

LAPORAN KARYA ILMIAH
RANCANG BANGUN *GEARBOX* PADA PENGGERAK PERAHU
LISTRIK UNTUK MENINGKATKAN TORSI



Telah Diterima Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar
Sarjana Teknik (S.T)

Oleh:

ANGGA RIADI
191720070

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS SAINS TEKNOLOGI
UNIVERSITAS BINA DARMA
PALEMBANG
2023

HALAMAN PENGESAHAN

**RANCANG BANGUN *GEARBOX* PADA PENGGERAK PERAHU
LISTRIK UNTUK MENINGKATKAN TORSI**

ANGGA RIADI

191720070

Telah diterima sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada
Program Studi Teknik Elektro

Menyetujui,
Dosen Pembimbing



Ir. Nina Paramytha IS, M.Sc
NIP: 120109354

Mengetahui,

Dekan Fakultas Sains Teknologi
Elektro Universitas Bina Darma



Dr. Tata Sutabri, S.Kom., MMSI., MKM
NIP: 220401508

Ketua Program Studi Teknik
Fakultas Sains Teknologi



Ir. Nina Paramytha IS, M.Sc
NIP: 120109354

HALAMAN PERSETUJUAN

Karya ilmiah berjudul "Rancang Bangun *Gearbox* Pada Pengerak Perahu listrik Untuk Meningkatkan Torsi" disusun oleh : Angga Riadi, NIM:191720070 telah dipertahankan pada ujian hari Selasa tanggal **02 September 2023** dihadapan tim penguji dengan anggotanya sebagai berikut :

Komisi Penguji:

1. Ketua : Ir. Nina Paramytha Is, M.Sc. (.....) 
2. Anggota I : Muhammad Ariandi, M.Kom. (.....) 
3. Anggota 2 : Timur Dali Purwanto, M.Kom. (.....) 

Mengetahui,
Program Studi Teknik Elektro
Fakultas Sains Teknologi
Universitas Bina Darma
Ketua,

Universitas **Bina Darma**
Fakultas Sains Teknologi


Ir. Nina Paramytha Is, M.Sc.
NIP: 120109354

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Angga Riadi

NIM : 191720070

Dengan ini menyatakan bahwa :

1. Karya tulis berupa karya ilmiah ini adalah asli dan belum diajukan untuk mendapat gelar akademik sarjana di universitas bina darma dan perguruan tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini murni gagasan, rumusan dan penelitian saya sendiri dengan arahan dosen pembimbing.
3. Tidak terdapat karya atau pendapat yang telah dipublikasi orang lain pada karya tulis ini, kecuali secara tertulis dengan jelas dikutip dengan mencantumkan nama perancang dan memasukan kedalam rujukan.
4. Saya bersedia karya ilmiah di cek keasliannya menggunakan plagiat *cheker* serta diunggah ke *internet*, sehingga dapat di akses publik secara langsung.
5. Surat pernyataan ini ditulis dengan sungguh-sungguh dan apabila terbukti melakukan ketidak benaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan dan perundang undangan yang berlaku

Demikian surat pernyataan ini saya buat agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.



Palembang, September 2023
Membuat pernyataan

Angga Riadi
NIM : 191720070

MOTO DAN PERSEMBAHAN

Keberhasilan Dimulai dari Langka Pertama, Terus Maju, dan Tak Pernah Menyerah.

-Angga Riadi

Cukuplah Allah menjadi penolong kami dan Allah adalah sebaik-baik pelindung.

-Q.S Ali Imran :173

Kupersembahkan untuk :

- ❖ Allah SWT
- ❖ Nabi Muhammad SWT
- ❖ Mama dan Papa yang senantiasa memberikan semangat dan doa untuk saya
- ❖ Keluarga yang selalu memberikan dukungan dan semangat kepada saya
- ❖ Ibu Ir. Nina Paramytha Is. M,Sc. Selaku kaprodi dan dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan kepada saya dalam menyelesaikan skripsi ini
- ❖ Para staff dan dosen Teknik Elektro yang selalu memberikan motivasi saya
- ❖ Yang saya hormati Almamater Universitas Bina Darma Palembang

Abstract

Electric boats have become an increasingly popular choice in environmentally friendly water transportation. However, to ensure optimal performance, increasing torque in the propulsion system is crucial. This research discusses the design and implementation of a specialized gearbox designed to enhance torque in electric boats. The design methodology encompasses torque requirement analysis, selection of gear types, and gearbox structural design. Performance testing is conducted using simulations and practical testing. Results show a significant increase in torque and propulsion efficiency, enabling the electric boat to achieve improved performance in various operational conditions.

Keywords: electric boat, gearbox, torque, efficiency, design and development

Abstrak

Perahu listrik telah menjadi pilihan yang semakin populer dalam transportasi air yang ramah lingkungan. Namun, untuk memastikan kinerja optimal, peningkatan torsi pada sistem penggerak menjadi krusial. Penelitian ini membahas rancang bangun dan implementasi *gearbox* khusus yang dirancang untuk meningkatkan torsi pada perahu listrik. Metode desain mencakup analisis kebutuhan torsi, pemilihan jenis roda gigi, dan perancangan struktur *gearbox*. Pengujian kinerja dilakukan menggunakan simulasi dan pengujian praktis. Hasil menunjukkan peningkatan yang signifikan dalam torsi dan efisiensi penggerak, memungkinkan perahu listrik untuk mencapai kinerja yang lebih baik dalam berbagai kondisi operasional.

Kata Kunci: perahu listrik, *gearbox*, torsi, efisiensi, rancang bangun

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT karena berkat rahmat dan karunia-nya, saya dapat menyelesaikan laporan penelitian atau Karya ilmiah yang berjudul **”Rancang Bangun Gearbox Pada Pengerak Perahu listrik Untuk Meningkatkan Torsi”**. Tujuan dari penulis skripsi atau Karya ilmiah ini adalah untuk memenuhi persyaratan untuk menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) program studi Teknik Elektro di universitas Bina Darma Palembang.

Pada kesempatan kali ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada kedua orang tua yang telah memberikan doa, dan dukungan moril maupun materi sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini, selain itu penulis juga turut mengucapkan terima kasih kepada:

1. Dr. Sunda Ariani, M.Pd., M.M. selaku Rektor Universitas Bina Darma Palembang.
2. Dr. Tata Sutabri, S.Kom., MMSI., MKM. selaku Dekan Fakultas Sains Teknologi.
3. Ir. Nina Paramytha Is, M.Sc. selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro. Sekaligus pembimbing dalam pengerjaan tugas akhir ini yang telah banyak memberikan masukan-masukan dalam menyelesaikan tugas akhir.
4. Muhammad Ariandi, M.Kom dan Timur Dali Purwanto, M.Kom selaku dosen penguji.
5. Fero Triando, M.Kom selaku Kepala Laboratorium Teknik Elektro.
6. Keluarga yang banyak memberikan semangat dan motivasi

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	II
HALAMAN PERSETUJUAN	III
HALAMAN PERNYATAAN	IV
MOTO DAN PERSEMBAHAN	V
Abstract	VI
Abstrak	VII
KATA PENGANTAR	VIII
Daftar Tabel	XIII
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan dan Manfaat Penelitian	3
1.4.1 Tujuan Penelitian.....	3
1.4.2 Manfaat Penelitian	3
1.5 Metode Penulisan	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Perancangan.....	7
2.2 Alat <i>Gearbox</i> Pada Mekanikal Pengerak Perahu.....	7
2.3 Rancang Bangun Alat	8
2.4 Desain Alat	9
2.5 <i>Input</i>	9

2.5.1 Motor DC	9
2.6 <i>Proses</i>	14
2.6.1 <i>Gearbox</i>	14
2.6.2 Roda Gigi	15
2.7 <i>Output</i>	17
2.7.1 <i>Propeller</i>	17
2.8 Hambatan Perahu	21
2.8.1 Hambatan Viskos	21
2.8.3 Gelombang air.....	25
2.9 Jarak dan Waktu Tempuh.....	26
BAB III RANCANG BANGUN ALAT	27
3.1. Perencanaan Alat	27
3.2. Perancangan Alat	27
3.2.1 <i>Flowchart</i> Rangkaian Alat	28
3.3 Cara Kerja Alat	29
3.4 Proses Pembuatan Lambung Perahu	29
3.5 Proses Pemasangan Alat	30
3.5.1 Pemasangan Rangkaian Seri Motor DC.....	30
3.5.2 Pemasangan Transmisi Roda Gigi	31
3.5.3 Pemasangan <i>Propeller</i>	32
3.5.4 Pemasangan Kemudi Perahu.....	33
3.5.5 Percobaan Uji Ampung Perahu dan Kebocoran Lambung.....	34
4.1 Tujuan Pengukuran.....	35
4.2 Tahap Perhitungan	36
4.3 Hasil Pengukuran	36
4.4 Hasil Perhitungan	39

4.4.1 Perhitungan Motor DC.....	39
4.4.2 Perhitungan Torsi <i>Gearbox</i>	41
4.4.3 Perhitungan Kecepatan Perahu	44
4.4.4 Perhitungan Koefisien Tahanan Gesek Perahu	45
4.5 Analisa	46
4.6. Pembahasan	47
BAB V PENUTUP	49
5.1 Kesimpulan.....	49
5.2 Saran	49
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

Daftar Gambar

Gambar 2.1 Blok Diagram.....	8
Gambar 2.2 Desain Alat.....	9
Gambar 2.3 Motor DC 775.....	10
Gambar 2.4 Bentuk gelombang <i>output</i> PWM.....	10
Gambar 2.5 Rangkaian dasar <i>H-Bridge</i>	13
Gambar 2.6 <i>Gearbox</i>	14
Gambar 2.7 Perbedaan jumlah roda gigi A penggerak roda gigi B.....	15
Gambar 2.8 <i>Propelle</i> perahu	19
Gambar 2.9 Komponen viskos <i>resistance</i>	23
Gambar 2.10 Jarak dan Waktu Tempu.....	27
Gambar 3.1 <i>Flowchart</i> Alat.....	29
Gambar 3.2 Proses pembuatan badan perahu.....	30
Gambar 3.3 Pemasangan motor DC.....	32
Gambar 3.4 Pemasangan <i>Gearbox</i>	32
Gambar 3.5 <i>Propeller</i> perahu.....	33
Gambar 3.6 Kemudi perahu.....	34
Gambar 3.7 Uji ampung perahu.....	35
Gambar 4.1 Titik pengukuran	37
Gambar 4.2 Grafik kecepatan motor tanpa beban, beban 1 dan 2 orang.....	42
Gambar 4.3 Rekayasa gerak dari <i>Gearbox</i> tanpa beban.....	44

Daftar Tabel

Tabel 2.1 Spesifikasi Motor DC 775.....	12
Tabel 2.2 Poros letak roda gigi.....	16
Tabel 2.3 Viskositas kinetik air pada tekanan atmosfer.....	24
Tabel 2.4 Potensi angin berdasarkan kecepatan.....	24
Tabel 3.1 Bahan pembuatan perahu.....	31
Tabel 4.1 Pengukuran Peralatan kecepatan perahu.....	39
Tabel 4.2 Pengujian kecepatan motor DC.....	41
Tabel 4.5 Pengukuran Kecepatan Rasio gearbox.....	43

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perahu telah menjadi alat transportasi dan sarana rekreasi yang penting selama berabad-abad. Baik sebagai alat untuk menjelajahi perairan atau sebagai tempat bersantai di tengah danau atau sungai, perahu memiliki peran yang signifikan dalam kehidupan manusia. perahu didefinisikan sebagai alat transportasi (kendaraan) air yang tidak memiliki geladak serta memiliki bentuk lancip pada kedua ujungnya dan lebar di bagian tengah. perahu digerakkan oleh pendayung yang menggunakan tenaga manusia untuk mendorong perahu maju. Namun, pendayung memiliki keterbatasan dalam hal kecepatan dan *efisiensi*. diperlukan tenaga mesin sebagai penggerak perahu.

Penggunaan mesin pembakaran fosil, seperti mesin diesel dan mesin bensin berdampak buruk pada lingkungan dan dapat menimbulkan polusi udara. Pemanfaatan energi matahari, yaitu dengan Tenaga surya dan baterai/aki dapat menjadi alternatif untuk sumber energi listrik sebagai penggerak motor DC dalam mendorong laju perahu. Dalam kondisi tersebut memiliki permasalahan di dalam motor DC yaitu sistem kerja motor berlebih sehingga konsumsi energi yang dikeluarkan pada motor tidak efisien dan motor bisa terbakar. Maka diperlukannya rekayasa mekanikal gerak untuk mendukung perahu bermanuver. Merancang transmisi *gearbox* menjadi solusi dari permasalahan motor DC yang

bertujuan untuk mengoptimalkan kerja motor terhadap *propeller* agar melaju dengan apa yang diharapkan.

Beberapa jurnal yang penulis baca sebelumnya yaitu penelitian dari INTISARI HERLAMBANG BAYU VERDIAN, 2020, "*Prototipe model sistem transmisi mesin penggerak utama kapal*", Program Diploma IV, Teknik, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang. Pada jurnal tersebut menjelaskan perancangan dan penentuan sistem percepatan dan perbandingan gigi transmisi dengan mengacu pada rancang bangun kapal.

Serta jurnal dari Fauzi, Ahmad. "*Penggunaan Gearbox pada In-board Engine Pengaruhnya terhadap Hasil Tangkapan Jaring Arad di Perairan Muarareja, Kota Tegal, Jawa Tengah.*" (2004). Pada jurnal tersebut menjelaskan menambahkan *geabox* pada mesin dapat meningkatkan kecepatan kapal. Diameter dan kecepatan baling-baling meningkat.

Berdasarkan dari hasil penelitian sebelumnya diatas maka penulis melakukan penelitian dengan judul "**Rancang Bangun Gearbox Pada Penggerak Perahu listrik Untuk Meningkatkan Torsi**" Alat *gearbox* ini akan membantu memudahkan beban kerja motor secara lebih *efisien* dan berpengaruh ke laju gerak perahu.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan pokok permasalahan penelitian ini diambil beberapa rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana cara membuat model transmisi mesin penggerak utama perahu?
2. Bagaimana cara kerja transmisi mesin penggerak utama perahu?
3. Apa saja keuntungan dan kerugian menggunakan transmisi mesin penggerak utama perahu?

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah yang digunakan sebagai arahan serta acuan dalam penelitian ini agar sesuai dengan permasalahan serta tujuan yang diharapkan adalah:

1. Motor dc penggerak utama perahu
2. Bagian yang diamati adalah gear box transmisi propeller

1.4 Tujuan dan Manfaat Penelitian

1.4.1 Tujuan Penelitian

Tujuan dalam perancangan alat ini adalah sebagai mengubah torsi atau kecepatan rotasi antara poros *input* dan poros *output*

1.4.2 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dan hasil dalam Analisa penggunaan *gear box* sebagai rekayasa gerak pada putaran *propeller* perahu listrik adalah sebagai berikut:

1. Membantu mengoptimalkan tenaga dari motor ke propeller
2. Meredam beban langsung pada motor membantu memperpanjang umur pakai motor listrik dan komponen lain
3. Torsi yang lebih persisi, yang dapat membantu berbelok, atau berpindah Haluan dengan lebih lancar

1.5 Metode Penulisan

Metode pembuatan penelitian ini adalah:

1. Metode Literatur

Metode pengumpulan data dari Buku-buku referensi, artikel serta browsing jurnal dari internet yang berhubungan penulisan Karya ilmiah ini.

2. Metode Konsultasi

Metode bimbingan yang dilakukan dengan dosen pembimbing pada penulisan Karya ilmiah ini

3. Metode Laboratorium

Metode pengambilan data hasil pengukuran dan pengujian pada alat yang dirancang tersebut.

1.6 Sistematika Penulisan

Untuk mendapatkan arah yang tepat dalam riset penelitian ini terkait hal-hal yang akan dibahas maka disusun sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini merupakan bab pendahuluan yang menguraikan latar belakang mengenai prototipe model rancang bangun *gearbox* pada penggerak perahu listrik untuk meningkatkan torsi sehingga dapat ditemukan judul dari karya ilmiah ini, serta mengenai cara pembuatan, sistem kerja, tujuan dan manfaat penyusunan skripsi, dan sistematika penulisan karya ilmiah ini ini agar dapat dipahami dengan baik.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Terdapat tinjauan pustaka yang menguraikan tentang hasil perancangan yang telah dilakukan oleh orang lain sebelumnya tentang teori-teori yang dapat dijadikan sebagai landasan dalam pembahasan materi yang berkaitan pembuatan skripsi rancang bangun *gearbox* pada penggerak perahu listrik untuk meningkatkan torsi serta terdapat kerangka pemikiran yang menerangkan mengenai kelebihan dan kekuarangan sistem transmisi perahu.

BAB III RANCANG BANGUN ALAT

Menjelaskan tentang waktu dan tempat perancangan yang dilakukan oleh penulis, serta teknik pengumpulan data yang mengemukakan tentang cara memperoleh data dan mengaplikasikan dalam bentuk prototipe model rancang bangun *gearbox* pada penggerak perahu listrik untuk meningkatkan torsi.

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Menjelaskan mengenai data-data dan fakta-fakta yang terjadi dilapangan mengenai masalah yang terjadi pada pembuatan rancang bangun *gearbox* pada perahu listrik, kemudian menganalisanya sehingga dapat ditemukan penyebab dari masalah yang ada, serta pemecahan masalah.

BAB V PENUTUP

Bagian ini berisi dua pokok uraiannya itu kesimpulan dan saran. Sebagai bagian akhir dari penulisan Karya ilmiah ini, maka akan ditarik kesimpulan dari hasil dan pembahasan masalah tentang apa saja kekurangan dan kelebihan menggunakan transmisi *gearbox* percepatan perahu.

Bab ini penulis juga akan meyumbangkan saran yang mungkin dapat bermanfaat bagi pihak-pihak yang terkait sesuai fungsi penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Perancangan

Perancangan Menurut Satzinger, Jackson, Burd (2010: 4), perancangan sistem adalah proses menentukan secara detail bagaimana komponen-komponen sistem informasi secara fisik dapat diimplementasikan dan memenuhi persyaratan pengguna sistem.

Menurut O'Brien dan Marakas (2010: 416), perancangan sistem adalah proses merancang model dari sistem yang ada dan dimodifikasi sampai merepresentasikan apa yang dapat dilakukan oleh sistem baru. Berdasarkan pengertian mengenai perancangan diatas, maka dapat disimpulkan bahwa perancangan sistem adalah proses kegiatan desain untuk menghasilkan sesuatu yang berguna untuk kebutuhan pemakai sistem agar mendapatkan hasil sesuai yang diharapkan.

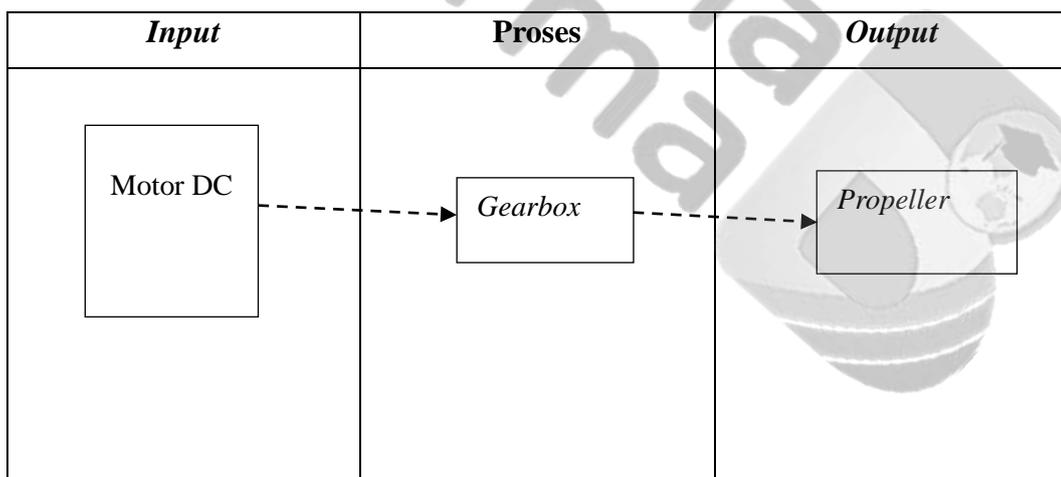
2.2 Alat *Gearbox* Pada Mekanikal Pengerak Perahu

Sistem perpindahan daya yang berfungsi untuk memindahkan tenaga mesin utama perahu ke baling-baling (*propeller*) untuk pengerak perahu saat beroperasi. Susunan gigi rasio dan pada bagian transmisi yang bermacam-macam yang sesuai dengan kecepatan dan momen yang diperlukan untuk olah gerak perahu.

Besar kecilnya momen tergantung pada putaran gigi yang ada dalam transmisi. Karena itu memerlukan beberapa mekanisme perbandingan diantara gigi rasio yang dianggap paling utama karena setiap gigi dan besarnya diameter akan berpengaruh terhadap kecepatan perahu yang beroperasi.

2.3 Rancang Bangun Alat

Rancang bangun alat perahu nelayan memiliki tiga tahapan yang berperan sangat penting yaitu masukan (*input*), proses dan keluaran (*output*). Oleh karena itu, dari tahapan tersebut memiliki fungsi yang sama penting dan terdapat komponen. Dibawah ini merupakan blok diagramnya:



Sumber: Dokumen Pribadi 2023

Gambar 2.1 Blok Diagram

Keterangan:

→ : Sumber

- - - - - → : Perintah

2.4 Desain Alat

Desain alat yang digunakan untuk rekayasa mekanik gerak pada perahu listrik tenaga surya. Berikut ini rangkaian skematik dari alat yang akan dibuat:



Sumber: Dokumen Pribadi 2023

Gambar 2.2 Desain Alat

2.5 Input

Input merupakan proses awal Ketika data-data yang dibutuhkan berasal dari input untuk pengolahan data yang seterusnya bisa di eksekusi. Berikut ini *input* yang diperlukan dalam penulisan ini:

2.5.1 Motor DC

Motor DC merupakan satu jenis motor *elektrik* yang mengkonversi energi listrik arus searah menjadi energi mekanik. Umumnya motor DC bekerja berdasarkan gaya yang dihasilkan oleh medan magnetik. Hampir semua jenis motor DC mempunyai mekanisme internal, baik secara elektromekanik atau elektronik, untuk mengubah arah arus yang mengalir pada bagian motor secara *periodic*(Mach, 2018).

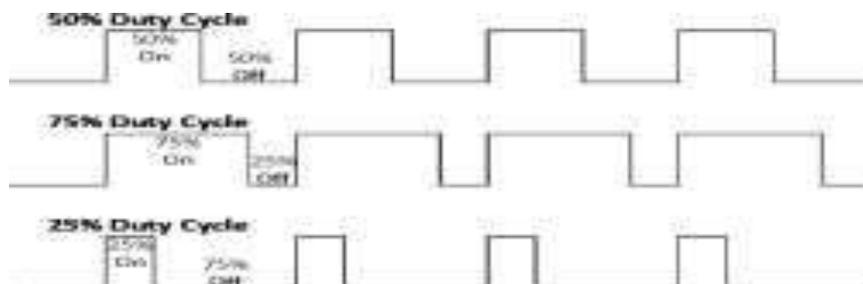


Sumber: rukminim2.flikart.com

Gambar 2.3 Motor DC 775

Pada ukuran yang kecil, motor DC umumnya dipilih sebagai penggerak pada berbagai peralatan portable yang menggunakan sumber daya DC yang berasal dari baterai karena kemudahan dalam pengaturan kecepatannya. Kecepatan motor DC dapat dikontrol pada range yang luas menggunakan tegangan suplay variabel atau melalui perubahan kuat arus pada kumparan medannya (Dewantara, 2019).

Motor DC *brushless* menggunakan magnet permanen untuk menggantikan kumparan pada statornya dengan rangkaian elektronika digunakan untuk



Sumber: wikielektronika.com

Gambar 2.4 Bentuk gelombang output PWM

Kelebihan motor jenis ini adalah mempunyai efisiensi yang tinggi dan hampir tidak memerlukan perawatan. Magnet permanen menghasilkan medan magnetik yang konstan, sehingga kontrol kecepatan dilakukan hanya dengan mengatur tegangan suplay. Kecepatan motor DC ditentukan dengan:

$$\pi = \frac{V_T - I_A R_A}{k \phi} \dots\dots\dots(2.1)$$

Dimana:

π = Putaran Motor

T_T = Tegangan Suplay

I_A = arus jangkar

R_A = tahanan jangkar

k = konstanta mesin

ϕ = fluks magnetic

Prinsip kerja motor DC terdapat dua bagian bagian pada sebuah motor listrik DC, yaitu stator dan rotor. Stator adalah bagian motor yang tidak berputar, bagian yang statis ini terdiri dari rangkaian dan kumparan medan. Sedangkan rotor adalah bagian yang berputar, bagian rotor ini terdiri dari kumparan jangkar. Dua bagian utama ini dibagi lagi menjadi beberapa komponen penting yaitu diantaranya adalah *yoke* (kerangka magnet), *poles* (kutub motor), *field winding* (kumparan medan magnet), *armature winding* (kumparan jangkar), *commutator* (komutator), dan *brushes* (kuas/sikat arang)(Shi & Li, 2013).

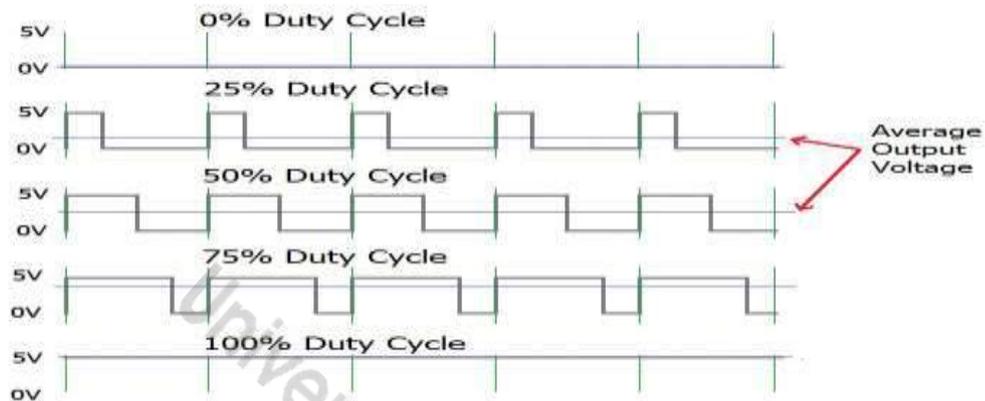
Tabel 2. 1 Spesifikasi Motor DC 775

<i>Spesifikasi</i>	Nilai
Tipe	775
Tegangan	12 V – 24V
Panjang Keseluruhan	98 mm
Diameter Sumbu	5 mm
Panjang Sumbu	17 mm
Kecepatan	16000 rpm
Arus tanpa beban	0,5 A
Torsi	38 N.m

Sumber: datasheetspdf.com

a) Pulse Width Modulation

Tegangan *suplay variabel* yang diberikan kepada motor DC dapat dihasilkan menggunakan metode *pulse width modulation* (PWM). PWM merupakan suatu metode untuk menurunkan tegangan dan arus rata-rata yang diberikan kepada beban dengan mengatur penyalaan (*on*) dan pemadaman (*off*) sakelar elektronik yang menghubungkan sumber ke beban secara periodik dengan sangat cepat (Prabowo, n.d.). Perintah untuk penyalaan dan pemadaman tersebut dilakukan melalui pengendali yaitu IC atau mikrokontroler, yang memberikan sinyal kepada sakelar. Perbandingan waktu *on* (T_{on}) dan periode ($T = T_{on} + T_{off}$) disebut dengan *duty cycle*.

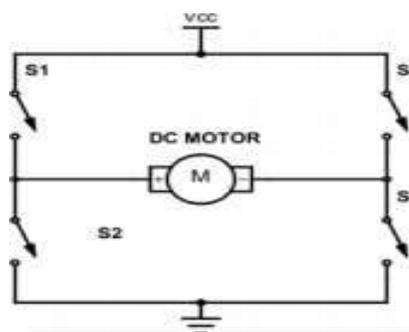


Sumber: Felectronics coach

Gambar 2.5 pulse width modulation (PWM)

b) *H-Bridge*

Pengaturan putaran motor dapat dilakukan dengan konfigurasi *H-Bridge*, seperti Gambar 2.6 Konfigurasi ini digunakan untuk menjalankan motor DC, mengubah kecepatan, membalik putaran, atau menghentikan putaran motor dengan kontrol logika.



Sumber: build-electronic-circuits.com

Gambar 2.6 Rangkaian dasar *H-Bridge*

2.6 Proses

2.6.1 Gearbox

Gearbox adalah unit mesin sebagai sistem pemindah tenaga, yang berfungsi untuk menyalurkan tenaga atau daya mesin ke salah satu bagian mesin lainnya, sehingga unit tersebut dapat bergerak menghasikan sebuah pergerakan baik putaran maupun pergesekan. *Gearbox* merupakan suatu alat khusus diperlukan untuk menyesuaikan daya atau torsi dari motor yang berputar dan *gearbox* juga adalah alat pengubah daya dari motor yang berputar menjadi tenaga yang lebih besar (Marpaung, 2022).

Prinsip kerja dari *gearbox* ialah meneruskan putaran dari motor ke poros *input*. Kemudian putaran diteruskan ke poros utama, torsi yang ada di poros diteruskan ke spindle mesin, karena adanya perbedaan rasio dan bentuk dari gigi-gigi tersebut, maka spindle yang dikeluarkan berbeda, tergantung dari



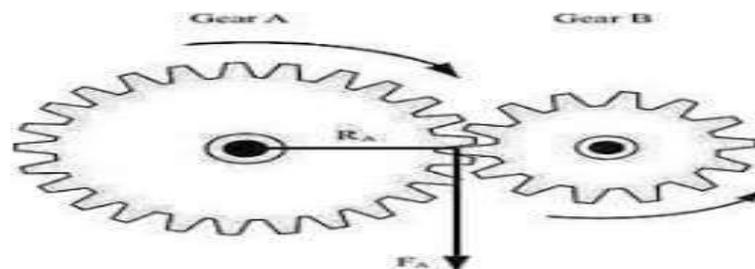
Sumber: <https://mengenal-sistem-propulsi-pada-kapal.html>

Gambar 2.7 *Gearbox*

2.6.2 Roda Gigi

Digunakan untuk transmisikan daya besar dan putaran yang tepat. Roda gigi memiliki gigi disekelilingnya, sehingga penerusan daya dilakukan oleh gigi-gigi kedua roda yang saling berkaitan. Roda gigi sering digunakan karena dapat meneruskan putaran dan daya dan daya lebih bervariasi dan lebih kompak dari pada menggunakan alat transmisi lainnya (To'kau & Nurdin, 2023), selain itu roda gigi juga memiliki beberapa kelebihan jika dibandingkan dengan alat transmisi lainnya, yaitu:

1. Sistem transmisinya lebih ringkas, putaran lebih tinggi dan daya yang besar
2. Sistem yang kompak sehingga konstruksinya sederhana.
3. Kemampuan menerima beban lebih tinggi.
4. Efisiensi pemindahan dayanya tinggi karena faktor terjadinya slip sangat kecil.
5. Kecepatan transmisi roda gigi dapat ditentukan sehingga dapat digunakan dengan pengukuran kecil dan daya yang besar.



Sumber: <https://www.autoexpose.org>

Gambar 2.8 Perbedaan jumlah roda gigi A penggerak roda gigi B

Roda gigi mempunyai perbandingan kecepatan sudut tetap antar dua poros. Terdapat pula roda gigi perbandingan kecepatan sudut dapat bervariasi. Ada pula roda gigi dengan putaran yang terputus-putus (Suriadi & Atmika, 2016).

2.6.2.1 Klasifikasi Roda Gigi

Roda gigi diklasifikasikan sebagai berikut:

1. Menurut letak poros.
2. Menurut arah putaran

2.6.2.2 Menurut Letak Poros

Menurut letak poros maka roda gigi diklasifikasikan seperti tabel 2.2 berikut

Tabel 2.2 Menurut poros letak roda gigi

No	Letak poros	Roda gigi	Keterangan
1	Roda gigi dengan poros sejajar	<ul style="list-style-type: none"> • Roda gigi lurus • Roda gigi miring • Roda gigi miring ganda • Roda gigi luar • Roda gigi dalam dan pinion • Batang gigi dan pinion 	<ul style="list-style-type: none"> • Klasifikasi atas dasar bentuk alur gigi arah putaran berlawanan • Arah putaran sama Gerakan lurus dan berputar

2	Roda gigi dengan poros berpotongan	<ul style="list-style-type: none"> • Roda gigi kerucut lurus • Roda gigi kerucut spiral • Roda gigi kerucut zero • Roda gigi kerucut miring • Roda gigi kerucut miring ganda • Roda gigi permukaan dengan poros berpotongan 	<ul style="list-style-type: none"> • Klasifikasi atas dasar bentuk jalur gigi • Rodagigi dengan poros berpotongan berbentuk istimewa
No	Letak poros	Roda gigi	Keterangan
3	Roda gigi dengan poros silang	<ul style="list-style-type: none"> • Roda gigi miring silang • Batang gigi miring silang • Roda gigi cacing silindris • Roda gigi cacing selubung ganda • Roda gigi cacing samping • Roda gigi <i>hyperboloid</i> • Roda gigi permukaan silang 	<ul style="list-style-type: none"> • Kontak gigi gerak lurus dan berputar

Sumber: html.scribdassets.com

2.6.2.3 Menurut Arah Putar

Menurut arah putarannya, roda gigi dapat dibedakan atas:

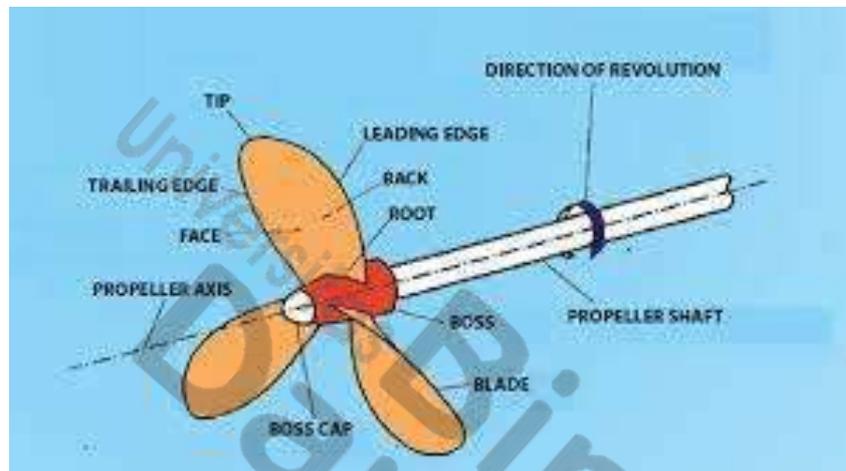
1. Roda gigi luar; arah putarannya berlawanan.
2. Roda gigi dalam dan pinion; arah putarannya sama

2.7 Output

2.7.1 Propeller

Propeller adalah bagian yang sangat penting dalam menentukan olah gerak kapal. *Propeller* sendiri adalah alat yang digunakan untuk menghasilkan gaya dorong yang berasal dari daya mesin yang di transmisikan melalui poros.

Dengan kata lain *propeller* berfungsi merubah tenaga mesin menjadi dorongan sesuai dengan kombinasi RPM dan kecepatan(Leksono, 2016).



Sumber: blogger.gooleusercontent.com

Gambar 2.9 Propelle Perahu

Karakteristik beban *propeller* dapat ditampilkan dengan grafik oleh beberapa koefisien dalam bentuk ukuran(Hafiz & Perkapalan, 2011). Diagram memberikan *torque* dan *Thrust* sebagai fungsi kecepatan. Karakteristik baban propeller terdiri dari *koefisien Thrust* (K_T), *koefisien torque* (K_Q), dan *koefisien advanced* (J) (Nugraha et al., 2020)

$$(K_T) = \frac{T}{\rho \cdot n^2 \cdot D^4} \dots\dots\dots(2.2)$$

$$(K_Q) = \frac{T \cdot Q}{\rho \cdot n^2 \cdot D^5} \dots\dots\dots(2.3)$$

$$J = \frac{v \cdot a}{n \cdot D} \dots\dots\dots(2.4)$$

Dimana:

ρ = massa jenis fluida

D = diameter *propeller*

n = putaran *propeller*

V_a = *advanced speed*

T = *thrust propeller*

Q = *torque propeller*

Untuk nilai *efisiensi propeller*, pada open water diberikan rumus:

$$\eta_o = \frac{TV_a}{2\pi nQ} \dots\dots\dots(2.5)$$

$$\eta_o = \frac{JK_T}{2\pi KQ}$$

Setelah menyeleksi *propeller*, diagram dari *open water* dapat dipakai untuk menerjemahkan karakteristik tahanan perahu kedalam karakteristik baban *propeller*. Oleh sebab itu pada perkiraan sebuah kurva tahanan dapat dikonveksi sebagai berikut:

Tahanan perahu ditentukan oleh rumus:

$$R = \alpha \cdot V^2 \text{ atau } R = 0,5 C_f \rho S V_s^2$$

Dengan nilai $K = 0,5C_f \rho S$, sehingga dapat ditulis:

$$R = KV_s^2 \dots\dots\dots(2.6)$$

Dimana berhubungan juga bahwa

$$R = T(1 - t) \text{ dan } Va = Vs(1 - w)$$

Sehingga:

$$T(1 - t) = K\left(\frac{Va}{1-w}\right)^2$$

Dapat nilai T sebagai:

$$T = \frac{kVa^2}{(1-t)(1-w)} \dots\dots\dots(2.7)$$

Dimana:

$t = \text{thrust deduction factor}$

$w = \text{wake factor}$

Sesuai karakteristik *propeller*, nilai *thrust* adalah:

$$K_T \cdot \rho \cdot n^2 D^4 = \frac{KV a^2}{(1-t)(1-w)^2} \dots\dots\dots(2.8)$$

$$K_T = \frac{KV a^2}{(1-t)(1-w)\rho D^2} \left[\frac{Va}{nD}\right]^2$$

Jika *advance koefisien* $j = \frac{Va}{nD}$ maka didapatkan:

$$K_T = \frac{KV a^2}{(1-t)(1-w)\rho D^2} [J]^2 \dots\dots\dots(2.9)$$

Sekarang tahanan perahu dapat diberikan sebagai hubungan K_T dan J , dan saat hubungan tersebut digambarkan pada diagram *open water*, hubungannya dengan kurva K_T akan memberikan titik oprasional dari *advance koefisien*

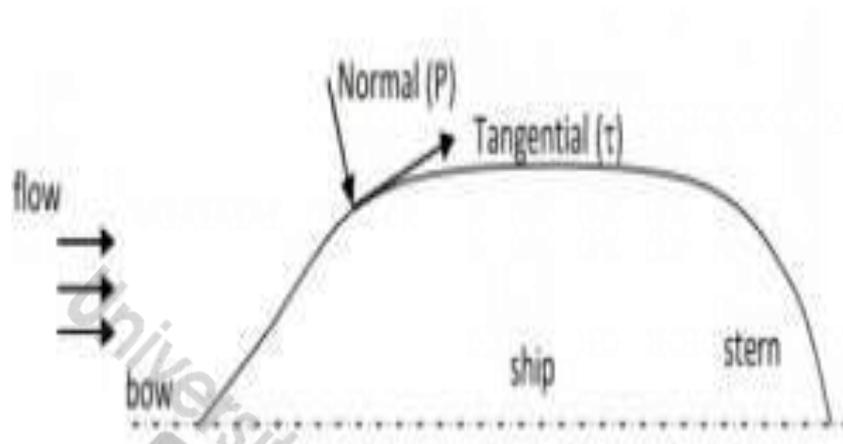
propeler (J), sehingga dapat menentukan *koefisien torque* dan *koefisien open water*

2.8 Hambatan Perahu

Hambatan kapal secara garis besar dapat didefinisikan sebagai suatu gaya yang bekerja melawan gerakan kapal. Gaya tersebut ditimbulkan akibat adanya kontak langsung antara kapal dengan fluida. Hambatan kapal total dapat dibagi menjadi beberapa komponen diantaranya adalah hambatan viskos (RV), gelombang (RW) dan udara (RA). Karena nilai hambatan udara sangat kecil, sekitar 4% dari hambatan total maka perannya seringkali diabaikan

2.8.1 Hambatan Viskos

Hambatan viskos merupakan hambatan yang terjadi karena adanya efek viskositas fluida. Hambatan ini sering dipresentasikan sebagai koefisien CV memiliki 2 komponen utama yaitu hambatan gesek dan hambatan bentuk. Kedua komponen tersebut memiliki arah sumbu kerja yang berbeda, komponen pertama bekerja pada arah mengikuti garis kontur lambung kapal (*stream line*) membentuk sudut terhadap arah aliran normal fluida (arah *tangensial*) yang disebut hambatan gesek. Sedangkan komponen kedua bekerja sebagai gaya normal yang memiliki arah kerja tegak lurus disebut dengan hambatan bentuk (Basir, N. B., Trimulyono, A., & Santosa, A. W. B. 2015).



Sumber: 3.bp.blogspot.com

Gambar 2.10 Komponen viskos *resistance*

Rumus umum dari tahanan viskos kapal adalah:

$$C_f = \frac{0,075}{(\text{Log}_{10} Rn - 2)^2} \dots\dots\dots (2.10)$$

$$Rn = \frac{Vs \cdot L}{\nu} \dots\dots\dots (2.11)$$

Dimana:

CF = koefisien gesek

Re = Reynolds number

L = Lpp dalam satuan meter

Vs = kecepatan kapal dalam satuan *m/s*

Rn = *Reynold number*

ν = *viskositas kinematic*

Tabel 2.3 Viskositas kinetik air pada tekanan atmosfer

<i>Fluida Viskositas</i>	N s/m^2
Air (0°C)	$1,79 \times 10^{-3}$
Air (20°C)	$1,00 \times 10^{-3}$
Air (100°C)	$0,28 \times 10^{-3}$
Darah (0°C)	$4,0 \times 10^{-3}$
Oli (0°C)	110×10^{-3}
Udara (0°C)	$0,017 \times 10^{-3}$
Co ₂ (20°C)	$0,014 \times 10^{-3}$
Gliserin	15

Sumber: <https://pendidikan.co.id>

2.8.2 Angin

Potensi angin di Indonesia umumnya berkecepatan lebih dari 5 meter/detik (m/s) Sebagai mana diketahui menurut fisika klasik energi kinetik dari sebuah benda bermassa m dan kecepatan v adalah $E=0,5 v^2$. Rumus tersebut berlaku juga untuk angin yang merupakan udara bergerak(Latif, 2013).

$$E = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2 \dots\dots\dots(2.12)$$

Dimana:

$E = \text{Energi (joule)}$

$m = \text{massa udara (kg)}$

$v = \text{kecepatan angin (m/s)}$

Bilamana suatu “blok” udara, yang mempunyai penampang $A \text{ m}^2$, dan bergerak dengan kecepatan $v \text{ m/s}$,

Maka jumlah aliran massa yang melewati suatu tempat adalah:

$$m = \rho \cdot A \cdot v \dots\dots\dots(2.13)$$

Dimana:

A = luas penampang (m^2)

ρ = kepadatan udara (kg/m^3)

$$p_{angin} = \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot A \cdot v^3 \dots\dots\dots(2.14)$$

Dimana:

p_{angin} = Daya angin (W)

Tabel 2.4 Potensi angin berdasarkan kecepatan

Kelas angin	Kecepatan Angin m/s	Kecepatan Angin km/jam	Kecepatan Angin $knot/jam$
1	0,3 - 1,5	1 – 5,4	0,58 – 2,92
2	1,6 - 3,3	5,5 – 11,9	3,11 – 6,42
3	3,4 - 5,4	12,0 – 19,5	6.61 – 10,5
4	5,5 – 7,9	19,6 – 28,5	10,7 – 15,4
5	8,0 – 10,7	28,6 – 38,5	15,6 – 20,8
6	10,8 – 13,8	38,6 – 49,7	21 – 26,8
7	13,9 – 17,1	49,8 – 61,5	27 – 33,3
8	17,2 – 20,7	61,6 – 74,5	33,5 – 40,3
9	20,8 – 24,4	74,6 – 87,9	30,5 – 47,5
10	24,5 - 28,4	88,0 – 102,3	47,7 – 53,3

Sumber: <https://www.researchgate.net>

2.8.3 Gelombang air

Hambatan gelombang merupakan hambatan gelombang yang disebabkan oleh Gerakan pola Gerakan kapal. Bagi kapal-kapal yang berkecepatan rendah dan sedang hambatan akibat timbulnya ombak hanya sekitar 25% dari hambatan total kapal. Sedangkan untuk kapal yang berkecepatan tinggi hambatan gelombang bisa mencapai 50% dari hambatan total kapal. Ada tiga jenis gelombang yang biasanya terbentuk pada saat kapal bergerak yaitu gelombang haluan, gelombang melintang pada sisi lambung dan gelombang buritan. Energi yang dibutuhkan untuk membentuk sistem gelombang ini diperoleh dari gerakan kapal ini sendiri. Pemindahan energi ini dianggap menggambarkan adanya suatu gaya yang menghambat gerak maju dari kapal dan dianggap sebagai hambatan gelombang.

Hambatan gelombang dapat dihitung dengan tekanan *hidro dinamic* pada permukaan benda

$$R_w = \int P d. \cos (P, X). ds \dots\dots\dots(2.15)$$

Dari formula *energi balance*

$$R_w. V_o + W = V_o. E_o \dots\dots\dots(2.16)$$

Dimana:

E_o = Energi penuh gelombang

V_o = Kecepatan gelombang

W = Besaran yang berhubung dengan dengan kecepatan energi

$$W = U. E_o$$

Sehinga diperoleh:

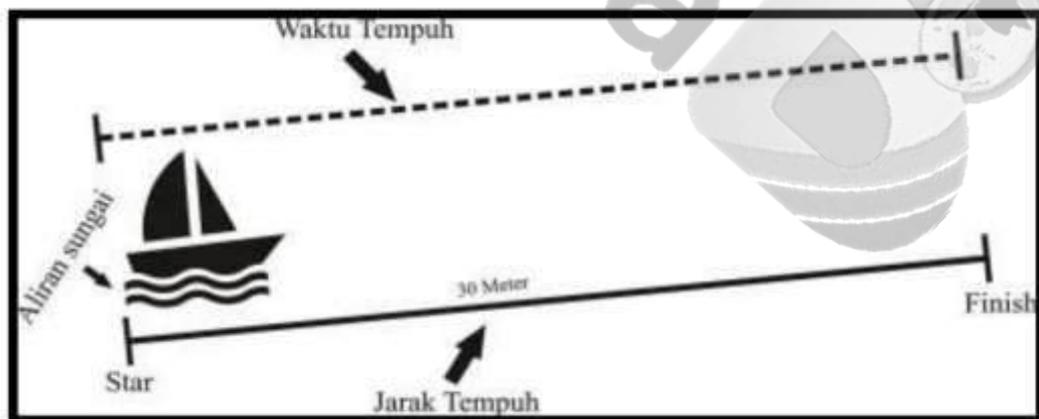
$$Rw = \frac{v_0 - u}{v_0} \cdot E_0 \dots\dots\dots(2.17)$$

2.9 Jarak dan Waktu Tempuh

Jarak adalah angka yang menunjukkan seberapa jauh posisi suatu benda dari posisi benda lainnya. Ukurannya adalah ukuran Panjang: meter, kilometer, mil, sedangkan waktu adalah detik, menit, jam, hari, pekan, bulan, dan seterusnya.

Untuk mengetahui jarak kecepatan rata-rata dapat digunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{kecepatan rata - rata} = \frac{\text{jarak tempuh}}{\text{waktu tempuh}} \dots\dots\dots(2.18)$$



Sumber: www.wardayacollege.com

Gambar 2.11 Jarak dan Waktu Tempuh

BAB III

RANCANG BANGUN ALAT

3.1. Perencanaan Alat

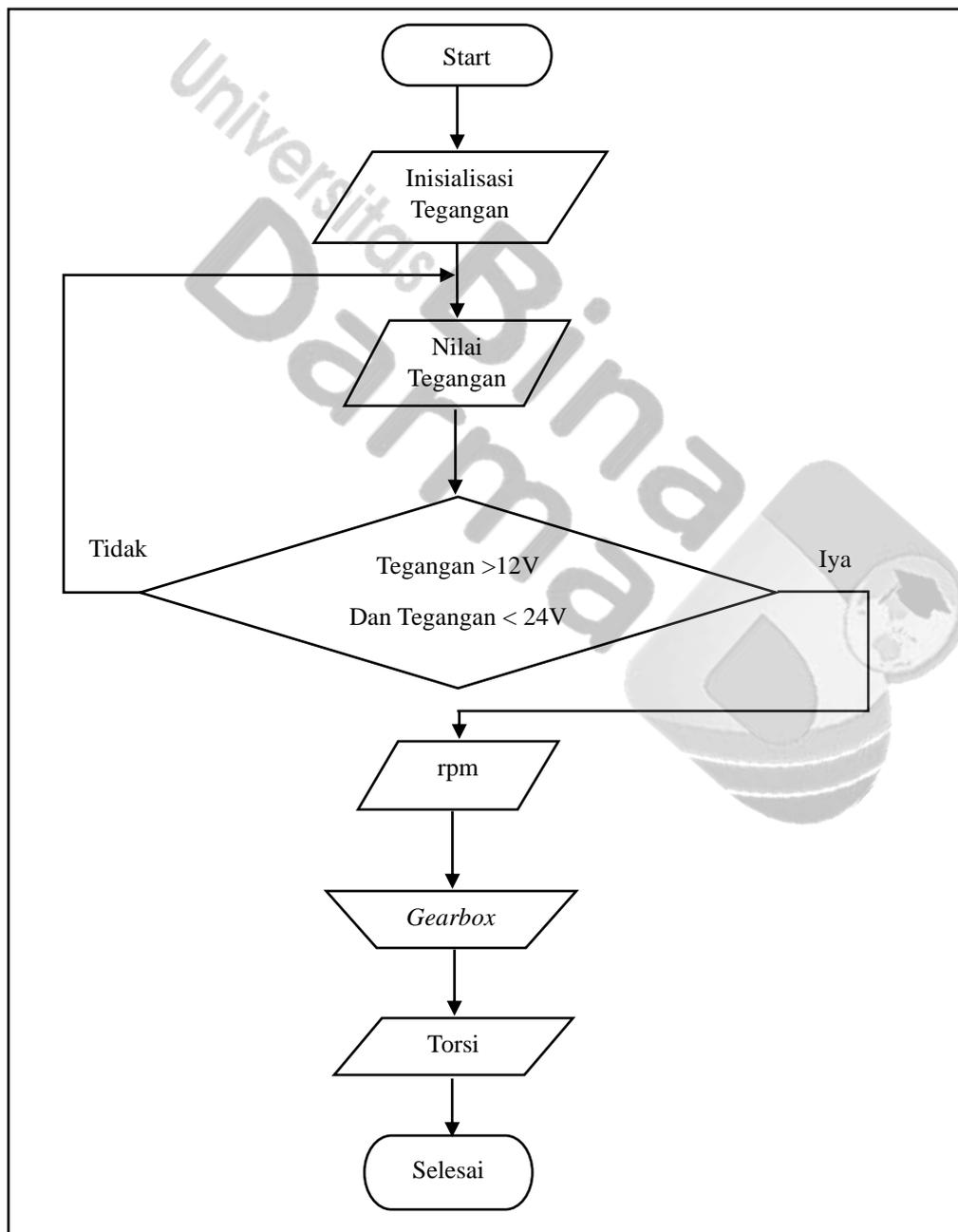
Proses perencanaan alat transmisi pada perahu ini menggunakan gabungan roda gigi yaitu gigi *gear* dan pinion yang divariasikan dengan menyesuaikan luasan perahu dan menghitung torsi utama penggerak perahu yaitu dari motor DC. Selanjutnya pembuatan desain alat, blok diagram dan juga *flowchart* Perencanaan ini mencakup pada pemilihan komponen yang akan dipakai, pembuatan rangkaian skematik atau *layout* komponen, pemasangan komponen dan tahap yang terakhir *finishing*. Perencanaan alat perahu ini memakan waktu sekitar 4 bulan yang dimulai dari bulan Juni sampai September, selanjutnya melakukan pengujian alat secara menyeluruh dari keakurasian kecepatan perahu dari *mikrokontroler* dan *charger* dari solar panel.

3.2. Perancangan Alat

Merancang *gearbox* pada perahu ini. Pertama, menentukan kebutuhan torsi dan kecepatan rotasi yang diperlukan untuk aplikasi perahu. Selanjutnya pemilihan jenis *gearbox*, berdasarkan karakteristik perahu. Untuk ketahanan sparepart memperhatikan faktor-faktor seperti keberlanjutan, tahan air, dan ukuran yang sesuai. Perhitungan pemilihan bahan yang tahan terhadap korosi karena lingkungan air. Perancangan alat bertujuan agar proses pembuatan alat dapat berjalan dengan baik, sehingga menghasilkan alat yang sesuai diharapkan. Hal yang perlu dilakukan adalah membuat desain alat dengan tujuan untuk tata letak komponen agar komponen dapat dipasang secara teratur, selanjutnya membuat

flowchart dengan tujuan merancang serangkaian langkah-langkah untuk memperoleh hasil yang diinginkan.

3.2.1 *Flowchart* Rangkaian Alat



Sumber: Dokumen Pribadi 2023

Gambar 3.1 *Flowchart* Alat

3.3 Cara Kerja Alat

Mikrokontroler memberi tegangan listrik sebesar 12v-24v kepada motor DC 775 dengan nilai tegangan yang telah diatur oleh *mikrokontroler* pada tegangan 12v-24v motor DC mendapatkan kecepatan 6000 rpm-12000 rpm tanpa beban, dari putaran kecepatan motor di transmisikan kedalam *gearbox* melalui perbandingan roda gigi besar dan roda gigi kecil dengan nilai perbandingan 1:6 putaran. Kecepatan yang telah di transmisikan disalurkan ke dalam poros baling-baling (*propeller*) perahu.

3.4 Proses Pembuatan Lambung Perahu

Pembuatan lambung perahu ini memakai bahan dasar dari *styrofom* karena memiliki berat yang ringan dan daya mengambang yang tinggi agar perahu bisa melaju dengan maksimal dan juga perahu ini dilapis dengan *fiberglass*.



Sumber: Dokumen Pribadi 2023

Gambar 3.2 Proses pembuatan badan perahu

Pembuatan lambung perahu dengan ukuran Panjang 300cm dan lebar 90cm, bentuk model lambung memiliki haluan yang berbentuk lancip dan memiliki fungsi sebagai membelah atau memecah ombak air sedangkan buritan perahu berbentuk datar yang bertujuan untuk memberikan respon dorongan untuk bermanuver kekanan atau kekiri lebih mudah. Penggunaan bahan dasar *styrofoam* ini untuk menekan bobot dari perahu ini yang bisa memberikan bobot ringan dengan berat lambung perahu 30kg, bobot yang ringan ini juga menekan beban propeller dan motor DC sehingga kerja dari motor DC tidak terlalu berat. Rincian bahan yang dipakai pada perahu ini seperti pada tabel 3.1 dibawah ini:

Tabel 3.1 Bahan yang dipakai untuk pembuatan lambung perahu

NO	Jenis Bahan	Jumlah	Satuan
1	Resin	15	Liter
2	Katalis	200	Mililiter
3	Serat mat	3	Kilogram
4	Selotip	7	Roll
5	Lem <i>styrofoam</i>	1	Kilogram
6	Styrofom 3m x 1m	3	Keping

Sumber: Dokumen pribadi 2023

3.5 Proses Pemasangan Alat

3.5.1 Pemasangan Rangkaian Seri Motor DC

Pada proses ini melakukan penyusunan rangkaian motor DC menjadi rangkaian seri yang berfungsi untuk menambahkan torsi. Disini menggunakan motor DC seri 775.



Sumber: Dokumen pribadi 2023

Gambar 3.3. Pemasangan motor DC

Pada gambar 3.3 menggunakan 4 buah motor DC yang disusun secara seri pada sambungan setiap motor menggunakan *flexible shaft coupling* lebih mudah dan aman. resiko terjadinya *stuck* pada motor terminimalisir.

3.5.2 Pemasangan Transmisi Roda Gigi

Pada proses ini dilakukan pemasangan transmisi roda gigi yang berfungsi untuk merubah putaran dari putaran rpm tinggi menjadi rendah dengan torsi yang besar.



Sumber: Dokumen pribadi 2023

Gambar 3.4. Pemasangan gearbox

Gearbox pada perahu menggunakan roda gigi lurus yang sejajar, dengan dua buah roda gigi yang ukurannya berbeda. Klasifikasi dasar bentuk alur gigi-gigi berbentuk lurus sejajar yang arah putarannya berlawanan secara kesenteran antara poros bisa ditoleransi. Susunan transmisi ini terdiri dari gigi *gear* 54 mata gigi digabungkan dengan gigi *pinion* 9 mata gigi dengan perbandingan rasio 1:6 putaran poros.

3.5.3 Pemasangan *Propeller*

Propeller berfungsi untuk memberikan daya laju dorong kapal yang telah melalui proses rekayasa gerak mekanik dari transmisi roda gigi. Sudut kemiringan poros baling-baling perahu berpengaruh terhadap gaya dorong dan kecepatan. Kecepatan perahu berubah-ubah disaat mendapatkan hambatan arus air sungai dan gelombang, sudut kemiringan yang memiliki gaya dorong dan kecepatan adalah sudut 15° dengan baling-baling 2 daun kipas.



Sumber: Dokumen Pribadi 2023

Gambar 3.5 *Propeller* perahu

Pada sudut kemiringan *propeller* 0° yang seharusnya memiliki gaya dorong /kecepatan lebih baik, karena aliran yang digerakan oleh *propeller* lebih terkonsentrasikan memberikan daya dorong yang bersifat gaya horizontal, akan tetapi kecepatan perahu menjadi lebih lambat, karena pada sudut kemiringan poros 0° pada *propeller* aliran air yang dipindahkan tercampur dengan gelembung-gelembung udara atau dikenal kavitasi.

3.5.4 Pemasangan Kemudi Perahu

Kemudi perahu berfungsi untuk mengatur arah jalannya perahu. Pembuatan kemudi perahu ini menggunakan kemudi sistem manual yang langsung dioperasikan tangan manusia. Kemudi ini ditempatkan di ujung belakang lambung /buritan di belakang *propeller* perahu.



Sumber: Dokumen Pribadi 2023

Gambar 3.6 Kemudi perahu

Bentuk daun kemudi satu flat tunggal dan penengar horizontal, ukuran luas daun kemudi menyesuaikan dengan ukuran spesifikasi jenis perahu.karena

akan mempengaruhi olah gerak dan manuver perahu, sehingga pada saat kemudi dibelokkan dengan sudut tertentu dapat merespon *lift force* yang dihasilkan oleh kemudi perahu.

3.5.5 Percobaan Uji Ampung Perahu dan Kebocoran Lambung

Percobaan ini dilakukan untuk melihat sisi kebocoran pada lambung dan melihat ketinggian air di dinding luar lambung untuk memastikan titik ampung perahu agar perahu aman dan stabil.



Sumber: Dokumen Pribadi 2023

Gambar 3.7 Uji ampung perahu

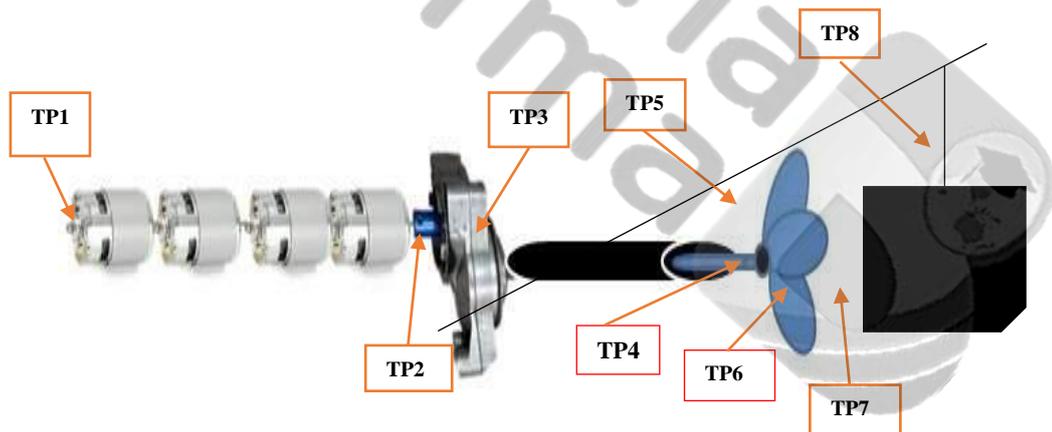
Percobaan dilakukan dengan menggunakan beban 2 orang dengan berat total sekitar 150 kg, hasil yang di dapat untuk lambung dalam perahu tidak ada terjadi kebocoran dan titik perahu yang terbenam kedalama air sekitar 20% dari tinggi dinding perahu, untuk kestabilan perahu terhadap goncangan stabil sehingga resiko terjadinya perahu tenggelam sangat kecil.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Tujuan Pengukuran

Pengukuran bertujuan untuk mengetahui berapa besar nilai dan setiap tahapan pengukuran alat yang dibuat dan dengan mengetahui hasilnya kita dapat mengetahui keberhasilan dari alat yang kita buat. Titik pengukuran dapat dilihat pada gambar 4.1 dibawah ini:



Sumber: Dokumen pribadi 2023

Gambar 4.1 Titik pengukuran

Keterangan:

TP1 = Titik pengukuran tegangan dan arus seri Motor DC

TP2 = Titik pengukuran kecepatan Motor DC

TP3 = Titik pengukuran roda gigi *Gearbox*

TP4 = Titik pengukuran kecepatan *Gearbox*

TP5 = Titik pengukuran sudut kemiringan *propeller*

TP6 = Titik pengukuran daun *propeller*

TP7 = Titik pengukuran jarak *propeller* dengan kemudi

TP8 = Titik pengukuran jarak kemudi dengan perahu

4.2 Tahap Perhitungan

Adapun tahapan pengukuran yakni sebagai berikut:

1. Perhitungan Motor DC
2. Perhitungan Torsi Transmisi *Gearbox*
3. Perhitungan Kecepatan Perahu
4. Perhitungan Hambatan Perahu

4.3 Hasil Pengukuran

Pengukuran pada peralatan dilakukan secara berulang sebanyak 5 kali agar mendapatkan hasil yang akurat dan optimal. Setelah dilakukan pengukuran, maka didapat hasil rata-rata dari rumus sebagai berikut :

$$X = \frac{X_1+X_2+X_3+X_4+X_5}{n} = \frac{\sum X_1}{n} \dots\dots\dots(4.1)$$

Keterangan:

$\frac{\sum X_1}{n}$ = Jumlah seluruh sampel

X_1 = Pengukuran

No	Posisi Pengukuran	TP	Duty Cycle	Hasil Pengukuran					X	Satuan
				1	2	3	4	5		
1	Motor DC	TP2	60%	8370	8370	8370	8370	8370	8370	Rpm
			80%	9030	9030	9030	9030	9030	9030	Rpm
			100%	15990	15990	15990	15990	15990	15990	Rpm
2	Gearbox	TP3		54	54	54	54	54	54	Poros whel
				9	9	9	9	9	9	Poros pinion
		TP4	20%	525	525	525	525	525	525	Rpm
			40%	911	911	911	911	911	911	Rpm
			50%	1155	1155	1155	1155	1155	1155	Rpm
			60%	1395	1395	1395	1395	1395	1395	Rpm
			80%	1505	1505	1505	1505	1505	1505	Rpm
			100%	2065	2065	2065	2065	2065	2065	Rpm
		3	Propeller	TP5		15	15	15	15	15
TP6				8	8	8	8	8	8	Cm
TP7				6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	Cm
4	Kemudi	TP8		18,5	18,5	18,5	18,5	18,5	18,5	Cm

Hasil perhitungan pada tabel 4.1 menggunakan rumus pada persamaan 4.1

4.4 Hasil Perhitungan

Setelah mendapat data hasil pengukuran, maka proses selanjutnya yaitu melakukan perhitungan pada bagian yang didapat dihitung menggunakan rumus kemudian dibandingkan dengan hasil pengukuran untuk mengetahui kesalahan antara data hasil pengukuran dan data hasil perhitungan/*datasheet*.

4.4.1 Perhitungan Motor DC

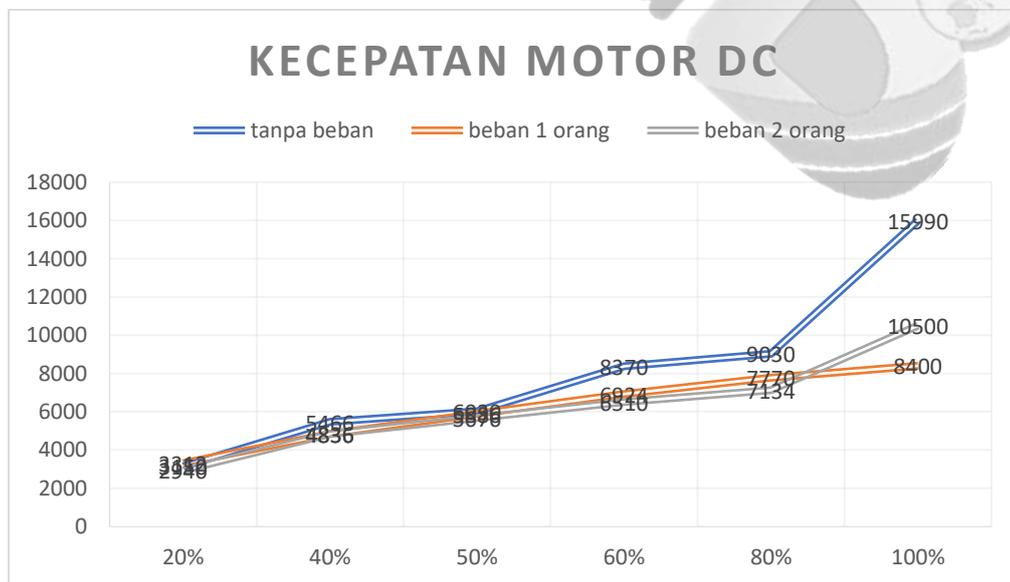
Berikut pengujian kecepatan motor DC. Pengukuran gelombang pada alat ini digunakan multimeter digital sedangkan untuk mengukur kecepatan motor DC digunakan *tachometer*. Adapun hasil dari pengukuran seperti pada tabel 4.2 berikut ini.

Tabel 4.2 Pengujian kecepatan motor DC

No	Duty Cycle	Vin (volt)	Vout Terukur (volt)	Kecepatan Motor DC (rpm)	Beban Orang		
					0	1	2
1	20%	24,29	5	3150	x		
			5,8	3312		x	
			5,17	2940			x
2	40%	24,29	10,2	5466	x		
			10,3	4836		x	
			10,41	4836			x
3	50%	24,29	12,4	6030	x		
			12,1	5886		x	
			12,26	5676			x
4	60%	24,29	14	8370	x		
			14	6924		x	
			14,5	6510			x

No	Duty Cycle	Vin (volt)	Vout Terukur (volt)	Kecepatan Motor DC (rpm)	Beban Orang		
					0	1	2
5	80%	24,29	16,1	9030	x		
			16	7770		x	
			16,7	7134			x
6	100%	24,29	18,1	15990	x		
			18,9	8400		x	
			19,2	10500			x

Hasil pengujian pada motor DC dapat dilihat bahwa pada saat nilai potensiometer semakin besar maka nilai dari *Vout* yang terukur semakin besar juga. Begitu juga dengan nilai dari kecepatan motor, yang digambarkan seperti pada grafik seperti dibawah.



Gambar 4.2 Grafik kecepatan motor tanpa beban, beban 1 dan 2 orang

Grafik gambar 4.2 terlihat beban 1 dan 2 orang mengalami penurunan kecepatan 80% - 100% pada pembebanan 1 orang, hal ini disebabkan posisi pada Haluan perahu naik, sehingga kerja dari *propeller* mengalami perubahan posisi derajat masuk kedalam air yang menyebabkan *propeler* harus memberikan daya angkat pada badan perahu terlebih dahulu baru memberikan daya dorong. Untuk penumpang 2 orang posisi badan perahu menapak dengan sempurna sehingga penempatan kemiringan pada *propeller* bisa berjalan dengan semestinya

4.4.2 Perhitungan Torsi *Gearbox*

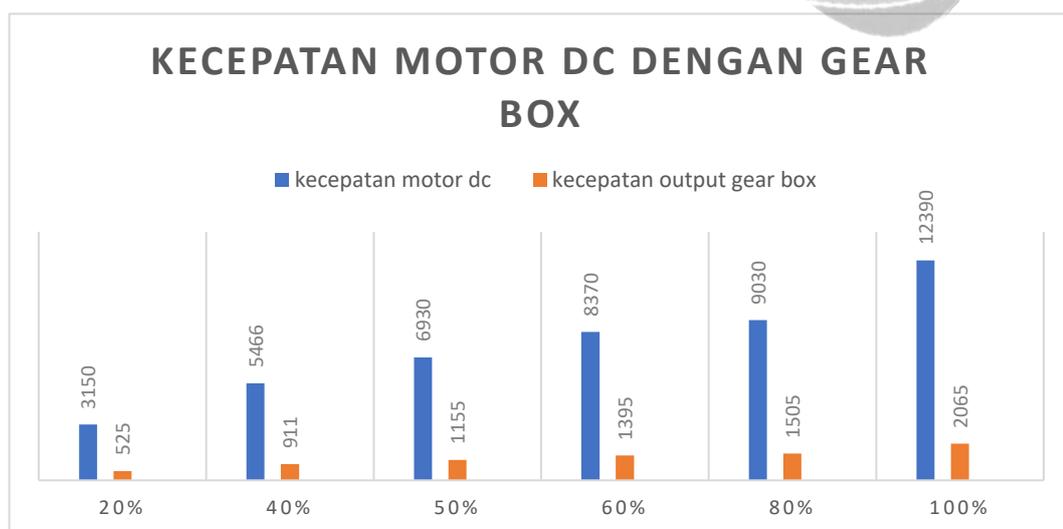
Perahu ini menggunakan *gearbox* dengan diameter roda *gear* 54 mata gigi untuk roda *pinion* 9 mata gigi, dengan skala putaran 1:6 dari putaran poros motor untuk hasil dari pengukuran pada tabel 4.3 berikut ini

Tabel 4.3 Pengukuran Kecepatan Rasio *gearbox*

No	Duty Cycle	Kecepatan Motor DC (rpm)	Kecepatan Transmisi (rpm)	Beban Orang			Daya (N.m)
				0	1	2	
1	20%	3150	525	x			912
		3132	522		x		
		2940	490			X	
2	40%	5466	911	x			
		4836	806		x		
		4836	806			X	
3	50%	6930	1155	x			
		5886	981		x		
		5676	946			X	

No	Duty Cycle	Kecepatan Motor DC (rpm)	Kecepatan Transmisi (rpm)	Beban Orang			Daya (N.m)
				0	1	2	
4	60%	8370	1395	x			912
		6924	1154		x		
		6510	1085			X	
5	80%	9030	1505	x			
		7770	1295		x		
		7134	1189			X	
6	100%	12390	2065	x			
		8400	1400		x		
		10500	1750			X	

Gerak mekanisme yang diberikan dari motor DC untuk bisa memberikan daya dorong pada perahu ini melalui transmisi roda gigi dengan perpaduan rasio



gigi 1:6.

Gambar 4.3 kecepatan motor dc dengan rekayasa gerak dari *gearbox*

Gambar 4.3 pada *gantt chart* biru kita lihat kecepatan tanpa beban putaran motor dari rpm 3000 sampai 12000 lebih, kecepatan yang tinggi ini belum mampu untuk mendorong perahu karena torsi yang rendah membuat motor menjadi *down* ketika mendapatkan beban. Dari perpaduan *gearbox/transmisi* kecepatan motor diturunkan agar mendapatkan torsi dari grafik gambar 4.3 *gantt chart* orange bisa dilihat bahwa kecepatan yang telah di transmisikan hanya 17% dari RPM motor yang diberikan ke baling-baling dengan torsi yang besar.

A. Perhitungan Kecepatan Rasio *Gearbox*

Untuk perhitungan rasio transmisi seperti dibawah ini dengan persamaan 2.2

$$V_{out} = \frac{V_{in}}{\text{rasio gigi}} \dots\dots\dots(4.2)$$

- 1) 20% Perhitungan kecepatan *output gearbox*

$$V_{out} = \frac{3150}{6} = 525 \text{ rpm tanpa beban}$$

$$\frac{3132}{6} = 522 \text{ rpm beban 1 orang}$$

$$\frac{2940}{6} = 490 \text{ rpm beban 2 orang}$$

- 2) 40% Perhitungan kecepatan *output gearbox*

Perhitungannya sama dengan rumus persamaan 4.2 yang hasilnya ada pada tabel 4.5

- 3) 50% Perhitungan kecepatan *output gearbox*

Perhitungannya sama dengan rumus persamaan 4.2 yang hasilnya ada pada tabel 4.5

4) 60% Perhitungan kecepatan *output gearbox*

Perhitungannya sama dengan rumus persamaan 4.2 yang hasilnya ada pada tabel 4.5

5) 80% Perhitungan kecepatan *output gearbox*

Perhitungannya sama dengan rumus persamaan 4.2 yang hasilnya ada pada tabel 4.5

6) 100% Perhitungan kecepatan *output gearbox*

Perhitungannya sama dengan rumus persamaan 4.2 yang hasilnya ada pada tabel 4.5

B. Perhitungan Daya

Perhitungan torsi pada *gearbox* seperti dibawah ini dengan persamaan 2.3

$$\tau_{out} = \tau_{in} \times \text{rasio gigi} \dots \dots \dots (4.3)$$

$$\tau_{out} = 152 \times 6$$

$$\tau_{out} = 912 \text{ N.m}$$

Hasil diatas didapat torsi *gearbox* sebesar 912 N.m didapat daya maksimum perahu sebesar 92,9981 Kgf.m atau 1,22 HP

4.4.3 Perhitungan Kecepatan Perahu

Pengujian perahu dilakukan di kolam latihan di Poltektrans SDP Palembang. pengujian ini dilakukan dengan memberi beban 1 orang dengan berat 65 kg dan berat perahu 30kg dari hasil pengujian. perahu dapat bergerak maju sejauh 80 m dalam waktu 27 detik.

Berdasarkan data diatas dapat dihitung kecepatan perahu menggunakan persamaan 2.15 berikut ini:

$$V = \frac{s}{T} \dots \dots \dots (4.4)$$

$$V = \frac{0,08}{0,0075} = 10,666 \text{ km/jam}$$

$$1 \text{ knot} = 1,852 \text{ km/jam}$$

$$V = 5,7592 \text{ knot}$$

Berdasarkan perhitungan diatas bahwa perahu ini dapat berlayar dengan kecepatan maksimal 5,7592 *knot*

4.4.4 Perhitungan Koefisien Tahanan Gesek Perahu

Koefisien tahanan gesek spesifik dihitung dengan

$$Rn = \frac{Vs.L}{V} \dots \dots \dots (4.5)$$

$$Rn = \frac{2963 \times 2,85}{1 \times 10^{-3}}$$

$$= 8444,55$$

$$cf = \frac{0,075}{(\log_{10} Rn - 2)^2} \dots \dots \dots (4.6)$$

$$cf = \frac{0,075}{(\log_{10} 8444,55 - 2)^2}$$

$$= 0,0048 \text{ 647 kN}$$

Tekanan mempengaruhi gerak perahu, dimana perahu mengalami tahanan atau hambatan dari air, sehingga memperlambat laju gerak perahu, air menekan badan perahu secara tegak lurus. Dari perhitungan rumus persamaan dari 4.5 dan 4.6 koefisien viskositas yang didapat perahu ini memiliki hambatan gesek sebesar 0,0048647 kN yang nilai Fluida Viskositas air $1,00 \times 10^{-3}$ dari tabel 2.3

4.5 Analisa

Pada hasil pengukuran, perhitungan serta simulasi dari alat yang sudah dikerjakan dapat dianalisa sebagai berikut:

1. Dari perhitungan kecepatan motor DC yang ada pada kecepatan rata-rata tanpa beban mencapai kecepatan 15990 rpm dimana tegangannya 18,1 volt. Sedangkan *datasheet* memiliki kecepatan 16000 rpm-24volt yang berarti motor DC ini dalam keadaan baik digunakan
2. Dari perhitungan transmisi roda gigi kecepatan putaran poros roda gigi rata-rata dengan tanpa beban kecepatannya 2065 rpm dengan putaran poros motor 12390 rpm, dengan demikian kecepatan yang disalurkan ke poros *propeller* 2065 rpm dengan torsi 912 N.m kecepatan maksimum perahu sebesar 92,9981 Kgf.m atau 1,22 HP.
3. Koefisien tahanan gesek pada perahu ini memiliki koefisien viskositas yang perahu ini memiliki hambatan gesek sebesar 0,0048647 kN yang nilai Fluida Viskositas air $1,00 \times 10^{-3}$, dari nilai tahanan gesek perahu ini memiliki bodi yang ramping sehingga hambatan yang ditimbulkan dari tekanan air kecil.

4.6. Pembahasan

Perahu ini menggunakan *gearbox* dengan diameter roda *gear* 54 mata gigi dan roda *pinion* 9 mata gigi, dengan skala putaran 1:6 dari putaran poros motor. Gerak mekanisme yang diberikan motor DC untuk bisa memberikan daya dorong pada perahu ini melalui transmisi roda gigi dengan perpaduan rasio gigi 1:6. Dilihat dari gambar 4.3 kecepatan tanpa beban dari kecepatan 20% -100% diputaran motor 3000 rpm-12000 rpm lebih, kecepatan yang tinggi ini belum mampu untuk mendorong perahu, karena torsi yang rendah membuat motor menjadi *down* Ketika mendapatkan beban. Dari perpaduan *gearbox*/transmisi, kecepatan motor diturunkan agar mendapatkan torsi, dari grafik gambar 4.3 *gant chart orange* bisa dilihat bahwa kecepatan yang telah di transmisikan hanya 17% dari rpm motor yang diberikan ke baling-baling dengan torsi yang besar.

Hasil perhitungan kecepatan pada perahu ini memiliki kecepatan berlayar sebesar 5,7592 *knot*, hambatan geseknya sebesar 0,0048647 kN. Pada kecepatan berlayar sebesar 5,7592 *knot*, masuk diputaran mesin pada kecepatan 10500 rpm, batas maksimal yang diizinkan *mikrokontroler*, yang dimana putaran poros *propeller* pada putaran 1750 rpm dengan beban 1 penumpang 1 pengemudi yang beratnya mencapai 130 kg, dan bobot dari perahu itu sendiri mencapai 30 kg total keseluruhan 160 kg.

Pembebanan pada 1 orang pengemudi, itu mengalami penurunan kecepatan laju perahu, bisa dilihat pada gambar 4.2 dikarenakan beban pada perahu bertumpuh pada bagian buritan/belakang perahu, yang dimana posisi pengemudi berada di belakang. disaat perahu melaju pada kecepatan penuh beban pada

haluan/depan itu ringan sehingga haluan sedikit terangkat keatas membuat kerja dari propeller terbagi 2 yaitu mengangkat badan perahu dan baru memberi daya dorongan, karena posisi kemiringan pada *propelle* berubah.



BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan dari hasil dan pembahasan tentang “*rancang bangun gearbox pada perahu listrik untuk meningkatkan torsi*” dapat disimpulkan sebagai berikut:

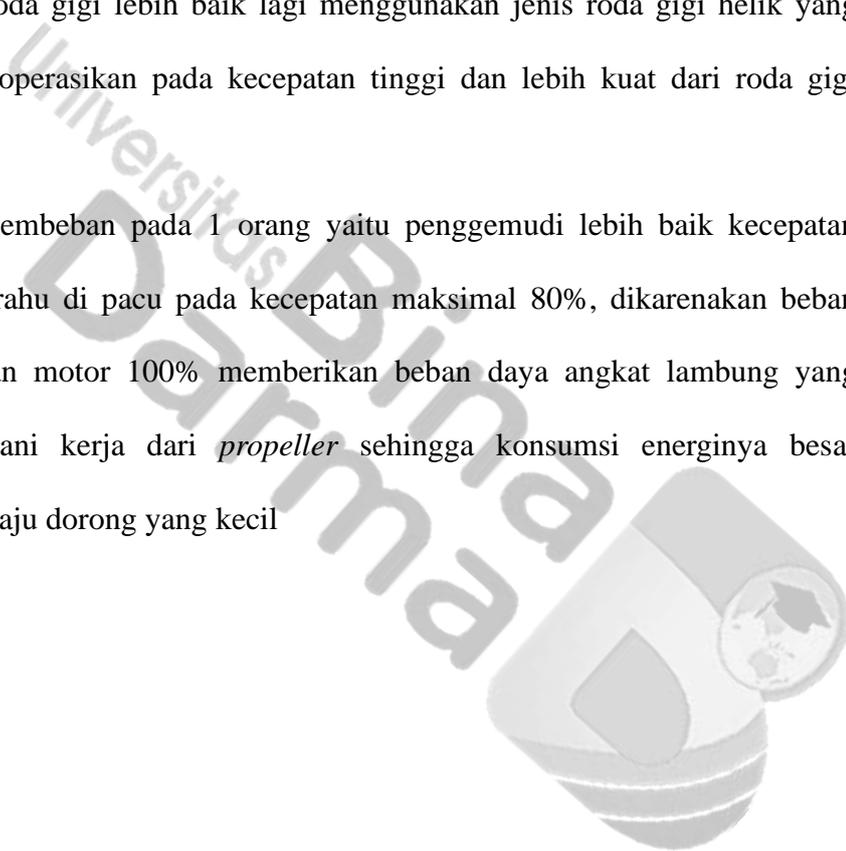
1. Alat bekerja dengan baik seperti tujuan awal pembuatan, mengubah torsi atau kecepatan rotasi antara poros *input* dan poros *output* yang memberikan dampak banyak untuk penggerak utama perahu yang berkerja secara maksimal
2. *Propeller* mampu memberikan daya dorong laju perahu dengan kecepatan maksimal 5,7592 *knot*
3. Torsi pada *gearbox* sebesar 912 N.m didapat daya maksimum perahu sebesar 92,9981 Kgf.m atau 1,22 HP
4. Putaran motor DC hanya 17% yang di berikan *gearbox* untuk putaran baling-baling

5.2 Saran

Saran dari penulis untuk pengembangan alat selanjutnya agar lebih baik dalam kinerja alat tersebut yaitu:

1. Perlu adanya penambahan sirip pemecahan gelombang air di bagian bawah lambung perahu agar arus atau gelombang air yang menjadi hambatan perahu menjadi kecil.

2. Jika ingin melakukan pengembangan alat ini, untuk motornya menggunakan motor DC seri tertinggi nya yaitu 997 agar mendapatkan power kecepatan yang lebih besar.
3. Untuk roda gigi lebih baik lagi menggunakan jenis roda gigi helik yang dapat dioperasikan pada kecepatan tinggi dan lebih kuat dari roda gigi lurus.
4. Untuk pembeban pada 1 orang yaitu pengemudi lebih baik kecepatan pada perahu di pacu pada kecepatan maksimal 80%, dikarenakan beban kecepatan motor 100% memberikan beban daya angkat lambung yang membebani kerja dari *propeller* sehingga konsumsi energinya besar dengan laju dorong yang kecil



DAFTAR PUSTAKA

- Basir, N. B., Trimulyono, A., & Santosa, A. W. B. (2015). *Analisa Pengaruh Penggunaan Chine Pada Hambatan Kapal Ikan Tipe Katamaran. Jurnal Teknik Perkapalan*, 3(2).
- Dewantara, B. Y. (2019). *Perancangan Perahu Nelayan Ramah Lingkungan Menggunakan Motor Listrik Bertenaga Surya. CYCLOTRON*, 2(1).
<https://doi.org/10.30651/cl.v2i1.2530>
- Hafiz, D., & Perkapalan, T. (2011). *ANALISA PENGARUH ALIRAN FLUIDA YANG DITIMBULKAN OLEH GERAKAN PUTARAN PROPELLER PADA KAPAL IKAN TERHADAP TEKANAN PROPELLER DENGAN PENDEKATAN*. 8.
- Hurst, K. (1999). *Engineering design principles*. Butterworth-Heinemann.
- Latif, M. (2013). *Eisiensi Prototipe Turbin Savonius pada Kecepatan Angin Rendah*. 10(3).
- Leksono, S. (2016). *Sinkronisasi Propeller dengan Mesin Induk pada Kapal Ikan untuk Meningkatkan Efisiensi dan Kinerja. Wave: Jurnal Ilmiah Teknologi Maritim*, 10(1), 19–24. <https://doi.org/10.29122/jurnalwave.v10i1.2629>
- Mach, V. (2018). *Brushless DC Motor Control on Arduino Platform. PRZEGLĄD ELEKTROTECHNICZNY*, 1(11), 107–109.
<https://doi.org/10.15199/48.2018.11.24>
- Marpaung, P. P. (2022). *ANALISIS PUTARAN PULI RODA GIGI FLYWHEEL PENGGERAK BEBAN PUTARAN RODA GIGI TRANSMISI OTOMOTIF. Jurnal Teknik Mesin*, 3.
- Nugraha, S. P. A., Setiawan, T., & Ariwibowo, B. (2020). *Analisis Pengaruh Pembebanan dan Putaran Mesin Terhadap Torsi dan Daya yang Dihasilkan Mesin Honda GX 200. Journal of Vocational Education and Automotive Technology*, 2(2), 91-95.
- Prabowo, B. A. (n.d.). *Pemodelan Sistem Kontrol Motor DC dengan Temperatur Udara sebagai Pemicu*.

- Pramono, H. S., & Asmara, A. (2020). *Dasar Rekayasa Sistem Mekanik*. UNY Press.
- Shi, J., & Li, T.-C. (2013). *New Method to Eliminate Commutation Torque Ripple of Brushless DC Motor With Minimum Commutation Time*. *IEEE Transactions on Industrial Electronics*, 60(6), 2139–2146. <https://doi.org/10.1109/TIE.2012.2191756>
- Suriadi, I., & Atmika, I. K. A. (2016). *Perancangan Rasio Sistem Transmisi Kendaraan Penggerak Roda Belakang Untuk Meningkatkan Kinerja Traksi*. 9(1).
- To'kau, R., & Nurdin, M. F. (2023). *Rancang Bangun Transmisi Roda Gigi Pada Mesin Uji Universal Sederhana*.
- Yasim, A., Wibowo, R. K. K., & Priohutomo, K. (2021). *Kajian Sinkronisasi Mesin Utama dan Propeller pada Kapal Perikanan Pasca Reparasi (Studi Kasus KM. Nelayan 2017-572)*. *Wave: Jurnal Ilmiah Teknologi Maritim*, 15(1), 11-20.

RANCANG BANGUN PERAHU NELAYAN BERTENAGA LISTRIK DENGAN SISTEM CHARGER SOLAR PANEL TRACKER SERTA PENGATUR KECEPATAN MENGGUNAKAN ARDUINO FORWARD REVERSE DAN GEARBOX UNTUK MENINGKATKAN TORSI

Nina Paramytha IS, Bima Riansyah, Agustio Alvin Fernando, Angga Riyadi
Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Sains Teknologi, Universitas Bina Darma
Email: nina_paramitha@binadarma.ac.id, Bimariansyah36@gmail.com,
Nandoagustio@gmail.com dan, Anggariyadi191720070@gmail.com

Kata kunci:

Energi Matahari, Perahu Nelayan, Panel Surya, Sistem pelacak Surya, Efisiensi Energi, Lingkungan laut

Keywords:

Solar energy, fishing boats, solar panels, solar tracking system, energy efficiency, marine environment.

ABSTRAK

Penelitian ini mengusulkan penggunaan energi matahari sebagai sumber tenaga utama untuk perahu nelayan, menggantikan mesin penggerak bahan bakar fosil yang mahal dan berpolusi. Perahu nelayan umumnya menggunakan mesin bertenaga bensin atau solar, namun ketersediaan dan biaya bahan bakar menjadi masalah bagi Masyarakat tepi Sungai. Selain itu, mesin berbahan bakar fosil menghasilkan suara bising yang mengganggu lingkungan laut dan aktivitas nelayan. Energi matahari dipilih sebagai alternatif karena sumber tenaga terbarukan yang ramah lingkungan.

Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan efisiensi energi dan pengoperasian perahu nelayan, serta mengurangi dampak negative terhadap lingkungan. Dengan memanfaatkan panel surya dan system pelacak surya, perahu nelayan dapat menghasilkan energi listrik dari sinar matahari secara optimal. Hasil penelitian ini diharapkan dapat membantu nelayan beroperasi dengan lebih efisien, mengurangi biaya operasional, serta mengurangi polusi suara dan udara dilingkungan laut.

ABSTRACT

This study proposes the utilization of solar energy as the primary power source for fishing boats, replacing fossil fuel-powered engines that are expensive and polluting. Fishing boats commonly rely on gasoline or solar-powered engines, but the availability and cost of fuel pose challenges for riverside communities. Additionally, fossil fuel engines generate noisy sounds that disturb the marine environment and fishermen's activities. Solar energy is chosen as an alternative due to its environmentally friendly nature as a renewable energy source.

The purpose of this research is to enhance the energy efficiency and operation of fishing boats, while also reducing negative impacts on the environment. By harnessing solar panels and a solar tracking system, fishing boats can efficiently generate electric power from sunlight. The outcomes of this study are expected to aid fishermen in operating more efficiently, cutting operational costs, and mitigating noise and air pollution in the marine environment.

PENDAHULUAN

Perahu biasanya menggunakan penggerak mesin bertenaga bahan bakar berupa bensin ataupun solar mengingat bahwa bahan bakar sekarang sulit di dapatkan karena terbatas jarak masyarakat di tepi sungai dan harganya juga terlalu mahal di bandingkan di spbu hal ini menyebabkan biaya operasional bagi masyarakat ataupun yang bekerja sebagai nelayan terlalu besar. selain itu perahu menggunakan mesin tenaga bbm suara yang bising yang dapat mengusir hewan di dalam laut yang mengakibatkan para nelayan sulit mencari ikan dan juga mengakibatkan polusi udara. Salah satu bahan energi terbarukan yang ada di alam semesta ini yang dianugerahkan Allah SWT secara gratis yaitu sinar matahari (Prasetyo & Wardana, 2021). Sinar matahari dipilih karena sumber tenaga terbarukan (renewable energy) merupakan teknologi pilihan untuk menghasilkan sumber tenaga bersih (Adi Prabowo & Triwiyatno, 2013). dengan Sistem pengisian baterai menggunakan panel surya mampu merubah energi terbarukan yakni energi surya menjadi energi listrik melalui sel surya yang kemudian ketersediaan energi disimpan pada battery accu untuk kebutuhan sumber listrik diatas kapal nelayan (Purnomo, 2021).

Panel surya cenderung menghasilkan energi maksimum ketika sinar matahari mengenai permukaan panel secara langsung. Panel matahari perlu digerakkan mengikuti pergerakan matahari agar mendapatkan sinar matahari yang optimal (Nyoman et al., 2015). Oleh karena itu, diperlukan sistem pelacak surya (solar panel tracker) yang dapat mengarahkan panel surya agar selalu menghadap ke arah sinar matahari secara langsung. Hal ini akan meningkatkan efisiensi pengisian baterai dan kinerja sistem secara keseluruhan.

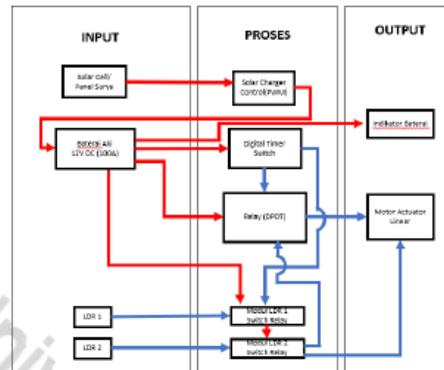
Tujuan dari penelitian ini adalah untuk meningkatkan efisiensi energi dan pengoperasian perahu nelayan serta mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan. Dengan menggunakan energi matahari sebagai sumber daya utama, perahu nelayan ini diharapkan dapat beroperasi lebih efisien dan hemat biaya.

METODE

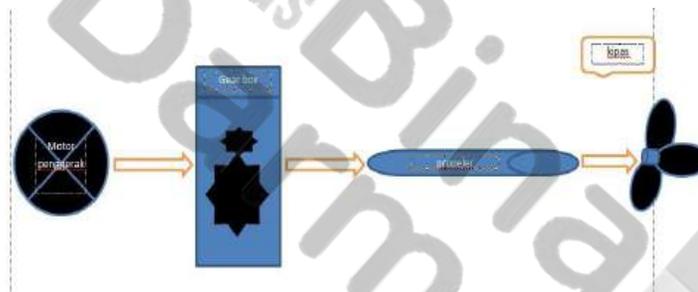
Metode dari sistem yang dilakukan yaitu dimulai dari Rancang Bangun Alat meliputi (*Input,Proces,dan Output*), Desain Alat, Flowchart dan Pengujian Alat.

Rancang Bangun Alat

Rancang bangun perlengkapan yang hendak digunakan buat pembuatan perlengkapan Perahu Nelayan Bertenaga Listrik ini mempunyai 3 tahapan ialah masukan (*input*), proses, serta keluaran (*output*) (Hidayati et al., 2020). Dari ketiga tahapan tersebut memiliki kedudukan yang sama berarti Berikut merupakan gambar blok diagramnya:



Gambar 1 Blok Diagram Solar Tracker



Gambar 2 Blok Diagram Propeller

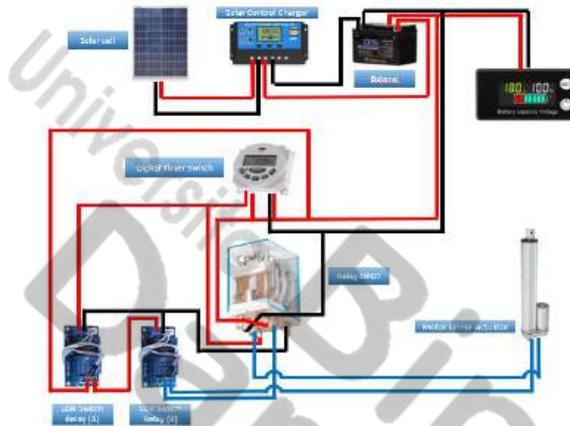
Input ataupun masukan ialah proses dini dalam pengumpulan informasi - informasi yang hendak diperlukan buat proses berikutnya supaya dapat terlaksana. Input pula berfungsi selaku perlengkapan buat mengaktifasi proses pengolahan informasi selanjutnya selaku sumber tenaga. Berikut hendak dipaparkan sebagian input yang dibutuhkan dalam proses pembuatan perlengkapan ini.

Proses ini memainkan peran yang sangat penting dalam pembuatan alat ini. Proses ini mengolah data yang dikumpulkan dari beberapa input dan berlanjut ke tahap selanjutnya agar data tersebut dapat dieksekusi dan diproses untuk menghasilkan output yang diharapkan.

Output atau biasa dikenal dengan keluaran merupakan proses atau tahapan akhir dimana data yang telah diproses akan diolah dan diartikan menjadi sebuah perintah yang akan dilaksanakan oleh alat yang dibuat yang terdapat pada keluarannya. Alat pada keluaran tersebut akan menerima data dari tahapan proses yang kemudian akan menjadi suatu produk yang dapat digunakan dan mudah untuk dipahami.

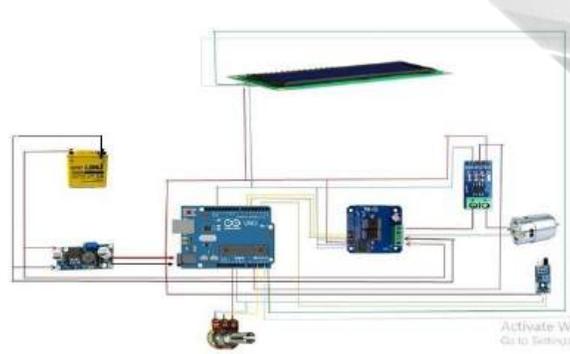
Desain Alat

Desain alat yang akan digunakan pada alat Perahu nelayan bertenaga Listrik dengan Sistem Charger Solar Panel Tracker ini yaitu sebagai berikut:



Gambar 3 Skema Rangkaian Solar Tracker

Dari Skema Rangkaian Solar Tracker diatas menjelaskan sistem kerja pembangkit panel surya dengan metode solar tracker Single axis. Alat-alat yang digunakan panel surya 20 WP (*Polycrystalline*), Baterai 12V, *Solar Controller Charger PWM 12V/24V 20A*, *Digital Timer Switch 12V*, *Relay 12V*, *Indikator Battery 12v*, *Motor Linear Actuator 12v*, dan *Ldr Switch Relay 12v (Modul XH-M131)*.



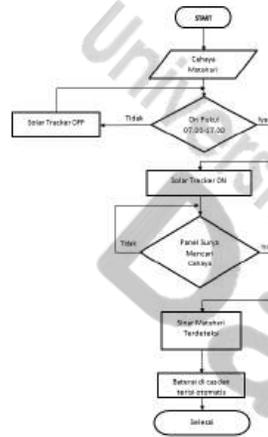
Gambar 4 Desain Alat Control Perahu Nelayan

Dari blok diagram dapat di lihat bahwa baterai sebagai sumber energi utama dan stepdown sebagai penurun tegangan untuk sumber energy Arduino uno serta Arduino uno sebagai microcontrol yang mengirim sinyal ke lcd untuk menampilkan nilai kecepatan dan arus motor yang di baca melalui

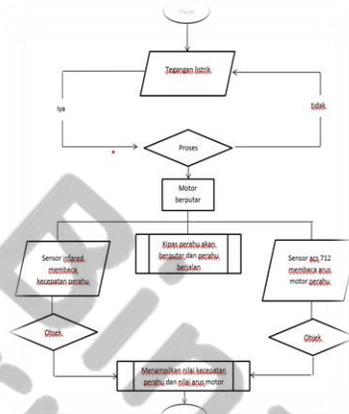
sensor infrared dan acs712, potensio mengatur dan mengirim sinyal ke Arduino uno untuk di kirim ke driver motor sehingga motor akan berputar sesuai yang diinginkan.

Flowchart

Diagram alir (*flowchart*) dibutuhkan dalam membuat suatu rancang bangun alat. Diagram alir (*flowchart*) ini bertujuan untuk merancang proses langkah-langkah dari alat ini agar bisa menghasilkan hasil yang sesuai dengan keinginan.



Gambar 5 Flowchart Solar Tracker



Gambar 6 Flowchart Control Perahu Nelayan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengukuran dan pengujian Alat

No	Posisi Pengukuran	Titik Pengukuran	Satuan	Banyak Pengukuran					X
				1	2	3	4	5	
1.	Baterai	TP 1 (Output Baterai)	V _{DC}	12,3	12,2	12,3	12,2	12,3	12,26
			I _{DC} (mA)	10,2	10,1	10,2	10,2	10,2	10,24
2.	Motor DC	TP 10 (Input Motor DC)	V _{DC}	12,3	12,3	12,3	12,3	12,3	12,3
			I _{DC} (mA)	10,0	10,1	10,1	10,2	10,1	10,16

Table 1 Pengukuran Alat

Untuk pengukuran di lakukan pada awal penggunaan baterai. dilakukan 5 kali pengukuran setiap titik pengukuran.

Perhitungan lama pengisian Baterai

Daya yang dapat di simpan pada baterai sebesar 240 Wh (Watt/hour), nilai ini didapatkan karena aki yang digunakan sebesar 20 ah (ampere/hour) dikalikan tegangan yang digunakan pada aki yaitu 12v, yang didapatkan dari rumus persamaan 1 untuk mencari daya yaitu:

$$\begin{aligned} P &= I \times V \dots\dots\dots(1) \\ P &= 20 \text{ ah} \times 12 \text{ V} \\ P &= 240 \text{ Wh (Watt/hour)} \end{aligned}$$

Lalu panel surya yang digunakan sebesar 20Wp (Watt/peak) yang artinya dalam waktu puncak (panas terik) panel surya dapat menghasilkan daya sebesar 20 Watt . jadi ketika dalam sehari cuaca panas anggap saja selama 6 jam panas terik berarti :

$$\begin{aligned} P &= 20 \text{ Wp} \times 6 \text{ jam} \\ P &= 120 \text{ Watt} \end{aligned}$$

panel surya dalam 1 hari menghasilkan daya sebesar ± 120 watt. Sedangkan daya yang dapat disimpan oleh baterai sebesar 240 Wh (Watt/hour) jadi hanya dapat terisi 50% atau hanya setengah dari kapasitas baterai dalam 1 hari.

Perhitungan Energi Baterai Yang Terpakai

Kapasitas Baterai yang digunakan yaitu 20.000 mAh dengan arus yang terukur Sebesar 10.240 mAh, untuk mengetahui energi baterai yang digunakan, maka dilakukan perhitungan ketahanan menggunakan persamaan 2 yaitu:

$$\begin{aligned} \text{Waktu (t)} &= \frac{\text{kapasitas baterai}}{I (\text{Nilai Tertinggi})} - 30 \% \text{ Faktor Efisiensi} \dots\dots\dots(2) \\ \text{Waktu (t)} &= \frac{20.000 \text{ mAh}}{10.240 \text{ mAh}} - 30\% \\ \text{Waktu (t)} &= 1.367 \text{ h} \end{aligned}$$

Dalam Satu Baterai dapat bertahan Selama ± 1,367 jam. energi yang disimpan baterai tidak dapat dikeluarkan semuanya karena akan memiliki dampak negatif yaitu berupa kerusakan dari baterai. Jadi disini penulis membatasi 30 % kapasitas untuk mencegah kerusakan baterai. Berhubung perahu nelayan mempunyai 1 buah baterai sebagai cadangan maka perahu nelayan bertenaga listrik dapat bertahan selama ± 2,734 jam dengan perhitungan 1,367 h + 1,367h = 2,734 .

Pengukuran dan Pengujian Beban Motor DC

Tabel 2 Pengukuran beban Motor DC

Tabel diatas menjelaskan besar tegangan dan beban arus maksimal yang dibutuhkan oleh menggerakkan motor DC ,dengan melakukan 5 kali percobaan pengukuran. semakin besar arus yang dikeluarkan maka semakin cepat putaran motor dc bergerak. Sedangkan semakin kecil arus yang yang dikeluarkan maka semakin perlahan putaran motor dc. Kecepatan putaran motor dc diatur oleh potensiometer sebagai pengontrol / gas pada perahu nelayan.

Hasil Pengujian Kerja Peralatan

Pengujian alat dilakukan di kolam BST Poltektrans SDP Palembang, Alat diuji dengan penempatan *solar cell* kapasitas 20 WP diatas perahu Nelayan, dan perangkat lainnya didalam perahu.



4.1 Gambar Penempatan Pengujian *Solar Cell* di atas perahu

Posisi peletakan Solar Cell dibagian depan perahu agar tidak menghalangi penumpang perahu dan juga melindungi panel listrik yang ada dibagian depan perahu nelayan.

No.	Posisi Pengukuran	Satuan	Banyak Pengukuran					X
			1	2	3	4	5	
1	Motor DC	V_{DC}	12,3	12,3	12,3	12,3	12,3	12,3
		I_{DC} (mA)	10.0	10,1	10,1	10,2	10,1	10,16



Gambar 4.2 Penempatan Alat didalam Perahu

Setiap alat diletakan didalam perahu, baterai sebagai sumber energy utama dan stepdown sebagai penurun tegangan untuk sumber energy Arduino uno serta Arduino uno sebagai microcontrol yang mengirim sinyal ke lcd untuk menampilkan nilai kecepatan dan arus motor yang di baca melalui sensor infared dan acs712, potensio mengatur dan mengirim sinyal ke Arduino uno untuk di kirim ke driver motor sehingga motor akan berputar sesuai yang diinginkan.

Analisa

Dari hasil pengukuran dan pengujian yan telah dilakukan, didapati beberapa poin hasil analisa sebagai berikut :

1. Pengontrolan perahu Nelayan bertenaga listrik ini masih menggunakan cara manual yaitu dengan memutarakan potensiometer yang terletak didalam perahu nelayan.
2. Sensor tracker mulai bekerja pada pada pukul 07.00 Wib sampai dengan pukul 17.00 Wib
3. Pengaruh matahari terhadap efektifitas *solar cell* dalam menghasilkan energi terukur pada pukul 09.00 wib sampai dengan 15.00 wib dengan arus terukur sebesar $> 0,9 \text{ A} - 1 \text{ A}$.
4. Pengecasan baterai sampai mencapai batas penuh menggunakan Panel Surya yaitu membutuhkan waktu Selama 12 jam Akan tetapi baterai yang dicharger itu masih memiliki kapasitas sebesar 30% jadi hanya membutuhkan waktu 8 jam sampai memiliki kapasitas 100 bisa dilihat pada indicator baterai.
5. Panel Surya Polycrystalline 20 wp belum mencukupi untuk mengisi beterei 12v 20a. perahu nelayan bertenaga listrik dapat bertahan selama $\pm 2,734$ jam Sehingga membuat baterai cepat habis dibandingkan pengisian baterai.
6. Pengujian pembebanan baterai dapat dikatakan belum efektif dikarenakan pada besar beban yang dikeluarkan mencapai 10a. sehingga hal ini tidak dapat menjaga umur baterai.

KESIMPULAN

Dari pembahasan pada “Rancang Bangun Perahu Nelayan Bertenaga Listrik Dengan Sistem Charger Solar Panel Tracker Serta Pengatur Kecepatan Menggunakan Arduino Forward Reverse Dan Gearbox Untuk Meningkatkan Torsi”, dapat diambil kesimpulan yaitu :

1. Pengontrolan perahu nelayan menggunakan potensiometer diputar kekiri untuk mundur dan diputar kekanan untuk maju kedepan.
2. Tegangan dan arus yang baik dihasilkan solar cell yaitu pada jam 09.00 - 15.00 WIB dengan kondisi cerah .
3. Perahu nelayan hanya bisa digunakan selama $\pm 2,734$ jam
4. Lama pengecasan baterai dari Panel Surya Selama ± 8 jam dalam Sehari.

Saran

Adapun saran dari penulis ialah :

1. Pengembangan alat untuk kedepannya bisa ditambahkan kapasitas baterai dan *solar cell* dikarenakan agar dapat menyimpan banyaknya energi listrik sehingga dapat digunakan dalam skala besar.
2. Penggunaan baterai jangan dibiarkan sampai kosong dikarenakan dapat mengurangi umur pakai baterai dimana kapasitas baterai akan lebih cepat habis.

DAFTAR PUSTAKA

- Adi Prabowo, Y., & Triwiyatno, A. (2013). *PERANCANGAN DAN SIMULASI SISTEM TRACKING PANEL SURYA DUA DERAJAT KEBEBASAN MENGGUNAKAN METODE KENDALI LOGIKA FUZZY*.
- Hidayati, Q., Yanti, N., Jamal, N., Negeri Balikpapan, P., & Soekarno Hatta km, J. (2020). *SISTEM PEMBANGKIT PANEL SURYA DENGAN SOLAR TRACKER DUAL AXIS DUAL AXIS SOLAR TRACKING SYSTEM FOR POWER GENERATION*.
- Nyoman, I., Kumara, S., & Giriantari, I. (2015). *PENGARUH KEBERSIHAN MODUL SURYA TERHADAP UNJUK KERJA PLTS Power Quality View project Geographical Information System (GIS) for resource mapping View project*. <https://www.researchgate.net/publication/312504804>
- Prasetyo, M. A., & Wardana, H. K. (2021). *Rancang Bangun Monitoring Solar Tracking System Menggunakan Arduino dan Nodemcu Esp 8266 Berbasis IoT*. 4(2).
- Purnomo, T. (2021). *KAJIAN TEORI ANALISA PENGGUNAAN SURYA PANEL SEBAGAI KEBUTUHAN LISTRIK PADA KAPAL NELAYAN DI PANTAI UTARA TEGAL JAWA TENGAH KAJIAN TEORI ANALISA PENGGUNAAN SURYA PANEL SEBAGAI KEBUTUHAN LISTRIK PADA KAPAL NELAYAN DI PANTAI UTARA TEGAL JAWA TENGAH*. *Dinamika : Jurnal Ilmiah Teknik Mesin*, 13(1), 14. <https://doi.org/10.33772/djitm.v13i1.18523>

LAMPIRAN

Form Verifikasi Format Penjilidan Skripsi Program Studi Teknik Elektro

: ANGGA RIYADI

: 191720070

: rancang bangun gear box pada penggerak perahu listrik untuk meningkatkan torsi

10 Oktober 2023

Deskripsi Penjilidan Skripsi	Kesesuaian		No	Deskripsi Penjilidan Skripsi	Kesesuaian	
	Revisi	Ok			Revisi	Ok
Daftar Luar			14	Daftar Pustaka		
Daftar Sampul				Lampiran		
Daftar Pengesahan				1. Form Berita Acara Seminar Judul		
Daftar Persetujuan				2. Form Perbaikan Seminar Judul		
Daftar Pernyataan				3. Surat Keterangan Lulus Seminar Proposal		
Daftar Motto dan Persembahan				4. Form Perbaikan Seminar Proposal		
Daftar Bahasa Inggris				5. Surat Keterangan Lulus Ujian Sarjana		
Daftar Bahasa Indonesia				6. SK Pembimbing		
Daftar Pengantar				7. Lembar ACC Pengajuan Judul		
Daftar Daftar Isi				8. Lembar Konsultasi Komprehensif Hasil		
Daftar Daftar Gambar				9. Form Pengambilan Data Alat		
Daftar Daftar Table				10. LOA Jurnal		
BAB I				BAB I		
1. Format Penulisan				Lampiran Turnitin		
2. Format Penomoran				BAB II		
3. Format Bahasa				Lampiran Turnitin		
BAB II				BAB III		
1. Format Penulisan				Lampiran Turnitin		
2. Format Penomoran				BAB IV		
3. Format Bahasa				Lampiran Turnitin		
BAB III				BAB V		
1. Format Penulisan				Lampiran Turnitin		
2. Format Penomoran						
3. Format Bahasa						
BAB IV						
1. Format Penulisan						
2. Format Penomoran						
3. Format Bahasa						
BAB V						
1. Format Penulisan						
2. Format Penomoran						
3. Format Bahasa						

Paraf Jilid

Palembang, November 2023

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Elektro

Pemeriksa Verifikasi Jilid

(Ir. Nina Paramytha Is, M.Sc)

(Ir. Nina Paramytha Is, M.Sc)

1. Dilampirkan Pada saat jilid skripsi

2. Pemeriksa verifikasi jilid adalah pembimbing



FORMULIR

Berita Acara
Ujian Seminar
Judul Penelitian

BERITA ACARA UJIAN SEMINAR JUDUL PENELITIAN

Pada hari Rabu tanggal 17 bulan April, tahun 2023 telah berlangsung ujian judul penelitian mahasiswa.

Nama : Angga Riyadi
NIM : 191720070
Program Studi : **Teknik Elektro (SI)**

Ujian berlangsung dari pukul 10:00 sampai dengan 10:30 WIB dengan dosen pembimbing dan dosen tamu.

Ketua Penguji : Ir. Nina Paramitha, M.Sc
Anggota Penguji : Muhamad Ariandi, M.Kom
Anggota Penguji : Noer Fadzri Perdana Dinata, B.Eng., M.T

Dari hasil ujian Tim Penguji menrumuskan bahwa yang bersangkutan dinyatakan :

LAYAK / TIDAK-LAYAK DITERUSKAN

Demikian berita acara ini dibuat sebagai bukti dari hasil Ujian Seminar Judul Penelitian.

Team :

Ketua Penguji	: Ir. Nina Paramitha, M.Sc	
Anggota Penguji	: Muhamad Ariandi, M.Kom	
Anggota Penguji	: Noer Fadzri Perdana Dinata, B.Eng., M.T	



FORMULIR

Berita Acara
Ujian Seminar
Judul Penelitian

FORMULIR PERBAIKAN SEMINAR JUDUL PENELITIAN

Program Studi Teknik Elektro
Fakultas Sains Teknologi
Universitas Bina Darma

Nama : Angga Riyadi
NIM : 191720070
Program Studi : Teknik Elektro
Judul : Rancang Bangun Gear Box Pada Sistem Penggerak Pada Penggerak Perahu Listrik Untuk Meningkatkan Efisiensi.

Catatan Perbaikan :

Flowchart

Penambahan Rumusan masalah

Tim Penguji :

Ketua Penguji : Ir. Nina Paramitha, M.Sc

Anggota Penguji : Muhamad Ariandi, M.Kom

Anggota Penguji : Noer Fadzri Perdana Dinata, B.Eng.,
M.T

Palembang, 17 April 2023

Ketua Prog. Studi Teknik Elektro

Ir. Nina Paramitha, IS, M.Sc

SURAT KETERANGAN LULUS
UJIAN SEMINAR PROPOSAL
PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS SAINS TEKNOLOGI
UNIVERSITAS BINA DARMA



Nomor Dok. : FRM/WSD/04/05

Tanggal : 1 Oktober 2011



Nama Lengkap : Angga Riyadi
Tempat/Tgl Lahir : Banyuasin / 11 Mei 1999
NIM/NIRM : 191720070
Judul : Rancang Bangun Gear Box Pada Pengerah Perahu Listrik Untuk Meningkatkan Torsi

Pembimbing Utama : 1. Ir. Nina Paramytha Is, M.Sc.

Telah mengikuti Ujian Seminar Proposal Penelitian Program Studi Teknik Elektro Sirata Satu Fakultas Sains Teknologi Universitas Bina Darma pada :

Hari/Tanggal : Kamis, 20 Juli 2023

Penguji : 1. Ir. Nina Paramytha Is, M.Sc.
2. Timur Dali Purwanto, S.Kom., M.Kom.
3. Muhamad Ariandi, M.Kom

Dan dinyatakan LAYAK untuk dilanjutkan ke tahap penelitian. Dengan ini mohon kiranya agar dapat menerbitkan SK Pembimbing Penelitian guna melanjutkan penelitian sampai Ujian Komprehensif kepada mahasiswa tersebut. Atas perhatian dan kerjasamanya Kami mengucapkan terima kasih.

Palembang, 31 Juli 2023
Program Studi Teknik Elektro
Fakultas Sains Teknologi

Ir. Nina Paramytha Is, M.Sc.

Perbaikan Skripsi dilakukan paling lambat 1 minggu
Setelah saudara LULUS SEMINAR.

N B :

Syarat pembuatan SK Pembimbing:

1. Lulus Seminar, dibuktikan dengan Surat keterangan lulus seminar yang telah di ACC penguji dan Kaprogstudi (Asli)
2. Formulir perbaikan seminar yang telah di ACC penguji dan Kaprogstudi (Asli)
3. Surat pengajuan judul dan pembimbing Tugas Akhir yang telah di ACC pembimbing dan Kaprogstudi (Fotocopy)
4. Nota Dinas yang sudah ditandatangani oleh Kaprodi
5. Rekap nilai yang telah di ACC/cek oleh PPM (fotocopy)
6. Kwitansi BPP yang terbaru & Kwitansi Tugas Akhir
7. Foto copy surat balasan dari perusahaan
8. Semua Berkas dimasukkan Map kertas warna kuning 1 buah dan diserahkan di PPM Lantai 1
9. Mahasiswa wajib mempunyai Foto Copy (Arsip) semua berkas persyaratan di atas.



**FORMULIR
Berita Acara
Ujian Seminar
Proposal Penelitian**

Nomor Dok :	FRM/TA/ et
Nomor Revisi :	04
Tgl. Berlaku :	1 Jan 2019
Edisi EO :	

FORMULIR PERBAIKAN PROPOSAL PENELITIAN

Fakultas Sains Teknologi
Program Studi Teknik Elektro
Universitas Bina Darma

Nama : Angga Riadi
NIM : 191720070
Program Studi : Teknik Elektro
Judul : Rancang Bangun Gear Box Pada Pengerah Perahu Listrik
Untuk Meningkatkan Efisiensi Torak

Catatan Perbaikan :

Non catan dari pengisi

Tim Penguji:

Ketua : Ir. Nina Paramitha, M.Sc

Anggota Penguji : Timur Dali Purwanto, S.Kom.,
M.Kom.

Anggota Penguji : Muhamad Ariandi, M.Kom.

Palembang,

Ketua Prog. Studi Teknik Elektro

Ir. Nina Paramitha IS, M.Sc

SURAT KETERANGAN LULUS
UJIAN SARJANA
PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS SAINS TEKNOLOGI
UNIVERSITAS BINA DARMA



Nomor Dok. FRM/WSD/04/01

Tanggal : 1 Oktober 2011

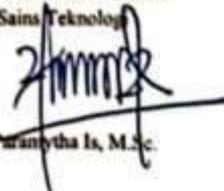
Nama : Angga Riyadi
NIM/NIRM : 191720070
Judul : Rancang Bangun Gear Box Pada Sistem Penggerak Perahu Listrik Untuk Meningkatkan Torsi
Pembimbing Utama : I. Ir. Nina Paramytha Is, M.Sc.

Telah mengikuti Ujian Komprehensif Program Studi Teknik Elektro Strata Satu Fakultas Sains Teknologi Universitas Bina Darma pada :

Hari/Tanggal : Sabtu, 02 September 2023

Dengan ini dinyatakan LULUS dengan 86 (A) dan dapat mengikuti Yudisium dan Wisuda.

Palembang, 12 November 2023
Program Studi Teknik Elektro
Fakultas Sains Teknologi


Ir. Nina Paramytha Is, M.Sc.

REK:

1. Syarat untuk mendaftar Wisuda
2. Informasi Pendaftaran Wisuda Hubungi Pusat Pelayanan Mahasiswa
3. Wajib ditanda tanganl oleh Ka.prog.studi

KEPUTUSAN
DEKAN FAKULTAS SAINS TEKNOLOGI
NOMOR : 027/SK/FT-TE/Univ-BD/VI/2023

TENTANG

PEMBIMBING PENELITIAN MAHASISWA
FAKULTAS SAINS TEKNOLOGI UNIVERSITAS BINA DARMA

- Menimbang** :
- Bahwa mahasiswa semester akhir diharuskan melaksanakan penelitian dan menyusun skripsi sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi pada Program Strata 1 (S-1) Fakultas Sains Teknologi Universitas Bina Darma;
 - Bahwa untuk kelancaran dalam pelaksanaan penelitian dan penyusunan skripsi dimaksud, dipandang perlu untuk menunjuk dan menugaskan Pembimbing Skripsi bagi setiap mahasiswa;
 - Bahwa untuk memenuhi butir-butir di atas perlu diterbitkan Surat Keputusan sebagai landasan hukumnya.
- Mengingat** :
- Undang-undang Nomor 20 tahun 2003;
 - Peraturan Pemerintah Nomor 60 tahun 1999;
 - Akte Pendirian Yayasan Nomor 95 tanggal 28 Desember 1993;
 - Surat Keputusan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia Nomor : 112/D/O/2002;
 - Statuta Universitas Bina Darma;
 - Surat Keputusan Rektor Universitas Bina Darma Nomor : 165/SK/UNIV-BD/XI/2008 tanggal 03 Nopember 2008.

MEMUTUSKAN

- Menetapkan** :
- PERTAMA** :
- Menunjuk dan menugaskan saudara-saudara
 1. Ir. Nina Parmytha Is, M.Sc.
 - 2.

berturut-turut sebagai Pembimbing Utama dan Pembimbing Pendamping dalam menyusun Skripsi mahasiswa di bawah ini :

Nama : Angga Riyadi
Nim : 191720070
Fakultas : Sains Teknologi
Program Studi : Teknik Elektro
Judul Penelitian : Rancang bangun gear box pada sistem penggerak perahu listrik untuk meningkatkan Torsi

- KEDUA** : keputusan ini berlaku mulai tanggal ditetapkan sampai dengan yang bersangkutan menyelesaikan skripsi dan tugas akhir;
- KETIGA** : keputusan ini diberikan kepada yang bersangkutan untuk dilaksanakan sebagaimana mestinya, apabila di kemudian hari terdapat kekeliruan dalam penetapan ini akan diperbaiki sebagaimana mestinya.

Ditetapkan di Palembang
pada tanggal 20 Juli 2023
Dekan,



Dr. Tata Sutabri, S.Kom., MMSI., MKM

Terbutsan disampaikan kepada Yth.
1. Pembimbing Utama dan Pendamping;
2. Ketua Program Studi;
3. Mahasiswa yang bersangkutan.



**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS SAINS TEKNOLOGI
UNIVERSITAS BINA DARMA**

JL. JENDRAL. A. YANI NO. 3 PALEMBANG 30264
Telp: (0711) 515581, 515582, 515583 Fax: (0711) 518000
Website: www.binadarma.ac.id E-mail: bidar@binadarma.ac.id

LEMBAR PENGESAHAN PRA KOMPRE

**RANCANG BANGUN GEAR BOX PADA PENERAK PERAHU
LISTRIK UNTUK MENINGKATKAN EFISIENSI TORSI**

ANGGA RIYADI

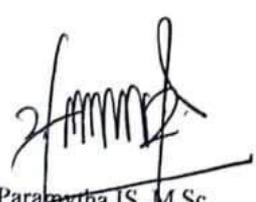
(191720070)

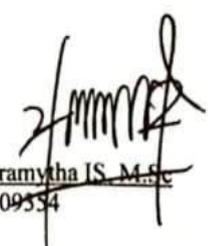
Diajukan Sebagai Syarat Untuk Mengikuti Ujian Proposal

Disetujui Oleh:

Pembimbing

Ketua Program Studi Teknik Elektro
Fakultas Sains Teknologi
Universitas Bina Darma


Ir. Nina Paramytha IS, M.Sc
NIP : 120109354


Ir. Nina Paramytha IS, M.Sc
NIP : 120109354



**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS SAINS TEKNOLOGI
UNIVERSITAS BINA DARMA**

Jl. JENDRAL. A. YANI NO. 3 PALEMBANG 30264

Telp: (0711) 515581, 515582, 515583 Fax: (0711) 518000

Website: www.binadarma.ac.id E-mail: bidar@binadarma.ac.id

LEMBAR KONSULTASI HASIL KARYA ILMIAH

Nama : Angga Riadi
NIM : 191720070
Fakultas : Sains Teknologi
Program Studi : Teknik Elektro
Judul : Rancang Bangun Gear Box Pada Sistem Penggerak Perahu Listrik
Untuk Meningkatkan Torsi

No.	Tanggal	Keterangan	Paraf
1.	25-07-2023	Konsultasi titik Perancangan	
2.	29-07-2023	Revisi Tabel Perancangan	
3.	05-08-2023	Konsultasi Perhitungan Gear Box	
4.	08-08-2023	Konsultasi Analisa dan Perhitungan	
5.	10-08-2023	Revisi Perhitungan dan Analisa	
6.	23-08-2023	Konsultasi Kesimpulan dan Saran	
7.	23-08-2023	Revisi Kesimpulan dan Saran	
8.	28-08-2023		

ACC. Rambu P

Palembang, 28 Agustus 2023
Ketua Program Studi Teknik Elektro
Fakultas Sains Teknologi
Universitas Bina Darma

Dosen Pembimbing

Ir. Nina Paramytha IS, M.Sc.
Nip : 120109354

Ir. Nina Paramytha IS, M.Sc.
Nip : 120109354

SURAT KETERANGAN PENGAMBILAN DATA ALAT

NAMA : Angga Rizki
 NIM : 181720070
 JUDUL SKRIPSI : Rancang Bangun Gear Box Pada Penggerak
 Pelumbe Listrik Untuk meningkatkan torsi

Benar bahwa mahasiswa di atas telah melakukan Pengambilan Data di Laboratorium Teknik Elektro pada hari Tanggal dengan data-data sebagai berikut :

No	Nama Alat	Jenis Pengukuran	Hasil Pengukuran
1.	Motor DC	Tegangan dan Arus	20% V = 5 60% V = 14 A = 1,8 A = 4,2 40% V = 10,2 80% V = 16,1 A = 3 A = 5,8 50% V = 12,4 100% V = 21,1 A = 3,9 A = 7
		Kecepatan (RPM)	20% = 2150 60% = 8370 40% = 5466 80% = 9030 50% = 8220 100% = 15990
2.	Gear Box	Poros gigi utama	54 gigi
		Poros gigi pinion	9 gigi

*Note : Hasil Pengukuran minimal 5 kali tiap alat yang di ukur dan dimasukkan ke BAB IV untuk analisa

Mengetahui,
 Pembimbing Karya Ilmiah

Palembang, 2023

Staff Laboran Teknik Elektro

(.....)

(.....)

SURAT KETERANGAN PENGAMBILAN DATA ALAT

NAMA :
 NIM :
 JUDUL SKRIPSI :

Benar bahwa mahasiswa di atas telah melakukan Pengambilan Data di Laboratorium Teknik Elektro pada hari Tanggal dengan data-data sebagai berikut :

No	Nama Alat	Jenis Pengukuran	Hasil Pengukuran
	Gesir Bot	Kecapatan (P/R/M)	20% = 525 60% = 1395 40% = 911 80% = 1505 50% = 1155 100% = 2065
3.	Propeller (Baling-Baling)	diameter	4,5 inch
		Panjang AS	8 cm
		Ketebalan AS	8 mm
4.	Kemudi	Panjang	20 cm
		lebar	15 cm
		Ketebalan air	20 cm

*Note : Hasil Pengukuran minimal 5 kali tiap alat yang di ukur dan dimasukkan ke BAB IV untuk analisa

Mengetahui,
 Pembimbing Karya Ilmiah

(.....)

Palembang, 20

Staff Laboran Teknik Elektro

(.....)



Letter of Acceptance

No:236/IP2MI-JCM-LoA/VII/2023

Kepada Yth:

Nina Paramytha IS¹, Bima Riansyah², Agustio Alvin Fernando³, Angga Riyadi³
Universitas Bina Darma, Indonesia

Terima kasih telah mengirimkan artikel ilmiah untuk diterbitkan pada Jurnal Cahaya Mandalika (JCM) e-ISSN: 4721-4796 dengan judul:

RANCANG BANGUN PERAHU NELAYAN BERTENAGA LISTRIK DENGAN SISTEM CHARGER SOLAR PANEL TRACKER SEBAGAI SUMBER PENGISIAN BATERAI

Berdasarkan hasil review, artikel tersebut dinyatakan **DITERIMA** untuk dipublikasikan di Jurnal Cahaya Mandalika (JCM) Volume 04, Nomor 03.

Artikel tersebut akan dipublikasi secara *online* dan dapat diakses pada link <http://ojs.cahayamandalika.com/index.php/jcm/issue/archive>

Demikian informasi ini disampaikan, dan atas perhatiannya diucapkan terimakasih.

Hormat kami,



Dr. Zul Anwar, M.Pd.
ID Scopus 57211251687
Chief Editor

INDEXED BY:



AB_I1.docx

ORIGINALITY REPORT

14%

ORIGINALITY INDEX

13%

INTERNET SOURCES

0%

PUBLICATIONS

7%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	repository.pip-semarang.ac.id Internet Source	5%
2	repository.binadarma.ac.id Internet Source	2%
3	eprints.itn.ac.id Internet Source	2%
4	Submitted to Universitas Bina Darma Student Paper	1%
5	eprints.polsri.ac.id Internet Source	1%
6	ejournal-s1.undip.ac.id Internet Source	<1%
7	ejournal3.undip.ac.id Internet Source	<1%
8	stt-pln.e-journal.id Internet Source	<1%
9	www.researchgate.net Internet Source	<1%

	repository.unp.ac.id Internet Source	<1%
	jurusan.tik.pnj.ac.id Internet Source	<1%
	eprints.umm.ac.id Internet Source	<1%
	www.scribd.com Internet Source	<1%
	repository.ipb.ac.id Internet Source	<1%
	www.edukasiips.com Internet Source	<1%

include quotes Off

include bibliography Off

mbimbing



Nina Paramytha IS, MSc

NIP : 120109354

Exclude matches

Ketua Program Studi Teknik Elektro
Fakultas Sains Teknologi
Universitas Bina Darma



Ir. Nina Paramytha IS, MSc

NIP : 120109354



FORMULIR
Berita Acara
Ujian Seminar
Hasil Penelitian

**FORMULIR PERBAIKAN SEMINAR
HASIL PENELITIAN**

Nama : Angga Riyadi
NIM : 191720070
Program Studi : Teknik Elektro
Judul : Rancang Bangun *Gearbox* Pada Perahu
Nelayan Listrik Untuk Meningkatkan Torsi

Catatan Perbaikan :

Perbaikan pembahasan dan saran

Tim Penguji :

Ketua Penguji : Ir. Nina Paramitha, M.Sc



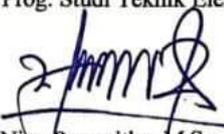
Anggota Penguji : Timur Dali Purwanto, M.Kom



Anggota Penguji : Muhamad Ariandi, M.Kom



Palembang, 02 September 2023
Ketua Prog. Studi Teknik Elektro


Ir. Nina Paramitha, M.Sc