

ANALISIS RISIKO KECELAKAAN KERJA DENGAN METODE HIRARC DI BENGKEL RPS *MACHINEERING* (TPM) SMK NURUL ISLAM GRESIK

Muhammad Hasanuddin¹, Moh. Jufriyanto², Hidayat³

Universitas Muhammadiyah Gresik^{1,2,3}
muhammadhasan247@gmail.com

Abstract: *This research aims to find out a clear picture of the implementation of HIRARC at the RPS Mechanical Engineering Workshop at Nurul Islam Vocational School. The methods used in this research were field observation and interviews. The data obtained from the research results were then analyzed qualitatively. The potential dangers obtained in this study were collisions, burns, abrasions, torn hands, injured feet, eye irritation. The results of a study of the potential risks of danger at the RPS Mechanical Engineering Workshop found several medium risk activities and two low risk activities. The control efforts provided to reduce risks in student practicums in the RPS machine workshop are in the form of PPE equipment used and the implementation of SOPs in accordance with the standards that have been set for each machine. After providing control measures, the risk is expected to decrease to low risk in all activities.*

Keywords: *Work Accidents, Occupational Health and Safety, HIRARC, Risks, Dangers*

Abstrak: *Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui gambaran jelas implementasi HIRARC pada Workshop Teknik Mesin RPS di SMK Nurul Islam. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah observasi lapangan dan wawancara. Data yang diperoleh dari hasil penelitian kemudian dianalisis secara kualitatif. Potensi bahaya yang diperoleh pada penelitian ini adalah benturan, luka bakar, lecet, tangan robek, kaki luka, iritasi mata. Hasil kajian dari risiko potensi bahaya pada Bengkel Teknik Permesinan RPS ditemukan beberapa aktivitas berisiko sedang dan dua aktivitas berisiko rendah. Upaya pengendalian yang diberikan untuk mengurangi risiko pada praktikum mahasiswa di bengkel mesin RPS adalah berupa peralatan APD yang digunakan dan penerapan SOP sesuai dengan standar yang telah ditetapkan pada masing-masing mesin. Setelah diberikan tindakan pengendalian, maka risiko tersebut diharapkan dapat menurun hingga risiko rendah pada seluruh aktivitas.*

Kata Kunci: *Kecelakaan Kerja, Kesehatan dan Keselamatan Kerja, HIRARC, Resiko, Bahaya*

PENDAHULUAN

Perkembangan dunia industri dan dunia usaha yang semakin pesat menuju era globalisasi yang ditandai dengan semakin majunya ilmu pengetahuan dan teknologi, hal ini akan mempengaruhi tuntutan dunia industri dan dunia usaha akan kebutuhan tenaga terampil dan siap pakai. sumber daya manusia dalam dunia industri dan dunia usaha serta menguasai bidang teknologi tertentu untuk lebih meningkatkannya (Ningsih, 2019). Kecelakaan kerja adalah suatu peristiwa yang tidak diinginkan yang tidak diperkirakan sebelumnya (Suma'mur, 1996), pengertian lainnya adalah suatu kejadian atau kejadian yang tidak diinginkan dalam suatu proses produksi yang mengakibatkan cedera, kerusakan

harta benda, atau kerugian (Monoarfa, 2022).

Pada dasarnya ada dua penyebab utama terjadinya kecelakaan: kondisi tidak aman dan perilaku tidak aman. Suatu masyarakat atau suatu negara menyelenggarakan pendidikan sesuai dengan konteks sosiologis, sejarah, dan budaya masyarakat atau negara tersebut (Permana, 2022). Berdasarkan hal tersebut, desain pendidikan perlu beradaptasi dengan kebutuhan masyarakat yang ada. Untuk itu Departemen Pendidikan Nasional mengembangkan Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) dengan berbagai program keterampilan, dengan tujuan menghasilkan tenaga profesional atau pekerja tingkat menengah untuk membentuk sumber daya manusia yang

memiliki pengetahuan, keterampilan, dan sikap profesional di bidangnya masing-masing (Wahid *et al.*, 202)

Fokus utama untuk meningkatkan kesadaran dan pemahaman tentang keselamatan kerja adalah lembaga pendidikan seperti Sekolah Menengah Kejuruan (SMK). Melalui lokakarya praktik dan paparan industri berikutnya, siswa sekolah kejuruan akan terus dihadapkan pada tantangan keselamatan kerja. Dengan demikian, mereka akan terbiasa menerapkan peraturan kesehatan dan keselamatan kerja pada saat melakukan kegiatan lokakarya (Alfiah *et al.*, 2012)

Sebagai lembaga pendidikan, sekolah—dalam hal ini Sekolah Kejuruan—bertugas menerapkan K3 di ruang kelas sesuai dengan amanat undang-undang. Oleh karena itu, untuk mengadopsi K3 di kelas, masyarakat pendidikan harus siap (SMK NURUL ISLAM Gresik merupakan bagian dari lembaga pencetak tenaga kerja yang telah membantu meningkatkan jumlah lulusan dengan status calon tenaga kerja yang ahli di bidangnya (Purnama, 2015). Berdasarkan hasil observasi dan penyusunan laporan sistem keselamatan kerja dengan mengidentifikasi bahaya dan penilaian risiko dengan menerapkan proses yang dikenal dengan *Hazard Identification, Risk Control, and Risk Assessment* (HIRARC), metode ini memberikan penilaian risiko terhadap jenis pekerjaan yang dilakukan. keluar, sehingga siswa dapat mengetahui seberapa besar risiko bahayanya. mungkin timbul dalam pekerjaan yang dilakukannya dan dapat meminimalisir risiko yang timbul dengan cara mengendalikan risiko (Wisudawati, 2020).

LANDASAN TEORI

Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3)

Keselamatan kerja menurut Suma'mur (1981), merupakan keselamatan yang berhubungan dengan mesin, pesawat terbang, peralatan kerja, komponen dan prosedur proses, landasan kantor dan lingkungannya serta pendekatan dalam bekerja (Halim, 2016). Keselamatan kerja menyangkut keseluruhan proses produksi dan distribusi, baik barang maupun jasa. Keselamatan kerja merupakan kewajiban setiap orang yang bekerja. Keselamatan kerja adalah dari, oleh, dan untuk setiap pekerja dan orang lain, serta masyarakat pada umumnya (Arif, 2015).

Sedangkan menurut Daryanto (2010:1), keselamatan meliputi: mencegah kecelakaan, mencegah dan mengurangi cacat tetap, mencegah penyakit akibat kerja, mencegah atau mengurangi kematian, pengamanan bahan, konstruksi dan pemeliharaan, yang semuanya itu untuk meningkatkan kesejahteraan manusia (Saadon, 2020)

Dari beberapa pendapat di atas dapat disimpulkan bahwa keselamatan kerja adalah suatu program perlindungan diri pada saat melaksanakan pekerjaan dan berada pada lingkungan kerja yang mempunyai resiko terjadinya kecelakaan dan kerusakan mesin, guna mencegah dan tidak menimbulkan atau bahkan menghilangkan sebab-sebab tersebut (Riandadari, 2019).

HIRARC

Menurut Ramli (2010), HIRARC adalah seperangkat prosedur untuk mengidentifikasi risiko yang mungkin timbul selama kegiatan bisnis rutin atau non-rutin, mengevaluasi risiko yang terkait dengan risiko tersebut, dan mengembangkan program pengendalian untuk mengurangi tingkat risiko ke tingkat yang dapat diterima. tingkat dalam upaya menghindari kecelakaan.

Sebagai komponen mendasar dari sistem manajemen keselamatan dan kesehatan tempat kerja, HIRARC terkait erat dengan inisiatif yang bertujuan mencegah dan mengendalikan bahaya (Ikhsan, 2022).

JSA

Analisis keselamatan kerja adalah proses yang membantu mengintegrasikan konsep dan praktik keselamatan dan kesehatan yang diakui untuk aktivitas atau operasi kerja tertentu, menurut CCOHS (2016), menemukan kemungkinan risiko dan menyarankan tindakan teraman adalah tugas mendasar pekerjaan di JSA (Ramadhan, 2017)

Utami (2012), menyatakan bahwa Analisis Keselamatan Kerja adalah teknik analisis bahaya yang digunakan untuk menentukan dengan tepat bahaya yang terkait dengan pekerjaan seseorang dan untuk merancang pengendalian yang sesuai untuk menurunkan risiko dan meminimalkan kecelakaan kerja (Alfatiyah, 2017).

Resiko

Proses mendeteksi, melacak, dan mengelola risiko yang mungkin terjadi untuk mengurangi dampak negatif apa pun terhadap bisnis dikenal sebagai manajemen risiko. Irham Fahmi (2010:2), menyatakan bahwa manajemen risiko adalah suatu disiplin ilmu yang mengkaji bagaimana suatu organisasi menggunakan alat untuk memetakan berbagai permasalahan yang sudah ada dengan menyusun teknik manajemen yang berbeda secara menyeluruh dan metodis. Jadi manajemen risiko merupakan suatu disiplin ilmu yang mengatur, meminimalkan bahkan mencegah terjadinya risiko. Proses gabungan identifikasi, analisis, dan evaluasi risiko dikenal sebagai penilaian risiko (Ikhsan *et al.*, 2017). Intinya, penilaian risiko adalah proses mengevaluasi hasil potensial yang dapat

membahayakan pencapaian tujuan dan sasaran organisasi. Hasil analisis risiko dinilai dan dibandingkan dengan standar yang telah ditetapkan untuk memastikan penerimaan risiko. Penilaian risiko (*Risk Assessment*) meliputi dua tahap proses, yaitu menganalisis risiko (*Risk Analysis*) dan mengevaluasi risiko (*Risk Evaluation*) (Umaindra, 2018).

Sebuah proses yang digunakan untuk mengidentifikasi dan mengendalikan semua kemungkinan bahaya di tempat kerja dan melakukan tinjauan berkelanjutan (Mauliyani, 2022). Menurut definisi yang diberikan dalam OHSAS 18001:2007, bahaya adalah segala keadaan, sumber, atau aktivitas yang berpotensi mengakibatkan kecelakaan atau penyakit akibat kerja. Tarwaka (2014), mendefinisikan potensi bahaya sebagai segala sesuatu yang berhubungan dengan proses dan sistem kerja yang berpotensi mengakibatkan kerugian, kerusakan, cedera, penyakit, kecelakaan, atau bahkan kematian. Segala sesuatu yang berisiko menyebabkan kecelakaan, kerugian manusia, kerusakan properti, atau masalah lainnya dianggap berbahaya. Oleh karena adanya bahaya maka diperlukan upaya pengendalian agar bahaya tersebut tidak menimbulkan akibat yang merugikan (Soehatman Ramli, 2010).

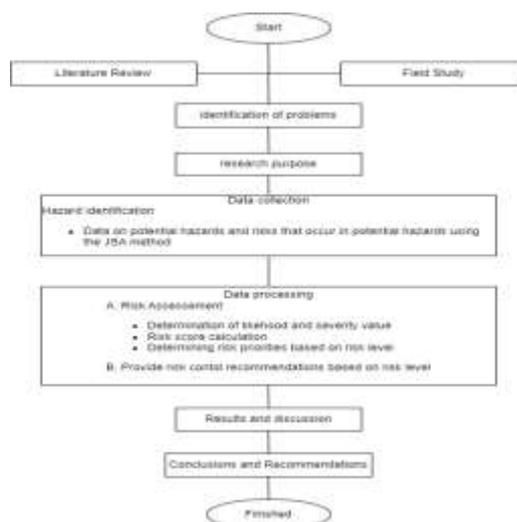
METODE PENELITIAN

Proses praktikum siswa pada *Workshop* RPS Teknik Permesinan SMK Nurul Islam hendaknya dianalisa sebagai upaya preventif agar tidak terjadi kecelakaan kerja. Penelitian ini dapat digunakan untuk mengetahui gambaran yang jelas mengenai implementasi HIRARC pada *Workshop* RPS Teknik Permesinan di SMK Nurul Islam. Dalam penelitian ini dilakukan observasi lapangan dan wawancara. Data yang diperoleh dari hasil penelitian kemudian diolah menurut penelitian kualitatif.

Prosesnya dikenal dengan nama *Hazard Identification, Risk Control, and Risk Assessment*, atau HIRARC, metode ini memberikan penilaian risiko terhadap jenis pekerjaan yang dilakukan, sehingga siswa dapat mengetahui seberapa besar

risiko bahaya yang mungkin timbul dalam pekerjaan yang mereka lakukan dan dapat meminimalkan risiko yang timbul dengan mengendalikan risiko (Wijaya, 2015)

Skenario Penelitian



Gambar 1. Diagram Alir Skenario Penelitian

HASIL PENELITIAN

Analisis Keselamatan Kerja (JSA)

Pada tahap ini dilakukan identifikasi bahaya menggunakan metode *Job Safety Analysis* (JSA). Merupakan teknik untuk mengidentifikasi bahaya

dengan mengidentifikasi aktivitas yang akan dilakukan di area kerja. Tabel berikut menunjukkan hasil penerapan pendekatan Analisis Keselamatan Kerja untuk mendeteksi bahaya dalam proses produksi.

Tabel 1. Sektor Permesinan JSA

Nomor	Jenis kegiatan	Mesin	Potensi Bahaya/Risiko
1	Mengiris Komponen	Roda untuk memotong	Semburan bubuk penggilingan menghantamku. Kebakaran terjadi. Sengatan listrik
2	Menggunakan mesin bubut	Bubut / <i>Pembubutan</i>	Terkena cipratan gram panas Tangan terjepit oleh <i>chuck/spindel</i> Sengatan listrik
3	Mengoperasikan Mesin Penggilingan	Mesin <i>Penggilingan</i>	Memotong sudut tajam benda kerja Terkena cipratan gram panas Sengatan listrik
4	Mengasah Ketajaman Mata Bor, Mata Bor dan <i>Endmill</i>	Mesin Gerinda Duduk / Asah	Mata terkena debu batu gerinda Menghirup debu batu gerinda Tangan tergores

Tabel 2. Sektor Pengelasan JSA

Nomor	Jenis kegiatan	Mesin/Alat	Potensi Bahaya/Risiko
1	Menyambung Besi/Benda Kerja	Mesin las	Mata terkena sinar las Menghirup asap las Sengatan listrik Terjadi kebakaran
2	Menghaluskan Kerak Sisa Las	Penggilingan tangan	Kebisingan terjadi Terkena cipratan bubuk gerinda Terjadi kebakaran Sengatan listrik

Tabel 3. Sektor Pengecatan JSA

Nomor	Jenis kegiatan	Mesin/Alat	Potensi Bahaya/Risiko
1	Lukisan	Kompresor udara	Menghirup bahan kimia cat Api

Tugas Beresiko

Seluruh potensi bahaya dalam proses kerja diidentifikasi yang kemungkinan terjadi dalam pekerjaan, kemudian akan diberikan saran pengendalian berdasarkan hierarki

pengendalian risiko yang ada. Hasil *Hazard Identification Risk Assessment and Risk Control* (HIRARC) pada bidang permesinan, pengelasan dan pengecatan di Bengkel Pemesinan RPS dapat dilihat pada tabel berikut,

Tabel 4. Penilaian Risiko pada Sektor Permesinan

No	Jenis kegiatan	Mesin	Potensi Bahaya/Risiko	Tugas beresiko		
				L	S	Tingkat Risiko
1	Memotong benda kerja	Roda Pematong	Terkena cipratan bubuk gerinda Terjadi kebakaran Sengatan listrik	2	1	2
2	Mengoperasikan mesin bubut	Bubut / <i>Pembubutan</i>	Terkena cipratan gram panas Tangan terjepit oleh <i>chuck/ spindel</i> Sengatan listrik	3	2	6
3	Mengoperasikan mesin penggilingan	Mesin <i>Penggilingan</i>	Memotong sudut tajam benda kerja Terkena cipratan gram panas Sengatan listrik	3	2	6
4	Mengasah ketajaman mata bor, mata bor dan <i>endmill</i>	Mesin gerinda/asah duduk	Mata terkena debu batu gerinda Menghirup debu batu gerinda Tangan tergores	2	1	2

Tabel 5. Penilaian Risiko Sektor Pengelasan

Nomor	Jenis kegiatan	Mesin/Alat	Potensi Bahaya/Risiko	Tugas beresiko		
				L	S	Tingkat Risiko
1	Menyambung besi/benda kerja	Mesin las	Mata terkena sinar las Menghirup asap las Sengatan listrik Terjadi kebakaran	3	2	6
2	Ratakan sisa skala pengelasan	Penggilingan tangan	Kebisingan terjadi Terkena cipratan bubuk gerinda	1	1	1

Tabel 6. Penilaian Risiko Sektor Pegecatan

Nomor	Jenis kegiatan	Mesin/Alat	Potensi Bahaya/Risiko	Tugas beresiko		
				L	S	Tingkat Risiko
1	Lukisan	Kompresor udara	Menghirup bahan kimia cat Api	1	1	1

Pengendalian risiko

Pengendalian risiko dilakukan dengan tujuan untuk menangani dan mencegah risiko dengan sebaik-baiknya serta mempertimbangkan segala cara penyelesaiannya sesuai dengan kebutuhan sebenarnya dari sekolah pengendalian risiko berdasarkan peta

risiko yang bertujuan untuk menyampaikan prioritas pengendalian risiko terhadap bahaya. yang telah teridentifikasi sehingga diperlukan tindakan pengendalian risiko yang efektif. Sedangkan untuk pengendalian risiko pada proses produksi.

Tabel 7. Pengendalian Risiko pada Sektor Permesinan

Jenis kegiatan	Mesin	Potensi Bahaya/Risiko	Tingkat Mempertanyakan	Pengendalian Risiko
Memotong benda kerja	Roda Pemotong	Terkena cipratan bubuk gerinda Terjadi kebakaran Sengatan listrik	2	Menggunakan APD (<i>helm safety</i> , kacamata, <i>wearpack</i> , sarung tangan, penutup telinga dan sepatu <i>safety</i>) Lindungi dan singkirkan bahan yang mudah terbakar Pemeriksaan memeriksa kondisi mesin, memastikan tidak ada kabel yang terkelupas
Mengoperasikan mesin bubut	Bubut / <i>Pembubutan</i>	Terkena cipratan gram panas Tangan terjepit oleh chuck/ <i>spindle</i>	6	Menggunakan APD (<i>helm safety</i> , kacamata, <i>wearpack</i> dan sepatu <i>safety</i>) Dilarang memakai sarung tangan yang mudah tertarik pada genggamannya, kenakan <i>wearpack</i> dengan rapi dan tidak berlempang panjang, tidak main-main

		Sengatan listrik		Pemeriksaan memeriksa kondisi mesin, memastikan tidak ada kabel yang terkelupas
Mengoperasikan mesin penggilingan	Mesin Penggilingan	Memotong sudut tajam benda kerja	6	Kenakan sarung tangan kulit
		Terkena cipratan gram panas		Menggunakan APD (<i>helm safety</i> , kacamata, <i>wearpack</i> dan <i>sepatu safety</i>)
		Sengatan listrik		Pemeriksaan memeriksa kondisi mesin, memastikan tidak ada kabel yang terkelupas
Mengasah ketajaman mata bor, mata bor dan <i>endmill</i>	Mesin gerinda/asah duduk	Mata terkena debu batu gerinda	2	Kenakan APD lengkap, terutama kacamata
		Menghirup debu batu gerinda		Kenakan masker
		Tangan tergores		Jaga jarak aman tangan Anda dari batu gerinda, bukan main-main

Tabel 8. Pengendalian Risiko pada Sektor Pengelasan

Jenis kegiatan	Mesin/Alat	Potensi Bahaya/Risiko	Tingkat Memperhatikan	Upaya Pengendalian
Menyambung besi/benda kerja	Mesin las	Mata terkena sinar las	6	Kenakan kacamata las khusus atau APD tudung las
		Menghirup asap las		Kenakan masker APD
		Sengatan listrik		Pemeriksaan memeriksa kondisi mesin, memastikan tidak ada kabel yang terkelupas
Ratakan sisa skala pengelasan	Penggilingan tangan	Terjadi kebakaran	1	Lindungi dan singkirkan bahan yang mudah terbakar
		Kebisingan terjadi		Kenakan penutup telinga APD
		Terkena cipratan bubuk gerinda		Menggunakan APD (<i>helm safety</i> , kacamata, <i>wearpack</i> , sarung tangan, penutup telinga dan <i>sepatu safety</i>)
		Terjadi kebakaran		Lindungi dan singkirkan bahan yang mudah terbakar
		Sengatan listrik		Pemeriksaan memeriksa kondisi mesin, memastikan tidak ada kabel yang terkelupas

Tabel 9. Pengendalian Risiko pada Sektor Pengecatan

Jenis kegiatan	Mesin/Alat	Potensi Bahaya/Risiko	Tingkat Memperhatikan	Upaya Pengendalian
Lukisan	Kompresor udara		1	Kenakan kacamata las khusus atau APD tudung las Kenakan masker APD

Menghirup bahan kimia cat Api	Pemeriksaan memeriksa kondisi mesin, memastikan tidak ada kabel yang terkelupas Lindungi dan singkirkan bahan yang mudah terbakar
-------------------------------	--

PEMBAHASAN

Job Safety Analysis (JSA). Merupakan teknik untuk mengidentifikasi bahaya dengan mengidentifikasi aktivitas yang akan dilakukan di area kerja. Pada bidang permesinan, pengelasan dan pengecatan, Bengkel Pemesinan RPS mempunyai pekerjaan yang dilaksanakan setiap praktikum dan mempunyai potensi bahaya pada setiap bidangnya, salah satunya adalah Bidang Permesinan, Bidang Pengelasan, dan Bidang Pengecatan. Peneliti menemukan masih banyak pelajar yang meremehkan pentingnya penggunaan alat pelindung diri (APD) di tempat kerja dan kurang memahami masalah keselamatan sehingga meningkatkan kemungkinan terjadinya kecelakaan kerja. Untuk mengatasi permasalahan yang dihadapi, peneliti melakukan Identifikasi dan Evaluasi Bahaya. Setelah mengamati proses tahapan pekerjaan. Bahaya yang mungkin terjadi pada penelitian ini adalah benturan, luka bakar, lecet, tangan robek, kaki terluka, iritasi mata.

Saran perbaikan adalah melakukan pengendalian yang diberikan untuk mengurangi risiko pada praktikum mahasiswa di bengkel teknik mesin berupa peralatan APD yang digunakan dan penerapan SOP yang sesuai dengan standar yang telah ditetapkan untuk setiap mesin di Nurul SMK Islam. Bengkel Teknik Mesin. Proses tersebut dikenal dengan nama *Hazard Identification, Risk Control, and Risk Assessment* atau HIRARC, metode ini memberikan penilaian risiko terhadap jenis pekerjaan yang dilakukan, sehingga siswa dapat mengetahui seberapa besar risiko bahaya yang mungkin timbul

dalam pekerjaan tersebut. . pekerjaan yang dilakukan dan dapat meminimalkan risiko yang timbul dengan cara mengendalikan risiko. Proses praktikum siswa pada Bengkel Teknik Mesin RPS SMK Nurul Islam hendaknya dianalisa sebagai upaya preventif untuk mencegah terjadinya kecelakaan kerja (Lestari, 2023).

SIMPULAN

Hasil tersebut merupakan kesimpulan yang diperoleh dari penelitian yang telah dilakukan dalam menjawab rumusan masalah yang telah ditentukan, antara lain sebagai berikut:

1. Potensi bahaya yang diperoleh dalam penelitian ini adalah terbentur, terbakar, melepuh, tangan robek, kaki terluka, iritasi pada mata.
2. Dari beberapa pekerjaan di bengkel Teknik Permesinan, semua pekerjaan mempunyai kaitan dengan risiko keselamatan dan kesehatan kerja, namun ada beberapa kegiatan yang mempunyai potensi bahaya yang sama dan upaya pengendaliannya hampir sama seperti pada saat mengoperasikan mesin bubut, mesin giling dan mesin gerinda.
3. Dari hasil pengkajian risiko potensi bahaya pada *Workshop* Teknik Pemesinan RPS ditemukan beberapa aktivitas berisiko sedang dan dua aktivitas berisiko rendah.
4. Upaya pengendalian yang diberikan untuk mengurangi risiko pada praktikum mahasiswa di bengkel permesinan RPS adalah

berupa peralatan APD yang digunakan dan penerapan SOP yang sesuai dengan standar yang telah ditetapkan pada setiap mesin.

5. Setelah diberikan tindakan pengendalian, maka risiko tersebut diharapkan dapat menurun hingga risiko rendah pada seluruh aktivitas

DAFTAR PUSTAKA

- Alfatiyah, R. "Analisis Manajemen Risiko Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Dengan Menggunakan Metode Hirarc Pada Pekerjaan Seksi Casting," *SINTEK JJ Ilm. Teknik. Mesin*, jilid. 11, tidak. 2, hal. 88–101, 2017, [Berani]. Tersedia pada: <https://jurnal.umj.ac.id/index.php/sintek/article/view/2100>
- Alfiah, S, FK Masyarakat, P. Studi, K. Dan, dan K. Kerja, "Penilaian Risiko Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Pada Kegiatan Operasi Dan Produksi Pt Pertamina Geothermal Energy Area Lahendong Tahun 2012 Skripsi Universitas Indonesia Kerja Pada Kegiatan Operasi Dan Produksi Pt Pertamina Geotherm," *J. Kesehat. Mas.*, 2012.
- Arif, Gunawan dan L. Yenny Bendatu, "Perbaikan Keselamatan dan Kesehatan Kerja Dengan Metode HIRARC di PT. Sumber Rubberindo Jaya," *J. Titra*, vol. 3, tidak. 2, hal. 421–426, 2015.
- Fathimahhayati, LD, MR Wardana, dan NA Gumilar, "Analisis Risiko K3 Dengan Metode HIRARC Pada Industri Tahu Dan Tempe Kelurahan Selili, Samarinda," *J. Rekavasi*, vol. 7, tidak. 1, hal. 62–70, 2019.
- Halim, LN dan TWS Panjaitan, "Perancangan Dokumen Hazard Identification Risk Assessment Risk Control," *J. Titra*, vol. 4, tidak. 2, hal. 279–284, 2016.
- Ihsan, T., T. Edwin, dan R. Octavianus Irawan, "Analisis Risiko K3 Dengan Metode Hirarc Pada Area Produksi Pt Cahaya Murni Andalas Permai," *J. Kesehat. Mas. Andalas*, jilid. 10, tidak. 2, hal. 179–185, 2017, doi: 10.24893/jkma.v10i2.204.
- Ikhsan, MZ. "Identifikasi Bahaya, Risiko Kecelakaan Kerja Dan Usulan Perbaikan Menggunakan Metode Job Safety Analysis (JSA)," *J. Teknol. dan Manaj. Ind.Terap.*, jilid. 1, tidak. saya, hal. 42–52, 2022, doi: 10.55826/tmit.v1i1.13.
- Lestari, DA, SR Rizalmi, dan NO Setiowati, "Identifikasi Risiko Kecelakaan Kerja Menggunakan Metode Job Safety Analysis (JSA) pada Rumah Produksi Tahu," *G-Tech J. Teknol. Terap.*, jilid. 7, tidak. 4, hal. 1335–1344, 2023, doi: 10.33379/gtech.v7i4.3074.
- Mauliyani, H., N. Romdhona, A. Andriyani, dan M. Fauziah, "Identifikasi Risiko Keselamatan Kerja Metode (Hirarc) Pada Tahap Pembuatan Tangki Di Pt. Gemala Saranaupaya," *Lingkungan. Pekerjaan. Sembuh. Saf. J.*, jilid. 2, tidak. 2, hal. 163, 2022, doi: 10.24853/eohjs.2.2.163-174.
- Monoarfa, V dan RNB Miolo, "Penerapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) Menggunakan Metode HIRARC Pada UMKM Pabrik Tahu," *J. Pengabd. Ekon.*, jilid. 02, tidak. 01, hal. 1–6, 2022.
- Ningsih, SOD dan SW Hati, "Analisis Resiko Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (K3) Dengan Menggunakan Metode Hazard and Operaability Study (Hazop) Pada Bagian Hydrotest Manual Di Pt. Manufaktur Logam Cladtek Bi," *J. Appl. Bis. Adm.*, jilid. 3, tidak. 1, hal. 29–39, 2019, doi:

- 10.30871/jaba.v3i1.1288.
- Permana, A dan AJ Nugroho, “Analisis Keselamatan Kerja (Jsa) Pada Area Workshop Pt Widya Inovasi Indonesia,” *Jurnal Ilm. Teknik. Mesin, Elektro Dan Komput.* , jilid. 2, tidak. 1, hal. 63–73, 2022.
- Purnama, DS. “Analisa Penerapan Metode HIRARC Dan HAZOPS Dalam Kegiatan Identifikasi Potensi Bahaya dan Resiko pada Proses Unloading Unit Di PT. Toyota Astra Motor,” *J.PASTI* , vol. 3, tidak. 3, hal. 103–111, 2015.
- Ramadhan, F., K. Kunci. Apd, K. Kesehatan, dan R. Kerja, *Seminar Nasional Riset Terapan* . 2017.
- Riandadari, U. “Identifikasi Bahaya dengan Metode HIRARC dalam Upaya Memperkecil Risiko Kecelakaan Kerja di PT . PAL Indonesia,” *J.Tek. Mesin UNESA* , vol. 08, tidak. 01, hal. 34–40, 2019, [Berani]. Tersedia pada: <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/jurnal-pendidikan-teknik-mesin/article/view/27090>
- Saadon, MSI *dkk.* , “Identifikasi bahaya, penilaian risiko dan pengendalian risiko untuk masalah keselamatan dan keamanan kegiatan perikanan berkualitas di lkim kuala besut,” *J. Crit. Pdt.* , jilid. 7, tidak. 8, hal. 1363–1367, 2020.
- Sani, GM, ED Priyana, dan AW Rizqi, “Identifikasi Dan Analisis Risiko Kecelakaan Kerja Dengan Metode Jsa (Job Safety Analysis) Di Bengkel Pemesinan Smk Nurul Islam Gresik,” *SITEKIN J. Sains, Teknol. dan Ind.* , jilid. 20, tidak. 1, hal. 300–307, 2022, [Berani]. Tersedia pada: <https://ejournal.uin-suska.ac.id/index.php/sitekin/article/view/20001>
- Umaindra, MA dan S. Saptadi, “Identifikasi Dan Analisis Risiko Kecelakaan Kerja Dengan Metode Jsa (Job Safety Analysis) Di Departemen Smoothmill Pt Ebako Nusantara,” *Ind. Eng. Daring J.* , jilid. 7, tidak. 1, hal. 343–354, 2018, [Berani]. Tersedia pada: <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/ieoj/article/view/20725>
- Wahid, A, M. Munir, dan AR Hidayatulloh, “Analisis Resiko Kecelakaan Kerja Menggunakan Metode HIRARC PT. SPI,” *J.Ind.View* , vol. 2, tidak. 2, hal. 45–52, 2020, doi: 10.26905/4880.
- Wijaya, A. TWS Panjaitan, dan HC Palit, “Evaluasi Kesehatan dan Keselamatan Kerja dengan Metode HIRARC pada PT,” *Charoen Pokphand Indones. J.Titra* , jilid. 3, tidak. 1, hal. 29–34, 2015.
- Wisudawati, N. dan R. Patradhiani, “Analisis Risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) dengan Metode Hazard Analysis (Studi Kasus pada Proyek Pembangunan Perumahan),” *Integr. J.Ilm. Teknik. Ind.* , jilid. 5, tidak. 1, hal. 29, 2020, doi: 10.32502/js.v5i1.2971.
- Zulfiana, E dan A. Musyafa', “Analisis Bahaya dengan Metode Hazop dan Manajemen Risiko pada Steam Turbine PLTU di Unit 5 Pembangkitan Listrik Paiton,” *Tek. Pomit* , jilid. 2, tidak. 2, hal. 2–5, 2015.