



**RANCANG BANGUN *ELECTRIC WINDLASS* GUNA
MEMPERMUDAH PEKERJAAN CREW DI ATAS KAPAL**

SKRIPSI

**Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Terapan Pelayaran pada
Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang**

Oleh

**YOSAFAT RINTOARKARA
541711206442 T**

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

HALAMAN PERSETUJUAN

“RANCANG BANGUN *ELECTRIC WINDLASS* GUNA
MEMPERMUDAH PEKERJAAN CREW DI ATAS
KAPAL”

Disusun Oleh:

YOSAFAT RINTOARKARA

541711206442 T

Telah disetujui dan diterima, selanjutnya dapat diujikan di depan

Dewan Penguji Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang

Semarang, 2022

Dosen Pembimbing I

Materi

ABDI SENO, M.Si., M.Mar.E

Penata Tk. I (III/d)

NIP. 19710421 199903 1 002

Dosen Pembimbing II

Penulisan

DARUL PRAYOGA, M.Pd

Penata Tk. I(III/d)

NIP. 19850618 201012 1 001

Mengetahui / Menyetujui
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 *Electric Windlass* Guna Mempermudah Pekerjaan Crew Di Atas Kapal” karya,

Nama : YOSAFAT RINTOARKARA

NIT : 541711206442 T

Program Studi : D.IV TEKNIKA

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Penguji Skripsi Prodi TEKNIKA,
Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang pada hari, tanggal

Semarang, 2022

Penguji I

Penguji II

Penguji III

NASRI, MT, M.Mar.E
Penata Tk.I (III/d)
NIP. 19711124 199903 1 003

ABDI SENO, M.Si., M.Mar.E
Penata Tk. I (III/d)
NIP. 19710421 199903 1 002

DARUL PRAYOGO, M.Pd
Penata Tk. I(III/d)
NIP. 19850618 201012 1 001

Mengetahui,

Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran
Semarang

Capt. DIAN WAHDIANA, M.M.
Pembina Tk. I (IV/b)
NIP. 19700711 199803 1 003

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : YOSAFAT RINTOARKARA

NIT : 541711206442 T

Program Studi : D.IV TEKNIKA

Skripsi dengan judul “Rancang Bangun *Electric Windlass* Guna Mempermudah Pekerjaan Crew Di Atas Kapal”.

Dengan ini saya menyatakan bahwa yang tertulis dalam skripsi ini benar-benar hasil karya (penelitian dan tulisan) sendiri, bukan jiplakan dari karya tulis orang lain atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku, baik sebagian atau seluruhnya. Pendapat atau temuan oranglain yang terdapat dalam skripsi ini dikutip atau dirujuk berdasarkan kode etik ilmiah. Atas pernyataan ini, saya siap menanggung resiko/sanksi yang di jatuhkan apabila ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya ini.

Semarang, 2022

Yang menyatakan,

YOSAFAT RINTOARKARA
NIT. 541711206442 T

MOTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO:

- ✚ Berusahalah dengan iringan doa, karena usaha tanpa doa itu sombong, doa tanpa usaha itu bohong. .

PERSEMBAHAN:

1. Orang tua saya Bapak Driarkara, Ibu Unung Arintowati dan seluruh keluarga besar di Yogyakarta.
2. Almamater saya, PIP Semarang
3. Seluruh rekan-rekan saya yang telah memberikan do'a dan dukungan



PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas segala berkat dan penyertaan-Nya, sehingga penulis dapat menyusun dan menyelesaikan penulisan skripsi yang berjudul **“RANCANG BANGUN *ELECTRIC WINDLASS* GUNA MEMPERMUDAH PEKERJAAN CREW DI ATAS KAPAL“**.

Maksud dari penulisan skripsi ini adalah untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar Profesional Sarjana Terapan Pelayaran (S.Tr.Pel.) dalam bidang Teknik program D.IV Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang. Penulis berharap semoga skripsi ini berguna bagi pembaca karena penulis berusaha menyusun skripsi ini sebaik mungkin dengan keadaan yang sebenar – sebenarnya berdasarkan penelitian yang pernah dilakukan.

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis banyak mendapatkan bimbingan, dukungan, dan saran serta bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu dalam kesempatan ini perkenankanlah penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan kekuatan, kemudahan dan kesehatan selama penulisan skripsi ini.
2. Yth. Capt. Dian Wahdiana, MM. selaku Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang yang telah memberikan kemudahan dalam menuntut ilmu di Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.

3. Yth. Amad Narto, M.Pd. M.Mar.E selaku Ketua Jurusan teknika Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang telah memberikan kemudahan dalam menuntut ilmu di Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
4. Yth. Abdi Seno, M.Si., 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.
5. Yth. Darul Prayogo, M.Pd. selaku Dosen Pembimbing Metodologi dan penulisan skripsi yang dengan sabar dan tanggung jawab telah memberikan dukungan, bimbingan dan pengarahan dalam penyusunan skripsi ini..
6. Yang terhormat Para Dosen dan Civitas Akademika Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang yang tidak henti-hentinya memberikan dukungan serta memberikan saran ketika mengalami kesulitan
7. Seluruh Crew KM. Situ Mas yang telah memberikan inspirasi, dukungan, semangat dan doa dalam penyelesaian skripsi.
8. Yang terhormat perusahaan pelayaran PT. Temas Shipping yang telah memberikan kesempatan penulis untuk melaksanakan praktek laut di kapal KM. Situ Mas.
9. Teman-teman angkatan LIV PIP Semarang khususnya T VIII B yang membantu pemikirannya untuk menyelesaikan skripsi ini.
10. Dan semua pihak yang telah membantu dan mendukung baik secara moril maupun materil sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.

Penulis sangat menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih banyak kekurangan atau jauh dari sempurna, sehingga mengharapkan untuk

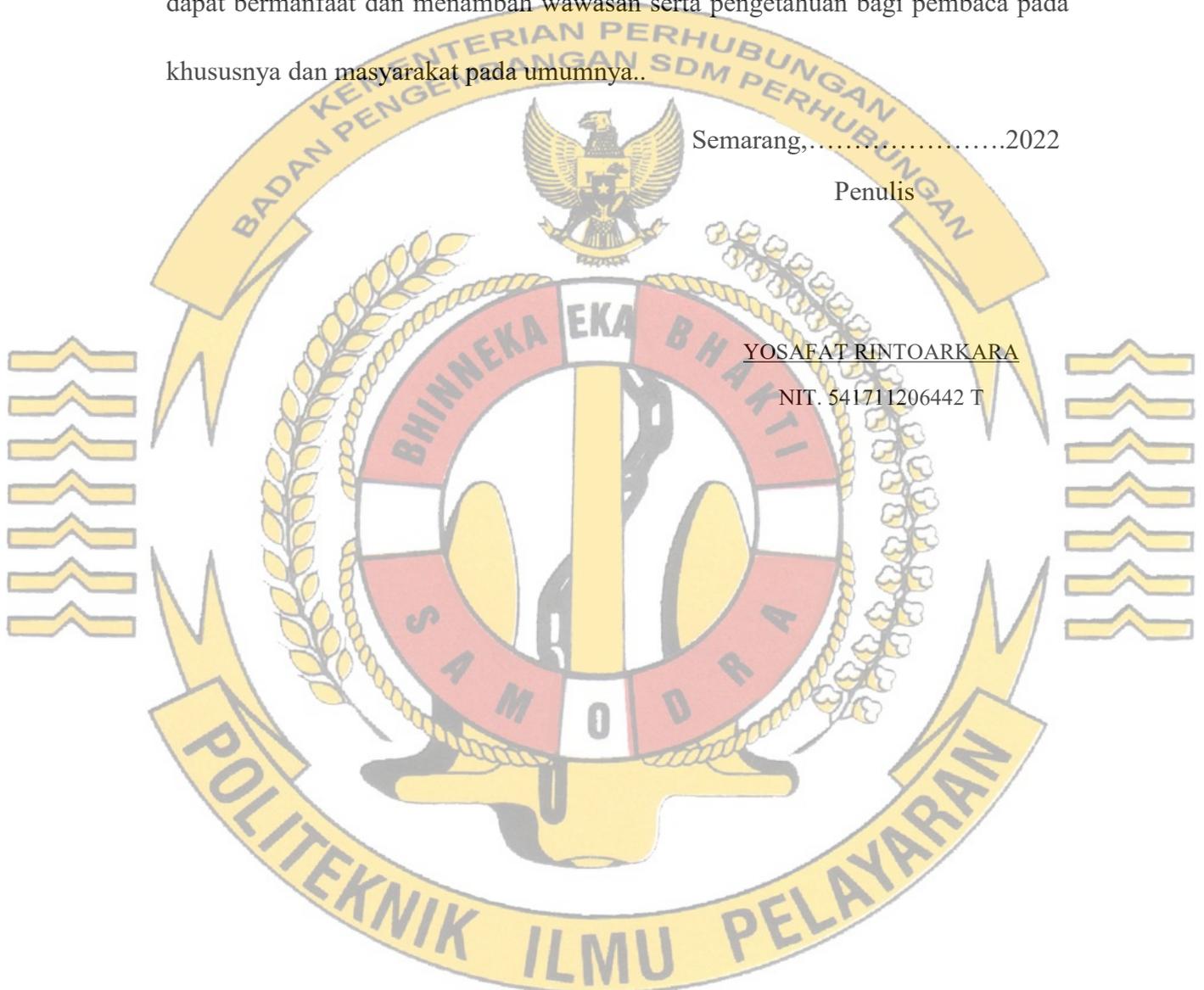
memberikan kritik dan saran yang membangun bagi pembaca terhadap kekurangan-kekurangan dari skripsi agar dimasa yang akan datang penulis dapat membuat karya tulis yang lebih baik. Sehingga kami berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat dan menambah wawasan serta pengetahuan bagi pembaca pada khususnya dan masyarakat pada umumnya..

Semarang,.....2022

Penulis

YOSAFAT RINTOARKARA

NIT. 541711206442 T



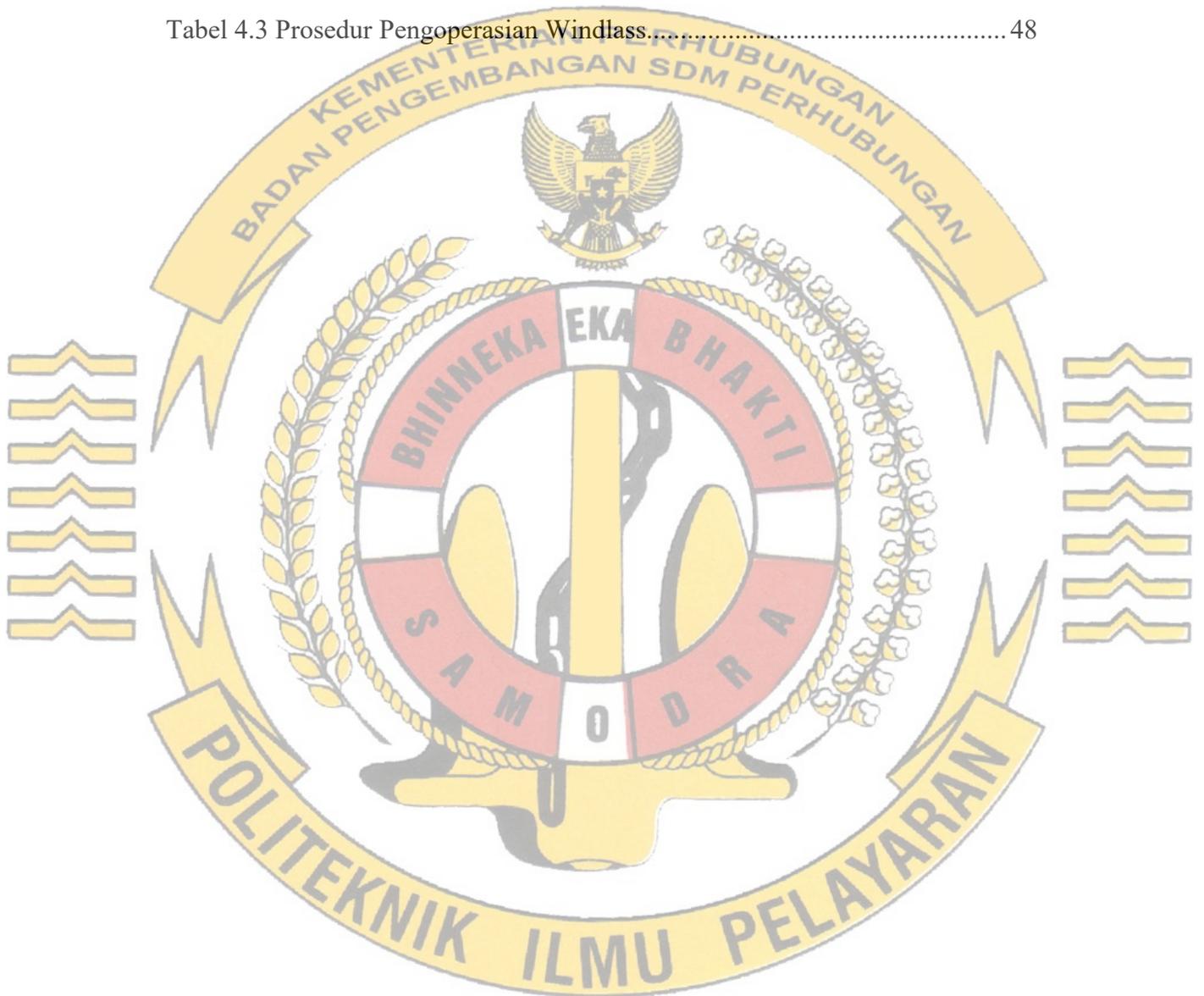
DAFTAR ISI

| | |
|---|----------|
| HALAMAN JUDUL..... | i |
| HALAMAN PERSETUJUAN..... | ii |
| HALAMAN PENGESAHAN..... | iii |
| HALAMAN PERNYATAAN..... | iv |
| HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN..... | v |
| PRAKATA..... | vi |
| DAFTAR ISI | ix |
| DAFTAR TABEL..... | xi |
| DAFTAR GAMBAR..... | xii |
| DAFTAR LAMPIRAN..... | xv |
| INTISARI..... | xvi |
| <i>ABSTRACT</i> | xvii |
| BAB I. PENDAHULUAN..... | 1 |
| 1.1 Latar Belakang..... | 1 |
| 1.2 Identifikasi Masalah Penelitian..... | 4 |
| 1.3 Cakupan Masalah..... | 4 |
| 1.4 Perumusan Masalah..... | 4 |
| 1.5 Tujuan Penelitian..... | 5 |
| 1.6 Manfaat Penelitian..... | 5 |
| 1.7 Spesifikasi Produk yang Dikembangkan..... | 6 |
| 1.8 Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan..... | 7 |

| | |
|---|------------|
| BAB II. LANDASAN TEORI..... | 8 |
| 2.1 Tinjauan Pustaka..... | 8 |
| 2.2 Kerangka Teoritis..... | 27 |
| 2.3 Kerangka Pikir..... | 28 |
| BAB III. METODOLOGI PENELITIAN..... | 29 |
| 3.1 Desain Penelitian..... | 29 |
| 3.2 Prosedur Penelitian..... | 30 |
| 3.3 Sumber dan Subyek Penelitian..... | 36 |
| 3.4 Metode Pengumpulan Data..... | 36 |
| 3.5 Uji Keabsahan..... | 38 |
| BAB IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN..... | 39 |
| 4.1 Gambaran Umum..... | 39 |
| 4.1 Hasil penelitian..... | 45 |
| 4.2 Pembahasan..... | 84 |
| BAB V. SIMPULAN DAN SARAN..... | 89 |
| 5.1 Simpulan..... | 89 |
| 5.2 Implikasi..... | 90 |
| 5.3 Saran..... | 91 |
| DAFTAR PUSTAKA..... | 93 |
| LAMPIRAN..... | 95 |
| DAFTAR RIWAYAT HIDUP..... | 101 |

DAFTAR TABEL

| | |
|--|----|
| Tabel 4.1 Spesifikasi Windlass..... | 43 |
| Tabel 4.2 Planned Maintenance System Windlass..... | 46 |
| Tabel 4.3 Prosedur Pengoperasian Windlass..... | 48 |

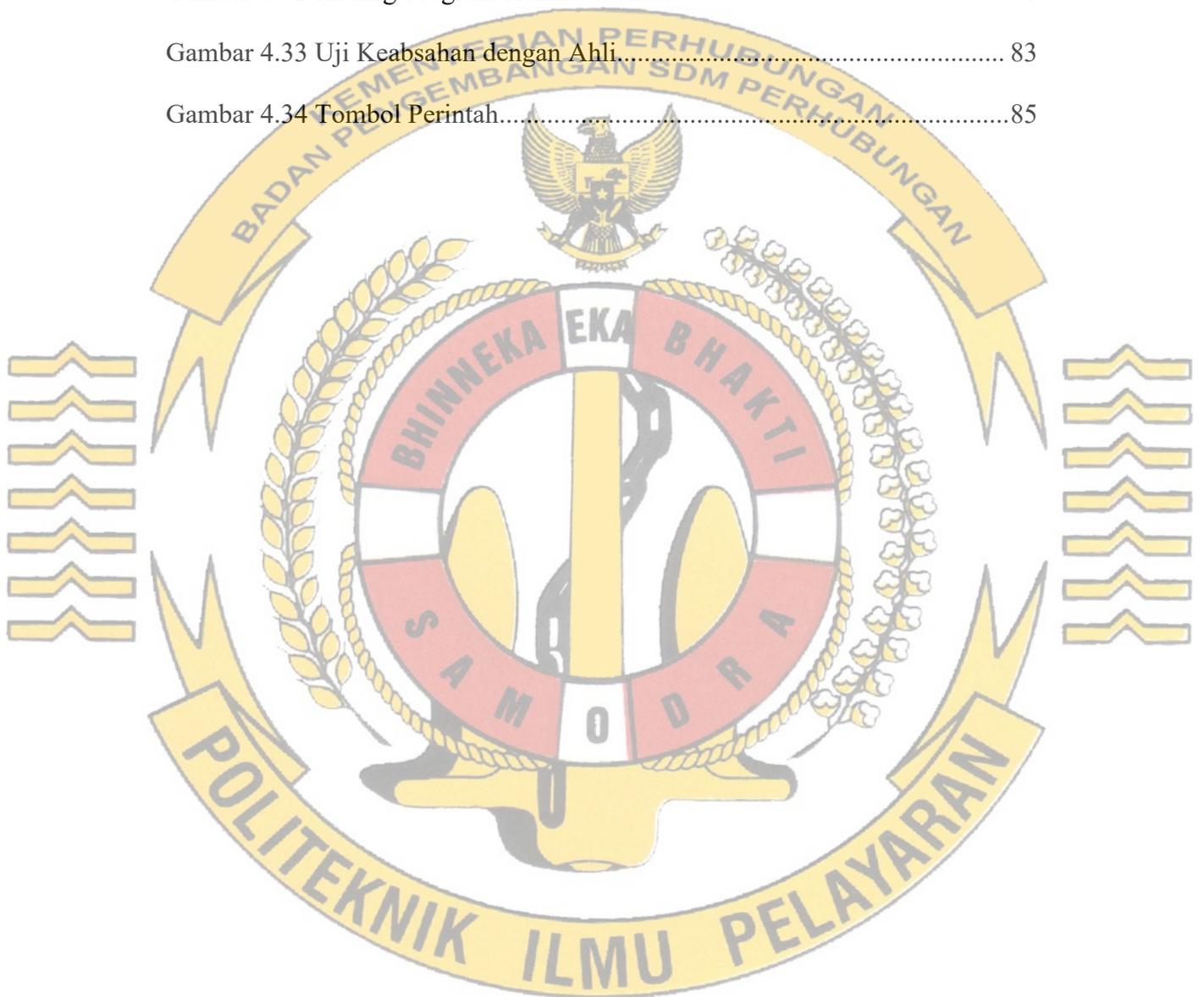


DAFTAR GAMBAR

| | |
|--|----|
| Gambar 2.1 Windlass Tenaga Uap..... | 10 |
| Gambar 2.2 Windlass Tenaga Listrik..... | 11 |
| Gambar 2.3 Windlass Tenaga Motor Hidrolik..... | 12 |
| Gambar 2.4 Jangkar Kapal..... | 14 |
| Gambar 2.5 Rantai Kapal..... | 17 |
| Gambar 2.6 <i>Haws Pipe</i> | 18 |
| Gambar 2.7 <i>Chain Locker</i> | 19 |
| Gambar 2.8 <i>Chain Pipe</i> | 19 |
| Gambar 2.9 <i>Chain Stopper</i> | 20 |
| Gambar 2.10 <i>Breaker</i> | 20 |
| Gambar 2.11 <i>Drum Rope</i> | 21 |
| Gambar 2.12 Kerangka Teoritis..... | 27 |
| Gambar 2.13 Kerangka Pikir..... | 28 |
| Gambar 3.1 Model ADDIE..... | 30 |
| Gambar 3.2 Desain Perangkat Mekanik..... | 32 |
| Gambar 3.3 Desain Perangkat Elektronik..... | 33 |
| Gambar 4.1 Styrofoam..... | 48 |
| Gambar 4.2 Kompon Gypsum..... | 49 |
| Gambar 4.3 Papan Triplek..... | 49 |
| Gambar 4.4 Lem Serbaguna..... | 50 |
| Gambar 4.5 Lem Kayu..... | 51 |

| | |
|---|----|
| Gambar 4.6 Serat Fiber..... | 51 |
| Gambar 4.7 Resin dan Katalis..... | 52 |
| Gambar 4.8 Paralon..... | 53 |
| Gambar 4.9 Shaft..... | 53 |
| Gambar 4.10 Dinamo 12V, Dinamo 6V..... | 54 |
| Gambar 4.11 Spur Gear, Bevel Gear, Differential Gear..... | 55 |
| Gambar 4.12 Arduino ATmega2560..... | 56 |
| Gambar 4.13 Remot..... | 57 |
| Gambar 4.14 <i>Buck Converter</i> | 58 |
| Gambar 4.15 Driver Motor L298N..... | 59 |
| Gambar 4.16 Driver Motor BTS7960..... | 61 |
| Gambar 4.17 PCB..... | 61 |
| Gambar 4.18 Power Supply..... | 62 |
| Gambar 4.19 Kabel Jumper..... | 63 |
| Gambar 4.20 <i>IR Reciever</i> | 64 |
| Gambar 4.21 Bor Tangan..... | 64 |
| Gambar 4.22 Gerinda..... | 65 |
| Gambar 4.23 <i>Cutter</i> | 65 |
| Gambar 4.24 Desain Perangkat Mekanik..... | 66 |
| Gambar 4.25 Desain Perangkat Elektronik..... | 67 |
| Gambar 4.26 Anchor Winch, Mooring Winch, Poros Utama..... | 70 |
| Gambar 4.27 Rangkaian Perangkat Mekanik..... | 71 |
| Gambar 4.28 Sketch Koding Program Motor DC..... | 74 |

| | |
|---|----|
| Gambar 4.29 Rangkaian Elektronik Motor DC Besar..... | 77 |
| Gambar 4.30 Rangkaian Elektronik Motor DC Kecil..... | 79 |
| Gambar 4.31 Sketch Rangkaian <i>IR Reciever</i> | 80 |
| Gambar 4.32 Koding Program Remote..... | 81 |
| Gambar 4.33 Uji Keabsahan dengan Ahli..... | 83 |
| Gambar 4.34 Tombol Perintah..... | 85 |



DAFTAR LAMPIRAN

| | | |
|------------|--|----|
| Lampiran 1 | Uji Keabsahan..... | 95 |
| Lampiran 2 | Instruction Manual Book Electric Windlass..... | 96 |



INTISARI

Rintoarkara, Yosafat, 541711206442T,2022, "Rancang Bangun Electric Windlass Guna Mempermudah Pekerjaan Crew Di Atas Kapal". Skripsi. Program Diploma IV, Program Studi Teknika, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, Pembimbing I: Abdi Seno, M.Si., M.Mar.E., Pembimbing II: Darul Prayogo, M.Pd.

Windlass merupakan mesin bantu di atas kapal untuk menarik atau menurunkan jangkar dan tali tros. Pengoperasian windlass dengan cara manual jarak dekat, sehingga harus dioperasikan di area windlass. Saat digunakan untuk mengangkat atau menurunkan jangkar harus dilakukan oleh beberapa crew. Hal ini terjadi karena ketidakpraktisan pengoperasian windlass tersebut, sehingga menyebabkan pekerjaan lainnya terganggu. Saat windlass digunakan menarik tali tros, sering terjadi kecelakaan kerja akibat terkena sabetan tali tros.

Tujuan dari pembuatan rancang bangun ini untuk mengetahui cara pembuatan, sistem kerja, dan manfaat alat ini. Dalam penelitian ini menggunakan metode ADDIE *Analysis, Design, Development or Production, Implementation and Evaluations*. Metode penelitian ini menggariskan pada langkah-langkah pembuatan dengan urut dan bertahap dari proses awal sampai akhir.

Rancang bangun ini dioperasikan secara manual jarak jauh dengan mikrokontroler Arduino ATmega2560 sebagai otak dari pengoperasian rancang bangun ini. IR Reciever, Driver Motor L298N dan Driver Motorr BTS7960 merupakan modul yang dipakai dalam rancang bangun ini. IR Reciever merupakan modul penerima sinyal infra merah, dan driver motor digunakan untuk mengatur arah putaran. Peneliti menggunakan 3 motor DC sebagai penggerak utama dan rem. Sistem kerja alat ini dapat dioperasikan secara manual jarak jauh menggunakan *remote*.

Kata Kunci: Rancang bangun, Electric Windlass, Remot

ABSTRACT

Rintoarkara, Yosafat, NIT: 541711206442 T,2022 ”*Prototype of Electric Windlass For Make Work Esier Crew On Vessel* ” thesis diploma program IV. Engine departmen, Merchant Marine Polytechnic Semarang. Supervisor I : Abdi Seno, M.Si., M.Mar.E., Supervisor II : Darul Prayogo, M.Pd

Windlass is an auxiliary engine that use to pulling up or pulling down the anchors and tross ropes. Operating a windlass with manually, so it must be close with the windlass. When windlass used to pulling up or pulling down the anchor must operated by some crews. This happened because the operation of the windlass is impracticality, thus causing other job disturbed. When a windlass used pulling the tross ropes, many accidents caused occurring due to work a tross ropes.

The purpose of making this design is to know how to manufacture, the system works, and benefits of this design. In this study using a method of ADDIE analysis, Design, Development or Production, Implementation and Evaluations. This study methods used manufacturing steps sequentially and gradually from the beginning to the end.

This design operating manually with remote using micro controller Arduino ATmega2560 as the brain of this operating method. IR Reciever, Driver Motor L298N and Driver Motorr BTS7960 is a module that used in this design. Ir reciever is the module to receive infrared signals, and motor driver used to set the direction of rotation. Researcher using 3 DC motor as a primary mover and brake. The working system be operated manually long distance used a remote.

Keywords: Props, HMI, wireless network, long distance, PLC

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan salah satu negara kepulauan, luas lautannya sama dengan luas daratan. Moda transportasi yang dominan digunakan untuk penyeberangan antar pulau dan jasa pengiriman barang adalah transportasi laut. Majunya teknologi dan ilmu pengetahuan yang pesat, industri pelayaran di sektor maritim berkembang sangat pesat, dan persaingan di bidang jasa transportasi laut menjadi semakin ketat. Kemajuan tersebut mendorong industri perkapalan untuk meningkatkan pelayanan dan menciptakan peralatan yang memudahkan pekerjaan kru di atas kapal, sehingga lebih praktis dan efisien.

Seiring dengan kemajuan teknologi industri, permesinan berkembang dengan pesat berawal dari mesin yang di kontrol secara manual hingga mesin otomatis. Pembuatan mesin memiliki tujuan yaitu untuk mempermudah pekerjaan yang dilakukan manusia, karena mesin mempunyai kapasitas kerja yang lebih besar dari pada tenaga manusia. Dalam industri perkapalan, saat ini banyak menggunakan permesinan, karena penggunaan permesinan dapat menunjang dan dapat meringankan pekerjaan awak kapal dalam melaksanakan tugasnya.

Dengan berkembangnya ilmu pengetahuan dan teknologi, manusia terus berinovasi dan mengembangkan suatu sistem yang disebut sistem kendali. Sistem kontrol adalah alat untuk kontrol manual dan otomatis, perintah dan penyesuaian keadaan sistem.

Windlass merupakan pesawat bantu di kapal yang memiliki fungsi untuk mengangkat jangkar atau menurunkan jangkar yang disebut dengan *anchor winch*, selain itu mengikatkan tali saat kapal sandar di dermaga yang disebut dengan *mooring winch*. *Windlass* dapat digerakkan oleh tenaga listrik, tenaga hidrolik dan tenaga uap. Berdasarkan penelitian yang telah dilaksanakan penulis di KM. Situ Mas yang menggunakan *windlass* dengan tenaga motor listrik. Bagian-bagian dari *windlass* yaitu motor elektrik, *wildcat*, kopling, band rem, roda gigi, *gypsies*, *drum rope*. Saat ini pengoperasian *windlass* masih mengharuskan manusia mengontrol secara manual. *Windlass* dapat mengangkat atau menurunkan jangkar dan menggulung tali tambat karena tenaga dari motor listrik yang dihubungkan oleh poros melalui *gear* transmisi yang mempunyai fungsi menambah torsi agar kerja motor listrik tidak berat, dan penghubung antara *anchor winch* dengan *mooring winch*. *Gear* transmisi tersebut terdapat tuas yang digunakan untuk memindah *gear* saat akan menggunakan *windlass* untuk mengangkat jangkar atau menggulung tali tambat. Pengoperasian *gear* transmisi secara manual.

Dalam melaksanakan praktek laut, penulis mengamati pekerjaan yang dilakukan kru kapal. Saat kru dek sedang melakukan kerja kapal akan berlabuh di perairan Tanjung Priok Jakarta, karena pengoperasian manual kru dek harus menuju area haluan untuk mengoperasikan mesin jangkar. Sebelum kapal berada diposisi berlabuh yang telah ditentukan harus sudah berada di area mesin jangkar untuk melakukan persiapan penurunan jangkar. Mualim 3, bosun, juru mudi, dan kadet dek masing-masing

mempunyai tugas sendiri yang saling berhubungan saat proses penurunan jangkar sehingga tidak bisa satu orang mengerjakan dua tugas. Hal ini berdampak pada pekerjaan yang sebelumnya dilakukan menjadi terhambat akibat harus melaksanakan labuh jangkar.

Dari segi operasional alat ini tidak praktis, karena membutuhkan orang banyak untuk melakukan labuh jangkar yang seharusnya dapat dilakukan oleh 1 orang saja, sehingga kru dek lainnya masih bisa melakukan pekerjaan lainnya.

Disamping alat yang tidak praktis, dari segi keselamatan penulis merancang untuk membuat rancang bangun karena banyak terjadi kecelakaan saat pengoperasian *windlass*. Pada saat penulis praktek laut terjadi kecelakaan di Pelabuhan Merak, hal ini terjadi saat kapal proses untuk sandar. Kru dek bersiap untuk mengencangkan tali tros yang sudah terpasang di dermaga agar kapal merapat dengan baik namun tali tros putus disebabkan ombak besar yang tiba-tiba terjadi. Karena pengoperasian *windlass* manual, yang mengharuskan kru dek berada di area *windlass* akibatnya kru kapal yang saat itu bertugas mengencangkan tali tross terkena sabetan. Dampak yang terjadi akibat putusnya tali tros menyebabkan kru dek yang terkena sabetan meninggal dunia. Dari kejadian diatas penulis merancang untuk membuat rancang bangun agar saat proses pengoperasian *windlass* oleh kru dek tidak berada di dekat area *windlass* untuk menjaga keselamatan diri.

Berdasarkan teori yang disampaikan terdapat perbedaan dengan rancang bangun. Hal inilah yang memotivasi penulis membuat skripsi

rancang bangun *windlass* dengan judul “Rancang Bangun *Electric Windlass* Guna Mempermudah Pekerjaan *Crew* Di Atas Kapal”.

1.2 Identifikasi Masalah Penelitian

Berdasarkan latar belakang terdapat permasalahan yang berkaitan dengan penelitian ini, yaitu:

- 1.2.1 Ketidakpraktisan *windlass* dalam segi pengoperasian yang membutuhkan banyak orang untuk pengoperasiannya saat menurunkan jangkar.
- 1.2.2 Tingkat keselamatan yang kurang baik saat menggunakan untuk mengencangkan tali tros.

1.3 Cakupan Masalah

Cakupan masalah merupakan jangkauan permasalahan yang dibahas dan batasan penyelesaian yang dilakukan. Maka rancang bangun ini hanya berfokus kepada penggunaan kontrol jarak jauh sebagai pengontrol penggunaan *electric windlass* yang praktis untuk meningkatkan keselamatan kerja.

1.4 Perumusan Masalah

Rumusan masalah yang penulis usulkan dalam tugas akhir adalah sebagai berikut:

- 1.2.1 Bagaimana cara membuat rancang bangun *Electric Windlass*?
- 1.2.2 Bagaimana sistem kerja dari *Electric Windlass*?
- 1.2.3 Apa manfaat dari pembuatan rancang bangun *Electric Windlass*?

1.5 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian penulis untuk melakukan penelitian dan menyalurkan kedalam skripsi adalah:

1.4.1 Untuk mengetahui bagaimana cara pembuatan rancang bangun *Electric Windlass*.

1.4.2 Untuk mengetahui bagaimana sistem kerja rancang bangun *Electric Windlass*.

1.4.3 Untuk mengetahui manfaat dibuatnya rancang bangun *Electric Windlass*.

1.6 Manfaat Perancangan

Dari hasil perancangan mengenai rancang bangun *Electric Windlass* guna mempermudah pekerjaan kru di atas kapal. Penelitian yang penulis lakukan diharapkan dapat berguna dan bermanfaat bagi penulis dan pembaca. Berikut adalah manfaat dari penulisan skripsi ini, yaitu:

1.5.1 Manfaat Secara Teoritis

Manfaat secara praktis dalam rancang bangun ini dengan majunya teknologi dan ilmu pengetahuan yang pesat di sektor maritim yang memberikan keuntungan yaitu kepraktisan dalam pengoperasian *windlass* dan meningkatkan keselamatan bagi kru kapal saat pengoperasian *windlass*.

1.5.2 Manfaat Secara Praktis

1.5.2.1 Bagi Lembaga Pendidikan

Hasil karya perancangan ini akan bermanfaat dan melengkapi alat peraga sebagai alat peraga pembelajaran pada laboratorium kampus Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.

1.5.2.2 Bagi Pembaca

Dapat menambah pengetahuan dan wawasan tentang rancang bangun *electric windlass* guna mempermudah pekerjaan diatas kapal, dan sebagai tolak ukur untuk pengembangan penelitian selanjutnya.

1.7 Spesifik Produk Yang Dikembangkan

Produk yang dikembangkan merupakan alat peraga sistem pengoperasian permesinan secara manual dengan jarak jauh menggunakan jaringan nirkabel. Produk yang akan dikembangkan adalah sebagai berikut.

1.6.1 Alat dan bahan yang akan digunakan dalam perancangan ini adalah motor DC, *remote control*, kabel *power*, arduino, *styrofoam*, dan kompon gipsum.

1.6.2 Keunggulan dari bahan yang digunakan adalah harganya terjangkau dan mudah didapatkan.

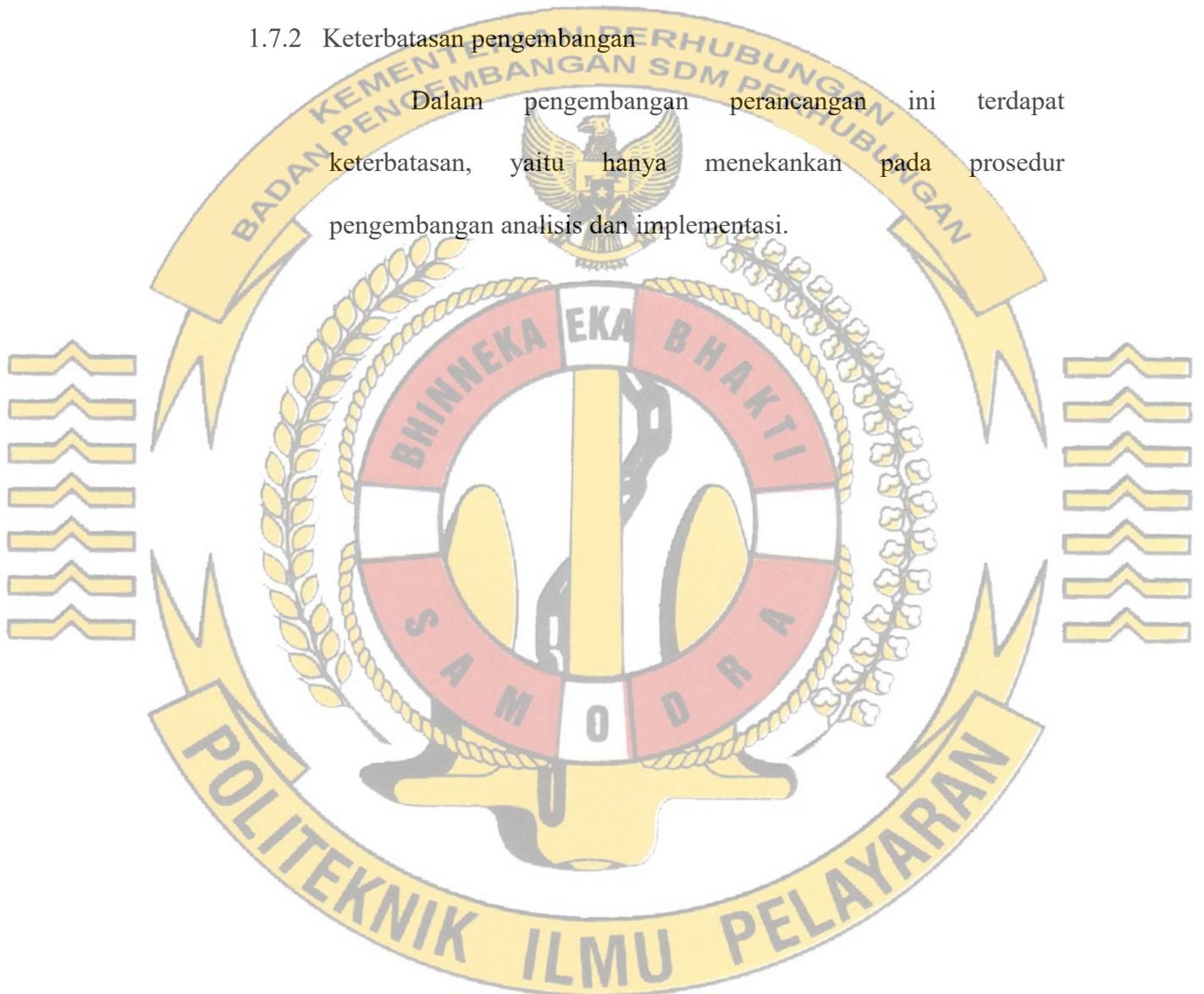
1.8 Asumsi Keterbatasan Pengembangan

1.7.1 Asumsi pengembangan

Kemudahan pengoperasian kapal, meringankan pekerjaan kru kapal, dan menghasilkan tingkat keselamatan yang tinggi.

1.7.2 Keterbatasan pengembangan

Dalam pengembangan perancangan ini terdapat keterbatasan, yaitu hanya menekankan pada prosedur pengembangan analisis dan implementasi.



BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka

Pada bab ini digunakan sebagai sumber teori yang melandasi penelitian. Sumber-sumber tersebut menjadi dasar dalam memahami latar belakang penelitian ini.

2.1.1 Rancang Bangun

Bangun atau pembangunan merupakan suatu kegiatan guna menciptakan sistem yang baru maupun memperbaiki atau mengganti sistem yang telah ada secara keseluruhan (Buchari, Sentinowo, & Lantang, 2015). Proses dalam mewujudkan sistem yang baru atau mengembangkan sistem yang telah ada akan diuji dan dilakukan beberapa kali untuk menghasilkan rancang bangun yang dianggap sempurna.

Maket adalah pekerjaan konstruksi miniatur yang dilakukan dalam tiga dimensi untuk memudahkan visualisasi hasil desain seperti rancangan interior, struktur, eksterior, atau siteplan. Maket dalam bahasa Inggris adalah "*Maquette*" yang berarti bentuk demonstrasi yang direncanakan dan bertujuan sebagai tampilan umum. Menurut Khairi (2012: 13) maket adalah bentuk tiga dimensi yang biasa dipakai dalam dunia arsitektur. Melalui teori tersebut maket diartikan sebagai bentuk desain tiruan tiga dimensi dalam bentuk skala kecil.

Tahap pertama pembuat rancang bangun dengan mendesain untuk memberikan gambaran pengguna merencanakan sistem yang akan digabungkan dari beberapa elemen yang terpisah sehingga bisa menjadi satu sesuai dengan yang diinginkan.

2.1.2 *Windlass*

Windlass merupakan sistem mesin derek jangkar yang dipasang dikapal untuk mengangkat dan menggulur jangkar serta rantai jangkar melalui tabung jangkar/*hawse pipe* (Akbar Yudistira, 2014). Menurut Soejanto, 1991 manfaat yang utama dari *windlass* yaitu sebagai penghubung atau penarik tali/rantai jangkar.

Windlass mampu mengangkat jangkar pada kedalaman 30-60 meter.

Windlass diposisikan pada haluan kapal sehingga mempermudah proses penaikan dan turunnya jangkar. Pondasi di geladak haluan kapal harus kuat, karena menopang jangkar.

Windlass perlu dilengkapi dengan rem guna mengurangi kecepatan dan menghentikan putaran poros saat menurunkan jangkar.

Windlass memiliki fungsi, untuk keperluan mengangkat dan menurunkan jangkar yang digunakan saat kapal berlabuh untuk membatasi gerak kapal agar tetap pada posisi kedudukannya, serta untuk alat menggulung tali tros.

2.1.2.1 Jenis-Jenis Penggerak *Windlass*

Tenaga penggerak *windlass*, dibagi menjadi 3 yaitu:

2.1.2.1.2 *Windlass* Tenaga Uap

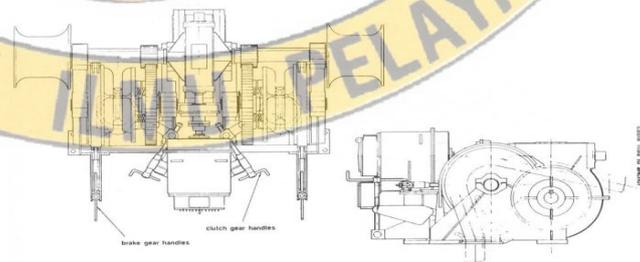
Pada dasarnya *windlass* tenaga uap merupakan *windlass* yang digerakkan dengan uap bertekanan yang dihasilkan oleh boiler. Energi panas dalam bentuk uap yang dihasilkan boiler disalurkan melalui pipa-pipa menuju sudu-sudu pada *windlass*, energi panas dari uap berubah menjadi energi mekanik. Uap tersebut memutar sudu-sudu yang membuat poros *windlass* dapat berputar. Jenis *windlass* tersebut dapat digunakan pada kapal tanker minyak karena dilengkapi dengan boiler untuk menghasilkan uap. Tenaga penggerak ini bermanfaat karena *steam* mempunyai sistem kebakaran yang rendah dan dapat digunakan untuk membersihkan tangki penyimpanan. Namun tenaga penggerak jenis ini memiliki kekurangan pada saat memasang pipa dan penempatan mesin karena membutuhkan banyak ruang.



Gambar 2.1 *Windlass* Tenaga Uap
(Sumber: Michael Marrow, 2007)

2.1.2.1.2 *Windlass* Tenaga Listrik

Elektro motor merupakan sumber penggerak *windlass*. Pada dasarnya, elektro motor mendapat daya dari generator sehingga dapat memutar poros *windlass* yang terhubung dengan *handle* atau kopleng. Fungsi dari kopleng ini adalah untuk mentransfer gaya dari poros penggerak ke poros penggerak, sehingga *windlass* dapat berputar. Jenis alat ini banyak digunakan dikapal *modern*, kecuali kapal yang bermuatan bahan mudah terbakar. *Windlass* ini memiliki kelebihan tidak bising dalam kerjanya, tidak memuat tempat yang banyak, dan area *windlass* bersih. Namun kapal yang memiliki *windlass* dengan penggerak tenaga listrik harus mempunyai generator khusus *windlass* karena membutuhkan tegangan yang besar saat pengoperasian *windlass*.



Gambar 2.2 *Windlass* Tenaga Listrik

(Sumber: H.D. MacGeorge C.Eng, FI.Mar.E, MRINA,
M.Phil "Marine Auxilary Machine 7th Edition Book", 1995)

2.1.4.1.3 *Windlass* Tenaga Hidrolik

Penggerak *windlass* yang menggunakan tenaga hidrolik memanfaatkan tekanan oli. Oli hidrolik dipompa dengan pompa hidrolik menuju ke *valve* distribusi yang diteruskan ke pompa hidrolik. Oli hidrolik menekan piston-piston yang ada di dalam pompa sehingga memutar poros *windlass*. Kekurangan alat jenis ini perawatan yang susah karena tekanan tinggi oli hidrolik menyebabkan pipa-pipa sering bocor sehingga mempengaruhi tekanan oli hidrolik yang menekan motor hidrolik sebagai penggerak poros *windlass* yang mengakibatkan tenaga *windlass* berkurang, selain itu area *windlass* menjadi kotor karena sering terjadi bocor akibat tekanan oli hidrolik yang tinggi.



Gambar 2.3 *Windlass* Tenaga Motor Hidrolik
(Sumber: Eva Ariani Iskandar, 2015)

2.1.2.2 Jenis Konstruksi *Windlass*

2.1.2.2.1 *Windlass* Konstruksi Vertikal

Vertikal *windlass* merupakan tipe *windlass* yang posisi sumbu poros vertikal terhadap *deck* kapal. Jenis konstruksi ini biasanya digunakan pada kapal angkutan laut. Penggerak *windlass* berada dibawah *deck* kapal, hanya *windcat* dan pengontrol saja yang ada di atas *deck* sehingga mesin dapat terlindungi dari pengaruh cuaca. Selain itu dapat menurunkan masalah *relative deck defleksi* dan mempermudah instalasi dan pelurusan dari *windlass*. Untuk melilitkan tali tambat sebuah *capstan* dihubungkan pada poros utama di atas *windlass*. Dalam kegiatan menarik jangkar dan pengaturan *mooring winch*, *windlass* vertikal mempunyai fleksibilitas yang tinggi.

2.1.2.2.2 *Windlass* Konstruksi Horizontal

Horizontal *windlass* adalah jenis konstruksi *windlass* dengan poros yang horizontal dengan *deck* kapal. Jenis *windlass* ini mudah dipasang, tetapi memerlukan perawatan rutin karena permesinan *windlass* berada diatas *deck* kapal sehingga langsung terkena gelombang dan udara luar.

2.1.2.3 Bagian-bagian *Windlass*

2.1.2.3.1 Jangkar Kapal

Jangkar merupakan alat untuk menambatkan kapal ke dasar perairan agar kapal tidak bergerak karena hembusan angin, arus atau gelombang. Saat jangkar diturunkan maka gerakannya kapal menjadi terbatas, hal ini bertujuan agar kapal tetap pada posisinya.

Setiap kapal harus memiliki jangkar karena fungsi dari alat ini adalah untuk mencegah kapal agar tidak melakukan pergerakan dan menjaga kapal pada posisinya. Pada umumnya pergerakan kapal disebabkan oleh gaya dorong arus di bagian bawah garis air kapal, gaya angin di bagian atas kapal, gaya dorong gelombang laut.



Gambar 2.4 Jangkar Kapal
(Sumber: Suprpto, 2019)

Jangkar yang dimiliki kapal disesuaikan dengan daerah operasi kapal. Hal ini disesuaikan dengan penempatan dan kegunaan jangkar tersebut. Terdapat 3 tipe jangkar yaitu:

a) *Bower Anchor* (Jangkar Utama)

Bower anchor biasa dipakai dikapal yang memiliki DWT diatas 250. Jangkar utama diletakkan di haluan bagian kanan dan kiri. Jangkar kanan dan kiri memiliki bobot yang sama sesuai dengan klasifikasi kapal.

b) *Stream Anchor* (Jangkar Arus)

Stream anchor diperuntukkan guna membantu jangkar utama saat berlabuh di tempat-tempat berarus kuat untuk menjaga posisi kapal dibagian buritan agar tidak bergerak. Jangkar ini ditempatkan di buritan yang memiliki berat minimum sepertiga berat jangkar utama.

c) *Kedges Anchor* (Jangkar Cemat).

Jangkar *Kedges* berguna ketika kapal kandas di dasar yang daerahnya berpasir. Berat jangkar tersebut adalah setengah dari jangkar arus.

Selain dari tipe-tipe jangkar diatas, dapat diketahui terdapat jenis-jenis jangkar antara lain:

a) *Stockless Anchor*, jangkar jenis ini digunakan

pada kapal-kapal besar dan mempunyai tiang

jangkar yang dapat dipindahkan. Cara kerja

jangkar jenis ini, saat diturunkan maka bagian

lengan akan bergerak karena terdapat engsel di

mahkota jangkar (*crown*). Lengan jangkar dapat

bergerak 45 derajat, sehingga dengan posisi ini

jangkar dapat menempel dengan baik ke dasar

laut. Saat jangkar dinaikkan, rantai dan tiang

jangkar pada posisi vertikal, lengan jangkar akan

terangkat sehingga pegangan jangkar terlepas dan

dapat diangkat dengan mudah.

b) *Danforth Stock Anchor*, jangkar jenis ini biasa

dimanfaatkan pada kapal yang panjangnya

sampai 100ft. Jangkar jenis ini memiliki daya

pegangan yang baik daripada *stockless anchor*.

c) *Mushroom Anchor*, jangkar jenis ini

dimanfaatkan pada kapal yang beroperasi di

sungai atau di perairan berlumpur karena bentuk

jangkar ini menyerupai mangkok sehingga dapat

bekerja dengan sempurna.

2.1.2.3.2 Rantai Jangkar (*Anchor Chain*)

Rantai jangkar adalah rantai yang terdiri dari potongan-potongan antara segel dan segel lainnya, masing-masing bagian memiliki panjang satu *fahtom*. Susunan rantai satu *fathom* terdiri atas segel penghubung, mata rantai ujung, dan mata rantai besar. Sedangkan susunan rantai jangkar pada bagian *fore runner* terdiri dari jangkar, segel jangkar, mata rantai ujung, mata rantai besar, kili-kili (*swifel*), mata rantai, dan diakhiri dengan mata rantai besar, mata rantai ujung dan segel penghubung. Beberapa mata rantai dipenuhi dengan *stut* dan tanpa *stut*. Fungsi *stut* yaitu mencegah agar lebar mata rantai tidak berubah saat ada tarikan.



Gambar 2.5 Rantai Jangkar

(Sumber: Sony Mulaksono "Konsep Dasar Kapal SMK X Semester 2", 2013)

2.1.2.3.3 Tabung Jangkar (*Haws Pipe*)

Tabung jangkar adalah tabung yang dilewati oleh jangkar yang ditempatkan di sisi kanan dan kiri haluan depan kapal. Tabung ini berfungsi sebagai tempat dan posisi jangkar, bagian tiang jangkar akan masuk ke dalam lubang jangkar. Panjang tabung jangkar disesuaikan seperlunya sesuai kemiringan rantai sehingga gesekan rantai dan ujung tabung terjadi sesedikit mungkin.



Gambar 2.6 *Haws Pipe*

(Sumber: Maha Siwa, 2015)

2.1.2.3.4 Bak Rantai Jangkar (*Anchor Chain Locker*)

Bak rantai jangkar merupakan tempat menyimpannya rantai jangkar berada di depan sekot tubrukan. Jumlah bak rantai disesuaikan dengan jumlah jangkar kapal yang digunakan.



Gambar 2.7 *Chain Locker*
(Sumber: Sony Mulaksono "Konsep Dasar Kapal
SMK X Semester 2". 2013)

2.1.2.3.5 Tabung Rantai Jangkar (*Chain Pipe*)

Tabung rantai jangkar adalah tabung tegak atau vertikal yang dilewati rantai jangkar. Tabung ini memiliki konstruksi yang mirip dengan *haws pipe*, tetapi di bagian bawah menghadap *chain locker*. Posisi tabung tersebut tepat di lubang rantai di bawah mesin jangkar.



Gambar 2.8 *Chain Pipe*
(Sumber:Suprpto, 2019)

2.1.2.3.6 Chain Stopper

Chain stopper digunakan untuk mengampu tarikan rantai dan jangkar pada kapal berlabuh. Biasanya dipasang di antara mesin jangkar dan *haws pipe*.

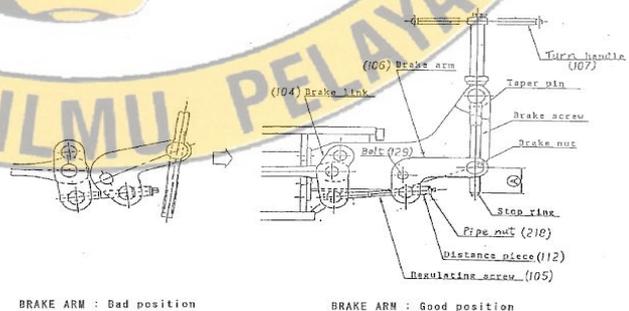


Gambar 2.9 *Chain Stopper*

(Sumber: Gard "Anchor Loss Book ", 2016)

2.1.2.2.7 Kampas Rem (*Breaker*)

Kampas rem diperuntukkan guna mengikat roda saat *lego* jangkar sehingga dapat memperlambat kecepatan jangkar dan mencegah lepasnya jangkar saat *lego* jangkar. Rem ini dioperasikan secara manual.



Gambar 2.10 *Breaker*

(Sumber: Jong Dae Bae, 2010)

2.1.2.2.8 Rope Drum

Drum ini memiliki bentuk lingkaran yang berfungsi sebagai tempat bagi tali tambat. Tali tambat digulung rapi dengan bentuk lingkaran dan mudah diregangkan saat akan digunakan.



Gambar 2.11 *Drum Rope*

(Sumber:Sony Mulaksono "konsep dasar kapal SMK X Semester 2", 2013)

2.1.2.3.9 Kopling (*Handle*)

Alat ini berperan melanjutkan putaran dari poros penggerak ke poros yang digerakkan.

Kopling terbagi menjadi 2, yaitu kopling tetap dan kopling tidak tetap. Kopling masih merupakan bagian dari mesin yang bekerja untuk memindahkan tenaga dari poros penggerak ke poros yang digerakkan secara stabil (tidak licin), dimana sumbu kedua poros berada dalam satu garis lurus. Sedangkan kopling tidak tetap berfungsi untuk menghubungkan poros

penggerak dengan poros yang digerakkan searah putaran, dan dapat dilepaskan antara hubungan kedua poros tersebut baik baik pada keadaan diam maupun pada putaran.

2.1.3 Sistem Kendali Jarak Jauh

Teknologi kendali jarak jauh adalah teknologi yang terhubung dengan hubungan antara manusia dengan sistem secara sistematis. Dalam sistem kendali jarak jauh, secara garis besar terdapat dua buah komponen utama, yaitu bagian pengendali lokal, dan bagian pengendali jarak jauh (Alamsyah & Faisal, 2015). Pengendali lokal adalah bagian yang dikendalikan oleh operator, sedangkan pengendali sisi jauh adalah bagian yang berhubungan langsung dengan peralatan yang dikendalikan.

2.1.4 Pengoperasian

Pengoperasian dibentuk dari kata operasi dalam Bahasa Inggris yaitu "*operate*". Dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), arti kata pengoperasian adalah proses, cara, perbuatan mengoperasikan. Menurut Chaer (2003: 102) pengoperasian adalah serangkaian proses dan cara menjalankan alat ataupun sistem secara baik. Pedoman pengoperasian merupakan instrumen yang dibuat untuk memenuhi standar kelaikan operasi, memuat antara lain tentang proses dan prosedur standar pengoperasian peralatan. Secara umum pedoman pengoperasian adalah gambaran langkah-

langkah yang diperlukan untuk mengoperasikan sebuah alat sesuai fungsinya berdasarkan standar yang sudah baku.

Dari pengertian diatas pengoperasian diatas, suatu sistem pada suatu alat dapat berfungsi dengan baik jika kita melakukan pengoperasian dengan benar sesuai prosedur yang telah ditetapkan.

2.1.5.1 Pengoperasian *Windlass*

Windlass menurut jenis penggeraknya dibagi menjadi tiga yaitu tenaga uap, tenaga listrik, dan tenaga motor hidrolis. Saat akan mengoperasikan *windlass* memiliki prosedur pengoperasian yang berbeda-beda sesuai dengan jenis penggerak.

Dalam pengoperasian *windlass* dengan tenaga listrik harus mempersiapkan generator terlebih dahulu untuk memenuhi daya yang dibutuhkan motor listrik. Saat akan digunakan harus mengecek kondisi *windlass* dengan melakukan *running test*, memastikan bahwa motor listrik dapat menggerakkan poros. Pada umumnya hal-hal yang harus diperhatikan saat penggunaan *windlass* antara lain:

2.1.5.1.1 Pastikan *windlass* tidak terhalang obyek asing.

2.1.5.1.2 Pasang ban rem, lepaskan penarik kabel dari bagian penggerak.

2.1.5.1.3 Pastikan kopling-kopling sudah terkait dengan benar.

2.1.5.1.4 Pastikan bahwa motor listrik dapat bekerja dengan baik.

2.1.5.1.5 Komunikasi dengan *bridge* untuk menginformasikan kondisi di haluan dan arus air laut.

2.1.6 Keselamatan Kerja

Keselamatan dalam bahasa Inggris yaitu "*safety*", biasanya dikaitkan dengan peristiwa bebas kecelakaan atau hampir celaka. Jadi, dalam praktiknya keselamatan sebagai pendekatan ilmiah dan sebagai pendekatan praktis mempelajari factor-faktor yang dapat menyebabkan kecelakaan dan mencoba mengembangkan berbagai cara pendekatan untuk meminimalkan risiko kecelakaan (Syaaf, 2007).

Menurut Bangun Wilson (2012:377), keselamatan kerja adalah perlindungan keselamatan di tempat kerja yang dialami pekerja baik fisik maupun mental di tempat kerja. Menurut Mondy dan Noe, dalam (Pangabean Mutiara, 2012:112). Kesehatan dan keselamatan kerja meliputi perlindungan pekerja terhadap kecelakaan kerja, sedangkan kesehatan mengacu pada kebebasan pekerja dari penyakit fisik dan mental.

Dari pengertian di atas, dapat disimpulkan bahwa keselamatan adalah upaya manusia untuk mencegah terjadinya kecelakaan, merasa aman dan bebas dari penderitaan atau kerugian, khususnya bagi pekerja.

2.1.6.1 Pentingnya Keselamatan Kerja

Keselamatan merupakan salah satu faktor penting yang dapat mempengaruhi produktivitas pekerja. Risiko kecelakaan kerja seringkali bersumber dari kelalaian manusia. Hal ini dapat menyebabkan penurunan produktivitas kerja. Penyebab kecelakaan biasanya berasal dari manusia dan lingkungan. Faktor manusia adalah aktivitas yang berbahaya bagi manusia, seperti pelanggaran yang disengaja terhadap prosedur keselamatan wajib. Sedangkan faktor lingkungan disebabkan oleh kondisi tidak aman di lingkungan kerja, seperti peralatan dan mesin. Perusahaan yang baik adalah perusahaan yang menjaga keselamatan karyawannya dengan menetapkan aturan keselamatan.

Keselamatan kerja mengacu pada kondisi keselamatan atau keamanan terhadap rasa sakit, kerusakan atau kerugian di tempat kerja (Mangkunegaran, 2000).

Dalam hal ini, keselamatan kerja mengacu pada perangkat keselamatan yang digunakan oleh pekerja untuk melindungi risiko tertentu dari kecelakaan. Dapat dikatakan

bahwa keselamatan kerja penting untuk meningkatkan produktivitas tenaga kerja dan perusahaan memberikan perhatian khusus kepada tenaga kerja agar dapat bekerja dengan tenang.

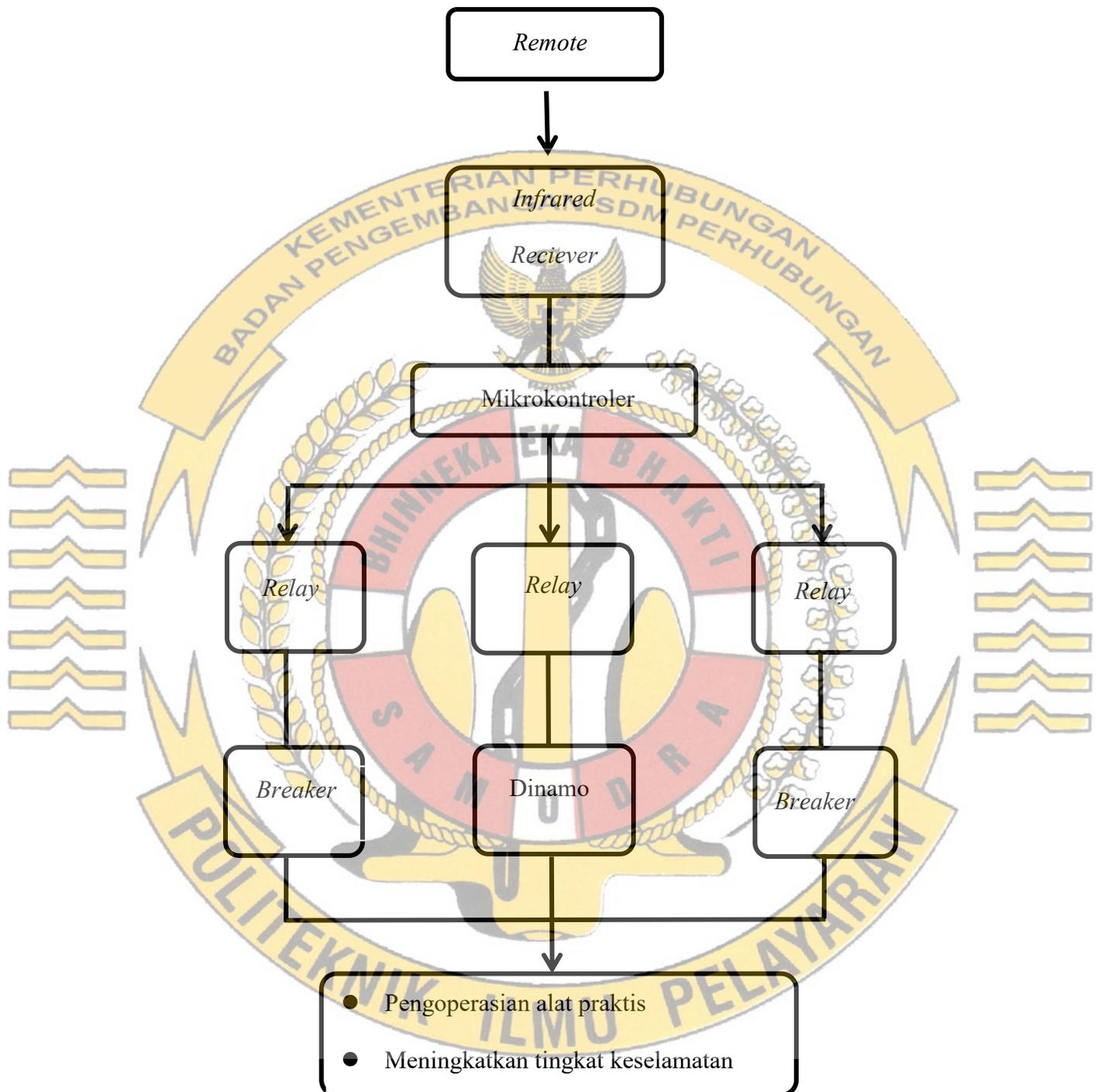
2.1.6.2 Tujuan Keselamatan Kerja

Tujuan dari praktik keselamatan adalah untuk mengidentifikasi dan mendeteksi kerentanan yang memungkinkan terjadinya kecelakaan. Fungsi ini dapat dilakukan dengan dua cara, yaitu untuk mendeteksi sebab dan akibat kecelakaan dan untuk memeriksa apakah pemeriksaan telah dilakukan dengan benar.

Menurut Mangkunegaran (2000), tujuan keselamatan dan kesehatan kerja adalah sebagai berikut:

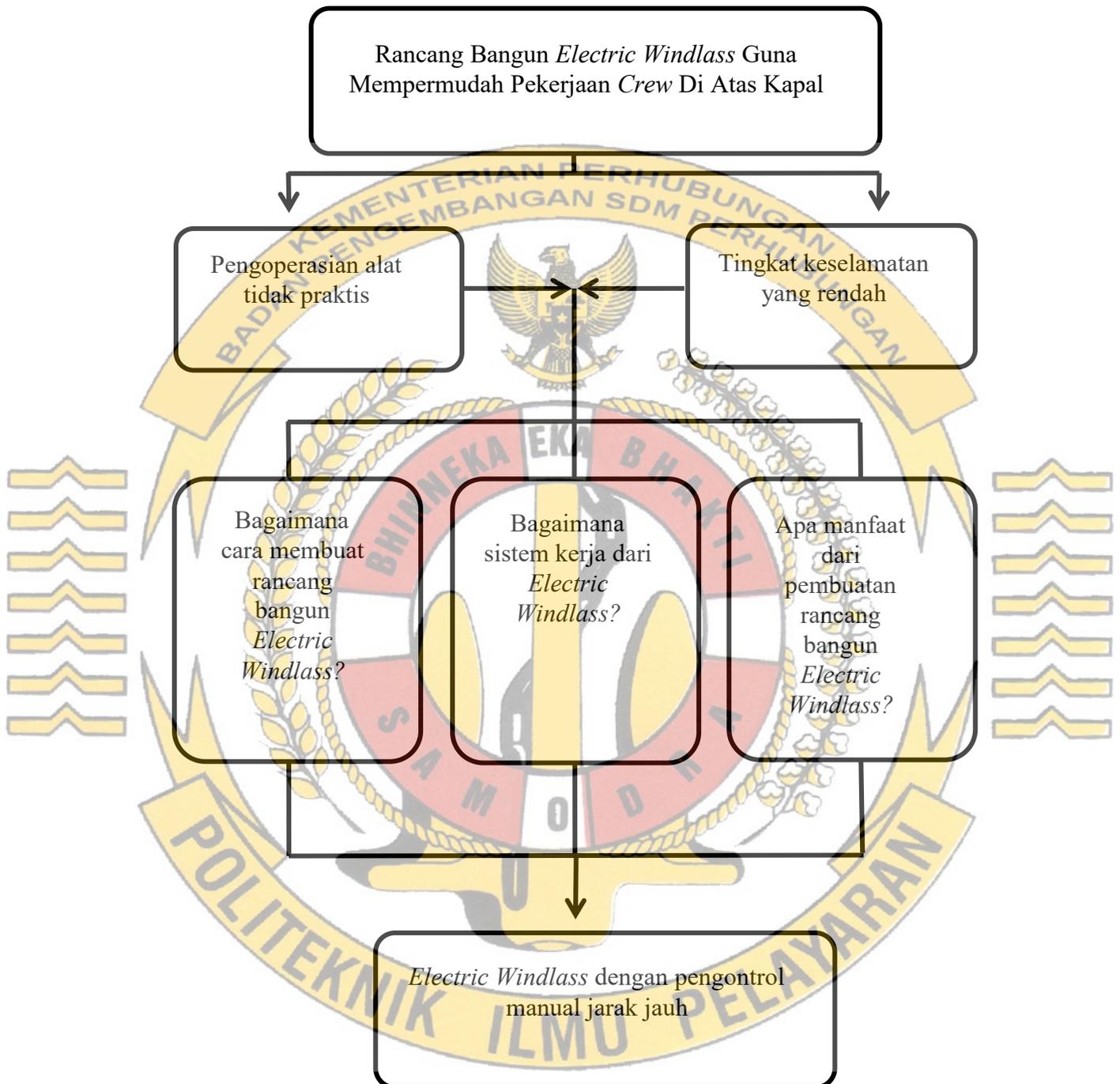
- A. Agar setiap pegawai mendapat jaminan keselamatan dan kesehatan kerja baik secara fisik, sosial maupun psikis.
- B. Agar semua alat dan perlengkapan kerja digunakan selektif mungkin.
- C. Untuk memastikan bahwa semua produk tetap aman.
- D. Adanya jaminan pemeliharaan dan peningkatan kesehatan gizi karyawan.
- E. Meningkatkan semangat, keserasian kerja dan partisipasi dalam bekerja.
- F. Menghindari gangguan kesehatan yang disebabkan oleh lingkungan kerja atau kondisi kerja.
- G. Agar setiap karyawan merasa aman dan tenteram dalam bekerja.

2.2 Kerangka Teoritis



Gambar 2.12 Kerangka Teoritis

2.3 Kerangka Pikir



Gambar 2.13 Kerangka Pikir

BAB V

PENUTUP

5.1 Simpulan

Setelah mendapatkan hasil penelitian dan dilakukan pembahasan yang dijabarkan dalam skripsi ini, sehingga dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Cara pembuatan rancang bangun electric windlass dengan pengoperasian manual jarak jauh menggunakan remote adalah tahap analisis yaitu mengamati permasalahan di lapangan untuk dibuat konsep rancang bangun. Kemudian tahap design merupakan tahap persiapan bahan dan alat, dan sketsa rancang bangun. Persiapan bahan dibagi menjadi 2 yaitu, bahan perangkat mekanik dan bahan perangkat elektronika. Pada tahap selanjutnya yaitu development, dilakukan pembuatan dan perakitan perangkat mekanik dan pemrograman perangkat elektronika. Peneliti juga melakukan penggabungan perangkat mekanik dan elektronika agar semua dapat berfungsi sesuai harapan. Pada tahap implementasi dilakukan uji coba oleh peneliti dan ahli untuk mengetahui kinerja alat. Karena alat tersebut belum sesuai harapan sehingga didapatkan catatan evaluasi untuk dilakukan perbaikan sehingga alat dapat berfungsi secara baik.

2. Pengoperasian rancang bangun electric windlass menggunakan mikrokontroler, dengan memakai remote sebagai media pengoperasian dan Arduino ATmega2560 sebagai otak pengoperasian alat ini. Sistem kerja mikrokontroler, remot memancarkan sinar infra merah selanjutnya

diterima oleh IR receiver. Arduino ATmega akan mengeluarkan perintah kepada motor DC sesuai dengan program yang telah di masukkan ke dalam mikrokontroler. Di dalam remote terdapat perintah tombol 1 dan 2 untuk menggerakkan rem anchor winch, tombol 3 dan 4 untuk menggerakkan rem mooring winch, tombol kanan kiri menggerakkan penggerak utama, tombol bintang menyetop rem anchor winch dan mooring winch, tombol pagar untuk menyetop penggerak utama.

3. Manfaat dari rancang bangun ini, lebih praktis sehingga dapat mempersingkat waktu dalam pengoperasiannya dengan dioperasikan oleh 1 orang saja dan dapat mengurangi kecelakaan kerja.

5.2 Implikasi

Berdasarkan hasil dari penelitian dapat dikemukakan implikasi sebagai berikut :

1. Bahasa pemrograman mikrokontroler Arduino ATmega2560 cukup rumit dan susah untuk dimengerti, sehingga saat melakukan tahap pemrograman harus teliti dan cermat. Jika ada bahasa yang tidak sesuai dengan program maka alat tidak akan bekerja. Selain itu mencari referensi pemrograman dan *datasheet* alat tersebut agar ketika program tidak sesuai dapat dicoba dengan program lainnya.
2. Bahan pembuatan rancang bangun yang tidak sesuai dengan peneliti karena tidak kuat dan menjadi rumit dalam pengerjaan, sehingga harus di analisa terlebih dahulu sifat bahan tersebut. Hal ini untuk meminimalisir pengeluaran yang berlebih.

3. Rancang bangun ini menggunakan komponen mekanik gear sebagai penghubung poros utama dengan anchor winch dan mooring winch. Gear tersebut kadang tidak presisi jika peletakannya tidak sejajar. Sehingga harus cermat dan diukur dengan baik, agar gear dapat saling berhubungan dan memutar dengan baik.

5.3 Saran

Berdasarkan pembahasan penelitian yang telah didiapat, peneliti dapat memberi saran dari pembuatan rancang bangun electric windlas sebagai berikut:

1. Bagi yang akan membuat rancang bangun sebaiknya membuat konsep rancang bangun terlebih dahulu agar dapat menentukan bahan yang akan digunakan dan jumlah bahan tersebut sehingga akan mengurangi biaya dari pembuatan rancang bangun ini.
2. Pembuatan rancang bangun ini sebaiknya menggunakan gear differential dengan bahan baja atau metal sehingga tidak mudah bengkok.
3. Jika pengoperasian rancang bangun dengan kontrol manual jarak jauh dengan menggunakan media remot, alangkah baiknya di beri tambahan reciever yang lebih besar sehingga dapat menerima sinar infra merah dengan jarak yang lebih jauh.

DAFTAR PUSTAKA

- Aan Komariah, D. S. (2014). *Metedologi Penelitian Kualitatif*. Bandung:Alfabeta.
- Aji, S. G. (2019). *Sistem Perawatan Dan Pengoperasian Mesin Jangkar (Windlass) Pada Kegiatan Reparasi Kapal di PT.BKI Cabang Semarang*. Semarang: Unimar Amni.
- Alamsyah, M. N. (2015). *Perancangan Dan Penerapan sistem Kontrol Peralatan Elektronik Jarak jauh Berbasis Web*. Palu: Universitas Tadulako.
- Arti Kata Pengoperasian*. (n.d.). Retrieved from Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI).
- Arti Kata Analisis*. (n.d.). Retrieved from Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI).
- Bangun, W. (2012). *Manajemen Sumber Daya Manusia*. Bandung: PT.Erlangga.
- Chaer, A. (2003). *Tata Baku Bahasa Indonesia*. Jakarta: Balai Pustaka Departemen Pendidikan dan Kebudayaan.
- Khairi, S. (2012). *Efektifitas Media Maket Representasi Karya Perancangan Arsitektur di Era Digital*. Depok: UI FTPSA
- M. Z. Buchari, Sentinuwo, & Lantang. (2015). Rancang Bangun Video 3 Dimensi Untuk Mekanisme Pengujian Kendaraan Bermotor di Dinas Perhubungan, Kebudayaan, Pariwisata, Komunikasi, dan Komunikasi. *Jurnal Teknik Informatika*, 6.
- Mutiara, Panggabean. (2012). *Manajemen Sumber Daya Manusia*. Jakarta: Ghalia Indonesia.
- Mangkunegaran, A. P. (2004). *Manajemen Sumber Daya Manusia*. Bandung: PT. Remaj Rosda.
- Putra, N. (2015). *Research & Development Penelitian dan Pengembangan*. Jakarta : PT. Raja Grafindo Persada.
- Rintoarkara, Y. (2021). *Rancang Bangun Electric Windlass Guna Mempermudah Pekerjaan Crew Di Atas Kapal*. Semarang: PIP Semarang.
- Sugiyono. (2016). *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif,Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. (2018). *Metode Penelitian Kombinasi (Mix Methods)*. Bandung: CV. Alfabeta
- W. R. Borg, M. D. (2015). *Educational Research: An Introduce (Fifth Edition)*. New york

Widyoko, E. (2016). *Penelitian Hasil Pembelajaran di Sekolah*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.

Z, S. R. (2007). *Occupational Health and Safety Behaviour dalam Modul Kuliah*. Depok: Departmen K3 FKM Universitas Indonesia.



Lampiran 1
FROM VALIDASI AHLI

Form ini menyatakan bahwa pada tanggal bulan Januari tahun 2022 telah di laksanakan uji coba alat Rancang Bangun *Electric Windlass* Guna Mempermudah

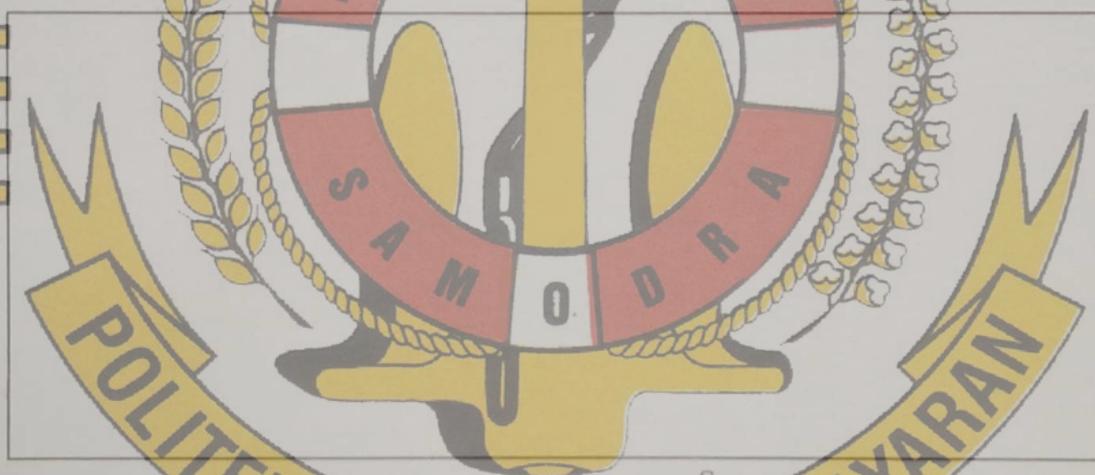
Pekerjaan Crew di Atas Kapal yang disusun oleh :

Nama : Yosafat Rintoarkara

NIT : 541711206442 T

Dalam rangka penelitian skripsi untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan Pelayaran (S.Tr.Pel) pada Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang Uji coba ini bertujuan untuk memastikan cara kerja dan fungsi dari alat tersebut telah sesuai dengan apa yang diharapkan.

Masukan dari ahli :



Peneliti

Semarang,

Ahli

(Yosafat Rintoarkara)

(RENALDO M)

Lampiran 2

Instruction Manual Book Rancang Bangun Electric Windlass Guna Mempermudah Pekerjaan Crew di Atas Kapal



Karya Oleh:

YOSAFAT RINTOARKARA

NIT. 541711206442 T

Dosen Pembimbing:

1. **ABDI SENO, M.Si., M.Mar.E.**
2. **DARUL PRAYOGO, M.Pd**

Dosen Penguji:

1. **NASRI, MT, M.Mar.E**
2. **ABDI SENO, M.Si., M.Mar.E**
3. **DARUL PRAYOGO, M.Pd.**

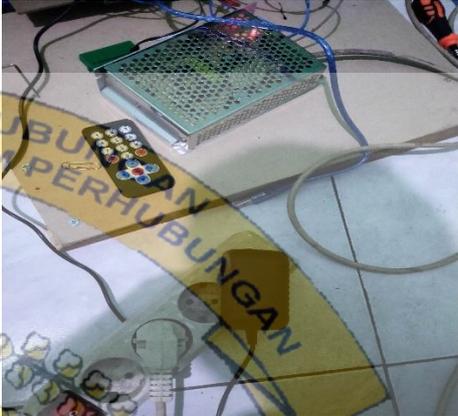
PROGRAM STUDI TEKNIKA DIPLOMA IV

POLITEKNIK ILMU PELAYARAN

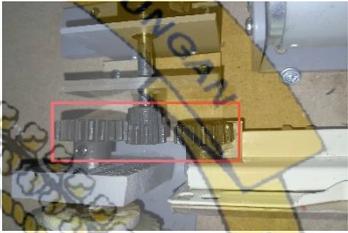
SEMARANG

2022

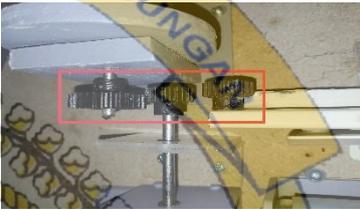
**Tata Cara Penggunaan Alat
Prosedur Pengaktifan Alat Peraga:**

| no | langkah | gambar |
|----|--|--|
| 1 | <p>Pertama – tama berikan sumber <i>voltase</i> pada rangkaian elektronik pada alat peraga yaitu dengan memberikan <i>voltase 220 ac</i> ke <i>power supply</i> dan adaptor pada alat peraga tersebut.</p> |  |
| 2 | <p>Jika lampu LED pada Arduino ATmega dan <i>power supply</i> sudah menyala maka alat siap digunakan</p> |  |
| 3 | <p>Siapkan remot sebagai alat pengontrol, tombol yang digunakan nomor 1,2,3,4, *,#,kanan, dan kiri</p> |  |

Prosedur Pengoperasian Anchor Windlass

| no | langkah | gambar |
|----|---|--|
| 1 | Pastikan rem pada mooring winch sudah terkunci. Jika belum maka kunci dengan memencet tombol 1 dan tombol bintang (*) untuk menghentikan rem. |  |
| 2 | Pastikan rem pada anchor winch terbuka, jika belum buka rem menggunakan tombol 3 dan tombol bintang (*) untuk menghentikan rem. |  |
| 3 | Untuk mengoperasikan anchor winch, gunakan tombol kanan dan kiri. Kiri untuk menurunkan jangkar, kanan untuk menaikkan jangkar |  |
| 4 | Tombol pagar (#) digunakan untuk menghentikan putaran pada anchor winch. |  |
| | Jika sudah selesai gunakan tombol 4 untuk mengunci anchor winch dan tombol bintang (*) untuk menghentikan rem. |  |

Prosedure Pengoperasian Mooring Windlass

| no | langkah | gambar |
|----|--|---|
| 1 | Pastikan rem pada anchor winch sudah terkunci. Jika belum maka kunci dengan memencet tombol 4 dan tombol bintang (*) untuk menghentikan rem. |  |
| 2 | Pastikan rem pada mooring winch terbuka, jika belum buka rem menggunakan tombol 2 dan tombol bintang (*) untuk menghentikan rem. |  |
| 3 | Untuk mengoperasikan mooring winch, gunakan tombol kanan dan kiri. Kiri untuk mengulur tali, kanan untuk menarik tali. |  |
| 4 | Tombol pagar (#) digunakan untuk menghentikan putaran pada anchor winch |  |
| 5 | Jika sudah selesai gunakan tombol 1 untuk mengunci anchor winch dan tombol bintang (*) untuk menghentikan rem. |  |

Perawatan (Maintenance)

| No | <i>Maintenance periode</i> | <i>action</i> |
|----|----------------------------|---|
| 1. | Mingguan | <ul style="list-style-type: none"> - Periksa permukaan pada mikrokontrol bersihkan dari debu dengan menggunakan kuas kecil - Periksa kabel jumper pada mikrokontrol, jika terlepas atau rusak segera diperbaiki. |
| 2. | Bulanan | <ul style="list-style-type: none"> - Periksa permukaan pada mikrokontrol bersihkan dari debu dengan menggunakan kuas kecil - Periksa <i>bearing</i> pada <i>gear</i> untuk diberi grease agar tidak macet - periksa driver motor dapat bekerja dengan baik |
| 3 | Tahunan | <ul style="list-style-type: none"> - Periksa dinamo dc yang terdapat di dalam badan mesin penggerak utama. - Selalu menjaga kebersihan pada mikrokontrol - Periksa setiap tegangan yang masuk ke dinamo, dan periksa mikrokontroler secara keseluruhan |

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Nama : Yosafat Rintoarkara
 Tempat, Tanggal Lahir : Yogyakarta, 5 Juli 1998
 NIT : 541711206442 T
 Agama : Kristen
 Jenis Kelamin : Laki-laki
 Golongan Darah : B
 Alamat : Purbonegaran GK V/1271 RT50 RW11
 Kel.Terban, Kec. Gondokusuman, Yogyakarta

Nama Orang tua :
 Ayah : Driarkara
 Ibu : Unung Arintowati
 Alamat : Purbonegaran GK V/1271 RT50 RW11
 Kel.Terban, Kec. Gondokusuman, Yogyakarta

Riwayat Pendidikan :
 SD : SD Bopkri Gondolayu, tahun 2005 – 2011
 SMP : SMP N 12 Yogyakarta, tahun 2011 – 2014
 SMA : SMA N 9 Yogyakarta, tahun 2014 - 2017
 Perguruan Tinggi : PIP Semarang, tahun 2017 – sekarang

Praktek Laut :
 Perusahaan Pelayaran : PT. Temas Shipping Line
 Nama Kapal : MV. Situ Mas
 Masa Layar : 14 September 2019 – 1 Oktober 2020