

ANALISIS KECELAKAAN KERJA DENGAN PENERAPAN METODE HAZARD AND OPERABILITY STUDY (HAZOP) DAN JOB SAFETY ANALYSIS (JSA) PADA PEKERJAAN PLUMBINGDI PROYEK PEMBANGUNAN APARTEMEN CISAUK

Bagas Patih¹⁾ Muhammad Shobur²⁾ Agus Mulyono³⁾

Program Studi Teknik Industri, Universitas Pamulang, Indonesia

¹⁾Bagaspatih376@gmail.com

²⁾Shobur.muhammed@gmail.com

³⁾Gusmulyono06@gmail.com

ABSTRAK

PT. Mitra Sistematika Global merupakan Perusahaan yang bergerak di bidang instalasi *plumbing* pada Pembangunan apartemen cisauk point, pekerjaan *plumbing* ini pasti memiliki risiko bahaya yang menyebabkan cedera bagi para pekerjanya, mengakibatkan kerugian bagi perusahaan ataupun bagi pekerja yang mengalami kecelakaan kerja. Oleh sebab itu, untuk meminimalisir risiko bahaya, penelitian ini menggunakan metode HAZOP dan JSA untuk mengetahui potensi bahaya dan penilaian tingkat level risiko bahaya. Berdasarkan hasil penelitian menggunakan metode HAZOP dan JSA terdapat perhitungan nilai tingkat risiko sebelum pengendalian diperoleh hasil sebanyak 3 potensi bahaya masuk pada tingkat risiko ekstrim (*Extreme Risk*) dengan nilai persentase sebesar 15%, 11 potensi bahaya masuk pada tingkat risiko tinggi (*High Risk*), dengan nilai persentase sebesar 60%, dan 5 potensi bahaya masuk pada tingkat risiko sedang (*Medium Risk*), dengan nilai persentase sebesar 25%. Kemudian setelah diberikan upaya pengendalian risiko didapatkan penurunan pada tingkat penilaian risiko, yaitu tidak terdapat potensi bahaya yang masuk pada tingkat risiko ekstrim (*extreme risk*), tidak terdapat juga potensi bahaya yang masuk pada tingkat risiko tinggi (*high risk*), 5 potensi bahaya masuk pada kategori sedang (*Medium Risk*) dengan nilai persentase sebesar 25%, dan 15 potensi bahaya masuk pada kategori rendah (*Low Risk*) dengan nilai persentase sebesar 75%.

Kata Kunci: Kecelakaan Kerja, HAZOP, dan JSA,

ABSTRACT

PT. Mitra Sistematika Global is a company that operates in the field of plumbing installations in the construction of Cisauk Point apartments. This plumbing work definitely has a risk of danger causing injury to workers, resulting in losses for the company or for workers who experience work accidents. Therefore, to minimize the risk of danger, this research uses the HAZOP and JSA methods to determine potential dangers and assess the level of risk of danger. Based on the results of research using the HAZOP and JSA methods, there is a calculation of the risk level value before control, resulting in 3 potential hazards entering the extreme risk level (Extreme Risk) with a percentage value of 15%, 11 potential hazards entering the high risk level (High Risk), with a percentage value of 60%, and 5 potential hazards are at the medium risk level (Medium Risk), with a percentage value of 25%. Then, after providing risk control efforts, it was found that there was a decrease in the level of risk assessment, namely that there were no potential dangers at the extreme risk level, there were also no potential dangers at the high risk level, 5 potential dangers were at the the medium category (Medium Risk) with a percentage value of 25%, and 15 potential dangers are in the low category (Low Risk) with a percentage value of 75%.

Keywords: Work Accidents HAZOP, and JSA

I. PENDAHULUAN

Pembangunan bangunan apartemen yaitu salah satu sektor utama dalam industri konstruksi yang terus berkembang secara global. Seiring dengan meningkatnya urbanisasi kebutuhan akan hunian vertikal, proyek-proyek apartemen menjadi semakin penting dalam pemenuhan kebutuhan perumahan masyarakat perkotaan. Namun, bersamaan dengan pertumbuhan sektor ini, muncul pula tantangan yang signifikan terkait keselamatan dan kesehatan kerja di tempat konstruksi apartemen, salah satunya adalah *hazard* atau bahaya pada proses instalasi

plumbing di apartemen. Sumber potensial kerusakan atau kondisi yang berpotensi membahayakan pekerja karena mengandung risiko yang dapat menyebabkan kecelakaan atau mengancam keselamatan dan kesehatan individu. Kecelakaan kerja yang terjadi akan mengakibatkan kerugian bagi perusahaan ataupun bagi pekerja yang mengalami kecelakaan kerja, seperti kehilangan anggota tubuh, atau bahkan kematian. Pekerjaan plumbing ini dikerjakan oleh subkontrak yaitu PT. Mitra Sistematika Global. Ada beberapa data kecelakaan kerja pada pekerjaan plumbing selama satu tahun terakhir ini, dapat dilihat dalam Tabel 1. berikut;

Tabel 1. Data Kecelakaan Kerja

Bulan	MEDICAL TREATMENT CASES	FIRST AID CASES	PROPERTY DAMAGE	OCCUPATIONAL ILLNESS	Total
Oktober	0	3	0	1	4
November	0	5	0	0	5
Desember	1	1	0	0	2
Januari	1	2	2	0	5
Februari	0	7	1	0	8
Maret	0	5	0	0	5
April	1	3	0	6	10
Mei	0	1	4	1	6
Juni	0	1	1	0	2
Juli	0	10	1	0	11
Agustus	0	2	1	0	3
September	2	6	0	0	8
Total	5	46	10	8	69

(Sumber : PT Mitra Sistematika Global,2023)

Berdasarkan data tersebut, angka kecelakaan kerja pada pekerjaan plumbing selama satu tahun terakhir ini, yaitu dengan 4 kategori kecelakaan kerja, diantaranya *medical treatment cases* atau kecelakaan yang membutuhkan penanganan dari tenaga medis, yaitu ada 5 kecelakaan, kemudian *first aid cases* atau kecelakaan yang tidak membutuhkan penanganan medis profesional, yaitu sebanyak 46 kasus kecelakaan, kemudian *property damage* atau kecelakaan yang menyebabkan kerusakan property, yaitu sebanyak 10 kasus, dan yang terakhir adalah *occupational illness* atau penyakit yang di sebabkan akibat kerja, yaitu sebanyak 8 kasus. Target Perusahaan adalah *zero accident* atau nol kecelakaan.

I. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di proyek Pembangunan Apartemen Cisauk Point, pada proses instalasi *plumbing*, dengan melakukan observasi selama 1 bulan. Objek dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi semua bahaya, penilaian untuk semua risiko yang ada, kemudian memberikan suatu upaya terhadap pengendalian semua risiko dengan cara menerapkan pengendalian keselamatan dan kesehatan kerja dengan menerapkan metode *Hazard And Operability Study* (HAZOP) dan *Job Safety Analysis* (JSA). Metode *Hazard and Operability Study* (HAZOP) dengan perhitungan *likelihood* dan *consequences* untuk mengetahui dan mengelompokkan jenis

pekerjaan yang berisiko low sampai *extreme* dengan acuan pada tabel *risk matriks*.

II. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. *Job Safety Analysis (JSA)*

Pelaksanaan JSA bertujuan untuk mengidentifikasi potensi bahaya di setiap aktivitas pekerjaan sehingga pekerja

diharapkan mampu mengenali bahaya di sekitar tempat kerja tersebut sebelum terjadi kecelakaan bahkan penyakit akibat kerja. Berdasarkan hasil wawancara para pekerja serta melakukan verifikasi identifikasi bahaya dan risiko yang di dapatakan dengan safety officer, berikut adalah hasil analisis pekerjaan dan potensi bahaya yang dapat dilihat pada Tabel 2. berikut;

Tabel 2. Identifikasi Potensi Bahaya

NO	AKTIVITAS/KEGIATAN	IDENTIFIKASI BAHAYA	RISIKO YANG DITIMBULKAN
1	Proses Pemotongan	Tangan Terkena Alat Potong	Tangan Terluka, Berdarah
		Tangan Tergores Pipa Bekas Potongan	Terluka Goresan Ringan
		Serbuk Bekas Potongan Terhirup	Sesak Nafas
		Kerusakan Alat Saat Digunakan	Terluka karena alat yang rusak
		Potongan serbuk terbang ke arah mata	Sakit mata / kelilipan
2	Proses Pengangkutan Pipa Ke Lantai Tertentu	Angkat pipa manual di angkut menggunakan bahu dan naik tangga	Sakit bahu
		Kepeleset dari tangga	Keseleo / patah tulang
			Pipa jatuh menimpa anggota tubuh
3	Proses Pembobokan Tembok	Paparan Debu	Gangguan Pernafasan
			Gangguan penglihatan
		Terjatuh Dari Ketinggian	Patah Tulang Bahkan Meninggal
		Pukulan Palu Meleset Dan Terkena Tangan	Tangan bengkak, Patah Tulang dan Berdarah
		Posisi Tubuh Yang Salah	Cidera Tulang Punggung, Leher Dan Tangan

NO	AKTIVITAS/KEGIATAN	IDENTIFIKASI BAHAYA	RISIKO YANG DITIMBULKAN
		Alat Terjatuh Dan Mengenai Pekerja Lain	Cidera Kepala
4	Proses Penyambungan Pipa	Tangan Terkena Lem	Radiasi Kulit
		Pipa Terjatuh	Terkena Pekerja Dan Cidera Anggota Tubuh
			Pipa terjatuh mengenai pekerja lain yang lewat
5	Proses Pemanasan Pipa	Terkena api pembakaran	Luka bakar pada anggota tubuh
		Kabel Terkelupas	Tersengat Listrik
		Menyentuh Pipa Bekas Pembakaran	Luka Ringan / melepuh

(Sumber: Pengolahan Penulis, 2024)

Setelah melakukan analisis uraian pekerjaan dengan potensi bahaya yang dapat ditimbulkan beserta risiko bahayanya dari sretiap pekerjaan menggunakan metode JSA, berdasarkan wawancara para pekerja dan di validasi oleh safety officer, hasil dari analisis menggunakan metode JSA ini selanjutnya akan diberikan penilaian risiko, penentuan level risiko bahaya, dan pengendalian risiko bahaya dengan menggunakan metode HAZOP.

B. Hazard and Operability Study (HAZOP)

Pada tahap ini, melakukan identifikasi semua bahaya yang mungkin terjadi selama proses operasional pada instalasi *plumbing* dalam proyek pembangunan Apartemen Cisauk Point. Langkah pertama adalah menentukan nilai kemungkinan (*likelihood*)

dan dampak (*consequences*) dari setiap sumber potensi bahaya. Selanjutnya, dilakukan perhitungan dengan mengalikan nilai kemungkinan dan dampak untuk mendapatkan tingkat bahaya (*risk level*) pada matriks risiko. Matriks risiko ini akan digunakan untuk menentukan peringkat dari setiap sumber potensi bahaya dan menjadi acuan untuk membuat rekomendasi perbaikan yang tepat sesuai dari masalah yang dihadapi. Penilaian risiko dilakukan menggunakan matriks risiko, yang dari hasilnya bisa dihitung nilai risiko bahaya serta prioritas untuk pengendalian perbaikan yang sesuai.

Dari semua proses yang telah diidentifikasi, perhitungan nilai risiko dan penentuan risk level dapat dilihat pada Tabel 3 di bawah ini;

Tabel 3. Penilaian Potensi Bahaya (*Risk Level*)

NO	AKTIVITAS/KEGIATAN	IDENTIFIKASI BAHAYA	RISIKO YANG DITIMBULKAN	L*	C*	S	LEVEL
1	Proses Pemotongan	Tangan Terkena Alat Potong	Tangan Terluka, Berdarah	3	3	9	H
		Tangan Tergores Pipa Bekas Potongan	Terluka Goresan Ringan	4	1	4	M
		Serbuk Bekas Potongan Terhirup	Sesak Nafas	4	3	12	H

		Kerusakan Alat Saat Digunakan	Terluka karena alat yang rusak	3	2	6	M
		Potongan serbuk terbang ke arah mata	Sakit mata / kelilipan	3	2	6	M
2	Proses Pengangkutan Pipa Ke Lantai Tertentu	Angkat pipa manual di angkut menggunakan bahu dan naik tangga	Sakit bahu	4	3	12	H
		Kepeleset dari tangga	Keseleo / patah tulang	3	4	12	E
			Pipa jatuh menimpa anggota tubuh	4	2	8	H
3	Proses Pembobokan Tembok	Paparan Debu	Gangguan Pernafasan	5	2	10	H
			Gangguan penglihatan	5	2	10	H
		Terjatuh Dari Ketinggian	Patah Tulang Bahkan Meninggal	2	5	10	E
		Pukulan Palu Meleset Dan Terkena Tangan	Tangan bengkak, Patah Tulang dan Berdarah	3	3	9	H
		Posisi Tubuh Yang Salah	Cidera Tulang Punggung, Leher Dan Tangan	4	2	8	H
		Alat Terjatuh Dan Mengenai Pekerja Lain	Cidera Kepala Bahkan Meninggal	2	5	10	E
4	Proses Penyambungan Pipa	Tangan Terkena Lem	Radiasi Kulit	3	2	6	M
		Pipa Terjatuh	Terkena Pekerja Dan Cidera Anggota Tubuh	2	4	8	H
			Pipa terjatuh mengenai pekerja lain yang lewat	2	3	6	M
5	Proses Pemanasan Pipa	Terkena api pembakaran	Luka bakar pada anggota tubuh	2	4	8	H
		Kabel Terkelupas	Tersengat Listrik	2	4	8	H
		Menyentuh Pipa Bekas Pembakaran	Luka Ringan / melepuh	3	3	9	H

(Sumber: Pengolahan Penulis, 2024)

Berikut ini merupakan hasil penilaian risiko yang didapatkan setelah dilakukan pengolahan data dari setiap pekerjaan pada proses instalasi plumbing pada proyek Pembangunan apartemen cisauk point. Untuk

hasil penilaian level risiko dapat dilihat pada Tabel 4 di bawah ini.

Tabel 4 Jumlah Level Risiko Pada Proses Sebelum Pengendalian

NO	Proses/Kegiatan	Level Risiko				Jumlah
		Low	Medium	High	Extreme	
1	Proses Pemotongan	0	3	2	0	5
2	Proses Pengangkutan Pipa Ke Lantai Tertentu	0	0	2	1	3
3	Proses Pembobokan Tembok	0	0	4	2	6
4	Proses Penyambungan Pipa	0	2	1	0	3
5	Proses Pemanasan Pipa	0	0	3	0	3

(Sumber: Pengolahan Penulis, 2024)

Selanjutnya, pada tahap akhir ini dilakukan pengendalian risiko untuk semua kegiatan dan pekerjaan dengan membuat tabel HAZOP untuk mengukur tingkat risiko sebelum dan setelah penerapan pengendalian dalam proses instalasi plumbing. Proses

penyusunan tabel HAZOP melibatkan bantuan dari ahli K3 yang ada di departemen keselamatan untuk memverifikasi dan menyetujui tabel HAZOP yang dibuat. Hasil dari penyusunan tabel HAZOP dapat dilihat pada Tabel 5 di bawah ini:

Tabel. 5 Pengendalian Risiko Bahaya

NO	AKTIVITAS/KEGIATAN	IDENTIFIKASI BAHAYA	RISIKO YANG DITIMBULKAN	PENGENDALIAN RISIKO	L	C	S	RUJUKAN
1	Proses Pemotongan	Tangan Terkena Alat Potong	Tangan Terluka, Berdarah	Mengharuskan pengurus untuk menyediakan alat pelindung diri bagi pekerja. Dalam kasus ini, sarung tangan tahan sayat/potong dan sepatu keselamatan harus disediakan.	2	2	4	Undang-Undang No. 1 Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja
		Tangan Tergores Pipa Bekas Potongan	Terluka Goresan Ringan		2	1	2	
		Serbuk Bekas Potongan Terhirup	Sesak Nafas	Mengharuskan pengurus untuk menyelenggarakan pengaturan yang memungkinkan pekerja dapat dilakukan dengan tenang.	1	3	3	
		Kerusakan Alat Saat Digunakan	Terluka karena alat yang rusak		2	2	4	
		Potongan serbuk terbang ke arah mata	Sakit mata / kelilipan	Mengharuskan pengurus untuk menyediakan alat pelindung diri bagi pekerja. Dalam	2	2	4	

NO	AKTIVITAS/KEGIATAN	IDENTIFIKASI BAHAYA	RISIKO YANG DITIMBULKAN	PENGENDALIAN RISIKO	L	C	S	RUJUKAN
				kasus ini, menggunakan masker dan kacamata pelindung				
2	Proses Pengan gkutan Pipa Ke Lantai Tertentu	Angkat pipa manual di angkut menggunakan bahu dan naik tangga	Sakit bahu	Eliminasi Bahaya Hindari pengangkutan pipa secara manual dengan menyediakan alat angkut pipa	2	3	6	(Permenaker No. 5 Tahun 2018 tentang K3 Lingkungan Kerja, Pasal 22 ayat 1)
		Kepeleset dari tangga	Keseleo / patah tulang	Pasang pegangan tangan (handrail) di sepanjang jalur	3	2	6	(Pedoman Pencegahan Kecelakaan Kerja, Kemenaker, hal. 18)
			Pipa jatuh mengenai anggota tubuh	Hindari pengangkutan pipa secara manual dengan menyediakan alat angkut pipa	2	2	4	
3	Proses Pembobokan Tembok	Paparan Debu	Gangguan Pernafasan	Wajibkan penggunaan masker debu,	3	1	3	(Permenaker No. 8/2010)
			Gangguan penglihatan	pelindung mata, pelindung telinga, sarung tangan, sepatu keselamatan	2	2	4	
		Terjatuh Dari Ketinggian	Patah Tulang Bahkan Meninggal	Wajibkan penggunaan full body harness tali keselamatan saat bekerja di ketinggian	2	3	6	(Permenaker No. 8/2010 tentang APD)
		Pukulan Palu Meleset Dan Terkena Tangan	Tangan bengkok, Patah Tulang dan Berdarah	Gunakan alat pelindung mesin bor untuk mencegah proyektil/benda terlontar	3	1	3	(Pedoman Keselamatan Mesin, Kemenaker, hal. 27)
		Posisi Tubuh Yang Salah	Cidera Tulang Punggung, Leher Dan Tangan	Lakukan penjadwalan istirahat untuk mencegah posisi tubuh yang salah terlalu lama	2	2	4	(Pedoman Ergonomi, Kemenaker, hal. 18)

NO	AKTIVITAS/KEGIATAN	IDENTIFIKASI BAHAYA	RISIKO YANG DITIMBULKAN	PENGENDALIAN RISIKO	L	C	S	RUJUKAN
		Alat Terjatuh Dan Mengenai Pekerja Lain	Cidera Kepala Bahkan Meninggal	Gunakan alat pelindung mesin bor untuk mencegah proyektil/benda terlontar	2	2	4	(Pedoman Keselamatan Mesin, Kemenaker, hal. 27)
4	Proses Penyambungan Pipa	Tangan Terkena Lem	Radiasi Kulit	Wajibkan penggunaan sarung tangan tahan bahan kimia saat menggunakan lem	2	2	4	(Permenaker No. 8/2010 tentang APD)
		Pipa Terjatuh	Terkena Pekerja Dan Cidera Anggota Tubuh	Pasang pagar pengaman atau pelindung di area penyambungan untuk mencegah pipa jatuh mengenai pekerja lain yang lewat	2	2	4	(UU No. 1/1970 Pasal 3 ayat 1 poin f)
			Pipa terjatuh mengenai pekerja lain yang lewat	mencegah pipa jatuh mengenai pekerja lain	2	1	2	
5	Proses Pemansan Pipa	Terkena api pembakaran	Luka bakar pada anggota tubuh	Wajibkan penggunaan sarung tangan tahan panas saat memanaskan pipa	1	3	3	(Permenaker No. 8/2010 tentang APD)
		Kabel Terkelupas	Tersengat Listrik	Pasang pelindung atau isolasi pada kabel untuk mencegah terkelupas	2	2	4	(Permenaker No. 38/2016 Pasal 7)
		Menyentuh Pipa Bekas Pembakaran	Luka Ringan / melepuh	Sediakan penjepit atau alat bantu saat memanaskan pipa untuk menghindari kontak langsung dengan permukaan panas	2	2	4	(Pedoman Keselamatan Las, Kemenaker, hal. 18)

(Sumber: Pengolahan Penulis, 2024)

Berdasarkan pengendalian risiko di atas, dapat diketahui bahwa, terdapat penurunan level risiko setelah dilakukan pengendalian risiko bahaya pada proses instalasi *plumbing* di pembangunan apartemen cisauk point, yaitu

dari 20 pekerjaan yang dilakukan pengendalian, terdapat 15 pekerjaan dengan risiko *low* atau rendah, dan 5 pekerjaan risiko *medium* atau sedang.

Berikut ini adalah hasil penilaian risiko yang telah didapatkan setelah dilakukan pengendalian dari setiap pekerjaan pada proses instalasi *plumbing* pada proyek pembangunan

apartemen cisauk point. Untuk hasil setelah pengendalian dapat dilihat pada Tabel 6 di bawah ini.

Tabel 6 Jumlah Level Risiko Pada Proses Setelah Pengendalian

NO	Proses/Kegiatan	Level Risiko				Jumlah
		Low	Medium	High	Extreme	
1	Proses Pemotongan	4	1	0	0	5
2	Proses Pengangkutan Pipa Ke Lantai Tertentu	1	2	0	0	3
3	Proses Pembobokan Tembok	5	1	0	0	6
4	Proses Penyambungan Pipa	3	0	0	0	3
5	Proses Pemanasan Pipa	2	1	0	0	3

(Sumber: Pengolahan Penulis, 2024)

Maka, hasil persentase dari hasil diatas adalah sebagai berikut :

1. Risiko ekstrim = $\frac{0 \text{ Pekerjaan}}{20 \text{ Pekerjaan}} \times 100\% = 0\%$
2. Risiko high = $\frac{0 \text{ Pekerjaan}}{20 \text{ Pekerjaan}} \times 100\% = 0\%$
3. Risiko Medium = $\frac{5 \text{ Pekerjaan}}{20 \text{ Pekerjaan}} \times 100\% = 25\%$
4. Risiko Low = $\frac{15 \text{ Pekerjaan}}{20 \text{ Pekerjaan}} \times 100\% = 75\%$

III. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian terkait identifikasi bahaya menggunakan metode *Job Safety Analysis* (JSA) dari hasil wawancara dan identifikasi langsung bersama pekerja dan safety officer, terdapat 5 jenis pekerjaan pada proses instalasi plumbing dan mendapatkan 20 temuan potensi bahaya, diantaranya yaitu, pada proses pemotongan terdapat 5 potensi bahaya, kemudian pada proses pengangkutan pipa ke lantai tertentu, terdapat 3 potensi bahaya, kemudian pada proses pembobokan tembok, terdapat 6 potensi bahaya, kemudian pada proses penyambungan pipa terdapat 3 potensi bahaya, dan yang terakhir pada proses pemanasan pipa terdapat 3 potensi bahaya. Berdasarkan analisis perhitungan nilai tingkat risiko sebelum pengendalian menggunakan metode *Hazard And Operability Study*

(HAZOP), diperoleh hasil sebanyak 3 potensi bahaya masuk pada Tingkat risiko ekstrim (*Extreme Risk*) dengan nilai persentase sebesar 15%, 11 potensi bahaya masuk pada Tingkat risiko tinggi (*High Risk*), dengan nilai persentase sebesar 60%, dan yang terakhir terdapat 5 potensi bahaya masuk pada tingkat risiko sedang (*Medium Risk*), dengan nilai persentase sebesar 25%.

UCAPAN TERIMAKASIH

Dalam kesempatan ini, saya ingin mengucapkan terima kasih yang tulus atas berbagai dukungan dan kontribusi yang telah diberikan dalam penelitian ini. Terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan teknis, dukungan finansial, serta waktu dan tenaga untuk membantu saya menyelesaikan penelitian ini. Saya juga mengucapkan terima kasih kepada keluarga dan teman-teman yang selalu memberikan dukungan moral dan semangat dalam setiap langkah perjalanan penelitian ini, semua kontribusi dan bantuan yang diberikan sangat berarti bagi terwujudnya jurnal ini. Terima kasih atas segalanya.

DAFTAR PUSTAKA

- Aditya, R. L., & Nugroho, A. J. (2024). ANALISIS KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA (K3) PADA AREA PRODUKSI DENGAN METODE HAZARD & OPERABILITY (HAZOP). Jurnal

- Ilmiah Penelitian Mahasiswa, 2(4), 362-376.
- Afdahlia, H., Hamid, A., & Maliga, I. (2020). Hubungan Pengetahuan Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) dengan Kecelakaan Kerja pada Tukang Las di Kecamatan Sumbawa Tahun 2020. *Jurnal Kesehatan Dan Sains*, 4(1), 71-78.
- Andri Haslindah, Andrie, Sri Aryani, & Feisar Nurhidayat (2020). Penerapan Metode HAZOP Untuk Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Pada Bagian Produksi Air Minum Dalam Kemasan Cup Pada PT. Tirta Sukses Perkasa (CLUB). *JOURNAL INDUSTRIAL ENGINEERING AND MANAGEMENT*, 20-24.
- Balili, S., & Yuamita, F. (2022). Analisis Pengendalian Risiko Kecelakaan Kerja Bagian Mekanik Pada Proyek PLTU Ampana (2x3 MW) Menggunakan Metode Job Safety Analysis (JSA). *Jurnal Teknologi dan Manajemen Industri Terapan*, 1(2), 61-69.
- Ihromi, W. D., Putri, A. W., Safitri, D., Dewi, N. M. A. A., & Anwar, P. P. (2024). IDENTIFIKASI RISIKO PADA UD LAKSANA JAYA BORDIR DENGAN METODE HAZARD AND OPERABILITY STUDY (HAZOP). *Neraca: Jurnal Ekonomi, Manajemen dan Akuntansi*, 2(1), 42-57.
- Ilmansyah, Y., Mahbubah, N. A., & Widyaningrum, D. (2020). Penerapan Job Safety Analysis sebagai Upaya Pencegahan Kecelakaan Kerja dan Perbaikan Keselamatan Kerja di PT Shell Indonesia. *PROFISIENSI: Jurnal Program Studi Teknik Industri*, 8(1), 15-22.
- Mindhayani, Iva (2020). ANALISIS RISIKO KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA DENGAN METODE HAZOP DAN PENDEKATAN ERGONOMI (STUDI KASUS: UD. BAROKAH BANTUL). *Jurnal SIMETRIS*, Vol. 11, 31-38. 84
- Pane, R. P. S., & Purba, S. H. (2024). Analisis Kesehatan Dan Keselamatan Kerja Menggunakan Metode Hazard And Operability Studi (HAZOP). *Nusantara Journal of Multidisciplinary Science*, 1(11), 592-598.
- Putri, Alifia Salsabila (2022). ANALISIS RISIKO BAHAYA PADA PROSES PENAMBANGAN BATU BARA MENGGUNAKAN METODE HAZARD IDENTIFICATION, RISK ASSESSMENT, AND DETERMINE CONTROL (HIRADC), JOB SAFETY ANALYSIS (JSA), DAN HAZARD AND OPERABILITY STUDY (HAZOP) GUNA MEMINIMALKAN KECELAKAAN KERJA. *SKRIPSI*, 1-110.
- Rahmanto, I., & Hamdy, M. I. (2022). Analisa Resiko Kecelakaan Kerja Karyawan Menggunakan Metode Hazard and Operability (HAZOP) di PT PJB Services PLTU Tembilahan. *Jurnal Teknologi dan Manajemen Industri Terapan*, 1(2), 53-60.
- Rangga Aulia, Meldia Fitri, & Muhammad Ilham Adelino (2022). Analisis Keselamatan dan Kesehatan Kerja dengan Metode JSA dan HAZOP. *JOURNAL OF INDUSTRIAL*, 22-28.
- Sarah Putri Aprilia, Bambang Suhardi, Rahmadiyah Dwi astuti, & I. A. (2020). Analisis Risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja Menggunakan Metode Hazard and Operability Study (HAZOP) : Studi Kasus PT. Nusa Palapa Gemilang. *Media Ilmiah Teknik Industri*, 1-8.
- Savitri, E. D. Y., Lestariningsih, S., & Mindhayani, I. (2021). Analisis Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (K3) Dengan Metode Hazard And Operability Study (HAZOP)(Studi Kasus: CV. Bina Karya Utama). *Jurnal Rekayasa Industri (JRI)*, 3(1), 51-61.