

**UJI THRUST PROPELER DENGAN MOTOR 250 WATT 12
VOLT DAN 24 VOLT**

SKRIPSI

Oleh:

BILLY CHRISTIAN WENDO DWISANDA

1851050016



**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KRISTEN INDONESIA
JAKARTA
2022**

UJI THRUST PROPELER DENGAN MOTOR 250 WATT 12 VOLT DAN 24 VOLT

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi persyaratan akademik guna memperoleh gelar Sarjana
Teknik (S.T) Pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas
Kristen Indonesia

Oleh:

BILLY CHRISTIAN WENDO DWISANDA

1851050016



**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KRISTEN INDONESIA
JAKARTA
2022**



PERNYATAAN KEASLIAN KARYA TUGAS AKHIR

Dengan ini saya yang bertanda tangan :

Nama : Billy Christian Wendo Dwisanda

NIM : 1851050016

Institusi/Perguruan : Universitas Kristen Indonesia

Fakultas : Teknik

Program Studi : Teknik Mesin

Dengan ini menyatakan bahwa karya tulis tugas akhir yang berjudul “Uji Thrust Propeller Dengan Motor DC 250 Watt 12 Volt 24 Volt” adalah :

1. Dibuat dan diselesaikan sendiri dengan menggunakan hasil kuliah, tinjauan lapangan, buku-buku dan jurnal acuan yang tertera di dalam referensi pada karya tugas akhir saya.
2. Bukan merupakan duplikasi karya tulis yang sudah dipublikasikan atau yang pernah dipakai untuk mendapatkan gelar sarjana di universitas lain, kecuali pada bagian-bagian sumber informasi yang dicantumkan dengan cara referensi yang semestinya.
3. Bukan merupakan karya terjemahan dari kumpulan buku atau jurnal acuan yang tertera di dalam referensi pada tugas.

Kalau terbukti saya tidak memenuhi apa yang dinyatakan di atas, maka karya tugas akhir ini dianggap batal.

Jakarta, 29 Juli 2022



Billy Christian Wendo Dwisanda



UNIVERSITAS KRISTEN INDONESIA
FAKULTAS TEKNIK

PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING TUGAS AKHIR
UJI THRUST PROPELLER DENGAN MOTOR DC 250 WATT 12
VOLT 24 VOLT

Oleh:

Nama : Billy Christian Wendo Dwisanda

NIM 1851050016

Program Studi : Teknik Mesin

Peminatan : Konversi Energi

Telah diperiksa dan disetujui untuk diajukan dan dipertahankan dalam Sidang Tugas Akhir guna mencapai gelar Sarjana Strata Satu pada Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Kristen Indonesia.

Jakarta, 29 Juli 2022

Menyetujui:

Pembimbing I

Pembimbing II

(Rahmad Samosir, Ir., MT)

(Medyawanti Pane, S.T., M.Sc)

Ketua Program Studi Teknik Mesin

Dekan

(Dicky Antonius, ST., M.Sc.)

(Ir. Galuh Widati, M.Sc.)



UNIVERSITAS KRISTEN INDONESIA

FAKULTAS TEKNIK

PERSETUJUAN TIM PENGUJI TUGAS AKHIR

Pada tanggal 29 juli 2022 telah diselenggarakan Sidang Tugas Akhir untuk memenuhi sebagian persyaratan akademik guna memperoleh gelar Sarjana Strata Satu pada Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Kristen Indonesia, atas nama:

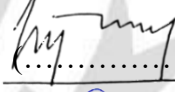
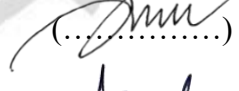
Nama : Billy Christian Wendo Dwisanda

NIM 1851050016

Program Studi : Teknik Mesin

Fakultas : Teknik

Termasuk ujian Tugas Akhir yang berjudul “Uji Thrust Propeller Dengan Motor DC 250 Watt 12 Volt 24 Volt” oleh tim penguji yang terdiri dari:

Nama Penguji	Jabatan	Tanda Tangan
1. Dicky Antonius, S.T., M.Sc	Sebagai Ketua	(...  ...)
2. Ir. Kimar Turnip, M.T	Sebagai Anggota	(...  ...)
3. Bantu Hotsan Manulang, S.T.,M.T	Sebagai Anggota	(...  ...)
4. Ir. Rahmat Samosir, M.T	Sebagai Anggota	(...  ...)
5. Medyawanti Pane, S.T., M.Sc	Sebagai Anggota	(...  ...)

Jakarta, 29 Juli 2022



UNIVERSITAS KRISTEN INDONESIA

PERNYATAAN DAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Billy Christian Wendo Dwisanda
NIM : 1851050016
Fakultas : Fakultas Teknik
Program Studi : Teknik Mesin
Jenis Tugas Akhir : Skripsi
Judul : "Uji Thrust Propeller Dengan Motor DC 250 Watt 12 Volt 24 Volt"
Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Tugas akhir tersebut adalah benar karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan bukan merupakan duplikasi karya tulis yang sudah dipublikasikan atau yang pernah dipakai untuk mendapatkan gelar akademik di perguruan tinggi manapun;
2. Tugas akhir tersebut bukan merupakan plagiat dari hasil karya pihak lain, dan apabila saya/kami mengutip dari karya orang lain maka akan dicantumkan sebagai referensi sesuai dengan ketentuan yang berlaku;
3. Saya memberikan Hak Noneksklusif Tanpa Royalti kepada Universitas Kristen Indonesia yang berhak menyimpan, mengalih media/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilih hak cipta.

Apabila di kemudian hari ditemukan pelanggaran Hak Cipta dan Kekayaan Intelektual atau Peraturan Perundangan-undangan Republik Indonesia lainnya dan integritas akademik dalam karya saya tersebut, maka saya bersedia menanggung secara pribadi segala bentuk tuntutan hukum dan sanksi akademis yang timbul serta membebaskan Universitas Kristen Indonesia dari segala tuntutan hukum yang berlaku.

Dibuat di Jakarta

Pada Tanggal 29 Juli 2022

Yang menyatakan



Billy Christian Wendo Dwisanda

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan yang Maha Esa atas berkat dan bimbingan-Nya sehingga saya dapat mengerjakan penyusunan Tugas Akhir ini dengan sampai selesainya dengan baik, dengan judul “Uji Trust Propeller dengan Motor 250 Watt 12 Volt dan 24 Volt”. Adapun penyusunan tugas akhir ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik, Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Kristen Indonesia.

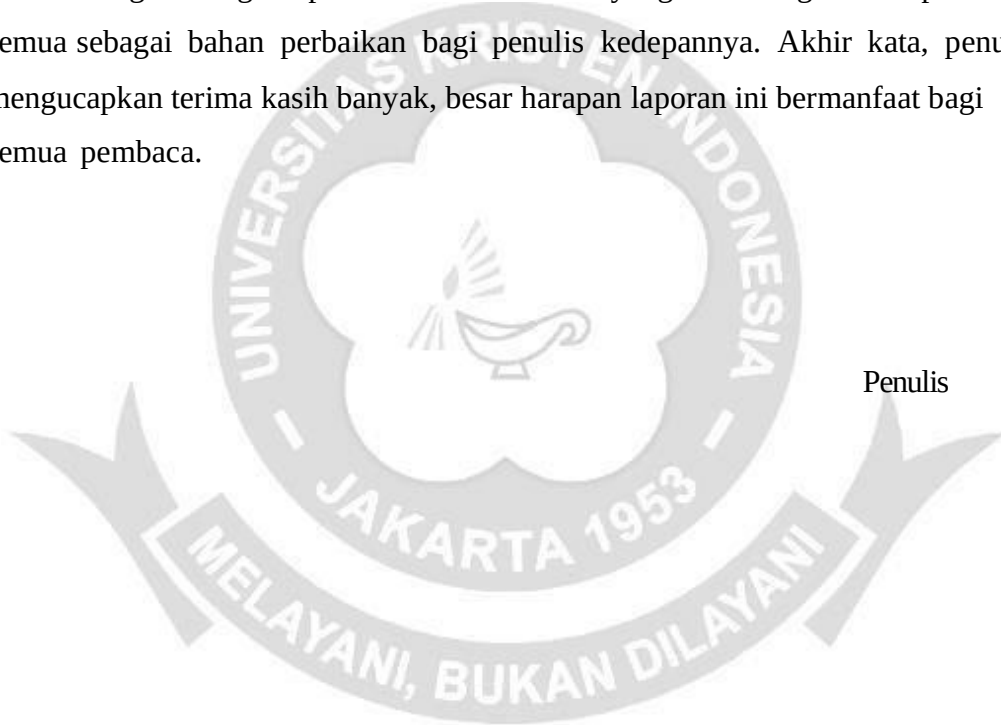
Penyusunan skripsi ini mungkin tak dapat berjalan dengan baik jika tanpa adanya bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini dengan segala kerendahan hati penulis ingin mengucapkan terima kasih atas segala bantuan dan bimbingan yang penulis terima selama ini dari berbagai pihak, yaitu kepada:

1. Bapak Dr. Dhaniswara K. Harjono, S.H., M.H., MBA, Rektor universitas kristen indonesia
2. Ibu Ir. Galuh Widati, M.Sc., Dekan Fakultas Teknik universitas kristen indonesia.
3. Bapak Dicky Antonius, ST., M.Sc., ketua Program Studi Teknik Mesin Universitas Kristen Indonesia.
4. Bapak Ir. Budiarto, M.Sc., dosen Pembimbing Akademik
5. Bapak Rahmad Samosir, Ir., MT., sebagai dosen pembimbing utama penyusunan Tugas Akhir.
6. Ibu Medyawanti Pane S.T., M.Sc selaku dosen pembimbing kedua dalam penyusunan Tugas Akhir
7. Kedua orang tua penulis Bapak Anjiu Simon dan Ibu Theresiana Susilawati
8. Saudara-saudara Penulis Bengky, Wulan Dan Gibran.
9. Teman Seperjuangan Amos, Berlianto dan Lionardo yang telah bersama-sama dalam suka maupun duka di asrama dan di kampus
10. Jenni Lisdawati yang telah berbagi suka dan duka serta pendorong semangat saya dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.

11. Bapak Rio Parulian sebagai pengelola Laboratorium Mesin
12. Yufran Dan Loren yang telah membantu dalam mempersiapkan peralatan pengujian.
13. Sahabat , teman-teman dan semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah membantu saya sehingga Tugas Akhir ini dapat terselesaikan.

Penulis menyadari bahwa tulisan Tugas Akhir ini masih terbilang jauh dari kata sempurna karena berbagai keterbatasan yang penulis miliki. Kerena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari pembaca semua sebagai bahan perbaikan bagi penulis kedepannya. Akhir kata, penulis mengucapkan terima kasih banyak, besar harapan laporan ini bermanfaat bagi semua pembaca.

Penulis



DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL	ii
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA TUGAS AKHIR	iii
PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING TUGAS AKHIR	iv
PERSETUJUAN TIM PENGUJI TUGAS AKHIR	v
PERNYATAAN DAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR SIMBOL	xiii
ABSTRAK	xiv
 BAB 1 PENDAHULUAN	 1
1.1. Latar Belakang	1
1.1.1. Tujuan	2
1.2. Batasan Masalah	2
1.3. Jadwal Kegiatan	2
1.5 Metode Penelitian	3
1.6 Sistematika Penulisan	3
 BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	 5
2.1 Gaya Dorong (<i>Thrust</i>)	5
2.2 Gaya-gaya yang bekerja	6
2.3 Rangkaian Listrik	6
2.4 Panel Surya	9
2.5 Aliran Udara	12
2.6 Baling-Baling	15
2.7 Bahan dan Komponen yang digunakan	18
 BAB 3 METODE PENELITIAN	 33
3.1 Metode perancangan	33
3.2 Peralatan yang digunakan	34

3.3 Merangkai Instalasi Listrik	34
3.4 Pengujian gaya dorong Propeller (trust)	35
3.5 Sketsa perancangan alat pengujian Gaya Dorong	36
3.6 Sketsa Analisa Penggunaan Panel Surya Sebagai sumber listrik	39
3.7 Analisa hasil Pengujian	39
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	40
4.1 Hasil Data pengujian	40
4.2. Analisa kemampuan Panel Surya	43
4.3 Perhitungan Diameter Poros	44
4.4 Data Grafik.....	46
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	50
5.1. Kesimpulan.....	50
DAFTAR PUSTAKA	51
LAMPIRAN.....	52



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Rangkaian Seri.....	7
Gambar 2. 2 Rangkaian Paralel	8
Gambar 2. 3 Panel Surya.....	9
Gambar 2. 4 On Grid	10
Gambar 2. 5 Off Grid	11
Gambar 2. 6 Hybrid	12
Gambar 2. 7 Aliran Laminar.....	13
Gambar 2. 8 Aliran Turbulen.....	14
Gambar 2. 9 Baling-baling	15
Gambar 2. 10 Plat	18
Gambar 2. 11 Motor DC.....	19
Gambar 2. 12 Baterai Kering	23
Gambar 2. 13 Poros	24
Gambar 2. 14 Baut dan Mur.....	26
Gambar 2. 15 Miniatur Circuit Breaker.....	27
Gambar 2. 16 Dimmer	28
Gambar 2. 17 Timbangan	29
Gambar 2. 18 Voltmeter	30
Gambar 2. 19 Amperemeter	31
Gambar 2. 20 Kabel-Kabel.....	31
Gambar 2. 21 Controller	32
Gambar 4. 1 Pengujian Gaya Dorong (Thrust).....	40
Gambar 4. 2 Grafik Pengujian variasi Diameter	46
Gambar 4. 3 Grafik daya terhadap gaya dorong.....	47
Gambar 4. 4 Grafik diameter terhadap Kuat Arus.....	48

DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Pengujian menggunakan diameter 26 inc (660 mm).....	41
Tabel 4. 2 Pengujian menggunakan diameter 30 inc (762 mm).....	41
Tabel 4. 3 Pengujian menggunakan diameter 32 inc (812,8 mm).....	42



DAFTAR SIMBOL



I	= Kuat Arus (Ampere)
V	= Tegangan (Voltase)
W_p	= Watt Peak
P	= Daya (Watt)
ρ	= Massa Jenis Udara (kg/m^3)
A	= Luas Penampang Nozzel (m^2)
V	= Kecepatan fluida (m/s)
D	= Diameter Baling-baling (m)
d	= Diameter poros (mm)
ν	= Kekentalan kinematik (m^2/s)
T	= Torsi (Nm)
F	= Gaya yang bekerja (N)
R	= Jari-jari baling-baling (m)
ω	= Kecepatan sudut (rad/s)
N	= Jumlah putaran
F_c	= Faktor Koreksi
$\bar{r}$	= Tegangan Geser ijin torsional (N/m^2)

ABSTRAK

Untuk mengetahui seberapa besar gaya dorong dari propeller, penulis membuat suatu pengujian gaya dorong dengan memanfaatkan udara sebagai media dorong. Dengan menggunakan motor DC 250 Watt yang mendapat sumber tenaga dari panas matahari untuk menggerakkan perahu, kemudian menguji propeller dengan variasi diameter propeller 660 mm, 762 mm, dan 812,8 mm, serta menguji variasi voltase pada 12 volt, 18 volt dan 24 volt pada setiap propeller. Analisa penggunaan panel surya yang dibutuhkan diperoleh sebanyak 2 buah panel surya 170 WP. Dari perhitungan ukuran diameter poros yang layak digunakan, diperoleh ukuran diameter poros sebesar 10 mm. Hasil pengujian gaya dorong (thrust) yang diperoleh bervariasi, tergantung dari ukuran diameter propeller dan variasi voltase, sehingga diperoleh ukuran diameter yang tertinggi adalah dengan menggunakan ukuran diameter 812,8 mm dengan daya 218,2 Watt dimana gaya dorong (thrust) yang dihasilkan sebesar 5,8 Kg. Kuat arus tertinggi yang dihasilkan adalah 9,1 ampere, namun temperatur motor penggerak menjadi sangat tinggi. Disarankan dalam pengaplikasian lapangan menggunakan 2 buah motor dan 2 buah baling-baling dengan diameter 762 mm agar Thrust yang dihasilkan sebesar 6,4 Kg, sehingga temperatur motor yang terjadi tidak terlalu tinggi.

Kata kunci : Gaya dorong, panel surya, propeller, diameter

ABSTRACT

To find out how big the thrust of the propeller, the author makes a test of the thrust by utilizing air as a thrust medium. By using a 250 Watt DC motor which gets its power from the sun's heat to drive the boat, then testing the propeller with variations in the diameter of the propeller 660 mm, 762 mm, and 812.8 mm, and testing the voltage variations at 12 volts, 18 volts and 24 volts at each propeller. Analysis of the use of solar panels required obtained as many as 2 solar panels 170 WP. From the calculation of the size of the shaft diameter that is suitable for use, it is obtained that the size of the shaft diameter is 10 mm. The results of the thrust test obtained vary, depending on the size of the propeller diameter and voltage variations, so that the highest diameter size is obtained by using a diameter of 812.8 mm with a power of 218.2 Watts where the thrust generated is equal to 5.8 Kg. The highest current produced is 9.1 amperes, but the temperature of the driving motor becomes very high. It is recommended in the field application to use 2 motors and 2 propellers with a diameter of 762 mm so that the resulting thrust is 6.4 Kg, so that the motor temperature that occurs is not too high.

Keywords: *thrust, solar panels, propeller, diameter*