

SKRIPSI

**PERANCANGAN PERAHU LISTRIK KAPASITAS
DUA ORANG**



MOHD. FARRAS ARRAFI AS

03051381823092

JURUSAN TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2024

SKRIPSI
PERANCANGAN PERAHU LISTRIK KAPASITAS
DUA ORANG

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana
Teknik Mesin Pada Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya



OLEH :
MOHD. FARRAS ARRAFI AS
03051381823092

JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2024

HALAMAN PENGESAHAN

**PERANCANGAN PERAHU LISTRIK KAPASITAS
DUA ORANG**

SKRIPSI

**Diajukan sebagai Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan Gelar Sarjana
Teknik Mesin pada Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya**

**OLEH:
MOHD. FARRAS ARRAFI AS
03051381823092**



**Mengetahui
& Ketua Jurusan Teknik Mesin**

**Irsyadi Yani, S.T., M.Eng., Ph.D
NIP. 19711225 199702 1 001**

**Palembang, Mei 2024
Diperiksa dan disetujui oleh:
Pembimbing Skripsi,**

A handwritten signature in black ink, consisting of a stylized 'G' followed by a horizontal line.

**Gunawan, S.T., M.T.
NIP. 19770507 200112 1 001**

JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA

Agenda No.
Diterima Tanggal
Paraf

: 020/TM/AK/2024
: 23 Juli 2024
:

SKRIPSI

NAMA : MOHD FARRAS ARRAFI AS
NIM : 03051381823092
JURUSAN : TEKNIK MESIN
JUDUL SKRIPSI : PERANCANGAN PERAHU LISTRIK
KAPASITAS DUA ORANG
DIBUAT TANGGAL : 24 APRIL 2023
SELESAI TANGGAL : 28 APRIL 2024

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Mesin

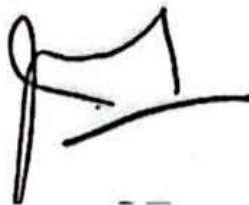


Irsyadi Yanti, S.T, M.Eng, Ph.D. IPM
NIP.197112251997021001

Palembang, Juli 2024

Diperiksa dan disetujui oleh

Pembimbing Skripsi



Gunawan, S.T., M.T.
NIP. 197705072001121001

HALAMAN PERSETUJUAN

Karya tulis ilmiah berupa Skripsi ini dengan judul “ **PERANCANGAN PERAHU LISTRIK KAPASITAS DUA ORANG** telah dipertahankan dihadapan Tim Penguji Karya Tulis Ilmiah Fakultas Teknik Program Studi Teknik Mesin Universitas Sriwijaya pada tanggal 8 Mei 2024.

Palembang, Mei 2024

Tim Penguji Karya Tulis Ilmiah berupa Skripsi

Ketua :

1. Irsyadi Yani, S.T, M.Eng, Ph.D., IPM
NIP. 197112251997021001

Sekretaris :

2. M. A. Ade Saputra, S.T., M.T.
NIP. 198711302019031006

Anggota :

3. Dr. Dendy Adanta, S.Pd, M.T.
NIP. 199306052019031016

(.....)

(.....)

(.....)

Mengetahui
Ketua Jurusan Teknik Mesin



Irsyadi Yani, S.T., M.Eng, Ph.D., IPM
NIP. 197112251997021001

Diperiksa dan disetujui oleh
Pembimbing

Gunawan, S.T., M.T.
NIP. 197705072001121001

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum wr. wb.

Puji dan syukur penulis atas kehadiran Allah Swt. yang telah memberikan Rahmat, Nikmat, dan Karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini

Skripsi yang berjudul “Perancangan Perahu Listrik Kapasitas Dua Orang”, disusun untuk melengkapi salah satu syarat mendapatkan Gelar Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.

Pada kesempatan ini dengan setulus hati penulis menyampaikan rasa hormat dan terima kasih yang tak terhingga atas segala bimbingan dan bantuan yang telah diberikan dalam penyusunan tugas akhir ini kepada:

1. Bapak Asrul dan Ibu Syahri Ramayanti selaku orang tua penulis yang selalu mendukung baik secara lahir maupun batin.
2. Irsyadi Yani, S.T, M.Eng, Ph.D selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Universitas Sriwijaya.
3. Amir Arifin, S.T, M.Eng, Ph.D selaku Sekretaris Jurusan Teknik Mesin Universitas Sriwijaya.
4. Gunawan, S.T, M.T, Ph.D selaku Dosen pengarah Jurusan Teknik Mesin Universitas Sriwijaya sekaligus sebagai Dosen Pembimbing Skripsi yang telah banyak sekali memberikan arahan dan saran dalam menyelesaikan proposal skripsi ini.
5. Kakak yang kerap memberikan semangat dan motivasi kepada penulis dalam menyelesaikan proposal skripsi ini.
6. Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih banyak sekali kekurangan karena keterbatasan ilmu yang penulis miliki. Oleh karena itu, saran dan kritik yang membangun untuk kelanjutan skripsi ini ke depannya akan sangat membantu. Akhir kata penulis berharap semoga Skripsi ini

dapat bermanfaat bagi kemajuan ilmu pengetahuan di masa yang akan datang di kemudian hari.

Palembang, Mei 2024



Mohd. Farras Arrafi As

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Mohd Farras Arrafi As
NIM : 03051381823092
Judul : Perancangan Perahu Listrik Kapasitas Dua Orang

Memberikan izin kepada Pembimbing dan Universitas Sriwijaya untuk mempublikasikan hasil penelitian saya untuk kepentingan akademik apabila dalam waktu 1 (satu) tahun tidak mempublikasikan karya penelitian saya. Dalam kasus ini saya setuju untuk menempatkan Pembimbing sebagai penulis korespondensi (*Corresponding author*)

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.

Palembang, Juli 2024



Mohd Farras Arrafi As
NIM. 03051381823092

HALAMN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Mohd Farras Arrafi As

NIM : 03051381823092

Judul : Perancangan Perahu Listrik Kapasitas Dua Orang

Menyatakan bahwa skripsi saya merupakan hasil karya saya sendiri didampingi tim pembimbing dan bukan hasil penjiplakan/plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/plagiat dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai dengan aturan yang berlaku.

Demikian pernyataan saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari pihak manapun.



Palembang, Juli 2024



Mohd Farras Arrafi As

NIM. 03051381823092

RINGKASAN

Perancangan Perahu Listrik Kapasitas Dua Orang

Karya tulis ilmiah berupa skripsi, 06 Juli 2024

Mohd. Farras Arrafi As, di bimbing oleh Gunawan, S.T, M.T.

XXVII+ 65 Halaman, 0 Tabel, 17 gambar, 0 lampiran

RINGKASAN

Transportasi di perairan danau memiliki peran penting dalam mendukung aktivitas ekonomi, sosial, dan pariwisata di sekitar wilayah danau. Di Indonesia, terdapat banyak danau yang memiliki potensi besar untuk dikembangkan sebagai sumber daya ekonomi dan pariwisata, seperti Danau Toba di Sumatera Utara, Danau Ranau di Lampung, Danau Singkarak di Sumatera Barat dan danau di lingkungan Universitas Sriwijaya. Namun, saat ini, transportasi di perairan danau masih banyak mengandalkan kapal dengan mesin berbahan bakar fosil, yang dapat menimbulkan pencemaran lingkungan dan mengancam keberlangsungan ekosistem danau. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan eksplorasi potensi dan tantangan dalam pengembangan perahu listrik bertenaga panel surya untuk digunakan di perairan danau di Indonesia. Dengan memahami karakteristik dan kebutuhan transportasi di perairan danau serta potensi teknologi energi surya, diharapkan dapat dirancang perahu yang efisien, ramah lingkungan, dan dapat menjadi solusi yang berkelanjutan dalam mendukung aktivitas di danau-danau Indonesia.

Ukuran utama dalam desain sebuah perahu, termasuk *Length on the Water Line* (LWL), memegang peranan penting dalam menciptakan kapal yang efisien, stabil, dan sesuai dengan kebutuhan penggunaannya. Lebar kapal adalah jarak mendatar dari gading tengah kapal. Lebar kapal mempengaruhi stabilitas lateral kapal, ruang dalam kapal, dan kemampuan kapal untuk menanggung beban tertentu. Tinggi kapal adalah jarak tegak dari garis dasar hingga garis geladak

terendah, diukur di tengah-tengah panjang kapal. Sarat kapal adalah jarak tegak lurus sampai pada garis air muat. Sarat kapal menunjukkan seberapa dalam kapal akan terendam di dalam air saat dimuat dengan muatan maksimum. *Length on the Water Line* (LWL) adalah jarak mendatar antara kedua ujung garis muat, diukur dari titik potong dengan tinggi haluan sampai titik potongnya dengan tinggi buritan. Sistem tenaga surya atau solar power system terdiri dari beberapa komponen yang bekerja sama untuk menghasilkan, menyimpan, dan mengonversi energi matahari menjadi listrik yang dapat digunakan. *Inverter* adalah perangkat elektronik yang berfungsi mengubah arus searah (DC) yang dihasilkan oleh panel surya menjadi arus bolak-balik (AC) Untuk menghitung daya motor yang akan digunakan dalam unit *brake horsepower* (BHP), konversi daya yang telah ditentukan sebelumnya dalam kilowatt (kW) menjadi brake horsepower (BHP), karena BHP adalah unit yang umum digunakan dalam industri permesinan.

Kata Kunci: Perancangan Perahu Listrik, Panel Surya, Inverter, Baterai, Motor Listrik.

SUMMARY

Design of an Electric Boat with a Capacity of Two Persons
Scientific papers in the form of Undergraduate Thesis, 06 July 2024
Mohd. Farras Arrafi As, supervised by Gunawan, S.T, M.T.
XXVII+ 65 Pages, 0 Tabela, 17 Picture, 0 Attachements

SUMMARY

Transportation in lake waters has an important role in supporting economic, social and tourism activities around the lake area. In Indonesia, there are many lakes that have great potential to be developed as economic and tourism resources, such as Lake Toba in North Sumatra, Lake Ranau in Lampung, Lake Singkarak in West Sumatra and lakes in the Sriwijaya University area. However, currently, transportation in lake waters still relies heavily on ships with fossil fuel engines, which can cause environmental pollution and threaten the sustainability of the lake ecosystem. Therefore, this research was conducted to explore the potential and challenges in developing electric boats powered by solar panels for use in lake waters in Indonesia. By understanding the characteristics and needs of transportation in lake waters as well as the potential of solar energy technology, it is hoped that boats can be designed that are efficient, environmentally friendly and can be a sustainable solution in supporting activities on Indonesian lakes.

The main dimensions in the design of a boat, including Length on the Water Line (LWL), play an important role in creating a boat that is efficient, stable, and meets the needs of its use. The width of the ship is the horizontal distance from the center of the ship. The width of the ship affects the lateral stability of the ship, the space inside the ship, and the ability of the ship to bear certain loads. The height of the ship is the vertical distance from the bottom line to the lowest deck line, measured in the middle of the ship's length. Ship

draft is the distance perpendicular to the loading water line. Draft indicates how deep the ship will be submerged in the water when loaded with maximum payload. Length on the Water Line (LWL) is the horizontal distance between the two ends of the load line, measured from the point of intersection with the height of the bow to the point of intersection with the height of the stern. A solar power system consists of several components that work together to produce, store and convert solar energy into usable electricity. An inverter is an electronic device that functions to convert direct current (DC) produced by solar panels into alternating current (AC). To calculate the motor power that will be used in the brake horsepower (BHP) unit, the power conversion has been previously determined in kilowatts (kW) becomes brake horsepower (BHP), because BHP is a unit commonly used in the machinery industry.

Keyword: Design of Electric Boats, Solar Panels, Inventors, Batteries, Electric Motors

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	v
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ix
KATA PENGANTAR.....	xi
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	xiii
HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS	xv
RINGKASAN.....	xvii
SUMMARY	xix
DAFTAR ISI.....	xxi
DAFTAR GAMBAR	xxiii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Dimensi Utama Perahu	5
2.2 Desain Lambung Kapal	8
2.3 Pertimbangan Desain.....	11
2.4 Komponen pendukung solar panel	11
2.5 Jenis-jenis Panel Surya	15
2.6 Sistem Palka	19
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN	23
3.1 Waktu, dan Tempat Penelitian	23
3.2 Metode Penelitian	23
3.3 Alur Penelitian	23
BAB 4 ANALISA DAN PEMBAHASAN.....	29
4.1 Perancangan Dimensi Kapal.....	29
4.2 Perhitungan EHP (<i>Effective Horse Power</i>).....	31

4.3	Gaya Apung	33
4.4	Pemilihan Motor listrik	34
4.5	Panel surya	35
4.6	Pemilihan baterai.....	36
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN		41
5.1	Kesimpulan.....	41
5.2	Saran	42
DAFTAR PUSTAKA		43
LAMPIRAN		44

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Kapal aerostatik	8
Gambar 2. 2 Kapal hidrodinamik	9
Gambar 2. 3 Kapal hidrostatik.....	10
Gambar 2. 4 Kapal multi lambung	10
Gambar 2. 5 Panel surya monokristalin.....	15
Gambar 2. 6 Panel surya polokristalin.....	16
Gambar 2. 7 Panel surya film thin	16
Gambar 2. 8 Panel surya hybrida.....	18
Gambar 2. 9 Panel surya konsentrator	19
Gambar 2. 10 Sistem palka.....	20
Gambar 3. 2 Diagram alir penelitian	24
Gambar 4. 1 Contoh pemodelan perahu	30
Gambar 4. 2 Motor Listrik penggerak perahu	35

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Transportasi di perairan danau memiliki peran penting dalam mendukung aktivitas ekonomi, sosial, dan pariwisata di sekitar wilayah danau. Di Indonesia, terdapat banyak danau yang memiliki potensi besar untuk dikembangkan sebagai sumber daya ekonomi dan pariwisata, seperti Danau Toba di Sumatera Utara, Danau Ranau di Lampung, Danau Singkarak di Sumatera Barat dan danau di lingkungan Universitas Sriwijaya. Namun, saat ini, transportasi di perairan danau masih banyak mengandalkan kapal dengan mesin berbahan bakar fosil, yang dapat menimbulkan pencemaran lingkungan dan mengancam keberlangsungan ekosistem danau (Ari, 2014)

Dalam upaya untuk mengatasi tantangan lingkungan dan meningkatkan efisiensi transportasi di perairan danau, pengembangan perahu listrik bertenaga panel surya menjadi sebuah alternatif yang menarik. Pemanfaatan energi surya sebagai sumber daya utama untuk menggerakkan perahu tidak hanya ramah lingkungan tetapi juga dapat mengurangi ketergantungan pada bahan bakar fosil yang semakin langka dan mahal (Bachtiar, 2006)

Indonesia memiliki potensi energi surya yang melimpah sepanjang tahun, terutama di daerah-daerah yang berada di sekitar khatulistiwa. Penyinaran matahari yang cukup intensitasnya sepanjang tahun membuat penggunaan panel surya menjadi pilihan yang menjanjikan untuk memenuhi kebutuhan energi dalam menggerakkan perahu di perairan danau (Murdijanto, 2011)

Selain itu, pengembangan perahu listrik bertenaga panel surya juga sejalan dengan upaya pemerintah dalam mengurangi emisi gas rumah kaca dan menjaga keberlanjutan lingkungan. Dengan mengurangi penggunaan bahan bakar fosil, perahu listrik dapat membantu mengurangi jumlah emisi karbon dioksida dan

polutan lainnya yang dapat merusak ekosistem perairan danau serta berkontribusi pada mitigasi perubahan iklim (Heru, 2012)

Namun, pengembangan perahu listrik bertenaga panel surya untuk digunakan di perairan danau memerlukan penelitian dan pengembangan lebih lanjut. Perairan danau memiliki karakteristik tersendiri yang perlu dipertimbangkan dalam perancangan perahu, seperti arus air yang mungkin lebih tenang daripada di laut tetapi dengan variasi kondisi cuaca yang mungkin lebih ekstrem, kedalaman air yang bervariasi, dan interaksi dengan kehidupan dan ekosistem di dalam danau.

Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan eksplorasi potensi dan tantangan dalam pengembangan perahu listrik bertenaga panel surya untuk digunakan di perairan danau di Indonesia. Dengan memahami karakteristik dan kebutuhan transportasi di perairan danau serta potensi teknologi energi surya, diharapkan dapat dirancang perahu yang efisien, ramah lingkungan, dan dapat menjadi solusi yang berkelanjutan dalam mendukung aktivitas di danau-danau Indonesia.

1.2 Rumusan Masalah

Perumusan masalah dalam perencanaan kapal ini mencakup:

1. Bagaimana menciptakan desain kapal yang memenuhi kriteria efisiensi?
2. Berapa kebutuhan total daya yang harus dipenuhi oleh panel surya di kapal ini?
3. Bagaimana merancang sistem penggerak dan sistem penangkapan yang efisien untuk kapal ini?

1.3 Batasan Masalah

Untuk membatasi cakupan tugas akhir ini, beberapa hal perlu diperhatikan:

1. Desain kapal ini akan difokuskan untuk penggunaan di perairan danau.
2. Tugas akhir ini tidak akan mencakup perhitungan kurva Hydrostatic dan stabilitas kapal, serta estimasi biaya produksi.
3. Kapasitas penumpang yang direncanakan adalah untuk 2 orang.
4. Analisis dan pengolahan data akan dilakukan menggunakan perangkat lunak Maxsurf.
5. Aspek teknis pembangunan kapal tidak akan termasuk dalam perencanaan ini.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan utama penelitian ini dilakukan oleh penulis adalah sebagai berikut :

1. Merencanakan integrasi desain kapal yang dapat digunakan baik untuk keperluan nelayan maupun pariwisata.
2. Menyusun analisis tentang total daya yang diproduksi oleh panel surya untuk memenuhi kebutuhan propulsi dan navigasi kapal ini.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diperoleh dari analisis penelitian ini meliputi:

1. Menjadi referensi untuk menerapkan kapal tenaga surya di perairan danau
2. Hasil perencanaan ini dapat menjadi pedoman dalam inovasi transportasi kapal yang modern, ramah lingkungan, dan berbasis energi terbarukan

DAFTAR PUSTAKA

- Ari W., "Pemanfaatan Tenaga Angin Dan Surya Sebagai Alat Pembangkit Listrik Pada Bagan Perahu", Semarang, Oktober, 2014
- Bachtiar, Muhammad. 2006. Prosedur Perancangan Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya Untuk Perumahan (Solar Home Power). Jurnal SMARTek, Vol. 4, No. 3 hal 176-182. Universitas Tadulako, Palu.
- R, Dwi & Fathur, 2022. E-Modul Teknik Pengelasan. Jurnal PTM , Volume 01.
- Riyadi, M. I. & Siswanto, R., 2022. Pengaruh Waktu Kontak Air Lindi Dan Udara Terhadap Laju Korosi Baja ST-41 dan ST-60. Tugas Akhir Mahasiswa Universitas Lambung Mangkurat.
- Rizaldi M, 2019. Analisa kekuatan sambungan las smaw vertical. Institut Teknologi Nasional Malang.
- Shandy Perdana , 2020. Pengaruh Variasi waktu penahan pada Heat Treatment setelah proses SAW. Jurnal Teknik Perkapalan Undip diponegoro, Vol-8.
- Sri Widarto, 2001. Petunjuk Kerja Las. Batam Institutional Development Project 2001, Issue 10.
- Suharno, 2008. Prinsip-Prinsip teknologi sambungan pengelasan ,Surakarta. UNS PRESS.
- Sumarji, 2011. Studi perbandingan ketahanan korosi stainless steel 304 dan ss201 menggunakan metode U-Bend test secara siklik dengan variasi suhu dan ph. Jurnal ROTOR, 04(01).
- Sutjahjo, 2017. Variasi Media Pengkorosi dan waktu terhadap laju korosi pada Logam Baja Rendah Karbon Dengan Pemodelan kondisi sirip kemudi kapal L. Jurnal Mahasiswa Universitas negeri Surabaya, Volume 05, pp. 59-66.
- Jovendra. Heru., 2012. Rencana Bangun Kendaraan Listrik dengan Memanfaatkan Potensial Teanaga Surya. Skripsi. Universitas Indonesia. —
- Lubis, Abu bakar dan Sudrajat, Adjat., 2006. Listrik Tenaga Surya Fotovoltaik. BPPT PRESS. Jakarta. —
- Murdijanto, I Ketut Aria Pria Utama, dan Andi Jamaluddin., 2011. An Investigation Into Resistance/ Power and Seakeeping Characteristics of Catamaran and Triamaran. 25 26.
- Ilham. 2019. Kinerja Panel Surya Fleksibel Dengan Posisi Melengkung Pada Motor Listrik. Skripsi Teknik Mesin. Universitas Hasanuddin, Makassar.

- Pratama,S. dan Eka, Nanda., 2012. Kajian Perancangan Solar Cell beserta power management untuk kapal perintis bertipe trimaran dengan sistem propulsi water jet berpengerak motor listrik. ITS. Surabaya. —
- Sudiyono dan Antoko, Bambang,. 2006. Perencanaan dan Pembuatan Kapal Wisata dengan Motor Generator Listrik Tenaga Surya Sebagai Energi Alternatif Pengerak Propeler. ITS. Surabaya.
- Winardi, Bambang, dkk. 2019. Perancangan dan Analisis Ekonomi Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) Terpusat Untuk Desa Mandiri. Jurnal TEKNO Vol. 16, No. 2, e-ISSN:2655-8416. Universitas Diponegoro, Semarang.