

Analisis Potensi Bahaya K3 Menggunakan Metode *HIRARC* Pada Bagian *Boiler* PLTU Nii Tanasa Kendari di Kecamatan Lalongasumeeto Kabupaten Konawe Tahun 2023

Adinda Gadis Wiradara
Universitas Halu Oleo

Fifi Nirmala G.
Universitas Halu Oleo

Syawal Kamiluddin Saptaputra
Universitas Halu Oleo

Alamat: Kampus Bumi Tridharma Anduonohu, Jalan H.E.A. Mokodompit, Kodya Kendari, Sulawesi
93232 Sulawesi Tenggara, Indonesia.

Korespondensi penulis: adindagdiswiradara@gmail.com

Abstract. *HIRARC is a document that contains hazard identification, risk assessment and risk control in order to reduce the occurrence of occupational safety and health disturbances. The type of research used is qualitative with a descriptive approach. The research aims to explain the value of the risks contained in each work area by describing the work safety analysis process by determining the level of likelihood and severity of each risk. Based on interviews and observations conducted by researchers in the Boiler section of PLTU Nii Tanasa Kendari, there are several potential dangers ranging from physical, mechanical, chemical, electrical, to ergonomic dangers. The results of the analysis of potential hazards show a low risk of 9 types of danger, a moderate risk of 7 types of danger, a high risk of 8 types of danger. The controls used are technical engineering such as providing fire extinguishers and first aid kits, installing handrails and guardrails to anticipate falls from heights, and providing insulation and dampening for equipment that is at high risk of causing work accidents. Administrative controls such as providing work instructions and SOPs, cleaning work environment areas and using PPE.*

Keyword : *HIRARC, Potential Hazard, Boiler, PLTU*

Abstrak. *HIRARC adalah dokumen yang berisikan tentang identifikasi bahaya (hazard identification), penilaian risiko (risk assesment) dan pengendalian atas risiko (risk control) tersebut guna untuk mengurangi terjadinya gangguan keselamatan dan kesehatan kerja. Jenis penelitian yang digunakan adalah kualitatif dengan pendekatan deskriptif. Penelitian bertujuan menjelaskan nilai dari risiko yang terdapat di setiap area kerja dengan menggambarkan proses analisa keselamatan kerja dengan menentukan tingkat *likelihood* dan *severity* dari setiap risiko. Berdasarkan wawancara dan observasi yang dilakukan peneliti di bagian *Boiler* PLTU Nii Tanasa Kendari, terdapat beberapa potensi bahaya mulai dari bahaya fisik, mekanik, kimia, listrik, hingga bahaya ergonomi. Hasil analisis potensi bahaya terdapat risiko rendah (*low risk*) sebanyak 9 jenis bahaya, risiko sedang (*moderate risk*) sebanyak 7 jenis bahaya, risiko tinggi (*high risk*) sebanyak 8 jenis bahaya. Pengendalian yang digunakan yaitu rekayasa teknik seperti penyediaan APAR pada kebakaran dan kotak P3K, pemasangan *handrail* dan *guardrail* untuk mengantisipasi terjadinya jatuh dari ketinggian, dan adanya isolasi-isolasi dan peredam terhadap peralatan yang beresiko tinggi menyebabkan kecelakaan kerja. Pengendalian secara administratif seperti penyediaan instruksi kerja dan SOP, pembersihan area lingkungan kerja serta penggunaan APD.*

Kata Kunci : *HIRARC, Potensi Bahaya, Boiler, PLTU.*

LATAR BELAKANG

Ada beberapa aktivitas pekerjaan dalam industri yang memiliki risiko kegagalan; salah satu contohnya yaitu kecelakaan akibat bekerja (*work accident*) yang dapat menyebabkan kerugian (*loss*). Untuk mencapai hal ini, semua orang yang terlibat dalam lingkungan industri

atau pekerjaan harus terintegrasi dalam Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3). Transisi dari masyarakat agraris (*low risk society*) menuju masyarakat industri (*high risk society*) saat ini menyebabkan penurunan keselamatan. Pada akhirnya, sebuah kecelakaan dapat mempengaruhi persaingan global, dan masalahnya adalah jika masyarakat menganggap K3 tidak diperlukan, bahkan dianggap sebagai barang mewah (Wahyuningsih *et al.*, 2021).

Menurut Undang-Undang Republik Indonesia No.1/1970 mengenai keselamatan kerja, bahwa "Keselamatan dan kesehatan kerja" adalah istilah yang mengacu pada setiap situasi dan komponen yang dapat membahayakan dan membahayakan pekerja dan orang lain di tempat kerja. Undang-undang tersebut mendefinisikan tempat kerja sebagai ruangan atau lapangan, tertutup atau terbuka, bergerak atau tetap. Menurut (Wahyuningsih *et al.*, 2021), keselamatan dan kesehatan kerja (K3) mencakup semua tindakan yang dilakukan untuk menjamin dan melindungi keselamatan dan kesehatan pekerja dengan mencegah penyakit dan kecelakaan yang disebabkan oleh lingkungan kerja.

Tenaga kerja adalah setiap orang yang memiliki kemampuan untuk membuat barang dan jasa untuk memenuhi kebutuhan individu dan masyarakat (UU No. 13 Tahun 2003). Namun, dalam dunia modern yang sangat kompetitif, investasi sumber daya manusia menjadi bagian penting dari bisnis, terutama selama era Masyarakat Ekonomi ASEAN (MEA). Ini karena aset perusahaan atau investasi sumber daya manusia harus lebih diperhatikan mengingat ancaman bahaya (*hazard*) yang mungkin/akan terjadi di tempat kerja (Ariyani *et al.*, 2021).

Untuk mengurangi risiko yang berkaitan dengan keselamatan dan kesehatan kerja, dokumen yang disebut *Hazard Identification, Risk Assesment, and Risk Control* (HIRARC) berisikan informasi mengenai identifikasi bahaya, penilaian risiko, serta pengendalian terhadap risiko tersebut. Metode HIRARC adalah salah satu teknik identifikasi, analisis, dan pengendalian risiko yang digunakan untuk memeriksa aktifitas atau operasi sistem secara menyeluruh (Monoarfa & Miolo, 2022).

Menurut data yang dikumpulkan oleh *International Labour Organization* (ILO) pada tahun 2019, bahwa pekerja yang meninggal karena penyakit atau kecelakaan kerja hampir setiap hari. Di antara mereka, 2,4 juta pekerja (86.3%) meninggal karena penyakit akibat kerja dan 380.000 pekerja (13.7%) meninggal karena penyakit akibat kerja. Jumlah hari kerja yang hilang di seluruh dunia diperkirakan setara dengan 4% dari Produk Domestik Bruto (PDB) global (Putri & Lestari, 2023).

Kecelakaan kerja dapat terjadi karena banyak faktor yang saling berkaitan. Dengan cara yang berbeda-beda, para ahli mengkategorikan penyebab kecelakaan kerja. Teori domino

(HW Heinrich, 1930) membagi penyebab kecelakaan menjadi dua: tindakan manusia yang tidak aman (*unsafe action*) dan kondisi yang tidak aman (*unsafe condition*) (Oktarizal *et al.*, 2020).

Menurut penelitian Ariyani (2021), terdapat delapan potensi bahaya yang diklasifikasikan berdasarkan sumbernya menggunakan metode HIRARC, termasuk lingkungan kerja, prosedur kerja yang tidak disiplin menggunakan Alat Pelindung Diri (APD), rambu-rambu saat bekerja, tempat kerja, dan sikap kerja. Pengendalian atau rekomendasi perbaikan yang disarankan meliputi perbaikan lingkungan kerja atau pengurangan kondisi yang tidak aman atau lingkungan yang tidak aman, memberikan tindakan kepada para pekerja dengan melakukan sosialisasi akan bahaya kecelakaan kerja dan juga penyakit akibat kerja, serta adanya pengecekan dari Perusahaan terkait keselamatan dan Kesehatan para pekerja (Ariyani *et al.*, 2021).

Untuk mencapai *zero accident* pada suatu pekerjaan, setelah mengidentifikasi potensi bahaya yang dapat menyebabkan kecelakaan kerja, pengendalian dilakukan melalui penyusunan program dan pelaksanaan inisiatif K3 di lapangan. Dalam hal ini, Metode HIRARC akan memberikan saran untuk perbaikan sistem keselamatan dan kesehatan kerja untuk menurunkan risiko kecelakaan akibat bekerja (Sofyan & Maulana, 2022).

PLTU Nii Tanasa Kendari merupakan pembangkit yang berada pada 30 kilometer dari Kota Kendari. Pembangkit ini menyalurkan daya listrik 3 x 10 MW mulai Provinsi Sulawesi Selatan, Tenggara, hingga Sulawesi Barat. Dalam proses pekerjaannya, pekerja sangat akrab dengan berbagai bahaya ataupun tingginya risiko yang dapat menyebabkan kecelakaan kerja. Pengecekan pengoperasian peralatan secara rutin melibatkan listrik dan paparan panas yang bertegangan tinggi, yang meningkatkan kemungkinan kecelakaan akibat kerja. Oleh karena itu, untuk mencegah kecelakaan, analisis risiko dilakukan dan tindakan preventif yang tepat diambil untuk mengurangi risiko kecelakaan karena bekerja.

Berdasarkan observasi awal yang dilakukan pada saat menjalani proses magang di PLTU Nii Tanasa Kendari melihat ada beberapa faktor risiko yang menyebabkan terjadinya kecelakaan akibat bekerja yang mungkin terjadi di bagian *boiler*, baik karena paparan tegangan listrik tinggi maupun paparan panas yang dihasilkan *boiler* ketika proses bekerja. Oleh karena itu, peneliti tertarik menganalisis berbagai potensi bahaya yang ada di *boiler*.

Peneliti sendiri memilih metode HIRARC karena KK dan PAK, serta Jumlah risiko yang terkait dengan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) di tempat kerja terus meningkat. Salah satu Tujuan keselamatan kerja adalah untuk mengurangi risiko kecelakaan kerja, menguranginya, melindunginya, atau bahkan benar-benar menghilangkannya pada tenaga

pekerja. Oleh sebab itu, metode *Hazard Identification, Risk Assessment, and Risk Control* (HIRARC) dapat digunakan oleh setiap organisasi yang memiliki risiko kecelakaan kerja untuk mengidentifikasi bahaya (Urrohmah & Riandadari, 2019).

Metode HIRARC harus diterapkan untuk mendeteksi segala jenis bahaya dan ancaman keselamatan kerja dalam upaya meminimalkan kecelakaan akibat kerja. Kelebihan metode ini adalah dapat mengetahui seberapa besar akibat yang ditimbulkan dan seberapa kecil dan seberapa besar kemungkinan risiko yang akan terjadi. Oleh karena itu, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian yang berjudul “Analisis Potensi Bahaya K3 Menggunakan Metode HIRARC pada Bagian *Boiler* PLTU Nii Tanasa Kendari di Kecamatan Lalonggasumeeto, Kabupaten Konawe Tahun 2023”.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini bersifat kualitatif dan menggunakan pendekatan deskriptif. Dengan menggambarkan proses analisis keselamatan kerja, penelitian bertujuan untuk menjelaskan nilai risiko yang ada di setiap area kerja. Ini dilakukan dengan menentukan tingkat kemungkinan dan intensitas atau dampak dari setiap risiko. Informan kunci dalam penelitian ini adalah SPV Pemeliharaan dan SPV K3; dan informan biasa adalah tiga operator *boiler* lokal. Pengamatan atau observasi lapangan, wawancara mendalam, dan dokumentasi foto, rekaman suara, dan catatan adalah metode pengumpulan data pada penelitian ini.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada area *Boiler* PLTU Nii Tanasa Kendari, Kecamatan Lalonggasumeeto, Kabupaten Konawe pada tahun 2023, didapatkan hasil identifikasi bahaya (*hazard identification*), penilaian risiko (*risk assessment*), dan pengendalian risiko (*risk control*) berdasarkan dari hasil wawancara dan observasi.

No.	Lokasi	Aspek Bahaya/Hazard	Efek Bahaya	Risk Assesment			Pengendalian saat ini	Rekomendasi Pengendalian
				L	S	Risk Rating		
1	Fan	Tersayat	Cedera ringan hingga sedang terluka dipermukaan kulit.	1 (Rare)	3 (Sedang)	4 (Moderate risk)	Adanya SOP dan IK, APD lengkap sesuai kebutuhan pekerja.	Reviu IK setiap bulan sekali, pelatihan Ahli K3 Umum pada seluruh pekerja,

No.	Lokasi	Aspek Bahaya/Hazard	Efek Bahaya	Risk Assesment			Pengendalian saat ini	Rekomendasi Pengendalian
				L	S	Risk Rating		
		Terjatuh/Terpeleset	Cedera ringan hingga sedang, seperti terkilir dan badan pegal-pegal akibat terpeleset ceceran oli ketika mengganti oli.	1 (Rare)	2 (Kecil)	2 (Low risk)	Adanya SOP dan IK, disediakan APD lengkap berupa helm, kacmata, masker, sarung tangan, dan sepatu.	Reviu IK setiap bulan sekali, meningkatkan sarana-prasarana kebersihan diseluruh area Boiler berupa menyediakan majun (kain lap) disetiap titik yang selalu terdapat ceceran oli, pelatihan Ahli K3 Umum pada seluruh pekerja.
		Tersengat aliran listrik akibat kabel power yang terkelupas	Luka bakar, hingga menyebabkan kejang-kejang ketika tersengat	2 (Unlikely)	3 (Sedang)	4 (Moderate risk)	Adanya SOP dan IK, disediakan APD lengkap berupa helm, masker, sarung tangan, dan sepatu. Isolasi area kerja, grounding peralatan, tersedia rambu peringatan tegangan listrik tinggi, tersedia kotak P3K.	Pelatihan Ahli K3 Umum pada seluruh pekerja, mereviu IK setiap bulan sekali.
		Kebisingan >85 dB	Gangguan pendengaran	5 (Almost Certain)	2 (Kecil)	10 (high risk)	Disediakan SOP dan IK, tersedia APD lengkap	Reviu IK sebulan sekali, Sosialisasi penggunaan APD

No.	Lokasi	Aspek Bahaya/Hazard	Efek Bahaya	Risk Assesment			Pengendalian saat ini	Rekomendasi Pengendalian
				L	S	Risk Rating		
							terutama earplug, adanya safety sign.	dengan tindakan tegas kepada pekerja, pelatihan Ahli K3 Umum pada seluruh pekerja
		Terpapar bahan kimia oli saat penggantian pelumas gear box	Mengiritasi kulit, mengganggu pernapasan, dan pencemaran lingkungan	2 (Unlikely)	1 (Tidak signifikan)	2 (Low risk)	Disediakan nya SOP dan IK, tersedia APD lengkap terutama, sarung tangan dan masker.	Reviu IK sebulan sekali, Sosialisasi penggunaan APD dengan tindakan tegas kepada pekerja, pelatihan Ahli K3 Umum pada seluruh pekerja
		Terpapar debu batubara	Gangguan pernafasan/ sesak napas, mata perih.	5 (Almost Certain)	2 (Kecil)	10 (high risk)	Disediakan APD lengkap (safety helmet, safety shoes, masker, kacamata, earplug, dan sarung tangan)	Sosialisasi penggunaan APD dengan tindakan tegas kepada pekerja, selalu menyiapkan APD terutama kacamata, dan lebih siaga dalam kebersihan lingkungan kerja, pelatihan Ahli K3 Umum pada seluruh pekerja,
2.	Chain Grate	Confined Space	Terbentur, terjepit ketika bekerja di	1 (Rare)	4 (Berat)	3 (Moderate risk)	Disediakan SOP, IK, APD	Reviu IK setiap bulan

No.	Lokasi	Aspek Bahaya/Hazard	Efek Bahaya	Risk Assesment			Pengendalian saat ini	Rekomendasi Pengendalian
				L	S	Risk Rating		
			dalam chain grate				lengkap (<i>safety helmet, safety shoes, masker, kacamata, earplug, dan sarung tangan</i>). Adanya <i>Safety sign</i> . Tersedia <i>Safety Permit</i> .	sekali. Sosialisasi penggunaan APD dengan tindakan tegas kepada pekerja, pelatihan Ahli K3 Umum pada seluruh pekerja,
		Suhu panas 700°C	<i>Heat stress, dehidrasi, dan luka bakar ringan hingga sedang akibat paparan percikan api pembakaran.</i>	1 (Rare)	3 (Sedang)	3 (Moderate risk)	Pemasangan Cover Peralata atau peredam api. Disediakan SOP, IK, <i>safety sign</i> , APAR, APD lengkap (<i>safety helmet, safety shoes, masker, kacamata, earplug, dan sarung tangan</i>)	Reviu IK sebulan sekali, Sosialisasi penggunaan APD dengan tindakan tegas kepada pekerja, pelatihan Ahli K3 Umum pada seluruh pekerja
		<i>Manual handling</i>	Dapat berakibat cedera ringan hingga nyeri otot dikarenakan berdiri lama	2 (Unlikely)	1 (Tidak Si-	2 (Low risk)	Tersedia <i>Special tools</i> agar tidak terjepit manuver katup, tersedia SOP dan IK, tersedia APD lengkap (<i>safety helmet, safety shoes, masker, kacamata, earplug,</i>	Pelatihan Ahli K3 Umum pada seluruh pekerja

No.	Lokasi	Aspek Bahaya/Hazard	Efek Bahaya	Risk Assesment			Pengendalian saat ini	Rekomendasi Pengendalian
				L	S	Risk Rating		
							dan sarung tangan)	
		Material panas	Luka bakar seperti melepuh,	5 (Almost Certain)	3 (Sedang)	15 (high risk)	Disediakan SOP, IK, APD lengkap (safety helmet, safety shoes, masker, kacamata, earplug, dan sarung tangan.	Reviu IK sebulan sekali, Sosialisasi penggunaan APD dengan tindakan tegas kepada pekerja, pelatihan Ahli K3 Umum pada seluruh pekerja
3.	Coal Feeder	Tersandung mesin	Cedera ringan hingga sedang seperti pegal-pegal,	1 (Rare)	2 (Kecil)	2 (Low risk)	Disediakan SOP dan IK, APD berupa safety shoes, safety helmet, dan sarung tangan.	Pelatihan Ahli K3 Umum pada seluruh pekerja,
		Material panas	Luka bakar seperti melepuh	5 (Almost Certain)	3 (Sedang)	15 (high risk)	Disediakan SOP, IK, APD lengkap (safety helmet, safety shoes, masker, kacamata, earplug, dan sarung tangan.	Reviu IK sebulan sekali, Sosialisasi penggunaan APD dengan tindakan tegas kepada pekerja, pelatihan Ahli K3 Umum pada seluruh pekerja
		Manual handling	Dapat berakibat cedera ringan hingga nyeri otot dikarenakan berdiri lama	2 (Unlikely)	1 (Tidak Si-	2 (Low risk)	Tersedia Special tools agar tidak terjepit manuver katup, tersedia SOP dan	Pelatihan Ahli K3 Umum pada seluruh pekerja

No.	Lokasi	Aspek Bahaya/Hazard	Efek Bahaya	Risk Assesment			Pengendalian saat ini	Rekomendasi Pengendalian
				L	S	Risk Rating		
							IK, tersedia APD lengkap (<i>safety helmet, safety shoes, masker, kacamata, earplug, dan sarung tangan</i>)	
		Terpapar debu batu bara	Sesak napas, dan menyebabkan mata perih	5 (Almost Certain)	2 (Kecil)	10 (high risk)	Disediakan APD lengkap (<i>safety helmet, safety shoes, masker, kacamata, earplug, dan sarung tangan</i>)	Sosialisasi penggunaan APD dengan tindakan tegas kepada pekerja, selalu menyiapkan APD terutama kacamata, dan lebih siaga dalam kebersihan lingkungan kerja, pelatihan Ahli K3 Umum pada seluruh pekerja,
4.	Steam Drum	Semburan uap panas	Dapat menyebabkan kulit melepuh karena tingginya titik didih yang dihasilkan semburan uap	1 (Rare)	4 (Berat)	4 (Moderate risk)	Disediakan SOP, IK, APD lengkap disediakan berupa <i>safety shoes, safety helmet, sarung tangan, tersedia safety sign,</i>	Memberikan pelatihan Ahli K3 Umum terkhusus semua pekerja dan melakukan sosialisasi penggunaan APD dengan tindakan tegas kepada pekerja
		Terjatuh karena ketinggian	Cedera hingga menyebabkan	1 (Rare)	5 (Bencana)	3 (Moderate risk)	Pemasangan <i>handrail</i> dan	Reviu IK sebulan sekali,

No.	Lokasi	Aspek Bahaya/Hazard	Efek Bahaya	Risk Assesment			Pengendalian saat ini	Rekomendasi Pengendalian
				L	S	Risk Rating		
			kematian				guardrail, tersedia SOP dan IK, safety permit, safety sign, serta disediakan APD berupa safety shoes, safety helmet dan body harness.	Sosialisasi penggunaan APD dengan tindakan tegas kepada pekerja, pelatihan Ahli K3 Umum pada seluruh pekerja
		Terbentur karena akses jalan yang sempit dan terhalang part-part Boiler.	Cedera ringan seperti pegal di area yang terkena benturan	5 (Almost Certain)	2 (Kecil)	10 (High risk)	Disediakan APD lengkap (safety helmet, safety shoes, masker, kacamata, earplug, dan sarung tangan)	Sosialisasi penggunaan APD dengan tindakan tegas kepada pekerja
		Manual handling	Dapat berakibat cedera ringan hingga nyeri otot dikarenakan membungkuk dan juga berdiri lama, dan terjepit karena membuka manuver katup.	5 (Almost Certain)	3 (Sedang)	2 (Low risk)	Tersedia Special tools agar tidak terjepit manuver katup, tersedia SOP dan IK, tersedia APD lengkap (safety helmet, safety shoes, masker, kacamata, earplug, dan sarung tangan)	Pelatihan Ahli K3 Umum pada seluruh pekerja
		Material panas	Luka bakar seperti melepuh,	2 (Unlikely)	1 (Tidak Si-	15 (high risk)	Disediakan SOP, IK, APD lengkap (safety helmet,	Reviu IK sebulan sekali, Sosialisasi penggunaan APD

No.	Lokasi	Aspek Bahaya/Hazard	Efek Bahaya	Risk Assesment			Pengendalian saat ini	Rekomendasi Pengendalian
				L	S	Risk Rating		
						10	<i>safety shoes</i> , masker, kacamata, <i>earplug</i> , dan sarung tangan.	dengan tindakan tegas kepada pekerja, pelatihan Ahli K3 Umum pada seluruh pekerja
5.	<i>Furnace</i>	Terpapar debu	Sesak napas dan mata perih.	5 (<i>Almost Certain</i>)	2 (Kecil)	10 (<i>High risk</i>)	Disediakan APD lengkap (<i>safety helmet</i> , <i>safety shoes</i> , masker, kacamata, <i>earplug</i> , dan sarung tangan)	Sosialisasi penggunaan APD dengan tindakan tegas kepada pekerja, selalu menyiapkan APD terutama kacamata, dan lebih siaga dalam kebersihan lingkungan kerja, pelatihan Ahli K3 Umum pada seluruh pekerja,
		Terdapat banyak rongsokan alat yang tidak terpakai disimpan di area kerja	Tersandung, terjatuh	1 (<i>Rare</i>)	2 (Kecil)	2 (<i>Low risk</i>)	Disediakan APD lengkap (<i>safety helmet</i> , <i>safety shoes</i> , masker, kacamata, <i>earplug</i> , dan sarung tangan)	Meningkatkan kebersihan terkhusus area <i>Boiler</i> .
		<i>Manual handling</i>	Dapat berakibat cedera ringan hingga nyeri otot dikarenakan berdiri lama	1 (<i>Rare</i>)	3 (Sedang)	2 (<i>Low risk</i>)	Tersedia <i>Special tools</i> agar tidak terjepit manuver katup, tersedia	Pelatihan Ahli K3 Umum pada seluruh pekerja

No.	Lokasi	Aspek Bahaya/Hazard	Efek Bahaya	Risk Assesment			Pengendalian saat ini	Rekomendasi Pengendalian
				L	S	Risk Rating		
							SOP dan IK, tersedia APD lengkap (<i>safety helmet, safety shoes, masker, kacamata, earplug, dan sarung tangan</i>)	
		Suhu panas 700°C	<i>Heat stress, dehidrasi, dan luka bakar ringan hingga sedang karena terpapar percikan api pembakaran, gangguan mata karena sering berhadapan dengan api.</i>	2 (<i>Unlikely</i>)	1 (Tidak Si-	3 (<i>Moderate risk</i>)	Pemasangan <i>Cover</i> Peralata atau peredam api. Disediakan SOP, IK, APAR, APD lengkap (<i>safety helmet, safety shoes, masker, kacamata, earplug, dan sarung tangan</i>)	Reviu IK sebulan sekali, Sosialisasi penggunaan APD dengan tindakan tegas kepada pekerja, pelatihan Ahli K3 Umum pada seluruh pekerja

PEMBAHASAN

1. Wawancara dan Observasi Identifikasi Bahaya (*Hazard Identification*), Penilaian Risiko (*Risk Assesment*) dan Pengendalian Risiko (*Risk Control*)

a. Identifikasi Bahaya (*Hazard Identification*)

Diidentifikasi berbagai risiko bahaya potensial berdasarkan temuan dari wawancara dengan informan kunci dan informan biasa, serta temuan dari observasi yang dihadapi para pekerja di lingkungan kerja *Boiler* dan juga kecelakaan kerja/*nearmiss* yang timbul saat proses pekerjaan. Beberapa diantaranya, pekerja gampang stres dikarenakan suhu atau temperatur tinggi dan bising, beberapa lokasi pekerjaan ada yang ruangnya terbatas (*confined space*), beberapa akses jalan terhalang oleh part-part *Boiler*, bekerja di ketinggian dan banyak isolasi yang sudah penyok dan lain sebagainya.

1) Bahaya Fisik

a) Kebisingan

Bahaya fisik disebabkan karena suara bising dari mesin (F. I. Utami & Sugiharto, 2020). Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan bersama informan bahwa hampir di setiap daerah memiliki intensitas kebisingan yang tinggi. Hasil pengukuran peneliti menunjukkan bahwa intensitas kebisingan berada di atas ambang batas 85 dB di beberapa tempat, seperti di area *fan* dengan intensitas 83-100 dB. Berdasarkan Peraturan Menteri Tenaga Kerja Nomor 13 Tahun 2011 menetapkan bahwa petugas atau pekerja seharusnya bekerja selama 8 jam setiap harinya dengan intensitas kebisingan 85 dB tanpa menggunakan alat pelindung telinga (Herli *et al.*, 2018). Tuli Pro-gresif merupakan dampak Kesehatan telinga yaitu gangguan pendengaran (Sugiharto, 2017).

Sejalan dengan penelitian (Zeinda & Hidayat, 2017) yang menyatakan bahwa tidak menggunakan APD pelindung telinga selama pengecekan mesin *boiler* dapat menyebabkan gangguan pendengaran akibat bising.

b) Suhu Panas

Suhu ekstrem panas adalah salah satu jenis risiko bahaya kerja yang masuk dalam kategori faktor fisik. Paparan suhu ekstrem panas dapat berasal dari peralatan dan lokasi kerja tertentu di tempat kerja (Wahyuni *et al.*, 2020). Berdasarkan hasil wawancara dan observasi bahwa hampir di setiap daerah memiliki iklim kerja yang tinggi entah itu disebabkan oleh peralatan yang panas maupun cuaca yang panas.

Sesuai dengan penetapan Permenaker No.13/MEN/X/2011 bahwa Nilai Ambang Batas (NAB) terendah (25°C) dan tertinggi (32,2°C) untuk iklim kerja di ruang kerja. Selain itu, tidak boleh ada lebih dari 8 jam sehari dan 40 jam seminggu. Bahaya tersebut menyebabkan dehidrasi, *heat stress* dan luka bakar ringan hingga sedang akibat pembakaran *furnace*, *chain grate*, maupun peralatan panas lainnya (Nofianti & Koesyanto, 2019).

c) Terpapar debu batubara

Ada bahaya fisik pada pekerjaan yang membahayakan pekerja baik secara langsung atau berjangka waktu (Imanda, 2020). Berdasarkan hasil identifikasi bahaya, peneliti menemukan hampir di seluruh tempat terpapar debu halus batu bara. Paparan partikel debu batubara, yang menyebabkan kualitas udara menjadi lebih buruk, menyebabkan penyakit pernafasan, yang pada gilirannya menyebabkan dan memperburuk penyakit saluran pernafasan seperti ISPA (Wahyuni, 2019).

d) Terpapar semburan uap panas

Dalam beberapa pekerjaan, ada bahaya fisik yang membahayakan pekerja secara langsung (misalnya, material panas dan uap panas tersembur) maupun berjangka waktu (Imanda, 2020). Berdasarkan hasil wawancara dan observasi ditemukan potensi bahaya terpapar uap panas *steam* saat melakukan pemantauan level didih air. Karena adanya peralatan panas dan uap dengan suhu tinggi, petugas yang bekerja di lokasi kerja dapat terancam bahaya karena ada aktivitas pelepasan uap melalui katup *boiler*, yang dapat menyebabkan ISPA dan kulit melepuh. sehingga diklasifikasikan sebagai bahaya karena kondisi yang tidak aman karena tingkat didih air dipantau selama pengoperasian.

e) Material Panas

Berdasarkan hasil identifikasi bahaya, jika berbicara mengenai *boiler* tidak luput dengan benda panas karena berhubungan dengan api dari pembakaran batubara di *furnace* serta *chain grate* dan juga uap yang dihasilkan *steam drum*. Material panas atau *hot material* tersebut dapat mengakibatkan luka bakar seperti melepuh (Sari & Nouryend, 2022).

2) Bahaya Mekanik

a) Tersandung/terpeleset dan terjatuh dari ketinggian

Hasil dari identifikasibahaya menunjukkan bahaya pada bagian *boiler*, seperti mesin yang lebih dari dua meter, aktivitas naik dan turun tangga, inspeksi/pengawasan pengoperasian mesin, serta *manuver valve* atau katup untuk mengatur aliran udara pada pipa pipa *boiler*. Hal ini dapat membahayakan karyawan dan berisiko menyebabkan mereka terpeleset atau tersandung dan jatuh dari ketinggian.

Penelitian ini sejalan dengan *New British Standar* (dalam Utami, 2017), bahwa beberapa bahaya yang diantaranya terjatuh, terpeleset, tersandung adalah bahaya pada saat bekerja di ketinggian.

b) Tersandung/Terjatuh/Terpeleset Karena Ceceran Oli

Berdasarkan hasil identifikasi bahaya, potensi bahaya yang telah diidentifikasi peneliti dari hasil wawancara dan observasi di lapangan berdasarkan jenis bahaya Mekanik adalah tersandung/terjatuh/terpeleset karena aktivitas pengisian atau penggantian oli pada mesin *fan*.

Sejalan dengan penelitian (Arnold *et al.*, 2020) bahwa bahaya mekanik seperti ceceran bahan bakar oli dapat terjadi karena kondisii dan letak peralatan yag tidak aman.

c) *Confined Space* (Ruang Terbatas)

Berdasarkan yang diidentifikasi peneliti dari hasil wawancara dan observasi di lapangan berdasarkan jenis bahaya Mekanik adalah *confined space* karena aktivitas pekerjaan penggantian *grate bar* pada mesin *chain grate*.

Bahaya ini bersumber dari *unsafe condition*. Dikategorikan *unsafe condition* karena tempat kerja merupakan ruang yang sempit serta kurangnya ventilasi udara. Pekerjaan *confined space* yang tidak sesuai prosedur dapat mengakibatkan kecelakaan seperti, terbentur dan terjepit (Mardlotillah, 2020).

d) Terjatuh/Tersandung Rongsokan Peralatan yang tidak rapih

Berdasarkan hasil identifikasi bahaya, didapatkan potensi bahaya yaitu adanya peralatan kerja seperti oli, dan pada saat melakukan observasi terdapat rongsokan-rongsokan peralatan yang sudah tidak terpakai yang di simpan di area kerja sehingga hal tersebut mengakibatkan pekerja yang bekerja di area *furnace* berisiko terjatuh/tersandung alat-alat rongsokan yan sudah tidak terpakai. Hal tersebut selaras dengan penelitian (Mayadilani, 2020) bahwa dikarenakan area kerja yang berserakan mengakibatkan pekerja jatuh/tersandung.

3) Bahaya Kimia

Terpapar oli mesin *fan* atau pelumas peralatan saat mengisi oli adalah salah satu jenis bahaya kimia yang mungkin terjadi, berdasarkan temuan wawancara dan observasi yang telah dilakukan peneliti.

4) Bahaya Listrik

Berdasarkan wawancara dan temuan pada saat observasi yang dilakukan untuk mengidentifikasi bahaya, peneliti telah menemukan bahwa salah satu jenis bahaya listrik adalah tersengat listrik yang terjadi ketika kabel listrik terkelupas di area mesin *fan*, terutama saat mengecek pendingin motor menggunakan saklar yang memiliki listrik bertegangan tinggi. Hal tersebut dapat menyebabkan kejang-kejang dan luka bakar, bahkan hingga menyebabkan kematian. Penelitian ini sejalan dengan (Supriyadi & Ramdan, 2017) yang menjelaskan bahwa bahaya listrik yang bisa menyebabkan berbagai bahaya, seperti kebakaran, sengatan listrik, dan korsleting.

5) Bahaya Ergonomi

Hasil identifikasi bahaya menemukan ada beberapa jenis bahaya ergonomi yang mungkin ditimbulkan oleh pekerjaan yang dilakukan manual, misalnya manuver katup boiler dan pengecekan pengoperasian mesin secara manual. Hal tersebut dapat mengakibatkan nyeri otot karena posisi berdiri atau membungkuk yang lama. Mereka tidak menyadari risiko yang ada yang dapat menyebabkan kecelakaan akibat kerja dan penyakit akibat kerja (Wahyuni, 2019).

b. Penilaian Risiko

Kebisingan yang dapat menyebabkan gangguan pendengaran memiliki hasil *rating* risiko 10 (*high risk*). Ketika api pembakaran dan peralatan panas pada *furnace* dan *chaingrate* dipaparkan pada suhu panas 700°C, dan uap *steam drum* 312°C, itu dapat menyebabkan panas stres, dehidrasi, dan luka bakar ringan hingga sedang dan memiliki hasil *rating* level risiko 3 (*moderate risk*).

Rating 10 dan masuk ke level matrix tinggi, area *furnace*, *coalfeeder*, *fan*, dan *chain grate* dengan bahaya terpapar debu batubara dapat mengakibatkan gangguan pernapasan dan juga perih di mata. Terdapat semburan uap panas pada titik suhu 312°C di area kerja *steam drum* mendapat *rating* 4 yang masuk dalam kategori *level matrix* risiko yang *moderate risk* atau sedang. Hal tersebut disebabkan oleh tekanan uap tinggi yang terjadi pada proses pembukaan *venting* uap *boiler* dengan proses kerja pengecekan level uap secara manual yang dapat membuat pekerja terpapar panas matahari.

Karena ada sisa oli penggantian dan pengisian di area *fan*, pekerja dapat tersandung, jatuh, atau terpeleset karena oli yang licin. Ini dapat menyebabkan cedera ringan seperti pegal-pegal dengan *level matrix* 2 yang menunjukkan tingkat risiko yang rendah (*low risk*). *Confined space* merupakan tempat kerja dengan ruang yang sempit serta kurangnya ventilasi udara sehingga potensi bahaya yang mungkin terjadi yaitu mengakibatkan kecelakaan seperti terbentur dan terjepit. Potensi ini digolongkan pada *level matrix* risiko 2 (*low risk*). Adanya rongsokan-rongsokan peralatan yang sudah tidak terpakai yang di simpan di area kerja sehingga hal tersebut mengakibatkan pekerja yang bekerja di area *furnace* berisiko terjatuh/tersandung alat-alat rongsokan yang sudah tidak terpakai. Potensi ini digolongkan pada *level matrix* risiko 2 (*low risk*).

Dengan hasil *rating level matrix* 4 (*moderate risk*), Tersengat listrik akibat kabel *power* terkelupas menyebabkan kejang-kejang, luka bakar, bahkan bisa berakibat fatal. Terpapar oli atau pelumas peralatan saat mengisi oli mesin *fan* memiliki risiko rendah (*low risk*) dengan dampak bahaya gangguan pernapasan, iritasi kulit, dan pencemaran lingkungan. Pekerjaan yang dilakukan manual untuk memastikan bahwa katup-katup *boiler* pengontrol mesin berjalan dengan lancar mempunyai dampak nyeri otot karena membungkuk/berdiri lama. Akibatnya, pekerjaan ini dikategorikan sebagai rendah (*low risk*).

c. Pengendalian Risiko

Dalam hal upaya mengurangi bahaya kebisingan yang dapat menyebabkan gangguan pendengaran, pengendalian dilakukan secara administratif melalui penyediaan instruksi kerja dan standar operasional prosedur (SOP), memasang rambu-rambu K3/tanda keselamatan, dan penggunaan APD seperti *earplug* dan *earmuff*. Hal tersebut sesuai dengan Kep.

51/MEN/1999 tentang nilai ambang batas (NAB) faktor fisika di tempat kerja serta Pasal 13 UU No. 1 tahun 1970 tentang keselamatan kerja, yang mencakup persyaratan pada saat masuk tempat kerja.

Risiko terpapar panas dan peralatan panas, dehidrasi, dan luka bakar ringan hingga sedang. Pengendalian dilakukan dengan pengendalian administratif, yaitu dengan menyediakan instruksi kerja dan melakukan pekerjaan sesuai dengan SOP; memasang rambu peringatan dan tanda keselamatan; pengendalian secara rekayasa teknik, yaitu dengan memasang *cover* peralatan untuk meredam panas dari mesin dan adanya isolasi pada area kerja untuk membatasi aktivitas kecil di sekitar mesin; dan penggunaan APD, yaitu, helm *safety*, sarung tangan, dan sepatu *safety*. Oleh karena itu, sesuai dengan Pasal 13 UU No. Tahun 1970 tentang keselamatan kerja, yang menyatakan bahwa ini merupakan tanggung jawab saat tiba di tempat kerja.

Risiko mengalami masalah pernapasan dan mata perih. Pengendalian dilakukan dengan rekayasa teknik, misalnya dengan menyemprotkan air pada batubara untuk menghilangkan debu; pengendalian administratif, misalnya dengan menyediakan instruksi kerja dan prosedur operasi standar; memasang *safety sign*; dan APD, misalnya masker, sarung tangan, dan kacamata. Untuk menghindari kecelakaan kerja yang dapat merugikan perusahaan atau diri mereka sendiri, pekerja harus selalu mengutamakan kesehatan dan keselamatan mereka di tempat kerja. Hal tersebut sesuai Pasal 13 UU No. Tahun 1970 tentang keselamatan kerja, yang menyatakan bahwa ini merupakan tanggung jawab saat tiba di tempat kerja.

Dengan adanya kemungkinan kulit melepuh karena peralatan dan titik didih yang sangat panas, dilakukan pengendalian dengan adanya prosedur standar operasional (SOP) dan instruksi kerja, memasang rambu, dan APD yang termasuk sepatu *safety*, masker, sarung tangan, dan kacamata. Hal ini sesuai dengan Pasal 13 UU No. Tahun 1970 tentang keselamatan kerja, yang mengatur persyaratan saat memasuki tempat kerja, serta Kepmenaker. 333/MEN/1989 tentang diagnosis dan pelaporan penyakit akibat kerja.

Bekerja di ketinggian meningkatkan risiko terpeleset, tersandung, atau terjatuh, yang dapat menyebabkan cedera yang bervariasi dari ringan hingga serius bahkan fatal. Sesuai dengan Undang-Undang Keselamatan Kerja Nomor 1 tahun 1970, pengendalian yang dilakukan untuk mengatasi bekerja di ketinggian pada bagian *boiler* PLTU Nii Tanasa dilakukan melalui rekayasa teknik, seperti *handrail* atau pegangan tangan dan *guardrail* atau pagar pembatas yang kokoh; pengendalian administratif, seperti penyediaan instruksi kerja; dan pelaksanaan proses kerja sesuai dengan prosedur standar operasional (SOP).

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

- a. Ada 22 potensi bahaya ditemukan pada bagian *boiler* PLTU Nii Tanasa Kendari. Potensi bahaya fisik berjumlah 8, potensi bahaya mekanik berjumlah 8, potensi bahaya listrik berjumlah 1, potensi bahaya kimia berjumlah 1, dan potensi bahaya ergonomi berjumlah 4.
- b. Hasil dari analisis risiko *risk assessment* pada bagian *boiler* di PLTU Nii Tanasa Kendari, bahaya dengan risiko rendah (*low risk*) sebanyak 9 jenis bahaya. Risiko sedang (*moderate risk*) sebanyak 7 jenis bahaya. Dan risiko tinggi (*high risk*) sebanyak 8 jenis bahaya.
- c. Pengendalian pada bagian *boiler* yang digunakan di PLTU Nii Tanasa Kendari termasuk rekayasa teknik seperti penyediaan APAR untuk kebakaran dan kotak P3K, pemasangan handrail dan guardrail, isolasi dan peredam peralatan yang beresiko tinggi, dan pengendalian administratif seperti penyediaan instruksi kerja dan SOP, pembersihan area kerja, dan penggunaan APD.

Saran

- a. Sebaiknya pekerja melakukan pekerjaan tidak sendirian ketika berada di area lokal *boiler*.
- b. Sebaiknya pekerja selalu menggunakan APD yang telah disiapkan oleh perusahaan untuk mengurangi kecelakaan dan penyakit akibat kerja.
- c. Diharapkan kepada pihak PLTU Nii Tanasa memberikan pelatihan Ahli K3 Umum terkhusus semua pekerja, dan lebih memperhatikan kebersihan lingkungan kerja *Boiler* PLTU Nii Tanasa.
- d. Untuk peneliti selanjutnya diharapkan untuk lebih mempersiapkan diri sebelum turun lapangan agar data yang didapatkan secara efektif, mendalam, serta menyeluruh.

DAFTAR REFERENSI

- Ariyani, R., Suarantalla, R., & Mashabai, I. (2021). Analisa Potensi Kecelakaan Kerja Pada Pt. Pln (Persero) Sumbawa Menggunakan Metode Hazard and Operability Study (Hazop). *Jurnal Industri & Teknologi Samawa*, 2(1), 11–21. <https://doi.org/10.36761/jitsa.v2i1.1019>
- Arnold, J. K. T., Doda, D. V. D., & Akili, R. H. (2020). Analisis Risiko Kecelakaan Kerja Pada Pemeliharaan Alat Container Crane dan Rubber Tyred Gentries. *Jurnal E-Biomedik*, 8(2), 163–172. <https://doi.org/10.35790/ebm.v8i2.29553>

- Herli, I., Nurhidayah, T., & Siregar, Y. I. (2018). Analisis Intensitas Kebisingan Terhadap Pendengaran Pekerja Pabrik Kelapa Sawit PT. Ganda Buanindo Kabupaten Kampar. *Dinamika Lingkungan Indonesia*, 5(1), 48. <https://doi.org/10.31258/dli.5.1.p.48-56>
- Imanda, I. (2020). Penilaian Dan Pengendalian Resiko Hazard Fisik. *OSF Preprints*, 1(1), 1–7. <https://osf.io/mejza/>
- Mardlotillah, N. I. (2020). Manajemen Risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja Area Confined Space. *Higeia Journal Of Public Health Research And Development*, 4(Special 1), 315–327. <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/higeia>
- Mayadilanuari, A. M. (2020). Penggunaan HIRARC dalam Identifikasi Bahaya dan Penilaian Risiko pada Pekerjaan Bongkar Muat. *Higeia Journal of Public Health Research and Development*, 4(2), 245–255. <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/higeiahttps://doi.org/10.15294/higeia/v4i2/30908>
- Monoarfa, V., & Miolo, R. N. B. (2022). Penerapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) Menggunakan Metode HIRARC Pada UMKM Pabrik Tahu. *Jurnal Pengabdian Ekonomi*, 02(01), 1–6.
- Nofianti, D. W., & Koesyanto, H. (2019). Masa Kerja, Beban Kerja, Konsumsi Air Minum dan Status Kesehatan dengan Regangan Panas pada Pekerja Area Kerja. *Journal of Public Health Research and Development*, 3(4), 524–533. <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/higeiahttps://doi.org/10.15294/higeia/v3i4/28158>
- Oktarizal, H., Irawati, I., & Rosidah, I. (2020). Kecelakaan Kerja Dalam Penerapan Work Permit. *Journal of STIKes Awal Bros Pekanbaru*, 1(1), 54–63. <https://ojs.stikesawalbrospekanbaru.ac.id/index.php/jsabp/article/view/16>
- Putri, D. N., & Lestari, F. (2023). Analisis Penyebab Kecelakaan Kerja Pada Pekerja di Proyek Konstruksi : Literatur Review. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 7(1), 444–460.
- Sari, S., & Nouryend, N. (2022). Identifikasi potensi bahaya dan pengendaliannya dengan hazard identification risk assessment and risk control. *Journal Industrial Servicess*, 7(2), 217. <https://doi.org/10.36055/jiss.v7i2.12265>
- Sofyan, H., & Maulana, M. F. (2022). Analisis Bahaya Dan Risiko K3 Dengan Metode Hirarc Pada Area Dieshop Di Pt Xyz Plant 2. *Sistemik : Jurnal Ilmiah Nasional Bidang Ilmu Teknik*, 10(1), 21–26. <https://doi.org/10.53580/sistemik.v10i1.66>
- Sugiharto, D. &. (2017). Kebisingan Dan Gangguan Psikologis Pekerja Weaving Loom Dan Inspection Pt. Primatexco Indonesia. *JHE (Journal of Health Education)*, 2(2), 130–137.
- Supriyadi, & Ramdan, F. (2017). Identifikasi Bahaya Dan Penilaian Risiko Pada Divisi Boiler Menggunakan Metode Hazard Identification Risk Assessment and Risk Control (Hirarc). *Journal of Industrial Hygiene and Occupational Health*, 1(2). <https://doi.org/10.21111/jihoh.v1i1.752>
- 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>

- Utami, A. P. (2017). Identifikasi Bahaya, Penilaian Risiko Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) pada Unit Kiln dan Coal Mill Tonasa IV PT. Semen Tonasa Pangkep Tahun 2017 Skripsi. Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar.
- Utami, F. I., & Sugiharto. (2020). Identifikasi Bahaya Fisik, Mekanik, Kimia dan Risiko. *Higeia Journal of Public Health Research and Development*, 4(1), 67–76.
- Wahyuni. (2019). Hubungan Paparan Debu Dengan Kapasitas Paru Pada Pekerja di Area Boiler PT. Makassar Tene. *Jkmm*, 2(1), 18–24.
- Wahyuni, A., Entianopa, & Kurniawati, E. (2020). Hubungan Iklim Kerja Panas Terhadap Dehidrasi Pada Pekerja Di Bagian Dryler Di Pt.X Tahun 2020. *Indonesian Journal of Health Community*, 1(1), 28–34.
- Wahyuningsih, U., Sulisty, E., Rusjdi, H., Alfalah, W., Sudirmanto, S., & Prabowo, E. (2021). Pengenalan Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Di PT Cita Rasa Palembang. *Terang*, 3(2), 155–162. <https://doi.org/10.33322/terang.v3i2.431>
- Zeinda, E. M., & Hidayat, S. (2017). Risk Assessment Kecelakaan Kerja Pada Pengoperasian Boiler Di Pt. Indonesia Power Unit Pembangkitan Semarang. *The Indonesian Journal of Occupational Safety and Health*, 5(2), 183. <https://doi.org/10.20473/ijosh.v5i2.2016.183-191>