

Gambaran Risiko Bahaya Pada Area Engine Room KM Nggapulu Menggunakan Metode HIRADC dan Root Cause Analysis: Studi Kasus PT XYZ.

¹Khoirunisa Wahyu Widyastuti, ²Hasyim Asyari

^{1,2}Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Jenderal Soedirman

Jl. Raya Mayjen Sungkono No.KM 5, Dusun 2, Blater, Kec. Kalimanah, Kab. Purbalingga, Jawa Tengah 53371,

Email : khoirunisa.widyastuti@mhs.unsoed.ac.id¹, hasyim986@gmail.com²

Abstract

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi risiko dan bahaya pada area kerja di engine room KM Nggapulu, serta menentukan pengendalian yang tepat menggunakan metode HIRADC dan Root Cause Analysis (RCA). Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat 28 risiko yang teridentifikasi, di mana 8 risiko masuk kategori rendah dan 20 risiko masuk kategori tinggi. Pengendalian risiko dilakukan berdasarkan identifikasi akar masalah menggunakan metode RCA dengan pendekatan 5 Why's Analysis. Rekomendasi pengendalian yang diusulkan meliputi peningkatan pengawasan, penggunaan APD yang lebih tepat, dan pelatihan keselamatan kerja.

Kata Kunci : HIRADC, RCA, 5 Whys Analysis

Abstract

This study aims to identify risks and hazards in the working environment of the engine room on KM Nggapulu and to establish appropriate control measures using the HIRADC and Root Cause Analysis (RCA) methods. The results identified 28 risks, with 8 classified as low and 20 as high. Risk control measures were determined based on the root cause analysis using the 5 Why's Analysis approach. The recommended controls include increased supervision, proper PPE usage, and safety training.

Keywords : HIRADC, RCA, 5 Whys Analysis

PENDAHULUAN

Berdasarkan PP 50 Tahun 2012, yang menetapkan penerapan Sistem Manajemen K3, setiap perusahaan yang mempekerjakan 100 tenaga kerja atau lebih dan atau mengandung risiko kecelakaan kerja seperti peledakan, kebakaran, pencemaran lingkungan, dan penyakit akibat kerja (PAK). Untuk membuat lingkungan kerja yang sehat dan aman, keselamatan dan kesehatan kerja sangat penting. Menurut standar OHSAS 18001: 2007, K3 (Keselamatan dan Kesehatan Kerja) merupakan semua kondisi serta faktor yang bisa berdampak pada keselamatan dan kesehatan kerja seorang tenaga kerja maupun orang lain di tempat kerja, baik itu kontraktor, pemasok, pengunjung, maupun tamu. Ini karena faktor-faktor ini terkait dengan kinerja karyawan dan kinerja perusahaan. Semakin banyak fasilitas keselamatan dan kesehatan kerja yang tersedia, semakin rendah kemungkinan terjadinya kecelakaan kerja. Kapal merupakan salah satu transportasi yang banyak digunakan Masyarakat di Indonesia, kapal laut memudahkan dalam melakukan perjalanan khususnya perjalanan yang mengharuskan untuk menyebrangi pulau. Kapal laut menjadi sebuah pilihan dikarenakan dapat terhindarnya dari kemacetan lalu lintas. Tetapi tak sedikit pula kecelakaan yang

terjadi pada kapal, mulai dari kebakaran, kapal tubrukan, kapal kandas, hingga kapal tenggelam. Kecelakaan tersebut dapat diakibatkan oleh beberapa faktor seperti kerusakan mesin, kelalaian penumpang dan awak kapal (human faktor), hingga faktor alam. Berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 62 Tahun 2013 mengenai Investigasi Kecelakaan Transportasi pasal 13, kecelakaan pada kapal dapat mengakibatkan korban jiwa, kerusakan atau tidak dapat beroperasinya kapal dan/atau fasilitas di perairan, serta pencemaran laut. Kecelakaan pada kapal terus mengalami peningkatan dari tahun ke tahun.

Adapun tujuan dari dilakukannya kegiatan kerja praktik ini adalah untuk mengidentifikasi risiko dan bahaya pada lingkungan kerja pada area engine room, mengidentifikasi akar masalah dari risiko dan bahaya yang ekstrim pada lingkungan kerja pada area engine room, dan memberikan rekomendasi dari pengendalian risiko bahaya pada area engine room.

METODE

Pada penelitian ini, dilakukan pada KM. Nggapulu dengan tujuan untuk mengidentifikasi bahaya (hazard) yang terdapat pada kapal saat kapal sedang melakukan docking di area pelabuhan. Pada penelitian ini menggunakan pendekatan kombinasi kualitatif dan kuantitatif. Tiga metode pengamatan yang

digunakan adalah:

- 1) **Observasi Langsung:** Mengidentifikasi bahaya di area engine room melalui pengamatan visual terhadap kondisi lingkungan kerja.
- 2) **Wawancara Terstruktur:** Melakukan wawancara dengan pekerja terkait untuk memperoleh informasi mengenai penggunaan APD, kesadaran risiko, dan kepedulian terhadap keselamatan kerja.
- 3) **Penilaian Risiko Kuantitatif:** Menggunakan metode HIRADC untuk mengidentifikasi bahaya, melakukan penilaian risiko, dan menentukan langkah pengendalian berdasarkan tingkat keparahan dan kemungkinan terjadinya bahaya.

HIRADC digunakan untuk mengidentifikasi bahaya, melakukan penilaian dari risiko yang telah diidentifikasi, serta menetapkan pengendalian risiko yang akan dilakukan. Metode HIRADC pada penelitian ini digunakan dengan tambahan metode yaitu, RCA (Root Cause Analysis) dengan metode 5 Why's Analysis. Pada metode ini terdapat beberapa tahapan dalam melakukan metode HIRADC.

1. Identifikasi Bahaya. Identifikasi bahaya dilakukan untuk mengidentifikasi risiko yang dihadapi pekerja selama melakukan tugas mereka,

termasuk semua kondisi, tempat kerja, peralatan, dan semua ruang lingkup organisasi.

2. Penilaian Resiko. Ini dilakukan setelah potensi bahaya ditemukan pada tahap identifikasi bahaya. Ini dilakukan untuk menentukan tingkat risiko bahaya tersebut. Adapun perhitungan yang digunakan untuk menghitung risiko adalah sebagai berikut :

$$\text{Total} = (S \times L) - (C \times A)$$

(1) Keterangan :

S : Severity (Keparahan)

L : Likelihood (Kemungkinan)

C : Control
(Pengendalian/Kontrol)

A : Awareness
(Kepedulian)

Untuk hasil dengan kategori Yes (Total < 1) berarti tidak perlu adanya perbaikan dan untuk hasil dengan kategori No (Total > 0) perlu adanya perbaikan.

3. Penetapan Bentuk Pengendalian. Pengendalian risiko ini dilakukan dari risiko yang paling tinggi. Menurut Andersen dan Fogerhaug (2000), Root Cause Analysis (RCA), adalah jenis penyelidikan terstruktur yang bertujuan untuk mengidentifikasi faktor-faktor yang mendasari masalah yang sebenarnya terjadi

dalam suatu peristiwa. Dan Konsep Five Whys Analysis adalah dengan menanyakan terus-menerus mengapa sesuatu terjadi, dan kemudian membuat rantai penyebab yang mengarah ke penyebab utama. Untuk menjawab pertanyaan pertama digunakan penyebab langsung. Akhir logis dari setiap rantai adalah penyebab utama, dan penyebab di antara keduanya adalah penyebab penyokong (Nadcap, 2014). Metode ini digunakan sebagai pelengkap dari metode HIRADC yang mana RCA dapat mengidentifikasi suatu bahaya dengan tingkat risiko yang tinggi hingga ke akarnya, dengan begitu dapat diketahui tindakan yang harus dilakukan berdasarkan akar permasalahan dari suatu bahaya tersebut. Adapun langkah-langkah yang digunakan dalam melakukan pencarian root cause menggunakan Five Why Analysis (Andersen, B, & Fagerhaug, T 2006) :

Tentukan masalah atau titik awal yang harus dianalisis lebih lanjut.

1. Temukan penyebab berikutnya dengan menggunakan metode seperti brainstorming.
2. Bertanya: "Mengapa masalah ini dapat terjadi?" untuk setiap

penyebab yang ditemukan.

3. Ajukan pertanyaan lagi setiap kali terdapat menemukan jawaban baru. Lakukan ini berulang kali hingga Anda tidak menemukan jawaban lagi. Ini mengarah ke akar masalah, atau penyebab utama, masalah.
4. Metode ini biasanya membutuhkan pertanyaan hingga lima kali untuk menanyakan mengapa atau alasan. Namun, jika ada lebih dari lima kali pertanyaan atau kurang dari lima, akar masalah dapat ditemukan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil observasi dan wawancara yang telah dilakukan untuk mengidentifikasi bahaya, penilaian, dan penetapan pengendalian pada area kamar mesin KM.Nggapulu, berikut hasil penilaian risiko yang telah dilakukan dengan menggunakan metode HIRADC (Hazard, Identification, Risk Assesment and Determining Control) pada area kamar mesin dan RCA (Root Cause Analysis).

- a. HIRADC (Hazard, Identification, Risk Assesment and Determining Control)

Tabel 1. Penilaian Risiko pada Area Engine Room

No	Proses	No	Bahaya	Dampak	Likelihood	Severity	Control	Awareness	Nilai Risiko	Risiko diterima?	Current Control	Action Recommendation
Mesin Induk (Main Engine)												
1.	Proses pencabutan piston M/E dengan menggunakan hidrolik	1.1	Tertimpa Piston	Bagian tubuh terluka, Patah tulang, Cacat	2	4	3	2	2	No	Koordinasi tim	Rekayasa Teknik : - Menggunakan peralatan bantu seperti sling dan blok untuk membantu mengangkat dan memindahkan piston. Administrasi : - Melakukan penilaian risiko sebelum melakukan pekerjaan.
		1.2	Menimpa Cylinder Liner	Kerusakan pada cylinder liner	3	4	3	3	3	No	Tidak ada	Rekayasa Teknik : - Memasang katup pengaman pada sistem hidrolik Administrasi : - Melakukan pengawasan yang ketat terhadap proses pencabutan piston
2.	Proses pelepasan cylinder liner M/E dengan menggunakan hidrolik	2.1	Cylinder Liner M/E terlepas dari sling chain block	Menimpa pekerja	2	4	3	3	-1	Yes	Penggunaan APD, adanya prosedur yang ditetapkan oleh perusahaan pada proses pencabutan	Administrasi : - Pengawasan terhadap pelepasan cylinder liner - SOP Pelepasan cylinder liner (Alat Pelindung Diri) APD : Safety Helmet, Safety Gloves Safety Shoes, Wearpack
3.	Proses lepas pasang metal duduk baru M/E	3.1	Paparan pelumas berintensitas tinggi	Iritasi kulit, toksisitas	3	2	3	3	-3	Yes	Tidak ada	Substitusi : - Gunakan pelumas dengan viskositas lebih rendah Rekayasa Teknik : - Memasang sistem ventilasi lokal guna7 membantu menghilangkan uap dan aerosol pelumas dari area kerja.
		3.2	Terjepit	Cedera pada Kulit, Cedera Saraf, Patah tulang	3	3	3	4	-3	Yes	Persiapan tim dan koordinasi	Rekayasa Teknik : - Memasang sistem peringatan Administrasi : - Pengecekan area dan mengatur posisi kerja yang dan aman - Pengawasan penggunaan APD
4.	Proses lepas pasang turbocharger	4.1	Menimpa Pekerja	Patah tulang, Pendarahan internal, Kerusakan organ	1	4	3	3	-5	Yes	Pelatihan pada pekerja dan koordinasi pada proses pasang turbocharger	Rekayasa Teknik : - Pemasangan sistem kunci mekanis untuk mencegahnya jatuh atau tergelincir saat dilepas atau dipasang. Administrasi : - Pengawasan saat bekerja untuk memastikan telah dilakukan berdasarkan prosedur yang ada.
5.	Pemasangan rocker arm setelah perawatan mesin M/E	5.1	Pekerja tertimpa rocker arm	Memar, Patah tulang	2	4	3	2	2	No	Tidak ada	Administrasi : - Pengawasan pada penggunaan APD yang benar - Pengembangan prosedur kerja yang aman (Alat Pelindung Diri) APD : Safety Helmet, Safety Gloves, Safety Shoes, Coverall

6.	Penggantian filter pada turbocharger M/E	6.1	Paparan panas dan bising	luka bakar dan gangguan pendengaran	3	4	2	3	6	No	Penyediaan APD berupa earplug dan earmuff	Rekayasa Teknik : - Memasang sistem ventilasi yang efektif untuk menyalurkan panas yang dihasilkan Administrasi : - Membuat prosedur kerja yang jelas dan melatih pekerja untuk mengurangi waktu paparan.
Mesin Bantu (Auxiliary Engine)												
1.	Proses pelepasan main bearing A/E	1.1	Terjepit	Cedera Kulit, Cedera Saraf, Patah tulang	2	3	3	3	-3	Yes	Prosedur pasang bearing mesin bantu	Rekayasa Teknik : - Memasang sistem peringatan Administrasi : - Percecekan area dan mengatur posisi kerja yang dan aman - Pengawasan penggunaan APD
		1.2	Paparan pelumas berintensitas tinggi	Iritasi Kulit, Toksisitas	3	2	3	3	-3	Yes	Tidak ada	Subtitusi : - Gunakan pelumas dengan viskositas lebih rendah Rekayasa Teknik : - Memasang sistem ventilasi lokal guna membantu menghilangkan uap dan aerosol pelumas dari area kerja.
2.	Proses pasang bearing baru pada rotor A/E	2.1	Hantaman dari special tools	Fatality, Patah Tulang	2	3	3	3	-3	Yes	Tidak ada	Administrasi : - Pengawasan pada proses pemasangan bearing baru pada rotor A/E (Alat Pelindung Diri) APD : - Menggunakan Safety Gloves, Safety Helmet, Wearpack, Safety Shoes
3.	Pembersihan spare part mesin dengan solar	3.1	Paparan solar berintensitas tinggi	Kulit terbakar, masalah pernapasan	2	3	3	4	-6	Yes	Tidak ada	Subtitusi : - Gunakan pelumas dengan viskositas lebih rendah Rekayasa Teknik : - Memasang sistem ventilasi lokal guna membantu menghilangkan uap dan aerosol pelumas dari area kerja.
4.	Proses Scrub dan pemolesan saat rekondisi cooler	4.1	Bising	Gangguan pendengaran, Dampak Kognitif	3	3	2	3	3	No	Penyediaan earplug dan earmuff	Administrasi : - Membuat prosedur kerja yang jelas dan melatih pekerja untuk mengurangi waktu paparan. (Alat Pelindung Diri) APD : Ear Plug, Earmuff, wearpack
		4.2	Percikan hasil scrub	Luka bakar, kerusakan mata	4	2	3	2	2	No	Penyediaan kacamata dan masker	Administrasi : - Pengembangan prosedur kerja yang aman untuk proses scrub dan pemolesan. (Alat Pelindung Diri) APD : Face Shield, Masker, Safety Gloves, Wearpack
5.	Proses pemasangan LO Cooler	5.1	Bocornya pipa inlet dan outlet minyak lumas pada LO cooler	Kebakaran, pencemaran, kerusakan mesin	2	2	3	4	-8	Yes	Penyediaan alat pemadam kebakaran, larangan merokok pada area kamar mesin	Rekayasa Teknik : - Melakukan perbaikan pada bagian plates dan pada pipa-pipa instalasi l.o cooler - Penggantian gasket l.o cooler Administrasi : - Inspeksi dan pemeliharaan rutin - Mengembangkan program manajemen risiko
6.	Proses pemasangan cylinder head A/E setelah dilakukan pemeliharaan	6.1	Terjepit	Memar, Patah tulang	2	4	3	2	2	No	Penggunaan APD oleh pekerja	Rekayasa Teknik : - Memasang sistem peringatan Administrasi : - Percecekan area dan mengatur posisi kerja yang dan aman

7.	Proses pemasangan injector pada cylinder head A/E	7.1	Pemasangan gasket injector miring	Injector tidak kedap	2	3	3	4	-6	Yes	Adanya prosedur dan pelatihan dalam pengoperasian injector	Rekayasa Teknik - Pemasangan gasket injector dengan menggunakan hidrolik Administrasi : - SOP Pengoperasian injector - Pelatihan dalam pengoperasian injector dengan aman - Pengawasan dan pemantauan injector secara berkala - Memastikan Injector terpasang dengan benar - Melakukan tes kebocoran secara berkala
Ruang Kontrol Mesin (Engine Control Room)												
1.	Pengawasan dan pengoperasian mesin-mesin terhadap	1.1	Tersengat Listrik	Amputasi, Stress Otot	3	2	3	2	0	Yes	Penempatan kabel yang jauh dari tempat untuk berlalu lalang	Eliminasi : - Menggunakan penutup pelindung pada bagian yang bertegangan tinggi Substitusi : - Menggunakan peralatan dengan fitur Ground Fault Circuit Interrupter (GFCI).
		1.2	Ergonomis	Sakit pinggang, Pegal-pegal	3	2	3	2	0	Yes	Tidak Ada	Rekayasa Teknik : - Memberikan pelatihan ergonomis kepada pekerja untuk membantu mereka memahami cara bekerja dengan aman dan efisien. (Alat Pelindung Diri) APD : - Penyediaan kursi kerja yang ergonomis
		1.3	Radiasi	Kerusakan mata, Menurunnya Pengelihan	3	2	3	2	0	Yes	Tidak ada	Rekayasa Teknik: - Penggunaan lapisan monitor peredup Administrasi : - Melakukan rotasi kerja untuk membatasi waktu paparan radiasi
Pompa (Pump)												
1.	Penggantian plat-plat pada heat exchanger (cooler)	1.1	Cyl yang telah mengeras	Kebocoran pada heat exchanger (cooler)	2	3	4	4	-10	Yes	Terdapat prosedur dan waktu penggantian plat plat	Administrasi : - Melakukan audit dan inspeksi secara berkala untuk memastikan bahwa prosedur kerja yang aman diikuti dan heat exchanger dirawat dengan benar. (Alat Pelindung Diri) APD : - Menggunakan Safety Helm, Face Shield, Safety Gloves, Wear Pack, dan Safety shoes
2.	Mengganti pelumas pada bearing	2.1	Paparan pelumas berintensitas tinggi	Iritasi Kulit, Toksisitas	3	3	3	2	3	No	Tidak ada	Substitusi : - Gunakan pelumas dengan viskositas lebih rendah Rekayasa Teknik : - Memasang sistem ventilasi lokal guna membantu menghilangkan uap dan aerosol pelumas dari area kerja.
3.	Pengecekan preasure hidrolik	3.1	Kebocoran pada sistem	Gangguan operasional, bahaya keselamatan, kontaminasi	2	3	4	4	-10	Yes	Tidak ada	Administrasi : - Melakukan audit dan evaluasi terhadap proses pengecekan preasure hidrolik secara berkala. (Alat Pelindung Diri) APD : - Menggunakan Safety Helm, Face Shield, Safety Gloves, Wear Pack, dan Safety shoes
4.	Pembersihan area got pada bilge pump (pompa got)	4.1	Paparan pelumas berintensitas tinggi	Iritasi Kulit, Toksisitas	3	2	3	3	-3	Yes	Penggunaan coverall atau wearpack	Substitusi : - Gunakan pelumas dengan viskositas lebih rendah Rekayasa Teknik : - Memasang sistem ventilasi lokal guna membantu menghilangkan uap dan aerosol pelumas dari area kerja.

5.	Proses bongkar baut pada dudukan pompa general sistem menggunakan gerinda	5.1	Mata gerinda terpentol dari mesin gerinda	Cedera Fatal, patah tulang, Amputasi	1	4	3	4	-8	Yes	Penggunaan APD	Eliminasi : - Mengganti gerinda dengan alat mekanik yang lebih aman untuk melakukan proses bongkar baut pada dudukan pompa general sistem Administrasi : - Membuat prosedur kerja yang aman untuk proses bongkar baut.
Fungsi Komponen (Berpotensi Bahaya)												
1.	Tangga kamar mesin	1.1	Tergelincir terjatuh	Bagian tubuh terluka, Patah tulang	4	2	3	3	-1	Yes	Penggunaan sepatu anti slip	Rekayasa Teknik : - Memberikan penerangan yang cukup - Memasang tanda peringatan - Pemasngan anti slip pada tangga (Alat Pelindung Diri) APD : - Menggunakan APD seperti safety shoes atau sepatu anti slip
2.	Lantai kamar mesin	2.1	Tergelincir, terjatuh	Penanganan Medis, Fatality	4	2	3	3	-1	Yes	Penggunaan sepatu anti slip	Rekayasa Teknik : - Memberikan penerangan yang cukup - Memasang tanda peringatan Administrasi : - Menerapkan sistem pelaporan insiden
3.	Pintu kedap air dan api	3.1	Terjepit	Nyeri, memar, pembengkakan	2	3	3	3	-3	Yes	Tidak ada	Rekayasa Teknik : - Memasang sistem peringatan - Memasang tanda atau poster peringatan Administrasi : - Pengecekan area

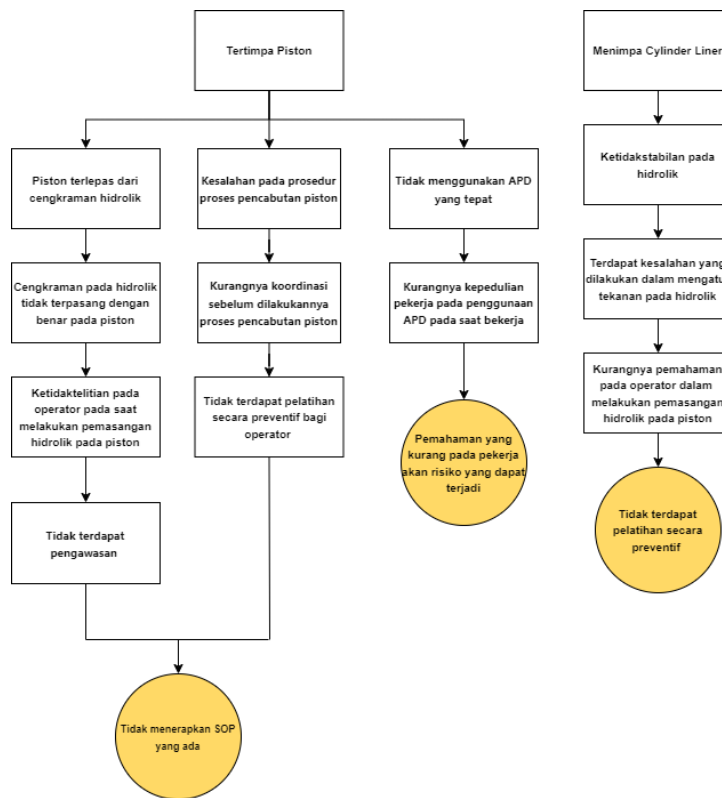
Keterangan :

- Yes : Tidak perlu adanya perbaikan (Total < 1)
- No : Perlu adanya perbaikan (Total > 0)

b. RCA (Root Cause Analysis)

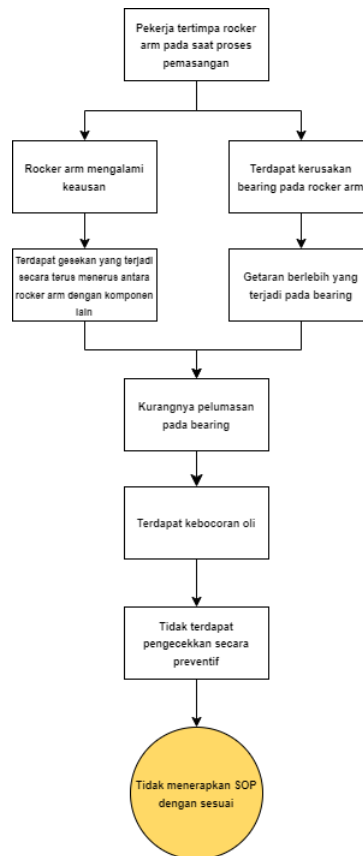
Berikut ini merupakan Root Cause Analysis dengan metode 5 Why's Analysis dari masing masing potensi bahaya yang memiliki risiko yang besar dengan tingkat risiko ekstrim. Pada pengelolaan data menggunakan metode ini dilakukan untuk mengetahui akar dari permasalahan yang timbul dengan tingkat risiko berkategori "No" serta mengetahui pengendalian apa yang harus dilakukan agar potensi bahaya tidak terulang kembali

a. Proses pencabutan piston M/E dengan menggunakan hidrolik



Gambar 1. RCA pada Proses pencabutan piston M/E dengan menggunakan hidrolik

b. Pemasangan rocker arm setelah perawatan mesin M/E



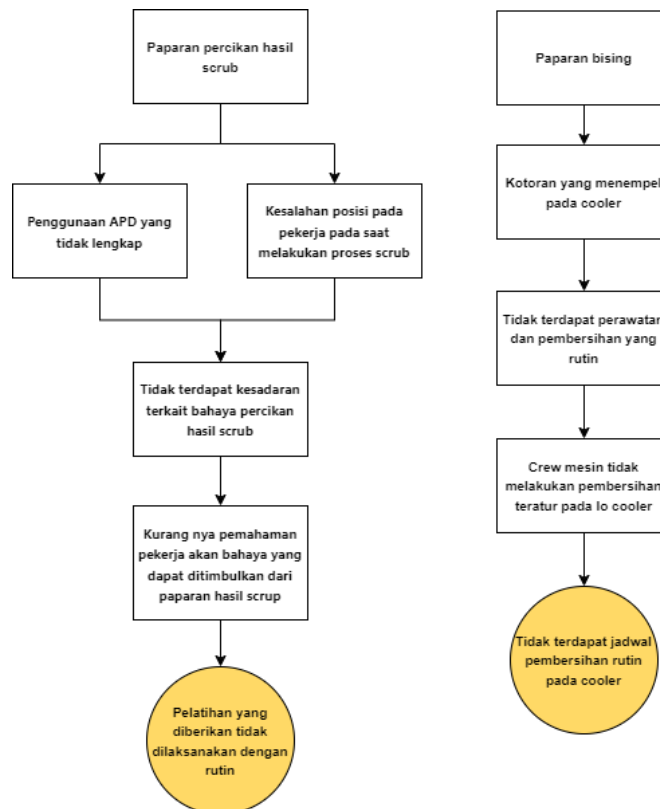
Gambar 2. RCA pada Proses Pemasangan rocker arm setelah perawatan mesin M/E

c. Proses penggantian filter pada turbocharger M/E



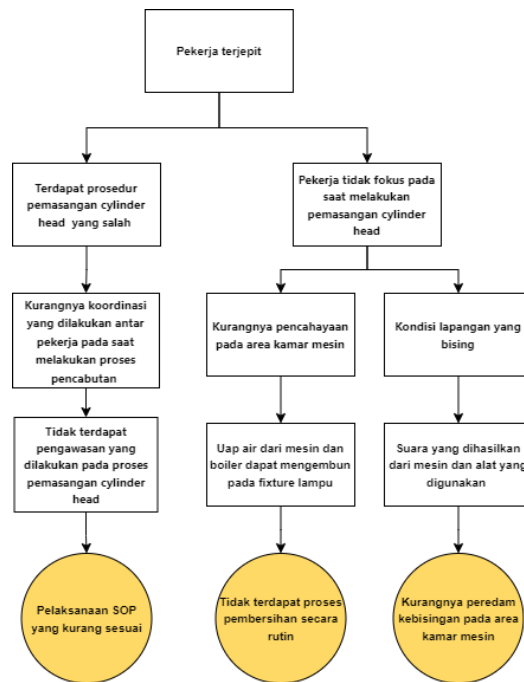
Gambar 3. RCA pada Proses penggantian filter pada turbocharger M/E

d. Proses Scrub dan pemolesan saat rekondisi cooler



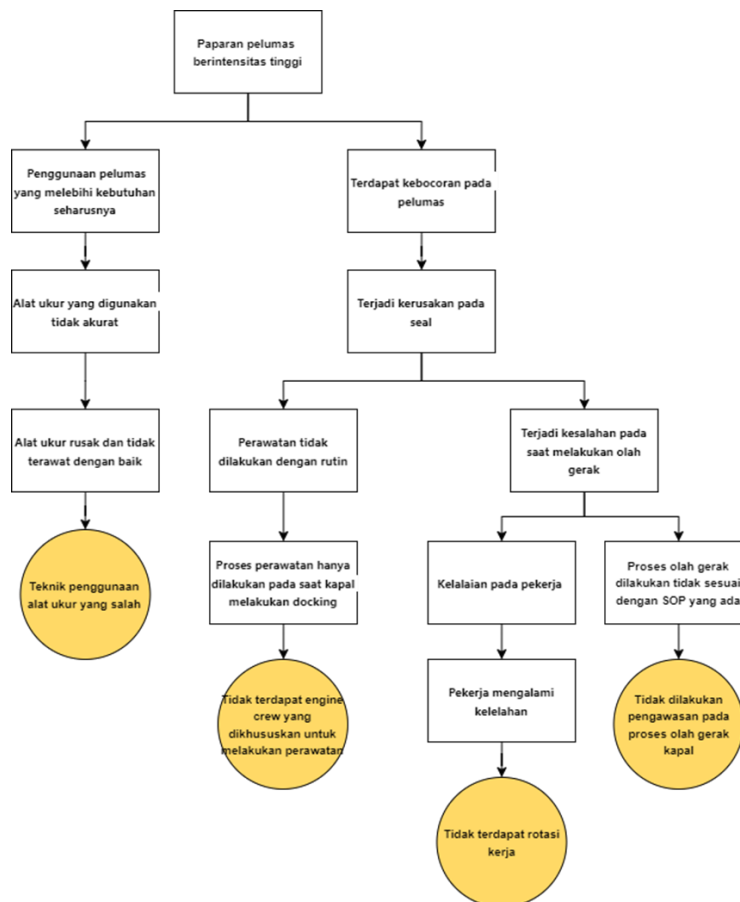
Gambar 4. RCA pada Proses Scrub dan pemolesan saat rekondisi cooler

e. Proses pemasangan cylinder head A/E setelah dilakukan pemeliharaan



Gambar 5. RCA pada Proses pemasangan cylinder head A/E setelah dilakukan pemeliharaan

f. Mengganti pelumas pada bearing



Gambar 6. RCA pada Proses penggantian pelumas pada bearing

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan pada area Engine Room KM. Nggapulu dengan menggunakan metode HIRADC dengan pendekatan Root Cause Analysis metode 5 Why's Analysis diperoleh sebagai berikut.

1. Dari proses dan aktivitas yang dilakukan pada area engine room teridentifikasi 28 variabel risiko bahaya pada area engine room KM. Nggapulu. Dari aktivitas kerja yang telah diidentifikasi, dilakukan penilaian risiko dengan menghitung beberapa aspek pada tingkat probabilitas (likelihood), tingkat keparahan (severity), kontrol (control), dan kepedulian (awareness). Dari hasil penilaian terdapat 8 risiko dengan tingkat kategori "No" dan 20 risiko dengan tingkat kategori "Yes" pada area engine room KM.Nggapulu.
2. Diperoleh 8 variabel risiko dengan tingkat kategori "No", yaitu proses pencabutan piston M/E dengan menggunakan hidrolik yang berisiko pekerja tertimpa piston dan pinton yang dapat menima cylinder liner, proses pemasangan rocker arm setelah perawatan mesin M/E yang berisiko pekerja tertimpa rocker arm, proses penggantian filter pada turbocharger M/E yang berisiko

pekerja terpapar panas dan bising, proses scrub dan pemolesan saat rekondisi cooler yang berisiko pekerja terpapar bising dan percikan hasil scrub, proses pemasangan cylinder head A/E setelah dilakukan pemeliharaan yang berisiko pekerja dapat terjepit, dan proses mengganti pelumas pada bearing yang berisiko bahaya dapat terpapar pelumas dengan intensitas yang tinggi.

3. Dari RCA 5 Why's Analysis yang telah dibuat pada masing-masing potensi bahaya, misalnya pada potensi bahaya paparan pelumas berintensitas tinggi memiliki akar penyebab berupa kurangnya pelatihan dan edukasi yang diberikan mengenai penggunaan pelumas, tidak terdapat engine crew yang dikhususkan untuk melakukan perawatan, rotasi kerja tidak dilakukann dengan sesuai, dan tidak dilakukan pengawasan pada proses olah gerak kapal.
4. Dari hasil analisis akar penyebab dari beberapa potensi bahaya, maka dapat diusulkan beberapa rekomendasi pengendalian yaitu pada potensi bahaya paparan percikan hasil scrub dengan akar penyebab pelatihan yang diberikan tidak dilaksanakan dengan rutin dengan rekomendasi pengendalian berupa membuat penjadwalan pelatihan rutin pada

pekerja terkait K3,
penggunaan alat berat, pengoperasian
mesin hingga manajemen risiko.

SARAN

Dari penelitian yang telah dilakukan, Adapun beberapa saran yang dapat digunakan untuk menunjang hasil penelitian, yaitu sebagai berikut.

1. Merealisasikan rekomendasi pengendalian yang telah dibuat berdasarkan RCA dikarenakan rekomendasi pengendalian yang diberikan berdasarkan akar permasalahan yang telah diidentifikasi, untuk meminimalisir bahaya dalam jangka panjang seperti, peningkatkan dan pengembangan pada SOP dan prosedur kerja serta peningkatan pada pengawasan yang dilaksanakan pada saat bekerja untuk meminimalisir kecelakaan kerja.
2. Melakukan pembuatan *form* HIRADC minimal 12 bulan sekali pada setiap area pada kapal.
3. Memasang rambu keselamatan kerja serta poster peringatan di berbagai tempat strategis yang dapat terlihat dengan mudah.

DAFTAR PUSTAKA

Andersen, B, & Fagerhaug, T .(2006). 'Root cause analysis', books.google.com, <https://books.google.com/books?hl=en&lr=&id=iEAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR13&dq=anderse n+fa gerhau&ots=Hsyend8vMp&sig=6ORw->

0GuzXmMNtT1O AQUL04EoWw

18001, OHSAS (1999). 'Occupational health and safety assessment series', British Standards Institute London

M.F. ALBASHORI .(2020). PENGARUH LINGKUNGAN KERJA

TERHADAP

PRODUKTIVITAS KERJA KARYAWAN DI RUMAH SAKIT UMUM DAERAH WONOSARI KABUPATEN

GUNUNGKIDUL. Yogyakarta : ALBAMA Vol. 13 No. 2

L. Kartika Glorya. (2021). Pengaruh Keselamatan dan Kesehatan Kerja Terhadap Produktivitas. e- ISSN. 2723-0112. Vol. 2 No. 2

Permen PUPR. (2008). MENTERI PEKERJAAN UMUM REPUBLIK INDONESIA.

Permenaker. (1996). MENTERI TENAGA KERJA REPUBLIK INDONESIA.

Permenaker. (2010). MENTERI TENAGA KERJA DAN TRANSMIGRASI REPUBLIK INDONESIA.

Rooney, J. J., & Vanden Heuvel, L. N. (2004). Root Cause Analysis For Beginners. www.asq.org

R. Berry. (2017). EVALUASI SISTEM PROTEKSI KEBAKARAN BENGKEL KONTRUKSI PLAT 1 DAN KANTOR GENERAL ENGINEERING (Studi Divisi Rekayasa Umum PT. PAL Indonesia). In Skripsi

Lazuardi, M. R., Sukwika, T., Kholil, K., Studi, P., & Lingkungan, T. (2022). Analisis Manajemen Risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja Menggunakan Metode HIRADC pada Departemen Assembly Listrik. JOURNAL OF APPLIED MANAGEMENT RESEARCH, 2(1), 11–20.

M.F. ALBASHORI .(2020). PENGARUH LINGKUNGAN KERJA

TERHADAP

PRODUKTIVITAS KERJA KARYAWAN DI RUMAH SAKIT UMUM DAERAH WONOSARI KABUPATEN

GUNUNGKIDUL. Yogyakarta : ALBAMA

Vol. 13 No. 2

L. Kartika Glorya. (2021). Pengaruh Keselamatan dan Kesehatan Kerja Terhadap Produktivitas. e- ISSN. 2723-0112. Vol. 2 No. 2

Permen PUPR. (2008). MENTERI PEKERJAAN UMUM REPUBLIK INDONESIA.

Permenaker. (1996). MENTERI TENAGA KERJA REPUBLIK INDONESIA.

Permenaker. (2010). MENTERI TENAGA KERJA DAN TRANSMIGRASI REPUBLIK INDONESIA.

Rooney, J. J., & Vanden Heuvel, L. N. (2004). Root Cause Analysis For Beginners. www.asq.org

R. Berry. (2017). EVALUASI SISTEM PROTEKSI KEBAKARAN BENGKEL KONTRUKSI PLAT 1 DAN KANTOR GENERAL ENGINEERING (Studi Divisi Rekayasa Umum PT. PAL Indonesia). In Skripsi

Lazuardi, M. R., Sukwika, T., Kholil, K., Studi, P., & Lingkungan, T. (2022). Analisis Manajemen Risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja Menggunakan Metode HIRADC pada Departemen Assembly Listrik. JOURNAL OF APPLIED

Makarim, M. (2021). PENERAPAN METODE HIRADC PADA PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG KANTOR DPRD PROVINSI JAWA TENGAH (IMPLEMENTATION OF THE HIRADC METHOD IN THE CONSTRUCTION PROJECT OF THE REGIONAL PEOPLE'S REPRESENTATIVE COUNCIL OF CENTRAL JAVA OFFICE BUILDING).

Mutmainnah, N. (2021). ANALISIS PENGARUH KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA (K3) TERHADAP KINERJA KARYAWAN PADA CV BAGASKARA GALIH PERKASA. In Skripsi.

Rarindo, H. (2018). KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA (K3) : SUATU

ANALISIS STUDI KASUS KECELAKAAN KERJA DI PABRIK, KEBIJAKAN HUKUM DAN PERATURANANNYA. Jurnal Ilmiah Teknologi FST Undana, 12(2), 41–43.

Sholihah, Q. (2018). Implementasi Sistem Manajemen K3 Pada Konstruksi Jalan Sebagai Upaya Pencegahan Kecelakaan Kerja. Buletin Profesi Insinyur, 1(1), 26–27.

Swastawan, S. (2018). ANALISIS POTENSI BAHAYA DAN PERBAIKAN SISTEM KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA DENGAN METODE HIRARC. In Skripsi. MANAGEMENT RESEARCH, 2(1), 11–20.

Andersen, B., & Fagerhaug, T. (2006). Root Cause Analysis. British Standards Institute.

Albashori, M.F. (2020). Pengaruh Lingkungan Kerja terhadap Produktivitas Karyawan di RSUD Wonosari. Albama, 13(2).

Kartika, G.L. (2021). Pengaruh Keselamatan dan Kesehatan Kerja terhadap Produktivitas. Journal of Occupational Safety, 2(2), 27–35.

Lazuardi, M. R., et al. (2022). Analisis Manajemen Risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja Menggunakan Metode HIRADC pada Departemen Assembly Listrik. Journal of Applied Management Research, 2(1), 11–20.