

TUGAS AKHIR

**ANALISA PENGARUH VARIASI UKURAN DAN
JUMLAH PITCH PROPELLER TERHADAP LAJU
RC BOAT FUEL ENGINE MIANTO UNTAG
SURABAYA**



Disusun Oleh :

AJI SETIA BUDI

NBI : 1422000110

RENO AJIB FIRMANSYAH

NBI : 1422000144

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

2024

TUGAS AKHIR

**ANALISA PENGARUH VARIASI UKURAN DAN
JUMLAH PITCH PROPELLER TERHADAP LAJU
RC BOAT FUEL ENGINE MIANTO UNTAG
SURABAYA**



Disusun Oleh :

AJI SETIA BUDI
NBI : 1422000110

RENO AJIB FIRMANSYAH
NBI : 1422000144

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

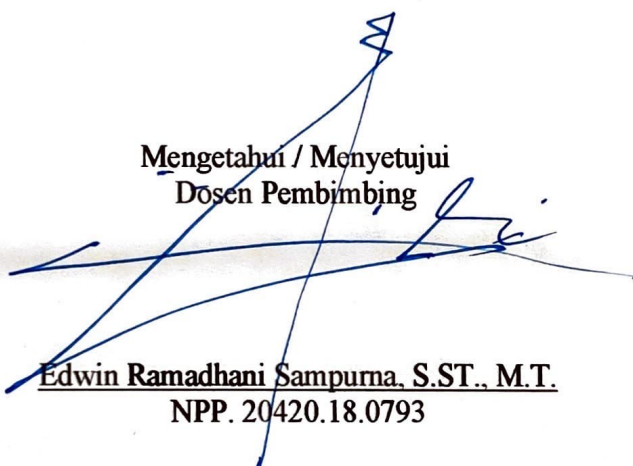
2024

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**


LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

NAMA : AJI SETIA BUDI
NBI : 1422000110
PROGRAM STUDI : TEKNIK MESIN
FAKULTAS : TEKNIK
JUDUL : ANALISA PENGARUH VARIASI UKURAN DAN
JUMLAH PITCH PROPELLER TERHADAP LAJU
RC BOAT FUEL ENGINE MIANTO UNTAG
SURABAYA


Mengetahui / Menyetujui
Dosen Pembimbing


Edwin Ramadhani Sampurna, S.ST., M.T.
NPP. 20420.18.0793

Dekan
Fakultas Teknik


Dr. Ir. Saivyo, M.Kes., IPU., ASEAN Eng
NPP. 20410.90.0197

Ketua Program Studi
Teknik Mesin


Edi Santoso, S.T., M.T.
NPP. 20420.96.0485

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir dengan Judul:
ANALISA PENGARUH VARIASI UKURAN DAN JUMLAH PITCH PROPELLER TERHADAP LAJU RC BOAT FUEL ENGINE MIANTO UNTAG SURABAYA

yang dibuat untuk melengkapi persyaratan menjadi Sarjana Teknik Mesin pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, sejauh yang saya ketahui bukan merupakan duplikasi dari Tugas Akhir yang sudah dipublikasikan atau pernah dipakai untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik di lingkungan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya maupun di perguruan tinggi atau instansi manapun, kecuali bagian yang bersumber informasinya dicantumkan sebagaimana mestinya.

Surabaya, 10 Desember 2023



Aji Setia Budi

NBI. 1422000110



UNIVERSITAS
17 AGUSTUS 1945
SURABAYA

BADAN PERPUSTAKAAN
Jl. SEMOLOWARU 45 SURABAYA
TELP. 031 593 1800 (Ext. 311)
e-mail : perpus@untag-sby.ac.id

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai Civitas Akademik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Aji Setia Budi
NBI/ NPM : 1422000110
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Mesin
Jenis Karya : Skripsi/ Tesis/ Disertasi/ Laporan Penelitian/Praktek*

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya **Hak Bebas Royalti Noneklusif (Nonexclusive Royalty-Free Right)**, atas karya saya yang berjudul:

ANALISA PENGARUH VARIASI UKURAN DAN JUMLAH PITCH PROPELLER TERHADAP LAJU RC BOAT FUEL ENGINE MIANTO UNTAG SURABAYA

Dengan Hak Bebas Royalti Noneklusif (**Nonexclusive Royalty - Free Right**), Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya berhak menyimpan, mengalihkan media atau memformatkan, mengolah dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, mempublikasikan karya ilmiah saya selama tetap tercantum

Dibuat di : Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya
Pada tanggal : 15 Januari 2024

Yang Menyatakan,



(Aji Setia Budi)

*Coret yang tidak perlu

LEMBAR PERSEMBAHAN

Pada satu lembar ini “Lembar Persembahan” yang bertuliskan pada Laporan Tugas Akhir ini. Maka saya persembahkan khusus kepada kedua orang tua yang telah mendedikasikan hidupnya, selalu mendoakan yang terbaik, dan selalu memberi dukungan yang kuat untuk saya. Sehingga saya jadikan motivasi untuk menyelesaikan karya ini dengan sebaik mungkin walaupun masih jauh dari kata sempurna. Semoga dengan selesainya karya ini dapat membuat orang tua saya bangga dari apa yang beliau lakukan kepada saya.

“Jadikan Sebuah Kesalahan Sebagai Evaluasi Bukan Untuk Kedua Kali”

-Aji Setia Budi-

ABSTRAK

ANALISA PENGARUH VARIASI UKURAN DAN JUMLAH PITCH PROPELLER TERHADAP LAJU RC BOAT FUEL ENGINE MIANTO UNTAG SURABAYA

Perkembangan teknologi di bidang kelautan saat ini mengalami kemajuan yang cukup pesat, hal ini penting bagi beberapa aspek kehidupan sehari-hari. Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, dan Teknologi RI pernah mengadakan program kompetisi tahunan, yaitu Kapal Kecepatan Tinggi Tak Berawak Nasional (KKCTBN), yang merupakan kompetisi teknologi kelautan dan kemaritiman yang diselenggarakan oleh Pusat Prestasi Nasional (Puspresnas). Banyak mahasiswa dari berbagai Universitas di Indonesia mengikuti kompetisi tersebut. Kompetisi tersebut juga diikuti oleh mahasiswa Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya dari Program Studi Teknik Mesin. Mereka merancang kapal RC Boat Fuel Engine yang diberi nama Tim "MIANTO UNTAG". Dalam tugas akhir ini dilakukan uji eksperimen pada kapal KKCTBN MIANTO menggunakan mesin Zenoah G260PUM jenis fuel engine menggunakan variasi diameter dan jumlah pitch baling-baling kapal yang datanya diperoleh pada saat proses pengujian. Setelah melakukan pengujian eksperimen dengan variasi yang sudah ditentukan dan diperoleh data perhitungan, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa jenis dan ukuran propeller sangat mempengaruhi terhadap performa kapal dimana sistem propulsi kapal akan mempunyai pengaruh terhadap Engine Propeller Matching suatu kapal. Dari beberapa variasi propeller yang digunakan, propeller dengan jenis FPP (Fixed Pitch Propeller) $\phi 70$ mm dengan jumlah pitch menghasilkan sistem gerak kapal paling cepat. Besar CC pada mesin yang diaplikasikan di RC Boat Fuel Engine juga berpengaruh pada hasil kecepatan jarak yang ditempuh. Pada RC Boat ini menggunakan Mesin Zenoah G260PUM 26 CC.

Kata kunci : rc boat fuel engine, karakteristik propeller, kecepatan kapal, percepatan kapal.

ABSTRACT

ANALYSIS OF THE EFFECT OF VARIATION IN SIZE AND NUMBER OF PROPELLER LEAVES ON THE RATE OF RC BOAT FUEL ENGINE MIANTO UNTAG SURABAYA

The development of technology in the marine field is currently progressing quite rapidly, this is important for several aspects of daily life. The Indonesian Ministry of Education, Culture and Technology once held an annual competition program, the National Unmanned High Speed Boat (KKCTBN), which is a marine and maritime technology competition organized by the National Achievement Center (Puspresnas). Many students from various universities in Indonesia participated in the competition. The competition was also attended by students of Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya from the Mechanical Engineering Study Program. They designed an RC Boat Fuel Engine ship named Team "MIANTO UNTAG". In this final project, experimental tests were carried out on the KKCTBN MIANTO ship using a Zenoah G260PUM type fuel engine using variations in the diameter and number of propeller pitches of the ship whose data were obtained during the testing process. After conducting experimental testing with predetermined variations and obtained calculation data, it can be concluded that the type and size of the propeller greatly affects the performance of the ship where the ship's propulsion system will have an influence on the Engine Propeller Matching of a ship. Of the several propeller variations used, the propeller with the type of FPP (Fixed Pitch Propeller) $\phi 70$ mm with the number of pitches produces the fastest ship motion system. The amount of CC on the engine applied in the RC Boat Fuel Engine also affects the speed of the distance traveled. This RC Boat uses a Zenoah G260PUM 26 CC engine.

Keywords: *rc boat fuel engine, propeller characteristics, ship speed, ship acceleration.*

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala limpahan rahmat, serta hidayahnya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “**Analisa Pengaruh Variasi Ukuran Dan Jumlah Pitch Propeller Terhadap Laju RC Boat Fuel Engine Mianto UNTAG Surabaya**” ini dengan baik.

Penulisan Tugas Akhir ini disusun dalam rangka untuk mengajukan syarat kelulusan sebagai Strata Satu (S1) serta merupakan tugas guna menyelesaikan pendidikan Program Studi Teknik Mesin Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya. Dalam kesempatan ini penulis juga tidak lupa menyampaikan terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu berupa bimbingan maupun dukungan. Penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Orang tua dan keluarga besar saya yang memberikan dukungan, do'a, serta restu sehingga bisa menyelesaikan tugas akhir ini.
2. Bapak Edi Santoso, ST., MT. selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
3. Bapak Maula Nafi, ST., MT. sebagai Koordinator Tugas Akhir Program Studi Teknik Mesin Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
4. Bapak Edwin Ramadhani Sampurna, S.ST., MT. yang telah menyediakan waktu untuk membimbing kami dalam menyelesaikan Laporan Tugas Akhir.
5. Dosen Penguji, yang telah menguji dan memberikan masukan pada hasil penelitian ini sehingga bisa menyempurnakan Laporan Tugas Akhir ini.
6. Teman-teman, khususnya Teknik Mesin Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya yang sudah memberikan dukungan dan do'a demi kelancaran dan kesuksesan pembuatan Laporan Tugas Akhir ini.

Saya menyadari bahwa dalam proses pembuatan laporan ini masih jauh dari kata sempurna. Namun demikian, penulis telah berupaya dengan segala kemampuan dan pengetahuan yang dimiliki sehingga dapat selesai dengan baik. Semoga dengan penelitian yang penulis gunakan dapat bermanfaat kepada seluruh pembaca.

Surabaya, 10 Desember 2023



Aji Setia Budi
NBI. 1422000110

DAFTAR ISI

Halaman Judul.....	i
Lembar Pengesahan	ii
Pernyataan Keaslian	iii
Lembar Pernyataan Persetujuan Publikasi	iv
Lembar Persembahan	v
Abstrak	vi
Kata Pengantar	viii
Daftar Isi.....	ix
Daftar Gambar.....	xi
Daftar Tabel	xiii

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian	2
1.5 Manfaat Penelitian.....	3

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Propeller Kapal.....	5
2.1.1 Propeller biasa dengan pitch tetap (<i>fixed pitch propeller/FPP</i>).....	6
2.2 EPM (<i>Engine Propeller Matching</i>).....	6
2.3 Kecepatan Dan Percepatan Pada Kapal.....	6
2.4 Sistem Propulsi Dan Karakteristik Propeller Kapal	7
2.5 RC Boat <i>Fuel Engine</i>	8
2.5.1 Mesin Kapal <i>Fuel Engine</i>	9
2.5.2 Remote Kontrol.....	10
2.5.3 Motor Servo	10
2.5.4 ESC (<i>Electronic Speed Control</i>)	11
2.5.5 NRF 24L01 + PA + LNA Wireless Modul	11
2.5.6 Mikrokontroler Arduino UNO	12
2.5.7 Kabel Jumper	13
2.5.8 Sensor Kecepatan	13
2.6 Hidrodinamika Propeller.....	15
2.7 <i>Computational Fluid Dynamics</i> (CFD).....	16

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Diagram Alir Penelitian	17
-----------------------------------	----

3.2 Rencana Penelitian	18
3.3 Penjelasan Diagram Alir Penelitian	18
3.3.1 Start	18
3.3.2 Studi Literatur Dan Lapangan	18
3.3.3 Spesifikasi Kapal	19
3.3.4 Perencanaan Dan Konsep	19
3.3.5 Ide Penelitian	21
3.3.5.1 Konsep Data Wireless	22
3.3.6 Data Dan Analisa	23
3.3.7 Kesimpulan	24
3.3.8 Variabel Penelitian	24

BAB IV ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN

4.1 Analisa Data Penelitian	29
4.2 <i>Ansys CFD Simulation</i>	29
4.3 Data Pengujian Sistem Propulsi RC Boat	34
4.3.1 Data Kecepatan Dengan Variasi Ukuran Propeller	34
4.3.2 Data Kecepatan dengan Variasi Jumlah Pitch Propeller	34
4.4 Data Perhitungan	35
4.4.1 Perhitungan Pada Variasi Ukuran Diameter Propeller Dengan Putaran Mesin Konstan \pm 4 pulsa/detik	35
4.4.2 Perhitungan Pada Variasi Jumlah Pitch Propeller	41
4.5 Tabel Hasil Perhitungan	45
4.5.1 Pada Variasi Ukuran Diameter Propeller	45
4.5.2 Pada Variasi Jumlah Pitch Propeller	45
4.6 Grafik Dan Analisa	46
4.6.1 Pada Variasi Ukuran Diameter Propeller	46
4.6.2 Pada Variasi Jumlah Pitch Propeller	48

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan	51
5.2 Saran	51

DAFTAR PUSTAKA	52
-----------------------------	----

LAMPIRAN	53
-----------------------	----

DAFTAR GAMBAR

2.1	<i>Fixed Pitch Propeller / FPP</i>	6
2.2	RC Boat <i>Fuel Engine</i>	9
2.3	Mesin Zenoah G260PUM 26 CC	9
2.4	Remote Kontrol Futaba 3PV R314SB	10
2.5	Motor Servo 20 Kg	11
2.6	ESC (<i>Electronic Speed Control</i>)	11
2.7	NRF 24L01 + PA + LNA Wireless Modul	12
2.8	Arduino UNO	12
2.9	Kabel Jumper MM & MF	13
2.10	<i>Photoelectric Speed Sensor</i>	13
2.11	<i>Rotary Encoder</i>	14
2.12	Susunan <i>Rotary Encoder</i>	15
2.13	Sinyal keluaran <i>Rotary Encoder</i>	15
3.1	Desain 3D RC Boat <i>Fuel Engine</i> Mianto Untag	19
3.2	Wiring Receiver	22
3.3	Wiring Transmitter	23
3.4	Desain 3D FPP ϕ 40mm 2 pitch	25
3.5	Desain 3D FPP ϕ 45mm 2 pitch	25
3.6	Desain 3D FPP ϕ 70mm 2 pitch	25
3.7	Desain 3D FPP ϕ 70mm 3 pitch	26
4.1	<i>Contour Pressure</i> FPP ϕ 40 2 pitch	29
4.2	<i>Contour Velocity</i> FPP ϕ 40 2 pitch	30
4.3	<i>Streamline</i> FPP ϕ 40 2 pitch	30
4.4	<i>Contour Pressure</i> FPP ϕ 45 2 pitch	30
4.5	<i>Contour Velocity</i> FPP ϕ 45 2 pitch	31
4.6	<i>Streamline</i> FPP ϕ 45 2 pitch	31
4.7	<i>Contour Pressure</i> FPP ϕ 70 2 pitch	31
4.8	<i>Contour Velocity</i> FPP ϕ 70 2 pitch	32
4.9	<i>Streamline</i> FPP ϕ 70 2 pitch	32
4.10	<i>Contour Pressure</i> FPP ϕ 70 3 pitch	32
4.11	<i>Contour Velocity</i> FPP ϕ 70 3 pitch	33
4.12	<i>Contour Velocity</i> FPP ϕ 70 3 pitch	33
4.13	Grafik gabungan hasil kecepatan terhadap waktu	46
4.14	Grafik gabungan hasil percepatan terhadap waktu	47
4.15	Grafik gabungan hasil percepatan terhadap koefisien advance rasio	48
4.16	Grafik gabungan hasil kecepatan terhadap waktu	49

4.17	Grafik gabungan hasil percepatan terhadap waktu	49
4.18	Grafik gabungan hasil kecepatan terhadap koefisien advance ratio	50

DAFTAR TABEL

3.1	Tabel alat dan bahan untuk penelitian.....	20
3.2	Tabel data variasi ukuran propeller.....	23
3.3	Tabel data variasi jumlah pitch propeller.....	24
3.4	Tabel variabel penelitian.....	26
4.1	Tabel Hasil Data Pengujian – Putaran Konstan	34
4.2	Tabel Hasil Data Pengujian – Putaran Konstan	34
4.3	Tabel hasil perhitungan data variasi diameter propeller	45
4.4	Tabel hasil perhitungan data variasi jumlah pitch propeller	45