



Contents list available at [Sinta](https://sinta)

ARMATUR

: Artikel Teknik Mesin & Manufaktur

Journal homepage: <https://scholar.ummetro.ac.id/index.php/armatur>



Uji Performa Penggerak Perahu Dengan *Type Twin* Menggunakan *Propeller 2 Blade*

Hasdiansah^{1*}, Alfian², Boy Rollastin³, Muhammad Subhan⁴, Muhamad Riva'i⁵

^{1,5}Prodi Perawatan dan Perbaikan Mesin, Fakultas Rekayasa Mesin, Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung, Jl. Kawasan Industri Airkantung 121-131, Sungailiat-Bangka 33211, Indonesia

^{2,3,4}Prodi Teknik Mesin dan Manufaktur, Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung, Jl. Kawasan Industri Airkantung 121-131, Sungailiat-Bangka 33211, Indonesia

*Penulis Korespondensi: phianntarah@yahoo.co.id

ARTICLE INFO

Keywords: twin type, propeller, 2-blade, thrust

ABSTRACT

Indonesia, as an archipelagic country, requires efficient sea transportation systems, particularly for small to medium-sized fishing vessels. One innovation developed to support this need is the twin propulsion system driven by a single engine. This study aims to evaluate the performance of a 2-blade propeller in a twin screw configuration, focusing on thrust, speed, efficiency, and vessel stability. The experimental method was conducted through direct testing in a water tank using a 22 HP four-stroke gasoline engine, which transmitted power to two propeller shafts via a chain and sprocket mechanism. The results show that thrust increases with engine speed. At 2300 RPM, the average thrust obtained was 39.24 N, while at 4600 RPM, it significantly increased to 78.48 N. These findings confirm a linear relationship between RPM increment and thrust production. Overall, the twin propulsion system with a 2-blade propeller demonstrated good performance, stability, and responsiveness to engine speed variations. This study is expected to serve as a reference for the development of propulsion systems for fishing boats and small vessels that are more efficient and well-suited to the conditions of Indonesia's archipelagic waters, particularly in the Bangka Belitung region.

*Corresponding author: phianntarah@yahoo.co.id

DOI: <https://doi.org/10.24127/armatur.v7i1.10293>

Received 15 October 2025; Received in revised form 6 November 2025; Accepted 12 January 2026

Available online 1 March 2026

Pendahuluan

Sebagai negara kepulauan, aktivitas maritim Indonesia tidak hanya bergantung pada penegakan hukum dan keamanan laut sebagaimana ditunjukkan dalam berbagai kajian terbaru, tetapi juga pada kemampuan masyarakat pesisir dalam memanfaatkan teknologi kelautan secara efektif. Tantangan pada sektor maritim termasuk isu keselamatan, kerentanan lingkungan, dan kebutuhan operasional di wilayah perairan menekankan pentingnya pengembangan teknologi pendukung seperti sistem propulsi perahu yang lebih efisien. Dalam konteks perikanan, peningkatan performa penggerak perahu menjadi krusial untuk menunjang mobilitas nelayan serta memastikan kegiatan penangkapan dapat dilakukan secara aman, ekonomis, dan berkelanjutan.[1,2].

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 [3]. 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[4, 5]. Beberapa penelitian menyatakan bahwa penggunaan konfigurasi *twin propulsion* dengan sistem *hybrid* dapat menurunkan konsumsi bahan bakar secara signifikan dan meningkatkan performa operasional kapal [6].

Kapal yang dilengkapi dengan *twin screw propeller* menawarkan beberapa kelebihan, antara lain efisiensi operasional yang lebih baik, peningkatan keselamatan berkat redundansi sistem mesin, serta kemampuan propulsi yang lebih optimal jika dibandingkan dengan propeller tunggal [7]. Pengujian terhadap performa sistem penggerak *bertype twin*, seperti *twin screw*

atau *twin hull*, sangat penting dalam mendukung efisiensi operasional perahu [8, 9]. 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 [10,11]. 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 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. Penelitian lain juga menekankan pentingnya modifikasi 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 [12]. Bentuk *bushing* atau *journal bearing* 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 *bushing* yang baik sangat berkontribusi terhadap peningkatan performa, efisiensi, dan umur operasional sistem penggerak perahu *type twin* [13].

Daya dorong yang dihasilkan *propeller* merupakan aspek krusial dalam teknologi perkapalan, karena *propeller* harus mampu menopang gaya dorong yang bekerja terhadapnya untuk menggerakkan kapal sesuai dengan kecepatan yang diinginkan [14, 15].

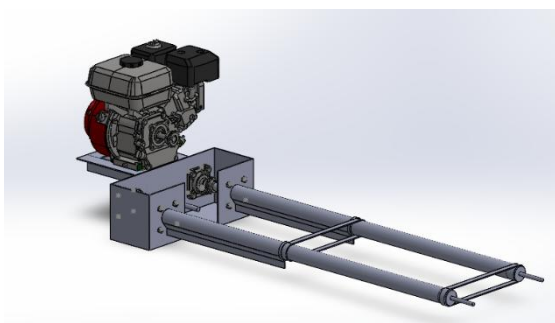
Berdasarkan penjelasan di atas, penelitian ini difokuskan pada pengujian *propeller* dua *blade* terhadap kinerja sistem

penggerak tipe *twin*. Parameter yang diteliti mencakup kecepatan maksimum, efisiensi konsumsi bahan bakar, kemampuan manuver, serta stabilitas perahu. Temuan dari penelitian ini diharapkan dapat menjadi rujukan dalam pengembangan perahu nelayan maupun kapal kecil yang lebih hemat energi dan sesuai dengan karakteristik perairan Indonesia, khususnya di kawasan kepulauan seperti Bangka Belitung [16].

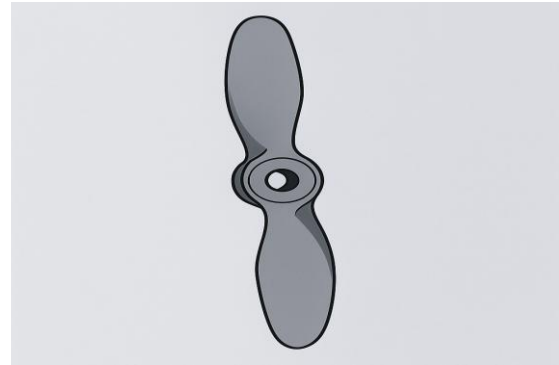
Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen melalui pengujian langsung di bak uji air untuk mengevaluasi performa sistem penggerak perahu *type twin* yang digerakkan oleh satu mesin. Sistem dirancang menggunakan mesin bensin 4-tak 22 hp, yang menyalurkan tenaga ke dua poros *propeller* melalui mekanisme rantai dan *sproket*. *Propeller* yang digunakan adalah *type 2 blade*.

Tahapan penelitian diawali dengan perancangan sistem menggunakan *SolidWorks*, dilanjutkan dengan pembuatan komponen sesuai desain, seperti poros, dudukan rangka, dan *cover type twin*. Seluruh komponen dirakit menjadi prototipe penggerak *type twin*, sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 1 dan Gambar 2.



Gambar 1. Rancangan sistem penggerak *type twin*



Gambar 2. Rancangan *propeller 2 blade*

Proses pembuatan komponen sistem penggerak *type twin* dimulai dengan melakukan pengukuran dimensi *propeller 2 blade*, poros, dudukan rangka, dan *cover* berdasarkan desain CAD. Setelah itu, material dipotong menggunakan gerinda tangan dan gerinda duduk, kemudian dilakukan *finishing* agar dimensi akhir sesuai dengan rancangan. Komponen yang telah dibuat selanjutnya dirakit hingga membentuk satu sistem penggerak yang lengkap. Setelah perakitan selesai, sistem tersebut diuji di bak air menggunakan kapal uji untuk memastikan bahwa seluruh fungsi dan kinerja mekanisme berjalan sesuai dengan kondisi operasional yang direncanakan dapat ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3. *Type Twin*

Pengujian gaya dorong sistem penggerak *type twin* dilakukan di bak air menggunakan mesin bensin 22 hp. *Propeller 2 blade* diuji pada putaran 2100 rpm dan 4600 rpm, dengan rpm diukur menggunakan *digital tachometer*. Gaya dorong dicatat melalui timbangan yang terhubung ke rangka uji, di mana putaran *propeller* menghasilkan dorongan yang terbaca sebagai data thrust. Pengujian ini bertujuan menilai performa *propeller 2 blade* pada konfigurasi *type twin* serta memastikan keakuratan hasil pengukurannya.



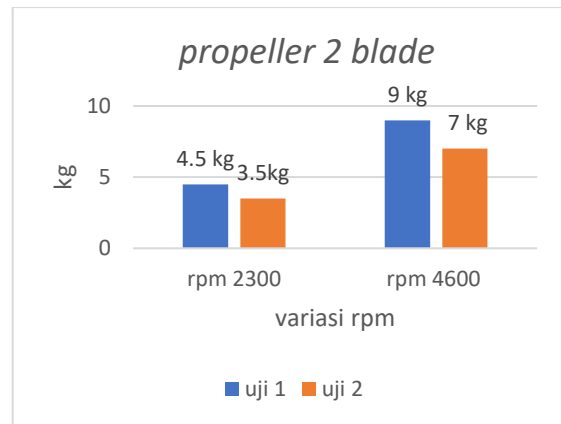
Gambar 4. Pengujian Daya Dorong *Type Twin*

Hasil dan Pembahasan

Dari hasil pengujian *propeller 2 blade type twin* yang telah dilakukan ditampilkan pada Tabel 1 dan grafik dibawah ini.

Tabel 1 Data Uji 2 *Blade* dalam kg

N (rpm)	P1 (kg)	P2 (kg)	Rata-rata (kg)
2300	4,5	3,5	4
4600	9	7	8

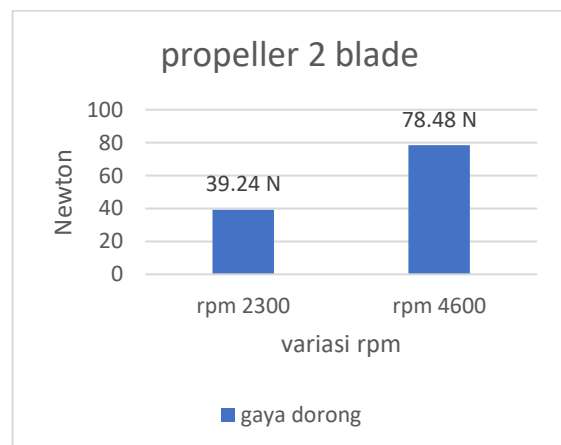


Gambar 5. Grafik Uji *propeller 2 blade* Dalam (kg)

Berdasarkan grafik pada Gambar 4, pengujian *propeller 2 blade* pada dua variasi putaran mesin 2300 rpm dan 4600 rpm menunjukkan bahwa gaya dorong meningkat seiring kenaikan rpm. Pada 2300 rpm, nilai *thrust* tercatat 4,5 kg pada uji 1 dan 3,5 kg pada uji 2, sedangkan pada 4600 rpm meningkat menjadi 9 kg dan 7 kg. Perbedaan hasil antar uji tersebut kemungkinan dipengaruhi oleh kondisi lingkungan atau variabel pengujian yang tidak sepenuhnya konstan. apabila di konversikan dalam satuan Newton ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Data Uji Gaya Dorong pada Newton

N (rpm)	$F=m \times g$ (m/s ²)	Gaya dorong (N)
2300	4 x 9,81	39,24
4600	8 x 9,81	78,48



Gambar 6. Grafik Gaya Dorong (N)

Gambar 5 menunjukkan gaya dorong *propeller 2 blade* dalam satuan Newton pada dua putaran mesin, yaitu 2300 dan 4600 rpm. Pada 2300 rpm tercatat gaya dorong sebesar 39,24 N, sedangkan pada 4600 rpm meningkat menjadi 78,48 N. Kenaikan ini menggambarkan bahwa peningkatan putaran mesin menghasilkan dorongan yang lebih besar, sehingga menunjukkan respons *propeller 2 blade* yang baik terhadap perubahan rpm.

Kesimpulan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem penggerak *type twin* dengan *propeller 2 blade* menghasilkan peningkatan gaya dorong seiring dengan bertambahnya putaran mesin. Pada 2300 rpm diperoleh *thrust* sebesar 39,24 N, sedangkan pada 4600 rpm meningkat menjadi 78,48 N. Pola ini sesuai dengan teori dasar propulsi bahwa gaya dorong berbanding lurus dengan kuadrat kecepatan putar *propeller*, sehingga semakin tinggi rpm, semakin besar energi momentum air yang dihasilkan. Temuan ini juga sejalan dengan penelitian terdahulu mengenai *twin screw* yang menyatakan bahwa konfigurasi ganda mampu meningkatkan stabilitas aliran dan efisiensi gaya dorong pada kapal kecil.

Secara keseluruhan, konfigurasi *twin propeller dua blade* dapat menjadi alternatif sistem propulsi bagi perahu skala kecil hingga menengah, terutama untuk mendukung kegiatan perikanan yang membutuhkan manuverabilitas dan respons putaran yang baik. Sistem ini terbukti bekerja stabil, sederhana dalam konstruksi, dan mampu memberikan performa dorong yang memadai.

Rekomendasi Penelitian Lanjutan

1. Menguji variasi jumlah dan bentuk blade.
2. Menilai performa pada kondisi operasional berbeda (arus, beban, kedalaman).

3. Melakukan analisis efisiensi bahan bakar dan konsumsi daya.
4. Mengintegrasikan simulasi CFD untuk validasi aliran dan distribusi thrust.

Ucapan terimakasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan, baik berupa bimbingan, fasilitas, maupun motivasi, sehingga penelitian ini dapat terlaksana dengan baik. Ucapan terima kasih khusus juga disampaikan kepada dosen pembimbing dan Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung dalam penyediaannya, pada kesempatan ini peneliti melakukan dengan serius dan telah membantu dalam proses pengujian *propeller 2 blade*.

Referensi

- [1] Maruf, I. R. (2024). Law enforcement in Indonesian maritime areas: Opportunities and challenges. *Jurnal Multidisiplin Sahombu*, 4(1). (Nomor halaman tidak tercantum pada artikel sumber)
- [2] Mulyaningrum, R., Wiranto, S., Saragih, H. J. R., Ali, Y., Suwarno, P., Widodo, P., & Syahtaria, M. I. (2024). Maritime security diplomacy facing the threat of pollution and environmental damage to realize Golden Indonesia 2045. *Formosa Journal of Applied Sciences*, 3(8), 3491–3500.
- [3] Wilastari, S., & Santoso, B. (2022). Studi kasus perbaikan daun baling-baling kapal tug boat akibat patah dan fouling. *Jurnal Ilmiah Momentum*, 18(1), 24–28.
- [4] Stevanus Seva, M., & Kurniawan, Z. (2024). Optimasi karakteristik komponen waterjet thruster terhadap gaya dorong menggunakan metode Taguchi. *Jurnal Manufaktur Negeri Bangka Belitung*, 2(2), 396.

- [5] Al Adaby, I., et al. (2023). Analisis fatigue failure pada shaft propeller sebagai instrumen utama penggerak kapal. *Jurnal Energi dan Manufaktur*, 15(1), 54–58.
- [6] Coutsar, A. N. (2015). *Water jet, sistem penggerak alternatif kapal*. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- [7] Koenhardono, E. S., Kusuma, I. R., & Nugroho, H. (2010). Aplikasi sistem propulsi hybrid shaft generator (propeller dan waterjet) pada kapal patroli trimaran. *Jurnal Teknik ITS*, 2(1), A34–A39.
- [8] Prasetyo, N. B., Budiarto, U., & Chrismianto, D. (2020). 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>
- [9] Hasdiansah, H., Pristiansyah, P., & Feriadi, I. (2021). Iptek bagi masyarakat: Pemanfaatan turbojet drive produk 3D printing untuk perahu nelayan Sungai Desa Sempan-Bangka. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Polmanbabel*, 1(1), 14–20.
- [10] 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), 012045. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/972/1/012045>
- [11] Maulidiansyah, M. A., Rollastin, B., & Hasdiansah, H. (2023). Optimasi variasi jumlah blade inlet, tipe impeller, dan jumlah blade outlet turbo pada waterjet thruster terhadap gaya dorong menggunakan metode Taguchi. *Dinamika: Teknik Mesin Unkhair*, 1(2), 1–6.
- [12] Ayuningtyas, D. A., Sanjiwo, Z. Z., & Kurniawan, A. (2024). Penentuan dimensi dan jenis propeller kapal ikan untuk menghasilkan sistem propulsi yang optimal. *Jurnal Rekayasa Mesin*, 19(1). <https://jurnal.polines.ac.id/index.php/rekayasa>
- [13] Prakoso, Y., Budipriyanto, A., & Widodo, A. (2021). Effect of the incline angle of propeller boss cap fins (PBCF) on propeller hub type divergent and convergent. *International Journal of Technology*, 12(5), 956–965.
- [14] Muchtar, A., Firmansyah, R., & Aditya, A. (2020). Effect of span-to-chord ratio of propeller boss cap fins (PBCF) on Wageningen series C4-40 propeller. *IPTEK Journal of Mechanical Engineering*, 5(2), 72–80.
- [15] Farandi, N., & Harahap, D. R. (2021). Pengaruh variasi stator turbo blade terhadap kekuatan dorong turbojet drive produk 3D printing material ST-PLA. Dalam *Prosiding Seminar Nasional Inovasi Teknologi Terapan*.
- [16] Pratama, G. B., et al. (2024). Keanekaragaman ikan hasil tangkapan yang didaratkan di PPI Batu Belubang Kabupaten Bangka Tengah. *Journal of Fishery Science and Innovation*, 9(1), 54–60.