



## Identifikasi Risiko Keselamatan dan Penanganan *Overhaul Auxiliary Engine* di Atas Kapal MT.Pasaman

Octavianus Bungalangan<sup>1\*</sup>, Frisca Mareyta Pongoh<sup>2</sup>, Aliong Silalahi<sup>3</sup>

<sup>1-3</sup>Politeknik Pelayaran Sulawesi Utara, Indonesia

Korespondensi Penulis; [OctavinusB@gmail.com](mailto:OctavinusB@gmail.com)\*

**Abstract.** *Safety Risk Identification and Handling of Auxiliary Engine Overhaul on Ship is a process that aims to identify potential risks and hazards associated with repairing or maintaining auxiliary engines on ships, as well as developing appropriate handling strategies to mitigate those risks. Safety Risk Identification is carried out with several things, namely Safety Analysis, Hazard Identification, Risk Evaluation, Risk Classification. The handling that can be done in the auxiliary engine overhaul is Planning, Education and Training, Use of Equipment and Technology, Supervision and Control, Evaluation and Repair. By identifying safety risks and implementing appropriate handling strategies, vessels can minimize the potential for accidents and injuries during the auxiliary engine overhaul process. This not only protects the ship's crew but also ensures the smooth operation of the ship overall. This study adopts a qualitative approach, conducted through verbal interviews with engine crews and direct observation during the implementation on board. The findings of the study show that safety risks and handling of auxiliary engine overhaul on ships are essential for identifying and maintaining repairs to ship engines.*

**Keywords:** Risk, Ship Engine, Handling

**Abstrak.** Identifikasi Risiko Keselamatan dan Penanganan Overhaul Auxiliary Engine di Kapal adalah proses yang bertujuan untuk mengidentifikasi potensi risiko dan bahaya yang terkait dengan melakukan perbaikan atau pemeliharaan mesin bantu (auxiliary engine) di kapal, serta mengembangkan strategi penanganan yang tepat untuk mengurangi risiko tersebut. Identifikasi Risiko Keselamatan dilakukan dengan beberapa hal yaitu Analisis Keselamatan, Identifikasi Bahaya, Evaluasi Risiko, Pengklasifikasian Risiko. Adapun penanganan yang bisa dilakukan dalam overhaul auxiliary engine adalah Perencanaan, Pendidikan dan Pelatihan, Penggunaan Peralatan dan Teknologi, Pengawasan dan Pengendalian, Evaluasi dan Perbaikan. Dengan melakukan identifikasi risiko keselamatan dan menerapkan strategi penanganan yang tepat, kapal dapat meminimalkan potensi kecelakaan dan cedera selama proses overhaul auxiliary engine. Ini tidak hanya melindungi kru kapal tetapi juga memastikan kelancaran operasi kapal secara keseluruhan. Penelitian ini mengadopsi pendekatan kualitatif, dilakukan melalui wawancara verbal dengan kru mesin dan observasi langsung selama pelaksanaan di kapal. Temuan penelitian menunjukkan bahwa risiko keselamatan dan penanganan overhaul auxiliary engine di kapal sangat penting untuk mengidentifikasi dan memelihara perbaikan pada mesin kapal

**Kata kunci:** Risiko, Mesin Kapal, Penanganan

### 1. LATAR BELAKANG

Kapal digunakan sebagai alat transportasi laut untuk mengangkut barang dan penumpang dalam jumlah besar dari satu tempat ke tempat lain. Perusahaan perkapalan di negara maju memiliki kemampuan untuk melakukan seleksi karyawan secara ketat untuk tugas pengoperasian dan perawatan kapal. Mereka juga berusaha menjaga agar kapal selalu siap untuk melakukan operasi bongkar muat guna meningkatkan efisiensi dalam pelayanan angkutan laut, baik untuk memenuhi kebutuhan masyarakat lokal maupun internasional.

Kinerja mesin dan operasional kapal serta sistem-sistem di dalamnya harus dipelihara agar transportasi laut dapat berjalan dengan baik, cepat, dan aman. Sistem kelistrikan di kapal memiliki peran penting dalam operasional kapal, digunakan untuk penerangan di dek, ruang akomodasi, kamar mesin, serta untuk peralatan navigasi dan operasional mesin utama dan bantu. Sebagian besar kapal niaga memerlukan sumber listrik yang besar, yang dihasilkan oleh generator listrik yang umumnya menggunakan mesin diesel.

Untuk menjaga kinerja generator listrik agar optimal, diperlukan perawatan khusus dan perbaikan, terutama pada diesel generator. Pembakaran yang optimal dalam mesin diesel merupakan faktor penting, dan perawatan reguler atau *overhaul* diperlukan ketika mesin telah mencapai batas jam operasi yang ditentukan. *Overhaul* dilakukan ketika mesin telah mencapai batas jam operasi yang ditentukan atau ketika terjadi masalah akibat pengoperasian yang tidak sesuai. Pemilihan suku cadang yang sesuai dengan konstruksi mesin dan pemilihan material bahan yang tepat sangat penting dalam proses *overhaul*. Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini akan berfokus pada identifikasi bahaya dan penanganan pada proses *overhaul Auxiliary Engine* Kapal.

## 2. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan oleh penulis pada saat melakukan penelitian adalah metode deskriptif kualitatif, dikarenakan analisis performa mesin bantu melalui pengambilan diagram indicator di kapal merupakan kejadian yang benar terjadi dan berdasarkan fakta. Metode yang diterapkan dalam studi ini adalah deskriptif kualitatif.

Winarni (2011:38) mendefinisikan penelitian deskriptif sebagai upaya untuk secara sistematis dan akurat menggambarkan gejala, fakta, serta peristiwa-peristiwa yang berkaitan dengan sifat-sifat populasi atau wilayah tertentu. Di sisi lain, Sugiyono (2012:13) menjelaskan penelitian kualitatif sebagai pendekatan yang berakar pada filsafat positivisme, fokus pada penelitian dalam konteks alamiah objek, dengan peneliti sebagai instrumen utama. Pengumpulan data dilakukan melalui triangulasi, dan analisis data bersifat induktif/kualitatif, menekankan interpretasi makna daripada generalisasi. Selaras dengan itu, Ruslan (2010:215) menyatakan bahwa penelitian kualitatif bertujuan untuk memahami realitas sosial secara umum dari perspektif partisipan. Pemahaman tersebut terbentuk setelah analisis terhadap fokus penelitian, dan berujung pada kesimpulan yang mencerminkan pemahaman umum terhadap realitas tersebut.

Pendekatan deskriptif kualitatif, menurut Moleong (2005:4), merujuk pada metode penelitian di mana informasi yang dikumpulkan berupa teks, gambar, atau materi non-angka lainnya. Data ini biasanya diperoleh melalui berbagai cara seperti wawancara, pengamatan langsung, dokumentasi visual seperti foto atau video, serta catatan-catatan pribadi atau memo. Desain penelitian yang digunakan oleh penulis pada saat melakukan penelitian adalah metode lapangan, observasi dan wawancara serta dokumentasi. Metode lapangan merupakan penelitian yang dilakukan dengan cara mengadakan peninjauan langsung pada obyek yang diteliti. Adapun teknik pengumpulan data dalam penulisan Karya Tulis Ilmiah sebagai berikut:

#### **a. Teknik Observasi (Pengamatan)**

Dalam teknik pengumpulan data ini, penulis terjun langsung ke lapangan dan ikut dalam proses penanganan *overhaul auxiliary engine*. Abdurrahman Fatoni (2014) menjelaskan bahwa observasi adalah teknik pengumpulan data yang dilakukan melalui pengamatan objek tertentu, yang kemudian dicatat secara sistematis mengenai kondisi atau perilaku objek tersebut. Menurut Nana Sudjana, observasi adalah proses pengamatan dan pencatatan yang terstruktur terhadap fenomena yang sedang diteliti.

Teknik observasi melibatkan pengamatan dan pencatatan secara teratur terhadap fenomena yang sedang diselidiki. Meskipun demikian, dalam konteks yang lebih luas, observasi tidak hanya terbatas pada pengamatan langsung, tetapi juga dapat meliputi pengamatan meliputi pengamatan tidak langsung.

Sementara menurut Sutrisno Hadi, metode observasi diartikan sebagai pengamatan dan pencatatan sistematis terhadap fenomena yang sedang diselidiki. Pengamatan, atau observasi, merupakan metode pengumpulan data di mana peneliti atau kolaborator mencatat informasi sebagaimana yang mereka amati selama proses penelitian. Dari konsep tersebut, metode observasi merujuk pada cara untuk mendapatkan data melalui pengamatan langsung terhadap situasi atau peristiwa yang terjadi di lapangan.

#### **b. Teknik Interview (Wawancara)**

Mengadakan tanya jawab langsung dengan para perwira yang ada di kapal. Menurut Moleong (2005:186), wawancara adalah dialog yang dilakukan oleh dua pihak dengan tujuan tertentu, dimana satu pihak bertindak sebagai pewawancara yang mengajukan pertanyaan dan pihak lainnya sebagai terwawancara yang memberikan jawaban. Wawancara merupakan metode pengumpulan data yang sangat umum digunakan dalam penelitian karena mampu menghasilkan informasi yang mendalam (Burhan Bungin, 2003:155).

Dalam penelitian ini, teknik wawancara yang digunakan adalah wawancara terstruktur, khususnya ditujukan kepada para Masinis. Wawancara terstruktur adalah wawancara di mana

pewawancara sudah menyiapkan pertanyaan secara terstruktur untuk mencari jawaban terhadap hipotesis yang ada. Tujuan wawancara ini adalah untuk mengumpulkan informasi yang mendalam dari para informan dengan menggunakan pertanyaan terbuka dan informal.

Selain wawancara terstruktur, ada juga wawancara tidak terstruktur. Wawancara tidak terstruktur adalah wawancara di mana pertanyaan tidak disiapkan terlebih dahulu dan bergantung pada situasi atau subjek yang sedang dibahas.

Dalam wawancara ini, kreativitas peneliti sangat dibutuhkan karena tidak ada panduan yang jelas. Meskipun lebih bebas, namun diperlukan kehati-hatian agar informan merasa nyaman dan mau memberikan informasi secara lengkap. Pemilihan waktu yang tepat juga penting untuk memastikan informan dalam keadaan yang santai dan bersedia memberikan informasi dengan baik.

### **c. Teknik Dokumentasi**

Dalam metode ini penulis mengumpulkan data melalui tempat penelitian, mengumpulkan informasi dan berbagai macam sumber seperti foto dan dokumen. Menurut Moleong (2005:217-218), dokumen dapat diklasifikasikan menjadi dua kategori utama, yaitu dokumen pribadi dan dokumen resmi. Dokumen pribadi merujuk pada catatan atau tulisan individu tentang pengalaman, tindakan, dan keyakinan pribadi. Contoh dari dokumen pribadi meliputi buku harian, surat pribadi, dan otobiografi. Sementara itu, dokumen resmi terbagi menjadi dokumen internal dan eksternal.

Dokumen internal mencakup memo, pengumuman, dan instruksi yang digunakan dalam lingkungan organisasi. Di sisi lain, dokumen eksternal mengacu pada materi informasi yang dihasilkan oleh entitas sosial, seperti majalah, buletin, pernyataan resmi, dan berita yang dipublikasikan melalui media massa. ini masukkan di dokumentasi.

## **3. HASIL DAN PEMBAHASAN**



MT.PASAMAN dibuat di Tanjung Balai Karimun pada tahun 2014 oleh PT Multi Ocean Shipyard anak usaha PT. Soechi Lines,Tbk. Dengan Type kapal Oil Tanker dan

berbendera kebangsaan Indonesia. Milik perusahaan PT. Pertamina Internasional Shipping yang beralamat di Jl. Yos Sudarso No.34, RT.19/RW.14, Rawabadak Utara, Tj. Priok, Kota Jakarta Utara, Daerah Khusus Ibukota Jakarta 14320. MT. PASAMAN mulai beroperasi pada tahun 2018 hingga sekarang, dengan daerah pelayaran NCV (Near Coastal Voyage).



**Gambar**(pengecehan *exhaust valve*)

Dalam karya ini, penulis menjelaskan standar keselamatan pada saat melakukan overhaul generator agar tidak terjadi kesalahan yang dapat membahayakan keselamatan crew di kapal MT PASAMAN. Di kapal MT PASAMAN, saat kapal sedang anchorage, terdengar suara ketukan dari generator no 3, yang kemudian diperiksa oleh 3rd eng dan ditemukan keretakan pada exhaust valve. Dilakukan top overhaul auxiliary engine generator karena terjadi surging pada generator no 3.

Berdasarkan hasil wawancara dengan 2<sup>nd</sup> eng dan 3<sup>rd</sup> eng kapal MT. Pasaman. Menurut Masinis I, saat melakukan pemeriksaan pada auxiliary engine generator, langkah pertama adalah memastikan agar mesin dimatikan dan tidak digunakan untuk menghindari kerusakan lebih lanjut. Kemudian, tindakan perbaikan dilakukan dengan cermat dan teliti untuk memastikan bahwa generator dapat beroperasi dengan aman dan andal setelahnya. Perawatan yang tepat dan teratur diperlukan untuk memastikan pengoperasian generator diesel yang sempurna dan andal. Hal ini termasuk pemeriksaan rutin, pergantian lub.oil dan filter, perawatan sistem bahan bakar, sistem pendingin, serta pembersihan dan pelumasan secara berkala.

Dengan perbaikan yang tepat dan perawatan rutin, generator diesel dapat kembali beroperasi normal dan aman setelah kecepatan berlebih. Keamanan dan keandalan alternator sangat penting untuk menjaga kestabilan pasokan listrik dan menghindari kerusakan serius atau kecelakaan akibat kecepatan berlebih.

Berikut beberapa penjelasan mengenai kondisi generator diesel setelah dilakukan perbaikan .:

- a) Penggantian atau perbaikan komponen : Salah satu langkah terpenting untuk memperbaiki kecepatan berlebih adalah dengan mengganti atau memperbaiki bagian mana pun yang mungkin rusak atau menyebabkan kecepatan berlebih.
- b) Uji coba dan kalibrasi : Setelah perbaikan selesai, *auxiliary engine* diesel harus dilakukan pengujian untuk memastikan sistem pengatur kecepatan berfungsi dengan baik dan dapat menjaga kecepatan genset diesel dalam batas aman.
- c) Inspeksi dan pemeliharaan rutin : Setelah perbaikan kecepatan berlebih, penting untuk menjalani pemeriksaan generator diesel secara rutin dan prosedur perawatan rutin. Ini akan membantu mencegah terulangnya masalah kecepatan di masa mendatang.
- d) Pengujian beban : Setelah perbaikan kecepatan berlebih, generator diesel harus diuji pada beban yang berbeda untuk memastikan bahwa generator tersebut beroperasi secara normal dan dapat menangani beban listrik yang diinginkan tanpa masalah kecepatan berlebih.

Berdasarkan hasil penelitian, observasi, dan wawancara dengan berbagai crew di kapal MT. PASAMAN, beberapa isu terkait keselamatan dan kualitas pekerjaan muncul. Salah satunya adalah kurangnya kualifikasi awak kapal yang dapat meningkatkan risiko kesalahan manusia, terutama dalam situasi darurat seperti perawatan *auxiliary engine* diesel. Komunikasi internal yang buruk juga menjadi masalah serius, terutama dalam konteks ruang mesin, di mana koordinasi yang buruk dapat mengakibatkan kesalahan atau bahkan kecelakaan. Kurangnya tanggung jawab dan disiplin dari kru juga memperburuk situasi, karena hal ini dapat mengakibatkan kecerobohan dalam pekerjaan dan kurangnya penggunaan alat keselamatan yang tepat. Selain itu, kurangnya pengetahuan tentang alat pelindung diri dan keselamatan kerja dapat meningkatkan risiko kecelakaan. Pentingnya penggunaan SOP dan pemahaman tentang alat keselamatan tidak hanya untuk keselamatan awak kapal, tetapi juga untuk keberhasilan operasional kapal secara keseluruhan.

Masalah konkret seperti kebocoran gas beracun dari mesin yang tidak berfungsi dengan baik menjadi ancaman serius bagi keselamatan awak kapal, yang membutuhkan pemantauan ketat dan tindakan pencegahan yang tepat. Dengan mempertimbangkan semua faktor ini secara holistik, kapal MT. PASAMAN dapat mengambil langkah-langkah untuk meningkatkan standar keselamatan dan kualitas operasionalnya, mulai dari meningkatkan kualifikasi awak kapal hingga memperkuat komunikasi internal dan kesadaran akan pentingnya disiplin dan keamanan kerja.

**Risiko yang dapat terjadi pada penanganan *overhaul auxiliary engine***

- a) *Overhaul* mesin bantu (*auxiliary engine*) adalah proses penting dalam pemeliharaan kapal atau sistem mesin yang menggunakan mesin tersebut. Risiko yang mungkin terjadi selama penanganan *overhaul auxiliary engine* meliputi:
- b) Kerusakan Tambahan Selama Proses Overhaul: Proses overhaul mesin tambahan melibatkan pemecahan komponen, pembersihan, penggantian, dan pemeliharaan yang mendalam. Risiko terjadi kerusakan tambahan pada komponen selama proses overhaul merupakan hal yang perlu diperhatikan. Misalnya, kesalahan dalam melepas atau memasang komponen dapat menyebabkan kerusakan pada bagian mesin yang sebelumnya masih berfungsi dengan baik.
- c) Kehilangan atau Kerusakan Komponen: Salah satu risiko utama dalam proses overhaul adalah kehilangan atau kerusakan komponen selama proses pemecahan atau pembersihan. Hal ini dapat terjadi karena kurangnya pengawasan atau pengelolaan yang tepat terhadap setiap langkah dalam proses overhaul.
- d) Kesalahan Pemeliharaan atau Perbaikan: Terdapat risiko kesalahan dalam melakukan pemeliharaan atau perbaikan pada komponen mesin tambahan selama proses overhaul. Kesalahan dalam pengukuran, pemasangan, atau pemeliharaan dapat mengakibatkan kinerja mesin yang tidak optimal atau bahkan kegagalan saat digunakan kembali.
- e) Ketidaksihesuaian dengan Standar atau Prosedur: Jurnal-jurnal sering kali menyoroti pentingnya mematuhi standar dan prosedur yang ditetapkan saat melakukan overhaul mesin. Ketidaksihesuaian dengan standar atau prosedur yang ditetapkan dapat meningkatkan risiko kegagalan mesin atau bahkan mengancam keselamatan operasi.
- f) Biaya dan Waktu: Proses overhaul mesin tambahan dapat memakan banyak biaya dan waktu. Risiko kenaikan biaya atau penundaan jadwal karena masalah yang muncul selama proses overhaul perlu dipertimbangkan secara matang.
- g) Kekurangan Keterampilan atau Pengalaman Tenaga Kerja: Risiko lainnya adalah kekurangan keterampilan atau pengalaman dari tenaga kerja yang terlibat dalam proses overhaul. Tanpa keterampilan dan pengalaman yang memadai, proses overhaul dapat menjadi kurang efisien dan meningkatkan risiko terjadi kesalahan.
- h) Ketersediaan Suku Cadang dan Bahan: Ketersediaan suku cadang dan bahan yang diperlukan untuk melakukan overhaul juga dapat menjadi risiko. Jika suku cadang yang dibutuhkan tidak tersedia atau mengalami keterlambatan pengiriman, proses overhaul bisa terhambat atau terganggu.

### **Penanganan yang tepat saat *overhaul* *axuliary* *egine***

Penanganan yang tepat saat melakukan *overhaul* pada mesin bantu (*auxiliary engine*) sangat penting untuk beberapa alasan yang mendasar. Berikut adalah penjelasan terperinci mengapa penanganan yang tepat saat melakukan *overhaul* sangat penting:

- a) **Keselamatan Personil:** Penanganan yang tepat saat melakukan *overhaul* memastikan keselamatan personil yang terlibat. Ini mencakup pemahaman yang mendalam tentang prosedur keselamatan, penggunaan peralatan pelindung diri (PPE) yang sesuai, dan penanganan peralatan berat dengan hati-hati. Kesadaran akan risiko yang terkait dengan mesin bantu, seperti kebakaran, ledakan, atau kecelakaan mekanis, memungkinkan personil untuk mengambil langkah-langkah pencegahan yang diperlukan.
- b) **Integritas Mesin:** Proses *overhaul* yang tepat memastikan bahwa mesin bantu dipulihkan ke kondisi optimalnya. Ini termasuk pemeriksaan menyeluruh terhadap semua komponen, penggantian komponen yang rusak atau aus, serta perakitan ulang dengan presisi tinggi. Dengan melakukan proses ini dengan benar, integritas mesin dapat dipertahankan atau bahkan ditingkatkan, memastikan kinerja yang andal dan efisien di masa mendatang.
- c) **Kepatuhan Terhadap Standar dan Peraturan:** Penanganan yang tepat saat melakukan *overhaul* juga memastikan bahwa semua pekerjaan dilakukan sesuai dengan standar dan peraturan yang berlaku. Ini mencakup pemahaman yang mendalam tentang spesifikasi produsen, panduan perbaikan, dan peraturan keselamatan yang relevan. Mematuhi standar dan peraturan ini tidak hanya menjaga keselamatan personil, tetapi juga memastikan kepatuhan terhadap hukum dan mencegah kerusakan atau kerugian yang disebabkan oleh pelanggaran.
- d) **Efisiensi Operasional:** Proses *overhaul* yang tepat dapat meningkatkan efisiensi operasional mesin bantu. Dengan melakukan pemeriksaan dan perbaikan yang menyeluruh, potensi masalah atau kegagalan di masa mendatang dapat diidentifikasi dan diperbaiki sebelum mereka menjadi masalah yang lebih besar. Ini membantu mengurangi down time tidak terencana dan biaya perbaikan yang mahal, serta meningkatkan ketersediaan dan keandalan mesin.

- e) **Konsistensi Kualitas:** Dengan menerapkan prosedur overhaul yang konsisten dan terstandarisasi, kualitas pekerjaan dapat dipertahankan pada level yang tinggi. Ini penting untuk menciptakan hasil yang dapat diandalkan dan konsisten dari setiap proses overhaul. Konsistensi kualitas juga membantu membangun reputasi yang baik untuk penyedia layanan overhaul, yang dapat meningkatkan kepercayaan pelanggan dan memperluas pangsa pasar.

#### **4. KESIMPULAN DAN SARAN**

Kesimpulan Berdasarkan rumusan masalah dan hasil penelitian serta hasil uraian pembahasan, maka dapat disimpulkan yakni, Risiko yang dapat terjadi pada penanganan *overhaul auxiliary engine* ialah Kerusakan tambahan: Risiko kerusakan tambahan pada komponen selama *overhaul* Kehilangan atau kerusakan komponen: Potensi kehilangan atau rusak pada komponen karena kurangnya pengawasan.,Kesalahan pemeliharaan: Risiko kesalahan dalam pemeliharaan atau perbaikan komponen, Ketidaksesuaian dengan standar: pelanggaran terhadap standar dapat meningkatkan risiko kegagalan mesin, Biaya dan waktu: risiko kenaikan biaya atau penundaan jadwal selama proses *overhaul*, Kekurangan keterampilan: Risiko kekurangan keterampilan atau pengalaman tenaga kerja, Ketersediaan suku cadang: Risiko terganggu oleh ketersediaan suku cabang yang tidak mencukupi Kecelakaan kerja: Potensi Kecelakaan akibat penggunaan peralatan berat dan mesin Paparan bahan berbahaya: Risiko terpapar bahan kimia atau gas berbahaya,Kebakaran dan ledakan: Bahaya kebakaran dan ledakan selama *overhaul*, Keracunan karbon monoksida: Potensi keracunan CO dari gas buang mesin, Kecelakaan mekanis: Risiko kegagalan mekanis pada peralatan dan komponen ,Kegagalan peralatan: Potensi kecelakaan akibat kegagalan peralatan seperti derek atau crane, Kegagalan mesin setelah *overhaul*:

Penulis mencoba memberikan beberapa, yaitu Menetapkan SOP (Standar Operasional Prosedur) yang jelas dan terdokumentasi untuk proses overhaul mesin pembantu, termasuk langkah-langkah spesifik untuk mengurangi risiko kecelakaan, menjaga kebersihan dan ketertiban di area kerja, serta memastikan penggunaan peralatan pelindung diri yang sesuai oleh semua personel yang terlibat, Kemudian para kru khususnya KKM selalu menekankan kepada awak mesin bahwa penting untuk bertanggung jawab, disiplin dan tidak terganggu dalam pekerjaannya, serta selalu menjaga hubungan baik dengan penghuni kamar mesin maupun awak, serta melakukan evaluasi risiko keselamatan secara menyeluruh sebelum

memulai proses overhaul mesin pembantu, termasuk identifikasi potensi bahaya seperti kebocoran bahan bakar, kebakaran, atau bahaya lainnya, dan mengambil langkah-langkah pencegahan yang diperlukan.

## **5. DAFTAR REFERENSI**

- Arie Desrianty. (2014). Usulan perbaikan sistem manajemen keselamatan dan kesehatan kerja (SMK3) menggunakan metode Hazard Identification and Risk Assessment (HIRA).
- AS/NZS 4360:1999. (1999). Australian/New Zealand standard risk management.
- Center, R. M. (2016, April 27). Pengertian hazard & risk dalam DIS/ISO 45001. Retrieved from [ejournal.um-sorong.ac.id](http://ejournal.um-sorong.ac.id)
- Darwis, S. T., & Mar, E. M. (2020). E-learning PIP Makassar: System perbaikan dan perawatan mesin (Bab I-VII).
- Ferdi Julias. (2019, June). Kenali istilah dan tanda mesin harus melakukan overhaul.
- Handoyo, J. J. (2014). Mesin penggerak utama motor diesel. ISO.
- Hari Boedi Wahjono, & Fadli Rozaq. (2018). Comparison of the use of high speed diesel and biosolar fuels on exhaust emissions. *Jurnal Perkeretaapian Indonesia (Indonesian Railway Journal)*.
- ISO (International Organization for Standardization). (2018). ISO 31000:2018 (en): Risk management — Guidelines.
- OHSAS 18001:2007. Occupational health and safety management system – Requirements.
- Ramli, S. (2010). Pedoman praktis manajemen risiko dalam perspektif K3 OHS risk management, seri manajemen K3 002. Dian Rakyat. Jakarta. Retrieved from [repository.stipjakarta.ac.id](http://repository.stipjakarta.ac.id)
- Rizki Amir Roehan, K., & Swandari, D. (2019). Pembuatan meja kerja overhaul sepeda motor guna meningkatkan ergonomi kerja di bengkel engkel sepeda motor Fakultas Teknik. *Jurnal Universitas Negeri Yogyakarta*.