

SKRIPSI

**UJI KINERJA RAKIT BERPENGERAK MOTOR LISTRIK
TEMPEL**

***PERFORMANCE TEST OF ELECTRIC OUTBOARD
MOTOR DRIVEN RAFTS***



**Eggy Pratama
05021281924086**

**PROGRAM STUDI TEKNIK PERTANIAN
JURUSAN TEKNOLOGI PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2023**

RINGKASAN

EGGY PRATAMA. Uji Kinerja Rakit Berpenggerak Motor Listrik Tempel. (Dibimbing oleh **ENDO ARGO KUNCORO**).

Penelitian ini bertujuan untuk menguji kinerja rakit yang berpenggerak motor listrik tempel. Penelitian ini dilaksanakan di Fakultas Pertanian Kampus Indralaya Universitas Sriwijaya. Dengan rincian tempat Laboratorium Mesin dan Perbengkelan dan Kolam Jurusan Ilmu Tanah, pada bulan Mei 2023 sampai dengan bulan Juli 2023.

Penelitian ini menggunakan metode eksperimental, penyajian hasil menggunakan data secara deskriptif berupa tabel dan grafik. Metode penelitian ini terdiri dari beberapa tahap yaitu studi literatur, observasi, data lapangan, perencanaan dan perhitungan, persiapan alat dan bahan, pembuatan rangkaian pengisi daya tegangan. Paramater yang digunakan dalam penelitian ini meliputi pengujian kecepatan rakit, daya tahan batere dan efisiensi pengisian daya aki menggunakan energi listrik, jumlah energi yang dapat dikeluarkan aki, daya yang dibutuhkan motor tempel, serta kecepatan aliran air dan angin.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa rata-rata Kecepatan rakit 0,43 m/s yang dimana rakit tersebut menggunakan motor penggerak bertenaga listrik bertengaga 264 W/ 12 V , Adapun untuk parameter pengamatan dalam penelitian ini berupa luas penampang, volume pipa, analisis gaya apung, beban rencana, kecepatan aliran air, kecepatan angin, dan kecepatan rakit. Dari penelitian yang telah dilakukan didapat hasil luas penampang rakit 56.000 cm² , volume keseluruhan pipa 0,2516 m³, energi yang tersedia pada baterai sebesar 1200 Wh, daya rata-rata yang diperlukan untuk menghidupkan Motor listrik tempel adalah sebesar 159,05 W, aki mampu menyediakan energi untuk Motor selama 7 jam 30 menit, kecepatan rata-rata rakit dalam bergerak adalah 1584 meter per jam, lebih lambat dibandingkan dengan kecepatan rata-rata kapal yaitu 10 – 15 knot.

Kata kunci : Aki VRLA 100 Ah / 12 V, Motor listrik tempel DC, Rakit.

SUMMARY

EGGY PRATAMA. Performance Test Of Electric Outboard Motor Driven Rafts
(Supervised by **ENDO ARGO KUNCORO**).

This study aims to test the performance of rafts driven by outboard electric motors. This research was conducted at the Faculty of Agriculture, Indralaya Campus, Sriwijaya University. With details of the location of the Machinery and Workshop Laboratory and Pool for the Department of Soil Science, from May 2023 to July 2023.

This study used an experimental method, presenting the results using descriptive data in the form of tables and graphs. This research method consists of several stages, namely literature study, observation, field data, planning and calculations, preparation of tools and materials, manufacture of a series of voltage chargers. The parameters used in this study included testing the speed of the raft, battery life and efficiency of charging the battery using electrical energy, the amount of energy that can be released by the battery, the power required by the outboard motor, and the speed of water and wind flow.

The results of this study indicate that the average amount of available power based on the ability of two 100 Wp solar panels for 5 days of testing is 89.12 W stored in a 100 ah/ 12 v VRLA battery and the energy produced can be used to operate electric motors outboard DC 12 V. The parameters observed in this study are cross-sectional area, pipe volume, buoyancy force analysis, design load, water flow velocity, wind speed, and raft speed. From the research that has been done, the results show that the cross-sectional area of the raft is 56,000 cm², the overall volume of the pipe is 0.2516 m³, the available energy in the battery is 1200 Wh, the average power required to start the outboard electric motor is 159.05 W, the battery is able to provide energy for the motor for 7 hours 30 minutes, the average speed of the raft in motion is 1584 meters per hour, slower than the average ship speed of 10-15 knots.

Keywords: *VRLA battery 100 Ah / 12 V, DC outboard electric motor, raft.*

SKRIPSI

**UJI KINERJA RAKIT BERPENGERAK MOTOR LISTRIK
TEMPEL**

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan
Gelar Sarjana Teknologi Pertanian pada Fakultas
Pertanian Universitas Sriwijaya**



**Eggy Pratama
05021281924086**

**PROGRAM STUDI TEKNIK PERTANIAN
JURUSAN TEKNOLOGI PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2023**

LEMBAR PENGESAHAN

UJI KINERJA RAKIT BERPENGGERAK MOTOR LISTRIK TEMPEL

SKRIPSI

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Teknologi Pertanian
Pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya

Oleh :

Eggy Pratama
05021281924086

Indralaya, Agustus 2023

Menyetujui :
Pembimbing



Ir. Endo Argo Kuncoro M. Agr
NIP. 196107051989031006

Mengetahui:

Dekan Fakultas Pertanian




Prof. Dr. Ir. A Muslim, M. Agr
NIP. 197506102002121002

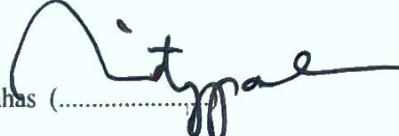
Skripsi dengan judul “ Uji Kinerja Rakit Berpenggerak Motor Listrik Tempel” Oleh Eggy Pratama telah dipertahankan di hadapan Komisi penguji Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada tanggal 11 Agustus 2023 dan telah di perbaiki sesuai saran dan masukan tim penguji

Komisi Penguji

1. Ir. Endo Argo Kuncoro M. Agr.
NIP. 196107051989031006


Pembimbing (.....)

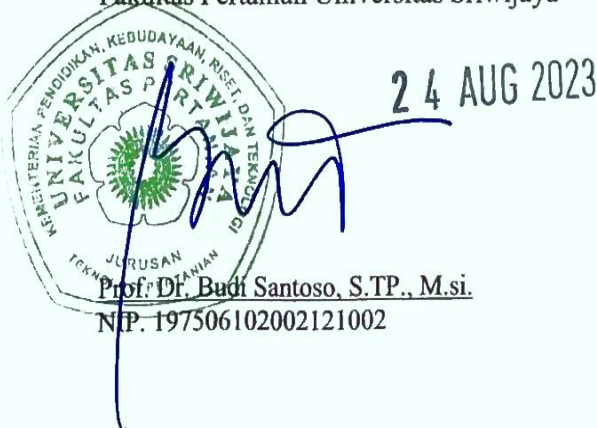
2. Dr. Ir. Tri Tunggal M. Agr.
NIP. 196210291988031003

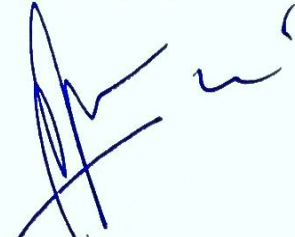

Pembahas (.....)

Mengetahui:
Ketua Jurusan Teknologi Pertanian
Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya

Indralaya, Agustus 2023

Koordinator Program Studi
Teknik Pertanian


24 AUG 2023
Prof. Dr. Budi Santoso, S.TP., M.si.
NIP. 197506102002121002


Dr. Puspitahati, S.TP., M.P.
NIP. 197908152002122001

PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Eggy Pratama

NIM : 05021281924086

Judul : Uji Kinerja Rakit Berpenggerak Motor Listrik Tempel

Menyatakan bahwa semua data dan informasi yang dimuat didalam skripsi ini merupakan hasil penelitian saya sendiri dibawah supervisi pembimbing kecuali yang disebutkan dengan jelas sumbernya, dan bukan hasil penjiplakan/plagiat. Apabila dikemudian hari ditemukan adanya unsur plagiat dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar dari Universitas Sriwijaya.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak mendapat paksaan dari pihak manapun.



Indralava, Agustus 2023



E1AKX621038184

Eggy Pratama

RIWAYAT HIDUP

Penulis merupakan salah satu mahasiswa Universitas Sriwijaya angkatan tahun 2019 yang menempuh pendidikan S1 di Fakultas Pertanian Jurusan Teknologi Pertanian Program Studi Teknik Pertanian. Selama berkuliah penulis pernah tinggal di Palembang.

Penulis merupakan anak pertama dari dua bersaudara dari pasangan Erwan dan Mariyati. Penulis bernama Eggy Pratama, lahir di Palembang, 28 Mei 2001. Riwayat pendidikan penulis bermula di SD 178 Palembang, setelah lulus jenjang sekolah dasar, penulis melanjutkan pendidikan tingkat menengah pertama di sekolah SMP Negeri 6 Palembang. Setelah tiga tahun bersekolah di sekolah menengah pertama, penulis melanjutkan ke sekolah tingkat menengah atas di SMK Nurul Iman Palembang.

Hingga pada akhirnya penulis lulus dan diterima di perguruan tinggi negeri Universitas Sriwijaya di Jurusan Teknologi Pertanian Program Studi Teknik Pertanian melalui jalur SBMPTN pada tahun 2019. Sekarang penulis sudah memasuki semester sembilan dalam perkuliahan. Penulis berharap dapat segera menyelesaikan pendidikan S1 agar bisa mencari pekerjaan dan meringkankan beban orangtua serta penulis juga dapat membantu membiayai keluarga penulis. Demikianlah daftar riwayat hidup dari penulis, mohon maaf apabila terdapat kesalahan kata maupun kalimat dalam penulisan. Penulis mengucapkan terima kasih.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis haturkan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, nikmat dan karunia-Nya dan tak lupa sholawat serta salam penulis sampaikan kepada junjungan kita, Nabi Muhammad shallallahu alaihi wa sallam. Sebagai suri teladan terbaik dari segala bidang sehingga penulis dapat menyusun skripsi yang berjudul “ Uji Kinerja Rakit Berpenggerak Motor Listrik Tempel “ dapat diselesaikan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknologi Pertanian.

Ucapan terimakasih penulis ucapkan kepada semua pihak yang telah membantu dan mendukung dalam penyusunan skripsi ini. Penulis mengucapkan terma kasih yang sebesar-besarnya terutama kepada Ayah dan Ibu penulis, Erwan dan Mariyati yang selalu mendoakan, mendukung penulis dan memberi semangat kepada penulis yang menjadi tempat bercerita, keluh kesah dan tempat ternyaman di Dunia ini. Penulis juga mengucapkan terimakasih kepada adikpenulis Egga Dwitami dan teman hidup penulis Madona Agustina yang selalu memberikan semangat serta selalu mendoakan penulis dalam penyusunan skripsi ini. Kemudian penulis ucapkan terimakasih kepada keluarga, sahabat dan teman-teman yang selalu memberikan dukungan dan doa kepada penulis. Terimakasih kepada pihak yang berjasa yang namanya tidak bisa saya sebutkan satu persatu semoga kebaikan kalian dibalas oleh Allah Subhanahuwa Ta’ala.

Penulis mengucapkan terimakasih terkhusus kepada bapak Ir. Endo Argo Kuncoro M.Agr selaku pembimbing akademik sekaligus pembimbing skripsi yang telah memberikan saran, masukan dan bimbingan serta pengarahan untuk dapat menyelesaikan tugas akhrit ini. Sehingga saya dapat mengerti dan memperoleh lebih banyak lagi ilmu sebagai bekal saya di masa depan. Skripsi ini selanjutnya dapat digunakan sebagai referensi untuk melakukan penelitian lebih lanjut mengenai. “ Uji Kinerja Rakit Berpenggerak Motor Listrik Tempel ”.

Penulisan skripsi ini tentu masih terdapat banyak kekurangan. Oleh karena itu penulis mengharapka adanya kritik dan saran yang membangun guna adanya perbaikan di masa mendatang. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat memberikan banyak manfaat bagi pembaca serta masyarakat umum. Adapun narahubung penulis dapat melalui nomor handphone dan WhatsApp 082269878833 atau instagram @Eggypratama dan alamat surat elektronik (email) Eggypratama212@gmail.com

Indralaya, Agustus 2023

Eggy Pratama

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa. yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya serta senantiasa mencintai umat-Nya. Pada kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Kedua orang tua tersayang yaitu Bapak Erwan dan Ibu Mariyati yang selalu menyangi dan menerima apapun keadaan dan situasi penulis sertamendukung baik mental maupun material.
2. Kepada adik saya Egga Dwitami yang telah memberikan dukungan, motivasi untuk penulis.
3. Yth. Bapak Prof. Dr. Ir. A Muslim, M. Agr. Selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya atas waktu dan bantuan yang diberikan kepada penulis selaku mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.
4. Yth. Bapak Prof. Dr. Budi Santoso S.TP., M.Si. Selaku Ketua Jurusan Teknologi Pertanian.
5. Yth. Ibu Dr. Puspitahati, S.TP., M.P. Selaku Koordinator Program Studi Teknik Pertanian.
6. Yth. Bapak Ir. Endo Argo Kuncoro, M.Agr. Selaku pembimbing skripsi yang telah senang hati memberikan pengarahan dan masukan dalam penulisan skripsi ini selama penulis menjadi mahasiswa Jurusan Teknologi Pertanian.
7. Yth. Bapak Dr. Ir. Tri Tunggal M. Agr Selaku penguji skripsi yang telah senang hati memberikan pengarahan dan masukan dalam penulisan skripsi.
8. Dosen Jurusan Teknologi Pertanian yang telah membimbing, mendidik, dan mengajarkan ilmu pengetahuan di bidang Teknologi Pertanian.
9. Staf administrasi akademik Jurusan Teknologi Pertanian, Kak John dan Mba Desi terima kasih atas segala informasi dan bantuan yang telah diberikan kepada penulis.
10. Karyawan jurusan Teknologi Pertanian, yang telah rela bersabar menunggu kami mengambil data hingga pulang kesorean.
11. Terimakasih kepada sahabat KKN Dhanilo, Desi, Monic, Rani, Wildan, Sogi, Okta dan Ridzqy yang telah sabar membantu dan memberikan masukan, semangat kepada saya sehingga dapat sampai ke titik ini.

12. Terimakasih kepada M. Ridzqy Anugrah Pratama, Sebagai partner dalam penelitian ini yang telah banyak membantu selama penelitian berlangsung.
13. Terimakasih kepada kawan-kawan sebagai tempat bertukar cerita.
14. Terimakasih kepada seluruh sahabat-sahabat kelas Teknik Pertanian 2019 Prodi Teknik Pertanian, yang telah penulis anggap sebagai saudara sendiri. Terima kasih atas semangat, motivasi, saran dan bantuan, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhirnya.
15. Seluruh mahasiswa maupun alumni Teknologi Pertanian angkatan 2015,2016, 2017, 2018, 2019 yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

Indralaya, Agustus 2023

Eggy Pratama

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	V
DAFTAR ISI.....	IX
DAFTAR GAMBAR	XI
DAFTAR TABEL.....	XII
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan	2
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	3
1.1. Transportasi Perairan	3
1.2. Perahu Bertenaga Manusia.....	4
1.3. Perahu layar.....	4
1.4. Perahu motor	5
1.5. Hukum arcimedes	5
1.6. Daya angkat.....	7
1.7. Rakit.....	7
1.8. Pipa pvc.....	8
1.9. Baja ringan	10
1.10. Jenis batre	11
BAB 3. PELAKSANAAN PENELITIAN.....	14
3.1. Tempat dan Waktu Penelitian	14
3.2. Alat dan Bahan.....	14
3.2. Metode Penelitian	14
3.3. Cara Kerja	14
3.3.1. Pengujian Mesin rakit Listrik.....	15
3.3.2. Pengoprasian rakit Listrik.....	15
3.4. Parameter Pengamatan	15
3.4.1. Parameter	15

	Halaman
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	18
4.1. Hasil	18
4.1.1 Pengujian Kecepatan Rakit	18
4.1.2. Perhitungan Kapasitas Baterai	19
4.1.3. Luas Penampang dan Volume Pipa	20
4.1.4. Kebutuhan Energi.....	21
4.1.4. Nilai Ekonomi	23
4.2. Pembahasan.....	23
4.2.1. Gambaran Umum Rakit	23
4.2.2. Kecepatan Rakit	24
4.2.3. Luas Penampang	24
4.2.4. Volume Pipa	25
4.2.5. Kecepatan Aliran Air dan Kecepatan Angin.....	29
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	27
5.1. KESIMPULAN	27
5.2. SARAN	27
DAFTAR PUSTAKA.....	28
LAMPIRAN.....	31

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1.1 Perahu bertenaga manusia 4.....	4
Gambar 2.1.2. Perahu layar 4.....	4
Gambar 2.1.3. Perahu motor 5	5
Gambar 2.1. Konsep Dasar Hukum Archimedes	6
Gambar 2.3. Rakit Pada Budidaya Pertanian Terapung.....	8
Gambar 2.3. Rumus Struktur PVC.....	9
Gambar 2.4 Profil C Baja Ringan.....	11
Gambar 2.4.1. Profil Reng Model.....	11
Gambar 2.7.1.. Aki FLA / Aki Basah 12	12
Gambar 2.7..2. Aki VRLA / Aki Kering 13.....	12
Gambar 2.7.3. Baterai LifePO4 13	13
Gambar Cad Rakit 3 dimensi	34

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.3. Sifat Fisika dan Kimia (PVC)	10
Tabel (4.1.1) Pengukuran Laju RakitKecepatan 1	18
Tabel (4.1.2.) Pengukuran Laju RakitKecepatan 2	18
Tabel (4.1.3.) Pengukuran Laju RakitKecepatan 3	19
Tabel 4.2.1. PengukuranDaya Kecepatan 1	21
Tabel 4.2.2. Pengukuran Daya Kecepatan 2	22
Tabel 4.2.3. Pengukuran Daya Kecepatan 3	22

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Indonesia merupakan negara maritim yang sebagian besar wilayahnya berupa perairan, luas wilayah perairan Indonesia menurut (Nainggolan *et al.*, 2018), sebesar 6,4 juta Km². Perairan yang luas tersebut, perlu dimanfaatkan dengan maksimal. Dalam memanfaatkan potensi yang ada di perairan tersebut tentu membutuhkan transportasi.

Alat transportasi perairan yang sering digunakan pada zaman dahulu adalah rakit. Bahan yang digunakan adalah dari bambu yang disusun sedemikian rupa sehingga membentuk rakit. Alat transportasi tersebut merupakan awal dari terciptanya kapal-kapal modern. Rakit tersebut digunakan sebagai sarana penyeberangan ataupun digunakan oleh para nelayan untuk mencari ikan. Sebagai pengganti bambu, digunakan pipa *polyvinyl chloride* PVC untuk membuat rakit (Nasution *et al.*, 2017).

Transportasi perairan secara umum masih menggunakan energi yang tidak dapat diperbaharui. Menurut (Setyono *et al.*, 2019), tidak hanya kegiatan transportasi yang membutuhkan energi, tapi juga kegiatan seperti perekonomian, industri, rumah tangga, dan bisnis juga menggunakan energi. Bahan bakar fosil apabila digunakan dalam jangka waktu panjang akan menguras sumber daya minyak bumi, gas bumi, Penggunaan bahan bakar fosil juga berdampak terhadap pemanasan global akibat dari karbon yang berlebihan (Setyono *et al.*, 2019).

Dalam pembuatan rakit tidak memerlukan keterampilan khusus. Sehingga secara umum dapat dibuat oleh setiap kalangan menggunakan bahan dasar bambu, bambu yang semakin lama semakin sulit di dapat maka dalam bahan rakit dalam hal ini di ganti menggunakan bahan pipa (PVC). Menurut (Hanggara *et al.*, 2017)

Saat ini rakit listrik adalah suatu alat transportasi air yang dirancang sedemikian rupa sehingga pada pemakaiannya lain dari rakit pada umumnya. rakit ini mengandalkan baterai sebagai sumber penggerak utama, baterai digunakan sebagai media penyimpanan energi listrik untuk menggerakkan

mesin DC sehingga rakit listrik dapat bergerak. Rakit ini umumnya juga terbuat dari bahan kayu atau bahan lainnya seperti pipa PVC dan dapat dioperasikan pada siang dan malam hari (Tami, 2020).

Rakit dengan menggunakan tenaga listrik dapat difungsikan untuk berbagai keperluan, terlepas dari fungsi utamanya sebagai transportasi. Seperti keperluan menangkap ikan, menyedot air untuk keperluan pertanian, memindahkan barang, dan fungsi yang memungkinkan lainnya. Berdasarkan permasalahan tersebut dilakukan penelitian tentang Uji kinerja rakit berbahan pipa (PVC) menggunakan panel surya terhadap beban yang diberikan, pada percobaan tersebut di dapat bahwasannya kelemahan rakit tersebut pada kecepatannya, dimana kecepatan rakit 0,0886 m/detik atau sama dengan 316,8 m/jam (Usman, A., 2022). Pengembangan transportasi air ini akan memberi dampak positif, seperti kita tidak perlu bergantung pada BBM (Bahan Bakar Minyak) dan juga mendorong transportasi yang ramah lingkungan (Kusnandar *et al.*, 2008).

Saat ini, kegiatan yang menggunakan baterai semakin banyak dan sangat sering digunakan dalam kehidupan sehari-hari. Baterai merupakan media penyimpanan energi listrik dalam bentuk energi kimia, yang mana dari energi tersebut dapat dikonversikan menjadi daya listrik. Inovasi yang berkaitan dengan baterai mulai dikembangkan terutama teknologi elektronik yang sangat memerlukan sumber energi portable yang dapat dibawa dan mudah ditemukan (Ningrum *et al.*, 2019).

1.2. Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk menguji kinerja rakit yang berpenggerak motor listrik tempel.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, Ma`ruf. (2015). *Metodologi Penelitian Kuantitatif*. Yogyakarta: *Aswaja Pressindo*.
- Aprian, Al Rizky. (2020). *Desain Rakit Apung Dengan Pelampung Berbentuk Persegi Panjang*. *Skripsi*. Indralaya: *Universitas Sriwijaya*.
- Diantari, R. A., Erlina, dan Widyastuti, C. (2018). Studi Penyimpanan Energi Pada Baterai Plts. *Energi dan Kelistrikan*, 9(2), 120–125.
- Edison. (2021). Perancangan Sepeda Air untuk Kendaraan Wisata Alam Lembah Harau. *Rang Teknik Journal*, 4(2), 339–347.
- Firdhaus, A., Chrismianto, D., dan Rindo, G. (2017). Perancangan Kapal Ikan 15 GT Menggunakan Bahan Pipa PVC dengan Variasi Bentuk Lambung Kapal dan Jenis Alat Tangkap. *Jurnal Ilmu Pengetahuan Dan Teknologi Kelautan*, 1–8. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.12232.62729>.
- Hanggara, R., Amiruddin, W., dan Kiryanto. (2017). Analisa Perbandingan Performance Kapal Ikan PVC “Baruna Fishtama” Dengan Kapal Ikan Tradisional (Kayu). *Jurnal Teknik Perkapalan*, 5(1), 237–242.
- Hasbi, Lakitan, B., dan Herlinda, S. (2017). Persepsi Petani terhadap Budidaya Cabai Sistem Pertanian Terapung. *Jurnal Lahan Suboptimal*, 6(2), 126–133.
- Hidayatulloh, S. (2015). Aplikasi Hukum Archimedes Sebagai Pengukur Berat Benda diatas Kapal Berbasis Arduino Uno menggunakan Rotary Encoder. *Skripsi*. Surabaya: *Institut Teknologi Sepuluh November*.
- Khazaal, S. M., Mohammed, S. K., dan Wadi, K. J. (2020). Recycle of Waste Plastic Materials (*Polyvinyl Chloride (PVC) and Polypropylene (pp)*) as a fine Aggregates for Concrete. *International Journal of Advanced Science and Technology*, 29(1), 911–918.
- Kusnandar, Achmad.(2008). *Pengkajian Sumber Tenaga Listrik Alternatif*. Indonesia: Arfino Raya.
- Munazid, A. (2015). Pengembangan Foil Naca Seri 2412 Sebagai Sistem Penyelaman Model Kapal Selam. *Kapal*, 12(2), 88–96.
- Nasution, R. A., Amiruddin, W., Wibawa, A., dan Santosa, B. (2017). Analisa Perbandingan Ekonomis Rakit Pvc Dengan Kapal Tradisional (Kayu). *Jurnal Teknik Perkapalan*, 5(1), 282–290.
- Norhadi, A., Marzuki, A., Wicaksono, L., dan Addetya Yacob, R. (2015). Studi Debit Aliran pada Sungai Antasan Kelurahan sungai Andai Banjarmasin Utara. *Jurnal Poros Teknik*, 7(1), 1–53.

- Nugraha, I. M. A. (2020). Penggunaan Pembangkit Listrik Tenaga Surya Sebagai Sumber Energi Pada Kapal Nelayan: Suatu Kajian Literatur. *Jurnal Sumberdaya Akuatik Indopasifik*, 4(2), 101–110.
- Purwoto, B. H. (2018). Efisiensi Penggunaan Panel Surya Sebagai Sumber Energi Alternatif. *Emitor: Jurnal Teknik Elektro*, 18(01), 10–14.
- Rahayu, P., Putri, D. K., Rosalina, dan Indriyani, N. (2021). Pengaruh Diameter Pipa Pada Aliran Fluida Terhadap Nilai Head Loss. *Jurnal Agitasi*, 2(1).
- Setyono, J. S., Mardiansjah, F. H., dan Astuti, M. febrina K. (2019). Potensi pengembangan energi baru dan energi terbarukan di kota semarang. *Riptek*, 13(2), 177–186.
- Sinensis, A. R. (2017). Sejarah dan Filsafat Sains Sebagai Pendekatan Dalam Pengajaran Fisika Pada Konsep Archimedes. *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika Dan Riset Ilmiah*, 1(1), 23–28.
- Siswoyo, B. (2017). Jurnal Penelitian Transpotasi Laut dan Kebutuhan Fasilitas Penunjang Keselamatan Di Pelabuhan Manipa, 19, 59–68
- Susilawati, S. (2017). Pengaruh Radiasi Neutron Terhadap Waktu Relaksasi Spin- Kisi (T1) Pada Polimer Polivinil Klorida (Pvc) dengan Spektroskopi Nmr Pulsa. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi*.
- Tami, Sucita Elsa. (2020). Rancangan Model Rakit Apung dengan Pelampung Berbentuk Silinder. *Skripsi. Indralaya: Universitas Sriwijaya*.
- Usman, Ali. (2022). Uji Kinerja Rakit Berbahan Pipa *Polyvinyl Chloride* (PVC) Menggunakan Panel Surya Terhadap Beban yang Diberikan. *Skripsi. Indralaya: Universitas Sriwijaya*.