



ANALISIS RISIKO MESIN BUBUT DI POLITEKNIK PERKAPALAN NEGERI SURABAYA MENGGUNAKAN METODE HIRARC

Chantya Wulan Pamungkas

Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya

Lidya Ayu Novita

Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya

Luthfiyah Nurul Khoirunnisa

Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya

Marizha Putri Amalia

Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya

Denny Oktavina Radianto

Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya

Alamat: Jl. Teknik Kimia, Kampus ITS , Keputih Sukolilo. Surabaya 60111

Korespondensi penulis: chantyawp@gmail.com

Abstract. *Work accidents are the main focus in the world of occupational safety and health. Work accidents can occur in a company or agency, including the Surabaya State Shipbuilding Polytechnic (PPNS) in which there is a machining workshop. This journal was created to analyze the possibility of accidents that can occur so that they can be prevented. The method used to prevent and minimize accidents in the machining workshop at PPNS is HIRARC (Hazard Identification Risk Assessment and Risk Control). The results obtained from work activities in the machining workshop are 17 low risk categories, 11 medium risk categories, and 3 with high risk categories*

Keywords: *Accident, HIRARC, Machining*

Abstrak. Kecelakaan kerja menjadi fokus utama dalam dunia keselamatan dan kesehatan kerja. Kecelakaan kerja dapat terjadi di sebuah perusahaan atau instansi, termasuk Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya (PPNS) yang didalamnya terdapat bengkel permesinan. Jurnal ini dibuat untuk menganalisis kemungkinan kecelakaan yang dapat terjadi sehingga dapat dicegah. Metode yang digunakan untuk mencegah dan meminimalisir kecelakaan pada bengkel permesinan di PPNS yaitu HIRARC (*Hazard Identification Risk Assesment and Risk Control*). Hasil yang didapatkan dari aktivitas pekerjaan di Bengkel permesinan yaitu sebanyak 17 kategori risiko rendah, 11 kategori risiko sedang, dan 3 dengan kategori risiko tinggi.

Kata kunci: Kecelakaan, HIRARC, Permesinan.

LATAR BELAKANG

Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) pada dasarnya adalah upaya untuk melindungi pekerja, dunia usaha, masyarakat, dan lingkungan dari berbagai bahaya dan risiko fisik, mental, dan emosional. Sumber bahaya harus dicari dan diidentifikasi agar kecelakaan dan penyakit di tempat kerja dapat dikurangi (Syaputra et al., 2024).

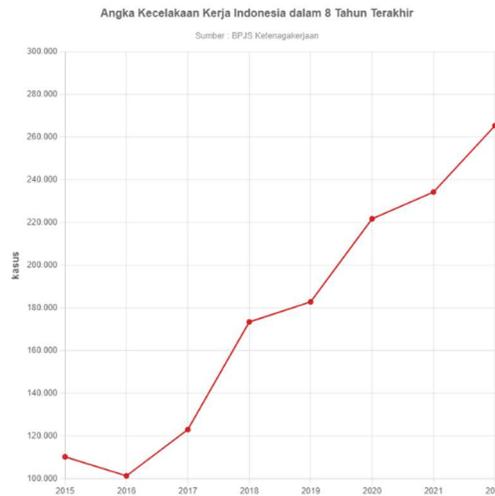
Kecelakaan di tempat kerja sayangnya sering terjadi, terutama pada industri yang melibatkan alat berat dan peralatan yang rumit. Salah satu industri dimana kecelakaan dapat terjadi adalah di bengkel mesin, dimana pekerjaannya mengoperasikan mesin seperti mesin bubut, yang juga dikenal

Received April 30, 2024; Revised Mei 22, 2024; Juni 01, 2024

Chantya Wulan Pamungkas, chantyawp@gmail.com

sebagai mesin bubut dalam bahasa Indonesia. Mesin-mesin ini penting untuk membentuk dan memotong bahan sesuai spesifikasi yang tepat, namun mesin-mesin ini juga dapat menimbulkan risiko besar terhadap keselamatan pekerja jika tidak digunakan dengan benar.

Menurut data BPJS Ketenagakerjaan menunjukkan peningkatan sekitar 200 ribu kasus kecelakaan kerja sejak pandemi 2020 hingga 2022. Pada tahun 2020, jumlah kecelakaan kerja mencapai 221.740 kasus, dan pada tahun 2021, jumlah kecelakaan kerja mencapai 234.270 kasus. Pada bulan November tahun sebelumnya, jumlah kecelakaan kerja mencapai 265.334 kasus (Syaharani, 2023).



Gambar 1 Angka Kecelakaan Kerja Indonesia dalam 8 Tahun terakhir
Sumber: BPJS Ketenagakerjaan

Penyebab umum lainnya dari kecelakaan di bengkel mesin adalah kesalahan manusia. Pekerja yang tidak terlatih dengan baik atau tidak mengikuti protokol keselamatan mempunyai risiko lebih tinggi mengalami kecelakaan saat mengoperasikan mesin. Dalam beberapa kasus, pekerja mungkin tidak berpengalaman atau terlalu percaya diri dengan kemampuan mereka, sehingga menyebabkan kesalahan yang ceroboh dan dapat mengakibatkan cedera serius. Pengusaha harus memberikan pelatihan menyeluruh kepada semua pekerja yang mengoperasikan mesin dan menerapkan pedoman keselamatan yang ketat untuk mencegah kecelakaan yang disebabkan oleh kesalahan manusia.

Jika terjadi kecelakaan bengkel mesin, hal ini dapat menimbulkan akibat yang serius bagi pekerja yang terlibat. Cedera seperti luka terpotong, terbakar, atau tertindih sering terjadi pada kecelakaan yang melibatkan mesin, dan dalam beberapa kasus, cedera ini dapat berakibat fatal. Pekerja juga mungkin menderita dampak fisik atau psikologis jangka panjang akibat kecelakaan, yang berdampak pada kemampuan mereka untuk bekerja dan kualitas hidup mereka secara keseluruhan. Pengusaha harus menerapkan langkah-langkah keselamatan yang tepat untuk mencegah kecelakaan dan melindungi kesejahteraan pekerjanya.

KAJIAN TEORITIS

Mesin bubut adalah alat yang digunakan untuk memotong benda yang diputar. Bubut sendiri adalah proses pemakanan benda kerja dengan memutarnya kemudian dikenakan pada pahat. Gerakan putar benda kerja disebut gerak potong relatif, dan gerakan translasi pahat disebut gerak umpan (Siahaan

et al., 2023). Mesin bubut biasanya digunakan untuk membuat komponen dengan profil silindris, konis, dan lubang. Mereka juga dapat digunakan untuk proses pemesinan lainnya, seperti proses freis, dengan menambahkan alat bantu cekam (Wicaksono et al., 2023)

Untuk menghasilkan berbagai macam ulir dengan berbagai ukuran kisar, perbandingan kecepatan rotasi benda kerja dan kecepatan translasi pahat harus dilakukan. Untuk mencapai hal ini, roda gigi translasi, yang menghubungkan poros spindel dengan poros ulir, dapat diubah (Siahaan et al., 2023).

Bahaya, menurut Aprilliani dkk. (2022) (dalam Afriza & Dewi, 2024), adalah unsur yang ada dalam segala sesuatu dan memiliki kemampuan untuk menyebabkan kerugian pada segala sesuatu, termasuk situasi atau tindakan yang dapat menyebabkan kecelakaan, cedera manusia, kerusakan, atau penyakit lainnya. Bahaya dapat berasal dari berbagai aspek fisik, kimia, mekanik, listrik, ergonomi, perilaku, lingkungan, biologi, dan psikologis (Wijaya et al., 2015 dalam Afriza & Dewi, 2024). Tujuan identifikasi bahaya adalah untuk mengidentifikasi semua potensi penyebab penyakit atau kecelakaan akibat kerja yang dapat mempengaruhi pekerja (Mawengkang et al., 2019 dalam Afriza & Dewi, 2024).

Bahaya dan risiko yang ada di tempat kerja dapat merugikan perusahaan. Manajemen risiko K3 adalah upaya mengelola risiko dengan menggunakan sumber daya yang ada untuk mencegah kecelakaan kerja dan mematuhi standar nasional dan internasional (Triswandana & Armaeni, 2020).

Penilaian risiko adalah evaluasi risiko yang telah ditemukan. Tujuan penilaian risiko adalah untuk menentukan jenis risiko mana yang harus dikendalikan terlebih dahulu (M et al., 2023). Pengendalian risiko adalah upaya untuk mengurangi kemungkinan terjadinya kecelakaan kerja. Pengendalian risiko dilakukan melalui berbagai langkah dan menggunakan struktur pengendalian risiko (Aruan Kristin Mei nora & Singgih Moses Laksono, 2021).

Menurut Ridley (2003), penilaian risiko adalah teknik yang digunakan oleh pemimpin untuk mengendalikan potensi ancaman yang dihadapi oleh pekerja mereka dan memastikan bahwa kesehatan dan keselamatan mereka tidak terancam selama pekerjaan mereka (Wardana et al., 2024). Proses penilaian risiko berupa:

1. Memperkirakan tingkat kemungkinan kejadian (*Likelihood*)
2. Memperkirakan tingkat keparahan kejadian (*Consequence/severity*)

Setelah menentukan tingkat kemungkinan dan tingkat keparahan kejadian, selanjutnya dapat mengetahui tingkat risiko bahaya menggunakan rumus:

$$\text{Risiko} = \text{Likelihood} \times \text{Severity}$$

Hazard Identification Risk Assessment & Risk Control (HIRARC) adalah prosedur untuk mengidentifikasi semua elemen yang dapat menyebabkan kerugian, mempertimbangkan tingkat kemungkinan yang membahayakan di lingkungan kerja, dan memantau tindakan pencegahan resiko untuk memastikan bahwa resiko dapat dikendalikan secara terus menerus (Wardana et al., 2024).

HIRARC juga dapat disebut sebagai serangkaian proses identifikasi bahaya yang terjadi dalam aktivitas rutin maupun non-rujukan di suatu organisasi yang diharapkan dapat digunakan untuk mencegah dan mengurangi jumlah kecelakaan kerja yang terjadi, serta untuk menghindari dan meminimalkan risiko dengan cara yang tepat dengan menghindari dan mengurangi risiko dalam proses perbaikan dan perawatan sehingga prosesnya menjadi (Nurmahmudi et al., 2023).

HIRARC digunakan dalam tiga tahap: identifikasi bahaya risiko, penilaian risiko, dan pengendalian risiko. Matriks digunakan sebagai pedoman untuk menentukan skala prioritas bahaya untuk tindakan pencegahan (Wardana et al., 2024). Matriks penilaian risiko standar, seperti AS/NZS

4360: 2004, yang digunakan dalam standar Australia dan New Zealand, dapat digunakan selama tahapan penilaian risiko (Triswandana & Armaeni, 2020) dapat dilihat pada **tabel 1, 2, dan 3**.

Tabel 1 Kriteria Keseringan Kejadian (*Likelihood*)

Tingkat	Kriteria	Penjelasan
1	Jarang	Kurang dari 1 kali perlima tahun
2	Kemungkinan kecil	Terjadi 1 kali perlima tahun
3	Mungkin	Lebih dari satu kali pertiga tahun
4	Kemungkinan besar	Lebih dari satu kali per tahun
5	Hampir pasti	Lebih dari satu kali per bulan

Sumber: Standar AS/NZA 4360 : 2004

Tabel 2 Kriteria Keparahan Kejadian (*Consequence/severity*)

Tingkat	Kriteria	Penjelasan
1	Sangat kecil	Tidak mengakibatkan kerusakan aset
2	Kecil	Mengakibatkan aset rusak ringan
3	Sedang	Mengakibatkan aset rusak sebagian namun masih dapat diperbaiki
4	Berat	Mengakibatkan aset rusak sebagian dan tidak dapat diperbaiki
5	Parah	Mengakibatkan aset rusak seluruhnya

Sumber: Standar AS/NZA 4360 : 2004

Tabel 3 Penilaian Risiko

Tingkat Keseringan (<i>Likelihood</i>)		Tingkat Keparahan (<i>Consequence/severity</i>)				
		Sangat kecil	Kecil	Sedang	Berat	Parah
		1	2	3	4	5
Jarang	1	1	2	3	4	5
Kemungkinan kecil	2	2	4	6	8	10
Mungkin	3	3	6	9	12	15
Kemungkinan besar	4	4	8	12	16	20
Hampir pasti	5	5	10	15	20	25

Sumber: Standar AS/NZA 4360 : 2004

Keterangan:

- = *Low*
- = *Medium*
- = *High*

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan dengan pendekatan kualitatif deskriptif, metode yang digunakan melibatkan pencarian, analisis, dan sintesis informasi dari berbagai sumber yang relevan. Langkah pertama adalah menentukan ruang lingkup penelitian dan mengidentifikasi kata kunci yang tepat untuk mencari literatur terkait. Selanjutnya, pengumpulan data dengan cara pengamatan langsung

terhadap objek yang diteliti, yaitu dengan wawancara melakukan tanya jawab secara langsung tentang masalah yang terkait dengan penelitian, baik dengan pekerja sebagai responden maupun dengan pihak manajemen bengkel. Informasi yang diperoleh dari wawancara tersebut dianalisis secara kritis. Pemahaman yang mendalam tentang topik dipertimbangkan untuk menghasilkan kesimpulan yang kuat dan rekomendasi yang relevan. Pengambilan data penelitian ini dilakukan di salah satu Bengkel. Analisis data dilakukan di bengkel sheet metal Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya.

HASIL DAN PEMBAHASAN



Berdasarkan dari hasil pengamatan dan observasi kami di bengkel bubut Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya, kami mengobservasi tahapan pekerjaan dan melakukan penilaian risiko pada pengoperasian mesin bubut yang akan diteliti dengan metode *Hazard Identification Risk Assessment and Risk Control (HIRARC)* dan didapat data pada tabel berikut :

1. Hazard Identification				2. Risk Analysis				3. Risk Control	
No	Work Activity	Hazard	Which can cause/effect	Existing Risk Control (if any)	Likelihood	Severity	Risk	Recommended Control Measures	PIC (due date/status)
Mesin Bubut									
1.	Menyalakan mesin dan memastikan arah cekam menjahui	Cekam yang menyala	Spindle tidak menyala/ kecepatan spindle tidak sesuai		3	1	Low	- E : - S : - - RT : - - PA : - Menjadwalkan	Teknisi

*ANALISIS RISIKO MESIN BUBUT DI POLITEKNIK PERKAPALAN NEGERI SURABAYA
MENGUNAKAN METODE HIRARC*

	penggunaan mesin							<p>perawatan dan inspeksi rutin pada mesin untuk memastikan bahwa semua sistem berfungsi dengan baik.</p> <p>- Memasang label dan petunjuk yang jelas untuk memberikan informasi tentang penggunaan yang aman, serta instruksi darurat.</p> <p>APD : Penggunaan atribut pakaian dan APD yang sesuai dengan aturan bengkel</p>	
2.	Memutar <i>tool post</i> ke arah 1	<i>Tool post</i> yang diputar	Terjepit <i>tool post</i>	Berhati-hati dalam menggunakan alat dan memperhatikan prosedur	3	1	Low	<p>- E : - S : - - RT : - - PA : Memasang label dan petunjuk</p>	Teknisi

*ANALISIS RISIKO MESIN BUBUT DI POLITEKNIK PERKAPALAN NEGERI SURABAYA
MENGUNAKAN METODE HIRARC*

				kerja/ SOP				yang jelas untuk memberikan informasi tentang penggunaan yang aman, serta instruksi darurat. - APD : Penggunaan atribut pakaian dan APD yang sesuai dengan aturan bengkel	
3.	Mengarahkan eretan mendeka ti benda kerja yang berputar	Mengarahkan eretan tidak dengan hati-hati	Terjepit dan kain yang terurai, <i>wearpack</i> , jilbab, rambut terlilit pada eretan tersebut	Berhati-hati dalam menggunakan alat dan perhatikan prosedur kerja/SOP	4	4	High	- E : - S : - - RT : Gunakan sistem penguncian dan pemberhentian darurat yang efektif untuk mematikan mesin secara cepat jika terjadi situasi darurat. - PA : Terdapat <i>safety briefing</i> terlebih dahulu sebelum	Teknisi

ANALISIS RISIKO MESIN BUBUT DI POLITEKNIK PERKAPALAN NEGERI SURABAYA
MENGUNAKAN METODE HIRARC

								menjalankan mesin - Memasang label dan petunjuk yang jelas untuk memberikan informasi tentang penggunaan yang aman, serta instruksi darurat. - APD : Penggunaan atribut pakaian dan APD yang sesuai dengan aturan bengkel	
4.	Lalu membubut benda kerja perlahan setidaknyaa dengan ketebalan 1mm	Mesin bubut yang beroperasi, yang dapat menghasilkan serbuk gram, dan membuat alumini um atau benda kerja	- Tangan terjepit cekam	Berhati-hati dalam menggunakan alat dan memperhatikan prosedur kerja/ SOP	3	1	Low	- E : - - S : - -RT: - -PA: Melakukan <i>safety briefing</i> sebelum memulai pekerjaan -APD : Penggunaan APD lengkap termasuk kacamata <i>safety</i> dan sarung tangan	Teknisi

ANALISIS RISIKO MESIN BUBUT DI POLITEKNIK PERKAPALAN NEGERI SURABAYA
MENGUNAKAN METODE HIRARC

		menjadi panas							
5.	Lalu membubut benda kerja perlahan setidaknyaa dengan ketebalan 1mm Apabila sudah dilakukan bubut, mematikan mesin lalu ukur kembali benda kerja tersebut apakah ukuran tersebut sudah sesuai dengan	Mesin bubut yang beroperasi, yang dapat menghasilkan serbuk gram, dan membua t alumini um atau benda kerja menjadi panas Benda kerja yang panas setelah dilakuka n	- Terjatuhi benda kerja/ pengunci mesin	Berhati-hati dalam menggunakan alat dan memperhatikan prosedur kerja/ SOP	3	1	Low	- E : - - S : - -RT: - -PA: Melakukan <i>safety briefing</i> sebelum memulai pekerjaan APD :Penggunaan APD lengkap termasuk kacamata <i>safety</i> dan sarung tangan	Teknisi
			- Serbuk gram dapat mengenai mata jika tidak menggunakan kacamata <i>safety</i>	Menggunakan APD yang sesuai dengan peraturan di bengkel	4	1	Low	- E : - - S : - -RT: Memasang sistem penghisap debu untuk menangkap dan mengontrol	Teknisi

ANALISIS RISIKO MESIN BUBUT DI POLITEKNIK PERKAPALAN NEGERI SURABAYA
MENGUNAKAN METODE HIRARC

gambar kerja.	pembubutan						serbuk logam -PA: Melakukan <i>safety briefing</i> sebelum memulai pekerjaan APD :Penggunaan APD lengkap termasuk kacamata <i>safety</i> dan sarung tangan	
		Benda kerja panas yang diakibatkan putaran spindle		5	1	Medium	- E : - - S : - -RT: - -PA: Melakukan <i>safety briefing</i> sebelum memulai pekerjaan APD :Penggunaan APD lengkap termasuk kacamata <i>safety</i> dan sarung tangan	Teknisi
		- Tangan panas jika memegang benda kerja		5	1	Medium	- E : - - S : - -RT: - -PA: Melakukan <i>safety briefing</i>	Teknisi

								sebelum memulai pekerjaan	
								APD : Menggunakan APD seperti sarung tangan	

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dari *Hazard Identification Risk Assesment and Risk Control* (HIRARC) di bengkel permesinan pada Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya aktivitas pembubutan dengan pengoperasian mesin bubut terdapat 17 kategori risiko rendah, 11 kategori risiko sedang, dan 3 dengan kategori risiko tinggi. Pengendalian yang dapat dilakukan adalah menggunakan sistem penguncian dan pemberhentian darurat yang efektif untuk mematikan mesin secara cepat jika terjadi situasi, memberikan safety briefing terlebih dahulu sebelum menjalankan mesin, Memasang label dan petunjuk yang jelas untuk memberikan informasi tentang penggunaan yang aman, serta instruksi darurat, dan Penggunaan atribut pakaian dan APD yang sesuai dengan aturan bengkel.

DAFTAR REFERENSI

- Afriza, A., & Dewi, S. (2024). Analisis Risiko Kesehatan Dan Keselamatan Kerja Pada Area Proses PT. XYZ Menggunakan Metode HIRARC. *Jupiter: Publikasi Ilmu Keteknikan Industri, Teknik Elektro Dan Informatika*, 2(1), 67–77. <https://journal.aritekin.or.id/index.php/Jupiter/article/view/54>
- Aruan Kristin Mei nora, & Singgih Moses Laksono. (2021). Pengendalian Risiko Kecelakaan HSSE pada Proses Pembuatan Pipa Baja. *Jurnal Teknik Its*, 10(2), 52–57.
- M, M. S., Mohamad Agus Salim Monoarfa, Safitri, T. A., Sudiby, T. D., Yucha, N., Puspitasari, M., Setiabudi, H. N., Minhajuddin, Kurniaty, H., Salijah, E., & Hartono, M. (2023). *Manajemen Risiko* (Miko Andi Wardana (ed.); XI). CV. Intelektual Manifes Media. https://books.google.co.id/books?id=XuG9EAAAQBAJ&source=gbs_navlinks_s
- Nurmahmudi, N., Rifelino, R., Nabawi, R. A., & Irzal, I. (2023). Analisis Risiko Keselamatan Kerja di Mesin Bubut Menggunakan Metode HIRARC. *AI-DYAS*, 3(1), 112–122. <https://doi.org/10.58578/alldyas.v3i1.2428>
- Siahaan, J. P., Yaqin, R. I., Priharanto, Y. E., Zaki, M., Abrori, L., & Demeianto, B. (2023). *KERJA BANGKU, BUBUT DAN LAS (Pengetahuan Peralatan, Bahan dan K3 dalam Melakukan Kerja Bengkel)* (Hozairi (ed.); Februari). Widina Bhakti Persada Bandung. www.penerbitwidina.com
- Syahrani, M. (2023). Jumlah Kecelakaan Kerja Indonesia dalam 8 Tahun Terakhir. <https://data.goodstats.id/statistic/jumlah-kecelakaan-kerja-indonesia-dalam-8-tahun-terakhir-sjo5X>

- Syaputra, W., Fakhri G, N., Ardian, S. R., Nugroho, A. J., & Industri, J. T. (2024). Integrasi Metode FMEA Dan FTA. *Jurnal Teknologi Dan Manajemen Industri Terapan (JTMIT)*, 3(1), 47–56.
- Triswandana, & Armaeni. (2020). Penilaian Risiko K3 Kontruksi Dengan Metode Hirarc. *Jurnal Universitas Kadiri. Jurnal Universitas Kadiri Riset Teknik Sipil*, 4(1), 12.
- Wardana, D., Firmansyah, F., Meilya, W. T., Rahma, G., Risky, R., Wahyu, A., Darul, M., Meiliya, W. T., Studi, P., Keselamatan, T., Kerja, K., Perkapalan, P., & Surabaya, N. (2024). Implementasi Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (K3) Pada Pekerjaan Mesin Cnc Menggunakan Metode Jsa Dan Hirarc. *Jurnal Keselamatan Transportasi Jalan (Indonesian Journal of Road Safety)*, 2(10), 200–2338. <https://doi.org/10.46447/ktj.v10i2.562>
- Wicaksono, D., Yanis, M., & Saputra, A. (2023). Peningkatan Kemampuan Mesin Bubut untuk Pemesinan Proses Freis dengan Menambahkan Alat Bantu Cekam. *Rekayasa Mesin*, 23(2), 49–53.