

# **UJI PERFORMA PENGGERAK PERAHU DENGAN TYPE TWIN**

## **PROYEK AKHIR**

Laporan akhir ini dibuat dan diajukan untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan  
Sarjana Terapan Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung



Diusulkan Oleh

ALFIAN NIM :1042232

**POLITEKNIK MANUFaktur NEGERI**  
**BANGKA BELITUNG TAHUN 2024 / 2025**

# LEMBARAN PENGESAHAN

## UJI PERFORMA PENGGERAK PERAHU DENGAN TYPE TWIN

Oleh

ALFIAN/1042232

Laporan akhir ini telah disetujui dan disahkan sebagai salah satu syarat kelulusan  
Program Sarjana Terapan Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung

Menyetujui,

Pembimbing 1



Hasdiansah, S.S.T., M.Eng.

Pembimbing 2



Boy Rollasatin, S.Tr, M.T.

Penguji 1



Eko Yudo, S.S.T, M.T

Penguji 2



Zaldy Sirwansyah Suzen, S.S.T, M.T

## **PERNYATAAN BUKAN PLAGIAT**

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama Mahasiswa : ALFIAN

NIM: 1042232

Dengan Judul : **UJI PERFORMA PENGGERAK PERAHU DENGAN TYPE TWIN**

Menyatakan bahwa laporan akhir ini adalah hasil kerja kami sendiri dan bukan merupakan plagiat. Pernyataan ini kami buat dengan sebenarnya dan bila ternyata dikemudian hari ternyata melanggar pernyataan ini, kami bersedia menerima sanksi yang berlaku.

Sungai Liat, 16 Juli 2025

Mahasiswa

ALFIAN

## ABSTRAK

Indonesia sebagai negara kepulauan memiliki kebutuhan tinggi akan transportasi laut yang efisien, khususnya untuk perahu berukuran kecil hingga menengah. Salah satu upaya untuk meningkatkan efisiensi sistem transportasi laut tersebut adalah dengan mengembangkan sistem penggerak *tipe twin* menggunakan satu mesin. Penelitian ini bertujuan untuk menguji performa sistem penggerak perahu *tipe twin* yang menggunakan satu mesin berkekuatan 22 HP, dengan dua jenis *propeller* yaitu 2 *blade* dan 3 *blade*, sebagai solusi efisien dalam mendukung aktivitas kelautan di wilayah kepulauan. Metode yang digunakan adalah eksperimen langsung di bak air dengan pendekatan kuantitatif, di mana gaya dorong (*thrust*) diukur menggunakan timbangan digital dan dikonversi ke satuan Newton. Hasil pengujian menunjukkan bahwa *propeller 3 blade* mampu menghasilkan gaya dorong sebesar 112,815 N pada putaran 4600 RPM, lebih besar dibandingkan *propeller 2 blade* yang hanya mencapai 78,48 N pada putaran yang sama. Hasil ini menunjukkan bahwa propeller 3 blade lebih efisien dalam sistem penggerak *tipe twin* dan lebih sesuai untuk perahu kecil hingga menengah yang memerlukan efisiensi tenaga dan manuver yang baik.

Kata kunci: Penggerak perahu, sistem *twin*, *propeller*, gaya dorong.

## ABSTRACT

*As an archipelagic country, Indonesia has a high demand for efficient maritime transportation, particularly for small to medium-sized boats. One potential solution to improve propulsion efficiency is the development of a twin-type propulsion system powered by a single engine. This study aims to evaluate the performance of a twin propulsion system using a single 22 HP engine with two types of propellers: 2-blade and 3-blade, as an efficient solution to support marine activities in island regions. The method used was a direct experimental approach in a water tank with quantitative measurement, where thrust was measured using a digital scale and converted into Newton units. The test results showed that the 3-blade propeller produced a greater thrust of 112.815 N at 4600 RPM, compared to the 2-blade propeller which only reached 78.48 N at the same rotation speed. These findings indicate that the 3-blade propeller is more efficient in a twin propulsion system and is better suited for small to medium-sized boats that require energy efficiency and high maneuverability.*

*Keywords: Boat propulsion, twin system, propeller, thrust.*

## KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh. Assalamu'alaikum

Warahmatullahi Wabarakatuh.

Puji dan syukur kami panjatkan ke hadirat Allah SWT, berkat rahmat dan hidayah-Nya, Laporan Proyek Akhir yang berjudul UJI PERFORMA PENGGERAK PERAHU DENGAN TYPE TWIN ini dapat diselesaikan dengan baik dan tepat pada waktunya. Laporan ini disusun sebagai salah satu syarat kelulusan dalam menyelesaikan program pendidikan Sarjana Terapan di Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung, serta sebagai bentuk penerapan ilmu dan keterampilan yang telah diperoleh selama masa perkuliahan.

Dalam proses penyusunan laporan ini, penulis menyadari bahwa terselesaikannya laporan ini tidak lepas dari bantuan dan dukungan berbagai pihak. Oleh karena itu, ucapan terima kasih sebesar-besarnya kami sampaikan kepada:

1. Kedua orang tua saya Bapak HasanBasri dan Ibu Yulia yang selalu memberikan doa dan dukungan, juga keluarga yang selalu memberikan semangat dan bantuan penuh dalam penyusunan serta perbaikan proyek akhir ini.
2. Bapak I Made Andik Setiawan, S.ST., M.Eng., Ph.D., selaku Direktur Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.
3. Bapak Dr. Ilham Ary Wahyudie, S.S.T, M.T selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin di Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.
4. Bapak Boy Rollastin S.Tr., M.T., selaku Kepala Program Studi D-IV Teknik Mesin dan Manufaktur di Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.
5. Bapak Hasdiansah, S.S.T., M.Eng. selaku Pembimbing I yang telah banyak memberikan saran dan solusi dari masalah yang dihadapi selama proses penyusunan Proyek Akhir ini.
6. Bapak Boy Rollastin S.Tr., M.T. selaku Pembimbing II yang telah banyak memberikan pengarahan dalam penulisan laporan ini.
7. Seluruh dosen dan staff di Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung. Terutama bapak Achmad Rusdy dan bapak Agus Wanto yang telah banyak bantu dalam pengerjaan PA saya.

8. Tim Proyek Akhir, Muhammad Aris dan Ferzy Ersandy yang selalu membantu dan berjuang Bersama dalam proses pengerjaan Proyek Akhir dalam kondisi suka dan duka.
9. Seluruh teman kelas 3 TMMB, Terutama Garo, Zio, yang telah banyak membantu penyelesaian Poyek Akhir.
10. Seluruh pihak yang memberikan bantuan secara langsung maupun tidak langsung dalam penyelesaian laporan yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Penulisan laporan ini masih jauh dari kata sempurna, maka dari itu kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan agar lebih baik untuk selanjutnya. Semoga laporan ini dapat berguna bagi pribadi dan orang lain serta dipergunakan sebagaimana mestinya.

Akhir kata, semoga Allah SWT. membalas kebaikan semua pihak yang telah berkontribusi dalam penyelesaian laporan ini. Atas perhatiannya, penulis mengucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Sungailiat , 03 Juli 2025

ALFIAN

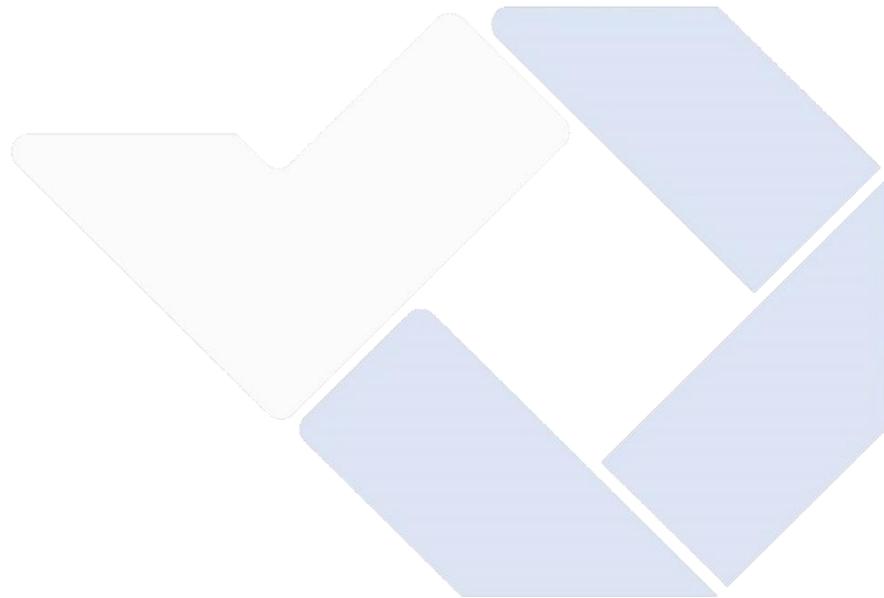
## DAFTAR ISI

### Contents

LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
PERNYATAAN BUKAN PLAGIAT .....	iii
ABSTRAK .....	iv
ABSTRACT .....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI .....	viii
DAFTAR TABEL .....	xi
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
BAB 2 DASAR TEORI .....	4
2.1. Kajian Umum Tentang Kapal dan Sistem Penggerak .....	4
2.1.1 Definisi Kapal dan Klasifikasinya.....	4
2.1.2 Sistem Pengerak .....	5
2.2. <i>Propeller 2 Blade</i> .....	6
2.2.1 Keunggulan .....	6
2.2.2 Keterbatasan.....	7
2.2.3 Ringkasan Perbandingan.....	7

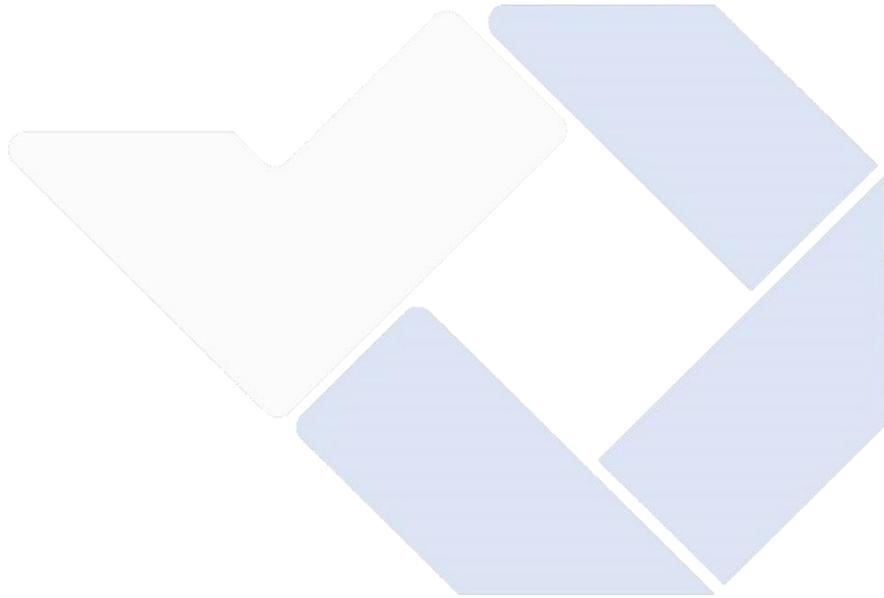
2.2.4	Kekurangan .....	7
2.2.5	Material Baling-Baling <i>2 Blade</i> .....	8
2.3	<i>Propeller 3 Blade</i> .....	8
2.3.1	Kelebihan Utama .....	8
2.3.2.	Kinerja Dan Aplikasi .....	9
2.4.	Pengertian Engine 22 HP .....	9
2.3.2	Prinsip Kerja Mesin Bensin 4 Tak.....	9
2.4.2.	Spesifikasi Umum <i>Engine APA460 – 22 HP</i> .....	10
2.4.3.	Fungsi Sebagai Alat Penggerak.....	10
2.4.4.	Keunggulan Mesin 22 HP .....	10
2.5	Penelitian Terdahulu .....	11
BAB III.....		13
METODE PELAKSANAAN.....		13
3.1.	Studi Literatur .....	14
3.2.	Rancangan penelitian.....	14
3.2.1.	Rancangan Desain <i>Type Twin</i> .....	14
3.2.2.	Rancangan Desain <i>Propeller 2 Blade Dan 3 Blade</i> .....	15
3.3.	Persiapan Alat Dan Bahan .....	16
3.3.1	Alat Yang Digunakan.....	16
3.3.2	Bahan Yang Digunakan .....	23
BAB IV .....		30
PEMBAHASAN.....		30
4.1	Proses Manufaktur.....	30
4.1.1	Pembuatan Dudukan Mesin .....	30
4.1.2	Pembuatan <i>Cover Tipy Twin</i> .....	33

4.1.3	Pembuatan Komponen/Modifikasi <i>Type Twin</i> .....	35
4.1.4	Proses Pembuatan Alat Uji.....	38
4.2	Assembly .....	40
4.3	Proses Pengujian Dan Pengambilan .....	44
BAB V.....		46
PENUTUP.....		46
5.1	Kesimpulan .....	46
5.2	Saran.....	47
DAFTAR PUSTAKA .....		48



## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Spesifikasi Umum Engine APA460 – 22 HP.....	10
--	----



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 3 1 Diagram alir.....	13
Gambar 3 2 Rancangan Desain Type Twin .....	15
Gambar 3 3 Desain Propeller 2 Blade.....	16
Gambar 3 4 Desain Propeller 3 Blade.....	16
Gambar 3 5 Laptop Lenovo Thinkpad E460.....	17
Gambar 3 6 Software Solidworks 2025. ....	18
Gambar 3 7 Gerinda Duduk .....	18
Gambar 3 8 Gerinda Tangan.....	19
Gambar 3 9 Mesin Las Listrik.....	19
Gambar 3 10 Mesin Bakar 22 Hp.....	20
Gambar 3 11 Timbangan.....	20
Gambar 3 12 Mesin Bubut .....	21
Gambar 3 13 Mesin Miling Fehlman P18s .....	21
Gambar 3 14 Bak Pengujian .....	22
Gambar 3 15 Tachometer Digital.....	22
Gambar 3 16 Plat Baja .....	23
Gambar 3 17 Pipa Stainless.....	24
Gambar 3 18 AS Stainless.....	24
Gambar 3 19 Sprocket.....	25
Gambar 3 20 Rantai Motor.....	25
Gambar 3 21 Bearing .....	26
Gambar 3 22 Bushing .....	26
Gambar 3 23 Shaft Coupling.....	27
Gambar 3 24 Propeller 2 Blade .....	27
Gambar 2 25 Propellet 3 Blade .....	28
Gambar 3 26 Besi Siku .....	28
Gambar 3 27 Baut Dan Mur.....	29

Gambar 4 1 Pemotongan Besi Siku .....	31
Gambar 4 2 Pengelasan Dudukan.....	31
Gambar 4 3 Pengeboran Lubang Baut Pada Dudukan.....	32
Gambar 4 4 Pemasangan Ensel Pada Dudukan Mesin .....	33
Gambar 4 5 Pemotongan Plat .....	33
Gambar 4 6 Pengelasan Plat .....	34
Gambar 4 7 Pengeboran Lubang Untuk Menempel Bering.....	35
Gambar 4 8 Pengetapan Lubang Bering Menjadi Ulur .....	35
Gambar 4 9 Pemubutan Lubang Sprocket .....	36
Gambar 4 10 Pengeboran Poros Menggunakan Mesin Bubut .....	37
Gambar 4 11 Pembuatan Pengikat Pipa Stainless .....	38
Gambar 4 12 Pembuatan Lubang Pada Penahan Pipa .....	38
Gambar 4 13 Pembuatan Dudukan Mesin Uji.....	39
Gambar 4 14 Pembuatan Alat Uji.....	40
Gambar 4 15 Skema Alat Uji .....	41
Gambar 4 16 Perakitan Dudukan Mesin .....	41
Gambar 4 17 Pemasangan Poros (As Stainless Steel) .....	42
Gambar 4 18 Pemasangan Sprocket .....	42
Gambar 4 19 Pemasangan Bering Duduk .....	43
Gambar 4 20 Pemasangan Penahan Pipa dan Pengikat .....	43
Gambar 4 21 Pemasangan Cover (Coper Tipe Twin) .....	44
Gambar 4 22 Proses Pengujian Dan Pengambilan .....	45

## DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 : Daftar Riwayat Hidup
- Lampiran 2 : Dokumentasi Proses pembuatan dan perakitan
- Lampiran 3 : Dokumentasi proses pengujian
- Lampiran 4 : Dokumentasi hasil uji pada timbangan
- Lampiran 5 : Penghitungan Manual Rata-rata dan Gaya Dorong
- Lampiran 6 : Bimbingan Dan Monitoring Proyek Akhir
- Lampiran 7 : Hasil Pengecekan Plagiarisme
- Lampiran 8 : Foto Poster

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Sebagai negara kepulauan, Indonesia memiliki wilayah laut yang sangat luas, mencakup hampir 80% dari total wilayah nasional. Keunggulan geografis ini menjadikan sektor kelautan dan perikanan sebagai salah satu penopang utama pembangunan ekonomi (Putri et al., 2021). Sumber daya perairan Indonesia, baik yang dapat diperbarui maupun tidak, memiliki potensi besar untuk dimanfaatkan secara berkelanjutan dalam rangka mewujudkan kesejahteraan masyarakat. Salah satu wilayah yang kaya akan sumber daya tersebut adalah Provinsi Kepulauan Bangka Belitung, yang memiliki luas wilayah laut sekitar 65.301 km<sup>2</sup> dan garis pantai mencapai 1.200 km. Wilayah ini termasuk dalam Wilayah Pengelolaan Perikanan (WPP) 711 yang dikenal memiliki potensi hasil tangkap yang besar (Rizky Pratama et al., 2023).

Dalam kegiatan perikanan tangkap, perahu memegang peranan vital, tidak hanya sebagai alat transportasi, tetapi juga sebagai bagian integral dari proses penangkapan. Oleh karena itu, pengembangan *desain cover type twin* perahu yang efisien dari sisi struktur dan sistem propulsi menjadi hal penting untuk mendukung operasional yang optimal (Kurniawan et al., 2017). Salah satu sistem yang semakin populer adalah sistem penggerak *type twin*, yaitu penggunaan satu mesin. Sistem ini dinilai lebih unggul dalam hal distribusi daya, stabilitas perahu, efisiensi bahan bakar, dan kemampuan manuver, dibandingkan sistem penggerak tunggal (Prasetyo et al., 2020). Menyatakan bahwa penggunaan konfigurasi *twin propulsion* dengan sistem *hybrid* dapat menurunkan konsumsi bahan bakar secara signifikan dan meningkatkan performa operasional kapal.

Pengujian terhadap *performa* sistem penggerak *bertype twin*, seperti *twin screw* atau *twin hull*, sangat penting dalam mendukung efisiensi operasional

perahu (Trimulyono et al., 2022) . Sistem penggerak twin ini umumnya menggunakan dua baling-baling atau dua lambung dengan satu mesin yang bertujuan untuk memperkuat stabilitas, serta mengurangi konsumsi bahan bakar (Ayuningtyas et al., 2024). *Evaluasi performa* sistem ini sangat diperlukan, terutama pada perahu skala kecil hingga menengah yang digunakan dalam aktivitas kelautan seperti perikanan tangkap.

Selain aspek penggerak, *Type Twin* juga memiliki peran yang signifikan dalam menunjang kinerja perahu. *Cover Type Twin* berfungsi sebagai perlindungan terhadap dari kondisi lingkungan ekstrem seperti paparan air, panas, atau kerusakan mekanik. *cover* yang aerodinamis tidak hanya memperpanjang umur pakai, tetapi juga dapat mendukung kelancaran aliran air di sekitar badan kapal. (Prasetyo et al., 2020) mengatakan yang memodifikasi bentuk bossing (bagian pelindung shaft dan propeller) pada kapal *twin screw*. Modifikasi tersebut bertujuan untuk meningkatkan aliran air menuju *propeller*, memperbaiki nilai wake fraction, serta menurunkan *thrust deduction factor*, yang pada akhirnya meningkatkan efisiensi sistem propulsi perahu. Bentuk bossing yang optimal dan *streamline* tidak hanya mendukung kinerja propulsi, tetapi juga berfungsi sebagai proteksi mekanik terhadap gangguan aliran dan tekanan dinamis di buritan kapal. Dengan demikian, perancangan *cover* atau bossing yang baik sangat berkontribusi terhadap peningkatan performa, efisiensi, dan umur operasional sistem penggerak perahu tipe twin (Yasim et al., 2021).

Selain itu, pemilihan sistem propulsi harus dilakukan secara cermat agar tenaga mesin yang dihasilkan dapat bekerja secara sinergis dengan karakteristik. misalnya akibat modifikasi panjang, dapat memengaruhi performa sistem propulsi jika tidak disesuaikan dengan jenis baling-baling yang digunakan. (Putra et al., 2015) menegaskan bahwa penting untuk melakukan analisis *engine-propeller matching* secara menyeluruh agar diperoleh efisiensi maksimal dalam pengoperasian kapal.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini akan difokuskan pada pengujian *propeller 2 blad* dan *3 blade* terhadap performa sistem penggerak *tipe twin*. Aspek

yang diuji meliputi kecepatan maksimum, efisiensi bahan bakar, kemampuan manuver, dan stabilitas perahu. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat menjadi acuan dalam pengembangan perahu nelayan atau kapal kecil yang lebih efisien dan sesuai untuk perairan Indonesia, khususnya di wilayah kepulauan seperti Bangka Belitung (Budi Pratama et al., 2024).

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan pernyataan dari latar belakang, dapat dirumuskan permasalahan dalam penelitian ini Bagaimana pengaruh penggunaan *propeller 2 blade* dan *3 blade* terhadap *performa* sistem penggerak *twin* pada perahu?

## 1.3 Tujuan Penelitian

1. Mengetahui *performa* sistem penggerak *twin* dengan *propeller 2 blade*.
2. Mengetahui *performa* sistem penggerak *twin* dengan *propeller 3 blade*.
3. Menganalisa *performa propeller 2 blade* dan *3 blade* pada sistem penggerak *twin*

## 1.4 Batasan Masalah

1. Pengujian hanya dilakukan pada *propeller 2 blade* dan *3 blade* dengan spesifikasi yang telah ditentukan.
2. Penelitian ini hanya dilakukan pada perahu dengan sistem penggerak *twin* (Satu mesin dan dua *propeller*).

## **BAB 2**

### **DASAR TEORI**

#### **2.1. Kajian Umum Tentang Kapal dan Sistem Penggerak**

##### **2.1.1. Definisi Kapal dan Klasifikasinya**

Dalam sistem transportasi air nasional, keberadaan kapal memiliki peran yang sangat penting sebagai sarana penghubung antar daerah di seluruh wilayah kepulauan Indonesia. Merujuk pada Pasal 1 angka 36 Undang-Undang Nomor 17 Tahun 2008 tentang Pelayaran (Azhar et al, 2025), kapal diartikan sebagai kendaraan yang beroperasi di air, dengan berbagai bentuk dan *tipe*, yang dapat digerakkan oleh angin, mesin, energi lain, atau ditarik dan ditunda, serta mencakup kendaraan dengan daya dukung dinamis, kapal selam, hingga bangunan terapung yang bersifat menetap (Bob Ivan, et al, 2014). Pengertian ini menandakan bahwa cakupan istilah "kapal" dalam hukum Indonesia sangat luas dan tidak terbatas hanya pada kapal bermotor konvensional. Selaras dengan itu, Kitab Undang-Undang Hukum Dagang (KUHD) pada Pasal 309 juga menyebutkan bahwa kapal mencakup semua jenis perahu dengan berbagai nama dan bentuk (Pandelaki et al, 2020). Oleh karena itu, transportasi menggunakan kapal selain berfungsi sebagai penggerak kegiatan ekonomi juga memainkan peran penting dalam menyatukan wilayah Indonesia, sehingga membutuhkan jaminan hukum guna memastikan keselamatan dan keamanan pelayaran bagi semua pihak terkait (Narwadan et al., 2024)

Klasifikasi kapal adalah suatu proses evaluasi teknis yang dilakukan oleh lembaga klasifikasi guna menjamin bahwa sebuah kapal telah dirancang, dibangun, dioperasikan, serta dirawat sesuai dengan ketentuan keselamatan maritim yang berlaku (Purwana et al., 2014). Pemeriksaan ini melibatkan penilaian struktur kapal, sistem mesin, dan komponen penting lainnya melalui inspeksi berkala. Tanggung jawab untuk memastikan kapal tetap memenuhi standar tersebut berada di tangan pemilik kapal, termasuk kewajiban melaporkan setiap insiden atau kondisi yang berpotensi memengaruhi status klasifikasinya kepada petugas inspeksi.

Klasifikasi ini memberikan sejumlah keuntungan signifikan, di antaranya:

1. Syarat untuk Asuransi – Status klasifikasi diperlukan agar kapal bisa memperoleh perlindungan asuransi atas lambung dan muatannya.
2. Pencharteran – Banyak penyewa kapal mensyaratkan kapal tetap dalam kondisi berkelas aktif.
3. Penjualan Kapal – Dokumen klasifikasi sering menjadi syarat utama dalam proses jual-beli kapal.
4. Pembiayaan – Lembaga keuangan umumnya mensyaratkan kapal yang dikelaskan untuk pemberian kredit.
5. Registrasi Internasional – Beberapa negara mensyaratkan kapal berkelas untuk mendapatkan pendaftaran bendera.
6. Survei Statutory – Badan klasifikasi diberi kewenangan oleh lebih dari 100 negara untuk melaksanakan survei dan menerbitkan sertifikat Load Line, MARPOL, dan lainnya.

### **2.1.2 Sistem Penggerak**

Sistem penggerak kapal adalah mekanisme vital yang menghasilkan daya dorong untuk pergerakan kapal, yang secara langsung memengaruhi kecepatan, manuver, dan efisiensi bahan bakarnya (Putra Sandy et al., 2021). Sistem ini umumnya terdiri dari mesin utama, poros transmisi, dan baling-baling (Jadmiko & Amiadji, 2018). Terdapat beberapa jenis sistem penggerak utama:

1. *Diesel Konvensional*: Paling umum digunakan karena andal dan efisien, di mana mesin diesel langsung memutar baling-baling (Alzayed et al., 2022).
2. *Turbin (Gas/Uap)*: Menghasilkan tenaga besar untuk kapal berkecepatan tinggi, meskipun kurang efisien pada kecepatan rendah (Peng, n.d.).
3. *Listrik (Diesel-Electric)*: Menggunakan generator untuk menghasilkan listrik yang menggerakkan motor pendorong. Sistem ini lebih senyap, fleksibel, dan efisien pada berbagai kecepatan (Tran & Shaheen, 2025a).

4. *Alternatif/Hibrida*: Menggabungkan sumber energi terbarukan (surya, angin) atau mesin konvensional dengan motor listrik untuk mengurangi emisi, sesuai regulasi lingkungan *MARPOL Annex VI* (Alzayedi et al., 2022).
5. *Water Jet*: Mendorong kapal dengan menyembrotkan air bertekanan tinggi, sangat efektif untuk manuver cepat dan operasi di perairan dangkal (Tran & Shaheen, 2025b).

## **2.2 Propeller 2 Blade**

*Propeller 2 blade* adalah baling-baling dengan dua bilah *simetris* yang berfungsi mengubah daya mesin menjadi gaya dorong (*thrust*). Bilahnya membentuk sudut *pitch* tertentu sehingga saat berputar menghasilkan perbedaan tekanan antara sisi depan dan belakang, yang mendorong air ke belakang dan menghasilkan dorongan ke depan. (Rajeevalochanam et al., 2016)

### **2.2.1 Keunggulan**

Dalam perancangan dan pemilihan jenis *propeller*, pemahaman terhadap keunggulan masing-masing tipe sangat penting untuk mencapai efisiensi maksimal dalam sistem penggerak. *Propeller* dengan dua bilah (*2 blade*) memiliki sejumlah keunggulan yang menjadikannya pilihan menarik, terutama untuk aplikasi pada perahu dengan mesin berkekuatan rendah hingga sedang. Adapun beberapa keunggulan utama dari *propeller 2 blade* adalah sebagai berikut:

1. Efisiensi Tinggi  
Lebih efisien menerjemahkan tenaga mesin menjadi *thrust* karena memiliki hambatan (*drag*) paling rendah dibanding *propeller* dengan bilah lebih banyak
2. Lebih Ringan & Hemat Material  
Hanya dua bilah berarti material dan biaya lebih sedikit serta bobot lebih ringan, cocok untuk mesin berkekuatan rendah–sedang .
3. Cepat Capai RPM Tinggi  
Dengan sedikit hambatan fluida, baling-baling 2 blade lebih mudah mencapai kecepatan putar tinggi, meningkatkan respons mesin.

### 2.2.2 Keterbatasan

Meskipun *propeller 2 blade* memiliki sejumlah keunggulan, penggunaannya juga memiliki beberapa keterbatasan yang perlu dipertimbangkan, terutama dalam konteks aplikasi dengan tenaga mesin yang lebih besar atau kebutuhan stabilitas operasional yang tinggi. Adapun beberapa keterbatasan utama dari *propeller 2 blade* antara lain:

1. Getaran & Kebisingan Lebih Tinggi

Hanya menghasilkan dua pulsa tekanan per putaran, sehingga getaran dan kebisingan lebih terasa dibanding *3 blade*.

2. Batas Area *Blade* (BAR)

Karena hanya dua bilah, luas penampang (BAR) terbatas — jika mesin memiliki tenaga besar ( $\geq 30$  HP), dua bilah mungkin tidak cukup “menggenggam” air untuk menghasilkan thrust maksimal.

### 2.2.3 Ringkasan Perbandingan

Jenis Propeller	Efisiensi Thrust	Hambatan (Drag)	Kebisingan/Getaran	Kesesuaian	Keretangan
2 blade	Sangat tinggi	Rendah	Tinggi	Mesin 30 hp	Ideal untuk kecepatan & efisiensi
3 blade	Cukup tinggi	Sangat tinggi	Lebih halus	Mesin 30 hp	Lebih stabil & senyap

### 2.2.4 Kekurangan

Selain memiliki keunggulan dan keterbatasan, *propeller 2 blade* juga memiliki sejumlah kekurangan yang dapat memengaruhi performa keseluruhan, terutama pada kondisi operasi tertentu. Kekurangan ini menjadi pertimbangan penting dalam pemilihan jenis propeller yang sesuai dengan kebutuhan operasional kapal. Beberapa kekurangan utama dari *propeller 2 blade* adalah sebagai berikut:

1. Thrust Lebih Rendah: Dibanding *propeller* dengan bilah lebih banyak karena luas area penampang yang lebih kecil.
2. Getaran Lebih Tinggi: Hanya memiliki dua pulsa tekanan per putaran, sehingga getaran lebih terasa.
3. Kurang Stabil pada Beban Berat: Tidak cocok untuk beban berat atau kecepatan konstan tinggi.

### 2.2.5 Material Baling-Baling 2 Blade

Baling-baling dibuat dari material *Aluminium Alloy* yang tahan korosi, ringan, dan kuat terhadap beban puntir. ringan, tahan korosi (karena lapisan oksida), mudah dibentuk, dan biaya produksi rendah. (Shankar, 2019)

### 2.3 Propeller 3 Blade

*Propeller* tiga *blade* memiliki lebih banyak permukaan kontak dengan air dibandingkan dua *blade*, sehingga mampu menghasilkan gaya dorong (*thrust*) yang lebih besar dan stabil. Struktur *blade* yang lebih banyak membuat aliran air menjadi lebih halus dan mengurangi turbulensi, menghasilkan performa yang lebih konsisten dalam berbagai kondisi putaran mesin. (Arun et, al 2021)

#### 2.3.1 Kelebihan Utama

*Propeller* dengan tiga *blade* (3 *blade*) menawarkan sejumlah keunggulan signifikan dibandingkan tipe 2 *blade*, terutama dalam hal performa dan kenyamanan operasional. Keunggulan ini menjadikannya pilihan *populer* untuk aplikasi yang membutuhkan daya dorong tinggi dan stabilitas putaran mesin. Beberapa kelebihan utama dari *propeller* 3 *blade* antara lain:

1. *Thrust* Lebih Tinggi Pada Ukuran Sama  
Studi CSIR-NAL (*propeller* mini 6") menunjukkan *propeller* 3 *blade* dapat menghasilkan sekitar 30% lebih banyak *thrust* dibanding *propeller* 2 *blade* dengan desain dan diameter sama.
2. Getaran dan Kebisingan Rendah

Menurut Hartzell, tiga pulsa tekanan per putaran membuat *propeller* lebih halus dan lebih tenang dibanding 2 *blade*, meringankan beban getaran pada system.

### 2.3.2 Kinerja Dan Aplikasi

*Propeller 3 blade* dirancang untuk memberikan kinerja optimal dalam berbagai kondisi operasional, terutama pada sistem yang membutuhkan daya dorong besar dan stabilitas rotasi tinggi. Karakteristiknya yang mampu menyalurkan torsi besar serta menghasilkan kebisingan yang rendah menjadikan *type* ini cocok untuk beragam aplikasi, baik di sektor maritim maupun aeronautika. Adapun kinerja dan aplikasi utamanya meliputi:

1. Dapat menghasilkan thrust lebih tinggi dan torsi lebih besar, cocok untuk sistem daya sedang hingga besar, seperti kapal cepat atau kendaraan UAV berdaya besar.
2. Ideal untuk lingkungan berisik atau sensitif terhadap getaran karena tingkat kebisingan yang rendah.

### 4.1 Pengertian Engine 22 HP

*Engine 22 HP* adalah mesin pembakaran dalam (*internal combustion engine*) berdaya 22 *horsepower*, yang digunakan untuk mengubah energi kimia dari bahan bakar menjadi energi mekanik berupa putaran poros (*torque*). Mesin ini termasuk ke dalam kategori mesin bensin 4 tak dan cocok untuk aplikasi penggerak seperti mesin kapal, pompa air, mesin pertanian, maupun sebagai sumber tenaga pada sistem penggerak eksperimen seperti *twin propeller*.(Yang et al., 2012)

#### 2.4.1 Prinsip Kerja Mesin Bensin 4 Tak

Mesin ini bekerja dalam 4 langkah siklus pembakaran:

1. Langkah Hisap (*Intake*): Udara dan bahan bakar masuk ke ruang silinder.
2. Langkah Kompresi (*Compression*): Piston naik, campuran dikompresi.
3. Langkah Usaha (*Power*): Campuran dibakar oleh busi, piston terdorong ke bawah menghasilkan tenaga.

4. Langkah Buang (*Exhaust*): Gas sisa pembakaran dibuang ke knalpot.

#### 2.4.2 Spesifikasi Umum *Engine APA460 – 22 HP*

Berdasarkan identifikasi dari gambar dan spesifikasi umum mesin sejenis, berikut data teknis yang relevan, yang ditunjukkan pada tabel 2.1

Tabel 2.1 Spesifikasi Umum *Engine APA460 – 22 HP*

Spesifikasi	Keterangan
Tipe Mesin	4 Tak, OHV, silinder tunggal
Daya Maksimum	22 HP ( $\pm 16,4$ KW)
Kapasitas Silinder	$\pm 459 - 460$ cc
Bahan Bakar	Bensin
Pendinginan	Udara (kipas pendingin)
Sistem Startar	Manual Recoil / electric (opsional)
Kecepatan Maksimal Rpm	3600 RPM
Torsi Maksimum	$\pm 30 - 35$ Nm
Berat kering	$\pm 30 - 35$ kg

#### 2.4.3 Fungsi Sebagai Alat Penggerak

Engine 22 HP seperti APA460 digunakan sebagai sumber tenaga utama untuk memutar sistem transmisi, yang kemudian menggerakkan poros output seperti poros baling-baling (*propeller*) pada sistem penggerak perahu. Dalam sistem twin propeller dengan satu mesin, tenaga dari engine ini disalurkan melalui rantai dan sprocket menuju dua poros propeller yang masing-masing menghasilkan gaya dorong.

#### 2.4.4 Keunggulan Mesin 22 HP

Mesin dengan daya 22 HP (*Horse Power*) merupakan pilihan ideal untuk eksperimen sistem penggerak perahu skala menengah. Daya yang dihasilkan cukup untuk menggerakkan sistem propulsi ganda (*twin*) dengan efisien, sekaligus tetap

mempertahankan aspek kemudahan operasional. Berikut beberapa keunggulan utama dari mesin 22 HP:

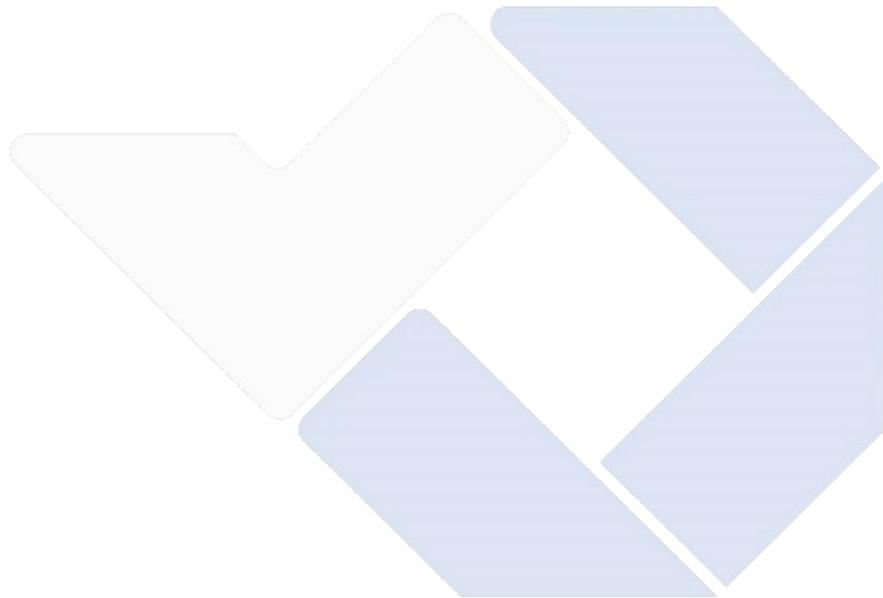
1. Tenaga Menengah yang Stabil: Cocok untuk pengujian eksperimen sistem propulsi karena mampu menghasilkan RPM tinggi dan torsi cukup besar.
2. Efisien untuk Sistem Twin: Dengan konfigurasi transmisi yang tepat, satu engine ini mampu menggerakkan dua propeller secara bersamaan.
3. Mudah Dalam Perawatan dan Mobilisasi: Bobot yang relatif ringan serta desain mesin kompak memudahkan pemasangan dan pemindahan ke area pengujian.
4. Bahan Bakar Umum (Bensin): Tidak membutuhkan solar atau sistem injeksi rumit.

## 2.5 Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu yang dilakukan oleh (Prasetyo et al.,2020) dalam jurnal “Analisis Perbandingan *Engine Propeller Matching* antara *Single Screw* dan *Twin Screw Propeller* pada Kapal *Tanker 6500 DWT*” menyajikan dasar teoritis penting dalam pengembangan sistem penggerak kapal. Studi tersebut memodifikasi sistem propulsi kapal dari menggunakan baling-baling tunggal (*single screw*) menjadi baling-baling ganda (*twin screw*), dengan tujuan mendapatkan performa propulsi yang optimal melalui metode *engine-propeller matching*. Proses *matching* dilakukan dengan menganalisis kecocokan antara daya mesin utama dan karakteristik propeller berdasarkan hambatan kapal, *thrust*, *torque*, dan efisiensi melalui simulasi CFD.

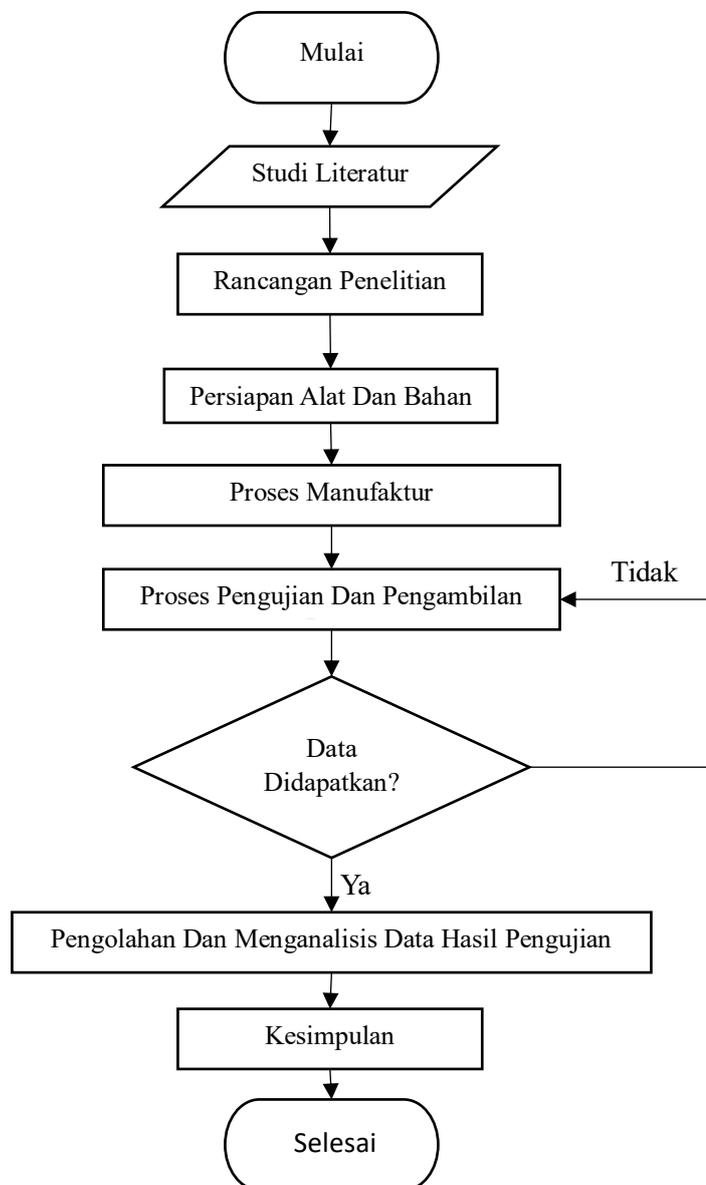
Hasilnya menunjukkan bahwa penggunaan sistem *twin screw* memberikan performa lebih baik dibandingkan *single screw*, dengan efisiensi propulsi yang lebih tinggi (0,59 dibandingkan 0,47), serta *matching point* mesin dan propeller yang lebih mendekati optimal, yaitu pada 90% *rated power* dan *rated speed*. Studi ini juga membuktikan bahwa pemilihan jenis *propeller* yang tepat sangat berpengaruh terhadap performa akhir, di mana *propeller tipe AU* terpilih karena memiliki *matching point* dan distribusi tekanan terbaik.

Temuan ini memperkuat dasar teoritis dalam penelitian pengujian performa sistem penggerak perahu *tipe twin* menggunakan satu mesin, sebagaimana dalam penelitian ini. Dengan pendekatan serupa yakni menilai efisiensi dan distribusi gaya dorong antara *propeller 2 blade* dan *3 blade* melalui pengujian langsung penelitian ini bertujuan mencari konfigurasi optimal dalam penerapan sistem *twin screw* berbasis satu sumber daya mesin. Selain itu, penelitian ini juga menambahkan aspek manufaktur berupa perancangan *cover* kapal dan dudukan mesin, yang belum dikaji secara detail dalam penelitian (Prasetyo et al)., sehingga memberikan nilai tambah praktis terhadap penerapan sistem *propulsi twin* secara efisien dan terintegrasi pada kapal kecil hingga menengah.



### BAB III METODE PELAKSANAAN

Diagram alir penelitian menggambarkan alur kerja secara sistematis dan runtut dari awal hingga akhir kegiatan penelitian. Tujuannya adalah untuk memberikan gambaran menyeluruh mengenai langkah-langkah yang dilakukan dalam proses penelitian ini, mulai dari identifikasi masalah hingga kesimpulan dari hasil pengujian performa sistem penggerak perahu *tipe twin* dengan satu mesin. Agar pelaksanaan penelitian ini dapat tertera dengan baik, maka dibuatlah diagram alir seperti pada gambar 3.1. Berikut adalah tahapan yang dijelaskan dalam diagram alir:



Gambar 3.1 Diagram Alir

### 3.1 Studi Literatur

Dalam sistem penggerak perahu dengan *type twin* telah dikaji untuk mengetahui efisiensi dan kinerjanya dalam berbagai kondisi operasional. Sistem ini memiliki keunggulan dalam distribusi tenaga yang lebih seimbang serta meningkatkan kemampuan manuver perahu. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa penggunaan penggerak *type twin* dapat meningkatkan efisiensi bahan bakar dan stabilitas perahu dibandingkan dengan sistem penggerak tunggal. Selain itu, performa penggerak sangat bergantung pada desain baling-baling, daya mesin, serta faktor *hidrodinamis* kapal. Pendekatan dalam studi ini mengacu pada penelitian terdahulu dan pengalaman langsung yang telah dilakukan oleh berbagai peneliti, sehingga analisis dapat dilakukan secara lebih komprehensif tanpa hanya bergantung pada sudut pandang individu.

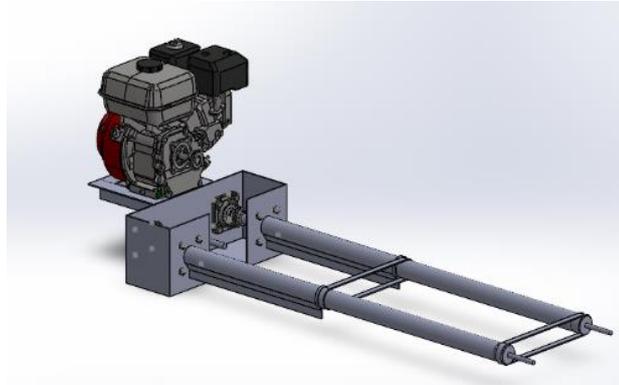
### 3.2. Rancangan penelitian

Rancangan penelitian ini disusun untuk memberikan gambaran sistematis mengenai langkah-langkah penelitian yang dilakukan, mulai dari tahap perencanaan, merancang desain *type twin*, pembuatan sistem, hingga pengujian performa. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah eksperimen langsung di lapangan dengan pendekatan kuantitatif, yakni mengukur besaran gaya dorong yang dihasilkan oleh dua konfigurasi *propeller* yang berbeda (*2 blade* dan *3 blade*).

#### 3.2.1 Rancangan Desain *Type Twin*

Desain pada gambar merupakan sistem penggerak perahu *tipe twin* yang menggunakan satu mesin pembakaran dalam sebagai sumber tenaga utama, yang ditransmisikan ke dua poros penggerak menggunakan sistem rantai dan *sproket*. Rangka penopang mesin dirancang kokoh untuk menopang beban dan meredam getaran, sementara tenaga dari mesin disalurkan melalui mekanisme *sproket* ke dua poros yang ditempatkan dalam pipa pelindung sejajar. Sistem ini memungkinkan penggunaan dua jenis *propeler*, yaitu *2 blade* dan *3 blade*, untuk menguji performa dan efisiensi daya dorong dari masing-masing konfigurasi. Penggunaan dua poros dengan satu mesin ini bertujuan untuk mengetahui dan menganalisis pengaruh

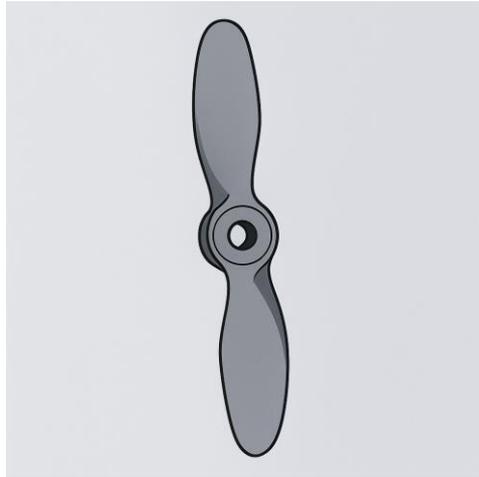
jumlah *blade* pada *propeller* (2 *blade* dan 3 *blade*) terhadap performa sistem penggerak *twin* pada perahu.



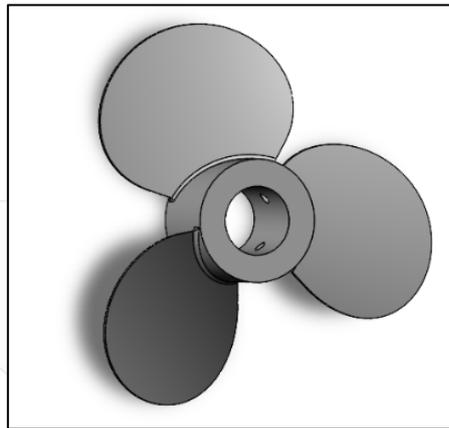
Gambar 3 2 Rancangan Desain *Type Twin*

### 3.2.2 Rancangan Desain *Propeller 2 Blade Dan 3 Blade*

Rancangan desain *propeller 2 blade* dan *3 blade* pada sistem penggerak perahu ini dirancang untuk membandingkan performa dorong antara dua konfigurasi bilah baling-baling. *Propeller 2 blade* memiliki bentuk yang lebih ramping dengan hambatan fluida yang lebih kecil, sehingga cocok untuk kecepatan tinggi dan efisiensi bahan bakar yang lebih baik. Sementara itu, *propeller 3 blade* didesain dengan tambahan satu bilah untuk meningkatkan stabilitas dan memberikan daya dorong yang lebih merata, terutama pada beban yang lebih berat atau kecepatan rendah. Kedua jenis *propeller* ini dirancang dengan diameter, *pitch*, dan material yang sesuai dengan tenaga mesin 22 HP yang digunakan, agar dapat mengoptimalkan kinerja sistem penggerak *tipe twin*. Penggunaan dua jenis *propeller* ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan performa dalam hal daya dorong, efisiensi, dan kestabilan manuver perahu.



Gambar 3 3 Desain *Propeller 2 Blade*



Gambar 3 4 Desain *Propeller 3 Blade*

### **3.3 Persiapan Alat Dan Bahan**

Sebelum memasuki tahap perakitan dan pengujian, dilakukan persiapan alat dan bahan secara menyeluruh. Persiapan ini bertujuan untuk memastikan seluruh komponen dan perlengkapan telah tersedia sesuai kebutuhan rancangan, serta dalam kondisi baik dan siap digunakan dalam proses manufaktur maupun uji performa. Dalam pelaksanaan pengujian, penggunaan alat dan bahan yang tepat sangat penting untuk mendukung kelancaran serta akurasi data yang diperoleh. Adapun alat dan bahan yang digunakan dijelaskan sebagai berikut:

#### **3.3.1 Alat Yang Digunakan**

Dalam proses pengujian sistem penggerak perahu *tipe twin* dengan satu mesin, digunakan sejumlah alat utama untuk mendukung perakitan, pengukuran,

dan analisis performa sistem. Pemilihan alat dilakukan berdasarkan kebutuhan teknis serta tingkat akurasi yang diperlukan dalam eksperimen. Adapun alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain:

1. Laptop Lenovo Thinkpad E460

Penelitian ini menggunakan laptop Lenovo *Thinkpad* E460 yang berperan penting dalam proses perancangan desain komponen *cover tipe twin* pada *software SolidWorks 2025*. Selain itu, laptop ini juga digunakan untuk kegiatan pengolahan dan analisis data hasil pengujian performa sistem penggerak kapal.



Gambar 3 5 Laptop Lenovo Thinkpad E460

2. Software SolidWorks 2025.

Pada penelitian ini, perangkat lunak *SolidWorks 2025* dimanfaatkan sebagai media utama dalam merancang komponen-komponen penggerak perahu *type twin* serta untuk memvisualisasikan keseluruhan sistem sebelum masuk ke tahap pembuatan fisik dan pengujian. Fitur-fitur yang tersedia di *SolidWorks 2025*, seperti pemodelan 3D, simulasi, dan analisis teknik, sangat membantu dalam memastikan bahwa desain yang dibuat dapat berfungsi dengan baik dan sesuai dengan kebutuhan sistem.



Gambar 3 6 Software *Solidworks* 2025.

### 3. Gerinda Duduk

Pada penelitian ini, gerinda duduk dimanfaatkan sebagai peralatan pendukung dalam tahap persiapan serta penyelesaian akhir (*finishing*) berbagai komponen pada sistem penggerak kapal *tipe twin*. Beberapa elemen penting, seperti poros baling-baling (*as propeller*), dudukan motor, dan sambungan logam, perlu disesuaikan bentuk maupun kehalusan permukaannya agar dapat dipasang secara tepat dan mampu berfungsi secara maksimal.



Gambar 3 7 Gerinda Duduk

### 4. Gerinda Tangan

Gerinda tangan dimanfaatkan sebagai alat penunjang dalam kegiatan modifikasi, pemotongan, serta perapian berbagai komponen logam yang termasuk dalam sistem penggerak kapal *tipe twin*. Penggunaan alat ini cukup krusial pada tahap perakitan karena memiliki fleksibilitas tinggi dan dapat

digunakan untuk menjangkau bagian-bagian yang tidak dapat diakses oleh gerinda duduk maupun alat kerja lainnya.



Gambar 3 8 Gerinda Tangan

#### 5. Mesin Las Listrik

Mesin las listrik digunakan dalam proses penyambungan rangka dan komponen pada rancangan dudukan mesin serta *cover twin*, guna memastikan kekuatan struktur dan ketahanan terhadap getaran selama pengoperasian.



Gambar 3 9 Mesin Las Listrik

#### 6. Mesin Bakar 22 Hp

Sistem penggerak menggunakan mesin bakar berdaya 22 HP sebagai sumber tenaga utama, yang kemudian disalurkan untuk menggerakkan dua kipas pada konfigurasi *cover tipe twin* secara simultan dan efisien.



Gambar 3 10 Mesin Bakar 22 Hp

#### 7. Timbangan

Timbangan digunakan sebagai alat bantu dalam proses pengujian performa sistem penggerak kapal *tipe twin*, khususnya untuk mengukur gaya dorong (*thrust*) atau beban tarik yang dihasilkan oleh *propeller* saat mesin dijalankan. Data dari timbangan ini menjadi parameter penting dalam analisis performa, efisiensi, dan perbandingan antara penggunaan *propeller 2 blade* dan *3 blade*.



Gambar 3 11 Timbangan

#### 8. Mesin Bubut

Mesin bubut merupakan salah satu mesin perkakas utama yang digunakan dalam proses manufaktur komponen sistem penggerak kapal *tipe twin*. Mesin ini berfungsi untuk melakukan proses pemesinan seperti pembubutan poros,

pembuatan lubang presisi, penyesuaian diameter komponen, hingga proses pengeboran aksial.



Gambar 3 12 Mesin Bubut

#### 9. Mesin *Miling Fehlman* P18s

Mesin *miling fehlman* adalah alat yang digunakan untuk melakukan pengeboran secara vertikal dengan tingkat presisi yang tinggi. Dalam penelitian ini, mesin *miling fehlman* digunakan untuk membuat lubang baut, lubang pemasangan bearing, dan lubang pengikat pada komponen seperti dudukan mesin, plat *cover*, dan pengikat pipa *stainless*.



Gambar 3 13 Mesin *Miling Fehlman* P18s

#### 10. Bak Pengujian

Bak pengujian yang digunakan dalam penelitian ini berfungsi sebagai media utama untuk menguji performa sistem penggerak *tipe twin* dengan satu mesin,

di mana pengujian dilakukan di lokasi yang telah disediakan, juga berfungsi sebagai tempat bak uji guna memastikan akurasi pengukuran gaya dorong tanpa gangguan arus atau gelombang besar.



Gambar 3 14 Bak pengujian

#### 11. *Tachometer* Digital

Digunakan dalam penelitian ini sebagai alat untuk mengukur kecepatan putaran motor bakar dalam satuan rpm, sehingga mudah dalam pembacaan hasil pengukuran secara langsung melalui layar digital.



Gambar 3 15 *Tachometer* Digital

### 3.3.2 Bahan Yang Digunakan

Selain peralatan, penelitian ini juga memerlukan berbagai bahan untuk mendukung pembuatan sistem penggerak, perakitan rangka, dan pelaksanaan pengujian. Bahan-bahan ini dipilih berdasarkan kekuatan, ketahanan terhadap air, serta kemudahan dalam proses fabrikasi dan pemasangan. Adapun bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain:

#### 1. Plat Baja

Bahan plat digunakan sebagai material utama dalam pembuatan *cover tipe twin* dan dudukan mesin, dipilih karena memiliki kekuatan struktural yang baik, mudah dibentuk, serta mampu menahan beban dan getaran selama operasi perahu.



Gambar 3 16 Plat Baja

#### 2. Pipa *Stainless*

Pipa *stainless* digunakan sebagai bagian dari struktur rangka *cover tipe twin* karena memiliki ketahanan tinggi terhadap korosi air laut, kekuatan mekanis yang baik, serta tampilan yang bersih dan tahan lama.



Gambar 3 17 Pipa *Stainless*

3. *AS Stainless*

*As stainless* digunakan sebagai poros penghubung antara mesin dan kipas karena material ini memiliki ketahanan tinggi terhadap korosi, kekuatan torsi yang baik, serta mampu bekerja secara optimal di lingkungan laut yang keras.



Gambar 3 18 AS *Stainless*

4. *Sprocket*

*Sprocket* digunakan sebagai komponen utama dalam sistem transmisi daya, berfungsi untuk mentransfer putaran dari poros mesin ke rantai penggerak yang selanjutnya menggerakkan kipas secara sinkron.



Gambar 3 19 *Sprocket*

5. Rantai Motor

Rantai digunakan sebagai media transmisi daya dari *sprocket* yang terhubung ke poros mesin menuju *sprocket* penggerak kipas, memungkinkan perpindahan tenaga yang efisien dan stabil dalam sistem penggerak kapal *tipe twin*.



Gambar 3 20 Rantai Motor

6. Bearing

Bearing digunakan untuk menopang poros penggerak agar dapat berputar dengan halus dan stabil, sekaligus mengurangi gesekan serta keausan selama operasi sistem penggerak perahu *tipe twin*.



Gambar 3 21 Bearing

#### 7. Bushing

Dalam sistem penggerak perahu *tipe twin*, bushing berbahan baja digunakan sebagai komponen penyangga dan pelindung poros transmisi terhadap keausan akibat putaran dan gesekan mekanis. Fungsi utama dari *bushing* ini adalah menjaga kesejajaran poros, mengurangi getaran, serta memperpanjang umur pakai komponen transmisi lainnya.



Gambar 3 22 Bushing

#### 8. Shaft Coupling

*Shaft coupling* digunakan untuk menghubungkan poros mesin dengan poros penggerak kipas, memungkinkan transmisi daya secara efisien sekaligus mengkompensasi sedikit kesalahan perataan (*misalignment*) antara kedua poros.



Gambar 3.23 Shaft Coupling

9. *Propeller 2 Blade Dan 3 Blade*

Penggunaan *propeller 2 blade* dan *3 blade* dalam pengujian dilakukan untuk membandingkan performa dorongan, efisiensi putaran, serta kestabilan perahu.



(a)

Gambar 3.24 *Propeller 2 Blade*



(b)

Gambar 3.25 *Propeller 3 Blade*

#### 10. Besi Siku

Besi siku digunakan sebagai elemen struktural dalam pembuatan rangka dudukan mesin dan *cover* perahu *twin*, karena memiliki kekuatan yang baik dalam menahan beban serta mudah dipotong dan disambung, sehingga cocok untuk membentuk sudut-sudut rangka yang presisi.



Gambar 3 26 Besi Siku

#### 11. Baut Dan Mur

Pada proses perakitan sistem penggerak perahu *tipe twin*, komponen baut dan mur berperan penting sebagai elemen pengikat mekanis antara komponen struktural seperti dudukan mesin, *cover* pelindung, serta sistem transmisi rantai

dan *sprocket*. Pemilihan baut dan mur berbahan baja tahan karat (*stainless steel*) dilakukan untuk memastikan kekuatan tarik yang tinggi, ketahanan terhadap korosi, serta keamanan penguncian dalam lingkungan laut yang cenderung lembap dan korosif.



Gambar 3 27 Baut Dan Mur



## **BAB IV**

### **PEMBAHASAN**

#### **4.1 Proses Manufaktur**

Proses manufaktur dilakukan secara bertahap, dimulai dari tahap persiapan bahan yang mencakup pemilihan dan pemotongan material seperti plat baja, pipa *stainless*, dan as *stainless* sesuai ukuran rancangan. Selanjutnya, dilakukan proses pemrosesan komponen utama seperti pembuatanudukan mesin dan *cover* perahu *twin*, yang meliputi pengukuran, pemotongan, pengeboran, dan pengelasan menggunakan mesin las listrik untuk menghasilkan sambungan yang kuat dan presisi. Tahap berikutnya adalah perakitan komponen, di mana elemen-elemen seperti bearing, *shaft coupling*, *sprocket*, rantai motor, dan *bushing roller* kuningan dipasang dan disesuaikan posisinya secara akurat. Setelah itu, dilakukan pemasangan *propeller 2 blade* atau *3 blade* ke sistem penggerak, disesuaikan dengan kebutuhan pengujian performa. Tahap akhir meliputi proses pengecekan, penyetelan ulang (*alignment*), serta finishing seperti pengecatan atau pelapisan anti karat untuk melindungi komponen dari korosi dan memastikan seluruh sistem siap diuji secara fungsional.

##### **4.1.1 Pembuatan Dudukan Mesin**

###### **1. Pemotongan Besi Siku**

Proses pemotongan besi siku dilakukan sesuai kebutuhan desain, yaitu dengan ukuran panjang 22 cm dan lebar 15 cm, menggunakan mesin pemotong (gerinda potong atau *cutting wheel*) untuk memastikan hasil potongan presisi dan sesuai dengan dimensi rangka yang direncanakan.



Gambar 4 1 Pemotongan Besi Siku

2. Pengelasan Dudukan

Pengelasan dudukan dilakukan untuk menyatukan komponen rangka yang telah dipotong, seperti besi siku dan plat dasar, dengan menggunakan mesin las listrik. Proses ini bertujuan untuk menghasilkan sambungan yang kuat dan stabil, sehingga dudukan mampu menopang beban mesin dan menahan getaran selama pengoperasian kapal.



Gambar 4 2 Pengelasan Dudukan

### 3. Pengeboran Lubang Baut Pada Dudukan

Pengeboran lubang baut pada dudukan dilakukan setelah proses perakitan rangka selesai, dengan tujuan untuk menyediakan titik sambungan antara dudukan dan mesin penggerak. Proses pengeboran menggunakan mesin bor tangan atau bor meja, dengan diameter mata bor yang disesuaikan dengan ukuran baut yang akan digunakan. Titik pengeboran ditandai terlebih dahulu menggunakan alat ukur dan penanda (*center punch*) agar posisi lubang tepat dan simetris. Pengeboran dilakukan secara hati-hati untuk memastikan lubang bersih, sejajar, dan tidak merusak struktur dudukan.



Gambar 4 3 Pengeboran Lubang Baut Pada Dudukan

### 4. Pemasangan Ensel Pada Dudukan Mesin

Pemasangan engsel pada dudukan mesin dilakukan untuk memberikan fleksibilitas gerak terhadap posisi mesin, baik dalam arah vertikal (atas-bawah) maupun horizontal (kiri-kanan).



Gambar 4 4 Pemasangan Ensel Pada Dudukan Mesin

#### 4.1.2 Pembuatan *Cover Tipy Twin*

##### 1. Pemotongan Plat

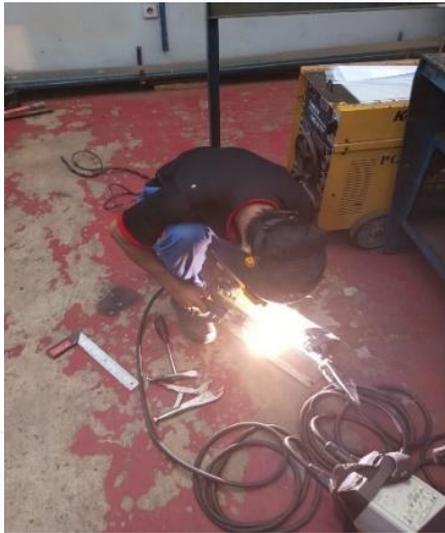
Pemotongan plat merupakan langkah awal dalam proses pembuatan komponen *cover tipe twin*. Material yang digunakan adalah plat baja dengan ketebalan yang disesuaikan berdasarkan kekuatan struktur yang dibutuhkan. Proses ini dilakukan untuk membentuk potongan-potongan plat sesuai dengan ukuran dan bentuk yang telah dirancang dalam gambar kerja.



Gambar 4 5 Pemotongan Plat

## 2. Pengelasan Plat

Setelah proses pemotongan selesai, tahap selanjutnya adalah pengelasan plat untuk membentuk struktur *cover* sistem penggerak *tipe twin*. Proses pengelasan ini bertujuan untuk menyatukan potongan-potongan plat dan rangka penopang agar menjadi satu kesatuan struktur yang kokoh dan stabil.



Gambar 4 6 Pengelasan Plat

## 3. Pengeboran Lubang Untuk Menempel Bering

Pengeboran lubang untuk menempel bearing merupakan tahap penting dalam proses manufaktur sistem penggerak perahu *tipe twin*. Lubang ini berfungsi sebagai tempat dudukan bearing yang akan menopang poros penggerak, sehingga poros dapat berputar dengan stabil dan presisi. Sebelum proses pengeboran dilakukan, posisi lubang bearing ditentukan berdasarkan gambar desain teknis yang telah ditentukan sebelumnya. Titik pengeboran ditandai dengan center punch untuk mencegah pergeseran mata bor saat awal pengeboran.



Gambar 4 7 Pengeboran Lubang Untuk Menempel Bering

#### 4.1.3 Pembuatan Komponen/Modifikasi *Type Twin*

##### 1. Pengetapan Lubang Bering Menjadi Ulur

Pengetapan (*tapping*) dilakukan untuk membuat ulir pada lubang yang telah dibor sebelumnya, khususnya padaudukan bearing, agar dapat dipasang baut secara langsung tanpa menggunakan mur tambahan. Proses ini bertujuan untuk mempermudah pemasangan dan pelepasan *bearing* saat perawatan, serta memberikan kekuatan sambungan yang rapi dan efisien dalam sistem penggerak peahu *tipe twin*.



Gambar 4 8 Pengetapan Lubang Bering Menjadi Ulur

## 2. Pemubutan Lubang *Sprocket*

Pembubutan lubang pada sprocket dilakukan untuk menyesuaikan diameter lubang tengah *sprocket* dengan ukuran poros (*shaft*) yang akan digunakan pada sistem penggerak *tipe twin*. Proses ini penting agar *sprocket* dapat terpasang dengan presisi dan tidak mengalami goyangan atau ketidaksejajaran saat berputar, yang dapat memengaruhi kinerja transmisi daya melalui rantai.



Gambar 4 9 Pemubutan Lubang *Sprocket*

## 3. Pengeboran Poros Menggunakan Mesin Bubut

Pengeboran poros menggunakan mesin bubut dilakukan untuk membuat lubang aksial pada poros dengan tujuan tertentu, seperti untuk menyesuaikan diameter dalam poros agar dapat dipasangi poros lain, hal ini, pengeboran dilakukan untuk menghasilkan lubang dengan diameter 12 mm secara presisi.



Gambar 4 10 Pengeboran Poros Menggunakan Mesin Bubut

4. Pembuatan Pengikat Pipa *Steinless*

Pembuatan pengikat pipa *stainless* dilakukan untuk menyatukan pipa dengan komponen lain dalam sistem penggerak *tipe twin*. Pengikat ini berfungsi sebagai penahan dan penjepit pipa agar posisinya tetap stabil saat terkena getaran atau gaya dari sistem transmisi.



Gambar 4 11 Pembuatan Pengikat Pipa *Steinless*

5. Pembuatan Lubang Pada Penahan Pipa

Pembuatan lubang pada penahan pipa dilakukan dengan menggunakan mesin bor pres untuk memastikan posisi dan ukuran lubang sesuai dengan desain. Lubang ini berfungsi sebagai tempat masuknya baut pengunci atau poros,

sehingga pipa dapat terpasang dengan kokoh dan presisi dalam sistem transmisi penggerak *tipe twin*.



Gambar 4 12 Pembuatan Lubang Pada Penahan Pipa

#### 4.1.4 Proses Pembuatan Alat Uji

Pembuatan alat uji merupakan tahap penting dalam penelitian ini untuk memastikan bahwa sistem penggerak *tipe twin* dapat diuji secara akurat dan aman. Alat uji yang dimaksud adalah perahu uji, dudukan mesin, alat uji gaya dorong yang telah dimodifikasi dengan sistem penggerak *tipe twin* berbasis satu mesin, dilengkapi dengan dudukan, transmisi, poros, dan sistem pengukur gaya dorong.

##### 1. Pembuatan Dudukan Mesin Uji

Dudukan mesin uji dibuat menggunakan bahan dasar kayu papan yang dipilih karena mudah dikerjakan, cukup kuat, dan ekonomis untuk kebutuhan uji coba. Kayu dipotong sesuai dimensi mesin dan rangka perahu, lalu dirakit membentuk struktur penopang mesin secara kokoh. Sambungan dilakukan menggunakan sekrup dan paku agar lebih stabil. Dudukan ini juga dirancang agar mesin dapat dilepas atau disetel ulang jika diperlukan selama proses pengujian. Penggunaan kayu juga memudahkan modifikasi saat proses pemasangan alat ukur atau transmisi.



Gambar 4 13 Pembuatan Dudukan Mesin Uji

## 2. Pembuatan Alat Uji

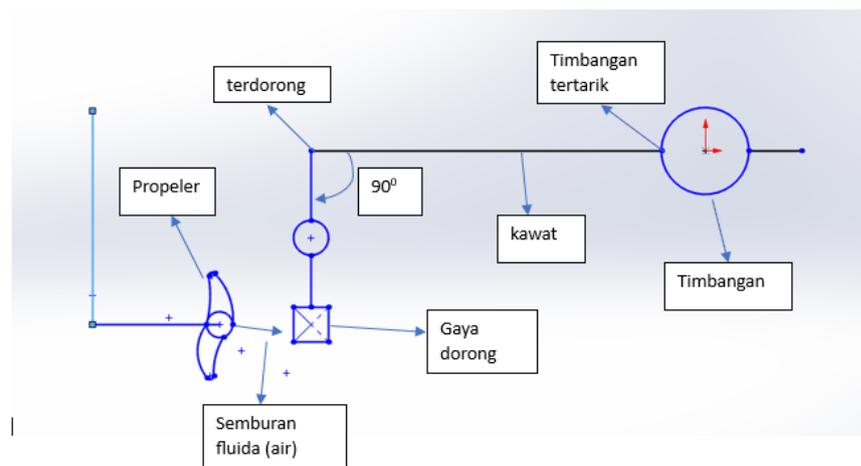
Struktur utama alat uji dibuat menggunakan besi holo sebagai rangka karena memiliki kekuatan dan kestabilan tinggi, serta mudah dilas dan dirakit. Plat baja tipis digunakan sebagai penggerak gaya dorong sementara penarik kawat digunakan sebagai sistem penarikan dari rangka ke timbangan supaya bisa menghasilkan data gaya dorong.



Gambar 4 14 Pembuatan Alat Uji

### 3. Skema Alat Uji

Skema alat uji gaya dorong dirancang untuk mengukur seberapa besar gaya dorong (*thrust*) yang dihasilkan oleh sistem penggerak perahu, khususnya menggunakan dua jenis *propeller 2 blade* dan *3 blade*. Alat ini disusun dalam konfigurasi sederhana namun efektif, agar dapat digunakan untuk eksperimen performa di lingkungan terkendali seperti bak pengujian.



Gambar 4 15 Skema Alat Uji

## 4.2 Assembly

Proses *assembly* merupakan tahap penyatuan semua komponen yang telah melalui proses manufaktur ke dalam satu sistem penggerak yang utuh dan siap diuji. Perakitan dilakukan secara bertahap untuk memastikan bahwa setiap komponen terpasang dengan benar, simetris, dan dapat berfungsi secara optimal tanpa hambatan mekanis.

### 1. Perakitan Dudukan Mesin

Dudukan mesin dipasang pada rangka kapal menggunakan baut dan engsel yang telah disiapkan. Engsel ini memungkinkan mesin dapat digerakkan ke atas-bawah dan kiri-kanan untuk memudahkan penyetelan arah dorong.



(a)



(b)

Gambar 4 16 Perakitan Dudukan Mesin

2. Pemasangan Poros (*As Stainless Steel*)

Poros utama dan sekunder dipasang pada dudukan bearing yang telah dilas pada rangka. Bearing berfungsi sebagai penopang agar poros dapat berputar dengan lancar dan stabil.



Gambar 4 16 Pemasangan Poros (As *Stainless Steel*)

3. Pemasangan *Sprocket* dan Rantai Motor

*Sprocket* yang telah dibubut sesuai ukuran dipasang pada poros dan as mesin. Setelah itu, rantai motor dirangkaikan dari sprocket penggerak (pada mesin) ke *sprocket* penerima (pada poros), membentuk sistem transmisi dua arah (*twin*).



Gambar 4 17 Pemasangan *Sprocket*

4. Pemasangan Bering Duduk

Bearing duduk (*pillow block bearing*) dipasang pada bagian *cover twin* untuk menopang poros penggerak agar dapat berputar secara stabil dan sejajar. Posisi *bearing* ditentukan secara presisi agar poros tidak mengalami

gesekan berlebih atau ketidaksejajaran saat berputar. Lubang tempat dudukan bearing dibuat terlebih dahulu pada *cover* menggunakan mesin bor, kemudian bearing dikencangkan menggunakan baut dan mur. Pemasangan ini sangat penting untuk memastikan sistem transmisi bekerja dengan lancar dan efisien saat *propeller* menghasilkan gaya dorong.



Gambar 4 18 Pemasangan Bering Duduk

5. Pemasangan Penahan Pipa dan Pengikat

Penahan pipa *stainless* dipasang dan dibaut ke rangka. Fungsi utamanya adalah menjaga posisi poros tetap sejajar serta mencegah pergeseran saat sistem bekerja.



Gambar 4 19 Pemasangan Penahan Pipa dan Pengikat

#### 6. Pemasangan *Cover Tipe Twin*

*Cover* dipasang untuk melindungi sistem penggerak dari air dan kotoran, serta sebagai pengaman saat sistem diuji. *Cover* ini dapat dilepas saat diperlukan untuk perawatan atau penggantian komponen.



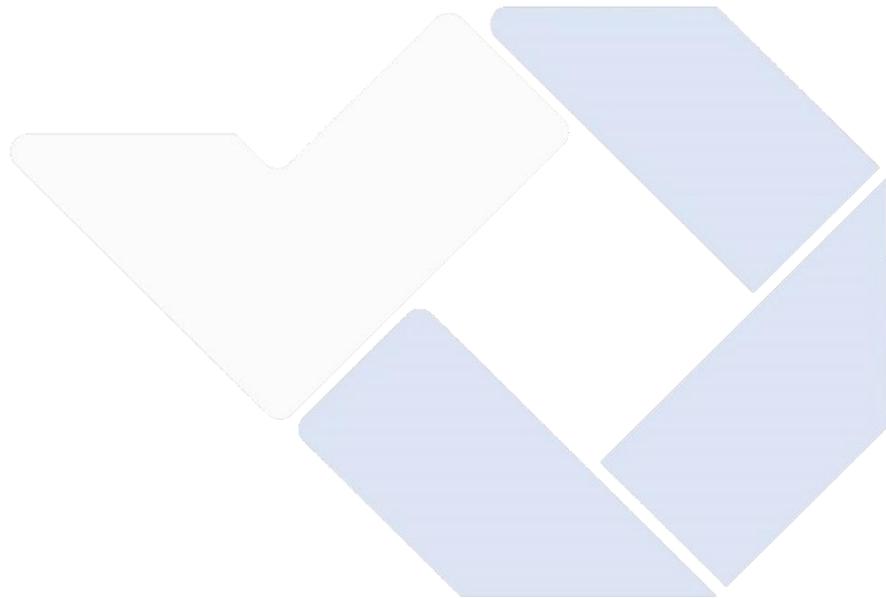
Gambar 4 20 Pemasangan *Cover Tipe Twin*

### 4.3 Proses Pengujian Dan Pengambilan

Proses pengujian dan pengambilan data bertujuan untuk mengevaluasi kinerja sistem penggerak perahu *tipe twin* yang digerakkan oleh satu mesin yang berkapasitas mesin 22 hp, dengan fokus pada pengukuran gaya dorong (*thrust*) yang dihasilkan oleh dua jenis *propeller*, yaitu *propeller 2 blade* dan *3 blade*. Pengujian dilakukan secara langsung di bak perahu yang berisi air secukupnya menggunakan alat bantu pengukur dan dokumentasi data yang sistematis.



Gambar 4 21 Proses Pengujian Dan Pengambilan



## BAB V

### PENUTUP

#### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pengujian terhadap sistem penggerak perahu *type twin* dengan satu mesin berdaya 22 HP yang menggunakan dua jenis propeller (*2 blade* dan *3 blade*), diketahui sebagai berikut:

a. *Propeller 2 Blade:*

Sistem dengan *propeller 2 blade* mampu bekerja secara efektif dalam mentransmisikan daya ke dua poros *propeller* melalui mekanisme *sprocket* dan rantai. Namun, gaya dorong (*thrust*) maksimum yang dihasilkan hanya sebesar 78,48 N pada 4600 RPM, lebih rendah dibandingkan *propeller 3 blade*. Selain itu, hasil pengujian menunjukkan bahwa getaran yang ditimbulkan oleh *propeller 2 blade* lebih besar, yang berpotensi memengaruhi kenyamanan dan stabilitas sistem pada kecepatan tinggi.

b. *Propeller 3 Blade:*

*Propeller 3 blade* menunjukkan kinerja yang lebih baik dalam menghasilkan gaya dorong, yaitu mencapai 112,815 N pada 4600 RPM. Dari hasil analisis data, *propeller 3 blade* juga lebih efisien karena memiliki hambatan fluida yang lebih rendah dan dapat mencapai RPM tinggi dalam waktu lebih singkat. Getaran yang dihasilkan lebih kecil dibandingkan *2 blade*, menjadikannya lebih stabil dan cocok digunakan untuk perahu kecil hingga menengah yang membutuhkan efisiensi dan kenyamanan.

c. Analisis Perbandingan:

Berdasarkan analisis data, *propeller 3 blade* unggul dalam hal *thrust*, efisiensi, dan tingkat getaran yang lebih rendah dibandingkan *propeller 2 blade*. *Propeller 2 blade* cenderung menghasilkan getaran yang lebih besar dan *thrust* yang lebih rendah, meskipun sistem penggerak tetap dapat

berfungsi dengan baik. Secara keseluruhan, *propeller* 3 blade lebih direkomendasikan untuk sistem *twin drive* dengan satu mesin.

## 5.2 Saran

1. Untuk penelitian lanjutan, disarankan melakukan pengujian tambahan terhadap berbagai variasi bentuk dan ukuran propeller untuk melihat pengaruh geometri terhadap efisiensi sistem secara lebih luas.
2. Sistem penggerak sebaiknya diuji dalam kondisi air yang lebih dinamis (arus atau gelombang) untuk mengetahui performa sistem secara realistis dalam kondisi operasional sesungguhnya.
3. Disarankan melakukan pengujian efisiensi bahan bakar dan suhu kerja mesin selama operasi untuk melengkapi analisis performa sistem penggerak *twin* dari aspek termal dan ekonomi.
4. Perlu perbaikan pada sistem pengujian agar gaya dorong dapat diukur lebih presisi, misalnya dengan menggunakan *load cell* digital untuk meningkatkan akurasi data.
5. Untuk keperluan operasional di lapangan, sebaiknya material dudukan mesin dan penopang *cover* diganti menggunakan logam anti-karat (seperti *aluminium alloy*) agar lebih tahan terhadap lingkungan laut.

## DAFTAR PUSTAKA

- Alzayedi, A. M. T., Sampath, S., & Pilidis, P. (2022). Techno-Environmental Evaluation of a Liquefied Natural Gas-Fuelled Combined Gas Turbine with Steam Cycles for Large Container Ship Propulsion Systems. *Energies*, 15(5). <https://doi.org/10.3390/en15051764>
- Ayuningtyas, D. A., Sanjiwo, Z. Z., Kurniawan, A., Program, Y., Teknologi, S. D.-I., Perkapalan, R. K., Vokasi, S., Diponegoro, U., Soedarto, J., & Tembalang, U. (2024). Penentuan Dimensi dan Jenis Propeller Kapal Ikan untuk Menghasilkan Sistem Propulsi yang Optimal. In *Jurnal Rekayasa Mesin* (Vol. 19, Issue 1). <https://jurnal.polines.ac.id/index.php/rekayasa>
- Azhar, H., & Defiana, E. (n.d.). *Analisis Yuridis dalam Penanggulangan Tindak Pidana Kapal yang Berlayar Tanpa Surat Persetujuan Berlayar (Studi Kasus Nomor 45/Pid.Sus/2019/PN SRP)*. <https://doi.org/10.38035/jihhp.v5i4>
- Budi Pratama, G., Saputra, A., Muhyun, A., Studi Perikanan, P., Padjadjaran, U., Perikanan, D., Bangka Tengah, K., Belitung, B., & Sains dan Bisnis Muhammadiyah Selayar, T. (2024). Keanekaragaman Ikan Hasil Tangkapan yang Didaratkan di PPI Batu Belubang Kabupaten Bangka Tengah Diversity of Landed Catches at PPI Batu Belubang, Bangka Tengah Regency. *Journal of Fishery Science and Innovation*, 9(1), 54–60. <https://doi.org/10.33772/jsipi.v9i1.1055>
- Prasetyo, N. B., Budiarto, U., Chrismianto, D., Perencanaan, L., & Komputer, K. D. (2020). Jurnal teknik perkapalan Analisis Perbandingan Engine Propeller Matching Antara Single Screw Propeller Dan Twin Screw Propeller Pada Kapal Tanker 6500 DWT. *Jurnal Teknik Perkapalan*, 8(3). <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/naval>
- A., Kurniawan, E., Chrismianto, D., & Good, R. (2017). Jurnal teknik perkapalan Analisa Perbandingan Penggunaan Energy Saving Device (ESD) Propeller Boss Cap Fin Pada Propeller Tipe B-Series Dengan Variasi Diameter Fin

Menggunakan Metode CFD. *Jurnal Teknik Perkapalan*, 05(1), 88.  
<http://ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/naval>

Jadmiko, E., & Amiadji, I. (2018). *Final project-me 141501 planning of optimal propulsion system for ro-ro barge ship operations eka satya adi caraka nrp 04211546000005 supervisor*.

Jurnal, K. :, Pengetahuan, I., Kelautan, T., Haris Muhammad1'\*, A., Thariq1', A., Yusuf1', Z., Yudo2, H., & Yasir1', ' M. (2022). *The Selection of Propeller and Primary Engine Matching Level of a 30 GT Fishing Vessel with Analytic Hierarchy Process (Case Study KM Inka Mina 759) H) Check for*.  
<https://doi.org/10.14710/kapal>

Laut, D., Dalam, P., Daya, P., Indonesia, S., Nurma Yunita, D., Winarno, A., Darmadi, B., Perkapalan, T. S., Teknik, F., & Kelautan, I. (2019). Seminar nasional kelautan xiv " implementasi hasil riset sumber analisa teknis pengaruh jumlah sudu propeller bebas putar terhadap gaya dorong kapal tunda dps ix.

Narwadan, T., Kubela, S., Tamalene, A., Perikanan, A., Teknologi, J., Perikanan, H., Perikanan, P., & Tual, N. (n.d.). *Penarik: Jurnal Ilmu Pertanian dan Perikanan strategi pengelolaan sumber daya perikanan berkelanjutan di era modern*.

Pandelaki, B. B., & Sitinjak, E. (n.d.). *Pengaturan pertanggungjawaban hukum terhadap nahkoda yang melakukan tindak pidana dalam melayarkan kapal tidak laik sehingga menyebabkan kecelakaan kapal arrangements of legal liability against the skipper who completed criminal actions in shipping an unproperties that caused the ship accident*.

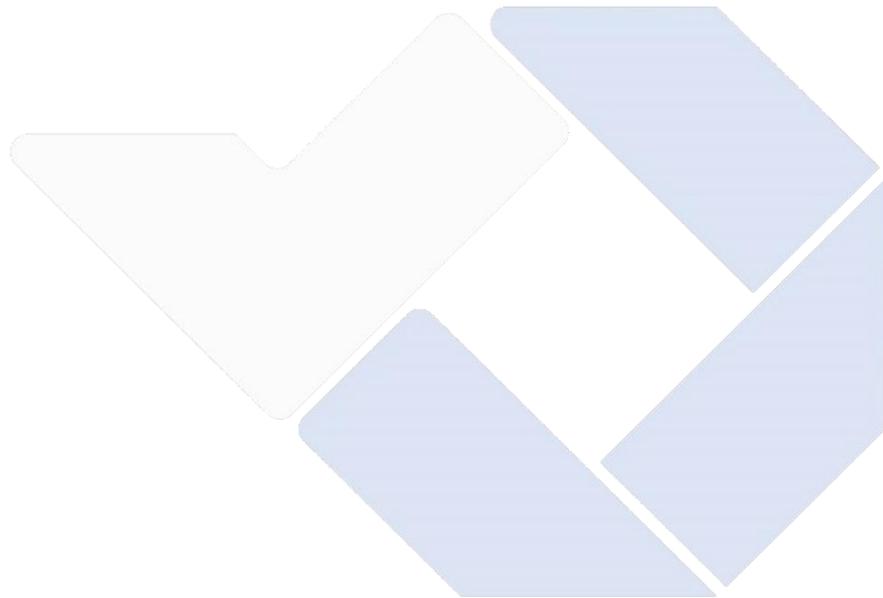
Peng, B. (n.d.). *Journal of Education and Educational Research A Review of Research on Marine Main Propulsion Systems*.

- Purwana, A., Hidayati, A., Permesinan Kapal, T., Perkapalan, P., & Surabaya, N. (2014). Analisa karakteristik baling-baling b series di air terbuka dengan cfd (Vol. 11, Issue 1).
- Putra, D. P., Trimulyono, A., & Hadi, S. (2015). Analisa pengaruh pemasangan energy saving device (esd) propeller boss cap fins (pbcf) dan kort nozzle pada propeller type b-series dan propeller type au terhadap gaya dorong propeller dengan metode cfd. In *jurnal teknik perkapalan* (vol. 3, issue 4).
- Putra Sandy, A., Satriyo, G., Ruly Estiari, N., Kelautan Banyuwangi Transmigrasi No, A. J., & Kalipuro Banyuwangi, K. (2021). *DISCOVERY: Jurnal Kemaritiman dan Transportasi implementasi kegiatan clearance in dan clearance out kapal uv. Royal king ali pada pt. Bahtera adhiguna cabang banyuwangi* (Vol. 3, Issue 2). <https://ejournal1.akaba-bwi.ac.id/ojs/index.php/discovery>
- Putri, K. D. K., Darmawan, D. P., & Arisena, G. M. K. (2021). Kontribusi sektor perikanan terhadap perekonomian provinsi bali. *Jurnal Kebijakan Sosial Ekonomi Kelautan Dan Perikanan*, 11(1), 41. <https://doi.org/10.15578/jksekp.v11i1.9741>
- Rizky Pratama, M., Antasari Kushadiwijayanto, A., & Arief Nurrahman, Y. (2023). Pemetaan Daerah Potensial Penangkapan Ikan Tongkol Komo (*Euthynnus affinis*) di WPP-RI 711 Mapping Potential Fishing Ground Eastern Little Tuna (*Euthynnus affinis*) in the IFMA 711. In *Jurnal Laut Khatulistiwa* (Vol. 6, Issue 2). <http://jurnal.untan.ac.id/index.php/lk>
- Tran, T. A., & Shaheen, M. (2025a). A study on the marine propulsion plant system by simulating the numerical modelling on Simulink/Matlab: a case study of passenger ship. *CSI Transactions on ICT*, 13(1), 133–144. <https://doi.org/10.1007/s40012-024-00404-6>
- Tran, T. A., & Shaheen, M. (2025b). A study on the marine propulsion plant system by simulating the numerical modelling on Simulink/Matlab: a case study of

passenger ship. *CSI Transactions on ICT*, 13(1), 133–144.  
<https://doi.org/10.1007/s40012-024-00404-6>

Trimulyono, A., Jatmiko, A. B., Mulyatno, I. P., & Yudo, H. (2022). The effect of propeller cap angle and fin size of PBCF on propeller performance. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 972(1).  
<https://doi.org/10.1088/1755-1315/972/1/012045>

Yasim, A., Koekoeh, R., Wibowo, K., & Priohutomo, K. (2021). Study of Main Engine and Propeller Matching on Fishing Vessel After Reparation (Case Study of KM. Nelayan 2017-572). In *Jurnal Ilmiah Teknologi Maritim* (Vol. 15, Issue 1).



## Lampiran 1. Daftar Riwayat Hidup



### DAFTAR RIWAYAT HIDUP

#### 1. Data pribadi

Nama Lengkap : ALFIAN  
Tempat & Tanggal lahir : PENYAK, 11-02-2002  
Alamat : Jl Lingkar desa penyak rt 04  
Telp : -  
Hp : 082278599921  
E-Mail : fianalfian110202@gmail.com  
Jenis Kelamin : Laki-laki  
Agama : Islam

#### 2. Riwayat pendidikan

SD Negeri 11 koba : Lulus Tahun 2016  
SMP Negeri 2 Koba : Lulus Tahun 2019  
SMK Negeri 1 Koba : Lulus Tahun 2022

**Lampiran 2. Dokumentasi Proses pembuatan dan perakitan**





### Lampiran 3. Dokumentasi proses pengujian



### Lampiran 6. Form Bimbingan Dan Monitoring Proyek Akhir

		FORM BIMBINGAN PROYEK AKHIR TAHUN AKADEMIK 2025	
JUDUL	Uji Performa Penggerak Roda <del>Hadiah</del> Dengan Tyre Twin.		
Nama Mahasiswa	ALFIAN NIM: 1042232		
Nama Pembimbing	1. HASDIAMSAH, S.S.T, M.ENG 2. BOY ROLLASTINI, S.TE, M.T 3. _____		
Pertemuan Ke	Tanggal	Topik Bimbingan	Paraf dan nama Pembimbing
1	10-02-2025	Bimbingan persiapan alat dan bahan rancangan awal.	
2	13-03-2025	Bimbingan Desain Pralok.	
3	14/03-2025	Pembahasan terkait Penyetaraan Modul bab 1-3.	
4	16/3/25	Pembahasan progres modul.	
5	27/04/25	Bimbingan pembuatan rangka mesin /udukan mesin.	
6	28/04/25	bimbingan review modul bab 1	
7	29/04/25	bimbingan review modul bab 3.	
8	26/05/25	bimbingan progres dan arahan pembuatanudukan mesin.	
9	27/06/25	bimbingan pembuatan cover.	
10	6/06/25	bimbingan pembuatan cara memasang bearing duduk.	

Catatan:

- Jika pertemuan bimbingan lebih dari sepuluh kali, dapat mengambil Form kembali di Komisi Proyek Akhir

FORM-PPR-3-4: Bimbingan Proyek Akhir

 <b>FORM BIMBINGAN PROYEK AKHIR</b> <b>TAHUN AKADEMIK</b> ..... 2025			
JUDUL	Uji Performa Penggerak Verdah Dengan Type Twin		
Nama Mahasiswa	ALFIAN ..... NIM: 1042232 .....		
Nama Pembimbing	1. HASDIANSAH, S. S. T., M. ENG 2. BOY ROLLASTIN, S. T. C., M.T 3. _____		
Pertemuan Ke	Tanggal	Topik Bimbingan	Paraf dan nama Pembimbing
11	09/06/25	bimbingan <del>asam</del> pembuatan bus <del>pa</del> dalam RPA.	
12	12/06/25	bimbingan progres pa.	
13	15/06/25	bimbingan progres Perakit / assembly.	
14	16/06/25	bimbingan <del>pa</del> pengujian simulasi bios.	
15	18/06/25	bimbingan pembuatan alat uji	
16	20/06/25	bimbingan pembuatan diagram mesin uji	
17	21/06/25	bimbingan assembly asdr, no RPA asdr ke as 12	
18	23/06/25	bimbingan pembuatan idler	
19	25/06/25	bimbingan pembuatan pasak Penahan RPA faultahan	
20	26/06/25	bimbingan <del>perakit</del> assembly semua komponen	

Catatan:

- Jika pertemuan bimbingan lebih dari sepuluh kali, dapat mengambil Form kembali di Komis  
 Proyek Akhir



FORM MONITORING PROYEK AKHIR  
TAHUN AKADEMIK  
2025

JUDUL	Uji Performa Penggerak Kecepatan Kadal Dengan Tyre Twin		
Nama Mahasiswa	1. Alvin /NIM: 1042232 2. /NIM: 3. /NIM: 4. /NIM: 5. /NIM:		
Monitoring ke	Tanggal	Progress Alat	Paraf Pembimbing
I	17-02-2025	Pip & S tain less Panjang 2m, De Sa in	
	16/04/25	Makalah BAB I, III	
II	29-04-2025	pembuatan rangka tempat pengujian	
	26-05-2025	pembuatan dedaunan mesin	

KESIAPAN ALAT UNTUK SIDANG: ~~SIAP~~ BELUM (coret yang tidak terpenuhi)

Mengetahui		
Pembimbing 1	Pembimbing 2	Pembimbing 3
 (.....)	 (Drs. R.....)	(.....)

Silahkan diatur kolom baru jika jumlah pembimbing lebih dari yang tersedia.

## Lampiran 7. Hasil Pengecekan Plagiarisme

TUGAS\_AKHIR\_ALFIAN[1].docx

---

ORIGINALITY REPORT

---

<b>10</b> %	<b>9</b> %	<b>2</b> %	<b>3</b> %
SIMILARITY INDEX	INTERNET SOURCES	PUBLICATIONS	STUDENT PAPERS

---

PRIMARY SOURCES

---

<b>1</b>	<a href="http://repository.polman-babel.ac.id">repository.polman-babel.ac.id</a> Internet Source	2%
<b>2</b>	Submitted to Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung Student Paper	1%
<b>3</b>	<a href="http://digilib.uin-suka.ac.id">digilib.uin-suka.ac.id</a> Internet Source	1%
<b>4</b>	<a href="http://repositori.uma.ac.id">repositori.uma.ac.id</a> Internet Source	<1%
<b>5</b>	<a href="http://123dok.com">123dok.com</a> Internet Source	<1%
<b>6</b>	<a href="http://repository.unej.ac.id">repository.unej.ac.id</a> Internet Source	<1%
<b>7</b>	Submitted to Politeknik Negeri Jember Student Paper	<1%
<b>8</b>	<a href="http://repository.usd.ac.id">repository.usd.ac.id</a> Internet Source	<1%
<b>9</b>	<a href="http://docplayer.info">docplayer.info</a> Internet Source	<1%
<b>10</b>	<a href="http://media.neliti.com">media.neliti.com</a> Internet Source	<1%
<b>11</b>	<a href="http://repository.its.ac.id">repository.its.ac.id</a> Internet Source	<1%

---

## Lampiran 8. Foto Poster



**PROYEK AKHIR 2025**  
POLITEKNIK MANUFAKTUR NEGERI  
BANGKA BELITUNG

# UJI PERFORMA PENGGERAKAN PERAHU DENGAN TYPE TWIN

## LATAR BELAKANG

Indonesia sebagai negara kepulauan memiliki potensi kelautan yang besar, termasuk di wilayah Bangka Belitung. Perahu berperan penting dalam kegiatan perikanan, sehingga efisiensi sistem penggeraknya sangat krusial. Sistem penggerak tipe twin dengan satu mesin dinilai lebih unggul dalam hal stabilitas, efisiensi bahan bakar, dan manuver. Desain cover atau bossing yang aerodinamis juga dapat meningkatkan performa dan umur operasional. Penelitian ini fokus pada uji performa propeller 2 dan 3 blade untuk mendukung pengembangan perahu nelayan yang lebih efisien.

## RUMUS MASALAH

Berdasarkan pernyataan dari latar belakang, dapat dirumuskan permasalahan dalam penelitian ini Bagaimana pengaruh penggunaan propeller 2 blade dan 3 blade terhadap performa sistem penggerak twin pada perahu?

## TUJUAN

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui dan menganalisis pengaruh jumlah blade pada propeller (2 blade dan 3 blade) terhadap performa sistem penggerak twin pada perahu.

## KESIMPULAN

Sistem penggerak perahu tipe twin dengan satu mesin 22 HP terbukti efektif dan stabil. Propeller 3 blade menghasilkan gaya dorong lebih besar (112,815 N) dibanding 2 blade (78,48 N) pada 4600 RPM, serta lebih efisien untuk perahu kecil-menengah. Propeller 2 blade lebih stabil namun daya dorongnya lebih rendah. Desain cover, dudukan mesin, dan sistem transmisi berfungsi baik mendukung performa sistem.



Disiapkan Oleh:  
Alfian

Dosen Pembimbing 1:  
Hasdiansah, S.S.T., M.Eng.

Dosen Pembimbing 2:  
Boy Rollasatin, S.Tr, M.T.

