

Identifikasi Potensi Bahaya Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Dengan Menggunakan Metode HIRARC (Studi Kasus: PT. GGS)

Hamzah Fadili¹, Mohammad Fadli Perdana², Suryadi³, Dicky Suryapranatha⁴

^{1,2,3,4} Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Buana Perjuangan Karawang

Jl. Ronggo Waluyo Simabaya, Puseurjaya, Teluk Jambe Timur, Karawang, Jawa Barat 41361

Email: tj21.hamzahfadili@mhs.ubpkarawang.ac.id, mohammad.fadli@ubpkarawang.ac.id, suryadi@ubpkarawang.ac.id, Dicky.suryapranatha@ubpkarawang.ac.id

ABSTRAK

Keselamatan dan kesehatan kerja (K3) memegang peranan penting dalam menjaga keberlangsungan dan produktivitas industri manufaktur alat berat, khususnya di lingkungan produksi yang kompleks seperti PT GGS. Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi, menilai, dan mengendalikan potensi bahaya di area fabrikasi perusahaan menggunakan metode HIRARC (*Hazard Identification, Risk Assessment, and Risk Control*) Metode penelitian yang digunakan adalah kualitatif dengan pendekatan deskriptif. Hasil penilaian risiko menunjukkan bahwa 27% sumber bahaya masuk dalam kategori risiko tinggi, 53% sedang, dan 20% rendah. Risiko tertinggi terutama berada pada cedera fisik seperti tangan terkena gerinda, sakit pinggang akibat aktivitas pelurusan material, terpapar asap las tanpa alat pelindung pernapasan, serta potensi kaki tertimpa material karena fungsi magnet angkat yang tidak optimal. Penerapan HIRARC secara sistematis efektif untuk mengidentifikasi titik bahaya dan menentukan prioritas pengendalian berdasarkan tingkat risikonya. Banyaknya risiko sedang dan tinggi menunjukkan perlunya strategi pengendalian yang nyata, berdasarkan data dan prioritas di tempat kerja. Pengendalian dilakukan berdasarkan kategori risiko tertinggi dan hasil penelitian ini menghasilkan rekomendasi kontrol yang sesuai dan mudah diterapkan di perusahaan.

Kata kunci: Keselamatan Dan Kesehatan Kerja, HIRARC, Identifikasi Bahaya, Analisis Risiko, Pengendalian Risiko

ABSTRACT

Occupational safety and health (K3) plays a crucial role in maintaining the sustainability and productivity of the heavy equipment manufacturing industry, particularly in complex production environments such as PT GGS. This study aims to identify, assess, and control potential hazards in the company's fabrication area using the HIRARC (Hazard Identification, Risk Assessment, and Risk Control) method. The research method used is qualitative with a descriptive approach. The risk assessment results indicate that 27% of hazard sources fall into the high risk category, 53% into the medium risk category, and 20% into the low risk category. The highest risks are physical injuries such as hands being hit by a grinder, back pain due to material straightening activities, exposure to welding fumes without respiratory protection, and the potential for feet being crushed by material due to suboptimal lifting magnet function. The systematic application of HIRARC effectively identifies hazard points and determines control priorities based on their risk levels. The large number of medium and high risks indicates the need for a concrete control strategy, based on data and priorities in the workplace. Control is carried out based on the highest risk category, and the results of this study produce appropriate and easily implemented control recommendations in the company.

Keywords: Occupational Safety and Health, HIRARC, Hazard Identification, Risk Analysis, Risk Control

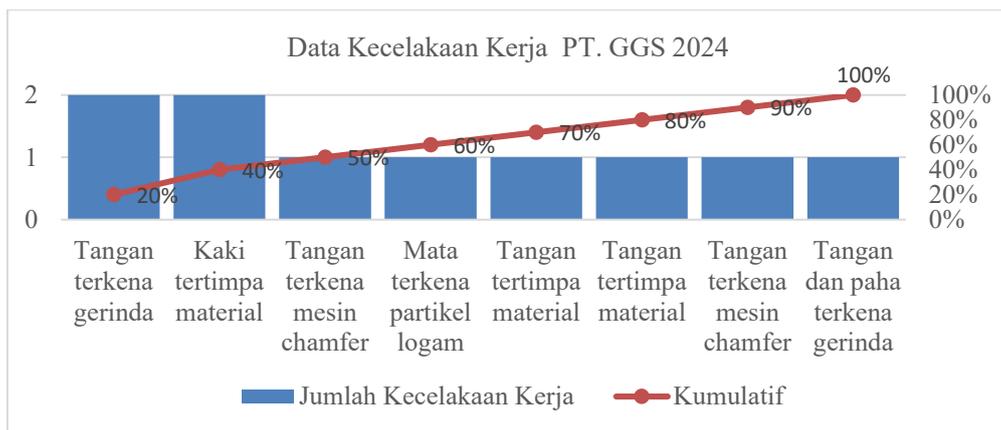
Pendahuluan

Perkembangan teknologi industri, khususnya dalam proses manufaktur dan otomatisasi, telah memberikan kontribusi yang signifikan terhadap peningkatan produktivitas dan efisiensi operasional. Penggunaan mesin-mesin berat dan otomatisasi dalam lini produksi mampu menurunkan biaya produksi dan meningkatkan kualitas produk secara konsisten [1]. Namun, sisi negatif dari kemajuan teknologi ini tidak dapat diabaikan. Ancaman terhadap keselamatan dan kesehatan pekerja tetap menjadi tantangan utama yang harus diatasi secara komprehensif untuk menjamin keberlanjutan operasional dan keberlangsungan kesejahteraan tenaga kerja [2]. Keselamatan dan kesehatan kerja merupakan aspek penting yang memanfaatkan teknologi untuk mengendalikan berbagai faktor yang berpotensi membahayakan pekerja [3]. K3 juga berfokus pada pengendalian sumber-sumber penyebab penyakit akibat kerja, pencegahan kecelakaan kerja, serta penyesuaian antara peralatan, mesin, dan alat kerja dengan karakteristik individu yang menjalankan pekerjaan tersebut [4]. Menurut *International Labour Organization* (ILO) tahun 1998, Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) merupakan suatu pendekatan yang bertujuan untuk mendorong,

menjaga, dan meningkatkan kesejahteraan pekerja secara menyeluruh, yang meliputi kesehatan fisik, mental, dan sosial di seluruh jenis tempat kerja [5]. Menurut ISO 45001:2018 Keselamatan Dan Kesehatan Kerja adalah upaya sistematis dalam mengidentifikasi, mengendalikan, dan mengurangi risiko yang dapat menimbulkan cedera maupun gangguan kesehatan akibat aktivitas kerja [6]. Berdasarkan Undang-Undang Nomor 1 Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja, kecelakaan kerja diartikan sebagai kejadian yang terjadi secara mendadak, di luar dugaan, dan tidak diinginkan, yang berpotensi mengganggu pelaksanaan aktivitas yang telah direncanakan serta dapat menimbulkan kerugian, baik terhadap manusia maupun terhadap properti atau aset [7]. Sementara itu, berdasarkan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3), sebagaimana diatur dalam Peraturan Pemerintah No. 50 Tahun 2012, merupakan pendekatan sistematis yang diterapkan di tempat kerja guna mencegah kecelakaan maupun penyakit yang timbul akibat aktivitas kerja, serta menciptakan lingkungan kerja yang aman, sehat, dan mampu menunjang peningkatan produktivitas [8]. Menurut Kementerian Ketenagakerjaan dari Januari hingga Mei 2024, terdapat 162.327 kecelakaan kerja di Indonesia. Dari jumlah tersebut, 91,83% melibatkan peserta yang menerima upah, 7,26% melibatkan peserta yang tidak menerima upah, dan 0,91% melibatkan peserta yang menyediakan jasa konstruksi [9].

Studi dan data menunjukkan bahwa kecelakaan kerja tidak hanya menimbulkan kerugian materi dan kerusakan, tetapi juga berdampak serius pada manusia, seperti cedera, gangguan mental, hingga kematian [10]. Di Indonesia, tingkat kecelakaan kerja cukup tinggi dan menjadi salah satu indikator utama dalam menilai efektivitas sistem pengelolaan K3 di tingkat industri nasional [9]. Data resmi dari Kementerian Ketenagakerjaan menunjukkan bahwa kejadian kecelakaan dalam kurun waktu tertentu mencapai ratusan ribu kasus, bahkan dalam sektor industri yang menerapkan standar keselamatan yang ada, kecelakaan tetap terjadi, menandakan adanya gap antara regulasi dan praktik di lapangan [9].

PT GGS adalah perusahaan manufaktur yang bergerak di bidang jasa untuk otomotif dan alat berat dengan jumlah karyawan 145 orang, yang di dalamnya terdapat proses machining otomotif, proses machining alat berat, proses fabrikasi alat berat, jasa inspection. Penelitian ini dilakukan pada bagian produksi area fabrikasi alat berat dan area machining otomotif. Berikut adalah hasil pengamatan, serta data faktor risiko kecelakaan kerja pada periode tahun 2024:



Gambar 1. Data kecelakaan kerja PT. GGS 2024

Pada gambar 1 diagram pareto di atas menentukan skala prioritas faktor risiko kecelakaan kerja di departemen produksi PT GGS pada periode tahun 2024. Dari data tersebut menunjukkan bahwa faktor risiko kecelakaan kerja tangan terkena gerinda yang menjadi prioritas utama untuk diatasi dengan jumlah 2 kecelakaan kerja di area fabrikasi pada periode tersebut. Perusahaan menargetkan tercapainya kondisi tanpa kecelakaan kerja (*Zero Accident*) dalam seluruh aktivitas produksinya. Untuk mewujudkan hal tersebut, berbagai upaya perbaikan dan peningkatan terus dilakukan secara berkesinambungan demi menjamin keselamatan para pekerja selama menjalankan tugasnya [11]. Namun, kondisi aktual di lapangan masih mencatat terjadinya kecelakaan. Berdasarkan data pada gambar 1 tercatat sepuluh kejadian kecelakaan kerja dari Januari hingga Desember 2024. Situasi ini mendorong peneliti untuk menelusuri lebih dalam permasalahan terkait insiden kecelakaan kerja. Pendekatan HIRARC digunakan untuk mengidentifikasi potensi bahaya, karena metode ini memungkinkan penyusunan langkah-langkah pencegahan yang efektif dan efisien secara komprehensif melalui analisis risiko [12]. Pendekatan HIRARC berperan dalam mengidentifikasi potensi bahaya di area fabrikasi alat berat melalui tahapan identifikasi, menilai risiko, dan pengendalian risiko, sehingga dapat memberikan rekomendasi guna memperkuat sistem keselamatan dan kesehatan kerja serta menurunkan potensi kecelakaan di masa mendatang [13]. Oleh karena itu, fokus penelitian ini adalah mengidentifikasi potensi bahaya di area fabrikasi alat berat serta menilai dan mengendalikan risiko yang ditimbulkan dari bahaya tersebut.

Pendekatan HIRARC (*Hazard Identification, Risk Assessment, and Risk Control*) secara akademis dan praktis menawarkan solusi yang relevan dan efisien untuk menjawab penelitian tersebut. Berbeda dengan *Job Safety Analysis* (JSA) yang lebih bersifat deskriptif dan terbatas pada analisis kegiatan tertentu, atau HAZOP yang penuh kompleksitas dan memakan waktu, HIRARC hadir sebagai metode yang mampu memberikan gambaran menyeluruh namun tetap praktis digunakan dalam industri manufaktur menengah hingga besar [14]. Salah satu keunggulan utama dari HIRARC terletak pada

kemampuannya dalam mengintegrasikan proses identifikasi bahaya, penilaian risiko, dan pengendalian risiko. Oleh karena itu, proses dalam penelitian ini sangat relevan untuk dijadikan landasan penerapan standar internasional seperti ISO 45001:2018. Selain itu, keunggulan utama dari HIRARC terletak pada kemampuannya dalam menyesuaikan dengan kebutuhan dan kondisi industri, sehingga solusi yang dihasilkan tidak hanya teoritis, tetapi juga mudah diterapkan di lapangan [14]. Dengan menerapkan pendekatan sistematis dan berbasis data ini, diharapkan perusahaan mampu menghadirkan lingkungan kerja yang lebih aman, sehat, dan produktif.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas kegiatan yang memiliki potensi bahaya, mengetahui faktor risiko, menilai tingkat risiko, membuat penilaian risiko yang merupakan hubungan antara kemungkinan terjadinya suatu bahaya dan tingkat keparahan dampaknya, serta menetapkan langkah-langkah pengendalian risiko yang paling efektif agar perusahaan dapat menghindari kondisi yang berpotensi membahayakan operasional. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah HIRARC (*Hazard Identification, Risk Assessment, and Risk Control*) [15]. Metode ini digunakan dalam proses identifikasi bahaya, penilaian risiko, serta pengendaliannya, sebagaimana dalam penerapan ISO 45001:2018, khususnya pada klausul 6 yang membahas tahap perencanaan, informasi mengenai kecelakaan kerja yang telah terjadi memiliki peranan penting sebagai acuan dalam proses identifikasi potensi bahaya dan penilaian risiko [16]. Proses ini menjadi langkah awal yang esensial dalam menciptakan lingkungan kerja yang lebih aman dan terkendali. Pada ISO 45001:2018, Klausul 6.1.2 menekankan pentingnya perusahaan untuk secara aktif mengenali berbagai potensi bahaya yang dapat muncul di lingkungan kerja serta melakukan penilaian terhadap tingkat risikonya. Sementara itu, Klausul 6.1.3 mengatur bahwa perusahaan harus menyusun dan menetapkan tindakan pengendalian risiko sebagai bagian dari strategi mitigasi terhadap bahaya yang telah teridentifikasi [17].

Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode kualitatif melalui pendekatan deskriptif. Data dikumpulkan melalui observasi langsung di lapangan, wawancara, serta didukung oleh data kecelakaan kerja tahun 2024. Tahapan penelitian dimulai dengan mengidentifikasi potensi bahaya di area fabrikasi, kemudian dilanjutkan dengan penilaian risiko berdasarkan dua parameter utama, yaitu kemungkinan terjadinya (*likelihood*) dan tingkat keparahan dampaknya (*severity*). Rincian lebih lanjut dapat dilihat pada tabel 1 dan 2 berikut ini:

Tabel 1. Parameter *likelihood*

Tingkat	Kriteria	Keterangan
5	<i>Almost Certain</i>	Dapat terjadi setiap saat
4	<i>Likely</i>	Kemungkinan sering terjadi
3	<i>Possible</i>	Dapat terjadi sekali-kali
2	<i>Unlikely</i>	Kemungkinan jarang terjadi
1	<i>Rare</i>	Hampir tidak pernah

Tabel 2. Parameter *severity*

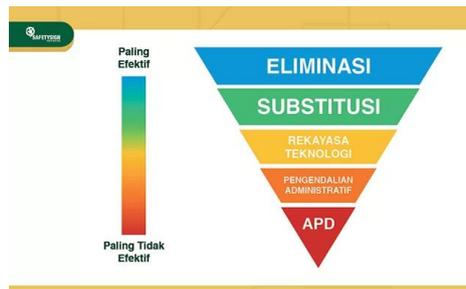
Tingkat	Kriteria	Keterangan
1	<i>Insignificant</i>	Tidak menyebabkan cedera dan hanya menimbulkan kerugian finansial yang kecil.
2	<i>Minor</i>	Mengakibatkan cedera ringan dan kerugian finansial dengan tingkat sedang.
3	<i>Moderate</i>	Mengakibatkan cedera sedang yang memerlukan penanganan medis serta kerugian finansial yang besar.
4	<i>Major</i>	Menyebabkan cedera berat pada ≥ 1 orang, kerugian finansial besar, serta gangguan dalam produksi.
5	<i>Catastrophic</i>	Mengakibatkan kematian pada ≥ 1 orang, kerugian finansial sangat besar, dampak luas, dan penghentian seluruh kegiatan.

Setiap risiko diberi skor berdasarkan hasil wawancara, kemudian dihitung menggunakan rumus $Risk = Likelihood \times Severity$. Skor akhir dikategorikan menjadi risiko rendah, sedang, tinggi, atau ekstrem sesuai matriks risiko [18]

Tabel 3. Matriks risiko

<i>Likelihood</i>	<i>Severity</i>				
	1	2	3	4	5
5	H	H	E	E	E
4	M	H	H	E	E
3	L	M	H	E	E
2	L	L	M	H	E
1	L	L	M	H	H

Berdasarkan tingkat risiko tersebut, disusun prioritas pengendalian dengan mengacu pada prinsip hierarki pengendalian risiko, meliputi eliminasi bahaya, substitusi, pengendalian teknik, administrasi, dan penggunaan alat pelindung diri (APD).



Gambar 2. Hierarki pengendalian risiko

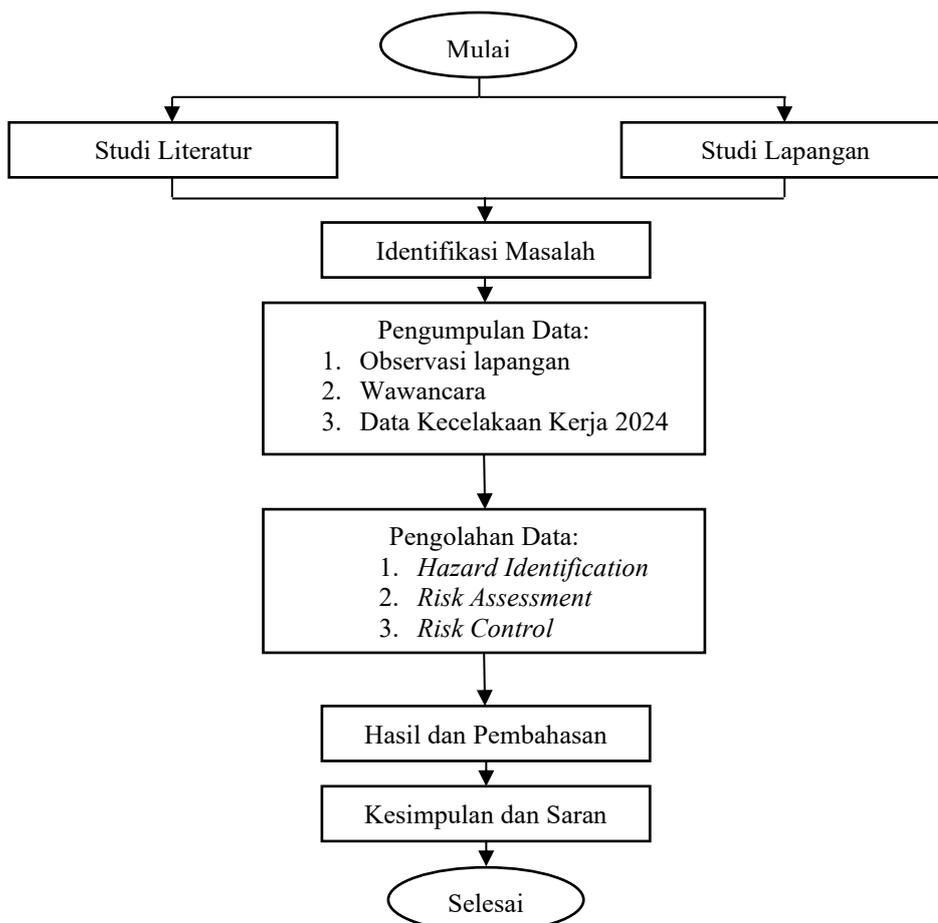
Pengendalian risiko bertujuan untuk menangani potensi bahaya di lingkungan kerja dengan cara menghilangkan atau mengurangi tingkat risikonya. Proses ini mengacu pada prinsip Hierarki Pengendalian, yang menyusun langkah-langkah pengendalian risiko berdasarkan tingkat efektivitasnya, mulai dari metode yang paling efektif hingga pendekatan yang paling sederhana [14]. Pengendalian risiko adalah upaya untuk menghilangkan atau mengurangi potensi bahaya dengan cara yang menjamin bahwa bahaya tersebut tidak membahayakan keselamatan dan kesehatan pekerja [19].

Penelitian ini dilaksanakan di PT. GGS dimulai dari bulan Juni sampai bulan Juli 2025. Penelitian ini difokuskan pada aktivitas proses produksi di area fabrikasi alat berat. Adapun jumlah responden yang dilibatkan sebanyak sembilan orang yang terdiri dari satu orang kepala bidang keselamatan dan kesehatan kerja (SHE) didasarkan pada peran dan tanggung jawabnya dalam menyusun kebijakan dan mengawasi penerapan sistem K3. kemudian satu orang responden yang berada di lapangan (*Leader*) karena memiliki tanggung jawab langsung dalam mengawasi pelaksanaan prosedur kerja dan penerapan K3 dilapangan. Dan tujuh responden utama adalah pekerja karena pekerja sering terkena risiko kerja dan mengalami langsung kondisi kerja serta potensi bahaya di tempat kerja. Penentuan responden ini dilakukan dengan menggunakan teknik *purposive sampling* yang mana responden dipilih berdasarkan kebutuhan peneliti [20]. Responden yang dipilih adalah individu yang memenuhi kriteria tertentu sesuai dengan sifat, karakteristik, dan ciri-ciri yang relevan dengan kebutuhan penelitian. Oleh karena itu, diharapkan responden tersebut mampu memberikan informasi yang akurat mengenai latar belakang serta kondisi objek penelitian, sehingga data yang diperoleh mencerminkan situasi yang sebenarnya. Pemilihan *purposive sampling* sebagai teknik penelitian dinilai sangat cocok pada penelitian studi kasus dimana banyak aspek dari kasus tunggal yang dapat mewakili (*representative*) untuk diamati dan dianalisis. [21]. Berikut merupakan data responden yang dipilih untuk keperluan pengumpulan data:

Tabel 4. Data responden

No	Responden	Lama Bekerja	Pendidikan Terakhir
1	SHE	2 Tahun	Jenjang Pendidikan Tinggi (S1)
2	<i>Leader</i>	6 Tahun	SMK
3	Pekerja <i>Cutting</i>	4 Tahun	SMK
4	Pekerja <i>Semi Finish</i>	4 Tahun	SMK
5	Pekerja <i>Straightening Testing Preparation</i> (STP)	4 Tahun	SMK
6	Pekerja <i>Tack Welding</i>	3 Tahun	SMK
7	Pekerja <i>Welding</i>	3 Tahun	SMK
8	Pekerja <i>Finishing</i>	3 Tahun	SMK
9	Pekerja Inspeksi	5 Tahun	SMK

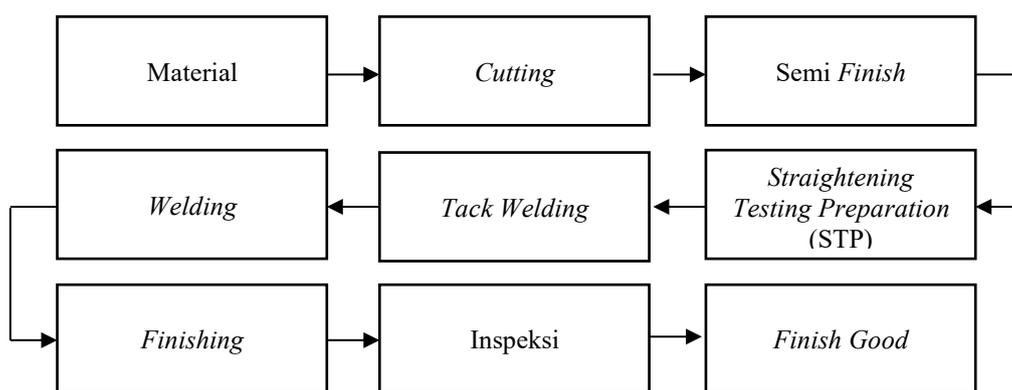
Adapun proses penelitian ini digambarkan dengan *Flowchart* Sebagai berikut:



Gambar 3. Flowchart penelitian

Hasil Dan Pembahasan

Berdasarkan pengamatan yang telah dilakukan, sebelum produk alat berat seperti *Centerguard* PC 130, *Centerguard* PC 12500, *Support* HD 785 dikirim ke *customer* dilakukan proses fabrikasi terlebih dahulu. Adapun alus proses fabrikasi dapat dilihat pada gambar dibawah ini:



Gambar 4. Alur produksi

Identifikasi Bahaya (*Hazard Identification*)

Identifikasi Identifikasi bahaya atau *hazard identification*, merupakan proses untuk mengenali dan mencatat seluruh potensi bahaya yang mungkin muncul selama pelaksanaan proyek. Potensi bahaya ini dapat meliputi risiko akibat bekerja di ketinggian, penggunaan alat berat, dampaknya terhadap tenaga kerja, serta risiko terhadap lingkungan di sekitar [22].

Berdasarkan hasil observasi di area fabrikasi alat berat, ditemukan sejumlah potensi bahaya pada beberapa tahapan pekerjaan. Rincian identifikasi bahaya tersebut disajikan pada tabel 5 berikut:

Tabel 5. Hasil identifikasi bahaya

No	Work Station	Faktor	Risiko	Dampak
1	<i>Cutting</i>	Pada saat mengambil potongan material	Tangan tergores meja <i>cutting</i>	Luka pada tangan
2	<i>Semi Finish</i>	Saat melakukan proses semi <i>finish</i>	Tangan terkena gerinda	Luka pada tangan
3	<i>Straightening Testing Preparation (STP)</i>	Saat proses pelurusan dan pembengkokan material	Sakit pinggang	Cedera otot
		Saat membalikan material	Tangan terjepit material	Jari tangan bengkok
4	<i>Tack welding</i>	Magnet tidak berfungsi dengan baik dan penuaan magnet saat memindahkan material	Kaki tertimpa material	Kaki bengkok
		Pada saat melakukan proses <i>tack welding</i>	Tangan terkena percikan api	Luka bakar ringan
5	<i>Welding</i>	Tidak ada masker las (resipator las)	Terkena paparan asap	Sesak napas
		Jarak material berdekatan	Kaki terbentur material	Kaki memar
6	<i>Finishing</i>	Tidak ada masker las (respirator las)	Terkena paparan asap	Sesak napas
		Magnet tidak berfungsi dengan baik dan penuaan magnet saat memindahkan material	Kaki tertimpa material	Kaki bengkok
7	Inspeksi	Jarak material berdekatan	Kaki terbentur material	Kaki memar
		Saat melakukan proses <i>finishing</i>	Tangan terkena gerinda	Luka pada tangan

Penilaian Risiko (Risk Assessment)

Penilaian risiko merupakan proses untuk menganalisis dan menilai tingkat keparahan suatu bahaya, menentukan apakah tingkat risiko tersebut dapat ditoleransi oleh perusahaan, serta merancang dan meninjau langkah-langkah pengendalian yang dibutuhkan untuk mengelolanya. [23]. Dalam proses penilaian risiko, parameter *likelihood* dan *severity* digunakan sebagai acuan pengukuran. Tingkat risiko ditentukan dengan membandingkan probabilitas terjadinya suatu bahaya dengan tingkat dampak atau keparahan akibat yang ditimbulkannya [24]

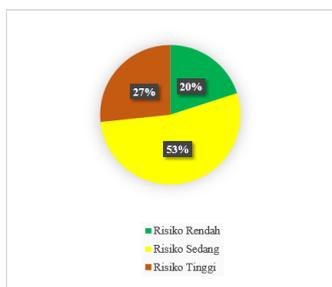
Berikut di bawah ini merupakan penilaian risiko dari hasil identifikasi bahaya:

Tabel 6. Penilaian risiko

No	Work Station	Faktor	Risiko	Dampak	Pengendalian yang ada	Penilaian Risiko		
						L	S	Risk Rating
1	<i>Cutting</i>	Pada saat mengambil potongan material	Tangan tergores meja <i>cutting</i>	Luka pada tangan	Sarung tangan kain katun	2	2	L
2	<i>Semi Finish</i>	Saat proses semi <i>finish</i>	Tangan terkena gerinda	Luka pada tangan	Sarung tangan kain katun	2	3	M
3	<i>Straightening Testing Preparation (STP)</i>	Saat proses pelurusan dan pembengkokan material	Sakit pinggang	Cedera otot	Belum ada	4	2	H

4	<i>Tack welding</i>	Saat membalikan material	Tangan terjepit material	Jari tangan bengkok	Sarung tangan kain katun	2	3	M
		Magnet tidak berfungsi dengan baik dan penuaan magnet saat memindahkan material	Kaki tertimpa material	Kaki bengkok	Sepatu <i>safety</i>	2	3	M
		Pada saat melakukan proses <i>tack welding</i>	Tangan terkena percikan api	Luka bakar ringan	Sarung tangan kain katun	4	2	H
		Tidak ada masker las (resipator las)	Terkena paparan asap	Sesak napas	Masker medis	5	2	H
		Jarak material berdekatan	Kaki terbentur material	Kaki memar	Sepatu <i>safety</i>	2	2	L
5	<i>Welding</i>	Tidak ada masker las (respirator las)	Terkena paparan asap	Sesak napas	Masaker medis	5	2	H
		Magnet tidak berfungsi dengan baik dan penuaan magnet saat memindahkan material	Kaki tertimpa material	Kaki bengkok	Sepatu <i>safety</i>	2	3	M
		Jarak material berdekatan	Kaki terbentur material	Kaki memar	Sepatu <i>safety</i>	2	2	L
6	<i>Finishing</i>	Saat melakukan proses finishing	Tangan terkena gerinda	Luka pada tangan	Sarung tangan kain katun	2	3	M
		Magnet tidak berfungsi dengan baik dan penuaan magnet saat memindahkan material	Kaki tertimpa material	Kaki bengkok	Sepatu <i>safety</i>	2	3	M
		Saat melakukan proses gerinda	Tangan terkena gerinda	Luka pada tangan	Sarung tangan kain katun	1	3	M
7	Inspeksi	Magnet tidak berfungsi dengan baik dan penuaan magnet saat memindahkan material	Kaki tertimpa material	Kaki bengkok	Sepatu <i>safety</i>	2	3	M

Setelah dilakukan penilaian risiko dan pengelompokan berdasarkan kategori tingkat risiko pada setiap tahapan pekerjaan, diperoleh hasil berupa 20% termasuk dalam kategori risiko rendah, 53% tergolong risiko sedang, dan 27% masuk dalam kategori risiko tinggi. Persentase tersebut ditampilkan pada gambar di bawah ini.



Gambar 5. Persentase hasil risk assessment

Pengendalian Risiko (Risk Control)

Langkah selanjutnya adalah menerapkan upaya pengendalian terhadap setiap risiko yang telah dikategorikan mulai dari tingkat rendah hingga ekstrem. Penerapan pedoman ini bertujuan untuk menurunkan tingkat kejadian kecelakaan kerja serta meminimalkan potensi bahaya yang ada [25]. Panduan ini disusun berdasarkan urutan dalam hierarki pengendalian risiko, yang dimulai dari upaya eliminasi, kemudian dilanjutkan dengan substitusi, rekayasa teknis, pengendalian administratif, hingga penggunaan alat pelindung diri (APD) sebagai langkah terakhir [26]. Dibawah ini adalah tabel berisi rekomendasi pengendalian.

Tabel 7. Pengendalian risiko

No	Work Station	Faktor	Risiko	Dampak	Pengendalian yang ada	Penilaian Risiko		Pengendalian Risiko	Hierarki Pengendalian	
						L	S			
1	Cutting	Pada saat mengam bil potongan material	Tangan tergores meja <i>cutting</i>	Luka pada tangan	Sarung tangan kain katun	2	2	L	Membuat tongkat magnet	Rekayasa engineering
		Saat proses semi <i>finish</i>	Tangan terkena gerinda	Luka pada tangan	Sarung tangan kain katun	2	3	M	Pelatihan penggunaan gerinda dan Penambahan APD sarung tangan <i>safety</i>	Administratif dan APD
3	Straightening Testing Preparat ion (STP)	Saat proses pelurusan dan pembengkokan material	Sakit pinggang	Cedera otot	Belum ada	4	2	H	Penambahan kaki meja STP dan melakukan <i>stretching</i> di perusahaan sebelum dan sesudah kerja	Rekayasa engineering dan Administratif
		Saat membalikan material	Tangan terjepit material	Jari tangan bengkak	Sarung tangan kain katun	2	3	M	Pelatihan teknik membalikan material yang benar	Administratif
		Magnet tidak berfungsi dengan baik dan	Kaki tertimpa material	Kaki bengkak	Sepatu <i>safety</i>	2	3	M	Pemeriksaan dan perawatan berkala	Administratif

		Saat melakukan proses finishing	Tangan terkena gerinda	Luka pada tangan	Sarung tangan kain katun	2	3	M	Pelatihan penggunaan gerinda dan Penambahan APD sarung tangan <i>safety</i>	Administratif dan APD
6	Finishing	Magnet tidak berfungsi dengan baik dan penuaan magnet saat memindahkan material	Kaki tertimpa material	Kaki bengkak	Sepatu <i>safety</i>	2	3	M	Pemeriksaan dan perawatan berkala pada magnet	Administratif
		Saat melakukan proses gerinda	Tangan terkena gerinda	Luka pada tangan	Sarung tangan kain katun	1	3	M	Pelatihan penggunaan gerinda dan Penambahan APD sarung tangan <i>safet</i>	Administratif dan APD
7	Inspeksi	Magnet tidak berfungsi dengan baik dan penuaan magnet saat memindahkan material	Kaki tertimpa material	Kaki bengkak	Sepatu <i>safety</i>	2	3	M	Pemeriksaan dan perawatan berkala pada magnet	Administratif

Tabel 7 menyajikan rekomendasi yang bertujuan untuk menurunkan tingkat potensi bahaya kecelakaan kerja di area fabrikasi alat berat. Strategi pengendalian yang diterapkan mencakup rekayasa teknik, pengendalian administratif, serta penggunaan alat pelindung diri (APD). Sementara itu, tahap eliminasi dan substitusi tidak diterapkan karena tidak ditemukan potensi bahaya atau aktivitas berisiko yang dapat dihapus atau digantikan dari proses kerja yang ada.

Berikut adalah keterkaitan hasil observasi dengan klausul ISO 45001:2018.

Tabel 8. Keterkaitan standar ISO 45001:2018

Temuan di Lapangan (Hasil Observasi)	Klausul ISO 45001:2018	Keterangan Keterkaitan
Ditemukan 15 sumber bahaya di area fabrikasi	Klausul 6.1.2 (Identifikasi Bahaya)	Proses identifikasi bahaya di area kerja sesuai klausul tentang kewajiban mengenali potensi bahaya di lingkungan kerja.
Penilaian risiko dengan rincian empat bahaya termasuk dalam kategori risiko tinggi, delapan	Klausul 6.1.2 (Penilaian Risiko)	Penilaian risiko dilakukan menggunakan parameter <i>likelihood</i> dan <i>severity</i> sesuai dengan persyaratan ISO untuk

berisiko sedang, dan tiga dengan risiko rendah. Rekomendasi pengendalian pada temuan di lapangan adalah rekayasa engineering seperti pembuatan tongkat magnet, Penambahan kaki meja STP, dan Pembuatan ventilasi udara. Selanjutnya administratif seperti pelatihan penggunaan gerinda, pelatihan <i>safety welding</i> dan pemeriksaan serta perawatan berkala pada magnet. Kemudian yang terakhir adalah APD seperti Penambahan APD sarung tangan <i>safety</i> , dan penambahan APD masker respirator las	Klausul 6.1.3 (Tindakan Pengendalian Risiko)	menganalisis risiko secara sistematis. Tindakan pengendalian mengikuti standar ISO untuk menetapkan langkah mitigasi yang sesuai berdasarkan tingkat risiko.
--	--	---

Analisis Temuan Identifikasi dan Penilaian Risiko Secara Sistematis

Berdasarkan hasil observasi lapangan di area fabrikasi alat berat PT. GGS, ditemukan 15 jenis potensi bahaya yang tersebar di berbagai tahapan proses produksi, termasuk pada aktivitas *cutting*, semi *finish*, *straightening testing preparation* (STP), *tack welding*, *welding*, *finishing*, dan inspeksi. Setiap bahaya dinilai menggunakan parameter likelihood dan severity yang telah distandarisasi dalam matriks risiko [27]. Hasil penilaian menunjukkan distribusi tingkat risiko sebagai berikut: 20% bahaya berkategori rendah, 53% sedang, dan 27% risiko tinggi (Gambar 5).

Temuan ini menunjukkan bahwa meskipun sebagian besar risiko termasuk sedang, jumlah risiko tinggi masih cukup besar. Risiko tinggi terutama berasal dari bahaya seperti terkena paparan asap las, cedera otot saat meluruskan material, dan luka bakar ringan pada tangan. Kondisi ini sejalan dengan penelitian di industri manufaktur, yang menyebutkan bahwa kerja manual dan penggunaan sering menimbulkan bahaya fisik dan paparan bahan berbahaya sebagai penyebab utama kecelakaan kerja, seperti dijelaskan oleh [24].

Efektivitas Hierarki Pengendalian Risiko

Pengendalian risiko di PT. GGS mengacu pada hierarki pengendalian yang terdiri dari eliminasi, substitusi, rekayasa engineering, administratif, APD. Berdasarkan temuan pada Tabel 7, Sebagian besar upaya pengendalian yang dilakukan perusahaan fokus pada engineering control, seperti pembuatan tongkat magnet, penambahan kaki meja STP, dan pemasangan ventilasi, serta pengendalian administratif seperti pelatihan dan pemeriksaan rutin. Penggunaan APD tetap penting, terutama untuk bahaya yang tidak bisa dikendalikan dengan sistem teknik atau administrasi.

Efektivitas rekayasa engineering tampak pada berkurangnya keluhan sesak napas akibat pembuatan ventilasi udara di area fabrikasi. Namun, efektivitas administrasi dan APD tetap dipengaruhi faktor perilaku individu pekerja, sebagaimana dicatat oleh [19] sehingga disiplin dan pengawasan harian harus menjadi perhatian utama.

Simpulan

Kesimpulan yang menyoroti kontribusi hasil penelitian terhadap perbaikan sistem manajemen K3 di PT GGS maupun industri sejenis sangat krusial untuk memberikan gambaran nyata tentang nilai praktis serta potensi implementasi hasil riset. Penelitian ini telah berhasil mengidentifikasi 15 faktor bahaya di area kerja fabrikasi alat berat PT GGS melalui pendekatan HIRARC, yang sistematis dalam tahap identifikasi bahaya, evaluasi tingkat risiko, hingga penetapan langkah-langkah pengendalian risiko. Temuan berupa empat faktor bahaya dengan tingkat risiko tinggi, delapan risiko sedang, dan tiga risiko rendah memperlihatkan bahwa lingkungan kerja PT GGS masih menyimpan tantangan signifikan dalam pengelolaan risiko K3.

Rekomendasi pengendalian yang disusun mulai dari rekayasa teknis seperti pembuatan alat bantu pengambilan serpihan material, pemeriksaan dan perawatan berkala pada crane magnet, hingga penambahan APD khusus pada aktivitas welding tidak hanya menunjukkan kepatuhan terhadap prinsip hierarki pengendalian risiko, namun juga mempertegas pentingnya pendekatan berlapis dalam strategi pengendalian, sebagaimana diuraikan dalam standar internasional ISO 45001 dan regulasi nasional SMK3. Penerapan langkah pengendalian berbasis hierarki ini membuktikan bahwa tindakan-tindakan yang diambil mampu menurunkan tingkat risiko kecelakaan kerja secara terukur dan terpantau, serta menciptakan budaya keselamatan yang lebih kuat melalui pengawasan administratif dan edukasi rutin pada pekerja.

Kontribusi Penelitian ini memberikan kontribusi penting dengan menghadirkan model manajemen risiko K3 yang adaptif dan mudah diterapkan di industri alat berat. Model ini mencakup proses identifikasi, penilaian, dan pengendalian risiko secara menyeluruh, sehingga dapat menjadi acuan bagi PT GGS dan perusahaan sejenis untuk mengevaluasi dan memperbaiki sistem K3 secara berkala. Secara praktis, perusahaan bisa lebih proaktif dalam memantau dan meningkatkan K3 agar tercipta lingkungan kerja yang aman, sehat, dan produktif. Pendekatan ini juga berpotensi diterapkan di industri lain dengan kondisi serupa. Dengan menggunakan metode HIRARC dan strategi pengendalian yang terstruktur, perusahaan dapat mencegah kecelakaan dan penyakit kerja secara sistematis, yang pada akhirnya meningkatkan kinerja K3 serta mendukung keberlanjutan dan daya saing industri

Daftar Pustaka

- [1] I. Mindhayani and I. Permatasari, "Penilaian Risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja pada Operator Mesin Produksi," pp. 775–781, 2023.
- [2] M. C. Hidayat, "Analisis Identifikasi Bahaya Kecelakaan Kerja Menggunakan Job Safety Analisis (JSA) Dengan Pendekatan HAZARD," *JUSTI (Jurnal Sist. dan Tek. Ind.)*, vol. 2, no. 4, pp. 557–571, 2021.
- [3] M. N. Fatach, E. Dhartikasari, and A. W. Rizqi, "Mengidentifikasi Bahaya dan Pengendalian Resiko Dengan Metode Job Safety Analysis," vol. 9, no. 1, pp. 44–50, 2023.
- [4] D. Rofiani, Y. Arbi, and S. Y. Lisha, "Analisis Potensi Risiko K3 Dengan Metode HIRARC (Hazard Identification, Risk Assesment and Risk Control) Di Laboratorium Mikrobiologifakultas Kedokteran Unand," *Jukung (Jurnal Tek. Lingkungan)*, vol. 9, no. 2, pp. 69–82, 2023, doi: 10.20527/jukung.v9i2.17575.
- [5] A. W. Syamsul Arifin, "Available online at <http://jurnal.yudharta.ac.id/v2/index.php/jkie> P-ISSN : 2460-0113 I E-ISSN : 2541-4461," pp. 85–94, 2010.
- [6] H. Nainggolan and H. Hendra, "Evaluasi Penerapan Sistem Manajemen Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (K3) Pada Industri Galangan Kapal Kecil Di Indonesia," *J. Kesehat. Tambusai*, vol. 4, no. 4, pp. 7129–7151, 2023, doi: 10.31004/jkt.v4i4.16083.
- [7] N. A. Cristian Saragih and R. Fitriani, "Analisis K3 pada Mesin Milling, Mesin Bubut dan Ruangan Produksi di PT. Z Menggunakan Metode HIRARC," *Ind. J. Ilm. Tek. Ind.*, vol. 8, no. 1, pp. 67–77, 2024, doi: 10.37090/indstrk.v8i1.1063.
- [8] A. Hasibuan and S. P. Nasution, "Evaluasi Penerapan Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (K3) Berdasarkan Analisis Sistem Manajemen Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (Smk3) Di Rumah Sakit," *Semnastek Uisu*, pp. 153–161, 2023.
- [9] Fitriani, "Hubungan Pelaksanaan Program Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (K3) Terhadap Terjadinya Kecelakaan Kerja Di Pt X Divisi Fabrikasi BAJA Prodi Kesehatan Masyarakat , Universitas Muhammadiyah Gresik Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) merupakan aspek pent," vol. 10, no. 1, 2025.
- [10] M. N. Fatach, E. Dhartikasari, and A. W. Rizqi, "Mengidentifikasi Bahaya dan Pengendalian Resiko Dengan Metode Job Safety Analysis," vol. 9, no. 1, pp. 44–50, 2023.
- [11] D. Maulana, A. Insan Waluya, and S. Suryadi, "Analisa Risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) dengan Menggunakan Metode Hirarc di PT. Otomotif," *Ranah Res. J. Multidiscip. Res. Dev.*, vol. 6, no. 6, pp. 2516–2528, 2024, doi: 10.38035/rrj.v6i6.1120.
- [12] N. H. Jannah and D. Herwanto, "Identifikasi dan Analisa Risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) Menggunakan Metode HIRARC pada PT. X," *Ind. J. Ilm. Tek. Ind.*, vol. 8, no. 3, pp. 687–696, 2024, doi: 10.37090/indstrk.v8i3.1284.
- [13] R. Firmansyah, Y. P. Negoro, and H. Hidayat, "Identifikasi Bahaya dengan Metode Hirarc Pada Kegiatan Hose Connection di Departement Jetty PT XYZ," *J. Serambi Eng.*, vol. 8, no. 4, pp. 7241–7248, 2023, doi: 10.32672/jse.v8i4.6831.
- [14] A. F. Rohman and B. I. Putra, "Analisis Risiko Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (K3) Pada Proses Produksi Beton Dengan Metode JSA Dan Hirarc di PT Varia Usaha Beton," *Matrik J. Manaj. dan Tek. Ind. Produksi*, vol. 24, no. 2, p. 209, 2024, doi: 10.30587/matrik.v24i2.7077.
- [15] R. Setyo and P. Robawa, "Identifikasi Potensi Bahaya Pekerja Pada Proses Welding Proyek Support Frame Menggunakan Metode HIRARC di PT . XYZ," vol. X, no. 1, pp. 11932–11940, 2025.
- [16] R. Oshin, A. Bunga, and I. N. Sutapa, "Perancangan Analisis Risiko untuk Memenuhi ISO 45001 : 2018 Klausul 6 di Universitas X," vol. 10, no. 2, pp. 449–456, 2022.
- [17] M. Alief, " * Corresponding Author * Corresponding Author," *Sci. African*, vol. 114, no. June, p. e00146, 2025, [Online]. Available: <https://doi.org/10.1016/j.sciaf.2019.e00146>
- [18] Ghika Smarandana, Ade Momon, and Jauhari Arifin, "Penilaian Risiko K3 pada Proses Pabrikasi Menggunakan Metode Hazard Identification, Risk Assessment and Risk Control (HIRARC)," *J. INTECH Tek. Ind. Univ. Serang Raya*, vol. 7, no. 1, pp. 56–62, 2021, doi: 10.30656/intech.v7i1.2709.

- [19] R. O. L. Parentai, B. S. D. Banteng, and A. U. Sumaga, "Analisis Risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja Menggunakan Metode HIRARC (Studi Kasus Proyek Pembangunan Gedung Perkuliahan Iain Sultan Amai Gorontalo)," *Res. Rev. J. Ilm. Multidisiplin*, vol. 3, no. 2, pp. 319–328, 2025, doi: 10.54923/researchreview.v3i2.109.
- [20] A. Ulimaz *et al.*, "Analisis Keselamatan dan Kesehatan Kerja pada Stasiun Loading Ramp dengan Metode HIRARC di PT . XYZ," vol. 1, no. 3, pp. 268–279, 2022, doi: 10.55123/insologi.v1i3.573.
- [21] Fitriyani, Z. E. Otiva, and V. Wardi, "Analisis Risiko Kesehatan dan Keselamatan Kerja Pada Kegiatan Produksi Tower di PT Kunango Jantan Padang," *Heal. Care J. Kesehat.*, vol. 10, no. 1, pp. 23–34, 2021, doi: 10.36763/healthcare.v10i1.91.
- [22] Prashodang & Nugraha, "Analisis Risiko Kecelakaan Kerja Menggunakan Metode HIRADC Pada Gudang P.IV Divisi Gudang dan Pengantongan PT XYZ," *J. Serambi Eng.*, vol. X, no. 1, pp. 12247–12260, 2025.
- [23] H. A. Firdausy and D. Widada, "Analisis Risiko Keselamatan Pada Pekerja Layanan Teknik ROW Menggunakan HIRARC dan FMEA," *J. Tek. Ind.*, vol. 3, no. 1, pp. 47–58, 2025.
- [24] F. Apriliani, J. A. Zulkhulaifah, D. L. Aisara, F. R. Habibie, M. Iqbal, and S. A. Sonjaya, "Analisis Potensi Bahaya dan Penilaian Risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) pada Bengkel Motor di Kota Bogor," *Fact. J. Ind. Manaj. dan Rekayasa Sist. Ind.*, vol. 2, no. 2, pp. 46–59, 2023, doi: 10.56211/factory.v2i2.420.
- [25] T. Dahniar and F. D. Ibnu, "Penerapan Metode Hirarc Untuk Pengelolaan Risiko Kesehatan Dan Keselamatan Kerja Di Industri Besi," pp. 34–39, 2025.
- [26] Nofal Azhar Pratama and Ayudyah Eka Apsari, "Analisis K3 Pada Aktivitas Pemotongan Ayam Dengan Menggunakan Metode JSA dan HIRARC," *J. Teknol. dan Manaj. Ind. Terap.*, vol. 3, no. 2, pp. 115–124, 2024, doi: 10.55826/jtmit.v3i2.327.
- [27] F. Fanaei, T. Shahryari, M. Mortazavi, N. Nasseh, M. Pourakbar, and B. Barikbin, "Hazard identification and integrated risk assessment of drinking water supply system from catchment to consumer based on the World Health Organization's Water Safety Plan," *Desalin. Water Treat.*, vol. 286, pp. 257–273, 2023, doi: 10.5004/dwt.2023.29330.