
ANALISIS RISIKO KECELAKAAN KERJA PADA CV. INDOTECH JAYA CEMERLANG DENGAN MENGGUNAKAN METODE *JOB SAFETY ANALYSIS* DAN *HAZARD IDENTIFICATION, RISK ASSESSMENT AND RISK CONTROL*

Agus Setiawan¹, Moh. Jufriyanto²

Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Gresik

Jl. Sumatera 101 GKB, Gresik 61121, Indonesia

e-mail : wawanarek02@gmail.com¹, jufriyanto@umg.ac.id²

ABSTRAK

CV. Indotech Jaya Cemerlang adalah perusahaan fabrikasi yang memproduksi sesuai permintaan pelanggan, dengan keselamatan kerja sebagai aspek penting dalam operasionalnya. Pada periode September 2024 – Februari 2025, tercatat 73 kasus kecelakaan kerja. Penelitian ini menggunakan metode *Job Safety Analysis* dan *Hazard Identification, Risk Assessment, and Risk Control*. Dari hasil identifikasi bahaya, risiko pada bahaya yang teridentifikasi akan dilakukan penilaian *severity* dan *likelihood* untuk menentukan tingkat risiko *low*, *moderate* dan *high*. Penelitian menunjukkan pada proses menggambar pola material kerja terdapat 2 bahaya *moderate risk*, pada proses pembubutan terdapat 4 bahaya *moderate risk* dan 2 bahaya *high risk*, pada proses pengeboran terdapat 1 bahaya *low risk* dan 3 bahaya *moderate risk*, pada proses pengelasan terdapat 1 bahaya *low risk*, 3 bahaya *moderate risk* dan 1 bahaya *high risk*, pada proses pemotongan terdapat 5 bahaya *moderate risk*, pada proses penghalusan terdapat 2 bahaya *moderate risk* dan 1 bahaya *high risk*, pada proses perakitan terdapat 1 bahaya *moderate risk*, pada proses pembersihan area kerja terdapat 2 bahaya *moderate risk*, pada proses finishing terdapat 2 bahaya *moderate risk*, pada proses pengangkutan material terdapat 2 bahaya *low risk*. Pengendalian risiko menggunakan acuan OHSAS 18001.

Kata kunci : Identifikasi Bahaya, Penilaian Risiko, Level Risiko, Proses Produksi, OHSAS 18001

ABSTRACT

CV. Indotech Jaya Cemerlang is a fabrication company that produces according to customer requests, with work safety as an important aspect in its operations. In the period September 2024 – February 2025, 73 cases of work accidents were recorded. This research uses the Job Safety Analysis and Hazard Identification, Risk Assessment, and Risk Control methods. From the results of hazard identification, the risks of the identified hazards will be assessed for severity and likelihood to determine low, moderate and high risk levels. Research shows that in the process of drawing work material patterns there are 2 moderate risk hazards, in the turning process there are 4 moderate risk hazards and 2 high risk hazards, in the drilling process there is 1 low risk hazard and 3 moderate risk hazards, in the welding process there are 1 low risk hazard, 3 moderate risk hazards and 1 high risk hazard, in the cutting process there are 5 moderate risk hazards, in the grinding process there are 2 moderate risk hazards and 1 high risk hazard, in the assembly process there is 1 moderate risk hazard, in the area cleaning process At work there are 2 moderate risk hazards, in the finishing process there are 2 moderate risk hazards, in the process of transporting materials there are 2 low risk hazards. Risk control uses the OHSAS 18001 reference.

Keywords : Hazard Identification, Risk Assessment, Risk Level, Production Process, OHSAS 18001

Jejak Artikel

Upload artikel : 15 Juni 2025

Revisi : 20 Juni 2025

Publish : 3 Juli 2025

1. PENDAHULUAN

Keselamatan dan kesehatan kerja (K3) merupakan aspek krusial dalam operasional industri, terutama di sektor-sektor dengan tingkat risiko tinggi seperti manufaktur, konstruksi, dan kimia. Penerapan manajemen risiko sangat diperlukan untuk mengidentifikasi,

menilai, dan mengendalikan potensi bahaya di tempat kerja, sehingga dapat mencegah kecelakaan dan penyakit akibat kerja yang merugikan pekerja maupun perusahaan (Sulistyo, 2022).

Di tengah tantangan bisnis seperti krisis ekonomi global dan ketidakpastian pasar,

perusahaan tetap dituntut menjaga lingkungan kerja yang aman demi menjaga produktivitas. Ketidakpastian ini tidak hanya berdampak pada aspek keuangan, tetapi juga pada pengelolaan keselamatan kerja, sehingga penerapan sistem K3 yang efektif menjadi semakin penting untuk memastikan kelancaran operasional.

CV. Indotech Jaya Cemerlang, sebagai perusahaan manufaktur pembuatan komponen mesin, menempatkan tata letak pabrik yang efisien sebagai kunci untuk mendukung produktivitas sekaligus keselamatan kerja. Tata letak yang baik dapat mengurangi risiko kecelakaan akibat penempatan mesin yang tidak tepat, jalur evakuasi yang terhalang, atau area kerja yang sempit. Oleh karena itu, integrasi prinsip-prinsip K3 ke dalam strategi perusahaan menjadi langkah penting untuk menjaga kelancaran dan keberlanjutan proses produksi, sekaligus meminimalkan risiko kecelakaan kerja yang umumnya disebabkan oleh faktor manusia, lingkungan, serta penggunaan alat yang tidak sesuai prosedur.

Tabel 1. Daftar Kecelakaan kerja di CV. Indotech Jaya Cemerlang

Bulan	Kecelakaan Kerja	Kegiatan	Frekuensi Kejadian
September 2024	Mata terkena partikel gram pada saat proses pembubutan	Pembuatan Poros	13
	Jari tergores dengan pisau frais saat berputar	Pembuatan Roda Gigi	1
	Tersandung mesin gerinda	Memotong besi holo	3
Oktober 2024	Mata dan tangan terkena percikan api pada saat proses pengelasan	Penyamabungan rangka mesin	5
	Mata terkena partikel gram pada saat proses pembubutan	Proses pembuatan komponen silinder	10
November 2024	Tersandung mesin amplas	Penghalusan besi	2
	Mata terkena partikel gram pada saat proses pembubutan	Pembuatan flange	9
	Terpapar debu berlebihan saat proses menggerinda	finishing permukaan mesin	3
Desember 2024	Tersandung mesin gerinda	Pemotongan besi	1
	Mata dan tangan terkena percikan api pada saat proses pengelasan	Pembuatan rangka mesin	2
	Jari tangan tergilas oleh benda kerja yang berputar dalam penggunaan mesin bubut	Pembuatan roda gigi	1
Januari 2025	Mata terkena partikel gram pada saat proses pembubutan	Pembuatan sambungan (coupling) mesin	8
	Terpapar debu berlebihan saat proses menggerinda	Pemotongan kayu	1
Februari 2025	Mata terkena partikel gram pada saat proses pembubutan	Pembuatan shaft	11
	Tangan terkena mesin bor	Pelubangan plat	1
	Tersandung toolbox	Pengelasan	2

Selama periode September 2024- Februari 2025 tercatat ada 73 kejadian kecelakaan kerja dengan jenis kecelakaan terbanyak adalah mata terkena partikel gram saat proses pembubutan, terutama pada bulan September 2024 dengan 13 kejadian. Kecelakaan ini umumnya terjadi karena serpihan logam yang terlempar mengenai mata pekerja, yang sering kali disebabkan oleh kurangnya penggunaan alat pelindung diri (APD) seperti kacamata pengaman. Faktor penyebab kecelakaan lainnya meliputi *human*

error dan kondisi lingkungan kerja yang tidak aman.

Untuk mengurangi risiko kecelakaan kerja, penerapan sistem Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) sangat penting, terutama dalam pekerjaan dengan risiko tinggi di lingkungan produksi. Manajemen risiko berperan dalam pencegahan kecelakaan dengan mengidentifikasi bahaya dan menilai risiko melalui metode seperti *Job Safety Analysis (JSA)* dan *Hazard Identification, Risk Assessment, and Risk Control (HIRARC)*. JSA membantu mengidentifikasi bahaya pada setiap langkah kerja dan menetapkan tindakan pengendalian, sedangkan HIRARC menilai dan mengelola risiko secara sistematis untuk mencegah kecelakaan.

Dalam konteks produksi pembuatan komponen mesin, metode JSA dan HIRARC digunakan untuk mengidentifikasi potensi bahaya dan menilai tingkat risiko yang ada, sehingga dapat memberikan rekomendasi pengendalian yang efektif. Tujuan utama dari penerapan metode ini adalah menciptakan lingkungan kerja yang aman, meminimalkan kecelakaan, serta menentukan langkah penanganan yang tepat guna menjaga keselamatan pekerja selama proses produksi berlangsung.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini berlangsung dari bulan September 2024 hingga Februari 2025. Fokus penelitian adalah area produksi CV. Indotech Jaya Cemerlang, di mana pendekatan kualitatif diterapkan dengan menggunakan metode JSA. Langkah berikutnya melibatkan evaluasi risiko (*risk assessment*) dan pengendalian risiko (*risk control*) menggunakan metode HIRARC (*Hazard Identification, Risk Assessment, and Risk Control*). Proses ini dilakukan melalui penyebaran kuesioner, melakukan diskusi dan wawancara oleh penulis bersama dengan dua karyawan dan satu pemilik perusahaan. Evaluasi risiko dimulai dengan menilai tingkat kemungkinan (*likelihood*) dan konsekuensi (*consequence*), atau tingkat keparahan (*severity*), yang melibatkan pengisian kuesioner secara kolaboratif dengan semua orang di CV. Indotech Jaya Cemerlang.

Tabel 2. Pengelompokan Tingkat Bahaya

Tingkat Bahaya (<i>Risk Level</i>)						
<i>Likelihood</i>	5	5	10	15	20	25
	4	4	8	12	16	20
	3	3	6	9	12	15
	2	2	4	6	8	10
	1	1	2	3	4	5
<i>Skala</i>	1	2	3	4	5	
	<i>Severity</i>					

Sumber : Standart AS/NZS 4360

Keterangan :

- Low**
Nilai ≤ 4
Risiko dapat diterima dan pengendalian tambahan tidak diperlukan
- Moderate**
Nilai 5-12
Perlu pendekatan yang direncanakan untuk mengendalikan bahaya dan berlaku tindakan sementara jika diperlukan.
- High**
Nilai 15-25
Kegiatan tidak boleh dilaksanakan atau dilanjutkan sampai risiko telah tereduksi. Jika tidak memungkinkan mereduksi risiko, maka pekerjaan harus segera dihentikan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini, data yang diperoleh dari area produksi CV. Indotech Jaya Cemerlang diolah dan dianalisis. Proses tersebut mencakup identifikasi bahaya menggunakan metode JSA, serta penilaian dan pengendalian risiko menggunakan metode HIRARC, dengan usulan perbaikan yang didasarkan pada standar OHSAS 1800 (Asih, Mahbubah, & Fathoni, 2021). Dari proses pengumpulan data untuk melakukan analisis *Hazard Identification Risk Assessment and Risk Control* (HIRARC) di area produksi CV. Indotech Jaya Cemerlang.

Observasi dan data kecelakaan

Pengumpulan data kecelakaan kerja diperoleh dari data historis perusahaan pada area produksi CV. Indotech Jaya Cemerlang dari periode bulan September 2024 - Februari 2025. Data tersebut mencakup jumlah kecelakaan kerja

setiap bulan, tingkat risiko kecelakaan, serta cara penanganannya. Kecelakaan kerja pada area produksi CV. Indotech Jaya Cemerlang sering terjadi dan hampir setiap minggu ada insiden yang terjadi. Dampak dari kecelakaan tersebut menyebabkan kerugian baik bagi individu maupun dari perspektif perusahaan itu sendiri. Oleh karena itu perusahaan menargetkan Zero accident pada setiap aktivitas pekerjaan di area workshop produksi (Tamba David Aditya Putra, 2023).

Pada tahap observasi lapangan, peneliti melakukan pengamatan langsung di area produksi, mulai dari proses menggambar pola material, fabrikasi, hingga pengangkutan material. Namun, ditemukan beberapa masalah seperti kurangnya kewaspadaan pekerja saat bekerja, kondisi tempat kerja yang berantakan, dan beberapa pekerja yang mengabaikan penggunaan APD sesuai standar. Informasi ini diperoleh untuk memahami kecelakaan yang pernah terjadi dan solusi penanggulangannya (Nudin & Andesta, 2023). Hasilnya, terdapat kecelakaan kerja yang cukup berat pada tahun 2024 yaitu, jari tangan pekerja tergilas mesin yang berputar saat proses pembubutan karena tidak menggunakan APD. Korban mengalami luka sayat serius hingga harus diamputasi salah satu jarinya. Solusi yang didapat untuk menanggulangi masalah tersebut adalah, memakai pelindung mesin dan *emergency stop*, lebih memperhatikan SOP prosedur kerja dan selalu memakai APD saat bekerja (Syabana & Basuki, 2022).

Deskripsi Pekerjaan

Tabel 3. JSA Tiap Aktivitas Pekerjaan

Jenis Pekerjaan	Deskripsi Pekerjaan	Aktivitas	Durasi Pekerjaan	SOP / Langkah Kerja
Menggambar Pola Material Kerja	Proses awal di mana pekerja membuat pola pada material mentah (biasanya plat logam atau bahan lain) sesuai dengan gambar kerja desain yang telah ditentukan.	Meliputi pengukuran dimensi material menggunakan alat ukur (mistar, penggaris, jangka sorong), pemetaan garis potong atau bentuk menggunakan scriber, spidol, atau krayon, serta pengecekan ulang hasil penandaan agar sesuai spesifikasi.	15-30 menit per materi, tergantung tingkat kerumitan pola dan ukuran material	<ul style="list-style-type: none"> - Siapkan alat ukur (mistar, penggaris, jangka sorong) dan alat penanda (spidol, scriber, krayon). - Pastikan permukaan material bersih dari kotoran dan minyak. - Lakukan pengukuran sesuai gambar kerja/desain. - Tandai area pemotongan atau pembubutan dengan jelas dan akurat. - Periksa ulang hasil penandaan sebelum material dipotong ke tahap berikutnya.
Pembubutan	Proses pemetaan untuk membentuk atau menghaluskan permukaan material. Biasanya logam, menggunakan mesin bubut.	Memasang material kerja pada chuck mesin bubut, memilih dan memasang pahat bubut sesuai kebutuhan, mengatur kecepatan putar mesin, dan melakukan proses pemotongan/pembubutan secara bertahap hingga didapatkan bentuk dan ukuran yang diinginkan.	30-90 menit per komponen, tergantung dimensi dan tingkat presisi yang dibutuhkan	<ul style="list-style-type: none"> - Pastikan mesin bubut dalam kondisi baik dan aman digunakan. - Pasang material pada chuck mesin bubut dengan kuat dan benar. - Pilih pahat bubut yang sesuai dengan jenis material dan bentuk yang diinginkan. - Atur kecepatan putar mesin sesuai spesifikasi material. - Lakukan proses pembubutan secara bertahap, mulai dari pemotongan kasar hingga finishing. - Gunakan alat pelindung diri (APD) seperti kacamata safety dan sarung tangan. - Setelah selesai, matikan mesin dan bersihkan area kerja dari serpihan logam.
Pengelasan	Proses membuat lubang pada material menggunakan mesin bor sesuai dengan ukuran dan lokasi yang telah ditandai pada tahap sebelumnya.	Memilih dan memasang mata bor sesuai diameter lubang yang diinginkan, mengajut material dengan clemat pada mesin bor, mengatur kecepatan mesin, dan melakukan pengeforan secara perlahan dan stabil.	10-30 menit per lubang, tergantung diameter dan ketebalan material	<ul style="list-style-type: none"> - Pastikan mata bor sesuai ukuran lubang yang diinginkan. - Kembangkan material pada mesin bor menggunakan clemat. - Atur kecepatan mesin bor sesuai material. - Lakukan pengeforan secara perlahan dan stabil untuk menghindari patahnya mata bor. - Setelah lubang selesai, bersihkan serpihan dan partikel logam dari area material yang selesai. - Gunakan APD seperti kacamata pelindung dan sarung tangan selama proses pengeforan.
Pengelasan	Penyambungan dua atau lebih material logam dengan proses pemanasan hingga meleleh dan menyatu.	Menyapkan dan membersihkan area sambungan, mengatur mesin las, melakukan pengelasan sesuai prosedur, memeriksa hasil las.	20-40 menit per sambungan (tergantung panjang & jenis las)	<ul style="list-style-type: none"> - Siapkan mesin las & periksa kelengkapan. - Bersihkan area sambungan dari karat/mulut. - Pasang APD lengkap (helm, sarung tangan, apron). - Atur arus dan tegangan sesuai jenis material. - Lakukan pengelasan sesuai prosedur. - Periksa hasil las dan lakukan finishing jika perlu. - Matikan mesin dan bersihkan area kerja.

Pemotongan	Proses pemotongan material menjadi bagian-bagian sesuai ukuran yang ditetapkan menggunakan alat potong manual atau mesin.	Mendaftar garis potong, memilih alat potong (gerinda, gergaji, mesin potong), melakukan pemotongan sesuai SOP	10-30 menit per material tergantung alat & peralatan	- Tandai garis potong pada material - Pilih alat potong (gerinda, gergaji, mesin potong) - Pasang APD (masker, sarung tangan, capelug) - Lakukan pemotongan sesuai garis dan SOP alat - Pastikan hasil pemotongan rapi dan sesuai ukuran - Bersihkan serpihan setelah pemotongan
Penghalusan	Tahap memperbaiki permukaan material atau komponen hasil pemotongan/pemilihan.	Menggunakan alat amplas, gerinda, atau mesin finishing untuk menghaluskan sisi tajam dan memperbaiki permukaan.	10-20 menit per komponen	- Pilih alat penghalus (amplas, gerinda, mesin finishing) - Gunakan APD (masker, kaca mata, sarung tangan) - Haluskan permukaan secara merata - Periksa hasil penghalusan, ulangi jika perlu - Bersihkan area kerja dan debu serpihan
Perakitan	Menggabungkan beberapa komponen menjadi satu produk utuh sesuai desain.	Menyusun, memasang, dan mengencangkan bagian-bagian menggunakan baut, mur, atau las, atau metode lain.	30-60 menit per unit tergantung kompleksitas	- Siapkan seluruh komponen dan alat perakitan - Susun komponen sesuai urutan gambar kerja - Pasang/mengencangkan dengan baut, mur, atau las - Periksa ketepatan dan ketahanan rakitan - Lakukan uji coba fungsi jika diperlukan
Pembersihan Area kerja	Membersihkan area kerja dari sisa material, serpihan, debu, dan alat yang tidak terpakai.	Mengapung, mengumpulkan limbah, mengena alat pada tempatnya, membuang sampah pada tempatnya.	10-15 menit per area	- Kumpulkan sisa material, serpihan, dan sampah - Sapa dan pel area kerja - Tata kembali alat pada tempatnya - Buang limbah ke tempat yang disediakan - Pastikan area kerja bersih dan aman
Finishing	Tahap akhir untuk memperbaiki dan finishing permukaan produk, seperti pengecatan, pelapisan, atau pelapisan anti karat.	Melakukan permukaan, mengaplikasikan cat atau pelapis, mengeringkan, melakukan inspeksi hasil finishing.	30-40 menit per produk tergantung metode finishing	- Bersihkan permukaan produk dan debu/menyap - Siapkan cat/pelapis sesuai kebutuhan - Gunakan APD (masker, sarung tangan) - Aplikasikan cat/pelapis secara merata - Kerjakan sesuai waktu yang ditentukan - Periksa hasil finishing, lakukan perbaikan jika perlu
Pengangkutan Material	Memindahkan material atau produk jadi ke lokasi berikutnya atau area penyimpanan.	Mengangkat, mendorong, atau menggunakan alat bantu (troli), mematu materi di tempat tujuan.	5-10 menit per pemindahan tergantung jarak & berat material	- Periksa jalur pengangkutan agar bebas hambatan - Pilih alat bantu angkat sesuai kebutuhan - Gunakan teknik angkat yang benar jika manual - Pastikan material tertata rapi dan aman - Pastikan ke lokasi tujuan, satu dengan baik - Laporkan jika ada kerusakan atau kendala selama pemindahan

Identifikasi dan Analisis Bahaya

Proses manufaktur di CV. Indotech Jaya Cemerlang, seperti pembubutan, pengeboran, pengelasan, pemotongan, penghalusan terkait dengan risiko-risiko tersebut. Identifikasi risiko-risiko ini dilakukan dengan mengumpulkan data melalui observasi, wawancara, dan penyebaran kuesioner analisis keselamatan kerja (Ori saputra, 2020). Dengan menggunakan pendekatan JSA, semua potensi kejadian berbahaya yang mungkin terjadi dalam setiap tahap proses kerja dapat diidentifikasi. Hal ini memungkinkan penerapan berbagai prosedur pengendalian yang diperlukan untuk mencegah atau mengurangi dampak dari kejadian berbahaya tersebut (Andriani & Suwarno, 2022).

Tabel 4. Bahaya dan Risiko Pekerjaan

Jenis pekerjaan	Potensi bahaya	Dampak
Menggambar Pola Material Kerja	- Tersandung Material Kerja - Terkena sisi plat yang tajam	- Memar, kesleo - Luka gores, lecet
Pembubutan	- Jari tergilas bagian mesin yang berputar - Benda kerja terlempar - Serpihan logam terkena tangan - Mata terkena partikel logam / gram - Tangan terjepit benda kerja - Kebisingan tinggi	- Luka sayat, Amputasi - Cidera, memar - Luka pada mata - Iritasi mata – kebutaan - Cidera tangan - Gangguan pendengaran, Tuli
Pengeboran	- Terkena serpihan bor/logam - Terkena percikan api - Kebisingan - Tangan tergelincir ke mata bor	- Luka sayat - Luka bakar - Gangguan pendengaran, tuli - Luka tusuk

Pengelasan	- Terkena percikan api - Sengata listrik - Terpapar sinar las - Tersandung selang las - Menghirup asap las	- Luka bakar, kulit melepuh - Luka bakar, Kematian - Buta - Memar, Kesleo - Gangguan pernafas
Pemotongan	- Terkena percikan api / panas - Terkena serpihan logam - Terhirup asap pemotongan - Tangan terjepit mesin - Kebisingan	- Luka bakar - Tergores, iritasi mata - Luka sayat - Gangguan pemapasan - Cedera tangan - Gangguan pendengaran
Penghalusan	- Terkena serpihan benda kerja - Terpapar debu logam - Kebisingan	- Luka/iritasi mata - Gangguan pemapasan - Gangguan pendengaran
Perakitan	- Tangan terjepit alat/komponen	- Cedera tangan/jari
Pembersihan Area kerja	- Terkena sisa serpihan tajam - Terhirup debu yangtercampur material	- Luka sayat - Gangguan pernafasan
Finishing	- Paparan uap/partikel cat - Sengatan listrik alat semprot	- Iritasi kulit - Gangguan pernafasan - Cidera
Pengangkutan material	- Tertimpa material - Tergelincir / tersandung	- Patah tulang, kematian - Memar, Kesleo

Sumber Hasil Pengolahan Data Pekerjaan, 2025

Penilaian Risiko (Risk Assessment)

Setelah mengidentifikasi potensi bahaya pada setiap tahapan pekerjaan di area produksi CV. Indotech Jaya Cemerlang, langkah selanjutnya adalah melakukan penilaian risiko. Penilaian ini bertujuan untuk menentukan tingkat risiko yang terkait dengan bahaya yang telah ditemukan. Metode penilaian risiko merupakan pendekatan sistematis yang digunakan untuk mengukur potensi bahaya fatal di lingkungan kerja dengan mempertimbangkan kemungkinan terjadinya serta dampaknya, kemudian mengelompokkan risiko tersebut berdasarkan tabel matriks analisis risiko (Alfaroz & Andesta, 2023). Evaluasi risiko dilakukan menggunakan matriks penilaian risiko yang mengombinasikan nilai

kemungkinan (*Likelihood*) dan tingkat keparahan (*Severity*) dengan cara mengalikan kedua nilai tersebut (Hidayat & Nuruddin, 2022). Dalam proses ini, tingkat risiko ditentukan dengan membandingkan besarnya kemungkinan terjadinya risiko dan tingkat keparahan akibat risiko tersebut. Hasil penilaian risiko dalam pekerjaan ini dibagi menjadi empat kategori, yaitu risiko rendah (*low risk*), risiko sedang (*moderate risk*) dan risiko tinggi (*high risk*) (Indra Saputra & Andesta, 2023).

Tabel 5. Penilaian Risiko

No	Jenis pekerjaan	Potensi bahaya	Risiko	L	C	S	Risk Level
1.	Menggambar Pola Material Kerja	Tersandung Material Kerja	Memar, kesleo	4	2	8	Moderate
		Terkena sisi plat yang tajam	Luka gores, lecet	3	2	6	Moderate
2.	Pembubutan	Jari tergilas bagian mesin yang berputar	Luka sayat, amputasi	3	4	12	Moderate
		Benda kerja terlepas	Cidera, memar	4	3	12	Moderate
		Serpihan logam terkena tangan	Luka gores	5	3	15	High
		Mata terkena partikel logam / gram	Iritasi mata – kebutaan	5	4	20	High
		Tangan terjepit benda kerja	Cidera Tangan	3	3	9	Moderate
3.	Pengeboran	Kebisingan tinggi	Gangguan pendengaran / tuli	4	2	8	Moderate
		Terkena serpihan bor / logam	luka sayat	3	3	9	Moderate
		Terkena percikan api	luka bakar	4	3	12	Moderate
		Kebisingan	gangguan pendengaran	4	2	8	Moderate
4.	Pengelasan	Tangan tergelincir ke mata bor	luka tusuk	2	2	4	Low
		Terkena percikan api	luka bakar, kulit melepuh	4	3	12	Moderate
		Sengatan listrik	luka bakar, kematian	1	4	4	Low
5.	Pemotongan	Terpapar sinar las	Buta	5	3	15	High
		Tersandung selang las	memar, kesleo	4	2	8	Moderate
		menghirup asap las	Gangguan pernafasan	4	3	12	Moderate
6.	Penghalusan	Terkena percikan api panas	luka bakar	4	3	12	Moderate
		Terkena serpihan logam	Tergores, iritasi mata	3	3	9	Moderate
		Tangirup asap pemotongan	gangguan pernafasan	4	3	12	Moderate
		Tangan terjepit mesin	cedera tangan	2	3	6	Moderate
7.	Perakitan	Kebisingan	gangguan pendengaran	4	2	8	Moderate
		Terkena serpihan benda kerja	iritasi mata, luka sayat	5	4	20	High
		Terpapar debu logam	Gangguan pernafasan	4	3	12	Moderate
8.	Pembersihan Area kerja	Kebisingan	gangguan pendengaran	4	2	8	Moderate
		Tangan terjepit alat / komponen	Cedera tangan / jari	3	3	9	Moderate
9.	Finishing	Terkena sisa serpihan benda tajam	Luka gores / sayat	4	3	12	Moderate
		Terhirup debu yang tercampur material	Gangguan pernafasan	4	3	12	Moderate
10.	Penggangkutan Material	Paparan uap/partikel cat	Iritasi kulit, Gangguan pernafasan	3	3	9	Moderate
		Sengatan listrik alat semprot	Luka bakar, Kematian	2	3	6	Moderate
11.	Pembubutan	Tertimpa material	patah tulang, kematian	1	4	4	Low
		Tergelincir / tersandung	cedera / kesleo	2	2	4	Low

Sumber : Hasil Pengolahan Data Risiko Bahaya Pekerjaan, 2025

Setelah mengevaluasi semua risiko, bahaya, dan kecelakaan kerja, perusahaan harus melakukan pemantauan.

Pengendalian Risiko (Risk Control)

Setelah melakukan identifikasi bahaya dan penilaian risiko, tahap berikutnya adalah pengendalian risiko. Dalam penelitian ini, pengendalian dilakukan dengan memprioritaskan risiko dari yang tertinggi hingga yang terendah. Pendekatan ini bertujuan untuk menangani dan mencegah risiko secara maksimal, dengan mempertimbangkan berbagai opsi yang sesuai dengan kondisi nyata di perusahaan. Agar pengendalian risiko berjalan efektif, proses ini didasarkan pada peta risiko yang memberikan prioritas pada pengendalian bahaya yang telah diidentifikasi (Yuniastuti, Devita, & Rupiwardhani, 2021).

Tabel 6. Rekomendasi Pengendalian Risiko

Peta pekerjaan	Potensi bahaya	Risiko	Risk Level	Eliminasi	Substitusi	Penanganan Teknis	Pengendalian administratif	Alat Pelindung Diri	
Menggambar Pola Material Kerja	Tersandung Material Kerja	Memar, kesleo	Moderate			Tata letak material yang rapi dan terorganisir Menutupi jalur khusus pejalan kaki dengan pembatas, semua pada jalan sehingga material tidak boleh menyumbat batas yang ditentukan	Pemberian tanda atau pembatas area kerja Pembatasan IS Penyediaan PJK	Menggunakan sepatu safety	
	Terkena sisi plat yang tajam	Luka gores, lecet	Moderate			Memasang pelindung pada sisi tajam	Penyediaan PJK Prosedur kerja aman dan pelatihan Pengawasan pada prosedur kerja Pembatasan SOP Pemberian briefing sebelum bekerja	Menggunakan sarung tangan safety	
Pembubutan	Jari tergilas bagian mesin yang berputar	Luka sayat, amputasi	Moderate			Memakai pelindung mesin dan emergency stop	Penyediaan PJK Pemberian briefing sebelum bekerja Pemberian sarung tangan safety	Polishing muka dan kacamata safety	
	Benda kerja terlepas	Cidera, memar	Moderate			Menggunakan chock / penakut yang sesuai	Pemberian briefing sebelum bekerja Pengawasan pada prosedur kerja Pemberian sarung tangan safety	Menggunakan sarung tangan safety	
	Serpihan logam terkena tangan	Luka gores	High			Memakai Pemuput mesin	Penyediaan PJK Pemberian briefing sebelum bekerja Pemberian PJK	Menggunakan kacamata safety dan pelindung wajah	
	Mata terkena partikel logam / gram	Iritasi mata – kebutaan	High				Menggunakan alat bantu pemahan benda kerja	Pengawasan pada prosedur kerja Pemberian briefing sebelum bekerja	
	Tangan tergelincir ke mata bor	Cidera Tangan	Moderate						
Pengelasan	Kebisingan tinggi	Gangguan pendengaran / tuli	Moderate				Pemberian breaka pada telinga Stasiun kerja	Menggunakan pelindung telinga	
	Terkena serpihan bor / logam	luka sayat	Moderate				Pemberian briefing sebelum bekerja Pemberian sarung tangan safety	Menggunakan kacamata dan sarung tangan safety	
	menghirup asap las	Gangguan pernafasan	Moderate				Pengawasan pada prosedur kerja Pengawasan penggunaan APD Pemberian briefing sebelum bekerja Penyediaan PJK	Menggunakan APD tahan panas	
Pemotongan	Terkena percikan api panas	luka bakar	Moderate	Area kerja bebas bahan mudah terbakar		Memasang pelindung area	Pemberian briefing sebelum bekerja Pemberian sarung tangan safety Penyediaan PJK	Menggunakan APD tahan panas	
	Terkena serpihan logam	Tergores, iritasi mata	Moderate				Pemberian sarung tangan safety Pemberian sarung tangan safety Pemberian sarung tangan safety	Menggunakan kacamata dan sarung tangan safety	
	Tangirup asap pemotongan	gangguan pernafasan	Moderate				Pemberian sarung tangan safety Pemberian sarung tangan safety Pemberian sarung tangan safety	Menggunakan kacamata dan sarung tangan safety	
	Tangan terjepit mesin	cedera tangan	Moderate				Pemberian sarung tangan safety Pemberian sarung tangan safety Pemberian sarung tangan safety	Menggunakan kacamata dan sarung tangan safety	
Penghalusan	Kebisingan	gangguan pendengaran	Moderate				Pemberian sarung tangan safety Pemberian sarung tangan safety Pemberian sarung tangan safety	Menggunakan kacamata dan sarung tangan safety	
	Terkena serpihan benda kerja	iritasi mata, luka sayat	High	Area kerja bebas bahan mudah terbakar		Memasang pelindung area	Pemberian sarung tangan safety Pemberian sarung tangan safety Pemberian sarung tangan safety	Menggunakan kacamata dan sarung tangan safety	
	Terpapar debu logam	Gangguan pernafasan	Moderate				Pemberian sarung tangan safety Pemberian sarung tangan safety Pemberian sarung tangan safety	Menggunakan kacamata dan sarung tangan safety	
Perakitan	Kebisingan	gangguan pendengaran	Moderate				Pemberian sarung tangan safety Pemberian sarung tangan safety Pemberian sarung tangan safety	Menggunakan kacamata dan sarung tangan safety	
	Tangan terjepit alat / komponen	Cedera tangan / jari	Moderate				Pemberian sarung tangan safety Pemberian sarung tangan safety Pemberian sarung tangan safety	Menggunakan kacamata dan sarung tangan safety	
Pembersihan Area kerja	Terkena sisa serpihan benda tajam	Luka gores / sayat	Moderate				Pemberian sarung tangan safety Pemberian sarung tangan safety Pemberian sarung tangan safety	Menggunakan kacamata dan sarung tangan safety	
	Terhirup debu yang tercampur material	Gangguan pernafasan	Moderate				Pemberian sarung tangan safety Pemberian sarung tangan safety Pemberian sarung tangan safety	Menggunakan kacamata dan sarung tangan safety	
Finishing	Paparan uap/partikel cat	Iritasi kulit, Gangguan pernafasan	Moderate				Pemberian sarung tangan safety Pemberian sarung tangan safety Pemberian sarung tangan safety	Menggunakan kacamata dan sarung tangan safety	
	Sengatan listrik alat semprot	Luka bakar, Kematian	Moderate				Pemberian sarung tangan safety Pemberian sarung tangan safety Pemberian sarung tangan safety	Menggunakan kacamata dan sarung tangan safety	
Penggangkutan Material	Tertimpa material	patah tulang, kematian	Low				Pemberian sarung tangan safety Pemberian sarung tangan safety Pemberian sarung tangan safety	Menggunakan kacamata dan sarung tangan safety	
	Tergelincir / tersandung	cedera / kesleo	Low				Pemberian sarung tangan safety Pemberian sarung tangan safety Pemberian sarung tangan safety	Menggunakan kacamata dan sarung tangan safety	

Penghalusan	Terdapat serpihan benda kerja	iritasi mata, luka sayat	High			Pengawasan pada prosedur kerja - Penubuhan brending sebelum bekerja - Penyediaan PJK	Menggunakan kaca mata (goggles), pelindung wajah dan sarung sarung safety
	Terdapat debu logam	Gangguan pernafasan	Moderate	Lokasi penghalusan dekat dengan ventilasi udara	Penubuhan peralatan keselamatan - sarung sarung	Pengawasan terhadap prosedur kerja - Penubuhan brending sebelum bekerja - Penyediaan APD	Menggunakan masker respirator
	Kebersihan	Gangguan pernafasan	Moderate			Pemeriksaan betula pada telinga - Penubuhan brending sebelum bekerja - Penyediaan SOP perakitan	Menggunakan pelindung telinga
Perakitan	Tangan terjepit alat komponen	Cedera tangkap jari	Moderate				Menggunakan sarung tangan safety
Pembersihan Area kerja	Terdapat sisa serpihan benda kerja	Luka gores / sayat	Moderate		Menggunakan sarung tangan dan kaca mata keselamatan	Pembelian brending sebelum bekerja - Penyediaan SOP pembersihan area kerja	Menggunakan sarung tangan dan kaca mata safety yang sesuai standard
Finishing	Terdapat debu yang menempel material	Gangguan pernafasan	Moderate	Peringatan air sekiranya ke area kerja agar tidak berdebu saat dibersihkan	Penubuhan peralatan keselamatan - sarung sarung		Menggunakan masker respirator
	Paparan sinar ultraviolet	Iritasi kulit, gangguan pernafasan	Moderate	Lokasi penyempitan dilubangi di tempat kilasan	Menggunakan alat pelindung diri - sarung sarung - sarung sarung - sarung sarung		Menggunakan masker respirator dan baju safety
	Sengatan listrik alat sempret	Luka bakar, kematian	Moderate	Kabel disimpulkan dengan yang aman, yang jauh dari pekerja	Grounding alat	Pemeriksaan alat sempret secara berkala	
Pengangkutan Material	Terjatuh material	patut tulang, kematian	Low		Grounding alat - sarung sarung	Pembelian brending sebelum bekerja - Penyediaan APD	Menggunakan baju, helm dan sarung sarung safety
	Terpapar / terendam	cedera / kesakitan	Low		- Tata letak material yang rapi dan terorganisir - Memakai jalur Maner pengangkutan bahan hantaran	- Pembelian tanda atau pembatas area kerja - Penyediaan PJK	

Sumber : Hasil Pengolahan Data Pengendalian Risiko, 2025

Perencanaan Pengendalian Risiko

Berdasarkan hasil analisis pengendalian risiko pada proses produksi CV. Indotech Jaya Cemerlang dilakukan upaya pengendalian risiko melalui penerapan pengendalian teknis, pengendalian administratif, serta penggunaan alat pelindung diri. Berikut adalah rencana pengendalian risiko yang dirancang, di antaranya:

Tabel 7. Prepare Risk Control Action Plan mengenai APD

No.	Nama APD	Gambar	Fungsi
1.	Sarung Tangan Safety		Melindungi kedua tangan dari percikan api las maupun gerinda dan melindungi tangan dari goresan benda tajam seperti plat
2.	Earplug (Headset)		Sebagai penyumbat telinga dalam melakukan pekerjaan grinding atau las karna pekerjaan tersebut rawan terjadi kebisingan yang mengakibatkan efek pada telinga yaitu tuli
3.	Topeng Las		Digunakan untuk melindungi wajah dari percikan api atau gram pada saat melakukan poses pengelasan
4.	Sepatu Safety		Digunakan untuk melindungi kaki dari material benda tajam
5.	Kacamata Safety		Digunakan untuk melindungi mata dari berbagai bahaya di lingkungan kerja, seperti serpihan, debu, cairan kimia, radiasi, dan sinar ultraviolet (UV) atau inframerah.
6.	Helm Safety		Digunakan untuk melindungi kepala dari benda material tajam atau material yang jatuh dari atas crane
7.	Pelindung wajah		Digunakan untuk melindungi wajah pekerja dari berbagai bahaya, seperti percikan bahan kimia, serpihan benda tajam, debu, dan radiasi panas.
8.	Baju Safety		Digunakan untuk melindungi tubuh dari bahaya ataupun percikan api pada proses las atau gerinda
9.	Masker Safety (Respirator)		Berfungsi melindungi bahaya dari debu, asap dan cat agar tidak sampai masuk kedalam tubuh lewat hidung atau mulut

4. KESIMPULAN DAN SARAN Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis data pada area produksi CV. Indotech Jaya Cemerlang, potensi bahaya pada setiap aktivitas produksi teridentifikasi terutama karena masih adanya pekerja yang belum sepenuhnya mematuhi prosedur standar operasional (SOP) perusahaan dan kurang disiplin dalam penggunaan alat pelindung diri (APD). Setiap proses kerja di area workshop memiliki potensi bahaya dan tingkat risiko yang berbeda. Pada proses menggambar pola material kerja terdapat 2 bahaya moderate risk, pada proses pembubutan terdapat 4 bahaya moderate risk dan 2 bahaya high risk, pada proses pengeboran terdapat 1 bahaya low risk dan 3 bahaya moderate risk, pada proses pengelasan terdapat 1 bahaya low risk, 3 bahaya moderate risk dan 1 bahaya high risk, pada proses pemotongan terdapat 5 bahaya moderate risk, pada proses penghalusan terdapat 2 bahaya moderate risk dan 1 bahaya high risk, pada proses perakitan terdapat 1 bahaya moderate risk, pada proses pembersihan area kerja terdapat 2 bahaya moderate risk, pada proses finishing terdapat 2 bahaya moderate risk, pada proses pengangkutan material terdapat 2 bahaya low risk.

Rekomendasi pengendalian risiko yang dapat diterapkan di lingkungan produksi mengacu pada hierarki pengendalian risiko. Pengendalian pertama yang dapat dipertimbangkan adalah Eliminasi yaitu menghilangkan sumber bahaya secara total, misalnya dengan mengganti metode kerja menjadi lebih aman atau meniadakan aktivitas berisiko tinggi jika memungkinkan. Kedua Substitusi yaitu mengganti bahan, alat, atau proses berbahaya dengan alternatif yang lebih aman, seperti menggunakan peralatan otomatis untuk mengurangi paparan langsung pekerja terhadap bahaya. Ketiga Pengendalian Teknik yaitu melakukan pemeliharaan dan peningkatan teknologi peralatan, serta memasang alat pelindung teknis yang memadai untuk mengurangi risiko. Keempat Pengendalian Administratif yaitu menerapkan aturan kerja yang ketat, memasang peringatan dan instruksi kesehatan berkala bagi pekerja. Kelima Penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) yaitu meningkatkan disiplin dan konsistensi penggunaan APD pada setiap aktivitas kerja.

Dengan menerapkan langkah-langkah tersebut, diharapkan risiko kecelakaan kerja di area produksi CV. Indotech Jaya Cemerlang dapat diminimalkan, menciptakan lingkungan kerja yang lebih aman, produktif, dan sesuai standar keselamatan kerja.

Saran

Diharapkan pihak manajemen dan petugas K3 dapat lebih tegas dan konsisten dalam menegakkan disiplin penggunaan alat pelindung diri (APD) di area produksi serta memberikan sanksi bagi pekerja yang tidak mematuhi aturan K3. Selain itu, perusahaan sebaiknya memberikan penghargaan atau *reward* kepada pekerja yang disiplin menggunakan APD dan selalu menerapkan prosedur kerja yang aman untuk memotivasi pekerja lain agar lebih patuh terhadap aturan keselamatan kerja. Sosialisasi dan pelatihan K3 secara rutin juga perlu dilakukan kepada seluruh pekerja, khususnya terkait potensi bahaya, penilaian risiko, dan pengendalian risiko di lingkungan kerja, yang dapat diwujudkan melalui *safety training* atau *safety briefing* sebelum memulai aktivitas kerja. Evaluasi dan inspeksi berkala terhadap kondisi peralatan, mesin, serta lingkungan kerja harus dilakukan untuk memastikan semua standar keselamatan telah diterapkan dengan baik. Selain itu, penyusunan dan pembaruan prosedur operasi standar (SOP) secara berkala sesuai dengan hasil identifikasi bahaya dan penilaian risiko terbaru juga penting, serta memastikan seluruh pekerja memahami dan mematuhi SOP tersebut demi terciptanya lingkungan kerja yang aman dan sehat.

DAFTAR PUSTAKA

- Alfaroz, T., & Andesta, D. (2023). Analisis Bahaya Kerja Guna Pencegahan Kecelakaan Kerja di CV Lancar Jaya Menggunakan Metode HIRARC. *Jurnal Serambi Engineering*, 7(1), 4317-4326
- Anwar, M. (2022). Penerapan Job Safety Analysis dalam Mengurangi Risiko Kecelakaan Kerja di Industri Manufaktur. *Jurnal Keselamatan Kerja Indonesia*, 10(2), 155-162.
- Asih, T. N., Mahbubah, N. A., & Fathoni, M. Z. (2021). Identifikasi Bahaya Dan Penilaian Risiko Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (K3) Pada Proses Fabrikasi Dengan Menggunakan Metode Hirarc (Studi Kasus : Pt. Ravana Jaya). *JUSTI (Jurnal Sistem Dan Teknik Industri)*, 1(2), 272.
- Else, R., & Yuamita, F. (2025). Analisis Risiko Kecelakaan Kerja pada Proyek Pembangunan Gedung Kelas Baru dengan Menggunakan Metode JSA. *Jurnal Ilmu dan Sains*, 13(2), 120-129.
- Fathur Rohman, A., & Putra, B. I. (2024). Analisis Risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) pada Proses Produksi Beton dengan Metode JSA dan HIRARC di PT Varia Usaha Beton. *Matriks Teknik Sipil*, 12(1), 55-63.
- Hamdan, M. I., & Andesta, D. (2024). Analisis Potensi Bahaya Menggunakan Metode JSA dan HIRARC untuk Mengurangi Angka Kecelakaan Kerja pada Area Workshop Fabrikasi PT. ABC. *Jurnal G-Tech: Teknik dan Teknologi*, 6(1), 45-55.
- Mahameru, D. (2023). Kesehatan Kerja Sebagai Faktor Pendukung Produktivitas Tenaga Kerja. *Jurnal Kesehatan Kerja Nasional*, 9(1), 34-41.
- Mardhotillah, I. (2020). Peran Manajemen Risiko dalam Menurunkan Kecelakaan Kerja. *Jurnal Teknik Industri dan Manajemen*, 5(2), 87-95.
- Nudin, M. I., & Andesta, D. (2023). Upaya Pencegahan Kecelakaan Kerja Menggunakan Metode Job Safety Analysis Pada Departemen Fabrikasi. *Jurnal Teknik Industri: Jurnal Hasil Penelitian Dan Karya Ilmiah Dalam Bidang Teknik Industri*, 9(1), 51.
- OHSAS 18001:2007. Occupational Health and Safety Management System - Guideline For The Implementation Of OHSAS.
- Ori saputra. (2020). Produksi kelapa sawit menggunakan metode hirarc. 1.
- Syabana, A. M., & Basuki, M. (2022). Analisis Risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) Menggunakan Metode Hazard Identification, Risk Assessment and Risk Control (HIRARC) di PT. Bintang Timur Samudera. *Jurnal Sumberdaya Bumi Berkelanjutan (SEMATAN)*, 1(1), 110-114.
- Pratama, A., & Suyanto, A. (2022). Inovasi dalam Sistem Manajemen Keselamatan Kerja: Analisis Potensi Bahaya di Industri Konstruksi. *Jurnal Keselamatan*

- dan Kesehatan Kerja Indonesia, 8(3), 112–119.
- Rahman, T. A. (2023). Efektivitas Job Safety Analysis dalam Penerapan Sistem K3 di Perusahaan Tambang. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 11(1), 21–28.
- Rohman, A. F., & Putra, B. I. (2024). Analisis Risiko K3 pada Proses Produksi Beton dengan Metode JSA dan HIRARC di PT Varia Usaha Beton. *Jurnal Matriks Teknik Sipil*, 12(2), 201–210.
- Sari, R. N. (2022). Penerapan HIRARC dalam Sistem Manajemen K3 pada Industri Kimia. *Jurnal Teknik dan Manajemen Industri*, 7(2), 97–105.
- Smarandana, I. M. (2021). Implementasi Risk Assessment untuk Meningkatkan Keselamatan Kerja di Pabrik Manufaktur. *Jurnal Sistem dan Manajemen Industri*, 4(4), 220–228
- Sofyan, R., & Maulana, D. A. (2022). Optimalisasi HIRARC untuk Identifikasi Bahaya di Area Produksi. *Jurnal Teknik Keselamatan*, 6(2), 139–147.
- Standards Australia. 2003 Risk Management Standards Australia/New Zealand Standard, 4360:1999.
- Sulistyo, D. (2022). Manajemen Risiko di Tempat Kerja: Kajian terhadap Efektivitas Kebijakan K3. *Jurnal Administrasi Industri*, 13(1), 55–64
- Sundar, A. (2022). Job Safety Analysis dan Efektivitasnya pada Pengurangan Risiko Bahaya Ergonomi. *Jurnal Ilmiah Keselamatan Kerja*, 3(1), 56–63.
- Suryani, T. (2022). Analisis Bahaya dan Risiko dalam Penerapan HIRARC di Lingkungan Kerja. *Jurnal Kesehatan dan Keselamatan Kerja*, 5(3), 102–110.
- Tamba David Aditya Putra, M. D. M. (2023). Rekomendasi Perbaikan Pengendalian Resiko pada Proses Pemuatan dan Loading & Unloading Menggunakan Job Safety Analysis (JSA) dengan Pendekatan Hazard Identification, Risk Assessment and Risk Control (HIRARC) pada Pabrik Fabrikasi Baja PT WIKA Industri da. *Jurnal Teknik Industri*, 1–23.
- Triswandana, A. (2020). Strategi Pengendalian Risiko dalam Sistem K3 di Perusahaan Migas. *Jurnal Teknik dan Keselamatan Kerja*, 4(2), 67–74.
- Wahyudi, R. (2022). Integrasi JSA dan SOP dalam pencegahan kecelakaan kerja. *Jurnal Teknik dan Manajemen Industri*, 8(2), 200–210.
- Wright & Roberts, H. (2023). Embedding safety culture in industrial practice: A longitudinal study. *Safety Science*, 160, 105053.
- Yuniastuti, T., Devita, S., & Rupiwardhani, I. (2021). Kajian Faktor Pengetahuan Pekerja CV. Pakis Indah pada Keselamatan dan Kesehatan Kerja sebagai Bagian Pencegahan Faktor Resiko Metode HIRARC. *The 4th Conference on Innovation and Application of Science and Technology (CIASTECH 2021)*, (Ciastech), 563–570.