

SKRIPSI

**ANALISIS PENGARUH DAN TEKANAN BAHAN BAKAR
TERHADAP EFEKTIVITAS DAYA MESIN INDUK
DI KAPAL AHTS.RAWABI TOPAZ**



RIAN PRANA RAJA

NIT. 20.42.082

TEKNIKA

**PROGRAM PENDIDIKAN DIPLOMA IV PELAYARAN
POLITEKNIK ILMU PELAYARAN MAKASSAR
TAHUN 2024**

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Nama : Rian Prana Raja
NIT : 20.42.082
Program Studi : Teknika

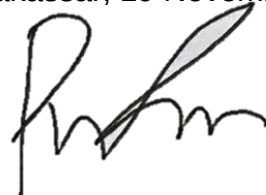
Menyatakan bahwa skripsi dengan judul:

ANALISIS PENGARUH DAN TEKanan BAHAN BAKAR TERHADAP EFEKTIVITAS DAYA MESIN INDUK DI KAPAL AHTS.RAWABI TOPAZ

Merupakan karya asli. Seluruh ide yang ada dalam skripsi ini yang saya nyatakan sebagai kutipan, merupakan ide yang saya susun sendiri.

Jika pernyataan diatas terbukti sebaliknya, maka saya bersedia menerima sanksi yang ditetapkan oleh Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar.

Makassar, 19 November 2024



RIAN PRANA RAJA

NIT: 20.42.082

**ANALISIS PENGARUH DAN TEKANAN BAHAN BAKAR
TERHADAP EFEKTIVITAS DAYA MESIN INDUK
DI KAPAL AHTS.RAWABI TOPAZ**

Skripsi

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Menyelesaikan
Program Pendidikan Diploma IV Pelayaran

Program Studi Teknika

Disusun dan Diajukan oleh

RIAN PRANA RAJA

NIT. 20.42.082

**PROGRAM PENDIDIKAN DIPLOMA IV PELAYARAN
POLITEKNIK ILMU PELAYARAN MAKASSAR
TAHUN 2024**

SKRIPSI
ANALISIS PENGARUH DAN TEKANAN BAHAN BAKAR
TERHADAP EFEKTIVITAS DAYA MESIN INDUK
DI KAPAL AHTS.RAWABI TOPAZ

Disusun dan Diajukan oleh:

RIAN PRANA RAJA
NIT. 20.42.082

Telah dipertahankan di depan Panitia Ujian Skripsi
Pada tanggal 19 November 2024



Ir.Muh.Syuaib Rahman, MT., M.Mar.E
NIP.197303191998031002

Arifuddin Danduru, S.Si.T,M.M, M.Mar.E
NIP.197903122023211007

Mengetahui:

An. Direktur
Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar
Pembantu Direktur I

Ketua Program Studi Teknika

Capt. Faisal Saransi, MT., M.Mar
NIP. 197503291999031002

Ir. Alberto, S.Si.T., M.Mar.E., M.A.P
NIP. 19760409 200604 1 001

PRAKATA

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas limpahan rahmat dan karunia-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan penulisan skripsi yang berjudul " Analisis Pengaruh dan Tekanan Bahan Bakar Terhadap Efektivitas Daya Mesin Induk di Kapal AHTS.Rawabi Topaz " Skripsi ini merupakan bagian dari persyaratan dalam menyelesaikan Program Pendidikan Diploma IV Jurusan Perkapalan di Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar.

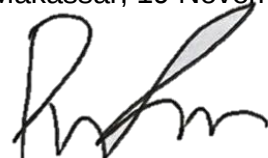
Selama proses penyusunan, berbagai tantangan telah saya hadapi. Namun, berkat dukungan, bimbingan, dan kerjasama dari berbagai pihak, baik secara moral maupun materi, saya dapat menyelesaikan tugas ini dengan baik. Dengan penuh rasa hormat, saya mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada kedua orang tua saya, atas cinta, kasih sayang, doa, serta dukungan tanpa henti yang mereka berikan. Saya berharap dapat menjadi pribadi yang senantiasa membanggakan mereka.

Ucapan terima kasih saya tujukan kepada:

1. Bapak Capt. Rudy Susanto, M.Pd., selaku Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar.
2. Bapak Alberto, S.Si.T., M.Mar.E., M.A.P., Ketua Jurusan Teknika.
3. Bapak Muh.Syuaib Rahman, MT., M.Mar.E selaku Pembimbing I atas bimbingannya dalam penyusunan hasil dan penutup skripsi.
4. Bapak Arifuddin Danduru, S.Si.T., M.Mar.E sebagai Pembimbing II yang turut membimbing dalam bagian hasil dan penutup skripsi.
5. Seluruh staf akademik Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar.
6. Kepada kedua orang tuaku Bapak H. Syahrifuddin dan Ibu HJ. Mihra Kadir yang selalu mendoakan untuk kebaikan anak-anaknya, serta selalu memberikan kasih sayang, cinta, dukungan, dan motivasi. Menjadi suatu kebanggaan bagi saya memiliki orang tua yang mendukung anaknya untuk mencapai cita-cita. Terima kasih Bapak dan Ibu.

Harapannya adalah agar semua kritik dan saran yang membangun akan saya terima dengan baik, sehingga pengetahuan saya di bidang Permesinan Kapal dapat terus meningkat. Semoga tulisan dalam tugas akhir ini dapat memberikan manfaat, wawasan, serta inspirasi bagi para Taruna-Taruni Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar dan pembaca pada umumnya.

Makassar, 19 November 2024



RIAN PRANA RAJA
NIT. 20.42.082

ABSTRAK

RIAN PRANA RAJA melakukan penelitian dengan judul “Analisis Pengaruh dan Tekanan Bahan Bakar Terhadap Efektivitas Daya Mesin Induk di Kapal AHTS.Rawabi Topaz”, dengan bimbingan dari bapak Muh.Syuaib Rahman dan bapak Arifuddin Danduru.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh tekanan bahan bakar terhadap efektivitas daya mesin induk pada kapal AHTS Rawabi Topaz. Fokus utama penelitian adalah bagaimana fluktuasi tekanan bahan bakar memengaruhi kinerja mesin diesel, yang dikenal karena efisiensinya dalam penggunaan bahan bakar. Data diambil dari pemantauan tekanan bahan bakar selama enam hari, di mana terjadi penurunan tekanan pada hari ketiga dan keempat akibat penyumbatan pada injektor.

Hasil menunjukkan bahwa penurunan tekanan bahan bakar ke level 4 bar berdampak pada penurunan daya mesin, peningkatan emisi gas buang, dan konsumsi bahan bakar yang meningkat hingga 7 ton per hari. Penanganan cepat dilakukan dengan penggantian injektor yang mengalami keausan, sehingga tekanan injektor kembali normal pada 350 bar dan performa mesin pulih. Penelitian ini menekankan pentingnya pemeliharaan sistem injeksi yang rutin dan pemantauan tekanan bahan bakar untuk menjaga efisiensi operasional kapal. Temuan ini diharapkan dapat menjadi referensi bagi pengelola kapal dalam meningkatkan strategi pemeliharaan dan operasional mesin induk, serta meningkatkan keselamatan dan efisiensi di perairan yang menantang.

Kata kunci: Mesin Induk, Tekanan Bahan Bakar, Efektivitas Daya Mesin

ABSTRACT

Rian Prana Raja conducted research titled "Analysis of the Effect of Fuel Pressure on the Effectiveness of the Main Engine Power on the AHTS Ship Rawabi Topaz," under the supervision of Mr. Muh. Syuaib Rahman and Mr. Arifuddin Danduru.

This study aims to analyze the effect of fuel pressure on the effectiveness of the main engine power on the AHTS Rawabi Topaz. The main focus of the research is how fluctuations in fuel pressure affect the performance of diesel engines, known for their fuel efficiency. Data were collected from monitoring fuel pressure over six days, during which a decrease in pressure occurred on the third and fourth days due to injector blockage.

The results showed that a drop in fuel pressure to 4 bar affected engine power, increased exhaust emissions, and increased fuel consumption to 7 tons per day. Prompt action was taken by replacing the worn injectors, restoring injector pressure to a normal 350 bar and improving engine performance. This study emphasizes the importance of routine maintenance of the injection system and monitoring fuel pressure to maintain the operational efficiency of the vessel. These findings are expected to serve as a reference for ship managers in improving maintenance and operational strategies for the main engine, enhancing safety and efficiency in challenging waters.

Keywords: Main Engine, Fuel Pressure, Engine Power Effectiveness

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN PERNYATAAN.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
PRAKATA	iv
ABSTRAK	vi
<i>ABSTRACT</i>	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	12
A. Latar Belakang.....	12
B. Rumusan Masalah	14
C. Batasan Masalah	14
D. Tujuan Penelitian	15
E. Manfaat Penelitian.....	15
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	17
A. Landasan Teori.....	17
B. Kerangka Pikir.....	26
C. Hipotesis	26
BAB III METODE PENELITIAN	27
A. Jenis Penelitian.....	27
B. Definisi Konsep.....	27
C. Unit Analisis.....	28
D. Metode Pengumpulan Data	28
E. Prosedur Pengolahan dan Analisis Data.....	28
F. Jadwal Penelitian	29
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	31
A. Hasil Penelitian	31
B. Pembahasan	39

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	48
A. Kesimpulan.....	48
B. Saran	48
DAFTAR PUSTAKA	49
LAMPIRAN.....	51

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2. 1 Diagram Sistem Bahan Bakar	19
Gambar 4. 1 Overhaul Mesin Induk	38
Gambar 4. 2 Overhaul Mesin Induk	42

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3. 1 langkah-langkah rancangan analisis	29
Tabel 4. 1 Ship Particular	32
Tabel 4. 2 Data Tekanan Bahan Bakar	35
Tabel 4. 3 Data Tekanan Injektor	36
Tabel 4. 4 Data konsumsi bahan bakar dan kecepatan kapal	36
Tabel 4. 5 Konsumsi Bahan Bakar Kapal AHTS Rawabi Topaz	37

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Telah menjadi informasi publik kalau kapal laut dijalankan dengan menggunakan penggerak yaitu motor induk atau juga disebut motor diesel. Digunakannya motor diesel jaman sekarang ini lebih banyak melihat dalam pemakaian bahan bakar yang digunakan lebih hemat jika disamakan dengan motor yang bahan bakar utamanya adalah bensin. Saat beroperasi motor tersebut mempunyai kinerja sesuai dengan temperature yang dihasilkan saat motor berkompresi guna membuat volume pembakaran bahan bakar meningkat.

Dalam motor diesel, bahan bakar yang dipakai dimasukkan ke dalam ruang bakar kepada pengoperasian terakhir. Kemudian saat udara masuk ke dalam silinder lalu melakukan kompresi sampai tekanan serta suhu udara meningkat, naiknya suhu udara inilah yang menghasilkan pembakaran bahan bakar. Untuk dapat mendapatkan tekanan yang tinggi pada silinder saat putaran motor lebih turun, jumlah udara yang masuk diharuskan lebih besar saat memakai suatu *valve* atau *throttle* agar bisa mengatur laju aliran yang terhisap tidak berlebihan.

Kapal AHTS (Anchor Handling Tug Supply) Rawabi Topaz merupakan salah satu jenis kapal yang dirancang khusus untuk melakukan berbagai tugas, termasuk penanganan jangkar dan dukungan logistik di area perairan yang dalam. Mesin induk yang digunakan dalam kapal ini adalah mesin diesel, yang dikenal karena efisiensinya dalam penggunaan bahan bakar dan kemampuannya untuk menghasilkan daya yang besar. Namun, efektivitas operasional dari mesin diesel sangat tergantung pada beberapa faktor, salah satunya adalah tekanan bahan bakar yang digunakan dalam sistem injeksi.

Sistem injeksi bahan bakar pada mesin diesel berperan krusial dalam menentukan performa dan efisiensi mesin. Injektor bertugas menyemprotkan bahan bakar ke dalam ruang bakar pada tekanan yang tepat untuk memastikan pembakaran yang optimal. Tekanan bahan bakar yang tidak memadai dapat mengakibatkan injektor tidak berfungsi dengan baik, menyebabkan aliran bahan bakar tidak teratur, dan menghasilkan pembakaran yang tidak sempurna. Hal ini dapat berujung pada penurunan daya mesin, peningkatan emisi gas buang, serta peningkatan konsumsi bahan bakar yang tidak efisien.

Pada 30 September 2022, kapal tersebut mengalami masalah serius yang menyebabkan penurunan tekanan bahan bakar, berimbas pada performa mesin yang tidak optimal. Situasi ini menimbulkan keprihatinan di kalangan kru dan manajemen terkait keselamatan serta efisiensi operasional.

Sistem pemantauan tekanan bahan bakar sangat penting dalam konteks ini. Melalui pemantauan yang tepat, setiap perubahan atau anomali dalam tekanan dapat segera diidentifikasi dan ditangani sebelum menjadi masalah yang lebih besar. Selain itu, pemeliharaan rutin dan pengujian sistem injeksi menjadi langkah krusial untuk memastikan bahwa kapal selalu beroperasi dalam kondisi optimal.

Pentingnya penelitian ini terletak pada kebutuhan untuk memahami hubungan antara tekanan bahan bakar dan efektivitas daya mesin induk. Dengan menganalisis pengaruh tekanan bahan bakar terhadap kinerja mesin, diharapkan penelitian ini dapat memberikan rekomendasi yang berguna bagi pengelola kapal dalam meningkatkan efisiensi operasional dan menjaga keselamatan saat berlayar.

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan wawasan yang lebih dalam mengenai pengelolaan sistem bahan bakar dan pemeliharaan mesin induk di kapal AHTS Rawabi Topaz. Dengan memahami aspek-aspek ini, diharapkan dapat dihasilkan strategi yang lebih efektif untuk meningkatkan kinerja mesin dan memastikan kapal dapat beroperasi

dengan baik dalam berbagai kondisi, terutama di perairan yang menantang.

Dari uraian penjelasan tersebut, jadi penulis akan menganalisa suatu kasus serta mengangkat judul **“Analisis Pengaruh Tekanan Bahan Bakar Terhadap Efektivitas Daya Mesin Induk di Kapal AHTS. Rawabi Topaz”**.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana pengaruh tekanan bahan bakar terhadap kinerja dan efektivitas daya mesin induk pada kapal AHTS Rawabi Topaz?
2. Apa saja faktor-faktor yang mempengaruhi perubahan tekanan bahan bakar dalam sistem injeksi mesin induk pada kapal AHTS Rawabi Topaz?
3. Bagaimana upaya yang dapat dilakukan untuk menjaga kestabilan tekanan bahan bakar guna memastikan performa optimal mesin induk?

C. Batasan Masalah

Agar penelitian ini lebih terfokus, maka batasan masalah yang ditetapkan adalah:

1. Penelitian ini hanya akan menganalisis hubungan antara tekanan bahan bakar dan efektivitas daya mesin induk pada kapal AHTS Rawabi Topaz.
2. Penelitian hanya difokuskan pada sistem injeksi bahan bakar pada mesin diesel utama kapal.
3. Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data operasional kapal yang terjadi pada 30 September 2022, serta hasil pemantauan rutin tekanan bahan bakar selama beberapa periode setelah kejadian tersebut.

D. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Menganalisis pengaruh tekanan bahan bakar terhadap efektivitas daya mesin induk pada kapal AHTS Rawabi Topaz.
2. Mengidentifikasi faktor-faktor yang menyebabkan penurunan tekanan bahan bakar pada sistem injeksi mesin diesel.
3. Memberikan rekomendasi untuk pemeliharaan dan pengelolaan sistem injeksi bahan bakar guna meningkatkan kinerja mesin dan efisiensi operasional kapal.

E. Manfaat Penelitian

Studi ini bermanfaat untuk:

1. Manfaat Teoritis
 - a. Penelitian ini dapat memperkaya literatur ilmiah mengenai sistem injeksi bahan bakar pada mesin diesel kapal, khususnya dalam konteks pengaruh tekanan bahan bakar terhadap kinerja mesin.
 - b. Hasil penelitian ini dapat memperdalam pemahaman tentang teori pembakaran dan efisiensi mesin diesel, serta peran tekanan bahan bakar dalam mencapai pembakaran yang optimal.
 - c. Penelitian ini dapat memberikan pendekatan analitis baru dalam mengkaji hubungan antara variabel operasional sistem injeksi bahan bakar dan performa mesin induk, yang bisa digunakan dalam studi-studi terkait di masa depan.
2. Manfaat Praktis
 - a. Temuan penelitian ini dapat membantu manajemen kapal AHTS Rawabi Topaz dan kapal-kapal lainnya dalam meningkatkan prosedur pemeliharaan sistem injeksi bahan bakar dan menjaga kestabilan tekanan bahan bakar, sehingga kinerja mesin dapat tetap optimal.
 - b. Penelitian ini dapat memberikan rekomendasi untuk meminimalkan pemborosan bahan bakar melalui pengaturan tekanan yang tepat, sehingga bisa berdampak pada pengurangan

biaya operasional dan dampak lingkungan.

- c. Dengan menjaga stabilitas kinerja mesin melalui pemantauan tekanan bahan bakar yang baik, penelitian ini bisa memberikan kontribusi terhadap peningkatan keselamatan kapal selama operasi di laut.
- d. Hasil dari penelitian ini dapat menjadi panduan bagi teknisi kapal dalam mendeteksi dan menangani masalah yang terkait dengan sistem injeksi bahan bakar, sehingga mampu melakukan perbaikan dan pemeliharaan secara lebih efektif.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Landasan Teori

1. Motor Induk

Andriansyah, D., & Pratama, A. (2019) berpendapat jika motor diesel menjadi daya dorong vital kapal dalam buku tersebut. Definisi Motor diesel merupakan alat terbang yang secara langsung mengubah energi potensial panas jadi energi mekanik, juga dikenal sebagai sistem motor pembakaran dalam. Menurut

Basuki, R., & Ramadhan, F. (2021), motor diesel adalah suatu alat yang mampu menghasilkan listrik dan juga mengubah sumber energi panas menjadi energi mekanik melalui sistem pembakaran bahan bakar. Motor pembakaran dalam dibagi menjadi dua kategori:

a. Motor Pembakaran Internal

Pembakaran merupakan alat bertenaga yang dilakukan di dalam alat itu sendiri. Contohnya: motor diesel, motor bensin, turbin gas, ketel uap.

b. Sebuah motor pembakaran eksternal

Merupakan alat bertenaga di mana pembakaran terjadi di luar alat tersebut. Contohnya: turbin uap, motor uap.

Siklus diesel empat langkah yaitu:

- a. Langkah hisap, piston bergerak dari titik mati atas ke titik mati bawah. Katup masuk membuka, katup buang menutup secara otomatis, udara bersih ditarik ke dalam silinder motor melalui intake manifold, dan poros engkol memutar 180°.
- b. Langkah kompresi, piston bergerak dari TMB ke TMA, katup intake serta exhaust menutup, serta jumlah udara yang di hadang oleh piston di ruang bakar silinder lebih dari 3/4 dari total. volume silinder. Dalam hal ini, udara terkompresi (densitas) berkembang hingga tekanan tinggi di kisaran 3540 kg/cm² dan poros engkol berputar 180 °.

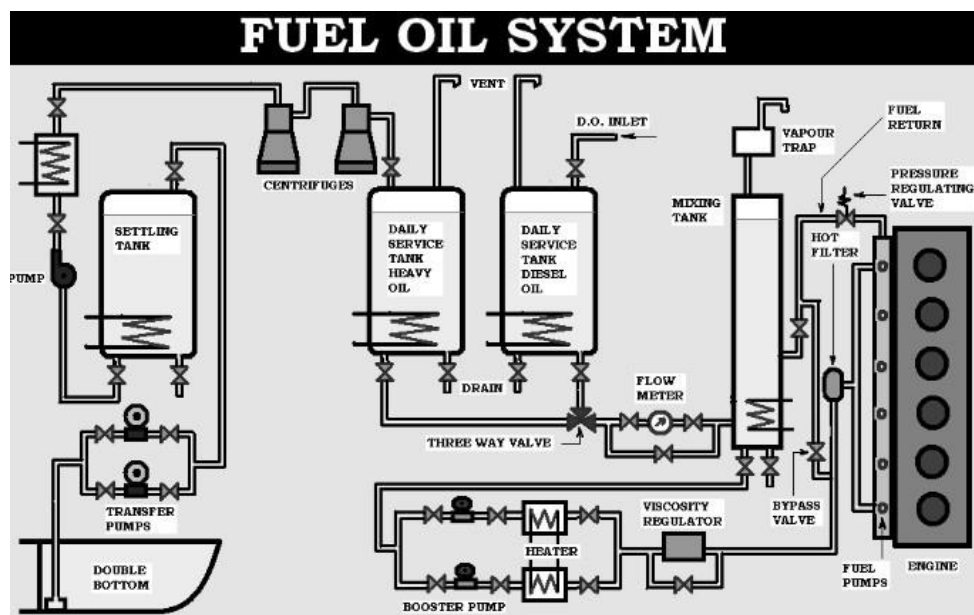
- c. Langkah katup masuk dan keluar sedikit tertutup, piston mencapai titik mati atas, suhu udara terkompresi panas mencapai 600°C hingga 800°C , dan pada saat yang sama nozzle menyuntikkan bahan bakar diesel. Berupa kabut hingga bisa kebakaran secara langsung. Sesudah bahan bakar dibakar, tekanan di dalam silinder naik secara cepat ke tekanan 50 kg/cm^2 , yang mendorong piston dari titik mati atas ke titik mati bawah untuk membuat gaya di mesin.
- d. Exhaust phase, yaitu fase di mana katup masuk menutup dan katup keluar terbuka. Piston bergerak dari titik mati bawah ke titik mati atas, sehingga sisa proses pembakaran dikeluarkan lewat katup buang serta kemudian dikirim ke manifold buang.

Berdasarkan siklus operasi motor diesel, dapat di simpulkan bahwa siklus tersebut memiliki 4 langkah piston dan 2 putaran poros engkol. Ada sistem distribusi bahan bakar yang menguraikan jalur bahan bakar dari tangki simpanan, lalu masuk ke ruang bakar silinder dan di atomisasi oleh pompa, sering disebut sebagai pompa injeksi. Jika dilihat bahwa sistem ini erat kaitannya dengan penyediaan energi dan bahan bakar, merupakan sistem penting yang mendukung keberhasilan motor diesel. Seharusnya cukup lengkap bila dapat terlihat apakah sistem atomisasi bahan bakar yang tak lengkap akan menyebabkan sistem atomisasi bahan bakar ini mengakibatkan kekurangan daya atau sistem bahan bakar yang kurang optimal hasil keluaran mesin.

2. Sistem Bahan Bakar

Sistem bahan bakar merupakan sistem yang dipakai dalam memasok bahan bakar yang dibutuhkan ke motor utama. Sistem bahan bakar ini biasanya terdiri dari transfer bahan bakar minyak, filtrasi dan pemurnian. Sirkulasi oli, suplai bahan bakar, dan pemanas. Bahan bakar onboard disimpan di tangki penyimpanan. Motor diesel kecepatan rendah bisa berjalan serta hampir semua bahan bakar cair, mulai dari minyak tanah (kerosene) hingga minyak bunker. Motor diesel modern berkecepatan tinggi membutuhkan bahan bakar minyak yang lebih khusus serta lebih ringan karena interval waktu yang ada agar pembakaran dalam setiap siklus lebih pendek Hidayat, T., & Kusuma, A. (2020)

Gambar 2. 1 Diagram Sistem Bahan Bakar



Sumber: Gunawan, A., & Rahman, S. (2022)

3. Fungsi Sistem Bahan Bakar

Sistem bahan bakar berfungsi:

- Mengantar bahan bakar dari tempatnya ke ruang bakar
- Mengawasi bagian bahan bakar yang sedang pengabutan yang

disesuaikan dengan kapasitas yang sudah tersedia

- c. Mengatur pada saat pengabutan
- d. Memproses pengabutan bahan bakar serta menghantar masuk keruang bakar silinder
- e. Menakar agar bisa disalurkan ke distribusi bahan bakar ke seluruh tabung silinder

4. Cara Kerja Sistem Bahan Bakar

Kumparan pemanas diharuskan terpasang di tangki bunker agar suhu bahan bakar di tangki bunker bisa bertahan pada 40°C - 50°C. Di bunker, bahan bakar dipompa ke dalam bak dan melewati saringan untuk menyaring kotoran sebelum memasuki pompa bahan bakar. Bahan bakar juga dipanaskan serta suhu harus berkisar antara 50°C - 70°C .

Lalu, dipompa dari bah ke centrifuge agar menghilangkan debu serta air. Centrifuge kemudian masuk ke service tank, setelah itu bahan bakar dari service tank masuk ke feed pump dengan tekanan 4 bar. Pompa umpan ini biasa dipanggil sebagai bagian yang mempunyai tekanan rendah dari sistem sirkulasi bahan bakar. Sebuah kotak ventilasi dipasang untuk mencegah pembentukan gas/udara dalam bahan bakar. Kotak ventilasi terhubung ke tangki servis melalui katup deaerasi otomatis, yang tugasnya melepaskan gas/udara yang tersedia serta menampung cairan Prasetyo, Y., & Anggara, D. (2018).

Di bagian yang memiliki tekanan rendah dari sistem bahan bakar (pompa umpan) bahan bakar mengalir ke pompa sirkulasi, yang memompa bahan bakar melalui pre heater (pemanasan hingga 1500°C) dan filter aliran penuh (filtrasi). Itu masuk ke motor utama. Agar bisa dipastikan pasokan bahan bakar yang tidak kurang, kapasitas pompa sirkulasi akan lebih besar dari jumlah bahan bakar yang oleh motor utama. Bahan bakar lebih kemudian dialirkan lagi dari motor yang dialirkan kotak ventilasi dan dikembalikan ke pompa

sirkulasi. Pelimpah berbeban pegas dipasang di sistem bahan bakar engine untuk memastikan tekanan konstan dari pompa bahan bakar tekanan tinggi pada semua beban engine utama Marsudi, S., Palippui H. 2020.

Tekanan bahan bakar pada saluran masuk motor harus 78 bar, yang setara dengan tekanan pompa sirkulasi 10 bar. Ketika motor berhenti, pompa sirkulasi terus berjalan untuk mensirkulasikan bahan bakar berat yang dipanaskan dan terus mengalir melalui sistem bahan bakar motor agar bahan bakar terjaga tetap panas serta mengalirkan katup bahan bakar.

5. Pengertian Aliran Dan Tekanan Bahan Bakar

Pada sistem bahan bakar yang memiliki fungsi sebagai pengalir fuel yang telah disaring secara bersih, dan aliran yang konstan ke karburator atau FCU (Fuel Control Unit). Ada dua metode untuk mengalirkan bahan bakar ke karburator atau FCU (Fuel Control Unit) yaitu Gravity Feed dan Pressure Feed Wibowo, B., & Setiawan, T. (2019).

a. Metode feed

Metode feed gravity menggunakan gaya gravitasi untuk memasok bahan bakar ke karburator. Jadi kedudukan tempat tangki diharuskan lebih tinggi dari karburator.

b. Metode pressurization

Menggunakan pompa untuk menarik bahan bakar dari tangki kekarburator. Untuk itu metode ini posisi tangki harus lebih rendah daripada karburator atau dapat juga posisi tangki jauh dari engine.

6. Tangki Penampungan Bahan Bakar

Tangki penyimpanan bahan bakar adalah tangki yang terbuat dari baja dengan konstruksi berdasarkan standard yang berlaku yang digunakan untuk menyimpan bahan bakar minyak. Tangki minyak berfungsi sebagai penyimpanan bahan bakar minyak dan memastikan tanki penyimpanan dapat beroperasi dengan baik dan aman. maka

dalam pengoperasiannya tersebut harus memperhatikan beberapa aspek berupa pemenuhan ketentuan yang berlaku, memiliki sistem manajemen integritas serta adanya program kerja yang terpadu dan terencana, meliputi kegiatan pengoperasian, Pemeriksaan dan pemeliharaan dan kontrol korosi. Menurut Yulianto, A., & Setiadi, K. (2021), Tangki penyimpanan minyak memainkan peran penting dalam proses produksi penampungan bahan bakar, sehingga pengoperasiannya harus pada kebijakan serta standar yang sudah ditetapkan, termasuk persyaratan hukum, teknis serta peraturan, sertaaman sebagai berikut:

- a. Mempunyai sertifikat atau lisensi sesuai dengan ketentuan yang berlaku agar pemasangan tangki yang bersangkutan pada sistem operasi tangkiminyak.
- b. Untuk tangki yang digunakan sebagai tangki ukur harus dikalibrasi oleh instansi yang berwenang.
- c. Memiliki sistem manajemen perubahan.
- d. Ada prosedur untuk operasi dan pemeliharaan.
- e. Tersedia fasilitas dan peralatan keselamatan.
- f. Ada prosedur tanggap darurat.
- g. Personil yang terlibat dalam pengoperasian tangki harus memiliki pengetahuan dan keterampilan yang memadai.
- h. Analisis keselamatan harus dilakukan sebelum pengoperasian tangki

7. Prinsip Kerja Sistem Bahan Bakar

Metode mekanik tersebut berasal dari bahan bakar yang terbakar serta saat berada di silinder mesin. Karena disebut motor utama kapal, motor diesel memiliki efisiensi konsumsi bahan bakar yang tinggi dan mudah dioperasikan, sehingga banyak dipakai dari pada motor utama kapal lainnya serta memiliki desain yang lebih kokoh. Motor diesel kapal bisa dilihat di gambar. 1. Injektor bahan

bakar dipakai agar memasukkan bahan bakar solar yang sudah diukur ke dalam ruang bakar. Metode kerja Injector memakai bahan bakar bertekanan tinggi dari pompa yang memiliki tekanan tinggi. Jenis Jenis injektor terproses melalui mekanisme pergerakan poros mesin. Utamanya berfungsi untuk mengatomisasi bahan bakar hingga terurai jadi partikel-partikel kecil serta membentuk kabut kepada temperatur tinggi, yang lalu tercampur bersama udara bertekanan hingga terjadi proses bakar yang tepat serta cepat Ramdhan, D., & Purnomo, W. (2021).

Cara Kerja Pembersih Prinsip pembersihan terdiri dari beberapa jenis dan dikarenakan oleh berbedanya berat jenis (BJ) cairan. Tapi, metode berikut sering digunakan di kapal:

- a. Metode gravitasi Dengan kata lain, bahan bakar dari beberapa tangki bawah dituangkan ke dalam tangki tempat menyimpan bahan bakar untuk jangka waktu yang ditentukan agar air serta debu bisa yang terkandung dalam bahan bakar.
- b. Metode pencucian sentrifugal, pemisah putar yang dirancang untuk dipisahkan dengan sedimentasi pada permukaan sentrifugal. Jika sedimentasi dengan gaya sentrifugal beroperasi menurut 1500-1900 rpm per menit, pemisahan serta pemurnian jauh lebih cepat dari pada sedimentasi gravitasi Bumi. (Marsudi, 2020).

8. Pengaruh Bahan Bakar Terhadap Daya Kerja Mesin

Ketika bahan bakar dipanaskan, volume bahan bakar mengembang atau berubah, dan viskositas bahan bakar berkurang. Kasus ini bisa dijabar memakai teori termodinamika. Teorinya adalah jika suhu cairan meninggi akan, semakin cepat molekul dalam cairan bergerak, jadi pada tingkat makro, untuk volume tetap, tekanan meningkat. Ketika suatu materi tidak memiliki batas, materi mengembang, meningkatkan jarak antara molekulnya. Jarak antarmolekul yang besar menurunkan densitas serta viskositas, dan

sebaliknya, saat bahan bakar dingin, volumenya berkurang serta viskositasnya meningkat bahan bakar dengan viskositas rendah teratomisasi lebih baik, membuat partikel bahan bakar yang lebih halus. Dengan keadaan tersebut, proses mencampur bahan bakar dan udara lebih seragam, jadi lebih banyak bahan bakar yang terbakar. Semakin banyak bahan bakar yang dibakar, energi yang tidak dibutuhkan lebih banyak, menghasilkan peningkatan tekanan pembakaran akhir. Ini berarti dapat menghasilkan output yang berbeda untuk jumlah bahan bakar yang sama yang masuk ke ruang bakar Ramdhan, D., & Purnomo, W. (2021).

9. Perawatan Bahan Bakar Dan Sistem Instalasinya

Berdasarkan Indonesia Marine Engineers Community perawatan BBM dapat dilihat dari kaca mata manajemen. Perusahaan pelayaran bergantung pada lancarnya serta pengoperasian kapal. Seperti halnya perusahaan lain, perusahaan pelayaran juga bertujuan untuk memperoleh keuntungan. Pendapatan perusahaan akan meningkat apabila biaya operasional kapal bisa diminimalisir. Untuk itu, diharuskan melakukan suatu hal kepada penjernih supaya sistem instalasi bahan bakar motor induk akan bakar yang bercampur dengan kotoran dan air tidak mengganggu yang mana hal ini dapat menghambat kelancaran proses berjalannya kapal yang pada akhir nanti bisa membuat rugi perusahaan, jadi penjernih diharuskan untuk dirawat dengan baik serta berkala dan disesuaikan dengan metode manajemen. Laba-rugi yang diperoleh perusahaan pelayaran bergantung pada perawatan kapal, perawatan kapal dapat ditinjau dari sudut manajemen yang meliputi Syamsuddin, H., & Budi, R. (2023) :

a. *Planing*

Dalam melakukan perawatan hendaknya sesuai dengan buku petunjuk dari produsen. Planning perawatan itu merupakan saringan yang diharuskan dibersihkan dengan konstan serta

mengelurkan kotoran lainnya yang mendap dalam piring. Apabila purifer telah melebihi 3000 jam yang artinya melebihi batas kerja jadi busa diagendakan proses overhould sebagai proses membersihkan saringan Sugeng dan Habini (2020).

b. Organizing and Actuating

Pengorganisasian dengan cara pembagian tugas menyangkut perawatan yang disusun dengan baik sehingga pelaksanaanya terlaksana secara teratur. Jadi dalam hal ini masinis melakukan penyusunan rencana perawatan yang sudah disesuaikan dengan buku petunjuk serta mengadakan suku cadang dari saringan itu. Supaya rencana ini tidak bertabrakan dengan proses merawat motor lain, jadi masinis yang ditunjuk diharuskan mengkonsultasikan rencana kepada kepala kerja Supriyadi, L., & Amin, Z. (2020).

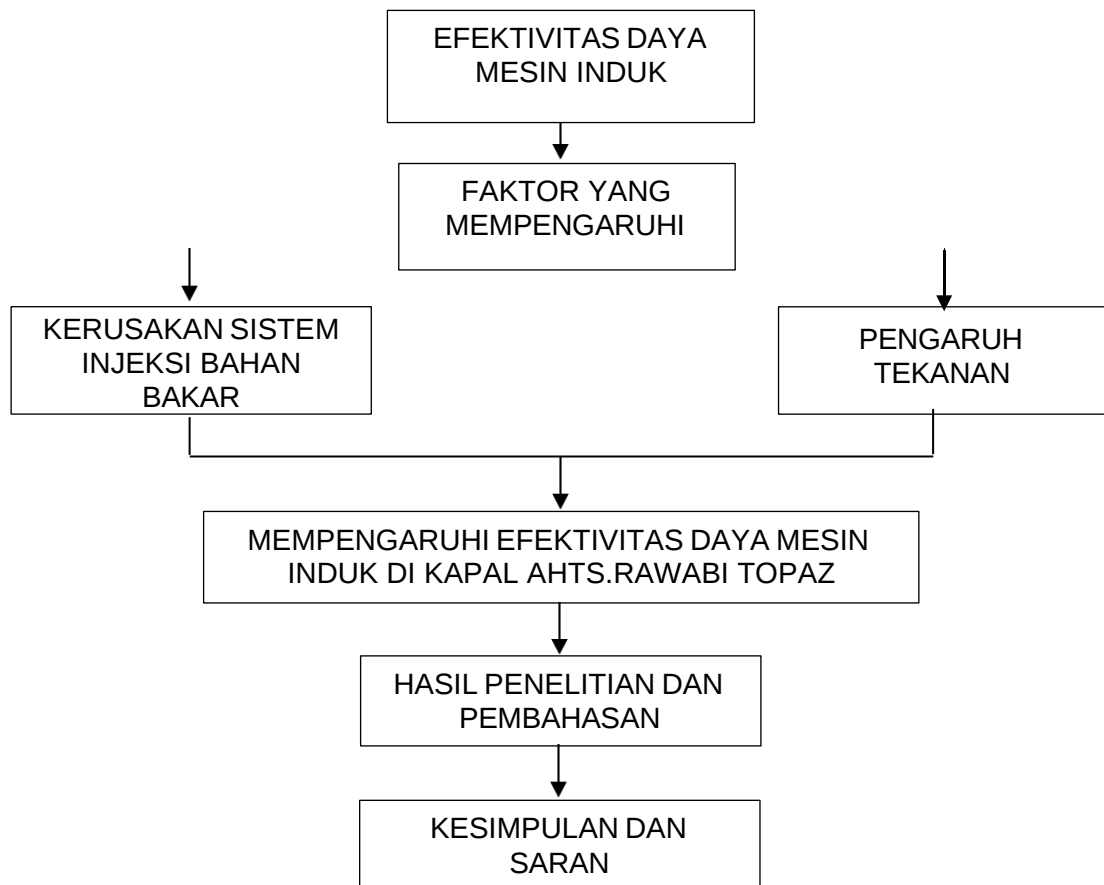
c. Controlling

Pengawasan dalam segi manajemen juga amatlah penting, dikarenakan dengan pengawasan bisa melihat kualitas SDM yang berpengaruh pada perusahaan. Dalam pelaksanaan pengawasan bertujuan agar bisa melihat kesalahan di dalam melaksanakan kerja hingga ke depannya bisa di perbaiki dan di evaluasi menjadi lebih baik Utomo, Budi. (2020).

d. Inspection and Cleaning of Clogged Injectors

Injektor yang diperiksa yaitu kebisingan, resistansi injektor, jumlah injeksi bahan bakar, pola bentuk kabut. Dalam pemeriksaan serta pembersihan injektor pada fuel atomizer juga dilakukan untuk memeriksa kondisi lubang nozzle yang tersumbat atau diameter lubang yang membesar karena faktor usia komponen. Jadi tidak memiliki pembersih ultrasonik, tempatkan wadah komponen injektor serta pelarut seperti larutan aseton, pembersih karburator, bensin atau solar ke dalam panci berisi air panas Syamsuddin, H., & Budi, R. (2023)

B. Kerangka Pikir



C. Hipotesis

Berdasarkan rumusan masalah di atas yang mempengaruhi efektivitas daya motor induk adalah:

1. Penurunan tekanan bahan bakar pada sistem injeksi mesin diesel kapal AHTS Rawabi Topaz diduga menjadi penyebab penurunan efektivitas daya mesin induk.
2. Kualitas bahan bakar, keausan komponen sistem injeksi, dan kurangnya pemeliharaan diduga menjadi penyebab utama penurunan tekanan bahan bakar, yang dapat diperbaiki melalui pemantauan dan pemeliharaan berkala.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif yang bertujuan untuk menggambarkan secara mendalam pengaruh tekanan bahan bakar terhadap efektivitas daya mesin induk di kapal AHTS Rawabi Topaz. Pendekatan ini cocok digunakan untuk mengeksplorasi fenomena yang berkaitan dengan performa mesin diesel melalui studi yang bersifat alamiah, tanpa intervensi, dan berdasarkan pada data yang dikumpulkan dari kondisi nyata di lapangan. Penelitian kualitatif deskriptif ini berfokus pada pengumpulan informasi dari berbagai sumber, termasuk wawancara dengan kru kapal, observasi langsung, serta kajian dokumentasi, untuk mendapatkan pemahaman yang menyeluruh tentang masalah yang terjadi.

Metode ini memungkinkan peneliti untuk menjelaskan faktor-faktor yang mempengaruhi tekanan bahan bakar dan dampaknya terhadap performa mesin dengan cara yang lebih terbuka dan fleksibel. Dalam penelitian ini, data yang diperoleh dari berbagai teknik pengumpulan, seperti wawancara dan observasi, dianalisis secara deskriptif untuk menghasilkan penjelasan yang komprehensif mengenai fenomena yang diteliti. Dengan pendekatan ini, penelitian diharapkan dapat memberikan pandangan yang jelas tentang pengaruh tekanan bahan bakar terhadap efektivitas mesin, serta menghasilkan rekomendasi praktis untuk perbaikan di masa depan.

B. Definisi Konsep

Untuk memahami penelitian ini dengan lebih jelas, berikut adalah beberapa konsep utama yang digunakan:

1. Tekanan Bahan Bakar: Tekanan yang dihasilkan dalam sistem injeksi bahan bakar pada mesin diesel, yang mempengaruhi seberapa baik bahan bakar disemprotkan ke dalam ruang bakar dan kinerja keseluruhan mesin.

2. Efektivitas Daya Mesin: Kemampuan mesin diesel dalam kapal AHTS Rawabi Topaz untuk menghasilkan tenaga sesuai dengan kebutuhan operasional, yang dipengaruhi oleh berbagai faktor termasuk tekanan bahan bakar.
3. Sistem Injeksi Bahan Bakar: Komponen yang bertugas untuk mengalirkan dan menyemprotkan bahan bakar dengan tekanan tertentu ke dalam ruang bakar mesin diesel, guna memastikan pembakaran yang optimal.

C. Unit Analisis

Unit analisis dalam penelitian ini adalah sistem injeksi bahan bakar pada mesin diesel induk di kapal AHTS Rawabi Topaz. Analisis akan difokuskan pada pengaruh tekanan bahan bakar terhadap performa mesin, yang diukur dari catatan operasional kapal, khususnya selama terjadinya masalah pada 30 September 2022.

D. Metode Pengumpulan Data

Dalam melakukan penyusunan skripsi ini, penulis menggunakan cara atau metode yang ada yaitu :

1. Metode Lapangan (field research)

Yaitu pengamatan yang dilakukan memakai cara meneliti secara langsung subjek penelitian di mana peneliti melakukan praktek laut (PRALA).

2. Metode Penelitian Pustaka (Library Research)

Merupakan studi yang memerlukan buku bacaan serta literature yang harus dipelajari serta karangan, teori teori di dalam kelas kelas perkuliahan yang berkaitan dengan masalah yang sedang dibahas guna didapat landasan teoritis untuk dipakai di dalam masalah yang sudah diambil.

E. Prosedur Pengolahan dan Analisis Data

Prosedur pengolahan dan analisis data dalam penelitian ini meliputi beberapa tahapan:

1. Data dikumpulkan dari wawancara, observasi, dan studi

dokumentasi. Setiap informasi yang relevan dicatat dan didokumentasikan secara sistematis.

2. Data yang telah terkumpul kemudian disederhanakan dan dipilih sesuai dengan relevansinya terhadap fokus penelitian, yaitu pengaruh tekanan bahan bakar terhadap efektivitas daya mesin induk.
3. Data yang telah direduksi disajikan dalam bentuk narasi deskriptif untuk memudahkan pemahaman mengenai hubungan antara tekanan bahan bakar dan performa mesin.
4. Berdasarkan data yang disajikan, kesimpulan ditarik untuk menjawab rumusan masalah serta memberikan rekomendasi terkait langkah pemeliharaan dan pengelolaan tekanan bahan bakar untuk menjaga kinerja mesin induk.

F. Jadwal Penelitian

Tabel 3. 1 langkah-langkah rancangan analisis

No	Kegiatan	TAHUN 2021											
		BULAN											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Mencari buku dan jurnal sebagai referensi												
2	Pemilih topik utama penelitian												
3	Menyusun Proposal serta Bimbingan												
TAHUN 2022													

3	Menyusun Proposal serta Bimbingan												
4	Ujian Proposal												
5	Menyelesaikan perbaikan ujian Proposal												
7	Melaksanakan (PRALA) Pengambilan data												
TAHUN 2023													
7	Melaksanakan (PRALA) Pengambilan data												
TAHUN 2024													
8	Penyusunan Skripsi dan bimbingan												
9	Seminar hasil skripsi												
10	Perbaikan seminar hasil skripsi												
11	Bimbingan TUTUP Skripsi												
12	Seminar TUTUP Skripsi												
13	Pengumpulan Berkas Skripsi												

Ini merupakan rancangan analisis yang memperlihatkan jadwal kegiatan dari tahun 2021 hingga 2024 dalam konteks penyusunan proposal, pelaksanaan penelitian, dan penyelesaian skripsi.