



## PENGEMBANGAN STANDAR OPERASIONAL PROSEDUR PENGOPERASIAN MESIN PENDINGIN PADA KAPAL PENANGKAP IKAN

### DEVELOPMENT OF STANDARD OPERATING PROCEDURES FOR OPERATING REFRIGERATION MACHINERY ON FISHING VESSELS

**M. Zaki L. Abrori\*, Bobby Demeianto, Mula Tumpu, M. Sandri**

Program studi Permesinan Kapal, Politeknik Kelautan dan Perikanan Dumai,  
Jl. Wan Amir No.1, Kelurahan Pangkalan Sesai, Kecamatan Dumai Barat, Kota Dumai, Riau, Indonesia  
Korespondensi: zaki.abrori@politeknikpdumai.ac.id (MZL Abrori)  
Diterima 28 Desember 2023 – Disetujui 30 Maret 2024

**ABSTRAK.** Mesin pendingin di perusahaan perikanan banyak dioperasikan untuk menjaga kualitas produk perikanan agar tetap dalam kondisi segar. Mesin ini cukup kompleks sehingga untuk mengoperasikannya membutuhkan tindakan yang tepat, kesalahan pengoperasian yang fatal akan berdampak pada rusaknya mesin pendingin. Belum adanya SOP secara tertulis berpotensi tidak terstandar pengoperasiannya. Oleh karena itu artikel ini bertujuan mengembangkan standar operasional prosedur pengoperasian mesin pendingin untuk di kapal penangkapan ikan. Untuk mencapai tujuan tersebut data sistem mesin pendingin digunakan, untuk mendapatkan data yang valid kru mesin yang kompeten dilibatkan. Data yang didapatkan dianalisis dengan metode deskriptif kuantitatif. Usulan rancangan Prosedur Operasi Standar (SOP) dengan diagram cross functional flow chart telah dihasilkan sebagai pedoman untuk mengoperasikan mesin pendingin pada kapal penangkap ikan. Berdasarkan analisis Rancangan SOP ini telah memenuhi kriteria kelayakan untuk digunakan. SOP pengoperasian mesin ini sangat signifikan untuk membantu kru mesin dalam pengoperasian mesin untuk menjamin mesin telah terkontrol dioperasikan dengan prosedur yang tepat.

**Kata Kunci:** Mesin pendingin, pengoperasian, standar operasi prosedur operasi standar.

**ABSTRACT.** Refrigeration machines in fishery companies are widely used to maintain the quality of seafood products to keep them fresh. These machines are quite complex, so operating them correctly is crucial, as fatal operational errors can lead to the damage of the refrigeration equipment. The absence of written SOPs has the potential for non-standardized operations. Therefore, this article aims to develop Standard Operating Procedures (SOPs) for operating refrigeration machines on fishing vessels. To achieve this goal, data from the refrigeration system is used, and competent machine crew members are involved to obtain valid data. The data obtained is analyzed using a quantitative descriptive method. A proposed design of Standard Operating Procedure (SOP) with a cross-functional flow chart diagram has been produced as a guideline for operating refrigeration machines on fishing vessels. Based on the analysis, this SOP Draft has met the eligibility criteria for use. The SOP this machinery are highly significant in assisting the machine crew in ensuring that the machines are operated in a controlled manner following the correct procedures.

**Keywords:** Refrigeration machine, operation, standard operating procedure.

## 1. Pendahuluan

Baru-baru ini, banyak kapal penangkap ikan telah beralih menggunakan mesin pendingin untuk menjaga suhu ikan hasil tangkap. Mesin pendingin yang terdapat di atas kapal penangkap ikan memiliki peran yang sangat vital dalam menjaga kualitas hasil tangkapan (Pujianto et al., 2020). Mesin pendingin yang paling banyak digunakan adalah jenis refrigerasi kompresi uap dengan menggunakan beberapa komponen seperti kompresor, kondensor, katup ekspansi dan evaporator (Madyantoro et al., 2022; Priharanto et al., 2017). Mesin ini bekerja untuk menurunkan temperatur dengan menyerap kalor di sisi evaporator dan melepaskannya pada sisi kondensor (Pujianto et al., 2023; Tumpu et al., 2023). Banyaknya komponen yang digunakan akan menambah kerumitan dalam pengoperasian, banyak tugas pekerjaan

agar mesin dapat beroperasi dengan baik sehingga melibatkan lebih dari satu orang untuk mengoperasikan mesin ini (Ridwan *et al.*, 2021). Pengoperasian mesin yang tidak sesuai dengan prosedur pengoperasian yang terstandar mengakibatkan pada kesalahan pengoperasian dengan dampak yang fatal (Hendro & Purwanta, 2021; Hentri Widodo & Tri Wahyuni, 2020). Begitu juga dengan pengoperasian mesin yang tidak sesuai standar berpotensi menimbulkan dampak negatif pada performa mesin yang sangat mempengaruhi kualitas dan kesegaran ikan yang disimpan, oleh karena itu diperlukan prosedur pengoperasian yang standar untuk memastikan mesin berjalan efisien dan aman. Pentingnya keilmuan SOP (Standar Operasi Prosedur) dalam mengoperasikan mesin pendingin menjadi sangat krusial. Keilmuan ini memberikan panduan yang jelas dan terstruktur tentang langkah-langkah yang harus diikuti untuk memastikan operasional yang aman dan efisien. SOP membantu dalam mengurangi risiko kecelakaan kerja, memastikan bahwa mesin beroperasi pada kondisi optimal, dan menjaga konsistensi kualitas produk. Selain itu, SOP juga memudahkan proses pelatihan bagi kru kapal baru, memastikan bahwa setiap anggota tim memahami cara mengoperasikan mesin dengan benar. Tanpa SOP yang baik, pengoperasian mesin pendingin dapat menyebabkan kerusakan mesin, kehilangan efisiensi, dan penurunan kualitas hasil tangkapan, yang pada akhirnya merugikan seluruh operasi penangkapan ikan.

Beberapa artikel telah membahas tentang studi pengoperasian mesin, hal ini karena pentingnya pengoperasian mesin yang dilaksanakan sesuai dengan prosedur. Seperti yang telah dilakukan oleh Nugraha *et al.*, (2021) yang membahas tentang pengoperasian mesin penggerak kapal, dengan metode deskriptif sehingga menghasilkan bahwa pengoperasian mesin memiliki tanggung jawab yang besar, kesalahan pengoperasian mengakibatkan dampak yang fatal. Begitu juga dengan Prasetyo *et al.*, (2021) yang membahas pengoperasian mesin pendingin dengan studi kasus pada cold storage hasilnya bahwa kru mesin telah melakukan pengoperasian yang dilakukan sesuai dengan petunjuk, sehingga mesin beroperasi dengan lancar. Purwandari, (2021) juga menganalisis pengoperasian mesin pengolah plastik dengan metode Ovako Work Posture Analysis System (OWAS), dengan metode ini ditemukan bahwa responden mengalami keluhan sakit pada kaki, lutut, paha, lengan, pinggang, lengan atas kanan, lengan bawah kanan, bahu kanan dan pinggang ketika bekerja mengoperasikan mesin tersebut.

Sebagai panduan yang terstandar untuk melakukan pekerjaan diperlukan perangkat SOP. SOP ini penting untuk digunakan sebagai panduan yang secara terperinci menjelaskan apa yang diantisipasi dan diharapkan dari setiap anggota tim dalam menjalankan tugas-tugas rutin mereka sehari-hari (Herdiyanti *et al.*, 2018). Sehingga banyak penulis yang menyusun SOP untuk menjamin pelaksanaan pekerjaan telah terstandar seperti Sanoto, (2020) untuk meningkatkan mutu manajemen operasi dengan menyusun SOP menggunakan metode deskriptif kualitatif dengan flow chart yang menghasilkan penjaminan mutu pada dinas pendidikan menjadi lebih baik. Suharto *et al.*, (2021) melakukan penyusunan SOP di sarana lokomotif cc 300 pada Balai Perawatan Perkeretaapian menggunakan metode deskriptif kualitatif sehingga menghasilkan standar operasional prosedur pemeliharaan harian dan bulanan pada fasilitas Lokomotif CC 300 yang dijadikan sebagai pedoman dan petunjuk tertulis bagi perawatan harian dan bulanan, serta memperjelas tugas dan tanggung jawab masing-masing pihak yang terlibat dalam perawatan Lokomotif CC 300. Beberapa penulis juga memberikan rekomendasi untuk menerapkan SOP untuk mencegah terjadinya kecelakaan pada operator, mesin hingga lingkungan seperti di tuliskan oleh Restiana *et al.*, (2023) dengan SOP dapat Mengendalikan operasional mesin mencegah kecelakaan kerja pada industri pipa baja. Mauluddin & Azzahra, (2022) untuk mencegah terjadinya kecacatan atau kegagalan pada proses produksi pada Industri konveksi garmen. Raghavedra *et al.*, (2021) untuk mencegah kegagalan kopling fleksibel pada penelitian Analisa kegagalan kopling fleksibel sistem kendali pada pesawat terbang

Meskipun artikel yang membahas pengoperasian mesin telah dilakukan, tetapi didapatkan ada gap yaitu belum ditemukan artikel yang dipublikasikan khusus membahas pengembangan SOP pengoperasian mesin pendingin pada kapal penangkap ikan. Oleh karena itu tujuan utama dari penelitian ini adalah mengembangkan SOP untuk menyediakan panduan yang terstandar dan terdokumentasi

dengan baik, sehingga semua kru kapal memiliki acuan yang jelas dalam mengoperasikan dan merawat mesin pendingin. Penelitian ini membawa kebaruan yang signifikan dalam pengembangan SOP khusus untuk mesin refrigerasi yang digunakan di kapal perikanan dengan pendekatan yang belum pernah diterapkan sebelumnya. Kebaruan utama dari penelitian ini terletak pada penggunaan Cross Functional Flow Chart (CFFC) dalam merancang SOP. SOP ini penting dibuat untuk memastikan kru yang bertugas untuk mengoperasikan mesin melakukan pekerjaannya sesuai dengan ketentuan sehingga mesin beroperasi dengan baik (Batubara & Rachmawati, 2022). Selain itu dengan memiliki SOP, teknisi mesin dapat dengan mudah mengidentifikasi area yang memerlukan perbaikan dalam proses operasional mesin. Ini penting dilakukan karena mendukung pengoperasian dan perawatan mesin yang berkelanjutan dan peningkatan efisiensi.

Berdasarkan latar belakang tersebut artikel ini membahas penyusunan SOP pengoperasian mesin pendingin di kapal penangkap ikan, hasilnya SOP pengoperasian mesin pendingin ini sangat signifikan sebagai panduan pengoperasian mesin. Dengan SOP ini dapat memastikan bahwa setiap orang yang bertugas sebagai operator mesin mampu mengoperasikan mesin pendingin dengan hasil yang konsisten dan menghasilkan produk atau layanan dengan kualitas yang sama baiknya.

## 2. Metode Penelitian

### 2.1 Data Analisis

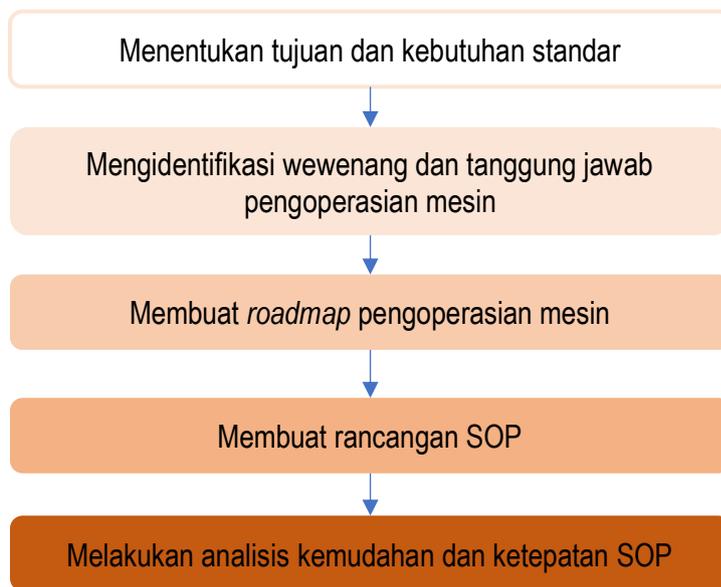
Mesin refrigerasi pada kapal penangkap ikan dengan bobot 109GT yang berlokasi di Tanjung Balai Asahan digunakan pada penelitian ini. Kapal ini dipilih karena kapal penangkapan ikan ini sudah menggunakan mesin refrigerasi sebagai objek penelitian. Sesuai dengan latar belakang, untuk mencapai tujuan tersebut beberapa data yang digunakan seperti sistem refrigerasi, instruksi kerja pengoperasian mesin, dan struktur organisasi yang bekerja di bidang mesin pada kapal penangkap ikan. Data tersebut didapatkan dengan mengikuti yang dilakukan oleh Hansen (2020) yang melakukan investigasi untuk menyelidiki intensif mengenai sistem dan komponen mesin untuk mendapatkan hasil yang lebih akurat langkah ini melibatkan kru kapal di bidang mesin yaitu KKM (kepala kamar mesin), masinis dan oiler, selain itu tim pakar yang merupakan dosen juga disertakan (**Tabel 1**).

**Tabel 1 Tim yang Dilibatkan.**

No.	Peserta	Keahlian dan peran
1	KKM	Penanggung jawab keberhasilan operasional dan perawatan permesinan
2	Masinis	Berpengalaman mengoperasikan, merawat dan memperbaiki permesinan kapal
3	Oiler	Berpengalaman membantu dalam pengoperasian dan perawatan mesin kapal
4	Dosen/lektor	Ahli dan peneliti bidang permesinan kapal, penulis jurnal bidang mesin
5	Dosen/Asisten ahli	Ahli dan peneliti bidang permesinan kapal, penulis jurnal bidang mesin

Tahapan penelitian yang dilakukan ini mengikuti peneliti sebelumnya yaitu Erawati and Hartono (2022); Kadafi and Amirudin (2017) yang di tunjukkan seperti pada Gambar 1. Tahapan ini di pilih karena praktis, fleksibel dan dapat digunakan juga untuk menyusun SOP pengoperasian mesin pendingin pada kapal penangkapan ikan. Pembuatan Standar Operasional Prosedur (SOP) untuk mengoperasikan mesin bergantung pada kerangka kerja yang ditentukan oleh sistem dan komponen mesin itu sendiri. untuk melakukan ini banyak peneliti melakukannya dengan wawancara kepada kru yang kompeten (Erawati & Hartono, 2022; Kadafi & Amirudin, 2017; Suharto et al., 2021). Wawancara dipilih karena sangat efektif untuk dapat mendapatkan data yang tidak dapat dikumpulkan ketika observasi mesin secara langsung. Proses ini melibatkan penggabungan informasi dari pengalaman yang telah

terakumulasi oleh kru yang berpengalaman dalam operasi mesin yang diambil dari situasi empiris sebenarnya. Hal ini dapat meningkatkan efektivitas SOP dan memastikan bahwa prosedur pengoperasian mesin tersebut sesuai dengan praktik terbaik yang teruji secara praktis oleh kru berpengalaman. Data yang didapatkan kemudian di analisis untuk dibuat SOP kemudian hasilnya disampaikan secara deskriptif kualitatif dengan pendekatan diaram alir pengoperasian mesin, diagram alir dipilih karena mampu menyajikan visualisasi proses secara jelas dan mudah dimengerti. Setiap langkah operasional dan keterlibatan pihak dapat dilihat dengan cepat dan intuitif, memberikan gambaran menyeluruh tentang bagaimana proses berlangsung (Chintia et al., 2020), selain itu memudahkan pemahaman oleh berbagai pihak (Bashatah et al., 2021), termasuk kru mesin, manajemen, dan pihak terkait lainnya. Informasi yang disajikan dalam bentuk grafis dapat lebih mudah dicerna daripada bacaan panjang dalam bentuk teks.



**Gambar 1. Tahapan Penelitian.**

2.2 Analisis data

Analisis kemudahan dan ketepatan SOP dilakukan dengan mengikuti yang dilakukan oleh Sholikhah and Suci (2020) menggunakan simulasi, simulasi ini melibatkan anggota kru kapal, tim ahli dalam mesin pendingin, dan kadet mesin. Teknik ini dipilih karena cukup efektif dan dapat digunakan untuk menganalisis kemudahan dan ketepatan menggunakan SOP. Dengan teknik ini, peserta diminta untuk memahami SOP yang telah disusun sebelumnya, lalu dinilai berdasarkan penilaian subjektif mereka terhadap SOP yang akan digunakan, menggunakan kuesioner. Data yang diperoleh kemudian dianalisis secara kuantitatif dengan menghitung persentase respons positif. Dalam analisis data kuantitatif ini, metode yang diterapkan melibatkan penilaian skor kuesioner dengan menghitung persentase respons yang sesuai. Formula yang digunakan untuk mengolah data per item adalah seperti berikut:

$$P = \frac{\sum x}{\sum xi} \times 100\% \dots\dots\dots (1)$$

Untuk mendapatkan nilai tersebut *P* merupakan persentase hasil penilaian, sedangkan  $\sum x$  merupakan jumlah keseluruhan hasil jawaban responden dan  $\sum xi$  merupakan jumlah keseluruhan hasil penilaian yang berikan responden. Hasil perhitungan penilaian yang diberikan digunakan sebagai dasar keputusan untuk pertimbangan keberhasilan SOP pengoperasian mesin pendingin yang telah di buat seperti yang ditampilkan pada **Tabel 2**.

**Tabel 2 Kriteria Kelayakan SOP Untuk Dapat Digunakan**

Nilai	Skor	Kriteria	Rekomendasi
76% - 100%	4	Baik	Dapat digunakan
56% - 75%	3	Cukup baik	Dapat digunakan
40% - 55%	2	Kurang baik	Revisi sebagian
<40%	1	Tidak baik	Revisi total

Skor bernilai 76-100% artinya SOP yang dikembangkan artinya hasil evaluasi menunjukkan bahwa prosedur yang diuji memiliki performa yang sangat baik dan memenuhi hampir semua kriteria yang ditetapkan. Kualitas dan efisiensi operasionalnya tinggi, dan risiko kesalahan operasional sangat rendah maka tidak diperlukan perubahan atau penyesuaian, dan prosedur dapat diimplementasikan dalam operasional sehari-hari. Skor 56-75% menunjukkan hasil evaluasi bahwa SOP memiliki performa yang cukup baik dengan beberapa area yang memerlukan peningkatan. Meskipun ada beberapa bagian yang dapat diperbaiki, secara keseluruhan, prosedur masih layak untuk digunakan. Perbaikan kecil atau peningkatan dapat dilakukan untuk mencapai performa yang lebih optimal. Pada nilai 40-55% hasil evaluasi menunjukkan bahwa SOP pengoperasian mesin pendingin yang diuji memiliki performa yang kurang baik dengan beberapa kekurangan signifikan, tidak efisien atau dapat menyebabkan risiko operasional yang lebih tinggi, sehingga diperlukan revisi untuk memperbaiki performa dan memastikan operasional yang lebih aman dan efisien. Terakhir nilai 40% menunjukkan bahwa SOP ini memiliki performa yang sangat buruk dan tidak memenuhi sebagian besar kriteria yang ditetapkan. Banyak kekurangan kritis yang harus diatasi. Maka SOP yang dikembangkan tidak layak digunakan karena berisiko tinggi terhadap keselamatan dan efisiensi operasional. Diperlukan revisi total untuk memperbaiki semua aspek yang bermasalah sebelum dapat dipertimbangkan untuk digunakan kembali.

### 3. Hasil dan Pembahasan

Penelitian ini dilaksanakan untuk mengembangkan SOP mesin pendingin pada kapal penangkap ikan yang dilakukan sesuai dengan tahapan yang telah ditentukan pada bagian tahapan penelitian, maka pengembangan dilakukan sebagai berikut.

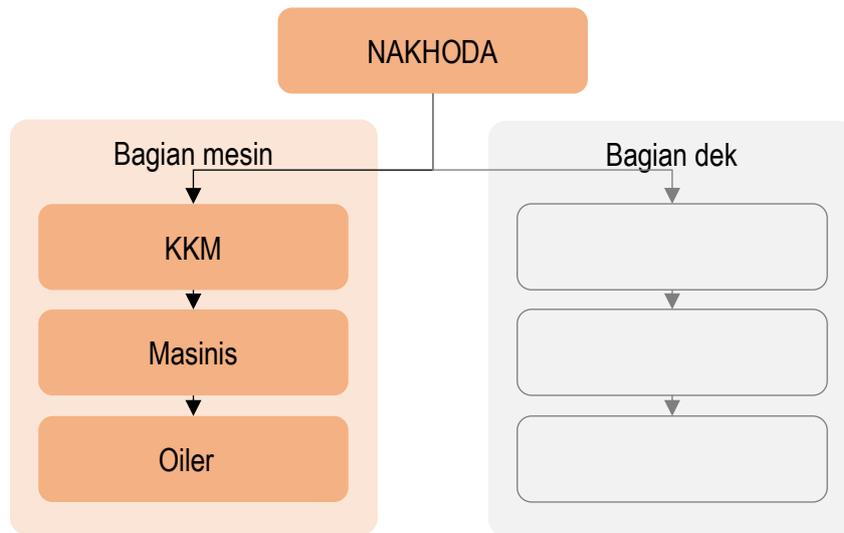
#### 3.1 Tujuan dan Kebutuhan Standar

Berdasarkan hasil wawancara pada KKM dan masinis pada kapal penangkap ikan membutuhkan pedoman operasional ini, petunjuk pengoperasian mesin pendingin yang bertujuan sebagai panduan operasional mesin pendingin dapat berjalan lancar dan beroperasi sesuai dengan ketentuan belum tersedia dalam bentuk SOP. Sedangkan SOP merupakan perangkat yang penting untuk memastikan bahwa mesin telah dioperasikan dengan baik sesuai dengan standar yang ditentukan. Pengoperasian mesin ini dilakukan berdasarkan pengalaman dan rutinitas pekerja. Jadi apabila ada pekerja baru, pekerja yang lebih lama akan mengajari pekerja baru secara lisan.

#### 3.2 Identifikasi Wewenang dan Tanggung Jawab Pengoperasian Mesin

Pekerja dibidang mesin pada kapal ini terdiri dari tiga orang yang masing-masing menjabat sebagai KKM, Masinis dan Oiler yang secara hierarki di gambarkan pada **Gambar 2**. KKM merupakan jabatan yang diberikan kepada orang yang diberi tanggung jawab terhadap keberhasilan pengoperasian, perawatan dan perbaikan seluruh aspek teknis bidang mesin di atas kapal. Tugas utamanya termasuk pemeliharaan, perbaikan, dan pengoperasian mesin kapal agar berfungsi dengan baik, ini sesuai seperti pada artikel yang dituliskan oleh Ikhsan et al. (2021). Orang yang ditunjuk sebagai KKM karena kemampuannya dan telah berpengalaman di bidang mesin dalam waktu yang cukup. Dalam bekerja KKM di kapal ini di bantu oleh masinis. Seperti Ridwan et al. (2020), di kapal ini masinis berperan sebagai

orang yang mengoperasikan permesinan di atas kapal perikanan juga melakukan perawatan dan perbaikan pada seluruh aspek bidang teknis permesinan yang ada di kapal, ketika bekerja masinis di bantu oleh Oiler.



**Gambar 2. Hierarki Pekerja Bidang Mesin di Atas Kapal.**

### 3.3 Roadmap Pengoperasian Mesin

Berdasarkan data empiris KKM dan masinis beserta tim pakar, pengoperasian mesin pendingin berdasarkan tujuan SOP Pengoperasian mesin pendingin yang ingin dicapai didapatkan enam garis besar bagian dari pengoperasian mesin, bagian tersebut seperti di tunjukkan pada **Gambar 3**. Tahapan ini merupakan tindakan yang harus dilakukan ketika mengoperasikan mesin pendingin.



**Gambar 3. Roadmap Pengoperasian Mesin.**

Pertama, perlu melakukan persiapan sebelum pengoperasian mesin, hal ini tindakan yang penting sebelum melakukan pengoperasian untuk menjamin keselamatan bagi operator, mesin dan produk hasil tangkapan. Seperti yang dituliskan oleh Prasetyo et al. (2021), tahap persiapan pengoperasian mesin pendingin di kapal untuk memastikan ketersediaan alat keselamatan kerja, ketersediaan energi listrik yang dibutuhkan oleh mesin pendingin hingga seluruh prosedur keselamatan telah diikuti. Dengan persiapan ini juga dapat mendeteksi potensi masalah sebelum mesin dioperasikan sehingga dapat dilakukan tindakan preventif untuk mencegah terjadinya breakdown ketika mesin dioperasikan.

Kedua, memulai menjalankan mesin pendingin pada kapal ini merupakan awal mula kondisi mesin dari berhenti beroperasi hingga mesin mulai bergerak beroperasi. Pekerjaan ini memerlukan kompetensi dan keterampilan khusus juga memahami instruksi kerja mesin pendingin untuk mengoperasikannya. KKM dengan masinis bekerja sama mengoperasikan mesin dengan menekan tombol, membuka katup dan membaca alat ukur untuk memastikan mesin bekerja dengan baik sesuai dengan ketentuan produsen mesin. Koordinasi yang baik antara KKM dengan masinis merupakan awal keberhasilan pengoperasian mesin ini.

Ketiga, operasi rutin pengoperasian mesin dilakukan secara berkala dan berkelanjutan untuk memastikan mesin telah beroperasi berjalan sesuai dengan ketentuan, menghindari terjadinya kegagalan akibat operasional. Tindakan operasional rutin yang dilakukan pada kapal ini cukup baik ada

beberapa pekerjaan yang dilakukan, pekerjaan tersebut seperti yang dituliskan oleh Kose et al. (2023) yang meliputi merawat mesin secara berkala, memonitor dan mendokumentasikan parameter, membersihkan bagian mesin dari kotoran, memberikan pelumasan pada bagian yang perlu pelumas dan memeriksa komponen pada sistem pendingin. Nilai parameter mesin yang penting di catat dalam buku jurnal harian mesin secara berkala. Catatan ini sebagai bahan analisis operasional dan perawatan mesin Abrori et al. (2021) begitu juga tindakan operasional rutin, operator perlu mencatatnya pada buku harian mesin. Dengan melakukan operasi rutin sesuai SOP akan mampu mencegah terjadinya kegagalan operasi mesin, meminimalkan risiko kerusakan yang mengakibatkan kerugian operasi penangkapan ikan.

Keempat penanganan masalah, pengoperasian mesin tidak terlewat dari permasalahan, begitu juga dengan pengoperasian mesin ini. pekerjaan penanganan masalah merupakan kompetensi penting seorang teknisi seperti KKM dan masinis di kapal, pekerjaan ini meliputi mengidentifikasi masalah, menganalisis penyebab, dampak dari permasalahan yang ada, melakukan tindakan penyelesaian masalah dan mengevaluasi masalah yang muncul dan tindakan yang telah dilakukan. Jika masalah belum sepenuhnya teratasi, atau jika muncul masalah lain dalam proses penanganan masalah, penting untuk melakukan perbaikan berkelanjutan. Ini dapat mencakup merumuskan tindakan tambahan atau memperbarui rencana tindakan.

Kelima, selesai mengoperasikan mesin, ini merupakan proses berubahnya kondisi mesin yang semula berjalan menjadi berhenti. Pekerjaan ini dikerjakan secara sistematis yang disengaja sesuai petunjuk penghentian mesin dari produsen mesin. Dilakukan ketika seluruh tugas mesin telah selesai dilaksanakan atau adanya tindakan sehingga diperlukan mesin dihentikan operasionalnya. Tindakan ini berupa menghentikan operasional mesin, pemutusan energi listrik, pembersihan dan perawatan mesin, menyusun ulang alat dan bahan operasional.

Terakhir, pelaporan sebagai tindakan menyampaikan informasi dan kejadian yang terjadi selama mesin pendingin beroperasi dari pihak yang berkepentingan seperti dari Masinis ke KKM dan dari KKM ke manajemen pengelola operasional kapal. Pelaporan di kapal ini digunakan sebagai transparansi yang terjadi selama mesin beroperasi. Dapat digunakan sebagai bahan evaluasi dan perbaikan, bahan penelitian pengoperasian, perawatan dan perbaikan mesin hingga kepentingan stakeholder. Laporan berupa informasi apa yang terjadi, kapan dan di mana itu terjadi, siapa yang terlibat, dan langkah-langkah yang telah diambil atau yang akan diambil sebagai tindakan selanjutnya.

### 3.4 Rancangan SOP

Standar operasional prosedur pengoperasian mesin ini secara terdiri dari dua bagian utama, bagian tersebut berupa identitas SOP dan Prosedur SOP (Ardiyanti et al., 2023). Pada penelitian ini rancangan SOP terdapat identitas dokumen yang berisi nama dokumen, tujuan dokumen ini di buat, pihak yang terkait dalam pelaksanaan, dokumen lain yang dibutuhkan hingga alat dan bahan yang diperlukan dalam melaksanakan pekerjaan, adapun identitas dokumen di tampilkan pada **Gambar 4**.

SOP yang disusun menggunakan diagram *cross functional flow chart* seperti yang ditunjukkan pada **Gambar 5**. Di dalam Rancangan SOP tersebut terdapat enam bagian pekerjaan sesuai dengan roadmap pengoperasian mesin seperti di tunjukan pada **Gambar 3**, setiap pekerjaan dikelompokkan berdasarkan bagian pekerjaan, hal ini agar pekerjaan dapat mudah disusun dan mudah dipahami dan dilaksanakan oleh kru yang bertugas. Selanjutnya setiap bagian pekerjaan dituliskan pekerjaan yang terperinci agar siapa pun yang bertugas mengoperasikan mesin dapat melakukan pengoperasian yang baku dan terstandar, sehingga setiap mesin dioperasikan akan mendapatkan hasil dengan kualitas yang sama. Dalam SOP tersebut ditetapkan siapa yang bertugas melaksanakan pekerjaan, ini merujuk pada kru kapal yang bekerja di bidang mesin sesuai dengan hierarkinya pada **Gambar 2** dan job deskripsi yang jelaskan pada **Tabel 1**. Selanjutnya setiap pekerjaan yang dilakukan menghasilkan luaran yang di tuliskan pada kolom sebelah kiri

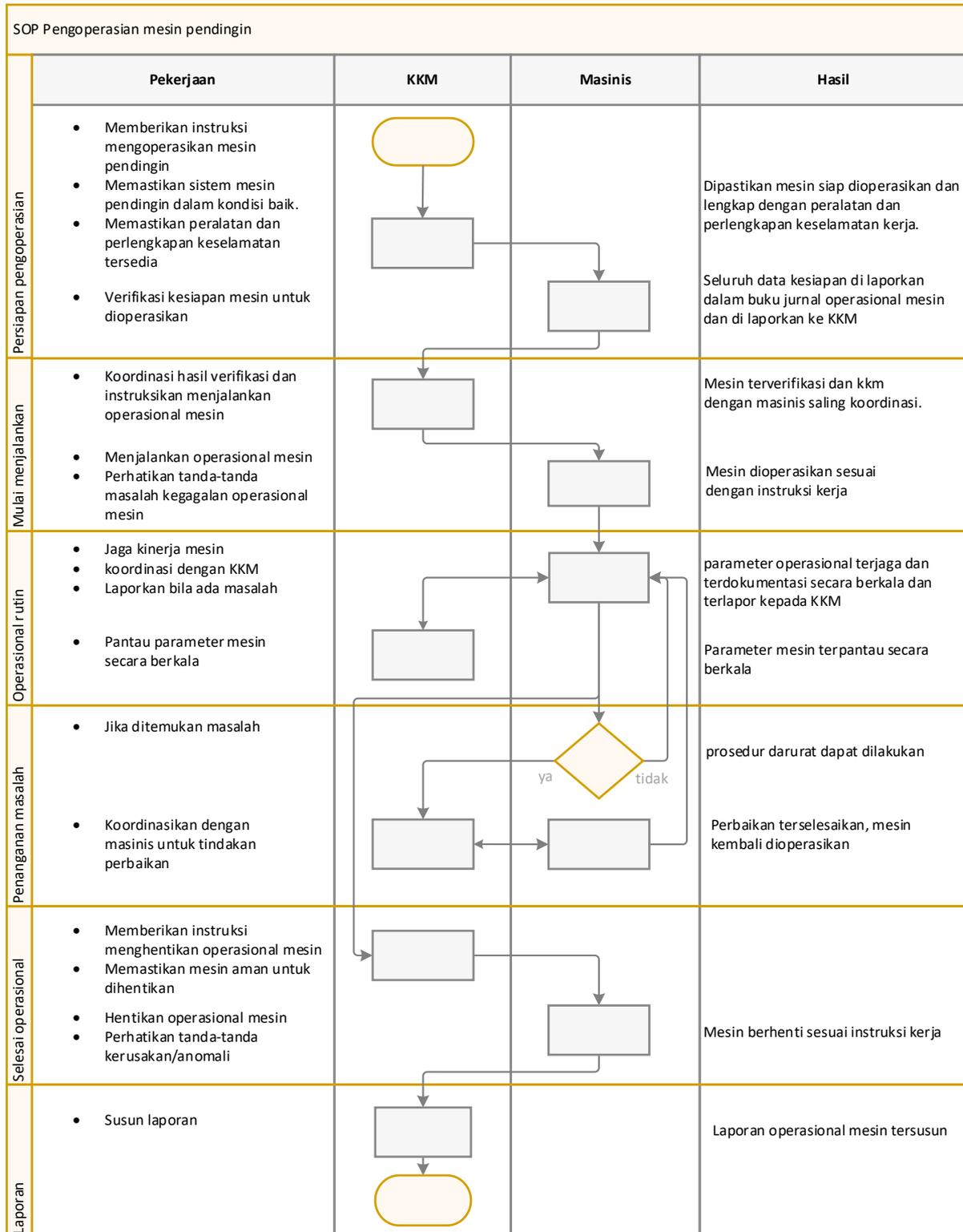
Standar Operasional Prosedur Kapal Penangkap Ikan	
Dokumen	Pengoperasian mesin pendingin
Tujuan	Dokumen ini disusun untuk memberikan panduan dan petunjuk kepada kru kapal yang bertugas dalam pengoperasian mesin pendingin, guna memastikan operasional mesin berjalan lancar dan sesuai dengan ketentuan yang berlaku.
Pihak terkait	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. KKM</li> <li>2. Masinis</li> <li>3. Oiler</li> </ol>
Dokumen yang dibutuhkan	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Instruksi kerja</li> <li>2. Buku jurnal operasional mesin</li> <li>3. Buku harian mesin</li> </ol>
Alat dan bahan	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Alat keselamatan kerja</li> <li>2. Bahan operasional mesin pendingin</li> </ol>

**Gambar 4. Draft Identitas Dokumen SOP.**

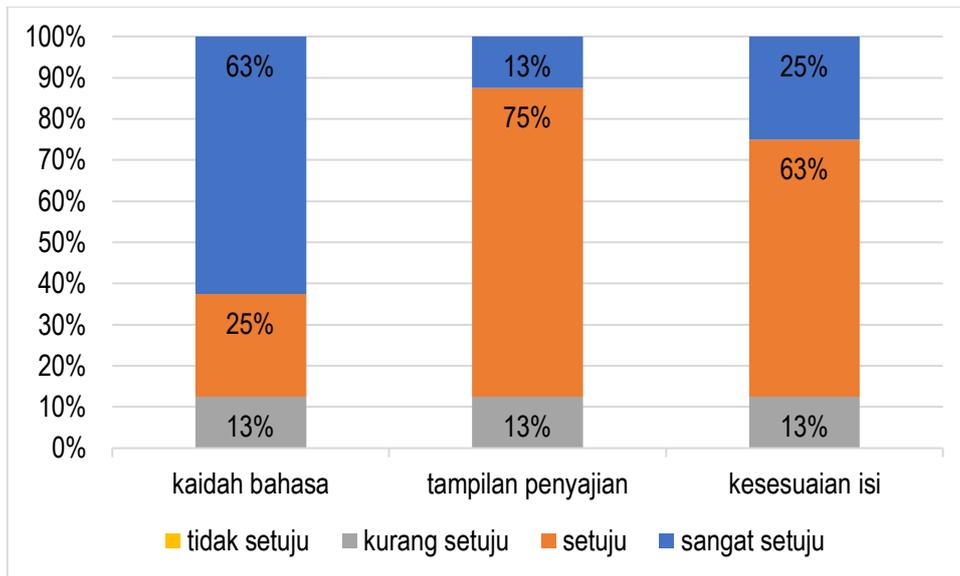
### 3.5 Simulasi Kemudahan dan Ketepatan SOP

Sebelum diberlakukannya SOP ini, terlebih dahulu dilakukan analisis statistik sederhana untuk menilai kemudahan penggunaan dan ketepatannya. Analisis ini dilakukan dengan mengisi kuesioner dengan beberapa kriteria pengujian yang dilakukan oleh enam orang responden yang keseluruhannya merupakan empat orang kru kapal yang pekerjaannya mengoperasikan mesin pendingin beserta dua orang kadet yang belajar pada kapal tersebut. Kemudahan dan ketepatan didapatkan dengan melakukan beberapa pengujian. Pertama uji kelayakan bahasa, uji kelayakan bahasa ini dilakukan untuk memastikan bahwa semua yang terlibat dalam pelaksanaan SOP benar-benar memahami dan dapat mengikuti dengan benar langkah-langkah dan prosedur yang terkandung dalam SOP. Kedua uji penyajian, uji penyajian ini untuk mengevaluasi sejauh mana SOP tersebut dapat diterapkan dengan mudah dan efisien dalam situasi praktis di lapangan atau di tempat kerja. Ketiga uji kelayakan isi, uji ini dilakukan untuk menilai apakah SOP ini efektif dan mudah untuk diterapkan dalam pengoperasian mesin pendingin. Selain itu seluruh uji ini digunakan sebagai umpan balik untuk perbaikan apabila hasil uji yang dinilai dengan persamaan **Error! Reference source not found.**) ada penilaian yang nilainya di bawah ketentuan seperti pada **Tabel 2**. Adapun hasil analisis tersebut ditampilkan pada **Gambar 6**.

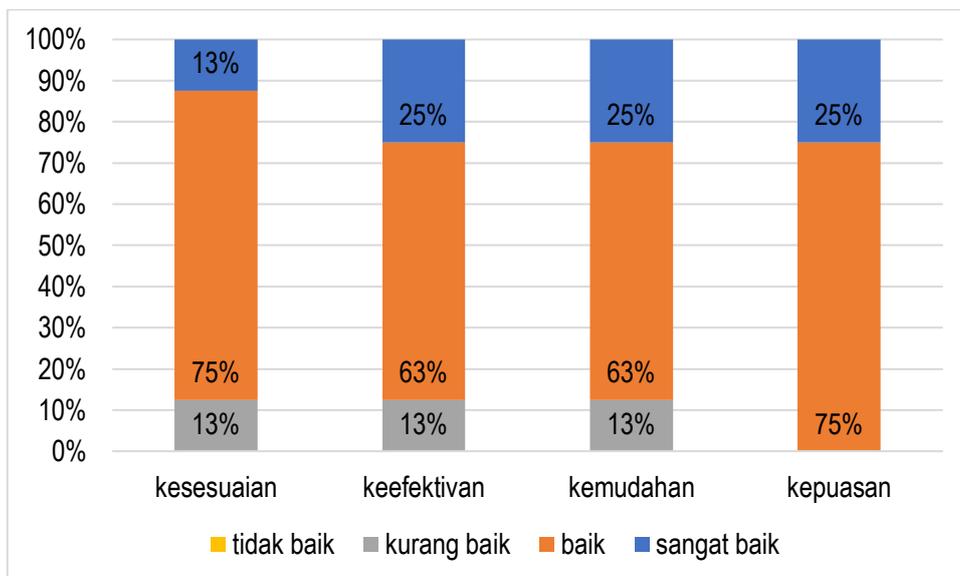
Hasil analisis pada **Gambar 7** mengenai kriteria kesesuaian, keefektifan, kemudahan, dan kepuasan terhadap SOP pengoperasian mesin pendingin menunjukkan hasil yang beragam. Dalam aspek kesesuaian, mayoritas, yaitu 75%, menyatakan bahwa SOP ini baik, 13% menganggapnya sangat baik, dan 13% merasa kurang baik. Hal ini bisa disebabkan oleh penggunaan bahasa yang jelas dan pemahaman yang baik terhadap prosedur-prosedur tertentu. Namun, ada beberapa yang mungkin merasa bahwa SOP tersebut masih dapat ditingkatkan dalam hal kesesuaian dengan situasi tertentu. Sementara itu, dalam hal keefektifan, sebagian besar, yaitu 63%, menganggap SOP ini baik dan 25% menyatakan bahwa itu sangat baik. Ini menunjukkan bahwa SOP ini berhasil dalam mencapai tujuan yang ditetapkan dan menciptakan hasil yang diinginkan. Namun, 13% yang merasa bahwa efektivitasnya kurang mungkin memiliki pandangan yang berbeda terkait hasil yang diharapkan.



Gambar 5. Rancangan SOP Pengoperasian Mesin Pendingin.



**Gambar 6. Hasil Analisis validitas SOP Pengoperasian Mesin Pendingin.**



**Gambar 7. Hasil Simulasi SOP Pengoperasian Mesin Pendingin.**

Kemudahan dalam penggunaan SOP juga mendapat penilaian positif, dengan 63% menganggapnya baik dan 25% menyatakan sangat baik. Hal ini menandakan bahwa SOP ini dirancang dengan baik untuk kemudahan navigasi dan penggunaan yang efisien. Namun, 13% yang merasa kurang baik mungkin merasakan adanya hambatan atau kebingungan dalam penggunaan SOP tersebut. Sementara kepuasan terhadap SOP pengoperasian mesin pendingin menunjukkan hasil positif, di mana 75% menyatakan bahwa mereka merasa baik, dan 25% menyatakan sangat baik. Hal ini mencerminkan tingkat kepuasan yang baik terhadap kualitas dan kinerja SOP tersebut. Hasil ini menunjukkan bahwa dalam sebagian besar aspek, SOP ini telah berhasil memenuhi harapan dan memastikan kesesuaian, keefektifan, kemudahan, dan kepuasan pengguna. Namun, ada ruang untuk perbaikan yang perlu dipertimbangkan sesuai dengan pandangan sebagian kecil responden yang mungkin merasa bahwa ada aspek yang perlu diperbaiki atau disempurnakan.

#### 4. Kesimpulan

Melalui penelitian ini, standar operasional prosedur pengoperasian mesin pendingin pada kapal penangkap ikan telah berhasil dikembangkan yang semula tidak tertulis dan tidak terstandar dan setelah penelitian ini menjadi memiliki SOP yang baik valid untuk di gunakan. Hasil penelitian ini menunjukkan dengan SOP yang telah dibuat menggunakan cros functional flow chart dapat mengetahui pihak yang terlibat dalam mengoperasikan mesin sehingga tidak ada pihak yang tidak mengetahui tugas dan fungsinya dalam mengoperasikan mesin. SOP ini juga di dapatkan bahwa dalam mengoperasikan mesin terdapat enam pekerjaan yang harus dilakukan secara runut agar pengoperasian mesin dapat berjalan dengan lancar. Berdasarkan analisis data, secara umum hasil penelitian ini memberikan hasil yang positif dan diharapkan dapat membantu agar operator dapat konsisten mengoperasikan mesin dengan hasil yang sama baiknya. Namun demikian penelitian ini dilakukan masih terbatas pada usulan pengembangan SOP pengoperasian mesin yang telah di buat analisis sebelum diterapkan sehingga untuk penelitian selanjutnya diperlukan bagaimana usulan SOP ini di terapkan pada kapal penangkapan ikan sehingga hasil dari pengembangan SOP ini menjadi lebih nyata.

#### Daftar Pustaka

- Abrori, M. Z. L., Sidhi, S. D. P., & Prasetyo, D. (2021). Modern Monitoring Instrument to Support Fishing Vessel Operation and Maintenance: A Review. *International Journal on Advanced Science, Engineering and Information Technology*, 11(6), 2305. <https://doi.org/10.18517/ijaseit.11.6.15066>
- Ardiyanti, C. P., Ali, A. H. N., & Wibowo, R. P. (2023). Penyusunan Dokumen SOP Pengiriman Data MBKM ITS ke PDDikti Mengacu pada Ketentuan Kantor Penjamin Mutu ITS. *Jurnal Teknik ITS*, 12(1). <https://doi.org/10.12962/j23373539.v12i1.100280>
- Bashatah, J. A., Sherry, L., Dam, S., Flenniken, L., Hartmann, P., & Harold, T. (2021). Analyzing Standard Operating Procedures Using Model-Based Systems Engineering Diagrams. *INCOSE International Symposium*, 31(1), 1130–1144. <https://doi.org/10.1002/j.2334-5837.2021.00891.x>
- Batubara, H., & Rachmawati, D. (2022). Analisis Kinerja Persiapan Kedatangan Pesawat Lion Air oleh Petugas Ramp Handling di Ramp Side Bandar Udara Internasional Supadio Pontianak Kalimantan Barat. *Jurnal Kewarganegaraan*, 6(2), 5266–5273.
- Chintia, E., Astuti, H. M., Samopa, F., Sholiq, S., & Filiacsanti, A. (2020). Pembuatan Standard Operating Procedure (SOP) Layanan Domain dan Hosting Menggunakan Metode Analisis Kesenjangan (Studi Kasus: DPTSI ITS). *Sebatik*, 24(1), 59–67.
- Erawati, T. A., & Hartono, R. K. (2022). Pengembangan Standar Operasional Prosedur (SOP) Penerapan Ventilator Associated Pneumonia Bundle (VAPb) di Ruang Intensive Care Unit (ICU) Rumah Sakit. *Jurnal Ilmu Kesehatan Masyarakat*, 11(05), 433–448. <https://doi.org/10.33221/jikm.v11i05.1776>
- Hansen, S. (2020). Investigasi teknik wawancara dalam penelitian kualitatif manajemen konstruksi. *Jurnal Teknik Sipil*, 27(3), 283.
- Hendro, H., & Purwanta, P. (2021). Mekanisme kerja mesin shredder dan analisis kegagalan pada operasi proses pengolahan limbah radioaktif padat material terkontaminasi. *Reaktor: Buletin Pengelolaan Reaktor Nuklir*, 18(1), 1–9.
- Hentri Widodo, B., & Tri Wahyuni, E. (2020). Manajemen Penanggulangan Tumpahan Minyak di Laut Akibat dari Pengoperasian Kapal. *Majalah Ilmiah Gema Maritim*, 22(1), 60–66. <https://doi.org/10.37612/gema-maritim.v22i1.52>
- Herdiyanti, A., Puspitaningrum, A. C., Astuti, H. M., & Yuhana, U. L. (2018). Pembuatan Standard Operating Procedure Pengembangan Sistem Informasi Manajemen: Studi Kasus DPTSI ITS. *Sisfo*, 08(01). <https://doi.org/10.24089/j.sisfo.2018.09.005>
- Ikhsan, S. A., Hidayat, R., Sari, R. P., Roza, S. Y., & Arkham, M. N. (2021). Persepsi ABK Kapal Purse Seine KM. Sinar Bayu Utama pada Penerapan K3 di Pt. Hasil Laut Sejati Kota Batam. *Aurelia Journal*, 3(1), 83. <https://doi.org/10.15578/aj.v3i1.10514>

- Kadafi, M., & Amirudin, A. (2017). Penyusunan Standar Operasional Prosedur (SOP) Program Studi di Politeknik Negeri Samarinda yang Mengacu Pada Penilaian Standar Akreditasi Badan Akreditasi Nasional Perguruan Tinggi (BAN-PT) Menggunakan Program Mind Manager dan Microsoft Visio. *PROSIDING SNITT POLTEKBA*, 2(1), 256–259.
- Kose, Y., Muftuoglu, S., Cevikcan, E., & Durmusoglu, M. B. (2023). Axiomatic design for lean autonomous maintenance system: an application from textile industry. *International Journal of Lean Six Sigma*, 14(3), 555–587. <https://doi.org/10.1108/IJLSS-01-2022-0020>
- M. Ridwan, Eli Tabiah, & Jaya, J. P. (2021). Analisis Performa Mesin Pendingin Makanan Guna Mempertahankan Suhu Ruangan Tetap Terjaga Di Kapal SK Capella. *Meteor STIP Marunda*, 14(2), 83–91. <https://doi.org/10.36101/msm.v14i2.199>
- Madyantoro, H. I., Adib, A., Yaqin, R. I., Siahaan, J. P., & Barokah, B. (2022). Penerapan Metode FMEA Dalam Perawatan Mesin Pendingin Kapal Penangkap Ikan (Studi Kasus: KM. Sinar Bayu Utama). *Aurelia Journal*, 4(1), 97–106.
- Mauluddin, Y., & Azzahra, F. (2022). Evaluasi Human Error Penyebab Kecacatan Produksi pada Usaha Konveksi Manda Hijab Cicalengka. *Jurnal Kalibrasi*, 20(1), 68–76. <https://doi.org/10.33364/kalibrasi/v.20-1.1132>
- Nugraha, I. M. A., Rasdam, R., & Rajab, R. A. (2021). Peningkatan Kegiatan Dinas Jaga Mesin pada Pengoperasian Mesin Penggerak Utama pada KM. Hasil Melimpah 18. *Jurnal Sumberdaya Akuatik Indopasifik*, 5(4), 439. <https://doi.org/10.46252/jsai-fpik-unipa.2021.Vol.5.No.4.179>
- Prasetyo, D., Abrori, M. Z. L., & Pujianto, A. (2021). Pengoperasian Mesin Pendingin Untuk Coldstorage Penyimpanan Ikan Beku di PT. Dwi Bina Utama Sorong. *Buletin Jalanidhitah Sarva Jivitam*, 3(1), 19. <https://doi.org/10.15578/bjsj.v3i1.10539>
- Priharanto, Y. E., Latif, M. Z., & HS, R. S. (2017). Penilaian Risiko pada Mesin Pendingin di Kapal Penangkap Ikan Dengan Pendekatan FMEA. *Jurnal Airaha*, 6(1), 24–32.
- Pujianto, A., Abrori, M. Z. L., Sidhi, S. D. P., Prasetyo, D., & Nurfauzi, A. (2023). Refrigeration Performance Modeling on Flake Ice Machine. *International Journal of Energy, Environment, and Economics*, 30(2), 123–134.
- Pujianto, A., Latif A., M. Z., & Septiandi, W. (2020). Analisa Kinerja Sistem Refrigerasi Berdasarkan Beban Pendinginan Ruang Pembekuan Pada Kapal Penampung Ikan. *Jurnal Kelautan Nasional*, 15(1). <https://doi.org/10.15578/jkn.v15i1.7856>
- Purwandari, A. T. (2021). Analisis Risiko Postur Kerja pada Pengoperasian Mesin Pengolah Sampah Plastik Creatics. *Jurnal METRIS*, 22(01), 21–26. <https://doi.org/10.25170/metris.v22i01.2571>
- Raghavedra, K., Madan, M., Sujata, M., & Bhaumik, S. K. (2021). Failure of flexible couplings in environmental control system (ECS) of an aircraft. *Engineering Failure Analysis*, 125, 105401. <https://doi.org/10.1016/j.engfailanal.2021.105401>
- Restiana, A., Adisuwiryono, S., & Rahmawati, N. (2023). Meminimasi Human Error Dengan Job Safety Analysis (JSA), Metode CREAM DAN HIRARC Pada Plant WTM 16 Di PT. XYZ. *Jurnal Optimasi Teknik Industri (JOTI)*, 5(2), 53. <https://doi.org/10.30998/joti.v5i2.16563>
- Ridwan, M., Zakiah, D., & Ardiansyah. (2020). Analisa Penurunan Daya yang Dihasilkan Mesin Bantu Guna Meningkatkan Operasional Kapal di MT. Dewi Maeswara. *Prosiding Seminar Pelayaran Dan Teknologi Terapan*, 2(1), 166–173. <https://doi.org/10.36101/pcsa.v2i1.138>
- Sanoto, H. (2020). Penyusunan Standard Operating Procedures (SOP) Pada Dinas Pendidikan Kabupaten Bengkayang Dalam Rangka Peningkatan Mutu Manajemen Organisasi. *Scholaria: Jurnal Pendidikan Dan Kebudayaan*, 10(3), 263–268. <https://doi.org/10.24246/j.js.2020.v10.i3.p263-268>
- Sholikhah, R., & Suci, P. H. (2020). Pengembangan SOP (Standart Operational Procedure) Laboratorium Dalam Rangka Optimalisasi Fungsi Laboratorium Pada Program Studi Pendidikan Tata Busana UNNES. *TEKNOBUGA: Jurnal Teknologi Busana Dan Boga*, 8(2), 152–160.

- Suharto, S., Purnomo, A., & Ariestino, A. (2021). Penyusunan Standar Operasional Prosedur Perawatan Harian dan Bulanan Pada Sarana Lokomotif CC 300 Di Balai Perawatan Perkeretaapian Ngrombo. *Jurnal Penelitian Sekolah Tinggi Transportasi Darat*, 12(2 SE-), 35–45.
- Tumpu, M., Abrori, M. Z. L., & Haris, D. (2023). *Pengoperasian dan Perawatan Mesin Refrigerasi Kompresi Uap*. Penerbit P4I.

