

ANALISIS IDENTIFIKASI DAN PENILAIAN RISIKO K3 TERHADAP COST SAFETY ANALYSIS (STUDI KASUS: PT. X)

Angelika Adhani Surya Putri¹, Sestiono Mindiharto²

¹College student, Department of Public Health, Health Faculty, Gresik Muhammadiyah University, Indonesia

²Lectur Department of Public Health, Health Faculty, Gresik Muhammadiyah University, Indonesia

Article Info

Article history:

Received Jan, 2026

Revised Mar, 2026

Accepted Jun, 2026

Keywords:

Cost safety analysis,

HIRADC,

K3

Penganggaran berbasis risiko

ABSTRACT

Latar Belakang: Industri kimia memiliki kompleksitas operasional dengan tingkat kerentanan tinggi terhadap kecelakaan kerja akibat paparan bahan berbahaya. Penerapan K3 sering kali berjalan secara administratif dan belum sepenuhnya terintegrasi dengan analisis biaya. Pengendalian risiko teknis membutuhkan evaluasi efisiensi dari sisi pembiayaan. **Tujuan:** Menganalisis hubungan antara identifikasi serta penilaian risiko K3 dengan cost safety analysis sebagai dasar penentuan strategi pengendalian risiko di PT. X. **Metode:** Kajian ini menggunakan desain kualitatif dengan pendekatan studi kasus. Pengumpulan data melibatkan observasi partisipan, wawancara mendalam, serta penelaahan dokumen K3. Metode *Hazard Identification, Risk Assessment, and Determining Control* (HIRADC) diaplikasikan guna mengevaluasi tingkat peluang kejadian dan keparahan dampak. Populasi mencakup seluruh personel yang terlibat dalam aktivitas K3, dengan sampel sebanyak 20 informan yang dipilih melalui teknik purposive sampling. **Hasil:** Pemetaan HIRADC mengungkap bahaya dominan berupa lalu lintas internal dan potensi terpeleset, sementara insiden kebakaran menempati titik keparahan tertinggi. Implementasi mitigasi operasional berpusat pada hierarki administratif dan penyediaan Alat Pelindung Diri (APD). Kalkulasi biaya keselamatan kerja mencatat total pengeluaran Rp 3.672.000.000, dengan serapan anggaran terbesar bertumpu pada pengadaan APD dan program pelatihan K3. Analisis mengonfirmasi keberadaan interkoneksi nyata antara skala risiko dengan besaran biaya mitigasi, di mana risiko berkeparahan tinggi menuntut alokasi finansial substansial. Namun, serapan dana tersebut belum sepenuhnya merefleksikan prinsip prioritas berbasis tingkat risiko. **Kesimpulan:** Terdapat hubungan operasional dan konseptual antara identifikasi risiko K3 dengan *cost safety analysis*. Hasil HIRADC memegang peranan esensial sebagai landasan utama dalam penentuan prioritas alokasi biaya mitigasi agar pengelolaan K3 berjalan tangguh dan efisien. **Saran:** Optimalisasi instrumen penganggaran berbasis risiko sangat diperlukan. Perbaikan difokuskan pada peningkatan hierarki eliminasi dan rekayasa teknik, serta evaluasi dokumen HIRADC secara berkala guna menekan sumber bahaya pada aktivitas berisiko tinggi.

Copyright © 2020 University Muhammadiyah of Gresik.

All rights reserved.

Corresponding Author:

Angelika Adhani Surya Putri

College student, Department of Public Health, Health Faculty,

Gresik Muhammadiyah University,

Street Sumatera 101 Gresik Kota Baru (GKB), Gresik - 61121.

Email: angelikaadhani@gmail.com

PENDAHULUAN

Latar belakang

Industri kimia merupakan salah satu sektor strategis yang berkontribusi signifikan terhadap pertumbuhan ekonomi nasional sekaligus memiliki tingkat risiko keselamatan dan kesehatan kerja (K3) yang tinggi. Kompleksitas proses produksi, penggunaan bahan kimia berbahaya, serta kondisi operasi yang melibatkan reaksi kimia, suhu tinggi, dan tekanan tertentu menempatkan sektor ini pada kategori industri dengan potensi bahaya besar. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa industri kimia memiliki tingkat kerentanan tinggi terhadap kecelakaan kerja, paparan bahan kimia toksik, hingga dampak lingkungan yang luas apabila sistem pengendalian tidak dikelola dengan baik (Khayyirah et al., 2024).

Secara internasional, isu keselamatan dan kesehatan kerja (K3) masih menjadi tantangan serius, terlihat dari jutaan kasus kecelakaan dan penyakit akibat kerja yang dilaporkan setiap tahun di berbagai negara, terutama pada sektor berisiko tinggi seperti konstruksi, manufaktur, dan industri kimia. Tren ini menunjukkan bahwa meskipun standar dan regulasi K3 terus diperbarui di tingkat global, tingkat paparan risiko bagi pekerja masih relatif tinggi. Kementerian Ketenagakerjaan melaporkan bahwa sepanjang tahun 2024 terdapat 462.241 kasus kecelakaan kerja, mencerminkan meningkatnya paparan risiko di berbagai sektor termasuk industri kimia, meskipun kerangka regulasi telah diperkuat. Data tersebut menunjukkan bahwa implementasi K3 yang bersifat preventif masih belum optimal pada berbagai entitas industri 1 2 (Kemnaker RI, 2024). Angka kecelakaan tersebut juga didukung oleh tingginya klaim jaminan kecelakaan kerja yang mencapai lebih dari Rp 2,7 triliun pada 2024, sebagaimana dirilis oleh BPJS Ketenagakerjaan melalui data resmi pemerintah.

Dalam konteks industri kimia, salah satu isu sentral adalah risiko paparan bahan kimia berbahaya. Penelitian yang dilakukan oleh (Sahani, et al., 2022) menunjukkan bahwa pekerja di industri kimia memiliki peluang tinggi mengalami gangguan pernapasan, iritasi kulit, kerusakan jaringan, hingga gangguan sistemik akibat paparan akut maupun kronis terhadap bahan kimia korosif, toksik, dan iritan (Sahani, et al., 2024). Untuk mengendalikan hazard tersebut, diperlukan pendekatan identifikasi risiko yang bersifat proaktif dan sistematis agar semua sumber bahaya dapat dikenali secara menyeluruh dan risiko dievaluasi dengan ukuran probabilitas dan keparahan (Irawan, et al., 2025). Salah satu metode yang banyak digunakan dalam penelitian K3 belakangan ini adalah metode *Hazard Identification, Risk Assessment, and Determining Control* (HIRADC), yang terdiri dari tiga tahapan yaitu identifikasi bahaya, penilaian risiko, dan penentuan tindakan kontrol terhadap bahaya tersebut (Fitri Indah al., 2025).

Beberapa studi empiris menunjukkan bahwa penerapan metode HIRADC mampu mengenali hazard dari aktivitas rutin maupun non-rutin, kemudian melakukan penilaian risiko (*inherent risk*) dan setelah kontrol diterapkan menjadi residual risk, sehingga risiko dapat dikurangi dari kategori tinggi menjadi kategori sedang atau rendah jika langkah kontrol dilakukan dengan baik (Dessy, et al, 2025). Misalnya dalam proyek konstruksi di sektor minyak 3 dan gas, analisis operasi pengangkatan (*lifting operations*) dengan metode HIRADC menampilkan sejumlah aktivitas dengan risiko tinggi, namun setelah penerapan kontrol seperti pemasangan barricade, pemberian sinyal, dan pemeriksaan peralatan, residual risk berhasil diturunkan menjadi kategori sedang hingga masih tinggi tetapi lebih terkendali (Ichsan, et al 2025). Contoh lain penelitian di instalasi pengolahan limbah menunjukkan bahwa kombinasi metode HIRADC dengan analisis keselamatan kerja (*Job Safety Analysis*, JSA) efektif mengidentifikasi hazard di tiap tahap pekerjaan, serta menurunkan kemungkinan kecelakaan kerja melalui tindakan kontrol seperti pelatihan keselamatan, penggunaan APD, dan penandaan area berbahaya (Wahid, et al., 2025).

PT. X sebagai perusahaan yang bergerak dalam produksi asam fosfat dan produk turunannya, memiliki karakteristik proses yang menggunakan bahan kimia dan pengangkutan bahan kimia sehingga memiliki potensi pelepasan debu dan uap kimia yang dapat berdampak pada keselamatan dan kesehatan pekerja. PT. X memproduksi asam fosfat dari tahun 2014 dengan jumlah produksi perharinya mencapai 650 MTPD. Observasi pendahuluan menunjukkan bahwa risiko paparan bahan kimia masih menjadi perhatian, terutama pada area-area yang menangani bahan kimia cair dan padat. Uap asam, debu fosfat, serta kemungkinan tumpahan bahan korosif berpotensi menimbulkan dampak kesehatan signifikan dan memerlukan sistem pengendalian yang tepat. Dalam pelaksanaan keselamatan dan kesehatan kerja (K3), PT. X telah menerapkan berbagai upaya pengendalian risiko sebagai 4 bentuk pemenuhan terhadap regulasi K3 yang berlaku. Penerapan tersebut mengacu pada Undang-Undang Nomor 1 Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja serta Peraturan Pemerintah Nomor 50 Tahun 2012 tentang Penerapan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3), yang mewajibkan perusahaan untuk

melakukan identifikasi bahaya, penilaian risiko, serta pengendalian risiko secara sistematis.

Berdasarkan dokumen internal perusahaan, PT. X telah memiliki pedoman *Hazard Identification, Risk Assessment, and Risk Control* (HIRARC/HIRADC), prosedur kerja aman (*Standard Operating Procedure/SOP*), penggunaan alat pelindung diri (APD), serta pembentukan tim *Safety, Health, and Environment* (SHE) sebagai bagian dari upaya pencegahan kecelakaan kerja dan penyakit akibat kerja. Meskipun sistem K3 telah diterapkan, potensi risiko kerja di lingkungan industri kimia tetap tidak dapat dihilangkan sepenuhnya. Aktivitas operasional yang melibatkan bahan kimia korosif, proses produksi berkelanjutan, serta pengangkutan material berbahaya menuntut evaluasi risiko secara berkala agar efektivitas pengendalian tetap terjaga. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa penerapan K3 di industri kimia sering kali telah berjalan secara administratif, namun belum sepenuhnya dikaitkan dengan analisis biaya keselamatan kerja sebagai dasar pengambilan keputusan manajemen (Usman et al., 2022).

Oleh karena itu, diperlukan kajian yang menghubungkan antara identifikasi dan penilaian risiko K3 dengan cost safety analysis guna memastikan bahwa pengendalian risiko yang diterapkan tidak hanya efektif secara teknis, tetapi juga efisien dari sisi pembiayaan.

Hasil penelitian diharapkan tidak hanya memberikan kontribusi akademik namun juga rekomendasi praktis agar budaya K3 di perusahaan dapat meningkat, kecelakaan kerja dan penyakit akibat kerja dapat diminimalkan, serta mendukung operasional perusahaan yang aman dan berkelanjutan.

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan desain penelitian kualitatif dengan pendekatan studi kasus. Desain ini dipilih untuk memperoleh pemahaman mendalam mengenai hubungan antara identifikasi dan penilaian risiko keselamatan dan kesehatan kerja (K3) menggunakan metode HIRADC dengan *cost safety analysis* sebagai dasar penentuan pengendalian risiko pada satu kasus proyek spesifik di PT. X.

Pendekatan studi kasus dalam penelitian ini tidak bertujuan untuk menguji hubungan kausal secara statistik antar variabel, melainkan untuk mengeksplorasi hubungan konseptual dan kontekstual antara tingkat risiko K3 hasil metode HIRADC dengan pertimbangan biaya pengendalian keselamatan kerja melalui cost safety analysis.

Fokus penelitian diarahkan pada pendokumentasian dan interpretasi proses identifikasi bahaya, penilaian risiko, penentuan prioritas risiko, serta penetapan pengendalian risiko berdasarkan pertimbangan teknis dan biaya. Penelitian dilakukan melalui observasi partisipan terhadap aktivitas kerja berisiko, wawancara mendalam dengan informan kunci yang meliputi supervisor, manajemen, tim SHE, dan pekerja, serta penelaahan dokumen K3 perusahaan, termasuk dokumen HIRADC dan data biaya pengendalian keselamatan kerja.

Setiap elemen HIRADC dianalisis secara holistik dan dikaitkan dengan komponen cost safety analysis untuk mengungkap kesesuaian antara tingkat risiko dan alokasi biaya pengendalian pada kasus proyek tersebut. Pendekatan penelitian ini bersifat kualitatif dengan dukungan elemen kuantitatif terbatas, di mana data kualitatif berupa narasi, pengalaman, dan tema hasil wawancara dikombinasikan dengan representasi matriks risiko (likelihood, severity, dan tingkat risiko) serta ringkasan biaya pengendalian dalam bentuk tabel dan diagram sebagai visualisasi kasus.

Hasil analisis dipaparkan secara tematik untuk menggambarkan pola hubungan antara tingkat risiko dan biaya pengendalian, serta menghasilkan rekomendasi pengendalian risiko K3 yang kontekstual dan realistis. Desain studi kasus ini dipilih karena mampu menangkap kompleksitas penerapan HIRADC dan cost safety analysis dalam konteks organisasi nyata, serta menghasilkan temuan yang dapat digeneralisasi secara teoritis untuk mendukung perbaikan pengelolaan K3 pada proyek serupa.

Populasi penelitian dalam studi ini mencakup seluruh personel proyek yang terlibat dalam aktivitas keselamatan dan kesehatan kerja (K3), yaitu Manajer, Supervisor, Tim SHE serta tenaga operasional di lokasi proyek yang diamati. Sampel penelitian diambil secara purposive dari populasi tersebut, meliputi 2 manajer, 6 supervisor, 5 anggota tim HSE, dan 7 tenaga operasional yang dipilih berdasarkan keterlibatan langsung mereka dalam proses kerja lapangan dan pengelolaan risiko K3. Berikut metode pengumpulan data dalam penelitian ini

Data primer dikumpulkan langsung oleh peneliti melalui observasi, wawancara, pengukuran, ataupun verifikasi dokumen. Data ini sangat penting untuk analisis risiko HIRADC : a. Observasi. b. Verifikasi. c. Wawancara

Data sekunder merupakan data pelengkap yang diperoleh dari pihak atau sumber lain di luar data primer. Pada penelitian ini, data sekunder meliputi berbagai dokumen dan referensi yang relevan dengan

pengendalian bahaya K3 di proyek. Dokumen tersebut mencakup peraturan perundang-undangan terkait keselamatan dan kesehatan kerja, pedoman penerapan sistem manajemen K3, serta berbagai studi literatur yang mendukung analisis penelitian.

Instrumen penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah pedoman wawancara mendalam (in-depth interview) yang bersifat semi-terstruktur. Pedoman wawancara disusun untuk menggali informasi terkait penerapan identifikasi dan penilaian risiko K3 menggunakan metode HIRADC, cost safety analysis, serta penentuan pengendalian risiko K3 di PT Petro Jordan Abadi. Pedoman wawancara lengkap disajikan pada Lampiran.

PEMBAHASAN

1. Karakteristik Informan Penelitian

Informan dalam penelitian ini merupakan pekerja yang terlibat langsung dalam aktivitas operasional serta pihak yang bertanggung jawab terhadap penerapan K3. Karakteristik informan disajikan pada Tabel 4.1.

No	Kode Informan	Jabatan	Lama Bekerja
1	I1	Operator Melter	7 Bulan
2	I2	Operator Control Room SA Plant	6 Tahun
3	I3	Operator Control Room SA Plant	4 Tahun
4	I4	Operator Control Room SA Plant	10 Tahun
5	I5	Supervisor WWT Plant	11 Tahun
6	I6	Control Room WWT Plant	3 Tahun
7	I7	Operator Control PA Plant	8 Tahun
8	I8	Operator Control PA Plant	10 Tahun
9	I9	Supervisor Control PA Plant	10 Tahun
10	I10	Operator Lapangan GW Plant	5 Tahun
11	I11	Operator Control Room GW Plant	1 Tahun
12	I12	HSE	7 Bulan
13	I13	HSE	1 Bulan
14	I14	HSE	9 Tahun
15	I15	Supervisor HSE	13 Tahun
16	I16	Operator Lapangan SA Plant	9 Tahun
17	I17	Operator Lapangan SA Plant	1 Tahun
18	I18	Operator Lapangan PA Plant	1 Tahun
19	I19	Operator Lapangan PA Plant	9 Bulan
20	I20	Operator Lapangan WWT Plant	3 Tahun

2. Hasil Hazard Identification, Risk Assesment, and Determining Control SA Plant

Section	Process	Activities	H/S/ E	Condition	Aspect/Hazard & Environmental Impact/Risk & HS		Control This time	Evaluation Impact / Initial Risk				Continue Controll	Evaluation impact/Risk after measuring Impact Value/Risk				Regulations
				(N, AN, R, NR, E)	Aspect/Hazard	Impact/Risk		L	S	TT L	Impact Value/Risk		L	S	TT L	Impact Value/Risk	
Sulphur Handling	Sulphur Handling	Pemeriksaan rutin (Self Inspection) Wheel Loader	H/S	R, N	Terpaparan partikel debu Sulfur di area kerja	Iritasi mata, hidung, tenggorokan, dan kulit	Memakai APD Half Mask Air Purifying Respirator dan Safety Googles	4	2	8		Melakukan supervisi terhadap ketertiban penggunaan APD, menyediakan dan menginformasikan MSDS Sulfur kepada operator	2	2	4		PP No. 50 Tahun 2012
					Komponen mesin yang tajam	Cidera ringan (tersayat)	Memakai APD Safety Rubber Boots, Gloves, dan wearpack	3	2	6		Melakukan supervisi terhadap ketertiban penggunaan APD, menyediakan first aids di area kerja pengoperasian Wheel Loader	2	2	4		UU No. 1 Tahun 1970, Permenaker No. 15 Tahun

Section	Process	Activities	H/S/E	Condition	Aspect/Hazard & Environmental Impact/Risk & HS		Control This time	Evaluation Impact / Initial Risk				Continue Controll	Evaluation impact/Risk after measuring Impact Value/Risk				Regulations
				(N, AN, R, NR, E)	Aspect/Hazard	Impact/Risk		L	S	TT L	Impact Value/Risk		L	S	TT L	Impact Value/Risk	
																	n 2008
		Start Up Mesin	E	R,N	Emisi Wheel Loader	Pencemaran udara	Melakukan maintenance untuk memastikan kondisi mekanisme mesin yang baik	3	4	12		Membuat jadwal maintenance dan inspeksi berkala untuk Wheel Loader	1	4	4		Undang-Undang No. 1/1970, Kepmenaker No. 186 Tahun 1999
		Memuat/Membongkar Sulfur	S	R,N	Gerakan upnormal	Kerusakan alat akibat terguling, operator cidera/meninggal dunia	Belum ada pengendalian yang dilakukan	3	4	12		Memastikan bahawa operator memiliki SIO dan alat memiliki SILO yang	1	4	4		Permenaker No. 8 Tahun

Section	Process	Activities	H/S/E	Condition	Aspect/Hazard & Environmental Impact/Risk & HS		Control This time	Evaluation Impact / Initial Risk				Continue Controll	Evaluation impact/Risk after measuring Impact Value/Risk				Regulations
				(N, AN, R, NR, E)	Aspect/Hazard	Impact/Risk		L	S	TT L	Impact Value/Risk		L	S	TT L	Impact Value/Risk	
												aktif, membuat SOP untuk pengoperasian Wheel Loading, melakukan maintenance dan inspeksi secara berkala terhadap alat					2020
					Akses manusia yang tidak berkepentingan di sekitar area B/M	Cidera/meninggal dunia akibat tertabrak	Memakai APD Wearpack dengan Refector	3	4	12		Melakukan pemasangan rambu untuk area berbahaya, melakukan supervisi terhadap aktivitas dan area kerja bongkar/muat sulfur	1	4	4		PP No. 50 Tahun 2012

Section	Process	Activities	H/S/E	Condition	Aspect/Hazard & Environmental Impact/Risk & HS		Control This time	Evaluation Impact / Initial Risk				Continue Controll	Evaluation impact/Risk after measuring Impact Value/Risk				Regulations
				(N, AN, R, NR, E)	Aspect/Hazard	Impact/Risk		L	S	TT L	Impact Value/Risk		L	S	TT L	Impact Value/Risk	
					Terpaparan partikel debu Sulfur di area kerja	Iritasi mata, hidung, tenggorokan, dan kulit	Memakai APD Half Mask Air Purifying Respirator dan Safety Googles	4	2	8		Melakukan supervisi terhadap ketertiban penggunaan APD, menyediakan dan menginformasikan MSDS Sulfur kepada operator	2	2	4		PP No. 50 Tahun 2012
					Beban/kapasitas angkat/angkut yang berlebih	Kerusakan alat akibat terguling, operator cidera/meninggal dunia	Melakukan supervisi terhadap aktivitas bongkar/muat Sulfur	2	4	8		Memastikan bahwa operator memiliki SIO dan alat memiliki SILO yang aktif, membuat SOP untuk pengoperasian Wheel Loading, melakukan	1	4	4		Permenaker No. 8 Tahun 2020

Section	Process	Activities	H/S/ E	Condition	Aspect/Hazard & Environmental Impact/Risk & HS		Control This time	Evaluation Impact / Initial Risk				Continue Controll	Evaluation impact/Risk after measuring Impact Value/Risk				Regulations
				(N, AN, R, NR, E)	Aspect/Hazard	Impact/Risk		L	S	TT L	Impact Value/Risk		L	S	TT L	Impact Value/Risk	
												maintenance dan inspeksi secara berkala terhadap alat, membuat IKA Wheel Loading					
	Melting Sulfur (pelelehan sulfur)	Melakukan pengecekan temperatur di Melter Tank	S/H	N	Terpeleset dan terjatuh dari ketinggian	Cidera ringan, meninggal dunia	Memakai APD Safety Hat, Rubber Boots, Gloves, dan wearpack	3	4	12		Melakukan supervisi terhadap ketertiban penggunaan APD, membuat rekontruksi tangga dengan handle, melakukan cleaning secara rutin untuk memastikan platform akses aman	2	2	4		UU No. 1 Tahun 1970, Permenaker No. 8 Tahun 2010

Section	Process	Activities	H/S/ E	Condition	Aspect/Hazard & Environmental Impact/Risk & HS		Control This time	Evaluation Impact / Initial Risk				Continue Controll	Evaluation impact/Risk after measuring Impact Value/Risk				Regulations
				(N, AN, R, NR, E)	Aspect/Hazard	Impact/Risk		L	S	TT L	Impact Value/Risk		L	S	TT L	Impact Value/Risk	
					Terpapar uap sulfur	Abrasi (iritasi mekanis) pada mata	Memakai Half Mask Air Purifying Respirator dan Safety Googles	3	3	9		Melakukan supervisi terhadap ketertiban penggunaan APD, menyediakan dan menginformasikan MSDS Sulfur kepada operator	1	3	3		Peraturan Pemerintah (PP) No. 50 Tahun 2012
					Kontak dengan pipa steam yang panas	Luka bakar	Memakai APD Safety Rubber Boots, Gloves, dan wearpack	2	4	8		Melakukan supervisi terhadap ketertiban penggunaan APD, melakukan pengecatan pada pipa (sebagai indikator panas), menyediakan first aid di	1	4	4		Undang-Undang No. 1/19 70

Section	Process	Activities	H/S/ E	Condition	Aspect/Hazard & Environmental Impact/Risk & HS		Control This time	Evaluation Impact / Initial Risk				Continue Controll	Evaluation impact/Risk after measuring Impact Value/Risk				Regulations
				(N, AN, R, NR, E)	Aspect/Hazard	Impact/Risk		L	S	TT L	Impact Value/Risk		L	S	TT L	Impact Value/Risk	
												area kerja					
					Terpapam/ Kontak dengan cairan Sulfur	Luka bakar, kebutaan	Memakai APD Safety Rubber Boots, Gloves, wearpack, Half Mask Air Purifying Respirator dan Safety Googles	3	4	12		Melakukan supervisi terhadap ketertiban penggunaan APD, menyediakan dan menginformasikan MSDS Sulfur kepada operator	1	4	4		PP No. 50 Tahun 2012
			S/H/E	E,AN	Kebakaran	Cidera/meninggal dunia/ kerusakan peralatan kerja	Membuat SOP Emergency Response Plan	4	4	16		Melakukan Drill Fire Fighting, melakukan inspeksi terhadap fire protection, memasang	2	4	8		Permenaker No. 2 Tahun 1983

Section	Process	Activities	H/S/E	Condition	Aspect/Hazard & Environmental Impact/Risk & HS		Control This time	Evaluation Impact / Initial Risk				Continue Controll	Evaluation impact/Risk after measuring Impact Value/Risk				Regulations
				(N, AN, R, NR, E)	Aspect/Hazard	Impact/Risk		L	S	TT L	Impact Value/Risk		L	S	TT L	Impact Value/Risk	
												fire detection di area SA Plant					
		Melakukan pengecekan Settling Tank	S/H	N	Terpeleset dan terjatuh dari ketinggian	Cidera ringan hingga berat (major injury)	Memakai APD Safety Hat, Rubber Boots, Gloves, dan wearpack	3	4	12		Melakukan supervisi terhadap ketertiban penggunaan APD, membuat rekontruksi tangga dengan handle, melakukan cleaning secara rutin untuk memastikan platform akses aman	2	2	4		UU No. 1 Tahun 1970, Permenaker No. 8 Tahun 2010
					Terpapar uap sulfur	Abrasi (iritasi mekanis) pada mata	Memakai Half Mask Air Purifying Respirator dan	3	3	9		Melakukan supervisi terhadap ketertiban penggunaan APD,	1	3	3		PP No. 50 Tahun 2012

Section	Process	Activities	H/S/E	Condition	Aspect/Hazard & Environmental Impact/Risk & HS		Control This time	Evaluation Impact / Initial Risk				Continue Controll	Evaluation impact/Risk after measuring Impact Value/Risk				Regulations
				(N, AN, R, NR, E)	Aspect/Hazard	Impact/Risk		L	S	TT L	Impact Value/Risk		L	S	TT L	Impact Value/Risk	
							Safety Googles					menyediakan dan menginformasikan MSDS Sulfur kepada operator					
					Terciprat cairan sulfur	Luka bakar, kebutaan	Memakai APD Safety Rubber Boots, Gloves, wearpack, Half Mask Air Purifying Respirator dan Safety Googles	3	3	9		Melakukan supervisi terhadap ketertiban penggunaan APD, menyediakan dan menginformasikan MSDS Sulfur kepada operator, menyediakan first aid	1	3	3		UU No. 1 Tahun 1970, Permenaker No. 15 Tahun 2008
		Melakukan Supervisi di area Melting	H	N	Suhu lingkungan kerja panas	Dehidrasi, heatstress	Menggunakan APD Safety Hat	2	3	6		Melakukan rotasi jam kerja, menyediakan asupan air	1	3	3		PP No. 5 Tahun

Section	Process	Activities	H/S/E	Condition	Aspect/Hazard & Environmental Impact/Risk & HS		Control This time	Evaluation Impact / Initial Risk				Continue Controll	Evaluation impact/Risk after measuring Impact Value/Risk				Regulations
				(N, AN, R, NR, E)	Aspect/Hazard	Impact/Risk		L	S	TT L	Impact Value/Risk		L	S	TT L	Impact Value/Risk	
												yang cukup untuk pekerja, mengatur jam kerja sesuai dengan beban kerja yang diterima pekerja					2018
					Kontak dengan pipa steam yang panas	Luka bakar	Memakai APD Safety Rubber Boots, Gloves, dan wearpack	2	4	8		Melakukan supervisi terhadap ketertiban penggunaan APD, melakukan pengecatan pada pipa (sebagai indikator panas), menyediakan first aid di area kerja	1	4	4		UU No. 1 Tahun 1970, Permenaker No. 8 Tahun 2010,

Section	Process	Activities	H/S/E	Condition	Aspect/Hazard & Environmental Impact/Risk & HS		Control This time	Evaluation Impact / Initial Risk				Continue Controll	Evaluation impact/Risk after measuring Impact Value/Risk				Regulations
				(N, AN, R, NR, E)	Aspect/Hazard	Impact/Risk		L	S	TT L	Impact Value/Risk		L	S	TT L	Impact Value/Risk	
																	Perm enaker No. 15 Tahun 2008
					Kontak dengan debu sulfur	Iritasi mata, hidung, tenggorokan, dan kulit	Memakai APD Half Mask Air Purifying Respirator dan Safety Googles	4	2	8		Melakukan supervisi terhadap ketertiban penggunaan APD, menyediakan dan menginformasikan MSDS Sulfur kepada operator	2	2	4		PP No. 50 Tahun 2012
		Monitoring operasi Filter Sulfur	H	N	Suhu lingkungan kerja panas	Dehidrasi, heatstress, hilangnya konsentrasi kerja	Menggunakan APD Safety Hat	2	3	6		Melakukan rotasi jam kerja, menyediakan asupan air yang cukup	1	3	3		PP No. 5 Tahun 2018

Section	Process	Activities	H/S/ E	Condition	Aspect/Hazard & Environmental Impact/Risk & HS		Control This time	Evaluation Impact / Initial Risk				Continue Controll	Evaluation impact/Risk after measuring Impact Value/Risk				Regulations
				(N, AN, R, NR, E)	Aspect/Hazard	Impact/Risk		L	S	TT L	Impact Value/Risk		L	S	TT L	Impact Value/Risk	
												untuk pekerja, mengatur jam kerja sesuai dengan beban kerja yang diterima pekerja					
			S/H/E	E, AN	Kebocoran tank filtrasi	Luka bakar pada pekerja	Memakai APD Safety Rubber Boots, Gloves, dan wearpack	2	4	8		Melakukan supervisi terhadap ketertiban penggunaan APD, melakukan pengecatan pada pipa (sebagai indikator panas), menyediakan first aid di area kerja	1	4	4		UU No. 1 Tahun 1970, Permenaker No. 8 Tahun 2010, Perm

Section	Process	Activities	H/S/ E	Condition	Aspect/Hazard & Environmental Impact/Risk & HS		Control This time	Evaluation Impact / Initial Risk				Continue Controll	Evaluation impact/Risk after measuring Impact Value/Risk				Regulations
				(N, AN, R, NR, E)	Aspect/Hazard	Impact/Risk		L	S	TT L	Impact Value/Risk		L	S	TT L	Impact Value/Risk	
																	enaker No. 15 Tahun 2008
						Pencemaran lingkungan	Melakukan isolasi dengan pemasangan barrier dan safety line, melakukan cleaning tumpahan	2	4	8		Melakukan inspeksi dan pemeliharaan peralatan secara rutin dan berkala, melakukan Drill Oil Spill untuk mengatasi kondisi emergency, menyediakan dan menginformasikan MSDS Sulfur kepada para pekerja	1	4	4		Permenaker No. 2 Tahun 1983

Section	Process	Activities	H/S/E	Condition	Aspect/Hazard & Environmental Impact/Risk & HS		Control This time	Evaluation Impact / Initial Risk				Continue Controll	Evaluation impact/Risk after measuring Impact Value/Risk				Regulations
				(N, AN, R, NR, E)	Aspect/Hazard	Impact/Risk		L	S	TT L	Impact Value/Risk		L	S	TT L	Impact Value/Risk	
SO2 Generation	Burning Sulfur (pembakaran sulfur)	Pengecekan temperatur, pressure, flow furnace	S	N	Ledakan akibat over pressure	Cidera/meninggal dunia, kerusakan mesin/peralatan, pencemaran lingkungan	Monitoring parameter proses selama 24 jam melalui control room	2	5	10		Memasang Pressure gauge pada furnace, membuat sosialisasi dan mensimulasikan Emergency Response Plan, Memasang fire detector dan fire protection di area kerja, melakukan inspeksi dan TA secara rutin terhadap peralatan dan lingkungan kerja.	1	5	5		Undang-Undang No. 1 Tahun 1970, Permenaker No. 2 Tahun 1983, Permenaker No. 3 Tahun 1978

Section	Process	Activities	H/S/E	Condition	Aspect/Hazard & Environmental Impact/Risk & HS		Control This time	Evaluation Impact / Initial Risk				Continue Controll	Evaluation impact/Risk after measuring Impact Value/Risk				Regulations
				(N, AN, R, NR, E)	Aspect/Hazard	Impact/Risk		L	S	TT L	Impact Value/Risk		L	S	TT L	Impact Value/Risk	
					Pekerja kontak dengan body furnace	Luka bakar	Memakai APD Safety Rubber Boots, Gloves, dan wearpack	2	4	8		Melakukan supervisi terhadap ketertiban penggunaan APD, menyediakan first aid di area kerja, membuat railing antara tangga dan body furnace	1	4	4		UU No. 1 Tahun 1970, Permenaker No. 8 Tahun 2010, Permenaker No. 15 Tahun 2008

Section	Process	Activities	H/S/ E	Condition	Aspect/Hazard & Environmental Impact/Risk & HS		Control This time	Evaluation Impact / Initial Risk				Continue Controll	Evaluation impact/Risk after measuring Impact Value/Risk				Regulations
				(N, AN, R, NR, E)	Aspect/Hazard	Impact/Risk		L	S	TT L	Impact Value/Risk		L	S	TT L	Impact Value/Risk	
					Terpeleset dan terjatuh dari ketinggian	Cidera ringan, meninggal dunia	Memakai APD Safety Hat, Rubber Boots, Gloves, dan wearpack	3	4	12		Melakukan supervisi terhadap ketertiban penggunaan APD, membuat rekontruksi tangga dengan handle, melakukan cleaning secara rutin untuk memastikan platform akses aman	2	2	4		UU No. 1 Tahun 1970, Permenaker No. 8 Tahun 2010, Permenaker No. 15 Tahun 2008

Section	Process	Activities	H/S/E	Condition	Aspect/Hazard & Environmental Impact/Risk & HS		Control This time	Evaluation Impact / Initial Risk				Continue Controll	Evaluation impact/Risk after measuring Impact Value/Risk				Regulations
				(N, AN, R, NR, E)	Aspect/Hazard	Impact/Risk		L	S	TT L	Impact Value/Risk		L	S	TT L	Impact Value/Risk	
		Melakukan monitoring operasi Furnace			Suhu lingkungan kerja panas	Dehidrasi, heatstress, hilangnya konsentrasi kerja	Menggunakan APD Safety Hat	2	3	6		Melakukan rotasi jam kerja, menyediakan asupan air yang cukup untuk pekerja, mengatur jam kerja sesuai dengan beban kerja yang diterima pekerja	1	3	3		PP No. 5 Tahun 2018
					Kontak dengan pipa steam yang panas	Luka bakar	Memakai APD Safety Rubber Boots, Gloves, dan wearpack	2	4	8		Melakukan supervisi terhadap ketertiban penggunaan APD, melakukan pengecatan pada pipa (sebagai indikator	1	4	4		UU No. 1 Tahun 1970, Permenaker No.

Section	Process	Activities	H/S/E	Condition	Aspect/Hazard & Environmental Impact/Risk & HS		Control This time	Evaluation Impact / Initial Risk				Continue Controll	Evaluation impact/Risk after measuring Impact Value/Risk				Regulations
				(N, AN, R, NR, E)	Aspect/Hazard	Impact/Risk		L	S	TT L	Impact Value/Risk		L	S	TT L	Impact Value/Risk	
												panas), menyediakan first aid di area kerja					8 Tahun 2010, Permenaker No. 15 Tahun 2008
	Drying off air (mengeringkan udara)	Pengecekan kualitas udara kering	S	N	Ledakan akibat over pressure	Cidera/meninggal dunia, kerusakan mesin/peralatan, pencemaran lingkungan	Monitoring parameter proses selama 24 jam melalui control room	2	5	10		Memasang Pressure gauge pada furnace, membuat mensosialisasikan dan mensimulasikan Emergency Response Plan, Memasang fire detector	1	5	5		Permenaker No. 2 Tahun 1983

Section	Process	Activities	H/S/ E	Condition	Aspect/Hazard & Environmental Impact/Risk & HS		Control This time	Evaluation Impact / Initial Risk				Continue Controll	Evaluation impact/Risk after measuring Impact Value/Risk				Regulations
				(N, AN, R, NR, E)	Aspect/Hazard	Impact/Risk		L	S	TT L	Impact Value/Risk		L	S	TT L	Impact Value/Risk	
												dan fire protection di area kerja, melakukan inspeksi dan TA secara rutin terhadap peralatan dan lingkungan kerja.					
			S	N	Kebocoran	Luka bakar pada pekerja	Memakai APD Safety Rubber Boots, Gloves, dan wearpack Memasang safetyline pada radius kebocoran	2	4	8		Melakukan supervisi terhadap ketertiban penggunaan APD, membuat mensosialisasi dan mensimulasikan Emergency Response Plan, Memasang detector,	1	4	4		UU No. 1 Tahun 1970 , Permenaker No. 8 Tahun 2010 ,

Section	Process	Activities	H/S/ E	Condition	Aspect/Hazard & Environmental Impact/Risk & HS		Control This time	Evaluation Impact / Initial Risk				Continue Controll	Evaluation impact/Risk after measuring Impact Value/Risk				Regulations
				(N, AN, R, NR, E)	Aspect/Hazard	Impact/Risk		L	S	TT L	Impact Value/Risk		L	S	TT L	Impact Value/Risk	
												melakukan inspeksi dan TA secara rutin terhadap peralatan dan lingkungan kerja, menyediakan first aid di area kerja					Permenaker No. 2 Tahun 1983
	Recovery of Heat form SO2	Pengecekan temperature di superheater	S/H	N	Terpeleset dan terjatuh dari ketinggian	Cidera ringan, meninggal dunia	Memakai APD Safety Hat, Rubber Boots, Gloves, dan wearpack	3	4	12		Melakukan supervisi terhadap ketertiban penggunaan APD, membuat rekontruksi tangga dengan handle, melakukan cleaning secara rutin untuk memastikan	2	2	4		UU No. 1 Tahun 1970, Permenaker No. 8 Tahun 2010,

Section	Process	Activities	H/S/E	Condition	Aspect/Hazard & Environmental Impact/Risk & HS		Control This time	Evaluation Impact / Initial Risk				Continue Controll	Evaluation impact/Risk after measuring Impact Value/Risk				Regulations
				(N, AN, R, NR, E)	Aspect/Hazard	Impact/Risk		L	S	TT L	Impact Value/Risk		L	S	TT L	Impact Value/Risk	
												platform akses aman					Perm enaker No. 15 Tahun 2008
					Terpapar uap SO2	Abrasi (iritasi mekanis) pada mata, luka bakar	Memakai Half Mask Air Purifying Respirator dan Safety Googles	3	3	9		Melakukan supervisi terhadap ketertiban penggunaan APD, menyediakan dan menginformasikan MSDS Sulfur kepada operator	1	3	3		PP No. 50 Tahun 2012

Section	Process	Activities	H/S/E	Condition	Aspect/Hazard & Environmental Impact/Risk & HS		Control This time	Evaluation Impact / Initial Risk				Continue Controll	Evaluation impact/Risk after measuring Impact Value/Risk				Regulations
				(N, AN, R, NR, E)	Aspect/Hazard	Impact/Risk		L	S	TT L	Impact Value/Risk		L	S	TT L	Impact Value/Risk	
					Kontak dengan pipa steam yang panas	Luka bakar	Memakai APD Safety Rubber Boots, Gloves, dan wearpack	2	4	8		Melakukan supervisi terhadap ketertiban penggunaan APD, melakukan pengecatan pada pipa (sebagai indikator panas), menyediakan first aid di area kerja	1	4	4		UU No. 1 Tahun 1970, Permenaker No. 8 Tahun 2010, Permenaker No. 15 Tahun 2008

Section	Process	Activities	H/S/E	Condition	Aspect/Hazard & Environmental Impact/Risk & HS		Control This time	Evaluation Impact / Initial Risk				Continue Controll	Evaluation impact/Risk after measuring Impact Value/Risk				Regulations
				(N, AN, R, NR, E)	Aspect/Hazard	Impact/Risk		L	S	TT L	Impact Value/Risk		L	S	TT L	Impact Value/Risk	
					Kebocoran tube Superheater	Menaikan PH air di BFW (Boiler Feed Water) sehingga menyebabkan pencemaran kualitas air	Melakukan Inspeksi terhadap peralatan kerja	2	4	8		Membuat jadwal dan melaksanakan perawatan dan cleaning secara berkala, melakukan maintenance sesegera mungkin terhadap potensi kerusakan	1	4	4		UU No. 1 Tahun 1970
			S/H/E	E,AN	Kebakaran	Cidera/meninggal dunia/kerusakan peralatan kerja	Membuat SOP Emergency Response Plan	4	4	16		Melakukan Drill Fire Fighting, melakukan inspeksi terhadap fire protection, memasang fire detection di area SA Plant	2	4	8		Permenaker No. 2 Tahun 1983

Section	Process	Activities	H/S/E	Condition	Aspect/Hazard & Environmental Impact/Risk & HS		Control This time	Evaluation Impact / Initial Risk				Continue Controll	Evaluation impact/Risk after measuring Impact Value/Risk				Regulations
				(N, AN, R, NR, E)	Aspect/Hazard	Impact/Risk		L	S	TT L	Impact Value/Risk		L	S	TT L	Impact Value/Risk	
		Melakukan monitoring operasi Superheater	S	N	Suhu lingkungan kerja panas	Dehidrasi, heatstress, hilangnya konsentrasi kerja	Menggunakan APD Safety Hat	2	3	6		Melakukan rotasi jam kerja, menyediakan asupan air yang cukup untuk pekerja, mengatur jam kerja sesuai dengan beban kerja yang diterima pekerja	1	3	3		PP No. 5 Tahun 2018
	Power Generation process	Pengecekan temperatur dan kualitas steam di service unit (SU)	S	N	Temperatur lingkungan kerja yang cukup tinggi	Hilangnya konsentrasi kerja, dehidrasi, heat stress, kelelahan	Menggunakan APD Safety Hat	2	3	6		Melakukan rotasi jam kerja, menyediakan asupan air yang cukup untuk pekerja, mengatur jam kerja sesuai	1	3	3		PP No. 5 Tahun 2018

Section	Process	Activities	H/S/E	Condition	Aspect/Hazard & Environmental Impact/Risk & HS		Control This time	Evaluation Impact / Initial Risk				Continue Controll	Evaluation impact/Risk after measuring Impact Value/Risk				Regulations
				(N, AN, R, NR, E)	Aspect/Hazard	Impact/Risk		L	S	TT L	Impact Value/Risk		L	S	TT L	Impact Value/Risk	
												dengan beban kerja yang diterima pekerja					
					Terpapar steam	Luka bakar	Memakai APD Safety Rubber Boots, Gloves, dan wearpack	3	3	9		Melakukan supervisi terhadap ketertiban penggunaan APD, menyediakan dan menginformasikan MSDS Sulfur kepada operator	1	3	3		PP No. 50 Tahun 2012
					Kontak dengan pipa steam yang panas	Luka bakar	Memakai APD Safety Rubber Boots, Gloves, dan wearpack	2	4	8		Melakukan supervisi terhadap ketertiban penggunaan APD, melakukan pengecatan pada pipa	1	4	4		UU No. 1 Tahun 1970, Permenak

Section	Process	Activities	H/S/ E	Condition	Aspect/Hazard & Environmental Impact/Risk & HS		Control This time	Evaluation Impact / Initial Risk				Continue Controll	Evaluation impact/Risk after measuring Impact Value/Risk				Regulations
				(N, AN, R, NR, E)	Aspect/Hazard	Impact/Risk		L	S	TT L	Impact Value/Risk		L	S	TT L	Impact Value/Risk	
												(sebagai indikator panas), menyediakan first aid di area kerja					er No. 8 Tahun 2010, Permenaker No. 15 Tahun 2008
SO2 conversion	Conversion of SO2 to SO3	Memonitoring kinerja konversi SO2 yang dibantu oleh katalis V2O5	S	N	Terhirup asam vanadium pentaoksida (V2O5)	Iritasi parah pada mata, kulit, dan saluran pernapasan	Memakai APD Safety Rubber Boots, Gloves, wearpack, Half Mask Air Purifying Respirator dan	3	2	6		Melakukan pengawasan terhadap aktivitas monitoring kinerja konversi SO2 menjadi SO3	2	2	4		UU No. 1 Tahun 1970, Permenaker No. 38

Section	Process	Activities	H/S/E	Condition	Aspect/Hazard & Environmental Impact/Risk & HS		Control This time	Evaluation Impact / Initial Risk				Continue Controll	Evaluation impact/Risk after measuring Impact Value/Risk				Regulations
				(N, AN, R, NR, E)	Aspect/Hazard	Impact/Risk		L	S	TT L	Impact Value/Risk		L	S	TT L	Impact Value/Risk	
							Safety Googles										Tahun 2016
	Proses penyeimbangan Suhu	Melakukan pengecekan temperatur Economizer	S	N	Temperatur lingkungan kerja yang cukup tinggi, kontak dengan peralatan di SO2 conversion	Hilangnya konsentrasi kerja, dehidrasi, heat stress, kelelahan Cidera ringan hingga berat	Menggunakan APD Safety Hat, gloves, wearpack dan bekerja dengan hati-hati	2	3	6		Melakukan rotasi jam kerja, menyediakan asupan air yang cukup untuk pekerja, mengatur jam kerja sesuai dengan beban kerja yang diterima pekerja	1	3	3		PP No. 5 Tahun 2018
		Memonitoring operasi economizer	S	N	Temperatur lingkungan kerja yang cukup tinggi, kontak	Hilangnya konsentrasi kerja, dehidrasi, heat stress, kelelahan	Menggunakan APD Safety Hat, gloves, wearpack dan	2	3	6		Melakukan rotasi jam kerja, menyediakan asupan air yang cukup untuk	1	3	3		PP No. 5 Tahun 2018

Section	Process	Activities	H/S/E	Condition	Aspect/Hazard & Environmental Impact/Risk & HS		Control This time	Evaluation Impact / Initial Risk				Continue Controll	Evaluation impact/Risk after measuring Impact Value/Risk				Regulations
				(N, AN, R, NR, E)	Aspect/Hazard	Impact/Risk		L	S	TT L	Impact Value/Risk		L	S	TT L	Impact Value/Risk	
					langsung dengan peralatan di SO2 conversion	Cidera ringan hingga cidera berat	bekerja dengan hati-hati					pekerja, mengatur jam kerja sesuai dengan beban kerja yang diterima pekerja					
Air drying and SO3 absorber	Absorption of SO3 in Sulfuric Acid	Memonitoring temperatur H2SO4 inlet drying tower	S	N	Temperatur lingkungan kerja yang cukup tinggi	Hilangnya konsentrasi kerja, dehidrasi, heat stress, dan kelelahan	Menggunakan APD Safety Hat, gloves, wearpack dan bekerja dengan hati-hati	2	3	6		Melakukan rotasi jam kerja, menyediakan asupan air yang cukup untuk pekerja, mengatur jam kerja sesuai dengan beban kerja yang diterima pekerja	1	3	3		PP No. 5 Tahun 2018

Section	Process	Activities	H/S/E	Condition	Aspect/Hazard & Environmental Impact/Risk & HS		Control This time	Evaluation Impact / Initial Risk				Continue Controll	Evaluation impact/Risk after measuring Impact Value/Risk				Regulations
				(N, AN, R, NR, E)	Aspect/Hazard	Impact/Risk		L	S	TT L	Impact Value/Risk		L	S	TT L	Impact Value/Risk	
		Memonitoring konsentrasi H ₂ SO ₄ inlet drying tower	S	N	Terpapar asam sulfat	Iritasi parah pada bagian tubuh, rasa kulit terbakar, dan major injury	Menggunakan Safety Rubber Boots, Gloves, wearpack, Half Mask Air Purifying Respirator dan Safety Googles dan melampirkan SOP serta IK dalam pendistribusian produk H ₂ SO ₄	3	4	12		Melakukan safety briefing sebelum aktivitas kerja dimulai untuk menjelaskan SOP dan IK, melakukan supervisi terhadap ketertiban penggunaan APD, menyediakan dan menginformasikan MSDS Asam Sulfat kepada seluruh pekerja,	2	4	8		PP No. 50 Tahun 2012

Section	Process	Activities	H/S/E	Condition	Aspect/Hazard & Environmental Impact/Risk & HS		Control This time	Evaluation Impact / Initial Risk				Continue Controll	Evaluation impact/Risk after measuring Impact Value/Risk				Regulations
				(N, AN, R, NR, E)	Aspect/Hazard	Impact/Risk		L	S	TT L	Impact Value/Risk		L	S	TT L	Impact Value/Risk	
Sulphuric Acid Storage and Loading	Distribusi H ₂ SO ₄	Pengawasan terhadap distribusi dan penyimpanan produk H ₂ SO ₄	S/H	N	Terpapar asam sulfat	Iritasi pada bagian tubuh, kulit terbakar, major injury	Menggunakan Safety Rubber Boots, Gloves, wearpack, Half Mask Air Purifying Respirator dan Safety Googles dan melampirkan SOP serta IK dalam pendistribusian produk H ₂ SO ₄	3	4	12		Melakukan safety briefing sebelum aktivitas kerja dimulai untuk menjelaskan SOP dan IK, melakukan supervisi terhadap ketertiban penggunaan APD, menyediakan dan menginformasikan MSDS Asam Sulfat kepada seluruh pekerja,	2	4	8		PP No. 50 Tahun 2012
			H/E	N	Tumpahan asam sulfat saat proses pendistribusi	Kerugian oleh perusahaan, pencemaran lingkungan	Melampirkan prosedur penanganan	3	4	12		Melakukan Drill Oil Spill dan mengevaluasi	1	4	4		Permenaker No.

Section	Process	Activities	H/S/ E	Condition	Aspect/Hazard & Environmental Impact/Risk & HS		Control This time	Evaluation Impact / Initial Risk				Continue Controll	Evaluation impact/Risk after measuring Impact Value/Risk				Regulations
				(N, AN, R, NR, E)	Aspect/Hazard	Impact/Risk		L	S	TT L	Impact Value/Risk		L	S	TT L	Impact Value/Risk	
					sian		an tumpahan B3					i Prosedur secara berkala					2 Tahun 1983

4.3.2 Hasil Hazard Identification, Risk Assesment, and Determining Control Scaffolding

Process	Activities	H/S /E	Condition	Aspect/Hazard & Environmental Impact/Risk & HS		Control This time	Evaluation Impact / Initial Risk				Continue Controll	Evaluation impact/Risk after measuring Impact Value/Risk				Regulations
			(N, AN, R, NR, E)	Aspect/Hazard	Impact/Risk		L	S	TT L	Impact Value/Risk		L	S	TT L	Impact Value/Risk	
Persiapan	Memeriksa kondisi APD	S	R, N	APD terlalu berat	Terjatuh an	Fokus dan berhati-hati	2	1	2		Memastikan orang yang memeriksa APD merupakan petugas yang berpengalaman	1	1	1		Peraturan Pemerintah (PP) No. 50 Tahun 2012

Process	Activities	H/S /E	Condition	Aspect/Hazard & Environmental Impact/Risk & HS		Control This time	Evaluation Impact / Initial Risk				Continue Controll	Evaluation impact/Risk after measuring Impact Value/Risk				Regulations
			(N, AN, R, NR, E)	Aspect/Hazard	Impact/Risk		L	S	TT L	Impact Value/ Risk		L	S	TT L	Impact Value/ Risk	
	Memeriksa kondisi alat scaffolding	S	R,N	Komponen alat scaffolding	Terjepit, kejatuhan perancah	Menggunakan APD seperti sarung tangan, Safety Helmet, Melakukan pengecekan lebih fokus dan berhati-hati	2	3	6		Melakukan pengecekan perancah secara rutin secara rutin dan cermat, selalu membersihkan perancah baik sebelum dan sesudah menggunakan	1	2	2		UU No.1 Tahun 1970, Permenaker No.01/MEN/1980
Pekerjaan menggunakan Scaffolding	Mendirikan scaffolding	s	R,N	Komponen alat scaffolding	Tergelincir, Tersandung, Terjatuh, Terbentur, Tertimpa	Fokus dalam melakukan pekerjaan, memakai APD berupa safety shoes, safety helmet	2	4	8		Pastikan sepatu dalam keadaan bersih dari lumpur, pelumas, atau kotoran lain yang dapat menyebabkan selip,	1	3	3		UU No.1 Tahun 1970, Permenaker No.01/MEN/1980

Process	Activities	H/S /E	Condition	Aspect/Hazard & Environmental Impact/Risk & HS		Control This time	Evaluation Impact / Initial Risk				Continue Controll	Evaluation impact/Risk after measuring Impact Value/Risk				Regulations
			(N, AN, R, NR, E)	Aspect/Hazard	Impact/Risk		L	S	TT L	Impact Value/ Risk		L	S	TT L	Impact Value/ Risk	
											Lakukan pekerjaan dengan hati-hati. Pemasaan perancah harus diawasi oleh pengawas yang berkompeten					
	Melakukan pekerjaan diatas scaffolding	S	N	Platform/perancah/sepatu licin	Tergelincir, Terjatuh	Pastikan area kerja tidak dengan genangan air, pastikan sepatu dalam keadaan bersih dari lumpur, pelumas dan lain-lain, Menggunakan APD full body harness	3	4	12		Memastikan area kerja disekitar scaffolding tidak terdapat genangan, selalu memeriksa kondisi sepatu safety apakah sudah	2	3	6		UU No.1 Tahun 1970, Permenaker No.01/MEN/1980

Process	Activities	H/S/E	Condition	Aspect/Hazard & Environmental Impact/Risk & HS		Control This time	Evaluation Impact / Initial Risk				Continue Controll	Evaluation impact/Risk after measuring Impact Value/Risk				Regulations
			(N, AN, R, NR, E)	Aspect/Hazard	Impact/Risk		L	S	TT L	Impact Value/Risk		L	S	TT L	Impact Value/Risk	
											rusak, memberikan pelatihan kepada kerja bagaimana melakukan pekerjaan menggunakan scaffolding					
				Material dan alat kerja yang ada diatas	Tertimpa , terjatuh	Menghindari pekerjaan yang bertumpuk, jika membawa peralatan ke atas perancah masukkan ke dalam kantong dan di ikatkan pada pinggang.Menggunakan APD full body harness	2	4	8		Tidak membawa material yang terlalu berat diatas scaffolding, memberikan pelatihan kepada kerja bagaimana melakukan pekerjaan menggunakan scaffolding	1	3	3		UU No.1 Tahun 1970, Permenaker No.01/MEN /1980

Process	Activities	H/S/E	Condition	Aspect/Hazard & Environmental Impact/Risk & HS		Control This time	Evaluation Impact / Initial Risk				Continue Controll	Evaluation impact/Risk after measuring Impact Value/Risk				Regulations
			(N, AN, R, NR, E)	Aspect/Hazard	Impact/Risk		L	S	TT L	Impact Value/Risk		L	S	TT L	Impact Value/Risk	
				Platform terlalu renggang	Tersandung, kaki slip, kaki terpelosok	Jaga langkah kaki saat berpindah tempat, menambahkan platform agar tidak terlalu renggang	2	4	8		Merancang scaffolding seaman mungkin	1	3	3		UU No.1 Tahun 1970, Permenaker No.01/MEN/1980
				Scaffolding rapuh, koyak, kesalahan dalam pemasangan	Terjatuh, Tetimpa	Lebih fokus dan berhati-hati, menggunakan APD full body harness	2	4	8		Melakukan pengecekan perancah sebelum memulai pekerjaan, pastikan kondisi komponen perancah dalam keadaan baik	1	3	3		UU No.1 Tahun 1970, Permenaker No.01/MEN/1980
				Guard rails dalam keadaan rusak	Terjatuh	Hindari bersandar pada guard rails, selalu gunakan APD full body harness, lakukan pekerjaan lebih	2	4	8		Melakukan pengecekan perancah sebelum memulai pekerjaan, pastikan					UU No.1 Tahun 1970, Permenaker No.01/MEN/1980

Process	Activities	H/S /E	Condition	Aspect/Hazard & Environmental Impact/Risk & HS		Control This time	Evaluation Impact / Initial Risk				Continue Controll	Evaluation impact/Risk after measuring Impact Value/Risk				Regulations
			(N, AN, R, NR, E)	Aspect/Hazard	Impact/Risk		L	S	TT L	Impact Value/ Risk		L	S	TT L	Impact Value/ Risk	
						fokus dan berhati-hati					kondisi komponen perancah dalam keadaan baik					
Selesai pekerjaan menggunakan scaffoldin g	Membon gkar scaffoldi ng	S	N	Komponen alat scaffolding	Tergelin cir, Tersandu ng, Terjatuh, Terbentu r, Tertimpa	Fokus dalam melakukan pekerjaan, memakai APD berupa safety shoes, safety helmet, memasang safety line di sekitar area kerja	2	4	8		Pastikan tiang perancah dalam kondisi baik dan tidak rapuh sebelum dilakukan pembongka ran, lakukan pembongka ran dari posisi yang paling tinggi, pastikan ada perintah pembongka ran dan	1	3	3		UU No.1 Tahun 1970, Permenaker No.01/MEN /1980

Process	Activities	H/S/E	Condition	Aspect/Hazard & Environmental Impact/Risk & HS		Control This time	Evaluation Impact / Initial Risk				Continue Controll	Evaluation impact/Risk after measuring Impact Value/Risk				Regulations
			(N, AN, R, NR, E)	Aspect/Hazard	Impact/Risk		L	S	TTL	Impact Value/Risk		L	S	TTL	Impact Value/Risk	
											diawasi oleh pengawas yang berpengalaman					

3. Hasil Hazard Identification, Risk Assesment, and Determining Control Conveyor

Process	Activities	H/S/E	Condition	Aspect/Hazard & Environmental Impact/Risk & HS		Control This time	Evaluation Impact / Initial Risk			Continue Controll		Evaluation impact/Risk after measuring Impact Value/Risk				Regulations	
			(N, AN, R, NR, E)	Aspect/Hazard	Impact/Risk		L	S	TTL			L	S	TTL	Impact Value/Risk		
Saat dalam kondisi mati	Membersihkan belt conveyor	S/H	NR	Pinggiran belt conveyor	Tersayat, terluka	Fokus dan berhati-hati	2	2	4							Peraturan Pemerintah (PP) No. 50 Tahun 2012, Permenaker RI PER 09/MEN/VII/2010	PP No. 50 Tahun 2012
				Terpaparan partikel debu Sulfur di area kerja	Iritasi mata, hidung, tenggorokan, dan kulit	Memakai APD Half Mask Air Purifying Respirator, Safety Goggles, Rubber	4	2	8								

Process	Activities	H/S/E	Condition	Aspect/Hazard & Environmental Impact/ Risk & HS		Control This time	Evaluation Impact / Initial Risk			Continue Controll		Evaluation impact/Risk after measuring Impact Value/Risk			Regulations	
			(N, AN, R, NR, E)	Aspect/ Hazard	Impact/ Risk		L	S	TTL	Impact Value/Risk		L	S	TTL	Impact Value/Risk	
						Boots, dan Wearpack.					APD, menyediakan dan menginformasikan MSDS Sulfur kepada operator					
				Kotoran yang menumpuk di conveyor	Terpental mengenai mata, Debu mengakibatkan sesak nafas	Fokus dan berhati-hati	2	3	6		Lebih fokus, berhati-hati, dan memastikan orang yang mengganti belt conveyor merupakan orang yang sudah mendapatkan pelatihan khusus dan berpengalaman	1	3	3		Peraturan Pemerintah (PP) No. 50 Tahun 2012, Permenaker RI PER 09/MEN/VII/ 2010
Saat dalam kondisi hidup	Melintas dibawah conveyor	S/H	N	Material yang diangkat oleh conveyor	Tertimpa material	Fokus dan berhati-hati, dan memasang rambu berbahaya di sekitar area conveyor	3	3	9		Melakukan pengecekan secara rutin terhadap kondisi conveyor	2	2	4		Undang-undang No.1 Tahun 1970
				Terpaparan partikel debu Sulfur di area kerja	Iritasi mata, hidung, tenggorokan, dan kulit	Memakai APD Half Mask Air Purifying Respirator, Safety Goggles, Rubber Boots, dan Wearpack.	4	2	8		Melakukan supervisi terhadap ketertiban penggunaan APD, menyediakan dan menginformasikan MSDS Sulfur kepada operator	2	2	4		PP No. 50 Tahun 2012
				Frame conveyor	Tertimpa frame dan conveyor	Fokus dan berhati-hati, dan memasang rambu	2	5	10		Melakukan pengecekan secara rutin	1	3	3		Undang-undang No.1 Tahun 1970

Process	Activities	H/S/E	Condition	Aspect/Hazard & Environmental Impact/ Risk & HS		Control This time	Evaluation Impact / Initial Risk			Continue Controll		Evaluation impact/Risk after measuring Impact Value/Risk			Regulations	
			(N, AN, R, NR, E)	Aspect/ Hazard	Impact/ Risk		L	S	TTL	Impact Value/Risk		L	S	TTL	Impact Value/Risk	
						berbahaya di sekitar area conveyor					terhadap kondisi conveyor dan frame					
	Melakukan aktivitas di area conveyor, inspeksi, cleaning dan perbaikan	S/H	N	Roller conveyor	Tergiling, terjepit	Fokus dan berhati-hati, dan memberi pelindung terhadap area roller conveyor	2	4	8		Memberi pelindung di area roller, memberi tanda peringatan berbahaya, memeriksa kondisi emergency pull cord dan segera diperbaiki apabila rusak	1	3	3		Undang-undang No.1 Tahun 1970
				Terpaparan partikel debu Sulfur di area kerja	Iritasi mata, hidung, tenggorokan, dan kulit	Memakai APD Half Mask Air Purifying Respirator, Safety Goggles, Rubber Boots, dan Wearpack.	4	2	8		Melakukan supervisi terhadap ketertiban penggunaan APD, menyediakan dan menginformasikan MSDS Sulfur kepada operator	2	2	4		PP No. 50 Tahun 2012
				Pulley	Tergiling, terbelit, terjepit	Fokus dan berhati-hati, dan memberi pelindung terhadap area pulley conveyor	2	4	8		Memberi pelindung di area roller, memberi tanda peringatan berbahaya, memeriksa kondisi emergency pull cord dan segera diperbaiki apabila rusak	1	3	3		Undang-undang No.1 Tahun 1970
	Mengoperasikan	H	N	Terpapara	Iritasi mata,	Memakai APD	4	2	8		Melakukan	2	2	4		PP No. 50

Process	Activities	H/S/E	Condition	Aspect/Hazard & Environmental Impact/ Risk & HS		Control This time	Evaluation Impact / Initial Risk			Continue Controll		Evaluation impact/Risk after measuring Impact Value/Risk			Regulations	
			(N, AN, R, NR, E)	Aspect/ Hazard	Impact/ Risk		L	S	TTL	Impact Value/Risk		L	S	TTL	Impact Value/Risk	
	n conveyor			n partikel debu Sulfur di area kerja	hidung, tenggorokan, dan kulit	Half Mask Air Purifying Respirator, Safety Googles, Rubber Boots, dan Wearpack.					supervisi terhadap ketertiban penggunaan APD, menyediakan dan menginformasikan MSDS Sulfur kepada operator					Tahun 2012
		S	N	Operator conveyor yang kurang kompeten	Mesin mati, kecelakaan	Memahami kembali tentang cara mengoperasikan conveyor	2	4	8		Lebih fokus, berhati-hati, dan memastikan orang yang mengganti belt conveyor merupakan orang yang sudah mendapatkan pelatihan khusus dan berpengalaman	1	3	3		Permenaker RI PER 09/MEN/VII/ 2010
	Pengangkutan material menggunakan conveyor	S	R,N	Barang yang diangkut menumpuk terlalu tinggi	Tertimpa barang	Mengecek kembali operasional dan kondisi conveyor	3	3	9		Melakukan pengecekan secara rutin terhadap kondisi conveyor dan memastikan orang yang mengoperasikan conveyor merupakan orang yang sudah mendapatkan pelatihan khusus dan berpengalaman	2	2	4		Permenaker RI PER 09/MEN/VII/ 2010

Process	Activities	H/S/E	Condition	Aspect/Hazard & Environmental Impact/ Risk & HS		Control This time	Evaluation Impact / Initial Risk			Continue Controll		Evaluation impact/Risk after measuring Impact Value/Risk			Regulations	
			(N, AN, R, NR, E)	Aspect/ Hazard	Impact/ Risk		L	S	TTL	Impact Value/Risk		L	S	TTL	Impact Value/Risk	
				Material yang diangkut dan dapat menyebabkan kebakaran	Kebakaran	Memastikan area sekitar konveyor aman dari timbulnya api	2	5	10		Melakukan pengecekan secara rutin terhadap area kerja, menegakkan kedisiplinan terhadap peraturan larangan merokok, membawa senjata api dan segala benda yang dapat menimbulkan api	1	5	5		Undang-undang No.1 Tahun 1970
				Belt conveyor selip atau miring	Material tumpah dan tertimpa	Memastikan kondisi belt conveyor sebelum melakukan pekerjaan	3	2	6		Melakukan pengecekan secara rutin terhadap kondisi conveyor	2	2	4		Undang-undang No.1 Tahun 1970

4. Hasil Hazard Identification, Risk Assesment, and Determining Control Handtools Las

Process	Activities	H/S/E	Condition	Aspect/Hazard & Environmental Impact/Risk & HS		Control This time	Evaluation Impact / Initial Risk				Continue Controll	Evaluation impact/Risk after measuring Impact Value/Risk				Regulations
			(N, AN, R, NR, E)	Aspect/ Hazard	Impact/ Risk		L	S	TTL	Impact Value/Risk		L	S	TTL	Impact Value/Risk	
Persiapan Mengelas	Memeriksa kondisi mesin las	S	R, N	Alat kerja terjatuh	Kaki memar/ luka	Memakai APD berupa safety shoes	3	1	3		Dilakukan oleh tenaga ahli di bidangnya	2	1	2		Peraturan Pemerintah (PP) No. 50 Tahun 2012

Process	Activities	H/S/E	Condition	Aspect/Hazard & Environmental Impact/Risk & HS		Control This time	Evaluation Impact / Initial Risk				Continue Controll	Evaluation impact/Risk after measuring Impact Value/Risk				Regulations
			(N, AN, R, NR, E)	Aspect/Hazard	Impact/Risk		L	S	TTL	Impact Value/Risk		L	S	TTL	Impact Value/Risk	
	Menyiapkan alat kerja	S	N	Alat kerja terjatuh	Kaki memar/ luka	Memakai APD berupa safety shoes	3	1	3		Dilakukan oleh tenaga ahli di bidangnya	2	1	2		Undang-Undang No. 1/1970, Permenaker No.02 Tahun 1982
	Memeriksa kondisi tempat kerja	S	R,N	Terdapat genangan air, dekat dengan bahan yang mudah terbakar	Terserum, Kebakaran	Membersihkan tempat kerja sebelum dan sesudah melakukan pekerjaan	2	4	8		Melakukan pembersihan dan pengecekan area kerja secara rutin, memastikan kondisi dan terdapat APAR disekitar area kerja	1	3	2		Undang-Undang No. 1/1970, Kepmenaker No No 186 1999
	Membersihkan bahan yang akan dilas	S	R,N	Tergores permukaan benda yang tajam	Luka	Gunakan alat-alat yang aman untuk membersihkan seperti sikat, lap dll	3	2	6		Melengkapi fasilitas untuk membersihkan material las	2	2	4		Undang-Undang No. 1/1970
	Memindahkan barang material	S	N	Tidak kuat membawa barang, sehingga barang terjatuh	Melukai anggota tubuh, dan memar	Pengangkutan bahan dilakukan oleh 2 orang atau lebih	4	3	12		Pengangkutan barang dengan menggunakan forklift	3	2	6		Undang-Undang No. 1/1970, Permenaker No.05/MEN/1985
	Menyalakan Mesin Las	S	N	Terjadi kebocoran listrik	Terserum, Kebakaran	Mengecek kondisi kabel dan, membersihkan tempat	3	4	12		Melakukan pembersihan dan pengecekan area kerja secara rutin,	2	3	6		Undang-Undang No. 1/1970, Permenaker No.02 Tahun

Process	Activities	H/S/E	Condition	Aspect/Hazard & Environmental Impact/Risk & HS		Control This time	Evaluation Impact / Initial Risk				Continue Controll	Evaluation impact/Risk after measuring Impact Value/Risk				Regulations
			(N, AN, R, NR, E)	Aspect/Hazard	Impact/Risk		L	S	TTL	Impact Value/Risk		L	S	TTL	Impact Value/Risk	
						kerja dan sesudah melakukan pekerjaan					memastikan kondisi dan terdapat APAR disekitar area kerja					1982
Proses Mengelas	Mengelas material	s	N	Mata terkena percikan api las	Luka pada mata, kebutaan	Menggunakan APD topeng las	3	3	9		Dilakukan oleh tenaga ahli di bidangnya	2	2	4		Undang-Undang No. 1/1970, Permenaker No.02 Tahun 1982
				Mata terkena cahaya las	Mata buram, kebutaan	Menggunakan APD topeng las	3	3	9		Memahami IK dan APD yang sesuai sebelum melakukan pekerjaan	2	2	1		Peraturan Pemerintah (PP) No. 50 Tahun 2012
				Terhirup asap karena hasil dari pengelasan	Sesak nafas, keracunan	Memakai APD masker	3	2	6		Memahami IK dan APD yang sesuai sebelum melakukan pekerjaan, menambahkan ventilasi di area kerja	2	1	2		Peraturan Pemerintah (PP) No. 50 Tahun 2012
				Tubuh terkena percikan api las	Luka bakar	Menggunakan APD Katelpak, dan Apron	3	2	6		Memahami IK dan APD yang sesuai sebelum melakukan pekerjaan	2	1	2		Undang-Undang No. 1/1970
				Kaki terkena percikan api las	Luka bakar	Menggunakan APD Safety Shoes	3	2	6		Memahami IK dan APD yang sesuai sebelum melakukan pekerjaan	2	1	2		Undang-Undang No. 1/1970, Permenaker No.02 Tahun

Process	Activities	H/S/E	Condition	Aspect/Hazard & Environmental Impact/Risk & HS		Control This time	Evaluation Impact / Initial Risk				Continue Controll	Evaluation impact/Risk after measuring Impact Value/Risk				Regulations
			(N, AN, R, NR, E)	Aspect/Hazard	Impact/Risk		L	S	TTL	Impact Value/Risk		L	S	TTL	Impact Value/Risk	
																1982
				Postur tubuh tidak nyaman	Pegal-pegal	Menetapkan tempat kerja senyaman mungkin	3	1	3		Mempersiapkan tempat kerja yang aman dan nyaman	2	1	2		Undang-Undang No. 1/1970, Permenaker No.02 Tahun 1982
				Percikan api mengenai benda yang mudah terbakar	Ledakan, Kebakaran	Memastikan area kerja aman sebelum memulai pekerjaan	2	8	16		Melakukan pembersihan dan pengecekan area kerja secara rutin, memastikan kondisi dan terdapat APAR disekitar area kerja	2	4	8		Undang-Undang No. 1/1970, Kepmenaker No No 186 1999
Pengecekan benda hasil mengelas	Mengecek benda	S	R,N	Tangan tersayat permukaan benda yang tidak rata dan tajam, panas	Tersayat, Luka, dan Luka Bakar	Menggunakan APD Safety Gloves	3	2	6		Memahami IK dan APD yang sesuai sebelum melakukan pekerjaan, menambahkan ventilasi di area kerja	2	1	2		Undang-Undang No. 1/1970
				Mata terkena serpihan debu	Mata buram, kebutaan	Menggunakan APD Safety Glasses	3	2	6		Memahami IK dan APD yang sesuai sebelum melakukan pekerjaan, menambahkan ventilasi di area kerja	2	1	2		Undang-Undang No. 1/1970
Penempatan	Pemindahan	S	N	Tidak kuat	Melukai	Pengangkutan	4	3	12		Pengangkutan	3	2	6		Undang-

Process	Activities	H/S/E	Condition	Aspect/Hazard & Environmental Impact/Risk & HS		Control This time	Evaluation Impact / Initial Risk				Continue Controll	Evaluation impact/Risk after measuring Impact Value/Risk				Regulations
			(N, AN, R, NR, E)	Aspect/Hazard	Impact/Risk		L	S	TTL	Impact Value/Risk		L	S	TTL	Impact Value/Risk	
benda hasil mengelas	benda hasil mengelas			membawa barang, sehingga barang terjatuh	anggota tubuh, dan memar	n bahan dilakukan oleh 2 orang atau lebih					barang dengan menggunakan forklift					Undang No. 1/1970, Permenaker No.05/MEN/1985
Selesai Mengelas	Mematikan mesin las	S	N	Terjadi kebocoran listrik	Terseduk, Kebakaran	Mengecek kondisi kabel dan, membersihkan tempat kerja dan sesudah melakukan pekerjaan	3	4	12		Melakukan pembersihan dan pengecekan area kerja secara rutin, memastikan kondisi dan terdapat APAR disekitar area kerja	2	3	6		Undang-Undang No. 1/1970, Permenaker No.02 Tahun 1982
	Merapikan alat	S	N	Alat kerja terjatuh	Kaki memar/luka	Memakai APD berupa safety shoes	3	1	3		Dilakukan oleh tenaga ahli di bidangnya	2	1	2		Peraturan Pemerintah (PP) No. 50 Tahun 2012
	Membersihkan area kerja	S	N	Terkena serbuk, serpihan benda tajam, terbentur benda	Tersayat, Lecet, Luka, Memar, Kelilipan, Sesak nafas	Memakai APD Safety Gloves, Safety Glasses, Safety Shoes, Masker dll	3	3	9		Menggunakan APD yang lengkap	2	2	4		Undang-Undang No. 1/1970

5. Hasil Hazard Identification, Risk Assesment, and Determining Control Handtools Gerinda

Process	Activities	H/S/E	Condition	Aspect/Hazard & Environmental Impact/Risk & HS		Control This time	Evaluation Impact / Initial Risk				Continue Controll	Evaluation impact/Risk after measuring Impact Value/Risk				Regulations
			(N, AN, R, NR, E)	Aspect/Hazard	Impact/ Risk		L	S	TTL	Impact Value/Risk		L	S	TTL	Impact Value/Risk	
Persiapan Menggerinda	Memeriksa kondisi mesin gerinda	S	R, N	Alat kerja terjatuh	Kaki memar/luka	Memakai APD berupa safety shoes	3	2	6		Dilakukan oleh tenaga ahli di bidangnya	1	2	2		Peraturan Pemerintah (PP) No. 50 Tahun 2012
	Memeriksa kondisi tempat kerja	S	R,N	Terdapat genangan air, dekat dengan bahan yang mudah terbakar	Terpeleset, Tersetrum, Kebakaran	Membersihkan tempat kerja sebelum dan sesudah melakukan pekerjaan	2	4	8		Melakukan pembersihan dan pengecekan area kerja secara rutin, memastikan kondisi dan terdapat APAR disekitar area kerja	1	3	3		Undang-Undang No. 1/1970, Kepmenaker No No 186 1999
	Memasang mata gerinda	S	R, N	Tergores	Tangan terluka	Menggunakan APD safety gloves	3	2	6		Memberikan penyuluhan tentang pentingnya APD	2	1	2		Peraturan Pemerintah (PP) No. 50 Tahun 2012
	Memindahkan barang material	S	N	Tidak kuat membawa barang, sehingga barang terjatuh, abnormal position	Melukai anggota tubuh, memar, pegal-pegal	Pengangkutan bahan dilakukan oleh 2 orang atau lebih	4	3	12		Pengangkutan barang dengan menggunakan forklift	1	2	2		Undang-Undang No. 1/1970, Permenaker No.05/MEN/1985
Proses Menggerinda	Menggerinda material	S/H	N	Mata gerinda terlepas	Mengenai anggota tubuh dan menyebabkan luka	Memastikan mata gerinda yang digunakan telah sesuai	2	3	6		Dilakukan oleh tenaga ahli di bidangnya	1	2	2		Undang-Undang No. 1/1970
				Sarung tangan tersangkut, dan tidak fokus dalam bekerja	Dapat menyebabkan tangan terluka, terpotong	Mengganti APD dengan kondisi yang benar dan lebih baik	3	2	6		Memahami IK dan APD yang sesuai sebelum melakukan pekerjaan	2	1	1		Peraturan Pemerintah (PP) No. 50 Tahun 2012
				Mata terkena	Dapat	Memakai	3	2	6		Memahami IK	2	1	2		Peraturan

Process	Activities	H/S/E	Condition	Aspect/Hazard & Environmental Impact/Risk & HS		Control This time	Evaluation Impact / Initial Risk				Continue Controll	Evaluation impact/Risk after measuring Impact Value/Risk				Regulations
			(N, AN, R, NR, E)	Aspect/Hazard	Impact/ Risk		L	S	TTL	Impact Value/Risk		L	S	TTL	Impact Value/Risk	
				percikan serbuk, debu, dan api	menyebabkan iritasi, luka pada mata, dan kebutaan	APD Safety Glass					dan APD yang sesuai sebelum melakukan pekerjaan					Pemerintah (PP) No. 50 Tahun 2012
				Terjadi kebocoran listrik pada mesin gerinda	Tersetrum	Mengganti mesin gerinda dengan mesin yang kondisinya baik	2	4	8		Melakukan pengecekan mesin gerinda secara rutin	1	3	3		Undang-Undang No. 1/1970
				Abnormal position	MSDs	Mengatur pola istirahat dan relaksasi ringan saat bekerja	2	1	2		Menetapkan jam istirahat yang tepat, mengadakan senam rutin agar tubuh tetap sehat dan bugar	1	1	1		Undang-undang No. 13 Tahun 2003
				Kebisingan	Penurunan NAD dan Ketulian	Menggunakan Earplug	2	3	6		Melakukan MCU, membatasi akses ke area kerja menggerinda	1	3	3		Permenakertrans nomor 3/1982 ttg Pelayanan Kesehatan
				Percikan api mengenai mata	Iritasi, Kebutuhan	Menggunakan APD Safety Goggles	3	3	9		Menegakkan kedisiplinan terhadap pekerja yang tidak memakai APD, memberi pelatihan bagaimana cara menggerinda yang benar, dan selalu mengecek kondisi APD	2	2	4		Peraturan Pemerintah (PP) No. 50 Tahun 2012
				Percikan api mengenai benda yang	Dapat menyebabkan kebakaran	Memastikan area kerja aman	3	4	12		Melakukan pembersihan dan pengecekan area	2	3	6		Undang-Undang No. 1/1970, Kepmenaker No

Process	Activities	H/S/E	Condition	Aspect/Hazard & Environmental Impact/Risk & HS		Control This time	Evaluation Impact / Initial Risk				Continue Controll	Evaluation impact/Risk after measuring Impact Value/Risk				Regulations
			(N, AN, R, NR, E)	Aspect/Hazard	Impact/ Risk		L	S	TTL	Impact Value/Risk		L	S	TTL	Impact Value/Risk	
				mudah terbakar		sebelum memulai pekerjaan					kerja secara rutin, memastikan kondisi dan terdapat APAR disekitar area kerja					No 186 1999
Pengecekan benda hasil gerinda	Mengecek hasil menggerinda	S	R,N	Tangan tersayat permukaan benda yang tidak rata	Tersayat, dan Luka	Memastikan permukaan benda hasil gerinda tidak tajam	3	2	6		Dilakukan oleh tenaga ahli di bidangnya	2	1	2		Undang-Undang No. 1/1970
Penempatan benda hasil menggerinda	Pemindahan benda hasil menggerinda	S	N	Tidak kuat membawa barang, sehingga barang terjatuh, abnormal position	Melukai anggota tubuh, memar, pegal-pegal	Pengangkutan bahan dilakukan oleh 2 orang atau lebih	4	3	12		Pengangkutan barang dengan menggunakan forklift	1	2	2		Undang-Undang No. 1/1970, Permenaker No.05/MEN/1985

1. Hirarki Matriks

HIRARKI MATRIKS	FREKUENSI DAMPAK/Likelihood (L)				
	1	2	3	4	5
	Sangat Jarang terjadi (very rarely occur)	jarang terjadi (Rarely occur)	Dapat terjadi (May Occur)	Sering terjadi (often occur)	selalu terjadi (always occur)

SEVERITY (S): KEPARAHAN / KERUGIAN / KERUSAKAN	NO	Safety & Health (Keselamatan & Kesehatan)	Cost (Biaya) USD \$	Environmental (Lingkungan)	Reputation & Business (Reputasi dan Bisnis)	Suatu insiden belum pernah terjadi atau mungkin dapat terjadi pada suatu kondisi khusus/luar biasa	Suatu kejadian mungkin atau pernah terjadi pada beberapa kondisi tertentu, namun kecil kemungkinan terjadinya, misal terjadi dalam kurun waktu 7 tahun	Suatu kejadian akan terjadi pada beberapa kondisi tertentu, misal terjadi dalam kurun waktu 5 tahun	Suatu kejadian mungkin akan terjadi pada hampir semua kondisi, misal terjadi dalam setahun sampai 3 tahun	Suatu kejadian akan terjadi pada semua kondisi, misal terjadi berulang kali setiap tahun
	1	Hampir tidak ada risiko cedera, berdampak kecil pada K3, memerlukan P3K tetapi pekerja dapat bekerja. No lost time injury.	<200	Dampak polusi tertahan disekitar atau polusi kecil atau dampak tidak berarti, memerlukan perbaikan/pekerjaan perbaikan kecil dan dapat dipulihkan dengan cepat (< 1 Minggu)	Gangguan kedalam kecil. Tidak terlalu berpengaruh terhadap reputasi perusahaan	1	2	3	4	5
	2	Cidera/sakit sedang, perlu perawatan medis. Pekerja dapat bekerja kembali tetapi terjadi penurunan performa.	200<X<1000	Polusi dengan dampak pada tempat kerja tetapi tidak ada komplain dari pihak luar, memerlukan pekerjaan perbaikan sedang dan dapat dipulihkan dalam waktu 7 hari - 3 bulan.	Gangguan kedalam sedang dan mendapatkan perhatian dari manajemen / corporate / regional.	2	4	6	8	10
	3	Cidera/sakit yang memerlukan perawatan khusus sehingga mengakibatkan kehilangan waktu kerja.	1000<X<5.000	Polusi berarti atau berpengaruh keluar atau mengakibatkan komplain, memerlukan pekerjaan perbaikan sedang dan dapat dipulihkan dalam waktu 3 - 6 bulan	Gangguan kedalam serius, mendapatkan perhatian dari masyarakat / LSM / media lokal, dapat merugikan bisnis, kemungkinan dapat mengakibatkan	3	6	9	12	15

				tuntutan hukum.					
4	Meninggal atau cacat fisik permanen karena pekerjaan.	$5.000 < X < 10.000$	Polusi berarti, berpengaruh keluar dan mengakibatkan komplain, memerlukan pekerjaan perbaikan besar dan dapat dipulihkan dalam waktu 6 bulan - 1 tahun.	Gangguan sangat serius, berdampak kepada operasional perusahaan dan penjualan. Menarik perhatian media Nasional. Proses hukum hampir pasti	4	8	12	16	20
5	Meninggal lebih dari satu orang atau cedera cacat permanen lebih satu orang akibat dari pekerjaan	> 10.000	Polusi besar-besaran baik kedalam maupun keluar, ada tuntutan dari pihak luar serta membutuhkan pekerjaan perbaikan besar dan dapat dipulihkan lebih dari 1 tahun.	Bencana. Terhentinya operasional perusahaan, mengakibatkan Jatuhnya harga saham. Menarik perhatian media nasional & internasional. Proses hukum yang pasti, tuntutan hukum terhadap Direktur	5	10	15	20	25

Tingkat Resiko	TTL	Tindakan dan waktu yang dibutuhkan
Acceptable	1-2	Tidak diperlukan tindakan
Moderate	3-4	Tidak diperlukan tindakan tambahan. Memerlukan pemantauan (patrol) untuk memastikan pengendalian yang ada dipelihara.
Substansial	5-12	Harus melakukan tindakan untuk menurunkan tingkat risiko. Pengukuran pengurangan risiko harus diterapkan dalam periode waktu tertentu (12 bulan).
Unacceptable	13-25	Pekerjaan sebaiknya tidak dilakukan sampai tingkat risiko diturunkan. Penggunaan sumberdaya dapat dipertimbangkan untuk dialokasikan dalam menurunkan risiko. Bila risiko melibatkan pekerjaan yang sedang berlangsung, perlu diambil tindakan segera. Jika risiko tidak mungkin diturunkan sekalipun dengan sumberdaya yang tidak terbatas, pekerjaan dihentikan dan tidak boleh dilakukan (dalam waktu 7 hari, minimum pengendalian administratif harus dilakukan)

2. Hasil Cost Safety Analysis

No.	Jenis Biaya	Jumlah (Rp)	Keterangan
SAFETY			
1	Consumable APD dan AKK	425.000.000	Kewajiban perusahaan - pemenuhan perundangan dan regulasi K3
2	Audit SMK3 (Sertifikasi)	200.000.000	Kewajiban perusahaan - pemenuhan perundangan dan regulasi K3
3	Lomba Bulan K3 di PKG	25.000.000	Program tahunan SHE
4	Lomba Bulan K3 di PT. PJA	10.000.000	Program tahunan SHE
5	Konsultan Audit SMK3	200.000.000	Kewajiban perusahaan - pemenuhan perundangan dan regulasi K3
6	Bangun ruangan safety officer shift	200.000.000	Kebutuhan tambahan personil SHE
7	Ruangan Safety Induction	250.000.000	Ruangan kurang besar, kurang bisa menampung pekerja baru/perpanjangan KIM yang perlu safety induction
8	Inhouse training untuk karyawan dan mitra kerja	30.000.000	Program rutin Safety
9	Promosi Safety	10.000.000	Program rutin Safety
10	Public Training AK3 Kimia	10.000.000	Kewajiban perusahaan - pemenuhan perundangan dan regulasi K3
11	Public Training Scafflodng	8.000.000	
12	Public Training Ragging and crane inspection	8.000.000	
13	Public Training AK3 Listrik	8.000.000	
FIRE FIGHTING			
1	Perawatan instalasi APAR dan Hydrant	225.000.000	Program rutin SHE
2	Alat - alat dan kelengkapan Fire Fighting	125.000.000	Program rutin SHE
3	Self Contained Breathing Apparatus (SCBA) 1 set	70.000.000	Kebutuhan program tanggap darurat
4	Mobil rescue (1 unit)	500.000.000	Kebutuhan program tanggap darurat, mobil rescue saat ini tidak layak pakai
5	Pagging system Keadaan Darurat		Kebutuhan program tanggap darurat
6	Konsultan Fire Fire Fighting	300.000.000	
7		2.000.000	Kewajiban perusahaan
KESEHATAN KERJA			
1	Pemeriksaan kesehatan Karyawan Berkala (MCU)	270.000.000	Kewajiban perusahaan - pemenuhan perundangan dan regulasi K3
2	Pemeriksaan Kesehatan Khusus	100.000.000	
3	Promosi dan edukasi kesehatan (PPHS)	20.000.000	Program rutin kesehatan kerja
4	Program Pencegahan dan Penanggulangan HIV/Aids	35.000.000	Program tahunan kesehatan kerja (awarding Disnaker)
5	Program pencegahan dan Penanggulangan TBC	35.000.000	Program tahunan kesehatan kerja (awarding Disnaker)
6	Penyediaan fasilitas ruang laktasi	30.000.000	
7	Konsultan Dokter Perusahaan	100.000.000	Kewajiban perusahaan - pemenuhan perundangan dan regulasi K3
8	Konsultan ergonomi	200.000.000	
9	Alat dan obat - obatan P3K	125.000.000	Program rutin kesehatan kerja
10	Vaksinasi		Program tambahan kesehatan kerja
11	Fogging		Program tambahan kesehatan kerja

12	Training PPGD	15.000.000	Pembinaan Kesehatan Kerja
13	Training Petugas P3K	15.000.000	Pembinaan Kesehatan Kerja
14	Preventif Kendaraan Operasional SHE (Rescue + Ambulance)		Perbaikan kendaraan operasional SHE sehingga selalu siap di keadaan darurat
LINGKUNGAN KERJA			
1	Pemantauan Lingkungan Kerja (Heat, Kebisingan, debu, Vibrasi, pencahayaan, Biologi, ergonomi) 50.000.000		Kewajiban perusahaan - pemenuhan perundangan dan regulasi K3
2	Alat pemantauan lingkungan kerja pencahayaan (lux meter)	15.000.000	Pemantauan lingkungan kerja internal
3	Alat pemantauan lingkungan kerja kebisingan (sound level meter)	6.000.000	Pemantauan lingkungan kerja internal
TOTAL		3.672.000.000	

3. Hasil Wawancara Pendukung Analisis HIRADC

Hasil wawancara dilakukan terhadap 20 informan yang terlibat langsung dalam aktivitas operasional kerja. Wawancara ini bertujuan untuk memperoleh gambaran persepsi pekerja terhadap potensi bahaya, tingkat risiko, pengendalian K3, serta aspek pembiayaan keselamatan kerja sebagai pendukung hasil analisis HIRADC.

4. Persepsi Informan terhadap Potensi Bahaya

Berdasarkan hasil wawancara, informan memiliki persepsi yang relatif berimbang mengenai potensi bahaya yang paling sering terjadi di lingkungan kerja. Sebagian informan menyebutkan bahwa bahaya lalu lintas di area kerja merupakan potensi bahaya yang paling sering ditemui, terutama yang berkaitan dengan mobilisasi kendaraan operasional. Sementara itu, sebagian informan lainnya menyatakan bahwa bahaya terpeleset menjadi salah satu risiko yang paling sering terjadi akibat kondisi permukaan kerja.

Temuan ini menunjukkan bahwa potensi bahaya di lingkungan kerja tidak hanya berasal dari satu sumber, tetapi merupakan kombinasi dari beberapa faktor operasional yang saling berkaitan. Persepsi informan tersebut sejalan dengan hasil identifikasi bahaya pada analisis HIRADC yang menunjukkan adanya risiko terkait lalu lintas internal dan kondisi permukaan kerja.

“Yang paling sering itu bahaya dari lalu lintas kendaraan di area kerja, apalagi saat aktivitas sedang padat.” (I7).

Hasil ini menunjukkan bahwa potensi bahaya di lingkungan kerja bersifat dinamis dan dipengaruhi oleh aktivitas operasional sehari-hari. Keberadaan risiko lalu lintas internal dan bahaya terpeleset menandakan pentingnya pengendalian berbasis rekayasa lingkungan dan pengawasan operasional untuk meminimalkan kemungkinan terjadinya kecelakaan kerja.

5. Persepsi Informan terhadap Tingkat Risiko

Sebagian besar informan menilai bahwa risiko kebakaran merupakan risiko yang paling berbahaya di lingkungan kerja. Informan berpendapat bahwa kebakaran memiliki potensi dampak yang besar terhadap keselamatan pekerja, fasilitas perusahaan, serta kelangsungan operasional.

Persepsi ini sejalan dengan hasil penilaian risiko pada analisis HIRADC yang menempatkan risiko kebakaran sebagai salah satu risiko dengan tingkat keparahan tinggi sehingga memerlukan perhatian khusus dalam pengendaliannya.

“Kalau kebakaran itu risikonya paling besar karena bisa berdampak luas ke pekerja dan perusahaan.” (I12)

Tingginya persepsi risiko kebakaran di kalangan pekerja menunjukkan adanya kesadaran terhadap potensi bahaya dengan dampak besar. Kondisi ini menjadi indikator penting bahwa pengendalian risiko kebakaran perlu menjadi prioritas utama dalam sistem manajemen K3 perusahaan.

6. Persepsi Informan terhadap Pengendalian Risiko

Berdasarkan wawancara, sebagian besar informan menyatakan bahwa penerapan pengendalian K3 di PT Petro Jordan Abadi dapat dikategorikan cukup baik dan telah berjalan secara sistematis. Namun demikian, beberapa informan menyebutkan bahwa sistem K3 masih terus berkembang dan

memerlukan peningkatan, khususnya terkait ketersediaan personel K3 untuk mendukung pekerja pada sistem kerja shift.

Hal ini menunjukkan bahwa meskipun pengendalian risiko telah diterapkan, masih terdapat peluang perbaikan dalam aspek sumber daya manusia untuk meningkatkan efektivitas implementasi K3.

“Secara umum sudah cukup baik, tapi mungkin perlu tambahan personel K3 untuk mendukung pekerja shift.” (I5)

Temuan ini mengindikasikan bahwa sistem pengendalian K3 telah berjalan namun masih memerlukan penguatan pada aspek sumber daya manusia. Ketersediaan personel K3 yang memadai menjadi faktor penting dalam memastikan konsistensi penerapan keselamatan kerja di seluruh shift operasional.

7. Pendapat Informan terhadap Pembiayaan K3

Mayoritas informan menyatakan bahwa dalam pelaksanaan program K3 terkadang terdapat kendala dalam aspek pembiayaan. Namun demikian, tim K3 melakukan prioritisasi dengan mengutamakan pengendalian pada risiko yang memiliki tingkat bahaya tinggi terlebih dahulu.

Pendekatan ini menunjukkan adanya strategi pengelolaan biaya keselamatan kerja yang berorientasi pada tingkat risiko, sehingga alokasi sumber daya difokuskan pada pengendalian risiko prioritas.

“Kalau ada keterbatasan biaya, biasanya difokuskan dulu ke risiko yang paling tinggi.” (I9)

Pendekatan prioritas biaya berdasarkan tingkat risiko mencerminkan penerapan prinsip manajemen risiko dalam pengelolaan anggaran K3. Strategi ini menunjukkan bahwa perusahaan berupaya menyeimbangkan efektivitas pengendalian risiko dengan keterbatasan sumber daya yang tersedia.

Berdasarkan hasil identifikasi bahaya, penilaian risiko menggunakan metode HIRADC, serta temuan wawancara pendukung, diperoleh gambaran mengenai kondisi risiko keselamatan dan kesehatan kerja di PT Petro Jordan Abadi. Hasil tersebut selanjutnya akan dibahas secara lebih mendalam pada Bab V dengan mengaitkan temuan penelitian dengan teori dan penelitian terdahulu untuk memperoleh pemahaman yang komprehensif mengenai pengelolaan risiko K3 dan cost safety analysis di perusahaan.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian mengenai analisis identifikasi dan penilaian risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) terhadap *cost safety analysis* di PT. Petro Jordan Abadi, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Identifikasi dan Penilaian Risiko K3
Hasil identifikasi bahaya menggunakan metode HIRADC menunjukkan bahwa potensi bahaya dominan berasal dari paparan bahan kimia, aktivitas operasional produksi, serta risiko mekanik dan ergonomi pada area kerja tertentu. Penilaian risiko berdasarkan parameter likelihood dan severity menghasilkan klasifikasi tingkat risiko rendah, sedang, dan tinggi. Beberapa aktivitas kerja masih berada pada kategori risiko sedang hingga tinggi sebelum dilakukan pengendalian.
2. Penerapan Pengendalian Risiko
Pengendalian risiko di PT. Petro Jordan Abadi telah mengacu pada hierarki pengendalian risiko, yaitu eliminasi, substitusi, rekayasa teknik, administratif, dan penggunaan APD. Namun, hasil analisis menunjukkan bahwa pengendalian masih dominan pada level administratif dan penggunaan APD, sementara pengendalian pada level eliminasi dan rekayasa teknik belum sepenuhnya optimal pada beberapa aktivitas berisiko tinggi.
3. Analisis Cost Safety Analysis (CSA)
Komponen biaya keselamatan kerja yang dianalisis meliputi biaya APD, biaya pelatihan K3, biaya rekayasa teknik, dan biaya administratif. Alokasi biaya terbesar cenderung berada pada pengadaan APD dan pelatihan K3. Hal ini menunjukkan bahwa pendekatan pengendalian masih berfokus pada perlindungan individu dibandingkan pengurangan risiko dari sumber bahaya.
4. Keterkaitan Tingkat Risiko dengan Biaya Pengendalian
Terdapat keterkaitan antara tingkat risiko hasil HIRADC dengan besaran biaya pengendalian yang dikeluarkan perusahaan. Risiko dengan tingkat keparahan tinggi memerlukan alokasi biaya yang lebih besar, khususnya pada pengendalian teknis dan perlindungan pekerja. Namun demikian, hasil

- penelitian menunjukkan bahwa alokasi biaya belum sepenuhnya berbasis prioritas tingkat risiko, sehingga masih terdapat peluang untuk optimalisasi efektivitas dan efisiensi pembiayaan K3.
5. Kesesuaian dengan Standar dan Regulasi
Secara umum, penerapan identifikasi bahaya, penilaian risiko, dan pengendalian risiko di PT. Petro Jordan Abadi telah sesuai dengan prinsip manajemen risiko K3 sebagaimana diatur dalam PP No. 50 Tahun 2012 tentang Penerapan SMK3 dan standar ISO 45001:2018 terkait klausul identifikasi bahaya dan penilaian risiko.
Namun demikian, integrasi antara hasil HIRADC dengan perencanaan cost safety analysis belum sepenuhnya terdokumentasi secara sistematis sebagai dasar pengambilan keputusan manajerial, sehingga masih diperlukan penguatan dalam aspek penganggaran berbasis risiko (risk-based budgeting).
 6. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa hubungan antara identifikasi dan penilaian risiko K3 dengan cost safety analysis bersifat konseptual dan operasional, di mana hasil HIRADC seharusnya menjadi dasar utama dalam penentuan prioritas alokasi biaya pengendalian risiko agar pengelolaan K3 lebih efektif, efisien, dan berkelanjutan.

REFERENCES

- Adhamatika, A., Kusumasari, F. C., Rosyadi, A. S. A. I., Sari, E. K. N., & Choirun, A. (2025). Analisis penerapan higiene, sanitasi, dan K3 di lingkungan teaching factory ice tube Politeknik Negeri Jember. *JUKEJ: Jurnal Kesehatan Jompa*, 4(1), 497–502. <https://doi.org/10.57218/jkj.vol4.iss1.1612>
- Agustin Maharani, I., Rio Indriyantho, B., & Sumardi. (2024). Analisis Risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) dengan Metode Hazard Analysis (Penelitian Kasus pada Proyek Pembangunan Gedung Teknik Informatika Politeknik Cilacap). *Jpii*, 2(3), 188–193. <https://doi.org/10.14710/jpii.2024.24266>
- AlfaReza, A., & Susilawati, S. (2024). Analisis Literatur Efektivitas Sistem Manajemen K3 di Perusahaan Kecil dan Menengah (UKM). *Jurnal Riset Ilmu Kesehatan Umum Dan Farmasi (JRIKUF)*, 2(3), 17–21.
- Aliyah Rifdha, & Susilawati Susilawati. (2024). Analisis Faktor Faktor Kecelakaan Kerja pada Pekerja Tambang: Literature Review. *Jurnal Anestesi*, 2(3), 23–30. <https://doi.org/10.59680/anestesi.v2i3.1101>
- Amirudin, A. (2024). Lingkungan Kerja dan Kompensasi: Kunci Meningkatkan Produktivitas Kerja. *AKADEMIK: Jurnal Mahasiswa Ekonomi & Bisnis*, 4(1), 1–10. <https://doi.org/10.37481/jmeh.v4i1.647>
- Amrullah, T., Ayu, I., Adnyani, S., & Wiryajati, I. K. (2024). (K3) MENGGUNAKAN METODE HIRA PADA PT . INNAKO. 12(3).
- Dwi Wijayanti, Maria Augustine Graciafernandy, & Moeljono Moeljono. (2023). Implementasi Program Keselamatan dan Kesehatan Kerja Pada Pegawai PT PLN UP3 Semarang. *Maeswara : Jurnal Riset Ilmu Manajemen Dan Kewirausahaan*, 1(4), 295–306. <https://doi.org/10.61132/maeswara.v1i4.140>
- Dyah, W., Asep, A., & Sugiarto, P. (2022). Implementasi dan layanan konseling di mts assalaam bandung 1. 2(3).
- Gulo, A., Hulu, F., Waruwu, S., & Batee, M. M. (2024). Pengaruh Lingkungan Kerja Terhadap Produktivitas Pegawai Pada CV Sukses Karya Lestari Kota Gunungsitoli. *Jurnal Ilmiah Metansi (Manajemen Dan Akuntansi)*, 7(1), 222–226.
- Hakim, T. L., Suriyani, M. Y., Paramita, A., & Harliyanti, W. (2023). Identifikasi Bahaya dan Penilaian Risiko untuk Mengendalikan Potensi Kecelakaan Kerja di Laboratorium Klima Dasar Institut Teknologi Kalimantan (ITK). *Science and Physics Education Journal (SPEJ)*, 7(1), 8–19. <https://doi.org/10.31539/spej.v7i1.8071>
- Info, A. (2025). *Journal of Applied Risk Assessment of Occupational Health and Safety in Lifting Operations Using the HIRADC Method : A Case Study in Oil and Gas Construction*. 5(1).

- Irawan, T., Hidayat, A. N., Widya, A. R., Industri, T., Teknik, F., & Bangsa, U. P. (2025). *Analisis Risiko K3 Menggunakan Metode Hiradc Area Produksi di PT. Adiku Bekasi* 5(2), 1229–1238.
- Kevin Antorio Ferdicha, & Yayok Suryo Purnomo. (2024). Analisis Risiko K3 dengan Metode HIRADC pada Industri Kepelabuhan di Jawa Timur. *Manufaktur: Publikasi Sub Rumpun Ilmu Keteknikan Industri*, 2(2), 118–126. <https://doi.org/10.61132/manufaktur.v2i2.348>
- Khayyirah, A. N., Haqim, A. F., Azzahra, A. N., & Putri, A. (2024). *PENERAPAN METODE HIRADC UNTUK EVALUASI RISIKO KECELAKAAN KERJA : STUDI KASUS*.
- Naufal Bahy, A. (2021). Penerapan K3 Menggunakan Metode HIRADC Pada Pekerjaan Pemasangan Curtain Wall Pada Proyek Pembangunan Gedung Jkt3 New Construction (Implementation Of Osh Using The Hiradc Method On The Curtain Wall Installation Work On The Jkt3 New Construction Building P. *Universitas Islam Indonesia Yogyakarta*, 1–106.
- Pembangunan, K., & Stasiun, S. (2024). *Manajemen risiko keselamatan dan kesehatan kerja (k3) pembangunan skybridge stasiun kiaracondong*. 8(2).
- Permana, M. A., Witjaksana, B., & Purnama, J. (2025). *Analysis of Occupational Safety and Health (OSH) Cost Requirements in The Construction of Rubaru 1 Elementary School*. 3, 1359–1369.
- Prandika, D., & Haryandi, H. (2022). Analisis Pengaruh Paparan Kebisingan, Suhu dan Kelembaban Udara terhadap Tekanan Darah Karyawan. *Biocity Journal of Pharmacy Bioscience and Clinical Community*, 1(1), 18–24. <https://doi.org/10.30812/biocity.v1i1.2457>
- Prastowo, T. Y., Rahmadika Luthfi Manaf Imsarif, Dedy Sanjaya, & Nana Taryana. (2024). Risk Analysis of Occupational Safety and Health (K3) Using the HIRADC Method on Chiller Replacement Works: A Case Study. *Civilla : Jurnal Teknik Sipil Universitas Islam Lamongan*, 9(2), 171–178. <https://doi.org/10.30736/cvl.v9i2.1266>
- Rahayu, F. I., Pratama, R. D., & Yulianingsih, I. (2025). *Artikel Analisis Risiko Kesehatan dan Keselamatan Kerja pada Unit Power Plant dengan Metode Hazard Identification Risk Assessment and Determining Control (HIRADC) di*. 27–32.
- Putri, D. N., Lestari, F., Keselamatan, D., Masyarakat, F. K., & Indonesia, U. (2023). *ANALISIS PENYEBAB KECELAKAAN KERJA PADA PEKERJA DI PROYEK KONSTRUKSI : LITERATURE REVIEW*. 7(April).
- Ratnayanti, K. R., & Nuryanti, L. (2019). *Kajian biaya k3 pada ruas jalan tol x sta 26+950 – sta 50+677*. 23, 24–26.
- Rosento, R. S. T., Yulistria, R., Handayani, E. P., & Nursanty, S. (2021). Pengaruh keselamatan dan kesehatan kerja (K3) terhadap produktivitas kerja karyawan. *Jurnal Swabumi*, 9(2), 155–166.
- Sadin, S. Q. (2023). Isu Mutakhir dalam Bidang Kimia dan Biomonitoring untuk Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3). *ZAHRA: Journal of Health and Medical Research*, 01(1), 1–23.
- Sehgal, N. J., & Milton, D. K. (2021). Applying the Hierarchy of Controls: What Occupational Safety Can Teach us About Safely Navigating the Next Phase of the Global COVID-19 Pandemic. *Frontiers in Public Health*, 9(November), 1–4. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2021.747894>
- Sudiantoro, S. C., Lestari, E., & Zein, M. (2023). Analisis Pengendalian Risiko Kecelakaan Kerja pada Proses Produksi di PT. PETRO JORDAN ABADIYZ menggunakan Metode Hazard Identification Risk Assessment and Risk Control. *Jurnal Ilmiah Inovasi*, 23(1), 27–33. <https://doi.org/10.25047/jii.v23i1.3829>
- Urrohmah, D. S., & Riandadari, D. (2019). Identifikasi Bahaya dengan Metode HIRARC dalam Upaya Memperkecil Risiko Kecelakaan Kerja di PT . PAL Indonesia. *Jurnal Teknik Mesin UNESA*, 08(01), 34–40. <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/jurnal-pendidikan-teknik-mesin/article/view/27090>
- Usman, F., Hawa, S., Makkawaru, A., & Jassin, I. (2022). *Cost analysis of Occupational Health And Safety (K3) on the Road Preservation (Case Study : Road In Kendari City – Kendari City Boundary)*. 3(2), 71–80.

- Wahid, I. A., Alfinda, F. F., Hedryan, M., & Puspani, N. S. (2025). *Occupational Safety And Health Risk Analysis Using the Hiradc Method : Hepa Filter Integrity Test Case Study*. 4(4), 1179–1187.
- Walidah, Z., Arifudin, N., Amelia, D. W. R., & Fadila, S. (2024). Studi Kasus Pelaksanaan K3 (Kesehatan dan Keselamatan Kerja) di Kawasan PT Gunbuster Nickel Industry. *Aliansi: Jurnal Hukum, Pendidikan Dan Sosial Humaniora*, 1(3), 163–171.
- Windari, O. O., Hirdanti, D., Siddiq, M. A., Melfisyaira, N., Pasaribu, P., Dharma, R. A., & Aidha, Z. (2024). *Identifikasi bahaya dan pengelolaan bahaya dalam mengukur risiko kesehatan*. 8, 7024–7031.