

SKRIPSI

**UJI KINERJA RAKIT BERTENAGA MOTOR LISTRIK
DENGAN 12 PIPA PVC (*POLYVINYL CHLORIDE*)
MENGUNAKAN PANEL SURYA**

***PERFORMANCE TEST OF ELECTRIC MOTOR POWERED
RAFT WITH 12 PVC (*POLYVINYL CHLORIDE*) PIPES USING
SOLAR PANELS***



**Supriyadiansyah
05021281924038**

**PROGRAM STUDI TEKNIK PERTANIAN
JURUSAN TEKNOLOGI PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2024**

SUMMARY

This study aims to test the performance of rafts using electrical energy with solar panels as a source of battery energy. This research was conducted at the Faculty of Agriculture, Indralaya Campus, Sriwijaya University. With details of the place of the Machine and Workshop Laboratory and the Soil Science Department Pool, from October 2023 to November 2023.

This research 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 calculation, preparation of tools and materials, making a voltage charger circuit. The parameters used in this study include testing raft speed, battery life and battery charging efficiency using electrical energy, the amount of energy that can be released by the battery, the power required by the electric motor, the speed of water and wind flow, and the efficiency of solar panels.

The results of this study show that the average speed of the raft in moving is 1.02 km/hour 1,020 m/ hour and the fastest average travel time is 71.5 seconds with 9 trials with a track length of 20 meters. The raft speed is 1.02 km/hour where the raft uses an electrically powered drive motor. Performance tests of rafts made from pipes (PVC) against speed obtained the best performance on the raft design can be achieved when giving a load of 272 kg so that the raft is able to travel at a maximum speed of 1,020 m/hour or the equivalent of 1.02 km/hour.

Keywords: PVC Pipes, Raft, Solar Panels

RINGKASAN

Penelitian ini bertujuan untuk menguji kinerja rakit yang menggunakan energi listrik dengan panel surya sebagai sumber energi baterai. Penelitian ini dilaksanakan di Fakultas Pertanian Kampus Indralaya Universitas Sriwijaya. Dengan rincian tempat Laboratorium Mesin dan Perbengkelan dan Kolam Jurusan Ilmu Tanah, pada bulan Oktober 2023 sampai dengan November 2023.

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen, penyajian hasil menggunakan data deskriptif dalam bentuk 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 penambah tegangan. Parameter yang digunakan dalam penelitian ini antara lain pengujian kecepatan rakit, daya tahan baterai dan efisiensi pengisian baterai dengan menggunakan energi listrik, besarnya energi yang dapat dikeluarkan oleh baterai, daya yang dibutuhkan motor listrik, kecepatan aliran air dan angin, serta efisiensi panel surya.

Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa kecepatan rata-rata rakit dalam bergerak adalah 1,02 km/jam atau 1.020 m/jam dan waktu tempuh rata-rata tercepat adalah 71,5 detik dengan 9 kali percobaan dengan panjang lintasan 20 meter. Kecepatan rakit adalah 1,02 km/jam dimana rakit menggunakan motor penggerak bertenaga listrik. Pengujian kinerja rakit berbahan dasar pipa (PVC) terhadap kecepatan didapatkan kinerja terbaik pada rancangan rakit dapat dicapai pada saat pemberian beban sebesar 272 kg sehingga rakit mampu melaju dengan kecepatan maksimal sebesar 1.020 m/jam atau setara dengan 1,02 km/jam.

Kata kunci : Panel Surya, Pipa PVC, Rakit

SKRIPSI

**UJI KINERJA RAKIT BERTENAGA MOTOR LISTRIK
DENGAN 12 PIPA PVC (*POLYVINYL CHLORIDE*)
MENGUNAKAN PANEL SURYA**

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



Supriyadiansyah
05021281924038

**PROGRAM STUDI TEKNIK PERTANIAN
JURUSAN TEKNOLOGI PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2024**

LEMBAR PENGESAHAN

UJI KINERJA RAKIT BERTENAGA MOTOR LISTRIK DENGAN 12 PIPA PVC (*POLYVINYL CHLORIDE*) MENGUNAKAN PANEL SURYA

SKRIPSI

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

Oleh:

Supriyadiansyah
05021281924038

Indralaya, Februari 2024

Pembimbing I



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

Pembimbing II



Fidel Harmanda Prima, S.TP., M.Si.
NIP. 198912042019031005

Mengetahui,
Dekan Fakultas Pertanian



Prof. Dr. Fr. Ahmad Muslim, M. Agr.
NIP. 196412291990011001

Skripsi dengan judul “ Uji Kinerja Rakit Bertenaga Motor Listrik Dengan 12 Pipa PVC (*Polyvinyl Chloride*) Menggunakan Panel Surya” Oleh Supriyadiyansyah di hadapan Komisi penguji Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada bulan Januari 2024 dan telah di perbaiki sesuai saran dan masukan tim penguji.

Komisi Penguji

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

Pembimbing 1 (.....)

2. Fidel Harmanda Prima, S.TP., M.Si.
NIP. 198912042019031005

Pembimbing 2 (.....)

3. Dr. Ir. Tri Tunggal, M. Agr
NIP. 196210291988031003

Penguji (.....)

Indralaya, Februari 2024

Mengetahui:
Ketua Jurusan Teknologi Pertanian
Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya

Koordinator Program Studi
Teknik Pertanian



04 MAR 2024

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 : Supriyadiansyah

NIM : 05021281924038

Judul : Uji Kinerja Rakit Bertenaga Motor Listrik Dengan 12 Pipa PVC
(*Polyvinyl Chloride*) Menggunakan Panel Surya

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.



Indralaya, Februari 2024



Supriyadiansyah

RIWAYAT HIDUP

Supriyadiansyah, dilahirkan di Desa Pampangan, Kecamatan Pampangan, Kabupaten Ogan Komering Ilir, Sumatera Selatan pada tanggal 26 Juni 2000. Penulis merupakan anak ke-6 dari 6 bersaudara. Orang tua penulis bernama Bapak Habibullah dan Ibu Nurhayati.

Pendidikan sekolah dasar diselesaikan pada tahun 2013 di SD Negeri 1 Pampangan, Sekolah menengah pertama diselesaikan pada tahun 2016 di SMP Negeri 1 Pampangan dan sekolah menengah atas diselesaikan pada tahun 2019 di SMA Negeri 1 Pampangan.

Sejak bulan Agustus 2019 penulis tercatat sebagai mahasiswa Fakultas Pertanian, Program Studi Teknik Pertanian, Jurusan Teknologi Pertanian melalui jalur Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN), Saat ini penulis merupakan anggota Ikatan Mahasiswa Teknik Pertanian Indonesia (IMATETANI) dan sebagai anggota aktif Himpunan Mahasiswa Teknologi Pertanian (HIMATETA) Universitas Sriwijaya.

Penulis telah menyelesaikan Praktik Lapangan di Dinas Pertanian Tanaman Pangan dan Hortikultura Sumatera Selatan berlokasi di Jl. Residen Najamudin No. 02 Sukamaju Palembang pada tahun 2022. Judul yang diambil penulis yaitu “Tinjauan Proses Perawatan Alat dan Mesin di Dinas Pertanian Tanaman Pangan dan Hortikultura Sumatera Selatan” yang dibimbing oleh bapak Fidel Harmanda Prima, S. TP., M. Si.

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum warahmatullahi wabarakatuh

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 Bertenaga Motor Listrik dengan 12 Pipa PVC (*Polyvinyl Chloride*) Menggunakan Panel Surya” dapat diselesaikan sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknologi Pertanian.

Ucapan terima kasih 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, Habibullah dan Nurhayati 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 teman-teman penulis yang selalu memberikan semangat serta selalu mendoakan penulis dalam penyusunan skripsi ini. Kemudian penulis ucapkan terima kasih 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 juga ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada bapak Ir. Endo Argo Kuncoro M. Agr selaku dosen pembimbing 1 dan bapak Fidel Harmanda Prima, S. TP., M.Si selaku dosen pembimbing 2 sekaligus dosen pembimbing akademik yang telah memberikan saran, masukan dan bimbingan serta pengarahan untuk dapat menyelesaikan tugas akhir 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 Bertenaga Motor Listrik dengan 12 Pipa PVC (*Polyvinyl Chloride*) Menggunakan Panel Surya”. Penulisan skripsi ini tentu masih terdapat banyak kekurangan. Oleh karena itu penulis

mengharapkan 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 085789528742 atau instagram @supriixyz dan alamat surat elektronik (email) supriyadiansyah01@gmail.com.

Indralaya, Februari 2024

Supriyadiansyah

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih penulis sampaikan atas segala bentuk bantuan, bimbingan, dukungan, kritik, saran dan pengarahan dari berbagai pihak dalam menyelesaikan skripsi ini. Melalui kesempatan ini penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada :

1. Yth. Bapak Prof. Dr. Ir. Ahmad Muslim, M. Agr. Selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.
1. Yth. Bapak Prof. Dr. Budi Santoso S. TP., M.Si. Selaku Ketua Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya.
2. Yth. Ibu Dr. Puspitahati, S.TP., M.P. Selaku Koordinator Program Studi Teknik Pertanian.
3. Yth. Bapak Ir. Endo Argo Kuncoro, M.Agr. Selaku dosen pembimbing pertama skripsi yang telah meluangkan waktu, memberikan ilmu, bimbingan, arahan, saran dan nasehat selama perkuliahan sampai dapat menyelesaikan skripsi ini.
4. Yth. Bapak Fidel Harmanda Prima, S.TP., M.Si. Selaku dosen pembimbing kedua skripsi dan pembimbing akademik yang telah memberikan arahan, bimbingan, saran dan nasehat sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
5. Yth. Bapak Dr. Ir. Tri Tunggal M. Agr. Selaku dosen penguji skripsi yang telah memberikan saran dan masukan dalam penulisan skripsi.
6. Yth. Ibu Dr. Hilda Agustina, S.TP., M.Si. Selaku ketua panitia penguji dan Bapak Dr. Dr. Ir. Hersyamsi, M. Agr. Selaku sekretaris panitia penguji. Terima kasih banyak telah bersedia meluangkan waktu dan bantuannya untuk menjadi panitia penguji, sehingga ujian komprehensif dapat berjalan lancar.
7. Dosen Jurusan Teknologi Pertanian yang telah membimbing, mendidik, dan mengajarkan ilmu pengetahuan di bidang Teknologi Pertanian.
2. Staf administrasi akademik Jurusan Teknologi Pertanian, Kak Jhon, Mba Nike dan Mba Siska terima kasih atas segala informasi dan kemudahan dalam mengurus berkas-berkas dan kegiatan yang berkaitan dengan kelancaran perkuliahan penulis.

8. Superhero dan Panutanku, Ayahanda Habibullah, terima kasih selalu berjuang untuk kehidupan penulis, beliau memang tidak sempat merasakan pendidikan sampai bangku perkuliahan. Namun beliau mampu mendidik penulis, memotivasi, memberikan dukungan hingga penulis mampu menyelesaikan studinya sampai sarjana.
9. Pintu Surgaku, Ibunda Nurhayati, yang tidak henti-hentinya memberikan kasih sayang dengan penuh cinta dan selalu memberikan motivasi serta do'a hingga penulis mampu menyelesaikan studinya sampai sarjana.
10. Kepada seseorang yang tak kalah penting kehadirannya, Clarisa Duta Febri Setiawan. Terima kasih telah menjadi bagian dari perjalanan hidup penulis, Berkontribusi banyak dalam penulisan skripsi ini, baik tenaga maupun waktu. Telah mendukung, menghibur, mendengarkan keluh kesah, dan semangat untuk pantang menyerah.
11. Teman penelitian Ridzqy, Eggy, Dolsi, Luky, Lutfi dan Farid terima kasih telah senantiasa memberikan saran, bantuan dan dukungan selama masa penelitian sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini.
12. Teman-teman Kelas Teknik Pertanian Indralaya 2019 yang sudah melewati masa perkuliahan bersama-sama, terima kasih untuk semua bantuan, saran, dan motivasi yang telah diberikan.
13. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang turut serta dalam kelancaran menyelesaikan skripsi ini, terima kasih atas semangat, doa, dan motivasi yang telah diberikan kepada penulis.

Indralaya, Februari 2024

Supriyadiyansyah

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	xiii
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan	2
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1. Rakit.....	3
2.2. Panel Surya	4
2.3. Solar Charge Controller	5
2.4. Baterai	5
2.5. Pipa PVC.....	6
BAB 3. PELAKSANAAN PENELITIAN	7
3.1. Tempat dan Waktu Pelaksanaan	7
3.2. Alat dan Bahan.....	7
3.3. Metode Penelitian.....	7
3.4. Prosedur Penelitian.....	7
3.4.1. Perangkaian Sisem Panel Surya	7
3.4.2. Pengoperasian Rakit.....	8
3.4.3. Evaluasi.....	8
3.5. Parameter Pengamatan	8
3.5.1. Perhitungan Energi dan Kecepatan	8
3.5.2. Perhitungan Kapasitas Baterai	9
3.5.3. Daya Panel Surya	9
3.5.4. Perhitungan Efisiensi Panel Surya	10
3.5.5. Perhitungan Luas Penampang Rakit	10
3.5.6. Perhitungan Volume Pipa PVC (<i>Polyvinyl Chloride</i>).....	10
3.5.7. Perhitungan Intensitas Cahaya	11

3.5.8. Kecepatan Aliran Air	11
3.5.9. Kecepatan Angin.....	11
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	12
4.1. Pengujian Kecepatan Rakit	12
4.2. Perhitungan Kapasitas Baterai	13
4.3. Luas Penampang dan Volume Pipa.....	14
4.4. Kebutuhan Daya dan Energi	14
4.5. Perhitungan Efisiensi Panel Surya	15
4.6. Kecepatan Aliran Air dan Kecepatan Angin.....	16
4.7. Daya dan Intensitas Cahaya Matahari pada Panel Surya	17
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	20
5.1. Kesimpulan	20
5.2. Saran.....	20
DAFTAR PUSTAKA	21
LAMPIRAN	23

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 4.1. Grafik Daya dan Intensitas Cahaya Matahari	18

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 4.1. Pengukuran Laju Rakit Level Kecepatan 1, 2 dan 3	12
Tabel 4.2. Pengukuran Daya Level Kecepatan 1, 2 dan 3	15
Tabel 4.3. Pengukuran Efisiensi	16

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Diagram Alir Penelitian	22
Lampiran 2. Gambar Autocad Alat Penelitian	23
Lampiran 3. Perhitungan Kecepatan Rakit Level Kecepatan 1	27
Lampiran 4. Perhitungan Kecepatan Rakit Level Kecepatan 2	27
Lampiran 5. Perhitungan Kecepatan Rakit Level Kecepatan 3	28
Lampiran 6. Perhitungan Volume Pipa <i>Polyvinyl Chloride</i> (PVC) 4 Inch .	28
Lampiran 7. Perhitungan Luas Penampang	29
Lampiran 8. Perhitungan Kapasitas Baterai	30
Lampiran 9. Perhitungan Efisiensi Panel Surya.....	30
Lampiran 10. Dokumentasi Penelitian	31

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Indonesia adalah negara yang terletak di daerah tropis. Hal ini membuat Indonesia memiliki keuntungan yang cukup besar yaitu menerima sinar matahari yang berkesinambungan sepanjang tahun. Namun energi tersebut disia-siakan, hanya digunakan untuk keperluan alam. Manfaat energi matahari bagi manusia antara lain sebagai penerang alam semesta, meningkatkan kesehatan tubuh, menjaga siklus hidrologi, dan menjadi pusat tata surya di galaksi Bima Sakti. Selain itu energi matahari dapat dimanfaatkan dengan bantuan peralatan lain, yaitu dengan merubah radiasi matahari ke bentuk lain. Ada dua macam cara mengubah radiasi matahari ke dalam energi lain salah satunya melalui *solar cell* (Jayanti dan Asy'ari, 2021).

Energi matahari merupakan sumber energi yang ketersediaannya tidak pernah habis, dan energi ini juga dapat digunakan sebagai energi alternatif yang diubah menjadi energi listrik dengan bantuan sel surya. Sejak tahun 1970-an, sel surya atau *solar cell* telah mengubah cara pandang kita terhadap energi, memberikan cara baru bagi manusia untuk menghasilkan energi listrik tanpa harus membakar bahan bakar fosil seperti minyak, gas alam, batu bara atau reaksi nuklir. Sel surya juga dapat bekerja dengan baik di hampir seluruh bagian bumi yang terkena sinar matahari tanpa menimbulkan polusi yang mencemari, sehingga lebih ramah lingkungan (Dewi dan Antonov, 2013).

Berbagai macam pemanfaatan panel surya adalah sebagai sumber listrik untuk menyalakan berbagai perangkat elektronik. Salah satu pemanfaatan panel surya bisa digunakan sebagai sumber penggerak transportasi, yaitu rakit. Rakit merupakan salah satu alat transportasi perairan. 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. Di Taiwan, rakit tersebut banyak ditemui tetapi dengan menggunakan bahan yang berbeda. Sebagai pengganti bambu, digunakan pipa

PVC untuk membuat rakit. Dengan ukuran panjang kapal sekitar 30- 40 feet kapal yang terbuat dari pipa PVC tersebut digunakan sebagai kapal penangkap ikan. Mesin penggerak yang digunakan adalah mesin diesel (Subandi *et al.*, 2016).

Di zaman sekarang rakit butuh pembaharuan yang dahulu menggunakan bambu dan bertenaga manusia sekarang rakit bisa menggunakan Pipa PVC (*Polyvinyl Chloride*) dan berpengerak motor listrik dengan sumber energi matahari, dan juga kekuatan pipa PVC perlu diuji untuk mengetahui kuat tekanan dari luar pipa selain tekanan dari aliran dalam pipa. Kekuatan lentur penting diketahui, karena pipa dapat melentur di lapangan (Hadi *et al.*, 2016).

Rakit dengan menggunakan penggerak motor listrik dengan sumber energi matahari 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 *Polyvinyl Chloride* (PVC) menggunakan panel surya terhadap beban yang diberikan, pada percobaan tersebut dengan menggunakan 8 pipa di dapat bahwasannya rakit hanya mampu menampung beban 150 kg, Sedangkan pada penelitian yang saya lakukan dengan 12 pipa daya apung pada rakit meningkat mencapai 272 kg (Usman, 2022).

1.2. Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kinerja rakit bertenaga motor listrik dengan 12 pipa PVC (*Polyvinyl Chloride*) menggunakan panel surya sebagai sumber energi.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, dan Ma`ruf. 2015. Metodologi Penelitian Kuantitatif. Yogyakarta: Aswaja Pressindo.
- Afrina, U. 2019. Perbandingan Budaya Bambu Indonesia dan China. *Jurnal Metahumaniora*, Vol. 9, No. 2, 258-275.
- Aini, I. N., Boesono, H., dan Setiyanto, I. 2015. Uji Kecepatan Perahu Sopek Dengan Menggunakan Propeller Dua Daun dan Tiga Daun di Perairan Tambak Lorok Semarang. *Journal of Fisheries Resources Utilization Management and Technology*, Vol.4, No. 4, 39-49.
- Aprian, A. R. 2020. Desain Rakit Apung Dengan Pelampung Berbentuk Persegi Panjang. *Skripsi. Indralaya: Universitas Sriwijaya*.
- Dahliyah., Samsurizal., Pasra, N. 2021. Efisiensi Panel Surya Kapasitas 100 Wp Akibat Pengaruh Suhu dan Kecepatan Angin. *Jurnal Ilmiah Sutet*, Vol. 11, No. 2, 71-80
- Dewi, A. Y dan Antonov. 2013. Pemanfaatan Energi Surya Sebagai Suplai Cadangan Pada Laboratorium Elektro Dasar di Institut Teknologi Padang. *Jurnal Teknik Elektro ITP*, Vol. 2, No. 3, 20-28.
- Gustiawan, R., Susanti, E., dan Gunoto, P. 2019. Perancangan Solar Cell Sebagai Sumber Energi Listrik Alternatif Untuk Penerangan Lobby Fakultas Teknik Universitas Riau Kepulauan. *Jurnal Sigma Teknika*, Vol 2(2), 151-157
- Hadi, S., Takwin, R. N. A., dan Dani, A. 2016. Uji Kekuatan Tekan Dan Kekuatan Lentur Pipa Air PVC. *JURNAL LOGIC*, . VOL. 16. NO.1, 7-13.
- Hamid, R. M., Rizky., Amin, M., Darmawan, I. B. 2016. Rancang Bangun Charger Baterai Untuk Kebutuhan UMKM. *Jurnal Teknologi Terpadu*, Vol. 4, No. 2, 130-136.
- Heri, J. 2012. Pengujian Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya Solar Cell Kapasitas 50 WP. *Jurnal Engineering*, 4, No 1, 47–55.
- Jayanti, B, P., dan Asy'ari, S, T, H. 2021. Analisa Pemanfaatan Sel Surya Terhadap Konsumsi Energi Listrik. Skripsi : Universitas Muhammadiyah Surakarta
- 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.

- Maulana, R. S. 2023. Pengaruh Kecepatan Angin, Arus, dan Cuaca Terhadap Laratnya Jangkar Kapal Saat Berlabuh. *Semarang : Politeknik Ilmu Pelayaran*, 1-61.
- Munazid, A. 2015. Pengembangan Foil Naca Seri 2412 Sebagai Sistem Penyelaman Model Kapal Selam. *Kapal*, 12(2), 88–96.
- Norhadi, A., Marzuki, A., Wicaksono, L., dan Yacob, R.A. 2015. Studi Debit Aliran pada Sungai Antasan Kelurahan sungai Andai Banjarmasin Utara. *Jurnal Poros Teknik*, 7(1), 1–53.
- Purwandari, E., dan Winata, T. 2013. Analisis Perhitungan Efisiensi Sel Surya Berbasis A-Si: H dalam Penentuan Temperatur Filamen Optimum Bahan. Skripsi : Universitas Jember
- Purwoto, B. H., Jatmiko., Fadilah, M. A., Huda, I. F. 2018. Efisiensi Penggunaan Panel Surya Sebagai Sumber Energi Alternatif. *Jurnal Teknik Elektro, Vol. 18, No. 1*, 10-14.
- Rosyida, I. N., Pramonowibowo., dan Sardiyatmo. 2015. Analisis Perbedaan Kecepatan Perahu Dengan Penambahan Mesin Inboard Dan Mesin Outboard Pada Perahu Sopek Di Perairan Tambak Lorok Semarang. *Journal of Fisheries Resources Utilization Management and Technology, Vol.4, No.4*, 18-28.
- Shodiq, A., Baqaruzi, S., dan Muhtar, A. 2021. Perancangan Sistem Monitoring dan Kontrol Daya Berbasis Internet Of Things. *Jurnal Electron, Vol. 2, No. 1*, 18-26.
- Subandi, H. A., Kiryanto., dan Mulyatno, I. P. 2016. Perancangan Kapal Ikan Mini Purse Seine Displacement 11 Ton Tipe Katamaran Menggunakan Bahan Pipa PVC. *Jurnal Teknik Perkapalan, Vol. 4, No. 1*, 246-255.
- Subar, M. A., Djamaan, A., dan Muhayyang, M. 2020. Analisis Pengaruh Angin dan Arus Terhadap Olah Gerak MT.GANDINI Saat Akan Sandar Di Pelabuhan Pertamina Balikpapan. *Jurnal Venus, Vol. 8, No. 2*, 21-29.
- Sukmajati, S., dan Hafidz, M. 2015. Perancangan Dan Analisis Pembangkit Listrik Tenaga Surya Kapasitas 10 MW On Grid Di Yogyakarta. *Energi dan Kelistrikan*, 7(1), 49–63.
- Susanti, I., Rumiasih, C. R. S., dan Firmansyah, A. 2019. Pengisiannya Pada Mobil Listrik. *Jurnal Elektra*, 4(2), 29–37.
- Umari, Z. F. 2017. Menganalisa Pondasi Rumah Rakit Dari Bambu Ke Pipa Pvc Di Sekitar Sungai Musi Palembang. *Jurnal Teknik Sipil, Vol. 7, No. 1*, 60-68.

- Usman, A. 2022. Uji Kinerja Rakit Berbahan Pipa *Polyvinyl Chloride* (PVC) Menggunakan Panel Surya Terhadap Beban yang Diberikan. Skripsi. Indralaya: Universitas Sriwijaya.
- Zahra., Sangkertadi., dan Kumurur, V. 2021. Pengaruh Material Lansekap Terhadap Perubahan Iklim Mikro di Kota Tropis Lembab Dengan Studi Kasus di Kawasan Pantai Kota Manado. *Jurnal Arsitektur*, Vol.2, No. 5, 169-184.