memar pada tubuh	3	Terjadi sekali-kali karena operator menggunakan APD lengkap serta terdapat mesin guard

# Hasil dan Pembahasan

4	Las	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Luka bakar pada kulit</li><li>2. iritasi mata dan gangguan penglihatan</li><li>3. gangguan pendengaran</li><li>4. sengatan listrik yang dapat menyebabkan cedera serius</li></ol>	4	Sering terjadi karena alat dan mesin digunakan dapat menimbulkan cedera ringan maupun serius
5	Finishing	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Luka bakar pada kulit</li><li>2. Cedera mata akibat serpihan gerinda</li><li>3. Gangguan pendengaran</li></ol>	3	Terjadi sekali-sekali karena operator menggunakan APD lengkap
6	Testing	<ol style="list-style-type: none"><li>1. kerusakan tangki dan cedera akibat terkenan berlebih</li><li>2. cedera tertimpa material</li><li>3. terpeleset diakibatkan kebocoran tangki</li></ol>	2	Jarang terjadi karena pekerja dapat melakukan pengecekan sebelum melakukan testing

# Hasil dan Pembahasan

7	Painting	1. Gangguan pernapasan akibat uap cat dan pelarut 2. terpeleset dan jatuh akibat tumpahan thinner	2	Jarang terjadi dikarenakan pada saat proses painting operator diwajibkan menggunakan APD painting lengkap
---	----------	--	---	---

Berdasarkan hasil penilaian risiko, skala tingkat kemungkinan rata-rata menunjukkan nilai 2, yang berarti risiko jarang terjadi karena pekerja telah melakukan upaya pencegahan sebelum melaksanakan pekerjaan. Nilai kemungkinan tertinggi yaitu 4, hanya ditemukan pada aktivitas las dalam pembuatan beton tangki trafo, karena pekerja sering terpapar risiko iritasi mata, luka bakar pada kulit, dan sengatan listrik. Sementara itu, nilai kemungkinan terjadi sekali-kali yaitu 3, terdapat pada proses bending dan finishing, karena pada proses tersebut terjadi sekali-kali karena operator menggunakan APD lengkap.

# Hasil dan Pembahasan

## 2. Risk Assessment (Penilaian Risiko) Tingkat Keparahan

No	Uraian Aktivitas	Risiko	Tingkat Keparahan	Alasan
1	Pengambilan Material	1. Luka gores dan memar pada tubuh 2. gangguan pernapasan akibat debu 3. tertimpa material	3	Muncul cedera sedang hingga sampai memerlukan penanganan secara medis dan menimbulkan kerugian keuangan sedang sampai cukup besar
2	Pemotongan Material	1. Gangguan pernapasan akibat asap potongan 2. luka gores dan memar pada tubuh 3. iritasi pada mata 4. gangguan pendengaran akibat kebisingan	3	Muncul cedera sedang hingga sampai memerlukan penanganan secara medis dan menimbulkan kerugian keuangan sedang sampai cukup besar
3	Bending	1. Cedera tangan akibat terjepit mesin 2. luka gores dan memar pada tubuh	3	Muncul cedera sedang hingga sampai memerlukan penanganan secara medis dan menimbulkan kerugian keuangan sedang sampai cukup besar

# Hasil dan Pembahasan

4	Las	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Luka bakar pada kulit</li><li>2. iritasi mata dan gangguan penglihatan</li><li>3. gangguan pendengaran</li><li>4. sengatan listrik yang dapat menyebabkan cedera serius</li></ol>	4	Menimbulkan cedera berat dan yang terjadi pada lebih dari 1 orang hingga menimbulkan kerugian besar serta menimbulkan gangguan pada produksi
5	Finishing	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Luka bakar pada kulit</li><li>2. Cedera mata akibat serpihan gerinda</li><li>3. Gangguan pendengaran</li></ol>	3	Muncul cedera sedang hingga sampai memerlukan penanganan secara medis dan menimbulkan kerugian keuangan sedang sampai cukup besar
6	Testing	<ol style="list-style-type: none"><li>1. kerusakan tangki dan cedera akibat terkenan berlebih</li><li>2. cedera tertimpa material</li><li>3. terpeleset diakibatkan kebocoran tangki</li></ol>	3	Muncul cedera sedang hingga sampai memerlukan penanganan secara medis dan menimbulkan kerugian keuangan sedang sampai cukup besar

# Hasil dan Pembahasan

7	Painting	1. Gangguan pernapasan akibat uap cat dan pelarut 2. terpeleset dan jatuh akibat tumpahan thinner	3	Muncul cedera sedang hingga sampai memerlukan penanganan secara medis dan menimbulkan kerugian keuangan sedang sampai cukup besar
---	----------	--	---	---

Berdasarkan hasil penilaian risiko, skala tingkat keparahan rata-rata menunjukkan nilai 3, yang berarti risiko muncul cedera sedang hingga sampai memerlukan penanganan secara medis dan menimbulkan kerugian keuangan sedang sampai cukup besar. Nilai keparahan tertinggi yaitu 4, hanya ditemukan pada aktivitas las dalam pembuatan beton tangki trafo, karena pekerja sering terpapar risiko iritasi mata, luka bakar pada kulit, dan sengatan listrik yang berisiko menimbulkan cedera berat dan yang terjadi pada lebih dari 1 orang hingga menimbulkan kerugian besar serta menimbulkan gangguan pada produksi.

# Hasil dan Pembahasan

## 2. Risk Assessment (Penilaian Risiko) Tingkat Kemungkinan dan Tingkat Keparahan

No	Uraian Aktivitas	Risiko	Tingkat Kemungkinan	Tingkat Keparahan	Nilai	Level
1	Pengambilan Material	1. Luka gores dan memar pada tubuh 2. gangguan pernapasan akibat debu 3. tertimpa material	2	3	6	Medium
2	Pemotongan Material	1. Gangguan pernapasan akibat asap potongan 2. luka gores dan memar pada tubuh 3. iritasi pada mata 4. gangguan pendengaran akibat kebisingan	2	3	6	Medium
3	Bending	1. Cedera tangan akibat terjepit mesin 2. luka gores dan memar pada tubuh	3	3	9	High

# Hasil dan Pembahasan

4	Las	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Luka bakar pada kulit</li><li>2. iritasi mata dan gangguan penglihatan</li><li>3. gangguan pendengaran</li><li>4. sengatan listrik yang dapat menyebabkan cedera serius</li></ol>	4	4	16	Extreme
5	Finishing	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Luka bakar pada kulit</li><li>2. Cedera mata akibat serpihan gerinda</li><li>3. Gangguan pendengaran</li></ol>	3	3	9	High
6	Testing	<ol style="list-style-type: none"><li>1. kerusakan tangki dan cedera akibat terkenan berlebih</li><li>2. cedera tertimpa material</li><li>3. terpeleset diakibatkan kebocoran tangki</li></ol>	2	3	6	Medium

# Hasil dan Pembahasan

7	Painting	1. Gangguan pernapasan akibat uap cat dan pelarut 2. terpeleset dan jatuh akibat tumpahan thinner	2	3	6	Medium
---	----------	--	---	---	---	--------

Hasil penilaian tersebut rata-rata menunjukkan pada level *Medium* yang dimana terdapat 4 proses kegiatan yang terdapat potensi bahaya dengan *level Medium* yang artinya Risiko dapat diterima, monitoring dilakukan sampai kepala bagian. Kemudian terdapat kegiatan yang mempunyai risiko dengan level *High* sebanyak 2 yang dimana artinya Risiko tidak dapat diterima melibatkan para unit kerja. Setelah itu terdapat level tertinggi yaitu *extreme*, dimana terdapat proses kegiatan dengan risiko yang memiliki level *extreme* sebanyak 1 yang artinya tersebut adalah dapat menyebabkan bencana dan perlu keterlibatan pemimpin.

# Hasil dan Pembahasan

## 3. Risk Control

No	Uraian Aktivitas	Risiko	Pengendalian yang dilakukan A : Eliminasi B : Substitusi C : Rekayasa D : Adminitrasi E : Alat Pelindung Diri (APD)	
1	Pengambilan Material	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Luka gores dan memar pada tubuh</li><li>2. gangguan pernapasan akibat debu</li><li>3. tertimpa material</li></ol>	C E	Menggunakan alat bantu angkat hook shackle serta operator diwajibkan menggunakan APD lengkap
2	Pemotongan Material	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Gangguan pernapasan akibat asap potongan</li><li>2. luka gores dan memar pada tubuh</li><li>3. iritasi pada mata</li><li>4. gangguan pendengaran akibat kebisingan</li></ol>	C E	Pemasangan pelindung mesin dan sistem exhaust untuk mengurangi debu serta asap pada waktu pemotongan tidak lupa juga dengan operator menggunakan APD lengkap

# Hasil dan Pembahasan

3	Bending	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Cedera tangan akibat terjepit mesin</li> <li>2. luka gores dan memar pada tubuh</li> </ol>	C E	Memasang pelindung pada area penjepit serta memasang emergency stop pada mesin bending, serta menggunakan APD lengkap
4	Las	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Luka bakar pada kulit</li> <li>2. iritasi mata dan gangguan penglihatan</li> <li>3. gangguan pendengaran</li> <li>4. sengatan listrik yang dapat menyebabkan cedera serius</li> </ol>	C D E	Memastikan sistem listrik yang akan digunakan sudah cukup baik serta menyediakan ventilasi asap, untuk administrasi pastikan operator sudah memiliki pelatihan SOP pengelasan sesuai standar SNI, untuk APD yang digunakan sesuai dengan SOP pengelasan
5	Finishing	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Luka bakar pada kulit</li> <li>2. Cedera mata akibat serpihan gerinda</li> <li>3. Gangguan pendengaran</li> </ol>	C E	Memasang pelindung mesin gerinda, serta menggunakan APD seperti face shield dan kacamata safety

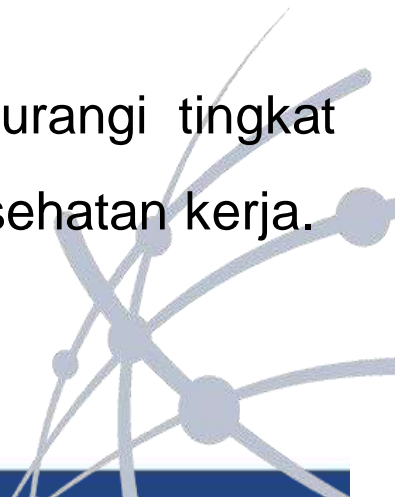
# Hasil dan Pembahasan

6	Testing	<ol style="list-style-type: none"><li>1. kerusakan tangki dan cedera akibat terkenan berlebih</li><li>2. cedera tertimpa material</li><li>3. terpeleset diakibatkan kebocoran tangki</li></ol>	D E	Pembatasan area pengujian serta menerapkan SOP testing, serta menggunakan APD lengkap
7	Painting	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Gangguan pernapasan akibat uap cat dan pelarut</li><li>2. terpeleset dan jatuh akibat tumpahan thinner</li></ol>	C E	Menyediakan exhaust fan serta menyediakan station eye wash, serta menggunakan APD painting lengkap

Berdasarkan hasil identifikasi bahaya dan penilaian risiko pada proses produksi, pengendalian risiko telah diterapkan pada setiap tahapan pekerjaan, mulai dari pengambilan material hingga proses painting. Pengendalian risiko dilakukan dengan mengutamakan pengendalian rekayasa, seperti penggunaan alat bantu angkat *hook shackle*, pemasangan pelindung mesin, sistem ventilasi dan exhaust fan, serta penyediaan sistem pengamanan listrik. Selain itu, pengendalian administratif diterapkan melalui penyusunan dan penerapan SOP kerja, pembatasan area berbahaya, serta pelatihan operator sesuai standar. Untuk melengkapi pengendalian tersebut, penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) diwajibkan pada seluruh aktivitas produksi guna meminimalkan risiko cedera dan gangguan kesehatan kerja. Penerapan pengendalian risiko ini bertujuan untuk menciptakan lingkungan kerja yang aman serta menjaga produktivitas karyawan.

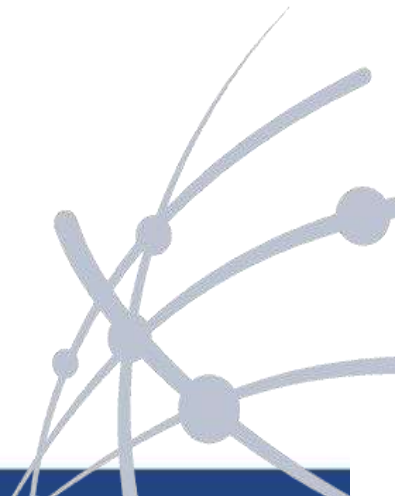
# Temuan Penting Penelitian

1. Sumber utama potensi bahaya pada penelitian ini adalah material yang tajam dan berat serta mesin dan alat kerja yang digunakan dapat menyebabkan cedera
2. Dalam menggunakan metode JSA sangat efektif dalam mengidentifikasi bahaya disetiap aktivitas kerja serta membantu pencegahan kecelakaan melalui analisis disetiap proses kerja
3. Berdasarkan metode HIRARC didapatkan 4 aktivitas dengan risiko *medium*, 2 aktivitas risiko tinggi, dan 1 aktivitas dengan risiko *extreme*. Oleh sebab itu pengendalian risiko dilakukan melalui rekayasa teknik, penerapan SOP, serta penggunaan APD yang sangat penting untuk meminimalkan kecelakaan dan meningkatkan keselamatan kerja
4. Penerapan metode JSA dan HIRARC dapat membantu perusahaan untuk mengurangi tingkat kecelakaan kerja, meminimalakan kerugian, serta meningkatkan keselamatan dan Kesehatan kerja.



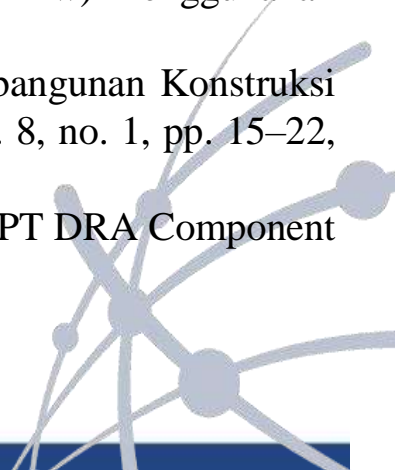
# Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah memberikan acuan yang sistematis bagi perusahaan dalam mengidentifikasi potensi bahaya, menilai tingkat risiko, serta menentukan pengendalian yang tepat. Dengan menggunakan metode JSA dan HIRARC penelitian ini, perusahaan dapat meningkatkan efektivitas penerapan K3 tidak hanya melalui penggunaan APD, tetapi juga melalui perbaikan sistem kerja, rekayasa teknis, dan penerapan SOP yang lebih optimal. Penelitian ini juga dapat membantu dalam.



# Referensi

- [1] M. Salsabillah, Hidayat, and A. W. Rizqi, "Analisis Risiko Dan Upaya Pengendalian K3 Di Area Workshop Bagian Pengelasan Pada Garasi Angkutan Luar Pt . Xyz Dengan Metode Job Safety Analys (Jsa)," vol. 4, no. 2, 2023.
- [2] R. David, P. B. Isma, S. R. Amriddinova, J. Muhammad, and O. Ika, "Risk Assessment of Manual Material Handling in Aluminium Productin," *Annu. Conf. Sci. Technol. Res.*, vol. 3337, no. 1, 2022.
- [3] Y. Yunita, A. Ekayuliana, and F. Wijayanti, "Identification Of Potential Hazards Using The Hazard Identification Risk Assessment And Risk Control (HIRARC) Method, Case Study: PT. X Dentifikasi Potensi Bahaya Menggunakan Metode Hazard Identification Risk Assessment And Risk Control (HIRARC), Studi Ka," vol. 6, no. 6, 2024.
- [4] Muhammad Zulfi Ikhsan, "Identifikasi Bahaya, Risiko Kecelakaan Kerja Dan Usulan Perbaikan Menggunakan Metode Job Safety Analysis (Jsa) (Studi Kasus: PT. Tamora Agro Lestari)," *J. Teknol. dan Manaj. Ind. Terap.*, vol. 1, no. I, 2022.
- [5] A. Fathur Rohman and B. Isma Putra, "Analisis Risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) PadaProses Produksi Beton Dengan Metode JSA dan HIRARC di PTVaria Usaha Beton," *MATRIK J. Manaj. dan Tek. Ind.*, vol. XXVI, no. 1, 2024.
- [6] Trisaid Siti Nurlelyza, "Analisis Risiko Kecelakaan Kerja Pada Kegiatan Rig ServiceMenggunakan Metode Hirarc Dengan Pendekatan Fta," *J. Ilm. Tek. Ind.*, vol. 8, no. 1, 2020.
- [7] L. Willy Afredo, "Analisis Resiko Kecelakaan Kerja di CV. Jati Jepara Furniture dengan Metode HIRARC (Hazard Identification Risk Assessment and Risk Control)," *J. Ilm. Tek. Ind. Prima (JURITI PRIMA)*, vol. 4, no. 2, 2021.
- [8] B. Stevana and Y. Ferida, "Analisis Pengendalian Risiko Kecelakaan Kerja Bagian Mekanik Pada Proyek Pltu Ampana (2x3 Mw) Menggunakan Metode Job Safety Analysis (JSA) Stevana," *J. Rekayasa Proses dan Ind. Terap.*, vol. 1, no. 1, pp. 61–69, 2022.
- [9] Y. Ilmansyah, N. A. Mahbubah, and D. Widyaningrum, "Penyebab dan Pengendalian Kecelakaan Kerja pada Proyek Pembangunan Konstruksi Gudang Pabrik. In Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi Terapan (Vol. 9, No. 1, pp. 161-167).," *Profisiensi*, vol. 8, no. 1, pp. 15–22, 2021.
- [10] K. R. Ririh, "Analisis Risiko Kecelakaan Kerja Menggunakan Metode HIRARC dan Diagram Fishbone pada Lantai Produksi PT DRA Component Persada," *Go-Integratif J. Tek. Sist. dan Ind.*, vol. 2, no. 2, pp. 135–152, 2021.



# Referensi

- [11] M. Nur, V. Valentino, R. K. Sari, and A. A. Karim, “Analisa Potensi Bahaya Kecelakaan Kerja Terhadap Pekerja Menggunakan Metode Hazard Identification , Risk Assesment And Risk Control ( HIRARC ) Pada Perusahaan Aspal Beton,” vol. 2, 2023.
- [12] P. Sabda, fahlevi iqbal Muhammad, N. Danvil, Yarnaliza, and F. Eva, “Manajemen Risiko dengan Menggunakan Metode HIRARC di Stasiun Kamar Asap, Pabrik Pengolahan Karet, PTPN III Kebun Bandar Betsy,” *J. Kesehat. Ilm. Indones.*, vol. 9, no. 2, 2024.
- [13] D. O. Santoso, M. D. Kurniawan, and H. Hidayat, “Analisa Risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja Menggunakan Metode HIRARC di PT. INHUTANI 1 UMI GRESIKHUTANI 1 UMI GRESIK,” *J. Media Tek. dan Sist. Ind.*, vol. 6, no. 1, p. 12, 2022.
- [14] A. A. Wahyudi, E. D. Priyana, and M. Jufriyanto, “Identifikasi Bahaya Kerja Dengan Metode Hazard Identification , Risk Assesment and Risk Control (HIRARC) Pada Bagian Produksi Pt XYZ,” *SITEKIN J. Sains, Teknol. dan Ind.*, vol. 20, no. 1, pp. 413–420, 2022.

