

**ANALISIS FAKTOR PENYEBAB SULITNYA START AWAL
PADA MESIN INDUK KAPAL DI AHTS SK CANOPUS**



IRHAM TRI WALI

20.42.045

TEKNIKA

PROGRAM PENDIDIKAN DIPLOMA IV PELAYARAN

POLITEKNIK ILMU PELAYARAN MAKASSAR

TAHUN 2024

**ANALISIS FAKTOR PENYEBAB SULITNYA START AWAL
PADA MESIN INDUK KAPAL DI KAPAL AHTS SK.CANPUS**

Skripsi

Sebagai Syarat untuk Menyelesaikan Program Pendidikan Diploma IV
Pelayaran

Program Studi Teknika

Disusun dan Di ajukan oleh :

IRHAM TRI WALI

NIT 20.42.045

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

SKRIPSI
ANALISIS FAKTOR PENYEBAB SULITNYA START
AWAL PADA MESIN INDUK KAPAL DI KAPAL AHTS
SK.CANOPUS

Disusun oleh:

IRHAM TRI WALI

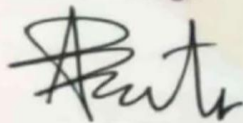
NIT. 20.42.045

Telah dipertahankan di depan Para Penguji

Pada tanggal, 16 November 2024

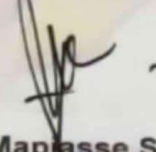
Menyetujui,

Pembimbing I



Ir. Abdul Basir, M.T., M.Mar.E.
NIP. 19681231 199808 1 00 1

Pembimbing II

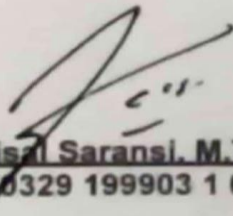


Hamka Mapasse, S.Si.T., M.Mar.E
NIP. -

Mengetahui:

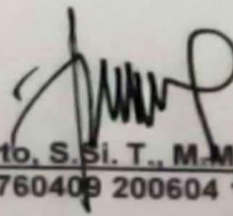
a.n, Direktur

Politeknik Ilmu Pelayaran
Makassar



Capt. Faisa Saransi, M.T., M.Mar.
NIP. 19750329 199903 1 002

Ketua Program Studi
Teknika



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

PRAKATA

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Allah SWT atas rahmat dan bimbingan-Nya dalam menyelesaikan skripsi yang berjudul "**Analisis Faktor Penyebab Sulitnya Start Awal Pada Mesin Induk Kapal Di Kapal AHTS Sk.Canopus**".

Meskipun cadet menghadapi banyak tantangan selama penulisan, mereka menyelesaikannya atas arahan dan bimbingan baik secara moral dan materi. Penulis berterima kasih 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 selaku ketua jurusan Teknik Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar.
3. Bapak Abdul Basir, M.T., M.Mar.E sebagai dosen pembimbing 1 skripsi proposal, hasil dan tutup.
4. Bapak Hamka Mampiasse, S.Si.T,M.M ,M.Mar.E. sebagai dosen pembimbing 2 skripsi hasil dan tutup.
5. Seluruh civitas akademika Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar.
6. Capten, C/E, 2/E, 3/E, serta seluruh crew kapal AHTS SK.CANOPUS.
7. Terutama kepada kedua orang tua (Waride dan Haliah), kakak, adik, dan rekan-rekan gelombang 61 yang telah mensupport, doa, serta dukungan materi selama ini. Cadet berharap dapat menjadi anak yang dihormati dan memiliki derajat keluarga yang tinggi.

Cadet mengharapkan kritik dan saran untuk meningkatkan pengetahuan penulis, khususnya tentang permesinan kapal. Semoga tugas akhir ini bermanfaat bagi mahasiswa Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar dan pembaca

Makassar, 16 November 2024



IRHAM TRI WALI
NIT.20.42.045

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Nama : IRHAM TRI WALI

Nomor Induk Taruna : 20.42.045

Jurusan : TEKNIKA

Menegaskan skripsi yang berjudul

**Analisis Faktor Penyebab Sulitnya Start Awal Pada Mesin
Induk Kapal Di Kapal AHTS Sk.Canopus**

Setiap konsep yang terkandung dalam makalah, topik dan beberapa kutipan saya berikan contoh dibuat oleh penulis.

Saya siap untuk menerima sanksi dari Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar jika pernyataan di atas menunjukkan sebaliknya.

Makassar, 16 November 2024



IRHAM TRI WALI

Nit. 20. 42 045

ABSTRAK

Irham Tri Wali, penelitian “**Analisis Faktor Penyebab Sulitnya Start Awal Pada Mesin Induk Kapal Di AHTS SK Canopus**”, Skripsi di Program Studi Teknik di Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar dibimbing oleh Bapak Abdul Basir, M.T., M.Mar.E. dan Bapak Hamka Mampiasse, S.Si.T, M.M., M.Mar.E

Karena proses penyalaan bahan bakar menggunakan udara bertekanan tinggi dan suhu tinggi untuk menyemprotkan bahan bakar, mesin diesel diklasifikasikan sebagai mesin pembakar dalam. Penelitian ini dilakukan karena ketidaknormalan pada saat start awal yang menyebabkan berbagai masalah seperti main engine tidak dapat hidup, terlambat kapal bergerak. Pengecekan kondisi battery yang akurat dan uji performa mesin sebelum dan sesudah pengantian battery. Temuann dari hasil observasi yaitu voltase battery yang tidak sesuai dengan spesifikasi manual book. Maka dilakukan pergantian battery sesuai dengan spesifikasi kemudian melakukan pengecekan serta perawatan secara rutin.

Kata kunci : Battery, Start awal

ABSTRACT

Irham Tri Wali, research "Analysis of Factors Causing Difficulty in Early Start on the Ship's Main Engine at AHTS SK Canopus", Thesis. Technics Study Program, Merchant Marine Polytechnic of Makassar, Supervisor I: Mr. Abdul Basir, M.T., M.Mar.E., Supervisor II: Mr. Hamka Mampiasse, S.Si.T, M.M, M.Mar.E.

Diesel engines are internal combustion engines, because the way the fuel is ignited is done by spraying fuel into pressurized and high-temperature air. This research was conducted because of abnormalities during the initial start which caused various problems such as the main engine could not start, the ship was late moving. Accurate battery condition checking and engine performance testing before and after battery replacement. Findings from observations are battery voltages that are not in accordance with manual book specifications. So a battery replacement is completed in compliance with the guidelines and then carry out routine checks and maintenance.

Keywords: Battery, Early Start

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGUJIAN	II
HALAMAN PENGESAHAN	III
PRAKATA	IV
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	V
ABSTRAK	VI
ABSTRACT	VII
DAFTAR ISI	VIII
DAFTAR TABEL	X
DAFTAR GAMBAR	XI
DAFTAR GRAFIK	XII
DAFTAR LAMPIRAN	XIII
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
A. Latar belakang	1
B. Rumusan Masalah	1
C. Batasan Masalah	2
D. Tujuan Penelitian	2
E. Manfaat Penelitian	2
BAB II	3
TINJAUAN PUSTAKA	3
A. Pengertian mesin diesel	3
B. Prinsip kerja mesin diesel	3
C. Sistem Starter kapal	4
D. Kerangka Pikir	8
E. Hipotesis	8
BAB III	9
METODE PENELITIAN	9
A. Tempat dan Waktu Penelitian	9

B. Metode Pengumpulan Data	9
C. Jenis data	9
D. Metode Analisa	10
E. Langkah Langkah Analisa Penelitian	10
F. Rancangan penelitian	11
G. F Chart	12
BAB IV	13
HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	13
A. Hasil Analisa	13
B. Analisa Data	16
1. Analisis Spss	16
C. Pembahasan	35
BAB V	40
PENUTUP	40
A. Kesimpulan	40
B. Saran	40
DAFTAR PUSTAKA	41
LAMPIRAN A	42
LAMPIRAN B	44
LAMPIRAN C	48
RIWAYAT HIDUP	58

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Jadwal Penelitian	10
Tabel 3. 2 Kondisi battery saat normal	11
Tabel 3. 3 Kondisi battery saat abnormal	11
Tabel 3. 4 Kondisi battery saat alarm	11
Tabel 3. 5 Kondisi battery setelah perbaikan	11
Tabel 4. 1 Data Main Engine	13
Tabel 4. 2 Data motor starter	13
Tabel 4. 3 Data Aki	14
Tabel 4. 4 Data Trafo Pengisian Aki	14
Tabel 4. 5 Data Aki Normal	15
Tabel 4. 6 Data Aki Abnormal	15
Tabel 4. 7 Data Aki Dalam keadaan alarm 1	15
Tabel 4. 8 Aki Setelah perbaikan	16
Tabel 4. 9 Samples Stastistics	17
Tabel 4. 10 Paired Samples Correlation	21
Tabel 4. 11 Ranks	25
Tabel 4. 12 Hasil uji dengan formula	32
Tabel 4. 13 Uji hasil formula dengan SPSS	32
Tabel 4. 14 Pembuktian hasil uji data	32

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Metode kerja motor bensin empat langkah	4
Gambar 2. 2 Starter tekanan angin	6
Gambar 4. 1 Flow Chart Penelitian	36

DAFTAR GRAFIK

Grafik 4. 1 Grafik Paored Samples Statistic	20
Grafik 4. 2 Grafik Paired Samples Correlations	24
Grafik 4. 3 Grafik uji data formula rumus dengan spss	33

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A 1 Sign On	42
Lampiran A 2 Sign Off	43
Lampiran B 1 AHTS SK. CANOPUS	44
Lampiran B 2 Particular	45
Lampiran B 3 List Crew	46
Lampiran B 4 Keterangan Masa Layar	47
Lampiran C 1 Battery	48
Lampiran C 2 Verifikasi Sumber Data	51
Lampiran C 3 Validasi Data dengan SPSS	53
Lampiran C 4 Master Tabel Data	56

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar belakang

Karena proses penyalaan menggunakan udara bertekanan tinggi dan suhu tinggi, mesin diesel diklasifikasikan sebagai mesin pembakar dalam. Besar perbandingan kompresi serta tingkatan genitas campuran udara dan bahan bakar adalah beberapa komponen yang memengaruhi kinerja mesin diesel (Achmat et al., n.d).

Mesin diesel, digunakan sebagai motor induk karena tahan lama dan efisien. Sebagai sumber daya kapal, mesin diesel dapat berfungsi dengan baik jika didukung oleh sistem penunjang. Sistem yang membantu mesin induk termasuk sistem bahan bakar, pelumasan, pendingin, dan starter. Penunjang yang paling penting adalah sistem bahan bakar, yang memastikan bahwa sistem penggerak kapal beroperasi dengan lancar. Mesin induk disuplai bahan bakar oleh sistem bahan bakar dari tangka penampungan ke mesin induk.

Pentingnya melakukan penelitian untuk mempersiapkan diri pada saat mengalami kejadian di atas kapal dapat segera diatasi dan menambah wawasan agar dalam masalah tersebut dapat dilakukan dengan baik dan teliti dalam menyelesaikan masalah tersebut. Sesuai dengan uraian di atas, penulis akan membahas dan menggabungkannya ke dalam proposal dengan judul **“Analisis Faktor Penyebab Sulitnya Start Awal Pada Mesin Induk Kapal”**

B. Rumusan Masalah

Dengan mempertimbangkan bagian di atas, masalah didefinisikan sebagai berikut :

- 1 Faktor penyebab start awal mesin induk tertunda?
- 2 Upaya apa yang dilakukan agar tidak terjadinya keterlambatan start awal pada mesin induk?

C. Batasan Masalah

Saya membatasi penulisan skripsi ini hanya pada faktor penyebab sulitnya *start* awal yang di sebabkan *battery* yang bermasalah, sesuai dengan yang diharapkan pada *system* mesin *main engine* diatas kapal.

D. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian :

- 1 Memahami penyebab kesulitan start awal mesin induk.
- 2 Mengidentifikasi faktor penyebab kesulitan awal pada mesin utama.

E. Manfaat Penelitian

Diharapkan akan berguna bagi orang yang berada didunia pelayaran dan individu. Berikut beberapa keuntungan yang diharapkan dari studi ini :

1. Manfaat teoritis
 - a. Mencari tahu mengapa start awal mesin induk sulit, sehingga kapal dapat berjalan lebih lancar.
 - b. Memiliki pemahaman tentang semua konsekuensi yang disebabkan oleh start-up yang sulit serta upaya yang dilakukan untuk menangani konsekuensinya.
2. Manfaat secara praktis

Setelah membaca penelitian ini, diharapkan para pembaca, terutama para cadet Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar dan lembaga lain, dapat memahami cara mengatasi masalah yang muncul saat awal mesin induk sulit.

BAB II

TINJAUN PUSTAKA

A. Pengertian mesin diesel

Mesin yang paling banyak digunakan seluruh dunia untuk menggerakkan aplikasi industri, peralatan konstruksi dan alat pertanian adalah mesin diesel, jenis mesin yang paling umum digunakan diindustri dan transportasi. (Sutrisno dan Purnomo, 2022)

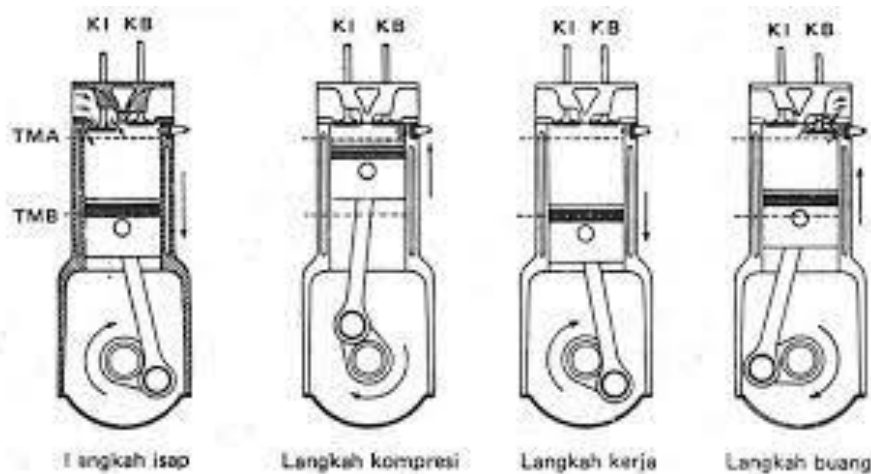
Salah satu jenis mesin, yaitu motor pembakaran kompresi, melakukan penyalaan secara langsung ketika bahan bakar masuk dalam ruang bakar dengan bertekanan. Saat langkah kompresi selesai, bahan bakar dan udara akan dicampur.

Menurut (Tanadi et al. n.d.) Mesin diesel adalah pembakaran yang menggunakan minyak gas atau minyak berat. Dalam silinder yang mengandung udara, bahan bakar disemprotkan atau diinjeksikan dengan tekanan dan suhu tinggi, menyebabkan kebakaran secara spontan.

B. Prinsip kerja mesin diesel

Menurut (Wahyu, 2019) Prinsip operasi motor bensin empat langkah sebagai berikut :

Gambar 2. 1 Cara kerja mesin 4 stroke



Sumber : Wahyu, D: 2019

Langkah isap (induction): Piston bergerak dari TMA ke TMB. Saat katup masuk terbuka dan katup buang tertutup, Katup ditutup sehingga masuk ke karburator.

1. Langkah kompresi: Piston diperas atau dikompresi, gas yang ditarik tidak keluar. Akibatnya, tekanan gas di dalam ruang bakar meningkat. Busi mengeluarkan bunga api listrik beberapa saat sebelum piston mencapai TMA. Gas mudah terbakar yang telah mencapai tekanan tinggi.
2. Langkah usaha: dalam langkah ini, kedua katup tertutup dan gas bertekanan tinggi dari pembakaran mengembang kemudian mendorong piston dari titik mati atas ke BDC. Hasil pembakaran disalurkan melalui jalur terkait, kemudian diubah menjadi gerak punter oleh crankshaft.
3. Langkah buang: Piston bergerak dari titik mati bawah ke titik mati atas dan sisa gas 76 D dipompa keluar melalui katup buang.

C. Sistem Starter kapal

Menurut (Aprilianto et al., n.d.) Sistem starter kapal biasanya terdiri dari dua bagian: sistem starter tekanan udara dan starter elektrik. Starter

tekanan udara memiliki komponen seperti kompressor, separator, pengumpan air utama dan pipa air. Sementara itu, sistem starter elektrik memiliki komponen seperti baterai, kunci kontak, rel, dan motor starter.

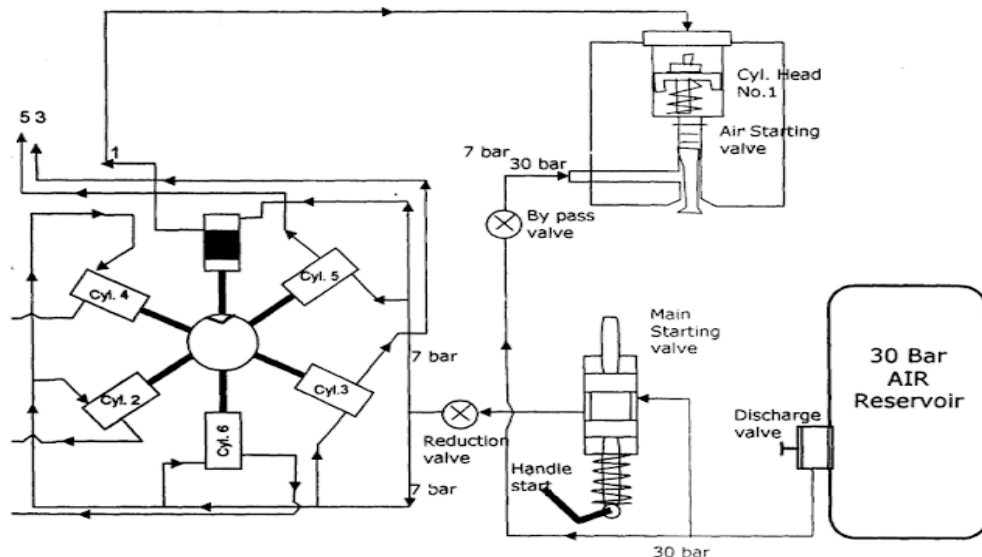
1. Sistem Starter Tekanan Udara

Menurut (Agung Nugroho & Imam Nawawi, 2022) Kompresor udara adalah salah satu perlengkapan bantu kapal penting. Ini menghasilkan udara bertekanan untuk mesin induk dan generator di atas kapal.

Berikut komponen sistem starter :

- a. Kompresor
Mengompresi udara/gas.
- b. Separator
Untuk membedakan air yang masuk ke udara.
- c. Air Receiver
Menampung udara bertekanan.
- d. Starting valve
Sebagai katup kepala cylinder dan mengirimkan udara start.
- e. Air starting valve
Mirip dengan katup tekanan piston.
- f. Pipa Udara
Udara dialirkan melalui pipa udara.

Gambar 2. 2 Starter tekanan angin



Sumber : <https://images.app.goo.gl/bZXwLMjMWZLiy6QV9>

2. Cara Kerja Starter

- Karena tekanan udara di bawah 17 kg/cm², atau 17 bar, udara tidak akan dapat menekan piston.
- Katup tekanan pada tangki udara terbuka penuh, lalu udara keluar dari katup start utama. Selanjutnya, tekanan udara diturunkan menjadi lebih atau kurang 10 bar.
- Saat tuas starter ditekan, sebagian udara yang keluar dari sistem pergi ke katup distributor dan sebagian lagi pergi ke kepala silinder silinder silinder. Udara awal diatur oleh distributor, tekanan 10 bar bekerja secara ekspansi melalui piston yang terhubung ke urutan pengapian. Misalnya, urutan pengapian mesin diesel 1-3-5-7-2-4-6.
- Katup distributor mengontrol kerja piston dan udara langsung menggerakkan piston melalui saluran starter kepala silinder. Pasokan udara diambil dari tangki udara, melakukan kerja parallel, dan mengatur katup distributor dan mengawali udara. Tekanan yang diperlukan untuk mendorong piston harus 7bar, sesuai tekanan di dalam botol angin.

3. Starter Elektrik

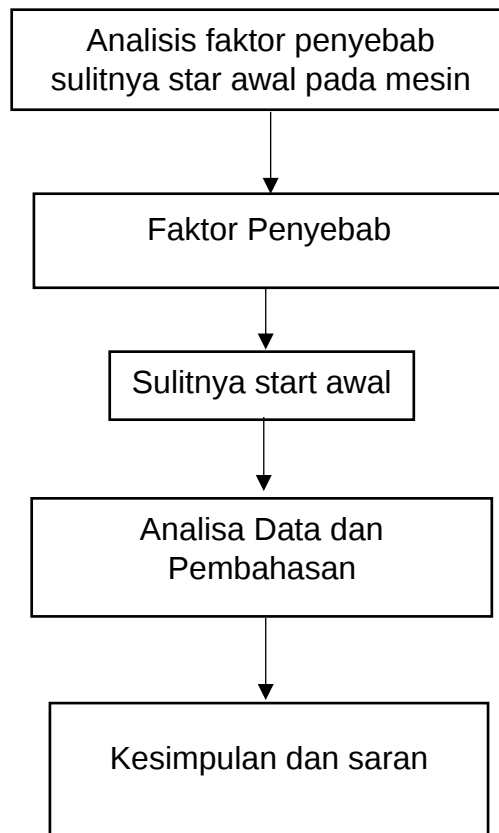
Berikut ini adalah komponen sistem starter elektrik:

- a. Sistem starter elektrik dapat menggunakan baterai atau aki untuk menghasilkan energi listrik dari energi kimia.
- b. Kunci Kontak dapat menghubungkan komponen starter dan kelistrikan lainnya.
- c. Relay sebagai pengontrol arus, memungkinkan pemutus hubungan antara badan dan chasis.
- d. Motor starter bekerja dengan mengubah elektrik dari aki menjadi energi mekanik untuk roda gila.

4. Cara Kerja Starter Elektrik

- a. Saat kunci diatur ke posisi on, arus listrik menuju ke relay dari batre.
- b. Selanjutnya, arus listrik dialirkan ke motor starter dari relay. Jika arus listrik kurang dari 10 volt, mesin tidak dapat beroperasi.
- c. Agar mesin dapat beroperasi, roda gila atau flywheel digerakkan oleh mesin.

D. Kerangka Pikir



E. Hipotesis

Penulis mengambil hipotesis bahwa start awal yang sulit menyebabkan main engine tidak dapat menyala, berdasarkan rumusan masalah di bab I sebelumnya.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan pada saat taruna/I praktek laut dikapal.

B. Metode Pengumpulan Data

Untuk mendapatkan informasi penelitian ini, metode berikut digunakan :

1. Metode Lapangan (Field Method)

Data dikumpulkan melalui pengamatan dilapangan dikenal sebagai metode lapangan. Ini dilakukan melalui pengalaman dilapangan, tempat melakukan praktik laut.

2. Tinjauan Pustaka

Metode pengumpulan data yang melibatkan memahami tulisan dan buku yang berkaitan dengan topik penelitian untuk fondasi yang digunakan untuk masalah tersebut.

C. Jenis data

Mendukung kelengkapan pembasahan penulis ini dalam pengumpulan informasi.

1. Data utama

Penelitian ini adalah file utama, dikumpulkan melalui observasi langsung.

2. Data tambahan

File tambahan yang ada seperti literatur, bahan kuliah, catatan perusahaan, dan sumber lain.

D. Metode Analisa

Analisis deksriptif digunakan untuk menjelaskan peristiwa yang terjadi di atas kapal dan terkait dengan penelitian, memberikan penjelasan sesuai dengan kondisi saat itu.

E. Langkah Langkah Analisa Penelitian

Tabel 3.1 Jadwal

No	Kegiatan	Tahun 2021											
		Bulan											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Pengumpulan Buku Referensi												
2	Pemilihan Judul												
3	Penyusunan dan Bimbingan												
Tahun 2022													
4	Seminar Proposal												
5	Perbaikan												
6	Mencari Data												
Tahun 2023													
7	Pengambilan												
Tahun 2024													
8	Hasil Penelitian												

F. Rancangan penelitian

Tabel 3. 2 Kondisi *battery* saat normal

	Kapasitas aki	Kecepatan isi arus	Lama di isi	Kondisi aki	Terendah	Tertinggi	Beban isi
Aki	X	X	X	X	X	X	X

Tabel 3. 3 Kondisi *battery* saat abnormal

	Kapasitas aki	Kecepatan isi arus	Lama di isi	Kondisi aki	Terendah	Tertinggi	Beban isi
Aki	.	.	.	.	.	.	.

Tabel 3. 4 Kondisi *battery* saat alarm

	Kapasitas aki	Kecepatan isi arus	Lama di isi	Kondisi aki	Terendah	Tertinggi	Beban isi
Aki	-	-	-	-	-	-	-

Tabel 3. 5 Kondisi *battery* setelah perbaikan

	Kapasitas aki	Kecepatan isi arus	Lama di isi	Kondisi aki	Terendah	Tertinggi	Beban isi
Aki	-	-	-	-	-	-	-

G. F Chart

