



# **RANCANG BANGUN ALAT PERAGA *LO STERN* *TUBE***

## **SKRIPSI**

**Untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan Pelayaran (S.Tr.Pel) pada  
Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang**

Disusun Oleh:

**TRI EDY WIBOWO**  
**NIT. 541711206438 T**

**PROGRAM STUDI TEKNIKA DIPLOMA IV  
POLITEKNIK ILMU PELAYARAN  
SEMARANG**

**2021**

**HALAMAN PERSETUJUAN**

**RANCANG BANGUN ALAT PERAGA *LO STERN TUBE***

Disusun Oleh:

TRI EDY WIBOWO


NIT. 541711206438 T

Telah disetujui / diterima dan selanjutnya dapat diajukan  
di Depan Dewan Penguji Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang

Semarang, ..... 27 JULI 2021 .....

Dosen Pembimbing I

Materi

  
**AMAD NARTO, M.Pd, M.Mar.E**  
Pembina (IV/a)  
NIP. 19641212 199808 1 001

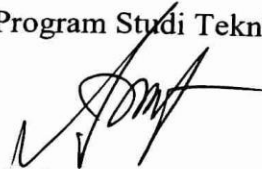
Dosen Pembimbing II

Penulisan

  
**MOHAMMAD SAPTA.H, S.Kom., M.Si.**  
Penata Muda Tk. I (III/b)  
NIP. 19860926 200604 1 001

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknika

  
**AMAD NARTO, M.Pd, M.Mar.E**  
Pembina (IV/a)  
NIP. 19641212 199808 1 001

## HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi dengan judul “Rancang Bangun Alat Peraga *LO Stern Tube*” karya,

Nama : TRI EDY WIBOWO

NIT : 541711206438 T

Program Studi : TEKNIKA

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Penguji Skripsi Prodi Teknika, Politeknik

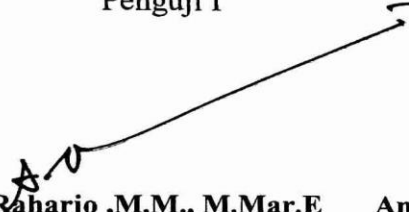
Ilmu Pelayaran Semarang pada hari Kamis, tanggal 19 Agustus 2021


Semarang, 27 Juli 2021

Penguji I

Penguji II

Penguji III

  
Budi Joko Baharjo, M.M., M.Mar.E  
Penata Tk. I (III/d)  
NIP: 19711124 199903 1 001

  
Amad Narto, M.Pd, M.Mar.E  
Pembina (IV/a)  
NIP: 19641212 199808 1 001

  
Kresno Yuntoro, S.ST, M.M  
Penata Tk. I (III/d)  
NIP: 19660702 199203 2 009

Mengetahui,

Direktur Politeknik ilmu pelayaran semarang

  
Dr. Capt. MASHUDI ROFIK, M.Sc  
Pembina Tk. I (IV/b)  
NIP. ~~19670605~~ 199808 1 001

## PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : TRI EDY WIBOWO

NIT : 541711206438 T

Program Studi : TEKNIKA

Dengan ini saya menyatakan bahwa Skripsi dengan judul “**Rancang Bangun LO Stern Tube**” adalah benar hasil karya saya bukan jiplakan skripsi dari orang lain dan saya bertanggung jawab kepada judul maupun isi dari skripsi ini. Bilamana terbukti merupakan jiplakan dari orang lain maka saya bersedia untuk membuat skripsi dengan judul baru dan atau menerima sanksi lain.

Semarang, 27 Juli .....2021



**TRI EDY WIBOWO**  
**NIT. 541711206438 T**

## **MOTTO DAN PERSEMBAHAN**

1. Ingatlah Allah saat hidup tak sesuai berjalan sesuai keinginan kita. Allah pasti punya jalan yang lebih baik untuk kita.
2. Kesuksesan diciptakan dari diri sendiri, bukan berharap pemberian dari orang lain.
3. Takut gagal bukan alasan untuk mencoba sesuatu karena keberhasilan dapat diraih dari pengalaman yang gagal.
4. Kegagalan adalah keberhasilan yang tertunda.

### **Persembahan:**

- Bapak dan Ibu yang senantiasa selalu memberikan dukungan, kasih sayang, dan doa serta saudara-saudara kandung saya yang selalu menghibur dikala sedih maupun senang.
- Amad Narto, M.Pd, M.Mar.E selaku dosen pembimbing materi penulisan skripsi yang dengan sabar dan tanggung jawab telah memberikan dukungan, bimbingan dan pengarahan dalam penyusunan skripsi ini.
- Mohammad Sapta Heriyawan S.Kom., M.Si. selaku dosen pembimbing, penulisan skripsi yang telah memberikan dukungan, bimbingan serta pengarahan dalam penyusunan skripsi ini.

## PRAKATA



Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa. berkat rahmat dan anugerah-Nya tugas skripsi dengan judul “Rancang Bangun Alat Peraga *LO Stern Tube*” dapat diselesaikan dengan baik.

Tujuan skripsi ini disusun adalah untuk memenuhi salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan Pelayaran di Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang bagi taruna program diploma IV jurusan teknika yang telah melaksanakan praktek laut di kapal-kapal pelayaran niaga.

Terselesaikan skripsi ini tentunya tidak terlepas dari dorongan dan bimbingan berbagai pihak. Maka dari itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada yang terhormat:

1. Dr. Capt. Mashudi Rofik, M.Sc., selaku Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang yang telah memberikan kemudahan dalam menuntut ilmu di Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
2. Amad Narto, M.Pd, M.Mar.E selaku ketua program studi teknika di Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang. Serta selaku dosen pembimbing materi penulisan skripsi yang dengan sabar dan tanggung jawab telah memberikan dukungan, bimbingan dan pengarahan dalam penyusunan skripsi ini
3. Mohammad Sapta Heriyawan, S.Kom., M.Si. selaku dosen pembimbing penulisan skripsi yang telah memberikan dukungan, bimbingan serta pengarahan dalam penyusunan skripsi ini.

4. Bapak dan Ibu dosen yang dengan sabar dan penuh perhatian serta bertanggung jawab serta bersedia memberikan pengarahan dan bimbingan selama penulis menimba ilmu di Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
5. Bapak dan Ibunda tercinta, yang telah memberikan dukungan moril dan spiritual, serta do'a nya kepada penulis selama penyusunan skripsi ini.
6. Semua pihak yang membantu dalam penyusunan skripsi yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Semoga Tuhan Yang Maha Esa membalas segala kebaikan dan ketulusan semua pihak yang telah membantu menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Penulis mengharapkan saran atau koreksi dari para pembaca yang bersifat membangun demi kesempurnaan skripsi ini. Apabila ada hal-hal yang tidak berkenan atau pihak-pihak lain yang merasa dirugikan, penulis mohon maaf. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat dan menambah wawasan serta pengetahuan bagi pembaca.

Semarang, Juli 2021

Penulis

**TRIEDY WIBOWO**

**NIT. 541711206438 T**

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PERSETUJUAN .....	ii
HALAMAN PENGESAHAN .....	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN .....	v
PRAKATA .....	vi
DAFTAR ISI .....	viii
DAFTAR TABEL .....	xi
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
INTISARI.....	xv
ABSTRACT .....	xvi
BAB I   PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Identifikasi Masalah.....	2
1.3 Cakupan Masalah.....	3
1.4 Perumusan Masalah .....	4
1.5 Tujuan Penelitian .....	4
1.6 Manfaat Penelitian .....	4
1.7 Spesifik Produk yang Dikembangkan .....	6



1.8 Keterbatasan Pengembangan .....	6
1.9 Sistematika Penulisan.....	6
<b>BAB II LANDASAN TEORI</b>	
2.1 Tinjauan Pustaka.....	9
2.2 Definisi Operasional.....	28
2.3 Kerangka Teoritis.....	29
2.4 Kerangka Pikir Penelitian.....	30
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b>	
3.1 Metode Penelitian .....	31
3.2 Desain Penelitian.....	31
3.3 Prosedur Penelitian.....	33
3.4 Sumber Data Penelitian.....	36
3.5 Alat dan Bahan.....	36
3.6 Waktu dan Tempat Perancangan .....	38
3.7 Metode Pengumpulan Data .....	39
3.8 Uji validitas dan ralibilitas data.....	40
3.9 Teknik Analisa Data .....	41
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN</b>	
4.1 Gambaran Umum.....	43
4.2 Hasil Penelitian .....	44
4.3 Pembahasan .....	44
<b>BAB V PENUTUP</b>	
5.1 Kesimpulan.....	71

5.2 Implikasi.....	72
5.2 Saran.....	72
DAFTAR PUSTAKA.....	74
LAMPIRAN.....	75
DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....	75

## **DAFTAR TABEL**

1. Tabel 3.1 Daftar Nama Alat .....	37
2. Tabel 3.2 Daftar Nama Bahan .....	37
3. Tabel 4.1 Daftar Komponen Elektronika .....	54

## DAFTAR GAMBAR

1. Gambar 2.1 <i>Main L.O Stern Tube</i> .....	11
2. Gambar 2.2 <i>Sirkulasi Stern Tube</i> .....	13
3. Gambar 2.3 <i>Bantalan Stern Tube</i> .....	15
4. Gambar 2.4 <i>The AFT seal and The FWD seal</i> .....	18
5. Gambar 2.5 <i>Pompa Sentrifugal</i> .....	23
6. Gambar 2.6 <i>Pompa Desak</i> .....	23
7. Gambar 2.7 <i>Cooler</i> .....	24
8. Gambar 2.8 <i>Kerangka Teoritis</i> .....	29
9. Gambar 2.9 <i>Kerangka Pikir</i> .....	30
10. Gambar 3.1 <i>Desain Penelitian</i> .....	29
11. Gambar 4.1 <i>Piping LO stern tube</i> .....	40
12. Gambar 4.2 <i>LO stern tube</i> .....	40
13. Gambar 4.3 <i>Penompang Bahan Mekanis</i> .....	42
14. Gambar 4.4 <i>Pondasi Kerangka Kayu</i> .....	42
15. Gambar 4.5 <i>shaft</i> .....	43
16. Gambar 4.6 <i>Stern Tube</i> .....	44
17. Gambar 4.7 <i>Baling-baling</i> .....	44
18. Gambar 4.8 <i>Body</i> .....	45
19. Gambar 4.9 <i>Filter</i> .....	46
20. Gambar 4.10 <i>Cooler</i> .....	47
21. Gambar 4.11 <i>Skema Sistem Kontrol</i> .....	51

22. Gambar 4.12 <i>Arduino Uno</i> .....	52
23. Gambar 4.13 Perancang Sensor <i>Water Flow</i> .....	52
24. Gambar 4.14 Sensor <i>WaterFlow</i> .....	55
25. Gambar 4.15 Tampilan Awal <i>Arduino Uno</i> .....	56
26. Gambar 4.16 Menghubungkan <i>Arduino Uno</i> .....	57
27. Gambar 4.17 Status <i>Arduino Uno</i> .....	58
28. Gambar 4.18 <i>Include Program Communication</i> .....	59
29. Gambar 4.19 Void setup serial monitor .....	60
30. Gambar 4.20 Void setup inialisai komponen .....	61
31. Gambar 4.21 Void Loop.....	62
32. Gambar 4.22 Rangkaian Motor.....	64
33. Gambar 4.23 Rangkaian <i>Arduino</i> .....	65
34. Gambar 4.24 Hasil Rancang Bangun .....	65

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 <i>Ship's Particular</i> .....	75
Lampiran 2 <i>Crew List</i> .....	76
Lampiran 3 Gambar Pengerjaan Alat Peraga .....	77
Lampiran 4 Gambar <i>Piping</i> dan Hasil Akhir Alat Peraga.....	78
Lampiran 5 Prosedur Pengoperasian Alat Peraga .....	79

## INTISARI

**Tri Edy Wibowo**, 541711206438 T, 2020, “*Rancang Bangun Alat Peraga Lubrication Oil Stern Tube*”, Program Diploma IV, Teknik, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang. Pembimbing I: H. Amad Narto, M.Pd, M.Mar.E, Pembimbing II: Mohammad Sapta Heriyawan, S.Kom., M.Si.

Pada era modern didunia kemaritiman ini proses pembelajaran terkait permesinan kapal sangat diperlukan dan sangat penting untuk dikuasi peserta didik. Sehingga banyak digunakan metode pembelajaran yang efektif salah satunya adalah metode pembelajaran dengan menggunakan alat peraga diatas kapal, maka dari itu penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana cara membuat alat peraga dan untuk mengetahui prinsip kerja dari alat peraga serta untuk mengetahui manfaat yang didapatkan dari alat peraga. Jenis alat peraga yang dibuat oleh penulis adalah alat peraga *Lubrication Oil Stern Tube*.

Metode yang digunakan yaitu *Research and Development*, merupakan proses atau langkah-langkah untuk mengembangkan suatu produk baru atau menyempurnakan produk yang sudah ada, baik itu perangkat keras maupun perangkat lunak. Model dalam penelitian pengembangan ini adalah model prosedural yaitu menggariskan pada langkah - langkah pembuatan yang terpapar secara urut dan bertahap dari proses awal hingga ahir.

Dalam alat peraga ini mekanis *shaft propeller* dapat berputar dengan menggunakan motor *AC 220V 1 Frasa* yang dilengkapi dengan sensor *waterflow* yang berguna untuk memberi sinyal kepada buzzer ketika tidak ada aliran minyak

**Kata Kunci:** Alat peraga, *LO stern tube*

## ABSTRACT

**Tri Edy Wibowo**, 541711206438 T, 2020, "*Simulation Design of Lubrication Oil Stern Tube*", Diploma IV Program, Technical Study, Semarang Merchant Marine Polytechnic. 1<sup>st</sup> Supervisor: H. Amad Narto, M.Pd, M.Mar.E., 2<sup>nd</sup> Supervisor: Mohammad Sapta Heriyawan, S.Kom., M.Si

In this modern era in the maritime world, the learning process related to ship machinery is very necessary and very important for students to master. So that many effective learning methods are used, one of which is the learning method using props on board, therefore this study aims to find out how to make teaching aids and to know the working principle of teaching aids and to find out the benefits obtained from teaching aids. The type of teaching aid made by the author is a Lubrication Oil Stern Tube prop.

The method used, namely Research and Development, is a process or steps to develop a new product or improve an existing product, be it hardware or software. The model in this development research is a procedural model that outlines the manufacturing steps that are exposed sequentially and gradually from the beginning to the end.

In this prop, mechanical propeller shaft can rotate using an AC 220V motor 1 Phase which is equipped with a waterflow sensor which is useful for signaling the buzzer when there is no oil flow.

**Keywords:** *Simulation, Lubrication Oil Stern Tube*





**RANCANG BANGUN ALAT PERAGA *LUBRICATION*  
*OIL STERN TUBE* DI ATAS KAPAL**

**SKRIPSI**

**Untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan Pelayaran (S.Tr.Pel) pada  
Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang**

Disusun Oleh:

**TRI EDY WIBOWO**  
**NIT. 541711206438 T**

**PROGRAM STUDI TEKNIKA DIPLOMA IV  
POLITEKNIK ILMU PELAYARAN  
SEMARANG  
2021**

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Sebagian kapal niaga yang beroperasi saat ini menggunakan mesin *diesel* sebagai tenaga penggerak utamanya, mesin *diesel* merupakan mesin pembakaran bahan bakar dalam yang dapat merubah energi panas menjadi energi mekanik dengan pembakaran didalam mesin itu sendiri, mesin *diesel* menurut cara kerjanya dibagi menjadi dua jenis yaitu mesin *diesel* empat langkah (*four stroke diesel engine*) dan mesin *diesel* dua langkah (*two stroke diesel engine*). Mesin *diesel* empat langkah adalah mesin dengan dua langkah poros engkol atau empat kali langkah kerja torak menghasilkan satu kali tenaga. Mesin *diesel* dua langkah adalah mesin dengan langkah satu putaran poros engkol atau dua kali langkah kerja torak menghasilkan satu kali tenaga.

Kapal bermuatan umum (*general cargo*) seperti kapal peti kemas, kapal *tanker*, kapal *cargo* dan lain-lain, pada umumnya kapal tidak dibatasi tinggi bangunan pada mesin tersebut, maka kemudian dipilih mesin empat langkah (*four stroke diesel engine*) putaran tinggi, mesin tersebut memiliki beberapa keuntungan seperti hemat bahan bakar dan biaya perawatan yang sedikit.

Kelancaran operasional mesin induk dipengaruhi oleh rutinya kegiatan perawatan dan perbaikan serta lengkapnya suku cadang (*spare part*) yang tersedia di atas kapal. Situasi ini menuntut kapal mempunyai

nilai operasional lebih yang terhindar dari gangguan seperti keterlambatan atau delay dalam pelayaran, didalam pengoperasiannya, mesin *diesel* sebagai mesin induk di atas kapal mempunyai komponen pendukung yang bekerja sesuai fungsinya masing-masing guna menunjang kelancaran kinerja mesin induk ini, komponen ini antara lain adalah stern tube.

*Stern tube* adalah suatu pipa yang dilalui poros *propeller*, menembus badan kapal dan berada di bawah permukaan air laut, untuk mencegah masuknya air laut ke dalam lambung kapal. Didalam *stern tube* terdapat minyak lumas yang disirkulasi dari tanki *LO (lubrication oil) stern tube* ke *stern tube* langsung menuju ke *cooler* lalu kembali lagi ke tanki tersebut. Maka dari itu penulis ingin memberikan gambaran yang jelas mengenai *lubrication oil stern tube* dengan menggunakan media rancang bangun. Hal ini juga memotivasi serta mendorong penulis untuk membuat rancang bangun *LO stern tube* dengan judul “ **Rancang Bangun Alat Peraga Lubrication Oil Stern Tube di Atas Kapal**”. Diharapkan alat peraga ini bermanfaat bagi pembaca serta untuk bahan pembelajaran di PIP Semarang mengenai *LO stern tube*.

## **1.2. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan pada uraian latar belakang di atas dapat diidentifikasi beberapa permasalahan yang terjadi di Program Studi Teknika di Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang didalam proses belajar mengajar sebagai berikut:

Hal ini mendorong penulis untuk membuat rancang bangun alat peraga *Lubrication LO Stern Tube*. Dimana hasil rancangan ini nantinya dapat

digunakan sebagai alat praktikum atau media pembelajaran di Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, guna meningkatkan kualitas pembelajaran taruna dalam program Diploma IV jurusan bidang studi teknik di Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, serta nantinya alat peraga *Lubrication LO stern Tube* dapat di arsipkan di kampus Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.

- 1.2.1. Agar nantinya sebagai media pembelajaran baru bagi taruna Diploma IV di bidang studi teknik yang menyangkut materi tentang *Lubrication LO stern Tube*
- 1.2.2. Untuk memotivasi taruna dalam pembelajaran serta sebagai gambaran ketika taruna sudah bekerja dilapangan dan menambah inovasi baru taruna dalam proses pembelajaran.
- 1.2.3. Dalam media pembelajaran taruna Diploma IV demi tujuan untuk menambah motivasi peserta didik dalam mengikuti proses pembelajaran dengan adanya rancangan bangun ini.

### **1.3. Cakupan Masalah**

Agar pembahasan masalah tidak melebar lebih tertuju, dan terkonsentrasi pada permasalahan yang dibahas, maka skripsi ini dibatasi masalahnya sebagai berikut:

- 1.3.1 Penulis hanya membahas bagaimana cara kerja *Lubrication LO Stern Tube*.
- 1.3.2 Perancangan alat peraga ini hanya terfokus pada *Stern Tube* untuk *safety device* itu sendiri yang berbasis *microcontroller* dalam perancangan ini hanya untuk memberitahu bahwa di alat tersebut pada

bagian sistem pelumasan terdapat *safety device* dan penulis hanya membuat 1 *safety device* saja yaitu *Low Pressure Trip*.

- 1.3.3 Pembahasan alat peraga ini hanya sebagai media pembelajaran dalam kelas saja. Sebagai bayangan taruna untuk mengetahui sistem *Lubrication LO Stern Tube*.

#### **1.4. Perumusan Masalah**

Perumusan Masalah dalam Penelitian ini adalah:

- 1.4.1 Bagaimana cara membuat rancang bangun alat peraga *Lubrication Oil Stern Tube* ?
- 1.4.2 Bagaimana sistem kerja dari alat peraga *Lubricating Oil Stern Tube*?
- 1.4.3 Apa tujuan dan manfaat dari pembuatan rancang bangun dari alat peraga *Lubrication Oil Stern Tube*?

#### **1.5. Tujuan Penelitian**

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian adalah:

- 1.5.1 Untuk mengetahui bagaimana cara membuat rancang bangun *Lubricating Oil Stern Tube*.
- 1.5.2 Untuk mengetahui prinsip kerja dari rancang bangun *Lubricating Oil Stern Tube*.
- 1.5.3 Untuk mengetahui manfaat yang didapatkan dari rancang bangun *Lubricating Oil Stern Tube*.

#### **1.6. Manfaat Penelitian**

Manfaat dari penelitian ini adalah:

- 1.6.1 Manfaat Praktis

Manfaat yang ingin dicapai peneliti bagi pembaca dalam penelitian ini adalah untuk memperluas serta memperdalam ilmu tentang *Lubricating Oil Stern Tube* yang ada di kapal.

## 1.6.2 Manfaat Teoritis

### 1.6.2.1 Bagi Penulis

Menambah pengetahuan dan wawasan pengetahuan tentang *LO stern tube* yang ada di kapal yang sebenarnya dan juga dapat memperjelas mempermudah penulis untuk membayangkan gambaran yang sebenarnya atau nyata mesin tersebut.

### 1.6.2.2 Bagi Lembaga Pendidikan

Hasil karya dari pengembangan media ini diharapkan dapat bermanfaat dan menambahkan hasil karya yang berada di perpustakaan kampus Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, dan juga penulis berharap alat ini dapat membantu pembelajaran di Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.

### 1.6.2.3 Bagi Pembaca

Dapat dijadikan sebagai tambahan wawasan dan pengetahuan tentang bagaimana cara membuat rancang bangun *LO stern tube* dan menambah wawasan sistim cara kerja sistem *LO stern tube* serta sebagai bahan acuan atau bahan contoh bagi penelitian berikutnya untuk dapat di

kembangannya yang lebih baik maka dari itu alat tersebut dapat sempurna.

### **1.7. Spesifik Produk yang Dikembangkan**

Produk yang akan dikembangkan adalah media pembelajaran berupa rancang bangun *LO stern tube* dengan *device sensor LO pressure*. Spesifik produk yang akan dikembangkan adalah sebagai berikut:

- 1.7.1 Media pembelajaran yang dibuat berupa alat peraga model sistem *LO stern tube*.
- 1.7.2 Alat dan bahan yang digunakan dalam pembuatan alat peraga tersebut adalah pompa listrik, tangki dari akrilik dan bahan kompone elektronika lainnya.

### **1.8. Keterbatasan Pengembangan**

Dalam pengembangan media pembelajaran ini terdapat beberapa keterbatasan antara lain:

- 1.8.1 Media pembelajaran ini hanya terbatas pada dua pokok materi yaitu sistem *lubricating* dan *device* maka dari itu pembaca juga harus sedikit menguasai materi tersebut.
- 1.8.2 Pengembangan ini hanya ditekankan pada prosedur pengembangan analisis dan implementasi.
- 1.8.3 Uji coba hanya dibatasi pada peserta didik Program Studi Teknika.

### **1.9. Sistematika Penulisan**

Untuk mencapai tujuan yang diharapkan serta mempermudah pemahaman, penelitian ini disusun dengan sistematika yang terdiri dari lima

kesinambungan yang pembahasannya merupakan suatu rangkaian yang tidak terpisahkan. Adapun sistematika penulisan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

#### 1.9.1 BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini diuraikan tentang latar belakang masalah, perumusan masalah yang diambil, pembatasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, serta sistematika dalam penulisan.

#### 1.9.2 BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini merupakan tinjauan pustaka kerangka pikir penelitian dan definisi operasional. Tinjauan pustaka berisi teori atau pemikiran serta konsep yang mendasari permasalahan, yaitu mengenai alat peraga dan *lubricating oil stern tube*

#### 1.9.3 BAB III METODE PENELITIAN

Pada bab ini diuraikan tentang desain penelitian, prosedur penelitian, sumber dan subyek penelitian, teknik dan instrumen pengumpulan data, uji keabsahan data, uji validitas dan reliabilitas, teknik analisis data.

#### 1.9.4 BAB IV HASIL PEMBUATAN DAN PEMBAHASAN

Bab ini membahas tentang lingkup penelitian *lubricating oil stern tube* yaitu hasil penelitian dan pembahasan.

#### 1.9.5 BAB V PENUTUP

Bab ini terdiri dari kesimpulan dan saran. Kesimpulan merupakan ringkasan dari keseluruhan permasalahan sehingga dapat diambil poin-



point pemecah masalah secara ringkas. Implikasi dan Saran merupakan gagasan atau pendapat yang berguna untuk pemecahan masalah tersebut pada masa sekarang atau masa yang akan datang.

## **BAB II**

### **LANDASAN TEORI**

#### **2.1. Tinjauan Pustaka**

##### **2.1.1 Pengertian Rancang Bangun**

Perancangan adalah sebuah proses untuk mendefinisikan sesuatu yang akan dikerjakan dengan menggunakan teknik yang bervariasi serta di dalamnya melibatkan deskripsi mengenai *arsitektur* serta detail komponen dan juga keterbatasan yang akan dialami dalam proses pengerjaannya.

Menurut (Marakas, 2010) perancangan sistem adalah proses merancang sistem dari model yang ada dan dimodifikasi sampai mempresentasikan apa yang dapat dilakukan oleh sistem baru. Berdasarkan pengertian mengenai perancangan yang telah dipaparkan di atas, maka dapat diperoleh kesimpulan bahwa perancangan sistem adalah proses kegiatan mendesain sesuatu model untuk menghasilkan karya yang bermanfaat bagi pemakai sistem tersebut dan dapat mencapai hasil yang memuaskan bagi pemakai sistem dari model yang dirancang.

##### **2.1.2 Pengertian Alat Peraga**

Alat peraga merupakan suatu alat yang dipakai untuk membantu dalam proses belajar-mengajar yang berperan besar sebagai pendukung kegiatan belajar-mengajar yang dilakukan oleh pengajar atau dosen. Penggunaan alat peraga ini mempunyai bertujuan untuk memberikan wujud yang nyata terhadap bahan yang dibicarakan dalam materi pembelajaran.

Menurut Faizal(2010) Alat peraga adalah suatu alat pendidikan sebagai instrument audio maupun visual yang digunakan untuk membantu proses pembelajaran menjadi lebih menarik dan membangkitkan minat siswa dalam mendalami suatu materi dan dapat memperjelas siswa dalam suatu materi ataupun praktek.

Menurut (Adha, 2014) alat peraga adalah satu diantara beberapa cara untuk mengaktifkan siswa berinteraksi dengan materi ajar diperlukan suatu alat bantu yang disebut alat peraga. Dalam interaksi ini siswa akan membentuk komunitas yang memungkinkan mereka mencintai proses pembelajaran. Pemanfaatan alat peraga dalam pembelajaran matematika sangat diperlukan karena dengan menggunakan alat peraga siswa berpikir abstrak sehingga penggunaan alat peraga sangat diperlukan dalam menjelaskan dan menanamkan konsep pembelajaran matematika.

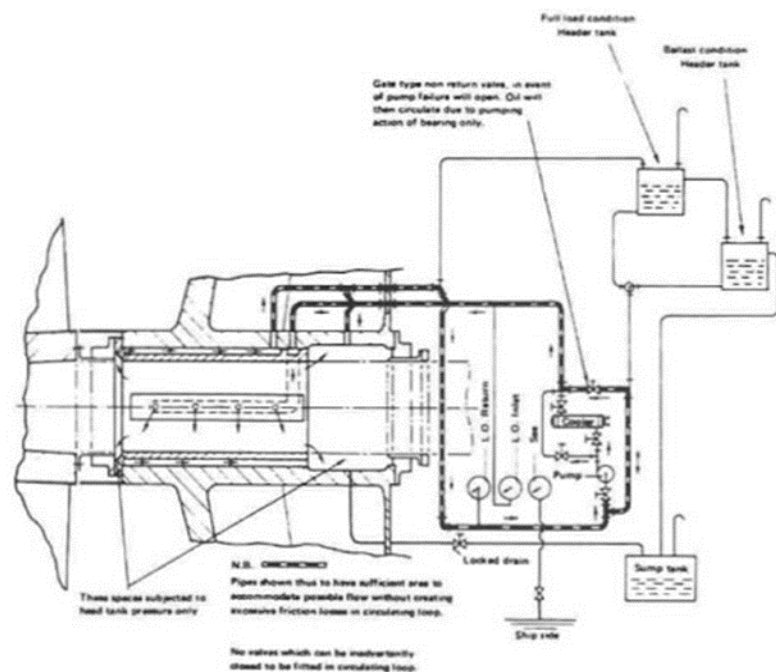
Berdasarkan uraian diatas, penulis menyimpulkan alat peraga adalah alat bantu untuk pembelajaran yang berupa segala macam benda yang dirancang digunakan dan dapat untuk memperagakan materi suatu penunjang pembelajaran dan memiliki konsep sama dengan materi pembelajaran yang dipelajari, serta memiliki ciri-ciri dari konsep yang dipelajari.

### 2.1.3 Pengertian *Stern Tube*

Menurut McGoerge (2011:95) *Stern Tube* (tabung poros propeller) ialah pipa yang dilalui oleh poros propeller, dan tempat poros melewati badan kapal, untuk mencegah masuknya air laut kedalam lambung kapal melalui *stern tube* ini, maka disekeliling poros pada *stern tube* ini diberi paking (*bearing*) yang terbuat dari *lignum vitae*..

Bahan alamiah, *lignum vitae* (salah satu bahan kayu) dulu banyak dipakai sebagai bantalan pada tabung *stern* (*stern tube*) akan tetapi akhir akhir ini bahan kayu mentah menjadi berkurang, lagi pula jenis ini mengalami keausan dari waktu ke waktu, dan kesulitan lain

adalah dalam mutu dan ketahanan yang tidak sama. Sebab itu, pemakaian bantalan cutless akhir-akhir ini menjadi populer untuk mesin-mesin berputaran menengah dan tinggi. Bahan ini dibuat dengan peleburan dan memasukkan karet lunak ke lubang dalam tabung mental.



**Figure 8.22** Single-bush bearing showing also a forced lubrication system (Glacier Metal Co.)

Gambar 2.1. Stern Tube

Sumber <https://nasuki-maritime.blogspot.com>

#### 2.1.4 Prinsip kerja *stern tube*

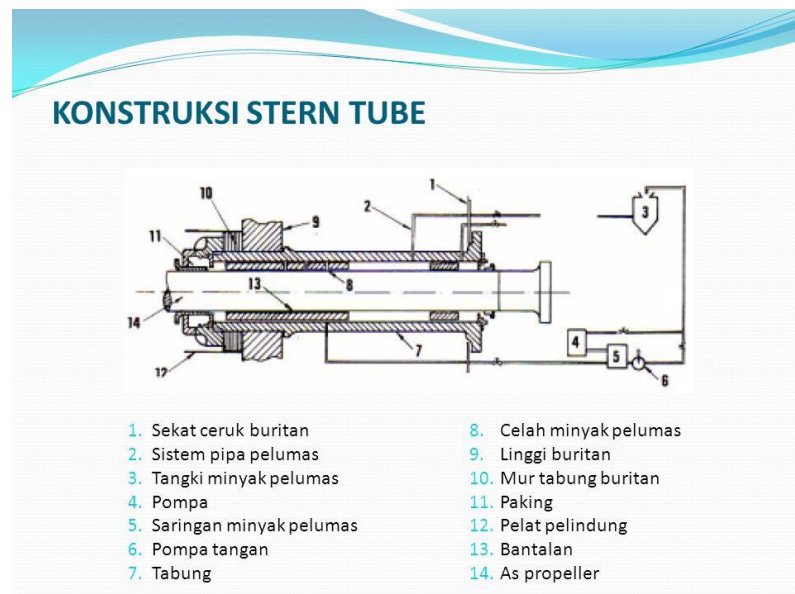
Pada prinsipnya *stern tube* terdiri dari dua sistem pelumasan yaitu air laut dan minyak lumas. Sistem modern untuk pelumasan air adalah dengan memberikan pasokan air pelumasan dari dalam kapal, sehingga tidak lagi menggunakan air laut. Perbedaan sistem pelumasan air laut dan minyak lumas pada sistem pelumasan air laut

yaitu air laut masuk melalui celah bantalan bagian belakang, pada bagian depan menggunakan rembes *packing* untuk menjaga air laut tidak masuk ke kamar mesin, menggunakan bantalan kayu pok (*lignum vitae*). sistem pelumasan minyak lumas yaitu pelumasan menggunakan minyak lumas, bantalan menggunakan *babit metal* (*bearing metal*), sistem kedapan menggunakan *seal* baik di depan maupun di belakang, minyak lumas ditampung dalam tangki dan dialirkan ke tabung buritan.

Salah satu penyebab kesalahan dalam memilih bahan pelumas untuk permesinan kapal adalah kurangnya pengetahuan dan keterampilan dalam bahan pelumas, yang dapat berakibat fatal karena dapat merusak komponen mesin yang tidak sesuai dengan standar spesifikasi pabrik pembuat bahan pelumas. pengetahuan bahan pelumas mutlak harus dimiliki oleh awak kapal dalam bekerja di atas kapal, disamping itu awak kapal juga diharuskan mengetahui dan memahami tentang bahan pelumas yang sering digunakan dalam bidang permesinan dikapal untuk menghindari kesalahan dalam pemilihan bahan pelumas yang digunakan dikapal. Sumber utama pelumas adalah minyak bumi yang merupakan campuran beberapa bahan organik, terutama hidrokarbon. Segala macam minyak bumi mengandung *paraffin*, *naftena* dan *aromatik*, jumlah susunan tergantung minyaknya. *Aromatik* mempunyai sifat pelumasan yang baik tetapi tidak tahan oksidasi *paraffin* dan *naftena* lebih stabil tetapi

tidak dapat menggantikan *aromatik* secara keseluruhan. Karena tipe *aromatik* tertentu bertindak sebagai penghalang oksidasi dan *paraffin* murni tidak mempunyai sifat pelumasan yang baik.

Apabila terjadi oksidasi besar-besaran akan menyebabkan korosi dan bahkan merusak logam yang dilumasi, kemudian minyak lumas harus diganti. daya tahan oksidasi berkurang pada suhu yang tinggi. dengan minyak pelumas yang baik, oksidasi berkurang pada suhu yang tinggi. dengan minyak lumas yang baik, oksidasi akan tetap berlangsung perlahan-lahan pada suhu 800C, di atas suhu tersebut kecepatan oksidasi meningkat dengan cepat. Kecepatan oksidasi tergantung pada suhu udara dan macam bahan bantalan (*bearing*), oleh karena itu sangat sulit menentukan suhu operasi maksimum dan bagaimana seringnya minyak pelumas harus diganti.



Gambar 2.2 Sirkulasi *Stern Stube*

Sumber <https://slideplayer.info/>

## 2.1.5 Fungsi *stern tube* dan jenis – jenisnya

Bantalan poros *propeller* kapal adalah suatu elemen atau bagian yang memiliki kemampuan untuk menumpu poros yang berbeban, sehingga putaran dan gerakan bolak – baliknya dapat berlangsung secara halus, aman dan panjang umur. Bantalan yang akan menumpu poros baling– baling haruslah cukup kokoh dan kuat untuk memungkinkan poros baling – baling serta elemen mesin pendukung lainnya dapat bekerja dengan baik, jika bantalan tersebut jika berfungsi dengan baik maka akan menyebabkan penurunan kinerja sistem poros, sehingga tidak dapat bekerja sebagai mana semestinya. Kapal yang sedang berlayar merupakan suatu benda yang terapung dan bergerak di media air dimana untuk menjalankannya memerlukan kerjasama yang baik antara mesin, poros baling – baling, bantalan dan baling – baling itu sendiri. Sehingga kapal dapat bergerak sesuai dengan kemampuan alat penggeraknya.

### 2.1.5. 1 Berdasarkan gerakan bantalan terhadap poros

#### 2.1.5.1.1 Bantalan lucur

Pada bantalan ini terjadi gesekan lucur antara poros dan bantalan karena permukaan poros ditumpu oleh permukaan bantalan dengan perantaraan lapisan pelumas.

#### 2.1.5.1.2 Bantalan gelinding

Pada bantalan ini terjadi gesekan gelinding antara bagaian yang berputar dengan yang diam melalui elemen gelinding.

#### 2.1.5.2 Berdasarkan arah beban terhadap poros

##### 2.1.5.2.1 Bantalan *aksial*

Arah beban yang ditumpu bantalan ini adalah tegak lurus sumbu poros.

##### 2.1.5.2.2 Bantalan *radial*

Arah beban bantalan sejajar dengan sumbu poros.

##### 2.1.5.2.3 Bantalan gelinding khusus

Bantalan ini dapat menumpu beban yang arahnya sejajar tegak lurus sumbu poros pada *stern tube* tersebut.

#### 2.1.5.3 Berdasarkan bahan bantalan

##### 2.1.5.3.1 Bantalan kayu

##### 2.1.5.3.2 Bantalan karet

##### 2.1.5.3.3 Bantalan logam mental



Gambar 2.3 Bantalan *Stern Tube*

Sumber <https://nasuki-maritime.blogspot.com>



### 2.1.6 Fungsi pelumasan pada *stern tube*

Pelumasan adalah pemberian minyak lumas antara dua permukaan bantalan yaitu permukaan yang bersinggungan dengan tekanan dan saling bergerak satu terhadap yang lain. Lubang minyak yang mengarah kepermukaan pena engkol seringkali digurdi pada sudut sekitar 30 derajat mendahului titik mati, sehingga cangkang atas menerima minyak sebelum langkah penyalaan dan pada titik yang tekanannya relative rendah. Menurut Maleev (1991),

Fungsi terpenting dari pelumas adalah mencegah logam bergesekan, menghindari keausan, mengurangi hilangnya tenaga, dan mengurangi timbulnya panas. Hal yang diinginkan adalah apabila gesekan logam dicegah atau ditiadakan, disebut *hydrodinamik* atau penuh film pelumas, disini gesekan metal betul - betul diganti dengan gesekan dalam pelumas yang sangat rendah. Sebaliknya karena tekanan tinggi, kecepatan rendah, pelumas tidak cukup dan sebagainya, film pelumas menjadi sangat tipis, pelumas akan disebut dalam kondisi *boundary* dan masih menyebabkan gesekan logam.

Disamping itu gesekan juga tergantung dari kehalusan dan keadaan logam, selain kemampuan pelumas. Bahan yang tidak sejenis biasanya kurang menyebabkan kerusakan permukaan dibandingkan bahan yang sejenis. Dalam kenyataan molekul pelumas yang berhubungan langsung dengan logam akan diserap permukaan logam. Kemampuan dan adhesi penyerapan molekul-molekul ini memberikan daya tahan pada logam.

Terlepas dari kemampuan pelumas, pelumas harus tahan lama, tahan panas dan tahan oksidasi. Minyak mineral, tumbuh – tumbuhan dan binatang atau gemuk sebagai pelumas mempunyai kemampuan

pelumas tetapi tidak cukup tahan oksidasi. *Viscositas* adalah ukuran tahanan mengalir suatu minyak merupakan sifat yang penting dari minyak pelumas. Beberapa pengujian telah dikembangkan untuk menentukan *viscositas*, antara lain pengujian *Saybolt*, *Redwood*, *Engler*, dan *Viscosity Kinematic*. *viscositas* semua cairan tergantung pada suhu.

Bila suhu meningkat maka daya kohesi antar molekul berkurang. Sebagai jenis minyak perubahan *viscositasnya* sangat drastis dibandingkan yang lainnya. Titik beku suatu minyak adalah suhu dimana minyak berhenti mengalir atau dapat juga disebut titik cair yaitu suhu terendah dimana minyak masih mengalir. Pengetahuan mengenai hal ini penting dalam pemakaian minyak pada suhu yang rendah.

### 2.1.7 *Seal*

Pengertian sederhana dari *seal* adalah menjaga kebocoran pelumas (lubrikasi). Selain fungsi menjaga kebocoran, juga dapat menjaga kotoran dan material lain masuk kedalam sistem, *seal* diklasifikasikan menjadi dua bagian yaitu: *static seal* dan *dynamic seal*. Menurut Taka (2011:26),

*Stern Tube seal* adalah suatu komponen pada bagian stern tube yang berfungsi sebagai penyekat pelumasan dan menjaga kebocoran air laut ke dalam kamar mesin melalui *stern tube*. Menurut buku Instruction manual *PRIME Standard stern tube seals*, AEGIR-Marine BV dibagi menjadi dua jenis yaitu:

2.1.7.1 The AFT *seal* adalah *seal* yang berada diantara

*propeller* dan *stern tube*. Seal ini terdiri dari 3 bagian *sliding connection* diantara *seal ring* dan *revolving liner*. Tiga bagian tersebut dapat dilihat pada gambar dibawah (Gambar 2.4. *The AFT seal and The FWD seal*) :

2.1.7.1.1 Seal 1 menghadap ke air laut dan

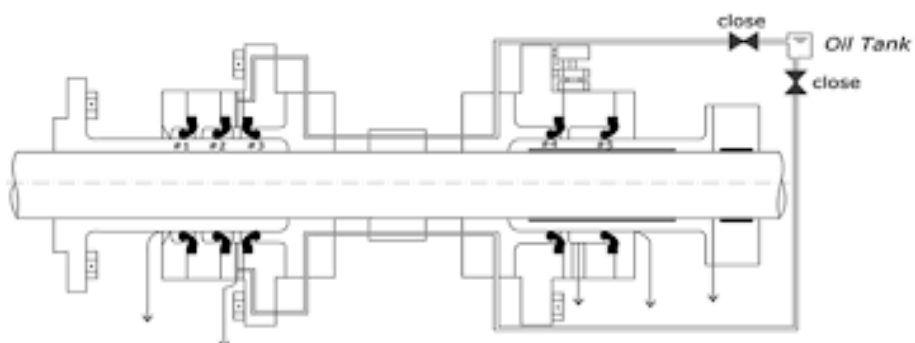
mencegah lumpur, partikel, dan kotoran lainnya untuk melindungi seal 2. *Seal* ini paling rentan dari pada *seal* lainnya karena secara langsung terkena kontak dengan air laut.

2.1.7.1.2 *Seal 2* menghadap ke air laut yang berguna

mencegah kebocoran air laut ke dalam *stern tube*.

2.1.7.1.3 *Seal 3* menghadap ke *stern tube* sendiri dan

mencegah minyak pelumas agar tidak bocor.



Gambar 2.4 . *The AFT seal (left) and The FWD seal (right)*

Sumber <https://nasuki-maritime.blogspot.com>

2.1.7.2 *The FWD seal* adalah *seal* yang berada diantara *stern tube* dan kamar mesin. *Seal* ini terdiri dari dua *sliding connection* yang berada diantara *seal ring* dan *revolving liner*.

2.1.7.2.1 Seal 4 menghadap ke *stern tube* berguna mencegah bocornya minyak pelumas ke dalam kamar mesin.

2.1.7.2.2 Seal 5 menghadap ke *stern tube*, berfungsi untuk mem *back-up ring* untuk *seal 4* dan juga menjaga agar minyak pelumas tidak keluar ke dalam kamar mesin.

## 2.1.8 Pompa

Pemilihan, Pemakaian dan Pemeliharaan adalah suatu peralatan mekanis yang digunakan untuk memindahkan fluida cair dari suatu tempat ke tempat lain, melalui suatu media pipa dengan cara menambahkan energi pada fluida cair tersebut secara terus menerus. Energi tersebut digunakan untuk mengatasi hambatan-hambatan pengaliran. Hambatan-hambatan pengaliran itu dapat berupa perbedaan tekanan, perbedaan ketinggian atau hambatan gesek. menurut Sularso , & Tohar. (1985).

Pada sisi hisap (suction) elemen pompa akan menurunkan tekanan dalam ruang pompa sehingga akan terjadi perbedaan tekanan antara ruang pompa dengan permukaan fluida yang dihisap. Akibatnya fluida akan mengalir ke ruang pompa. Oleh elemen pompa fluida ini akan didorong atau diberikan tekanan sehingga fluida akan mengalir ke dalam saluran tekan (discharge) melalui lubang tekan.

Proses kerja ini akan berlangsung terus selama pompa beroperasi. Perpindahan zat cair dapat terjadi menurut arah komponen-komponen secara mendatar maupun tegak. Perpindahan zat cair yang menurut arah mendatar, maka hambatan terdiri dari gesekan-gesekan di dalam pipa (friksi) dan pusaran (turbulensi) aliran. Pada perpindahan zat cair yang tegak lurus yang diakibatkan karena adanya perbedaan tinggi antara permukaan isap dan permukaan tekan, maka hambatan-hambatannya harus diatasi.

#### 2.1.8.1 Jenis -jenis pompa

##### 2.1.8.1.1 Pompa Desak

Pompa desak adalah berputarnya elemen dalam rumah pompa menyebabkan penurunan tekanan pada saluran hisap sehingga terjadi aliran dari sumber masuk ke rumah pompa. Menurut Bagio (1986)

Pompa Desak/*Displacement* adalah pompa yang bekerja dengan perubahan volume ruang pompa. perubahan volume ruang pompa dilakukan oleh element gerak pompa yang bergerak translasi atau bolak-balik dalam ruang pompa, maupun yang bergerak rotasi. Kapasitas yang dihasilkan oleh pompa tekan adalah sebanding dengan kecepatan pergerakan atau kecepatan putaran,

sedangkan total head (tekanan) yang dihasilkan oleh pompa ini tidak tergantung dari kecepatan pergerakan atau putaran. Pompa desak dibedakan atas : oscillating pumps (pompa desak gerak bolak balik), dengan rotary displacement pumps (pompa desak berputar). Contoh pompa desak gerak bolak balik : piston/plunger pumps, diaphragm pumps. Contoh pompa rotary displacement pumps : rotary pump, eccentric spiral pumps, gear pumps, vane pumps dan lain-lain.

Prinsip kerjanya adalah ketika roda gigi berputar, terjadi penurunan tekanan pada rumah pompa sehingga cairan mengalir dan mengisi rongga gigi. Cairan yang terperangkap dalam rongga gigi terbawa berputar kemudian dikompakan dalam saluran pengeluaran, karena pada bagian ini terjadi pengecilan rongga gigi.

#### 2.1.8.1.2 Pompa Sentrifugal

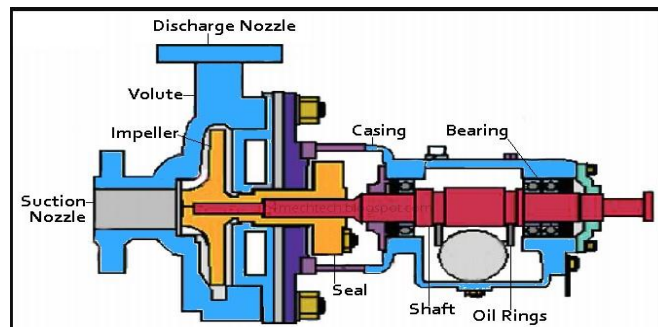
Pompa setrifugal merupakan sebuah alat atau mesin yang digunakan untuk

memindahkan fluida dari suatu tempat ke tempat yang lain. Menurut Sularso .(1998).

Pompa sentrifugal atau *centrifugal pumps* adalah pompa yang mempunyai elemen utama yakni berupa motor penggerak dengan sudu impeller yang berputar dengan kecepatan tinggi. Pompa ini biasa di gunakan di kapal untuk pompa yang berhubungan dengan air.

Pada dasarnya, pompa digunakan untuk mempercepat laju aliran fluida yang berupa zat cair. Dimana pada pompa sentrifugal, proses percepatan laju aliran fluida berlangsung dengan pemanfaatan gaya sentrifugal yang berasal dari *impeller* yang diputar menggunakan motor atau dinamo.

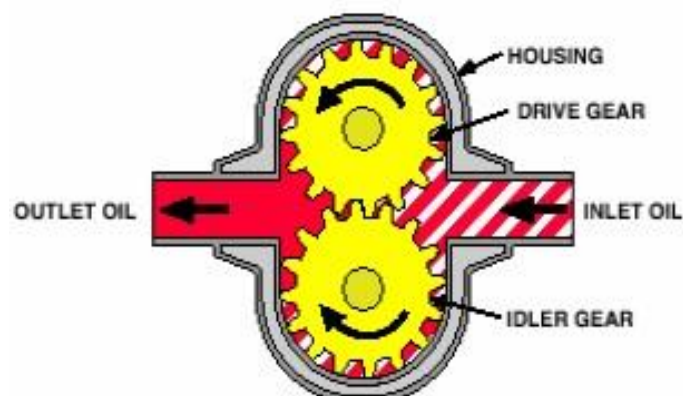
Ketika *impeller* tersebut berputar di dalam selubung pompa (*casing*), maka secara fisis energi kinetik *impeller* akan mengakibatkan perubahan tekanan pada selubung pompa sehingga cairan akan masuk melalui pipa penghisap (*Suction pipe*) dan dikeluarkan melalui pipa pelepasan (*delivery pipe*).



Gambar 2.5 Pompa Sentrifugal

Sumber <https://pintarelektro.com>

Jadi disini kita dapat menyimpulkan bahwa di kapal di bagian pelumasan *stern tube* menggunakan pompa desak karena, pompa desak bekerja dengan cara mengalirkan *fluida* melalui celah-celah antara gigi dengan dinding. Kemudian *fluida* dikeluarkan melalui saluran *outlet* karena sifat pemasangan roda gigi yang selalu memiliki titik kontak.



Gambar 2.6 Pompa Desak

Sumber <https://teknisiab.com>



### 2.1.9 Oil cooler

Oil cooler pada mesin mesin diesel merupakan alat penukar kalor yang berfungsi untuk mendinginkan oli mesinyang digunakan sebagai bahan pelumas pada mesin diesel. Setelah beroperasi oil cooler akan mengalami penurunan kinerja yang disebabkan adanya penurunan laju perpindahan kalor. Menurut Amin Nur Akhmadi, Syaefani Arif Romadhon (2016 : 01).

Lubrication oil cooler secara umum terdapat 2 tipe, yaitu tipe *shell & tube (U-tube)* dan tipe *plate*, namun sekarang tipe plate lebih cenderung di minati ketimbang tipe tube karena dari segi perawatannya, tipe plate lebih mudah untuk di bersihkan.



Gambar 2.7 Cooler

Sumber <https://docplayer.info>

### 2.1.10 Minyak Lumas

Minyak lumas ialah cairan yang diberikan di antara dua benda bergerak untuk mengurangigaya gesek. Zat ini merupakan fraksi hasil destilasi minyak bumi yang memiliki suhu 105-135 derajat celcius. Umumnya pelumas terdiri dari 90%minyakdasar dan 10% zat tambahan. Salah satu penggunaan pelumas paling utama adalaholi mesinyang dipakai padamesin pembakaran dalam.Menurut Sunaryo (1997).

Minyak pelumas atau oli merupakan sejenis cairan kental yang berfungsi sebagai pelicin, pelindung dan pembersih bagian dalam mesin. Kode pengenal oli adalah berupa huruf SAE yang merupakan singkatan dari *Society of Automotive Engineers*. Minyak pelumas yang digunakan mesin mesin industri atau kendaraan berasal dari lube oil stock pada umumnya semua minyak bumi dapat di olah menjadi pelumas tetapi tidak semua minyak bumi menghasilkan pelumas secara ekonomis setiap jenis pelumas yang di gunakan pada system tertentu selalu mempunyai fungsi ganda.

#### 2.1.10.1 Jenis Jenis Minyak Pelumas

Berdasarkan bahan bakunya, minyak pelumas dialam dapat dibedakan menurut bahan dasar yang digunakan yaitu :

##### 2.1.10.1.1 Minyak pelumas dari binatang / tumbuhan

Gemuk (lemak binatang) telah dikenal sejak zaman dahulu untuk melumasi roda pedati. Jenis pelumas ini kurang cocok untuk industri karena jumlahnya terbatas,

mudah teroksidasi, tidak stabil, dan harganya relatif mahal.

#### 2.1.10.2 Minyak pelumas sintetis

Jenis minyak ini dipakai sebagai pengganti petroleum karena keterbatasan sifat minyak petroleum, antara lain karena teroksidasi pada suhu antara 100-1250C. Minyak pelumas sintetis digunakan pada peralatan khusus pelumasan dengan daya sangga lebih kuat atau pelumasan pada suhu tinggi.

#### 2.1.10.3 Minyak pelumas dari minyak bumi (mineral)

Minyak bumi terbentuk sebagai hasil akhir dari penguraian bahan-bahan organik (sel-sel jaringan hewan/tumbuhan laut) yang tertimbun selama berjuta tahun di dalam tanah, baik di daerah daratan maupun di daerah lepas pantai. Minyak bumi bergerak perlahan-lahan ke atas, jika gerakan itu terhalang oleh batuan yang tidak berpori terjadi penumpukan. Minyak mentah (*crude oil*) sebagian besar tersusun dari senyawa-

senyawa *hidrokarbon* jenuh ataupun hidrokarbon tak jenuh (*Alkana, alkana dan alkediena*) sangat sedikit dikandung oleh minyak bumi, sebab mudah mengalami adisi menjadi *alkana*. Minyak bumi yang berasal dari fosil organisme akan mengandung senyawa logam dalam jumlah yang sangat kecil. Minyak mentah dipisahkan menjadi sejumlah *fraksi-fraksi* melalui proses distilasi (penyulingan) yaitu cara pemisahan berdasarkan perbedaan titik didih dan berbagai lainnya.

#### 2.1.10.4 Minyak Mineral

Minyak mineral diperoleh dengan *caradistilasi* (penyulingan) minyak bumi secara bertahap, minyak mineral lebih murah dari pada minyak tumbuhan atau minyak hewan, akan tetapi lebih tahan lama dari kedua macam minyak tersebut. hanya saja daya lumas dari minyak mineral tidak sebaik minyak tumbuhan dan minyak hewan.

## 2.2. Definisi Operasional

Definisi operasional adalah Definisi operasional merupakan definisi praktis /operasional tentang *variable* atau istilah-istilah lain yang dianggap penting dan sering ditemukan sehari-hari dilapangan dalam penelitian ini. Definisi operasional yang sering dijumpai pada mesin induk pada saat peneliti melakukan penelitian antara lain :

### 2.2.1. *Stern Tube*

Stern tube adalah suatu tabung baja yang dipasang didalam struktur kapal yang bertujuan untuk menopang dan mengelilingi poros penggerak yang menembus lambung kapal.

### 2.2.3. *Lignum vitae*

Lignum vitae adalah sejenis kayu yang berasal dari Kepulauan Karibia dan di sepanjang pantai Utara America Latin.

### 2.2.4 *Packing*

*Packing* adalah salah satu jenis seal yang banyak digunakan pada celah kecil pada komponen yang diam.

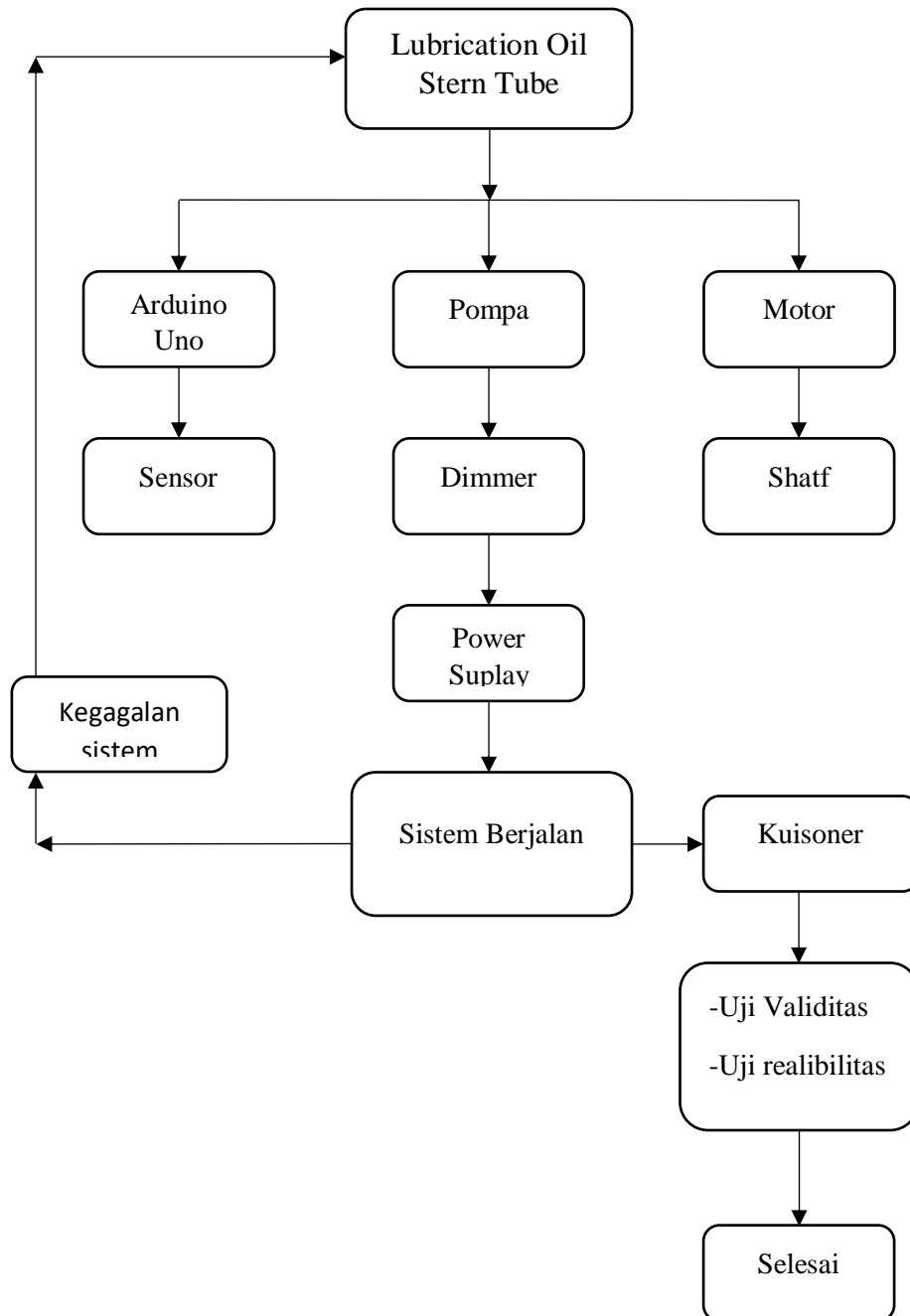
### 2.2.5 *Seal*

*Seal* adalah suatu komponen yang berfungsi untuk menjaga keberadaan pelumas disekeliling benda yang bergerak dan menjaga agar kotoran tidak dapat masuk ke system.

### 2.2.6 *Propeller*

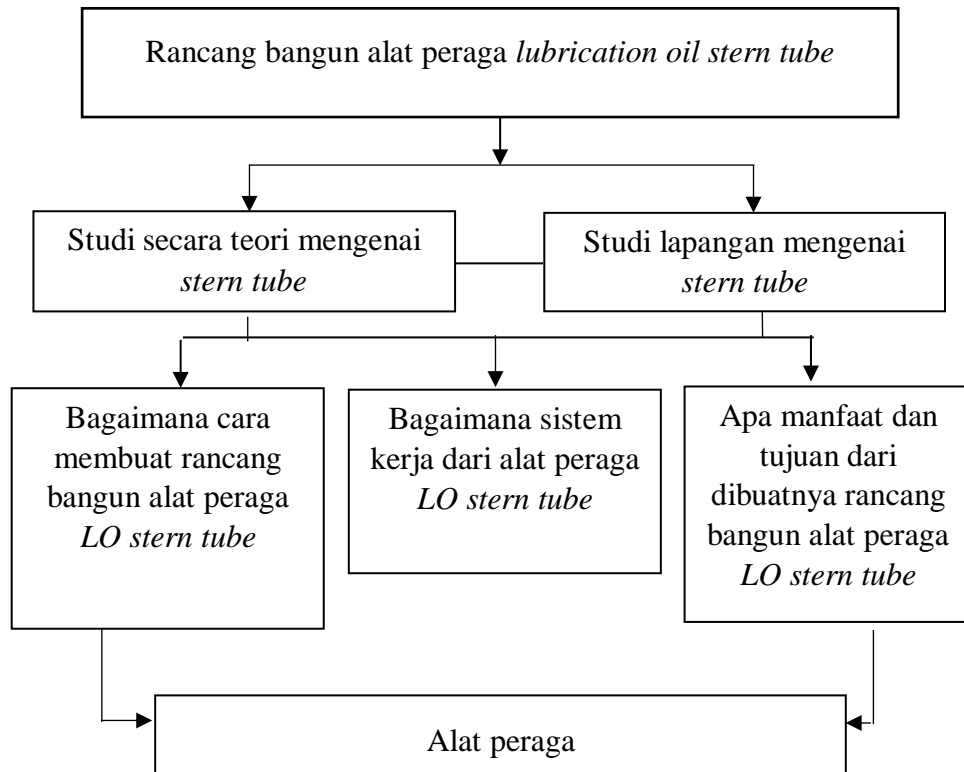
*Propeller* adalah baling-baling kapal untuk menghasilkan gaya dorong dan untuk mendorong kapal menuju tempat yang ingin kita datangi.

### 2.3. Kerangka Teoritis



Gambar 2.8 Kerangka Teoritis

#### 2.4. Kerangka Pikir Penelitian



Gambar 2.9 Kerangka Pikir

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **5.1. Simpulan**

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan serta pembahasan yang telah diuraikan pada karya tulis skripsi ini, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

- 5.1.1 Bahan dasar kayu, akrilik, dan besi merupakan bahan yang paling banyak di gunakan pada pembuatan bagian dari alat peraga ini yang di kerjakan dengan menggunakan gerinda, serta cutter sebagai pemotong bahan, amplas sebagai penghalus bahan dan mesin bor tangan yang di gunakan untuk melubangi.
- 5.1.2 Pada dasarnya penelitian ini memiliki dua sistem yaitu sistem mekanik dan sistem elektronika, dan pada sistem mekanik nya kita menggunakan cairan untuk dapat ber sirkulasi yaitu dari tanki menuju pompa selanjutnya menuju stern tube dan melewati cooler setelah itu kembali lagi ke tanki, dan untuk elektronik nya disini juga di bagi menjadi dua bagian atau dua rangkaian yang pertama pada rangkaian pompa dan motor tersebut di gabung menjadi satu dan satunya lagi yaitu Arduino Uno sistem sebagai sensor nya.
- 5.1.3 Pembuatan alat peraga ini bermanfaat sebagai media pembelajaran sehingga materi yang disampaikan lebih mudah dipahami karena



diperagakan dengan menggunakan sebuah alat peraga yang dibuat oleh penulis dengan sederhana.

## 5.2. Implikasi

- 5.2.1. Kelemahan dalam perancangan sistem alat peraga ini adalah di bagian stern tube tersebut masih agak bocor jika pressure yang di berikan di pompa besar .
- 5.2.2. Penulis menggunakan motor ac tersebut sehingga laju motor tidak bisa di percepat ataupun di perlambat.
- 5.2.3. Penggunaan isolasi yang dapat mengurangi ke estetikan alat tersebut.

## 5.3. Saran

Berdasarkan kesimpulan yang telah dijabarkan diatas, penulis dapat menyampaikan saran dari pembuatan alat peraga *LO stern tube* sebagai berikut:

- 5.3.1 Untuk pengembangan yang dapat dilakukan terhadap alat peraga seperti ini adalah dengan menambahkan *safety device* seperti di kapal dengan berbasis mikro kontroler yang banyak sekali sensor – sensor yang dapat diterapkan pada rancang bangun penulisan ini.
- 5.3.2 Untuk Taruna PIP Semarang dan peserta diklat dapat memanfaatkan alat peraga *LO stern tube* ini untuk media pembelajaran agar alat peraga dapat memiliki manfaat sesuai yang diharapkan.
- 5.3.3 Alat peraga ini adalah untuk mempermudah pembelajaran bagi taruna dan alat peraga ini juga merupakan miniatur yang ada di atas kapal,

maka penulis berharap alat peraga ini dapat di kembangkan lagi untuk penelitian berikutnya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Azhar Arsyad, 2013. *Media Pembelajaran Edisi Revisi*. Jakarta : Rajawali.
- Darmawan, Hari Arief. 2017, *Micrconltroler: Konsep Dasar dan Praktis*, UB Media Malang.
- Fitrah.2011. *Observasi untuk teknik pengumpulan data* . Jakarta ; FARUQ
- Harsanto, 2014. Buku Motor Bakar, Badan Penerbit, Semarang.
- Ismail,Fajri.2018.Statistika untuk Penelitian Pendidikan dan Ilmu-ilmu Sosial, Jakarta : Prenadamedia Group.
- Syahwil Muhammad, 2013, “Panduan Mudah Simulasi dan Praktik: *Microntroller Arduino.*” Yogyakarta: Andi Publisher.
- Timotus, Kris H. 2017, Pengantar Metodoloi Penelitian, Penerbit Andi, Yogyakarta.
- Tim Penyusun PIP Semarang. 2020, *Pedoman Penyusunan Skripsi Jenjang Pendidikan Diploma IV*, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, Semarang
- Pressman, R.S. 2015. Rekayasa Perangkat Lunak: Pendekatan Praktisi Buku I. Yogyakarta: Andi

# LAMPIRAN 1

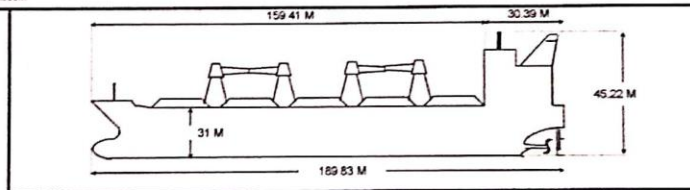


## PT. KARYA SUMBER ENERGY SHIP'S PARTICULARS

<b>NAME</b>	MV. KT 06	<b>KEEL LAID</b>	25-Feb-94	<b>SATELLITE COMMUNICATION</b>	
<b>CALL SIGN</b>	Y B W Y 2	<b>LAUNCHED</b>	24-May-94	<b>E-MAIL</b>	1 kt06@fo.onsatmail.com
<b>FLAG</b>	INDONESIA	<b>DELIVERED</b>	26-Jul-94		2 mkt06@fo.onsatmail.com
<b>PORT OF REGISTRY</b>	TANJUNG PRIOK	<b>SHIPYARD</b>	KOYO DOCKYARD CO. LTD	<b>PHONE</b>	(007) 8707739
<b>KIND OF SHIP</b>	BULK CARRIER			<b>FAX</b>	
<b>TYPE OF SHIP</b>	Flush Deck With Forecastle			<b>TELEX</b>	NA
<b>IMO NUMBER</b>	9100396			<b>MMSI</b>	525100645
<b>CLASS SOCIETY</b>	NK			<b>EX NAME</b>	EKS TOP GENIUS EKS STAVROS P
<b>CLASSIFICATION</b>	TA1			<b>CS / FLAG</b>	TANJUNG PRIOK, INDONESIA
<b>P &amp; I CLUB</b>	NORTH OF ENGLAND				

<b>OWNERS</b>	KOKUSAI LTD				
<b>OPERATORS</b>	PT KARYA SUMBER ENERGY, JL. KALI BESAR BARAT NO 37 JAKARTA BARAT - 11230 INDONESIA TLP +62216910382, PIC SUHAFRIZAL, MOBILE PHONE +6281381696009, EMAIL suha@indoshopping.com, dsu.kse1@gmail.com				

PRINCIPAL DIMENSIONS	
LGA	189.83 M
LBP	179.8
BREADTH	31 M
DEPTH (molded)	16.5 M
HEIGHT (maximum)	45.22 M
BRIDGE FRONT - BOW	159.41 M
BRIDGE FRONT - STERN	30.39 M



TONNAGE	
NET	15 480 MT
GROSS	25 943 MT
GROSS Reduced (R= 134/6)	NA

TANK CAPACITIES ( cbm )			
CARGO HOLD CAPACITY		BLST TKS (100 %)	
GRAIN ( M3 )	BALE (M3)	F.P Tks	1409.40
NO 1	10 752 m	NO 1P'S	777.32
NO 2	12370 m	NO 2P'S	651.35
NO 3	12 370 m	NO 3P'S	652.32
NO 4	12 370 m	NO 4P'S	637.07
NO 5	11 053 m	NO 5P'S	563.49
		APT	348.04
		NO CH	12 374.20
<b>TOTAL</b>	<b>68.817 m</b>	<b>TOTAL</b>	<b>26 287.16</b>

LOAD LINE INFORMATION	FREEBOARD	DRAFT	DWT
TROPICAL FRESH		11 902 M	47 057 MT
FRESH		11 926 M	45 861 MT
TROPICAL		11 902 M	47 056 MT
SUMMER		11 66 M	45 863 MT
WINTER		11 418 M	44 643 MT
LIGHT SHIP T = 6 002 MT			

MACHINERY / PROPELLER / RUDDER	
MAIN ENGINE	MTSUBISHI-AKASAKA 6UEC52LS X 1 SET
M C O	9950 PS (7320KW) 111 RPM
N C R	75% - 7462 PS 95 RPM
Consumption	23 MT / DAY
MAX CRITICAL RANGE	
AUX. BOILER TYPE	
GENERATOR (3 sets)	YANMAR M 220L-UN X 3 SET
Working - Idle	4.5 MT / DAY - 2.6 MT / DAY
EMER D G	
PROPELLER	
RUDDER	

BUNKER TANKS	
TOTAL MCO	172.34 M3
TOTAL MPO	1906.33 M3

WINCHES / WINDLASS / ROPES / EMERGENCY TOWING		
	FWD	AFT
WINCHES		
MRG Ropes		
Winch BHC		
WINDLASS	N/A	
FIRE WIRE		
ANCHOR	N/A	
EMG TOWING		

BALLAST PUMPING SYSTEM				
MAIN PUMPS	NO	CAPACITY	HEAD	RPM
BALLAST PUMP		900 TON/HR		
BALLAST TANK 100%		12 892 M		
FRESH WATER		329.15 M		

LIFE BOATS	

FIRE FIGHTING SYSTEM	
E/RM	
CARGO/ DK AREA	FIXED FIRE FIGHTING EQUIPMENT

LUBE OIL TANK M3	
NO 1 CYL TK	
NO 2 CYL TK	
G/E LO SETT TK	
G/E LO STOR TK	
<b>TOTAL</b>	

CRANES	
	4 X 25 T SWL

Approved By



## LAMPIRAN 2

## CREW LIST

(Name of shipping line, agent, etc)		Arr	Dept	Face No.		Nomor PKL	
1. Name of ship		2. Port of Departure/-Arrival		3. Port Of Registry			
MY. KT 06		TANJUNG PRIOK		1/1			
4. Nationality of ship		5. Last Port of Call		7. Nature and No. of identity document (seamen's Book/validity)			
INDONESIA		6. Next Port :		8. Date : 01/03/2020			
9. No	10. Family name, Given name	11. Rank or rating	12. Nationality	13. Date and place (DD / MM / YY)	Date and Place of Engagement (DD / MM / YY)		
1	MUHAMMAD YANI	MASTER	INDONESIA	Jakarta 03/05/1957	D 048974 17/02/2022	Suralaya, Indonesia 29/02/2020	PK.308/22/3/SYB.TPK/2020
2	LALU HERU SUGIAN	C/OFF	INDONESIA	Praya 29/12/1985	F 186323 11/11/2022	Suralaya, Indonesia 29/01/2020	PK.308/1773/1/SYB.TPK/2020
3	KHAIRUL AMRI	2/OFF	INDONESIA	Tanjung Ampalu 21/11/1993	C 061815 31/05/2021	Bayah, Indonesia 19/10/2019	PK.308/2220/10/SYB.TPK/2019
4	FAJAR GEMILANG	3/OFF	INDONESIA	Salatiga 16/04/1996	E 057158 21/03/2021	Bayah, Indonesia 31/10/2019	PK.308/2214/10/SYB.TPK/2019
5	FHENDY AJIE WIDYARAMA	Jr. 3/OFF	INDONESIA	Semarang 3/2/1997	F 028520 19/06/2022	Tarahan 22/02/2020	PK.308/1050/2/SYB.TPK/2020
6	ALI SUDARMONO	CHIEF ENG.	INDONESIA	Jepara 8/31/1985	E 043219 26/04/2021	Bayah, Indonesia 4/12/2019	PK.308/121/12/SYB.TPK/2019
7	SAEPUDIN	2/ENG	INDONESIA	Subang 12/04/1976	C 047382 11/3/2021	Suralaya, Indonesia 29/02/2020	PK.308/21/3/SYB.TPK/2020
8	DJAKA YANOTTAMA	3/ENG	INDONESIA	Jakarta 22/10/1987	F 166074 20/08/2021	Bayah, Indonesia 4/12/2019	PK.308/119/12/SYB.TPK/2019
9	ARINDRA RIYAN. B.	4/ENG	INDONESIA	Kendal 13/05/1996	D 074877 25/06/2020	Suralaya, Indonesia 28/06/2019	PK.308/1341/06/SYB.TPK/2019
10	RAKA CHABIB PRATAMA	Jr 4/ENG	INDONESIA	Kendal 20/11/1995	E 057221 28/03/2021	Cilacap, Indonesia 23/02/2019	PK.308/1545/2/SYB.TPK/2019
11	TORO	BOATSWAIN	INDONESIA	Tegal 20/02/1977	D 088180 19/06/2020	Bayah, Indonesia 5/12/2019	PK.301/10/01/UPP.LBM-19
12	DIAN SYAFRI	A/B - 1	INDONESIA	Jakarta 24/04/1968	C 000770 23/08/2020	Bayah, Indonesia 4/12/2019	PK.308/120/12/SYB.TPK/2019
13	SUKARMAN	A/B - 2	INDONESIA	Jakarta 30/05/1981	B 085568 8/7/2020	Bayah, Indonesia 4/12/2019	PK.301/10/01/UPP.LBM-19
14	JODI NURUL HUDA	A/B - 3	INDONESIA	Purwakarta 22/06/1995	F 071021 22/06/1995	Tarahan 22/02/2020	PK.308/1051/2/SYB.TPK/2020
15	SIGIT PURNOMO	FITTER	INDONESIA	Cilacap 14/04/1984	E 065682 18/02/2021	Bayah, Indonesia 15/09/2019	PK.308/1621/9/SYB.TPK/2019
16	IRWAN	OILER - 1	INDONESIA	Duri 24/08/1975	D 089890 26/06/2020	Belawan, Indonesia 13/01/2020	PK.524/04/40/SYB.BLW/2020
17	JOVAN INDRA. P.	OILER - 2	INDONESIA	Jakarta 6/12/1986	E 158470 11/04/2020	Bayah, Indonesia 4/12/2019	PK.308/123/12/SYB.TPK/2019
18	YUDI ANDRE	OILER - 3	INDONESIA	Solok 23/07/1993	E 034383 23/11/2020	EOPL, Malaysia 14/04/2019	PK.308/1785/3/SYB.TPK/2019
19	ATBAH MURBANI A	COOK	INDONESIA	Brebes 24/08/1979	F 314655 06/01/2023	Suralaya, Indonesia 17/07/2019	PK.308/1224/7/SYB.TPK/2019
20	TIYO MUKTI. M.	D/CADET 1	INDONESIA	Banyuwangi 14/09/1995	F 158269 13/08/2021	Suralaya, Indonesia 28/06/2019	PK.308/1343/06/SYB.TPK/2019
21	RIO ERSANDI. M.	D/CADET 2	INDONESIA	Semarang 20/01/1997	F 241834 27/06/2022	Suralaya, Indonesia 31/08/2019	PK.308/115/6/SYB.TPK/2019
22	YUSMAN	D/CADET 3	INDONESIA	Pelimpaan 05/06/1998	F 241832 27/06/2022	Suralaya, Indonesia 31/08/2019	PK.308/114/9/SYB.TPK/2019
23	MOH. MISBAHUL MUNIR	ENG/CADET 1	INDONESIA	Demak 21/01/1998	F 158002 21/07/2021	Suralaya, Indonesia 09/07/2019	PK.308/172/7/SYB.TPK/2019
24	TRI EDY WIBOWO	ENG/CADET 2	INDONESIA	Semarang 27/07/1998	F 257546 17/07/2022	Bayah, Indonesia 31/10/2019	PK.308/2222/10/SYB.TPK/2019



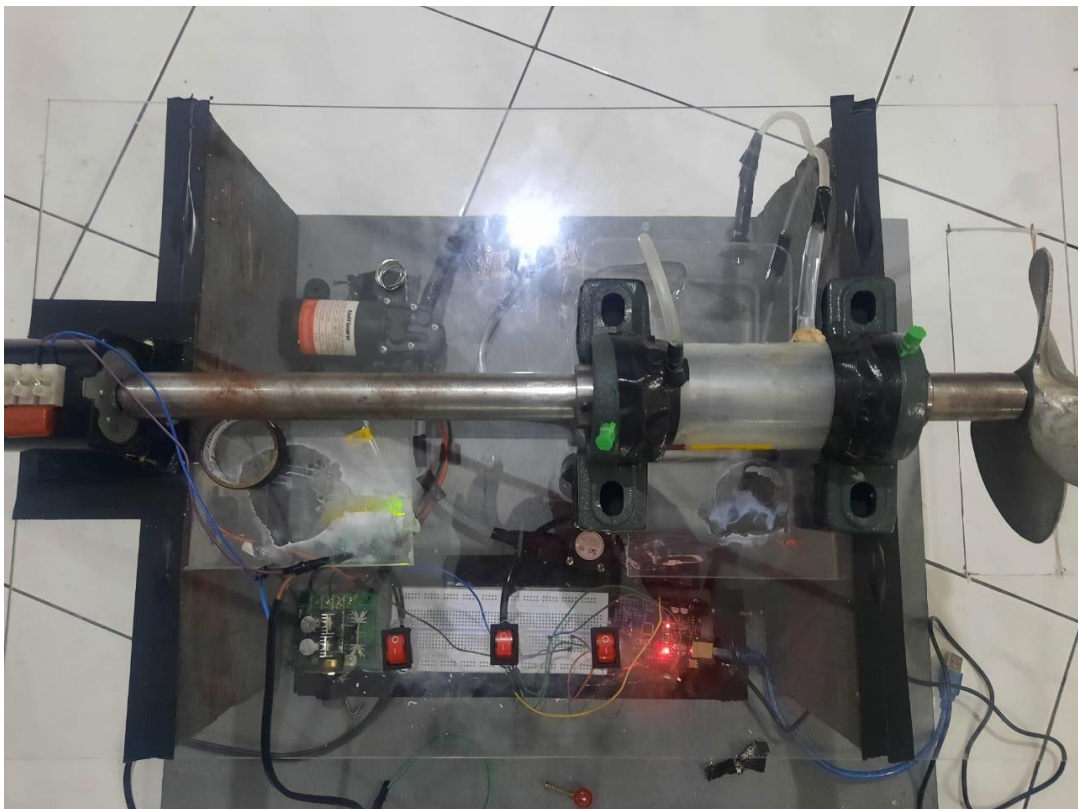
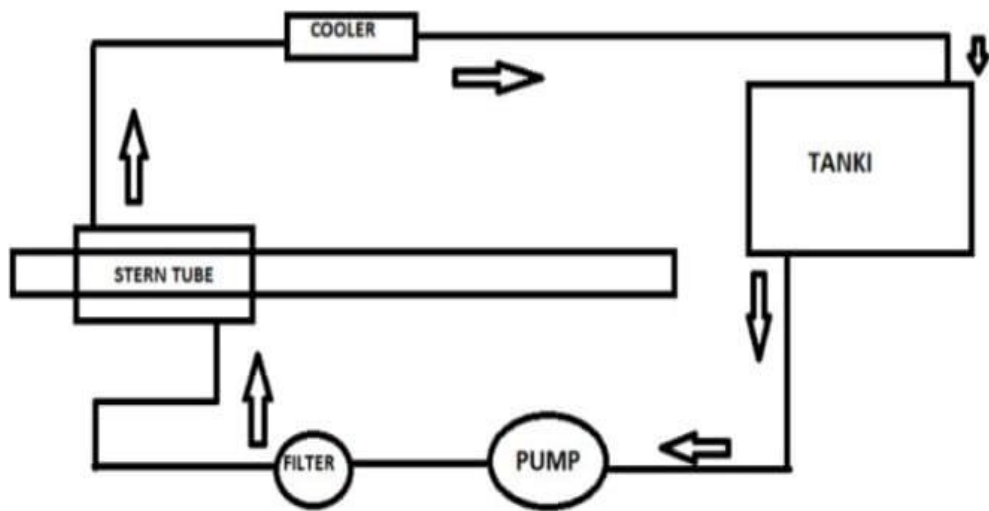
### LAMPIRAN 3

#### Pengerjaan Alat Peraga

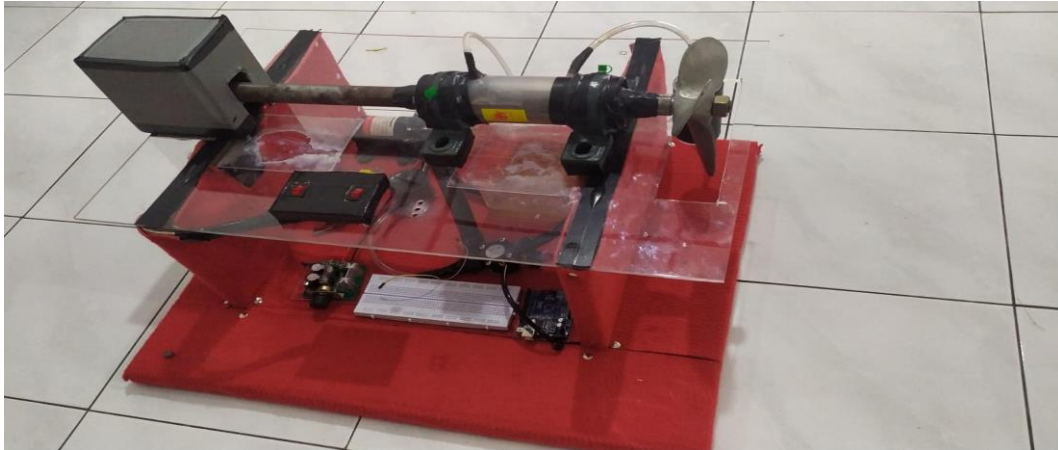


**LAMPIRAN 4**

*Piping dan Hasil Akhir Alat Peraga*



**LAMPIRAN 5**  
**PROSEDUR PENGOPERASIAN ALAT PERAGA**  
**LO STERN TUBE**



Karya Oleh:

**TRI EDY WIBOWO**

**NIT. 541711206438 T**

Dosen Pembimbing:

1. **AMAD NARTO, M.Pd, M.Mar.E**
2. **MOHAMMAD SAPTA HERIYAWAN, S.Kom., M.Si.**

Dosen Penguji:

1. **BUDI JOKO RAHARJO, M.M., M.Mar.E**
2. **AMAD NARTO, M.Pd, M.Mar.E**
3. **KRESNO YUNTORO, S.ST , M.M.**

**PROGRAM STUDI TEKNIKA DIPLOMA IV**

**POLITEKNIK ILMU PELAYARAN**

**SEMARANG**

**2021**



## Prosedure Pengoperasian Alat Peraga

### Pemeriksaan Pendahuluan:

- Pemeriksaan selang – selang sambungan pastikan tidak ada yang bocor dan lepas.
- Pemeriksaan komponen elektronika pastikan tidak ada yang lepas.

### Cara menyalakan Alat Peraga:

- Pastikan alat peraga dalam keadaan posisi datar.
- Hubungkan sumber listrik dari ke 3 kabel *power supply*, *microcontroller*, dan motor *AC 220V* ke sumber listrik *220v*.

### Cara Menjalankan Alat Peraga:

- Tekan tombol pompa posisi “*ON*”.
- Tunggu sampai minyak tersirkulasi.
- Tekan tombol motor pada posisi “*ON*”.
- Tekan tombol *Arduino Uno* pada posisi “*ON*”.
- Alat peraga sudah berjalan.

### Cara Mematikan Alat Peraga

- Tekan tombol motor “*OFF*”.
- Tekan tombol pompa “*OFF*”.
- Tekan tomol *Arduino Uno* “*OFF*”
- Lepas semua kabel sumber pada listrik *220v*
- Selesai.

### Gambaran Umum Prinsip dan Kerja Alat peraga:

- Alat peraga *LO Stern Tube* ini berfungsi untuk melumasi dan mendinginkan shaft propeller dengan cara kerja yaitu mensirkulasikan minyak dari tanki –pompa-filter-stern tube-cooler-tanki.
- Alarm akan berbunyi otomatis ketika tekanan minyak berkurang.

## DAFTAR RIWAYAT HIDUP



1. Nama : Tri Edy Wibowo
2. Tempat, Tanggal lahir : Kab. Semarang, 27 Juli 1998
3. Alamat : Dsn. Nalan RT/RW 014/05  
Ds. Patemon Kec. Tengaran Kab. Semarang
4. Agama : Islam
5. Nama orang tua
  - a. Ayah : Slamet
  - b. Ibu : Supratni
6. **Riwayat Pendidikan**
  - a. SDN Patemon 01 Lulus Tahun 2010
  - b. SMP Negeri 2 Tengaran Lulus Tahun 2013
  - c. SMK Negeri 1 Tengaran Lulus Tahun 2016
  - d. Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang
7. **Pengalaman Praktek Laut (PRALA)**

Kapal : MV.KT 06

Perusahaan : PT. Karya Sumber Energy

Alamat : JL. Kali Besar Barat No.37 Jakarta Barat