

Analisis Kesehatan Dan Keselamatan Kerja (K3) Dengan Metode Hirarc Pada Bidang Konstruksi (Studi Kasus: Unit Operasi 2 PT. Wijaya Karya Beton)

Hasyim Abdurrahman¹, Nana Rahdiana², Ade Astuti Widi Rahayu³, Ade Suhara⁴, Mohamad Fadli Perdana⁵

^{1,2,3,4,5}Program Studi Teknik Industri Universitas Buana Perjuangan

Jalan Ronggo Waluyo Sirnabaya, Puseurjaya, Telukjambe Timur, Karawang, Jawa Barat 41361

E-mail: Ti18.Hasyimabdudurrahman@mhs.ubpkarawang.ac.id,

nana.rahdiana@ubpkarawang.ac.id, ade.widiastuti@ubpkarawang.ac.id, ade.suhara@ubpkarawang.ac.id,

mohammad.fadli@ubpkarawang.ac.id,

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis aspek Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) menggunakan metode Hazard Identification, Risk Assessment and Risk Control (HIRARC) pada Unit Operasi 2 PT Wika Beton. Tujuan utama dari analisis ini adalah mengidentifikasi dan mengelola potensi risiko guna menurunkan frekuensi kecelakaan kerja serta meningkatkan keselamatan dalam pelaksanaan pekerjaan. Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif. Hasil analisis menunjukkan bahwa aktivitas perbaikan mekanikal pada mixer dan proses produksi beton memiliki tingkat risiko tertinggi dibandingkan dengan item pekerjaan lainnya. Sebanyak 48 jenis risiko berhasil diidentifikasi, dengan rincian: 43,75% risiko rendah, 25% risiko sedang, dan 31,25% risiko tinggi. Tingkat risiko tertinggi tercatat pada perbaikan mekanikal mixer sebesar 43,75%, diikuti oleh proses produksi beton sebesar 31,25%, dan kegiatan perawatan serta pembersihan pan mixer sebesar 22,92%. Setiap potensi bahaya di tempat kerja memiliki tingkat risiko yang bervariasi, sehingga diperlukan strategi pengendalian yang tepat, terutama pada aktivitas berisiko tinggi seperti perbaikan mekanikal. Penggunaan alat pelindung diri (APD) secara lengkap sangat krusial, terutama saat bekerja di ketinggian. Hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai dasar dalam pengambilan keputusan strategis terkait pengelolaan K3, khususnya dalam peningkatan prosedur keselamatan di lingkungan industri beton.

Kata kunci: Analisis Keselamatan Dan Kesehatan (K3); HIRARC; Pengendalian risiko

ABSTRACT

This study aims to analyse the Occupational Safety and Health (OHS) aspects using the Hazard Identification, Risk Assessment and Risk Control (HIRARC) method at Operation Unit 2 of PT Wika Beton. The main objective of this analysis is to identify and manage potential risks to reduce the frequency of work accidents and improve safety in carrying out work. This study uses a quantitative descriptive approach. The analysis results show that mechanical repair activities on the mixer and the production process of concrete have the highest risk level compared to other work items. A total of 48 types of risks were identified, with details: 43.75% low risk, 25% medium risk, and 31.25% high risk. The highest risk level was recorded in the mechanical repair of the mixer at 43.75%, followed by the concrete production process at 31.25%, and maintenance and cleaning activities of the pan mixer at 22.92%. Each potential hazard in the workplace has a varying level of risk, so an appropriate control strategy is needed, especially in high-risk activities such as mechanical repairs. The use of complete personal protective equipment (PPE) is very crucial, especially when working at heights. The results of this study can be used as a basis for making strategic decisions related to K3 management, especially in improving safety procedures in the precast concrete industry environment.

Keywords: Safety and Health Analysis (K3); HIRARC; Risk control

Pendahuluan

Industri saat ini tengah dihadapkan pada kompetisi yang sangat intens. Oleh karena itu, menjadi hal yang krusial bagi pihak manajemen guna melaksanakan penilaian secara menyeluruh pada performa perusahaan serta merencanakan tujuan di masa mendatang [1]. Salah satu faktor kunci untuk memenangkan persaingan adalah Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) sebagai hak dasar bagi karyawan tetapi juga merupakan prasyarat untuk meningkatkan hasil dan produktivitas kerja [2]. Keselamatan kerja dan pengetahuan tentangnya memiliki keterkaitan yang sangat erat. Kondisi kerja yang aman akan semakin meningkat ketika kesadaran para pekerja diperkuat melalui pelatihan, promosi kesehatan dan keselamatan kerja, termasuk konseling, serta penggunaan alat pelindung diri (APD) [3].

Angka kecelakaan kerja di Indonesia saat ini masih termasuk dalam kategori tinggi. Kementerian Ketenagakerjaan mencatat pada tahun 2024 terjadi 462.241 kasus kecelakaan kerja, yang menunjukkan peningkatan signifikan dibandingkan dengan tahun sebelumnya. Pada tahun 2023, jumlah kasus kecelakaan kerja tercatat sebanyak lebih dari 320.747. Peningkatan ini menjadi perhatian serius, menandakan perlunya upaya lebih lanjut dalam mengurangi risiko dan meningkatkan keselamatan kerja di berbagai sektor [4]

Kesejahteraan tenaga kerja di Unit Operasi 2 Wika Beton menjadi salah satu faktor penting dalam menjaga kelancaran dan keberlanjutan proses produksi. Perubahan dalam lanskap industri menuntut peningkatan perhatian terhadap aspek Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3). Lingkungan kerja yang aman dan sehat tidak hanya menjadi kewajiban moral, tetapi juga mendukung efisiensi serta produktivitas operasional [5]. Penerapan K3 memerlukan sinergi antara manajemen perusahaan dan pekerja. Pengusaha wajib menyediakan tempat kerja yang memenuhi standar keselamatan, sedangkan pekerja bertanggung jawab untuk menaati prosedur yang ditetapkan [6]. Penerapan K3 memerlukan sinergi antara manajemen perusahaan dan pekerja. Pengusaha wajib menyediakan tempat kerja yang memenuhi standar keselamatan, sedangkan pekerja bertanggung jawab untuk menaati prosedur yang ditetapkan [7]

K3 adalah serangkaian kegiatan yang bertujuan dalam memberikan perlindungan pada pekerja agar tetap sehat dan aman [8]. Ini mencakup strategi dalam mencegah terjadinya kecelakaan dalam bekerja serta penyakit-penyakit yang diakibatkan dari lingkungan pekerjaan. Implementasi sistem K3 yang efektif sangat penting, karena dapat mengurangi angka kecelakaan kerja secara signifikan. Dengan sistem K3 yang baik, kegiatan perusahaan dapat berjalan dengan lancar tanpa hambatan [9]. Untuk melindungi pekerja dalam pelaksanaan tugas mereka, perusahaan perlu menerapkan Manajemen Kesehatan dan Keselamatan Kerja [10]. Program ini memiliki tujuan dalam mengurangi serta menekan potensi kecelakaan dan penyakit kerja. Sektor bahan baku dan material konstruksi adalah salah satu bidang yang mempunyai potensi tinggi, di mana banyak kecelakaan kerja terjadi [11].

Unit Operasi 2 WIKA Beton merupakan salah satu unit bisnis dari PT. Wijaya Karya Beton Tbk., adalah anak perusahaan PT. Wijaya Karya (Persero) Tbk. Bisnis ini ialah sebuah usaha yang bergerak dibidang bahan baku dan material konstruksi yang berfokus fokus pada industri beton dan beroperasi di Pulau Sumatera serta di provinsi Banten, DKI Jakarta, dan Jawa Barat. Unit Operasi 2 WIKA Beton menawarkan berbagai layanan, termasuk Beton *Readymix*, Material Alam, Produk Beton Pracetak, dan Jasa, adapun jumlah karyawan yang saat ini masih aktif bekerja sebanyak 55 orang. Dengan pendekatan bisnis yang terintegrasi dan kualitas yang tinggi, Unit Operasi 2 WIKA Beton siap menjadi mitra terpercaya untuk berbagai proyek konstruksi. Keunggulan dalam produk dan layanan kami menjadikan kami pilihan utama untuk memenuhi kebutuhan beton dan material konstruksi, berkomitmen untuk menghadirkan alternatif yang kreatif dan dan efektif untuk pelanggan kami di seluruh wilayah operasional.

Saat ini, masalah yang masih dihadapi adalah kecelakaan kerja yang dapat mengakibatkan cedera pada pekerja. Selain itu, perusahaan juga menderita kerugian tambahan akibat biaya perbaikan barang produksi yang memiliki kecacatan dan kehilangan masa kerja yang diakibatkan oleh kecelakaan tersebut. Menurut data terkait kecelakaan kerja selama enam bulan pertama tahun 2024, yang disajikan dalam Tabel 1, terdapat berbagai jenis kecelakaan yang terjadi. Situasi ini menunjukkan bahwa perhatian terhadap keselamatan kerja perlu ditingkatkan agar dapat meminimalkan risiko kecelakaan dan dampak negatifnya terhadap produktivitas serta biaya operasional perusahaan. Oleh karena itu, upaya pencegahan yang lebih efektif harus diterapkan guna membangun area pekerjaan yang aman untuk seluruh tenaga kerja.

Table 1. Data Kecelakaan Kerja di Unit Operasi 2 WIKA

No	Bulan	Jumlah Kejadian	Jenis Kecelakaan	Keterangan
1	Mei	4	Tangan tergores	Luka Ringan
			Mata terkena debu	Luka Ringan
			Tangan tergores	Luka Ringan
			kaki terpeleset	Luka Ringan
2	Juni	5	Mata terkena debu	Luka Ringan
			Mata terkena debu	Luka Ringan
			Tersengat Listrik	Luka Sedang
			Kaki tergores	Luka Ringan
3	Juli	6	Tangan terkena palu	Luka Sedang
			Tangan terkena cairan HCL	Luka Sedang
			Mata terkena percikan api LAS	Luka Sedang
			Tangan tergores	Luka Ringan
			Tangan Terjepit	Luka Sedang
4	Agustus	2	Terjatuh	Luka Sedang
			Tangan tertusuk besi	Luka Sedang
			Tangan tergores	Luka Ringan
			Terpeleset	Luka Ringan

No	Bulan	Jumlah Kejadian	Jenis Kecelakaan	Keterangan
5	September	4	Tangan tergores	Luka Ringan
			Tangan tergores	Luka Ringan
			Terpeleset	Luka Ringan
			Kaki terkena besi	Luka Sedang
6	Oktober	3	Tangan terkena palu	Luka Sedang
			Kaki Tergores besi	Luka Ringan
			Badan tergores besi	Luka Ringan

Sumber : Data perusahaan, 2024

Permasalahan yang berkaitan dengan masih adanya kecelakaan kerja yang mengindikasikan bahwasanya bahwa kontrol dari pihak perusahaan perlu diperketat terhadap setiap aktivitas pekerjaan. Tujuan dari pengendalian ini adalah untuk mengurangi angka kecelakaan kerja sekaligus meminimalkan kerugian biaya yang ditanggung oleh perusahaan. Dalam konteks ini, peneliti menganalisis masalah mempergunakan metode HIRARC [12].

Dari berbagai teknik analisis bahaya dan risiko yang ada, metode HIRARC dianggap paling sesuai untuk digunakan sebagai alat analisis risiko dalam penelitian ini. Metode HIRARC memiliki kemampuan untuk secara mendetail mengidentifikasi bahaya yang ada di segala rangkaian proses kerja [13]. *Hazard identification, risk assessment, and control* ialah tahapan yang berkelanjutan yang menjadi inti manajemen risiko di dunia bisnis saat ini. Proses ini memerlukan perencanaan yang matang, manajemen yang baik, serta sistem umpan balik yang efektif [14]. Metode ini merupakan sistematis K3 yang dipergunakan dalam mengenali dan mengevaluasi bahaya baik yang telah ada ataupun yang berpotensi muncul di lingkungan kerja [15].

Dengan pendekatan ini, pemangku kepentingan dapat lebih mudah mengeksplorasi dan memahami berbagai bahaya yang mungkin ada dalam lingkungan kerja mereka. Implementasi HIRARC yang efektif mampu mendorong dalam memperbaiki tingkat keselamatan dan kesehatan kerja, serta mencegah potensi kerugian yang disebabkan oleh kecelakaan atau insiden lainnya [16]. Dengan penilaian yang cermat, organisasi dapat menetapkan prioritas dalam pengendalian risiko guna mewujudkan suasana kerja yang mendukung keselamatan dan kinerja [17]. Metode HIRARC memiliki komponen penting yang berperan dalam penilaian untuk mengenali berbagai bahaya yang mungkin timbul. Dengan penerapan metode ini, diharapkan keselamatan dan kesehatan kerja dapat ditingkatkan, serta risiko yang dihadapi oleh individu dalam lingkungan kerja dapat diminimalkan secara efektif, memberikan dampak positif bagi produktivitas dan kesejahteraan di tempat kerja [15].

Berikut ini merupakan rangkuman penelitian yang telah dilakukan oleh Khudhory dkk pada tahun 2022 dengan topik Analisis Risiko SDM dalam konteks CV. Jaya Makmur. Penelitian ini menemukan bahwa dalam proses produksi satu set layar terdapat 18 potensi bahaya dan 34 risiko yang teridentifikasi. Dari keseluruhan risiko tersebut, terdapat 12 bahaya yang termasuk risiko rendah dan 22 bahaya yang termasuk risiko tinggi [18]. Dan PT. Boma Bisma Indra menjadi subjek penelitian Erliana dan Azis tahun 2020 tentang “Analisa keselamatan dan Kesehatan kerja” melalui penggunaan metodologi HIRARC. Penelitian ini mengidentifikasi total dua puluh satu bahaya keselamatan proses, tiga puluh enam bahaya pemesinan, dan dua puluh tujuh bahaya perakitan. Selanjutnya, menentukan penyebab risiko dengan nilai yang paling tinggi sebelum melakukan investigasi. Tujuan dari penelitian ini yaitu dalam rangka memberikan dasar bagi rekomendasi di masa mendatang guna meningkatkan Sistem Manajemen Kesehatan dan Keselamatan (K3) perusahaan [19].

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi risiko pekerjaan di Unit Operasi 2 WIKA Beton melalui penggunaan metode HIRARC. Dari adanya penelitian ini, diharapkan dapat diidentifikasi potensi bahaya dan nilai risiko yang terkait dengan pekerjaan tersebut. Hasil dari upaya pengelolaan risiko yang diterapkan diharap mampu mengurangi kemungkinan terjadinya insiden, serta memperbaiki tingkat perlindungan dan keamanan di lingkungan kerja. Selain itu, penerapan metode pengendalian risiko yang sesuai diharapkan mampu memberikan suasana yang memberikan keamanan bagi pekerja dengan mengurangi kemungkinan terjadinya kecelakaan. Dengan penilaian dan langkah-langkah mitigasi yang efektif, diharapkan perilaku keselamatan pekerja juga akan meningkat, menciptakan suasana pekerjaan yang mengutamakan keamanan serta kinerja. Penelitian ini diharapkan bisa sebagai landasan untuk perusahaan dalam mengelola risiko dan meningkatkan keselamatan kerja secara berkelanjutan.

Metode Penelitian

Metode penelitian yang diaplikasikan dalam studi ini adalah penelitian deskriptif kuantitatif. Metode ini bertujuan untuk mendeskripsikan atau memberikan ilustrasi mengenai objek yang dikaji dengan tanpa

menyimpulkan yang bersifat umum. Penelitian dimulai dengan penyebaran kuesioner, data dikumpulkan melalui kuesioner yang disebar kepada 12 responden, yang terdiri dari operator *pan mixer*, teknisi laboratorium, teknisi peralatan, dan pengawas produksi. Setelah itu, dilaksanakan penilaian risiko melalui pengisian kuesioner yang telah disiapkan. Hasil dari kuesioner tersebut akan diolah dan disajikan dalam bentuk tabel untuk analisis lebih lanjut. Dengan pendekatan ini, penelitian diharapkan dapat menghasilkan data yang akurat dan relevan mengenai bahaya yang ada, serta memberikan wawasan yang berguna bagi pengambilan keputusan di tingkat manajerial.

Proses HIRARC dapat dibagi menjadi tahapan proses yang terdiri atas [20] :

1. Klasifikasi Aktivitas Kerja

Pada tahapan ini, kegiatan dalam bekerja dikelompokkan berdasarkan tingkatan kesamaan pekerjaan yang dilakukan.

2. Konsultasi Kegiatan Kerja

Di tahap ini, dilaksanakan diskusi bersama pekerja untuk menentukan kegiatan kerja yang akan dianalisis lebih lanjut. Ini penting untuk memastikan bahwa analisis mencakup semua aspek yang relevan dari kegiatan yang dijalankan.

3. Identifikasi Bahaya (*Hazard Identification*)

Identifikasi bahaya bertujuan untuk dengan terstruktur menganalisis kemungkinan risiko yang ada dalam lingkungan kerja. Hal ini mencakup semua faktor yang mampu berpotensi mengancam kesehatan dan keselamatan tenaga kerja.

4. Penilaian Risiko (*Risk Assessment*)

Pada tahap ini, matriks pengendalian risiko digunakan untuk menilai dan mengategorikan tingkat risiko yang dapat terjadi. Peringatan dalam penilaian risiko mencakup tingkat keparahan dan kemungkinan hasil yang mungkin terjadi. Kemungkinan menunjukkan kemungkinan terjadinya kegagalan, sementara tingkat keparahan menunjukkan sejauh mana kegagalan tersebut memiliki konsekuensi terkait. Anda dapat menggunakan angka dari kemungkinan dan tingkat keparahan sebagai ambang risiko. Tingkat risiko adalah indikator yang menunjukkan apakah risiko tersebut rendah, sedang, tinggi, atau sangat tinggi (AS/NZS) [9]. Landasan yang dipergunakan dalam menilai risiko dapat ditemukan dalam Tabel 2, Tabel 3, dan Tabel 4.

Table 2. Kriteria Likelihood Berdasarkan Standar AS/NZS 4360

Tingkat	Deskripsi	Keterangan
5	<i>Almost Certain</i>	Terdapat ≥ 1 kejadian dalam setiap shift
4	<i>Likely</i>	Terdapat ≥ 1 kejadian dalam setiap hari
3	<i>Possible</i>	Terdapat ≥ 1 kejadian dalam setiap minggu
2	<i>Unlikely</i>	Terdapat ≥ 1 kejadian dalam setiap bulan
1	<i>Rare</i>	Terdapat ≥ 1 kejadian dalam setahun atau lebih

Table 3. Skala “Severity” Pada Standar AS/NZS 4360

Tingkat	Deskripsi	Keterangan
1	<i>Insignificant</i>	Tidak ada keruntuhan, dan kerugian finansial sangat minim.
2	<i>Minor</i>	Krisis keuangan telah mencapai titik terendah.
3	<i>Moderate</i>	Cedera sedang, perlu penanganan medis, kerugian finansial besar
4	<i>Major</i>	Satu orang cedera berat, kerugian besar, dan gangguan produksi
5	<i>Catastrophic</i>	Fatal ≥ 1 orang, kerugian dan dampak sangat besar, dan berakhirnya semua kegiatan

Table 4. Skala “Risk Rating” Pada Standar AS/NZS 4360

Frekuensi Resiko	Dampak Resiko				
	1	2	3	4	5
5	H	H	E	E	E
4	M	H	E	E	E
3	L	M	H	E	E
2	L	L	M	H	E
1	L	L	M	H	H

Hasil Dan Pembahasan

Kesehatan dan keselamatan kerja di Unit Operasi 2 Wika Beton belum diterapkan secara optimal. Kondisi tersebut dikarenakan minimnya tingkat kesadaran dari para pekerja untuk menerapkan prinsip-prinsip K3 pada diri mereka masing-masing, meskipun perusahaan telah memfasilitasi Alat Pelindung Diri (APD) yang memadai. Dalam rangka mengatasi masalah ini, penting untuk menganalisis aspek yang menyebabkan kecelakaan kerja dengan cara melakukan identifikasi terhadap masing-masing tahapan yang mengandung risiko melalui penggunaan metode HIRARC. Dengan pendekatan ini, diharapkan dapat ditemukan faktor-faktor penyebab kecelakaan serta solusi yang tepat guna menaikkan tingkat kesadaran dan kepatuhan para pekerja dalam menerapkan standar kesehatan dan keselamatan kerja. Meningkatkan penerapan HSE tidak hanya melindungi keselamatan pekerja, namun turut menambah tingkat produktivitas dan citra perusahaan dengan komprehensif.

Metode HIRARC memiliki beberapa keunggulan, di antaranya adalah langkah-langkahnya yang mudah dimengerti serta selaras pada keperluan perusahaan, sebagai hasilnya dapat dengan efektif untuk diimplementasikan. Tahapan dalam menganalisis pada metode ini dimulai dengan mengidentifikasi proses-proses yang berisiko tinggi terhadap kecelakaan kerja [21]. Setelah identifikasi dilaksanakan, tahapan berikutnya ialah menilai skor untuk setiap risiko yang teridentifikasi. Penilaian ini memungkinkan kita untuk dengan jelas memahami hubungan sebab-akibat antara berbagai faktor risiko dan dampaknya. Dengan informasi tersebut, perusahaan dapat mengambil langkah-langkah untuk mengendalikan secara tepat dalam meminimalisir hingga menghapuskan risiko kecelakaan kerja. Pendekatan yang sistematis ini menjadikan metode HIRARC sangat efektif dalam membentuk area pekerjaan yang mengutamakan kesehatan dan keselamatan untuk seluruh tenaga kerja [22].

1. Identifikasi Bahaya (*Hazard Identification*)

Identifikasi bahaya yaitu proses sistematis yang memiliki tujuan dalam melakukan identifikasi kemungkinan risiko yang dapat timbul dalam kegiatan suatu pekerjaan [23]. Dengan mengenali potensi bahaya ini, kita dapat meningkatkan kesadaran dan kehati-hatian, sehingga bisa mengambil langkah-langkah pencegahan yang tepat saat melaksanakan tugas yang memiliki risiko. Melalui identifikasi bahaya, para pekerja menjadi lebih waspada terhadap kondisi sekitar dan dapat menghindari kecelakaan atau insiden yang mungkin terjadi. Selain itu, informasi yang diperoleh dari proses ini dapat dimanfaatkan untuk penyusunan prosedur keselamatan yang lebih baik, serta pelatihan bagi karyawan untuk meningkatkan pemahaman mereka mengenai risiko yang ada. Dalam jangka panjang, upaya ini tidak sekedar memberikan perlindungan terhadap kesehatan dan keselamatan individu, namun turut berkontribusi pada kelangsungan operasional dan produktivitas perusahaan secara keseluruhan [24]. Identifikasi dilakukan melalui pengamatan langsung terhadap setiap kegiatan yang berpotensi menimbulkan risiko kecelakaan. Proses ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi semua aktivitas yang dapat membahayakan keselamatan pekerja. Pada Tabel 5 yang menyusul, akan ditampilkan hasil pengamatan tersebut, yang mencakup berbagai jenis kegiatan dan risiko terkait dibawah ini:

Table 5. Identifikasi Bahaya pada Setiap Proses

No	Jenis pekerjaan	Tahapan pekerjaan	Identifikasi bahaya	Resiko
1	Proses produksi	Pengambilan sample material	debu material	karyawan mengalami iritasi mata
		pengecekan material	material berceceran dan air menggenang	karywan terpeleset
		pengecekan produk di alat	benda tajam alat	karyawan mengalami tergores
		pengecekan alat	kabel menjuntai tidak ter isolasi dengan baik	karyawan tersengat listrik
2	Perawatan & Pembersihan <i>pan mixer</i>	Pembersihan area <i>pan mixer</i>	benda tajam alat	karyawan mengalami tergores
		Pembersihan menggunakan cairan kimia	cipratan cairan kimia	karyawan mengalami iritasi
		Pembersihan lantai <i>pan mixer</i>	Air menggenang / lantai terkena solar	karywan terpeleset
3	Perbaikan Instalasi listrik	<i>Troubleshooting</i> Instalasi listrik	Kabel tidak ter isolasi dengan baik	karyawan tersengat listrik
		Perbaikan alat patah mekanikal <i>mixer</i>	as pengelasan	karyawan mengalami iritasi mata

4	Perbaikan mekanikal <i>mixer</i>	Perbaikan <i>vanbelt mixer</i>	terjepit		Karyawan mengalami terjepit benda kerja
		Pengencangan baut <i>blade mixer</i>	Serpihan tertusuk tangan	besi	karyawan mengalami luka tangan
		Perbaikan corong <i>mixer</i>	Terjatuh		karyawan mengalami keseleo di tangan

Sumber : Data perusahaan, 2024

Dari data tabel 5 dapat diklasifikasikan 4 jenis pekerjaan yang diamana :

1. Proses produksi, proses ini dimulai dari pengisian material ke bin material oleh alat berat kemudian dari bin material diteruskan dengan *conveyor belt* menuju *pan mixer*, material untuk pembuatan beton ini meliputi split, pasir, semen, obat beton dan air yang sudah di sesuaikan dengan mutu beton yang dipesan oleh konsumen.
2. Perawatan & Pembersihan *pan mixer*, proses ini sudah dijadwalkan sesuai dengan aktivitas produksi proses ini sangat penting untuk menjaga alat dan kualitas beton sesuai standart, perawatan & pembersihan pan mixer dilakukan oleh divisi maintenance dan divisi kebersihan.
3. Perbaikan Instalasi listrik, proses ini dilakukan ketika adanya laporan ataupun temuan dari karyawan tentang kabel atau instalasi listrik yang terganggu, perbaikan ini dilakukan oleh divisi *maintenance*
4. Perbaikan mekanikal *mixer*, proses ini dilakukan ketika proses produksi beton mengalami gangguan ataupun sudah ada penjadwalan sebelumnya oleh koordinator maintenance.

2. Penilaian Resiko (*Risk Assesment*)

Penilaian risiko dimaksudkan untuk mengenali potensi besaran risiko (*level risk*) kecelakaan dalam bekerja [25]. Penetapan level risiko didasarkan pada dua komponen utama: probabilitas terjadinya peristiwa dan tingkat dampak yang mungkin dimunculkan. Risiko dapat dimaknai sebagai kemungkinan terjadinya suatu insiden yang mampu memengaruhi pencapaian tujuan, yang diukur berdasar pada hubungan kausal. Untuk mengukur risiko, digunakan dua komponen utama, yaitu *likelihood* (kemungkinan) dan *consequence* (konsekuensi). Proses yang dilakukan untuk menilai risiko ini dikenal sebagai Penilaian Risiko (*Risk Assessment*). Melalui penilaian ini, perusahaan dapat mengidentifikasi, mengevaluasi, dan mengelola potensi risiko yang ada, sehingga dapat mengambil langkah preventif yang diperlukan untuk meminimalkan dampak negatif terhadap keselamatan kerja dan efisiensi operasional [22] Hasil penilaian risiko (*Risk Assessment*) disajikan dalam Tabel 6 di bawah ini :

Table 6. Hasil Penilaian Resiko

No	Pekerjaan	Identifikasi Bahaya	Resiko	L	C	S	Risk Level
1	Pengambilan sample material	debu material	karyawan mengalami iritasi mata	2	2	4	Low
2	pengecekan material	material berceceran dan air menggenang	karywan mengalami terpeleset	2	2	4	Low
3	pengecekan produk di alat	benda tajam alat	karyawan mengalami tergores	3	2	6	Moderete
4	pengecekan alat	kabel menjuntai tidak ter isolasi dengan baik	karyawan tersengat listrik	1	1	1	Low
5	Pembersihan area <i>pan mixer</i>	benda tajam alat	karyawan mengalami tergores	3	2	6	Moderete
6	Pembersihan menggunakan cairan kimia	cipratan cairan kimia	karyawan mengalami iritasi	1	1	1	Low
7	Pembersihan lantai <i>pan mixer</i>	Air menggenang / lantai terkena solar	karywan mengalami terpeleset	2	2	4	Low
8	<i>Troubleshooting</i> Instalasi listrik	Kabel tidak ter isolasi dengan baik	karyawan tersengat listrik	1	1	1	Low

9	Perbaikan alat patah as	Pengelasan		karyawan mengalami iritasi mata	1	1	1	Low
10	Perbaikan <i>vanbelt mixer</i>	Terjepit		Karywan mengalami terjepit benda kerja	1	1	1	Low
11	Pengencangan baut <i>blade mixer</i>	Serpihan tertusuk tangan	besi	karyawan mengalami luka tangan	2	2	4	Low
12	Perbikan corong <i>mixer</i>	Terjatuh		karyawan mengalami keseleo di tangan	5	3	15	High

Sumber : Penelitian Penulis, 2025

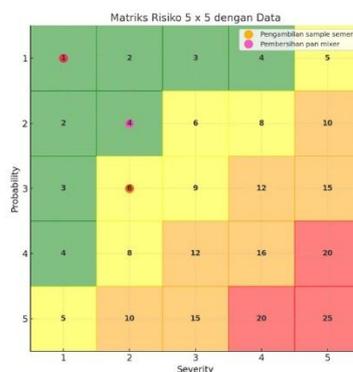
Keterangan

L = *Likelihood* (Kemungkinan Terjadi)

C = *Consequens* (Keparahan yang ditimbulkan)

S = Skor (Total hasil perkalian L dan C)

Risk Level = Tingkat resiko yang terjadi karena hasil dari total skor mengacu pada *risk matrix*



Gambar 1. Matriks resiko

Dari gambar 1 menunjukkan bahwa titik diwarnai hijau (*low*) saat pembersihan pan *mixer* memiliki resiko rendah dan dapat dimonitor secara rutin, titik diwarnai kuning (*medium*) saat pembersihan pan *mixer* menggunakan bahan kimia memiliki resiko *medium* dan harus dipantau dan dicegah secara berkala, titik diwarnai oranye (*high*) saat perbaikan corong memiliki resiko tinggi dan harus mendapatkan prioritas tinggi untuk dikendalikan.

3. Pengendalian Resiko (*Risk Control*)

Pengendalian risiko harus dilaksanakan pada semua bahaya yang teridentifikasi pada tahapan pengidentifikasian risiko, dengan mengingat kategori risiko dalam menetapkan prioritas dan metode pengendalian. Seluruh bentuk pekerjaan dalam perusahaan mempunyai risiko tertentu yang bisa berakibat pada kecelakaan kerja [26]. Contohnya, di lingkungan pabrik, kecelakaan yang terjadi dapat menyebabkan lima jenis kerugian, termasuk gangguan operasional, kerugian finansial, dampak pada kesehatan karyawan, kerugian terhadap reputasi perusahaan, dan kerugian pelanggan. Dengan demikian, diperlukan analisis dan pengendalian risiko secara sistematis untuk meminimalkan kemungkinan terjadinya insiden tersebut. Dengan pendekatan yang tepat, perusahaan dapat melindungi keselamatan karyawan dan menjaga kelangsungan operasionalnya, sehingga mencapai suasana pekerjaan yang lebih mengutamakan keamanan serta produktivitas [24]. Berdasar pada data analisis yang dihasilkan maka penilaian *risk level* dari pembuatan beton dari Unit Operasi 2 Wika Beton ada di tiga kategori yaitu kategori rendah (*low risk*) dan kategori sedang (*moderate risk*) dan kategori tinggi (*High Risk*).

Tabel 7. Pengendalian Resiko

No	Pekerjaan	Identifikasi Bahaya	Resiko	L	C	S	<i>Risk Level</i>	<i>Risk Control</i>	<i>Hirarchy of Control</i>
1	Pengambilan sample material	debu material	karyawan mengalami iritasi mata	2	2	4	Low	Menggunakan APD Lengkap	Menggunakan APD lengkap, yaitu Kacamata & masker

No	Pekerjaan	Identifikasi Bahaya	Resiko	L	C	S	Risk Level	Risk Control	Hierarchy of Control
2	pengecekan material	material berceceran dan air menggenang	karyawan mengalami terpeleset	2	2	4	Low	Menggunakan APD Lengkap	Menggunakan APD lengkap, yaitu sepatu safety yang masih bagus dan anti slip
3	pengecekan produk di alat	benda tajam alat	karyawan mengalami tergores	3	2	6	Moderete	Menggunakan APD Lengkap	Menggunakan APD lengkap, yaitu Sarung tangan kerja yang masih bagus
4	pengecekan alat	kabel menjuntai tidak ter isolasi dengan baik	karyawan tersengat listrik	1	1	1	Low	Menggunakan APD Lengkap	Menggunakan APD lengkap, yaitu sarung tangan listrik dan sepatu safety yang masih bagus
5	Pembersihan area <i>pan mixer</i>	benda tajam alat	karyawan mengalami tergores	3	2	6	Moderete	Menggunakan APD Lengkap	Menggunakan APD lengkap, yaitu Sarung tangan kerja yang masih bagus
6	Pembersihan menggunakan cairan kimia	cipratan cairan kimia	karyawan mengalami iritasi	1	1	1	Low	Menggunakan APD Lengkap	Menggunakan APD lengkap, yaitu sarung tangan karet
7	Pembersihan lantai <i>pan mixer</i>	Air menggenang / lantai terkena solar	karywan mengalami terpeleset	2	2	4	Low	Menggunakan APD Lengkap	Menggunakan APD lengkap, yaitu sepatu safety yang masih bagus dan anti slip
8	<i>Troubleshooting</i> Instalasi listrik	Kabel tidak ter isolasi dengan baik	karyawan tersengat listrik	1	1	1	Low	Menggunakan APD Lengkap	Menggunakan APD lengkap, yaitu sarung tangan listrik dan sepatu safety yang masih bagus
9	Perbaiki alat patah as	pengelasan	karyawan mengalami iritasi mata	1	1	1	Low	Menggunakan APD Lengkap	Menggunakan APD lengkap, yaitu kedok las & sarung tangan las
10	Perbaiki <i>vanbelt mixer</i>	terjepit	Karyawan mengalami terjepit benda kerja	1	1	1	Low	Menggunakan APD Lengkap	Menggunakan APD lengkap, yaitu Sarung tangan kerja yang masih bagus
11	Pengencangan baut <i>blade mixer</i>	Serpihan besi tertusuk tangan	karyawan mengalami luka tangan	2	2	4	Low	Menggunakan APD Lengkap	Menggunakan APD lengkap, yaitu Sarung tangan kerja yang masih bagus
12	Perbikan corong <i>mixer</i>	Terjatuh	karyawan mengalami keseleo di tangan	5	3	15	High	Menggunakan APD Lengkap	Menggunakan APD lengkap, yaitu <i>full body harnes</i>

Sumber : Penelitian Penulis, 2025

Dari tabel 7 menunjukkan adanya risiko beragam dalam sebaran persentase. Hasil analisis menunjukkan Perbaikan mekanikal mixer dan proses produksi *beton* mempunyai risiko paling tinggi dari seluruh item pekerjaan.

Jumlah risiko yang berhasil diidentifikasi pada tahap pelaksanaan pekerjaan produksi beton ini mencapai 48 jenis risiko, dengan persentase risiko rendah sejumlah 43,75%, risiko sedang sejumlah 25%, dan risiko tinggi sejumlah 31,25%. Tingkat risiko (*level risk*) tertinggi ditemukan pada potensi kejadian selama proses perbaikan *mekanikal mixer* yakni sebesar 43,75%, 31,25 % saat Proses Produksi *Beton* dan 22,92% saat Perawatan & Pembersihan pan mixer. Setelah proses penilaian risiko, tahapan berikutnya ialah melakukan pengendalian risiko. Pada tahap ini, akan disusun rekomendasi pengendalian dengan tujuan untuk meminimalisir kemungkinan terjadinya risiko yang dapat membahayakan. Rekomendasi ini mencakup langkah-langkah konkret yang perlu diambil untuk mengurangi potensi dampak dari risiko yang telah teridentifikasi. Dengan melaksanakan rencana pengendalian yang efektif, organisasi dapat meningkatkan keselamatan dan menekan kerugian yang berpotensi terjadi karena risiko yang tidak terkelola. Proses ini sangat penting untuk memastikan bahwa semua aspek yang terkait dengan risiko diperhatikan secara menyeluruh, sehingga menciptakan lingkungan yang lebih aman dan terkendali. Penerapan rekomendasi ini harus dilakukan secara sistematis dan terencana, melibatkan semua pihak yang relevan untuk mencapai hasil yang optimal.

4. Sebaran Risiko di Unit Operasi 2 Wika Beton



Gambar 2. Grafik Sebaran Risiko

Dari gambar 2 menunjukkan bahwa sebaran risiko di Unit Operasi 2 Wika Beton didapatkan 45% pada perbaikan mekanikal *mixer* memiliki risiko tertinggi dan harus menjadikan prioritas utama dalam pengendalian, 32% pada proses produksi *beton* memiliki risiko sedang perlu pengendalian secara ketat dan monitoring secara rutin, 23% pada perbaikan & pembersihan *pan mixer* memiliki risiko rendah dan tetap perlu kontrol rutin dan monitoring.

5. Dampak Terjadinya kecelakaan di Unit Operasi 2 Wika Beton

Kecelakaan dapat menyebabkan berbagai kerugian, termasuk kerusakan fisik, kekacauan dalam organisasi, keluhan dari karyawan, kelalaian, cacat, dan bahkan kematian. Setelah terjadinya kecelakaan kerja, perusahaan akan merasakan beberapa dampak negatif. Salah satunya adalah rusaknya reputasi perusahaan yang dapat mempengaruhi kepercayaan pelanggan. Selain itu, perusahaan diwajibkan untuk menanggung biaya pengobatan bagi karyawan yang terluka, yang bisa menjadi beban finansial yang signifikan. Dampak terburuk dari kecelakaan ini adalah kehilangan karyawan yang berpengaruh terhadap produktivitas, sehingga perusahaan diwajibkan memanfaatkan waktu dan sumber daya yang dimiliki guna melakukan perekrutan serta pelatihan pada tenaga kerja baru. Semua dampak ini dapat berakibat jangka panjang, mengganggu kelangsungan operasi perusahaan secara keseluruhan.

6. Solusi yang dilakukan Unit Operasi 2 Wika Beton

Tindakan korektif dan preventif yang dapat diambil oleh perusahaan, khususnya dalam proses pembuatan beton, meliputi identifikasi akar permasalahan yang memiliki tingkat probabilitas dan severitas tinggi. Dengan memahami akar permasalahan tersebut, perusahaan dapat melakukan langkah-langkah antisipatif untuk mengurangi kemungkinan terjadinya masalah serupa di masa depan. Langkah ini mencakup analisis menyeluruh terhadap setiap tahap produksi untuk menemukan titik-titik kritis yang berpotensi menimbulkan risiko. Implementasi solusi yang tepat dan berbasis data akan membantu meningkatkan kualitas produk serta keselamatan kerja. Dalam jangka panjang, hal ini tidak hanya akan meminimalisasi kerugian, tetapi juga meningkatkan kepuasan pelanggan. Kegiatan ini harus dilakukan secara berkelanjutan untuk memastikan bahwa setiap perubahan dan perbaikan yang diterapkan tetap efektif dan relevan dengan kebutuhan dan standar industri.

Dalam proses perbaikan mekanik mixer, terdapat berbagai macam bahaya yang dapat muncul. Namun, bahaya dengan nilai probabilitas dan tingkat keparahan yang tinggi terjadi ketika ada risiko terjatuh, yang bisa menyebabkan cedera pada tubuh. Penting untuk memahami bahwa keselamatan kerja harus menjadi prioritas

utama dalam setiap tahap perbaikan. Penggunaan alat pelindung diri, implementasi prosedur kerja yang aman, dan perhatian ekstra terhadap lingkungan kerja dapat mengurangi risiko tersebut. Dengan demikian, keselamatan semua personel yang terlibat dapat terjaga dengan baik, dan potensi kecelakaan dapat diminimalisasi. Oleh karena itu, sangat disarankan untuk melakukan evaluasi risiko secara menyeluruh sebelum memulai pekerjaan, serta menerapkan langkah-langkah pencegahan yang dibutuhkan guna memastikan lingkungan kerja yang aman dan terhindar dari segala bentuk bahaya.

Untuk menangani kejadian tersebut, langkah-langkah korektif dan preventif yang dapat diambil adalah dengan menerapkan metode 5W1H.

Tabel 8. Solusi perbaikan menggunakan metode 5W + 1H

Penyebab kecelakaan	Why (Mengapa perlu perbaikan)	What (Apa ide perbaikan)	Where (Lokasi akan dilakukan uji coba)	When (Waktu uji coba)	Who (Siapa penanggung jawab K3)	How (Bagaimana perbaikan dilakukan)
Karyawan (Tidak disiplin dalam pekerjaan)	Menghindari terjadinya kecelakaan kerja terhadap karyawan	Sosialisasi setiap karyawan yang ada dalam proses produksi	Unit Operasi 2 Wika Beton	Setiap hari saat toolbox meeting	Koordinator HSE	Memberikan arahan setiap hari saat toolbox meeting dan pemberian sanksi ketika karyawan tidak disiplin akan APD
Lingkungan kerja	Tempat bekerja ataupun produksi kondisinya tidak aman	Dilakukan inspeksi setiap saat sebelum memulai pekerjaan	Unit Operasi 2 Wika Beton	Setiap hari saat toolbox meeting	Koordinator HSE	Dilakukannya inspeksi tempat bekerja ataupun tempat produksi agar dalam proses produksi ataupun proses pekerjaan meminimalisir kecelakaan kerja
Apd Tidak layak	Penggunaan APD tidak layak mengakibatkan karyawan rentan akan kecelakaan kerja	Penggantian APD secara rutin agar APD selalu dalam kondisi yang bagus	Unit Operasi 2 Wika Beton	3 bulan sekali	Koordinator HSE	Penggantian APD untuk karyawan dilakukan secara rutin dalam waktu yang sudah ditentukan agar meminimalisir kecelakaan kerja
Instalasi Listrik kurang rapi	Instalasi listrik yang kurang rapi dapat mengakibatkan konsleting ataupun kecelakaan kerja terhadap karyawan	Inspeksi Instalasi listrik atau kabel kabel yang di indikasi sudah terkelupas	Unit Operasi 2 Wika Beton	1 minggu sekali	Koordinator HSE	Inspeksi dilakukan oleh team HSE jika di indikasikan ada instalasi listrik yang kurang rapi ataupun ada kabel yang terkelupas segera melakukan koordinasi dengan pihak maintenance agar segera dilakukan perbaikan

Sumber : Penelitian Penulis, 2025

Simpulan

Hasil analisis menunjukkan Perbaikan *mekanikal mixer* dan proses produksi *beton* memiliki risiko tertinggi dari seluruh item pekerjaan. Jumlah risiko yang berhasil diidentifikasi pada tahap pelaksanaan pekerjaan produksi beton ini mencapai 48 jenis risiko, dengan persentase risiko rendah sejumlah 43,75%, risiko sedang sejumlah 25%, dan risiko tinggi sejumlah 31,25%. Tingkat risiko (*level risk*) tertinggi ditemukan pada potensi kejadian selama proses perbaikan *mekanikal mixer* yakni sebesar 43,75%, 31,25 % saat proses produksi beton dan 22,92% saat perawatan & pembersihan *pan mixer*, penelitian ini dapat menjadi dasar penyusunan SOP dan pelatihan K3 pada Unit Operasi 2 Wika Beton agar proses pembuatan beton dan perbaikan beton dapat memastikan keselamatan kerja pekerja dan juga dapat meningkatkan efisiensi serta kualitas dari proses pembuatan beton.

Daftar Pustaka

- [1] L. W. Afredo And U. P. P. B. Taringan, "Analisis Resiko Kecelakaan Kerja Di Cv. Jati Jepara Furniture Dengan Metode Hierarchical (Hazard Identification, Risk Assessment, And Risk Control)," 2021. Doi: <https://doi.org/10.34012/Juriprima.V4i2.1816>.
- [2] D. Handayani And W. Hartono, "Efektifitas Aplikasi Kasus Lapangan Dalam Peningkatan Keterampilan Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (K3) Pt Mekar Mulia Contractor," *L Jurnal Semar (Jurnal Ilmu Pengetahuan, Teknologi, Dan Seni Bagi Masyarakat)*, Vol. 13, No. 2, Pp. 321–331, 2024, Doi: 10.20961/Semar.V13i2.83599.
- [3] E. R. Kabul And F. Yafi, "Hierarchical Method Approach As Analysis Tools in Forming Occupational Safety, Health Management And Culture," *Sosiohumaniora*, Vol. 24, No. 2, P. 218, Jul. 2022, Doi: 10.24198/Sosiohumaniora.V24i2.38525.
- [4] "Data Kecelakaan Kerja Bpjs 2024."
- [5] I. A. Shah And S. Mishra, "Artificial Intelligence In Advancing Occupational Health And Safety: An Encapsulation Of Developments," *J Occup Health*, Vol. 66, No. 1, Jan. 2024, Doi: 10.1093/Jocuh/Uiad017.
- [6] A. Hasibuan *Et Al.*, *Teknik Keselamatan Dan Kesehatan Kerja*. Medan: Yayasan Kita Menulis, 2020.
- [7] O. Of And E. Dre, "Adoption Of Occupational Health And Safety As A Fundamental Human Right And Its Implications For Nigerian Workers," *Int. J. Occup. Safety Health*, Vol. 13, No. 3, Pp. 396–408, 2023, Doi: 10.3126/Ijosh.V1.
- [8] R. A. Imran, "Identifikasi Hazard Pada Proses Produksi Billet Pada Area Tungku Peleburan Dengan Metode Hirarc (Studi Kasus: Pt. Xyz)," 2020.
- [9] H. Sofyan, M. Fadjar Maulana, S. Tinggi, T. Wastukencana, And A. Id, "Analisis Bahaya Dan Risiko K3 Dengan Metode Hirarc Pada Area Dieshop Di Pt Xyz Plant 2," *Sistematik (Jurnal Ilmiah Nasional Bidang Ilmu Teknik)*, Vol. 10, No. 01, Jun. 2022.
- [10] A. Sarbiah, "Penerapan Pelaksanaan Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (K3) Pada Karyawan," *Health Information : Jurnal Penelitian*, Vol. 15, No. 2, 2023.
- [11] D. Permatasari And Gunawan, "Analisis Pelaksanaan Program Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (K3) Pada Karyawan Ribbed Company," *Jemsi (Jurnal Ekonomi, Manajemen, Dan Akuntansi)*, Vol. 10, No. 2, Pp. 1427–1435, Apr. 2024, Doi: 10.35870/Jemsi.V10i2.2336.
- [12] H. Mauliyani, N. Romdhona, And M. Fauziah, "Identifikasi Risiko Keselamatan Kerja Metode (Hirarc) Pada Tahap Pembuatan Tangki Di Pt. Gemala Saranaupaya 1," *Environmental Occupational Health And Safety Journal*, Vol. 2, No. 2, P. 163, 2022.
- [13] S. Liandar, A. B. Putra, And E. Prahara, "Hazard And Risk Analysis Of Driven Pile Foundation Works Using Hirarc Method," In *E3S Web Of Conferences*, Edp Sciences, May 2023. Doi: 10.1051/E3sconf/202338801004.
- [14] S. N. Trisaid, "Analisis Risiko Kecelakaan Kerja Pada Kegiatan Rig Service Menggunakan Metode Hirarc Dengan Pendekatan Fta," *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, Vol. 8, No. 1, Pp. 25–33, 2020.
- [15] E. Celik And M. Gul, "Hazard Identification, Risk Assessment And Control For Dam Construction Safety Using An Integrated BWM and Marcos Approach Under Interval Type-2 Fuzzy Sets Environment," *Autom Constr*, Vol. 127, Jul. 2021, Doi: 10.1016/J.Autcon.2021.103699.
- [16] D. O. Santoso, Moh. D. Kurniawan, And H. Hidayat, "Analisa Risiko Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Menggunakan Metode Hirarc Di Pt. Inhutani 1 Umi Gresik," *Jurnal Media Teknik Dan Sistem Industri*, Vol. 6, No. 1, P. 12, Mar. 2022, Doi: 10.35194/Jmtsi.V6i1.1580.
- [17] S. Fauziyah, R. Susanti, And F. Nurjihad, "Risk Assessment For Occupational Health And Safety Of Soekarno-Hatta International Airport Accessibility Project Through Hirarc Method," In *Iop Conference Series: Earth And Environmental Science*, Iop Publishing Ltd, Mar. 2021. Doi: 10.1088/1755/1315/700/1/012048.

- [18] F. M. Khudhory, L. D. Fathimahhayati, And T. A. Pawitra, “Analisis Risiko Kecelakaan Kerja Dengan Metode Hirarc,” *Tekinfor: Jurnal Ilmiah Teknik Industri Dan Informasi*, Vol. 10, No. 2, Pp. 66–75, May 2022, Doi: 10.31001/Tekinfor.V10i2.1329.
- [19] C. I. Erliana And A. Azis, “Identifikasi Bahaya Dan Penilaian Risiko Pada Stasiun Switchyard Di Pt.Pjb Ubj O&M Pltmg Arun Menggunakan Metode Hazard Identification, Risk Analysis And Risk Control (Hirarc),” *Industrial Engineering Journal*, Vol. 9, No. 2, 2020, Doi: <https://doi.org/10.53912/Iejm.V9i2.575>.
- [20] P. Gianata, J. Hutabarat, And Soemanto, “Analisa Potensi Bahaya Dan Perbaikan Sistem Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Menggunakan Metode Hirarc Di Pt. Boma Bisma Indra,” *Jurnal Valtech (Jurnal Mahasiswa Teknik Industri)*, Vol. 3, No. 2, 2020.
- [21] R. Kurniawan, E. Adiestya, And Sunardi, “Analisis Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Pada Stasiun Sterilizer Dengan Menggunakan Metode Hirarc (Hazard Identification, Risk Assessment, And Risk Control) Pt. Xyz,” *Agroforech*, Vol. 3, No. 2, 2024.
- [22] A. Ulimaz, “Analisis Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Pada Stasiun Loading Ramp Dengan Metode Hirarc Di Pt. Xyz,” *Insologi: Jurnal Sains Dan Teknologi*, Vol. 1, No. 3, Pp. 268–279, Jun. 2022, Doi: 10.55123/Insologi.V1i3.573.
- [23] R. D. Nurhayati And Y. S. Purnomo, “Analisis Risiko K3 Dengan Metode Hiradc Pada Industri Pengolahan Makanan Laut Di Jawa Timur,” *Insologi: Jurnal Sains Dan Teknologi*, Vol. 2, No. 3, Pp. 450–461, Jun. 2023, Doi: 10.55123/Insologi.V2i3.1883.
- [24] R. Indrayani, J. Sastradiharja, And M. Rosanah, “Identifikasi Resiko Kerja Menggunakan Metode Hirarc Pada Umkm Tahu Di Bandung,” *Sistematik (Jurnal Ilmiah Nasional Ilmu Teknik)*, Vol. 09, No. 1, 2021.
- [25] N. M. Dewantari, A. Umyati, And F. Falah, “Hazard Identification Risk Assessment And Risk Control (Hirarc) Pada Pembangunan Gedung Business Centre,” *Journal Industrial Services*, Vol. 8, No. 1, P. 1, Apr. 2022, Doi: 10.36055/Jiss.V8i1.14405.
- [26] A. A. Cholil, S. Santoso, R. Syahrial, E. Sinulingga, And R. Nasution, “Penerapan Metode Hiradc Sebagai Upaya Pencegahan Risiko Kecelakaan Kerja Pada Divisi Operasi Pembangkit Listrik Tenaga Gas Uap,” *Jurnal Bisnis & Manajemen*, Vol. 20, No. 2, Pp. 41–64.