

RANCANG BANGUN PERAHU NELAYAN BERTENAGA LISTRIK DENGAN SISTEM CHARGER SOLAR PANEL TRACKER SERTA PENGATUR KECEPATAN MENGGUNAKAN ARDUINO FORWARD REVERSE DAN GEARBOX UNTUK MENINGKATKAN TORSI

Nina Paramytha IS¹, Bima Riansyah², Agustio Alvin Fernando³, Angga Riyadi⁴

Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Sains Teknologi, Universitas Bina Darma

Email: nina_paramitha@binadarma.ac.id, Bimariansyah36@gmail.com,

Nandoagustio@gmail.com dan, Anggariyadi191720070@gmail.com

ABSTRAK

Kata kunci:

Energi Matahari, Perahu Nelayan, Panel Surya, Sistem pelacak Surya, Efisiensi Energi, Lingkungan laut

Penelitian ini mengusulkan penggunaan energi matahari sebagai sumber tenaga utama untuk perahu nelayan, menggantikan mesin penggerak bahan bakar fosil yang mahal dan berpolusi. Perahu nelayan umumnya menggunakan mesin bertenaga bensin atau solar, namun ketersediaan dan biaya bahan bakar menjadi masalah bagi Masyarakat tepi Sungai. Selain itu, mesin berbahan bakar fosil menghasilkan suara bising yang mengganggu lingkungan laut dan aktivitas nelayan. Energi matahari dipilih sebagai alternatif karena sumber tenaga terbarukan yang ramah lingkungan. Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan efisiensi energi dan pengoperasian perahu nelayan, serta mengurangi dampak negative terhadap lingkungan. Dengan memanfaatkan panel surya dan system pelacak surya, perahu nelayan dapat menghasilkan energi listrik dari sinar matahari secara optimal. Hasil penelitian ini diharapkan dapat membantu nelayan beroperasi dengan lebih efisien, mengurangi biaya operasional, serta mengurangi polusi suara dan udara dilingkungan laut.

ABSTRACT

Keywords:

Solar energy, fishing boats, solar panels, solar tracking system, energy efficiency, marine environment.

This study proposes the utilization of solar energy as the primary power source for fishing boats, replacing fossil fuel-powered engines that are expensive and polluting. Fishing boats commonly rely on gasoline or solar-powered engines, but the availability and cost of fuel pose challenges for riverside communities. Additionally, fossil fuel engines generate noisy sounds that disturb the marine environment and fishermen's activities. Solar energy is chosen as an alternative due to its environmentally friendly nature as a renewable energy source. The purpose of this research is to enhance the energy efficiency and operation of fishing boats, while also reducing negative impacts on the environment. By harnessing solar panels and a solar tracking system, fishing boats can efficiently generate electric power from sunlight. The outcomes of this study are expected to aid fishermen in operating more efficiently, cutting operational costs, and mitigating noise and air pollution in the marine environment.

PENDAHULUAN

Perahu biasanya menggunakan penggerak mesin bertenaga bahan bakar berupa bensin ataupun solar mengingat bahwa bahan bakar sekarang sulit di dapatkan karena terbatas jarak masyarakat di tepi sungai dan harganya juga terlalu mahal di dibandingkan di spbu hal ini

Rancang Bangun Perahu Nelayan Bertenaga Listrik Dengan Sistem Charger Solar Panel Tracker Serta Pengatur Kecepatan Menggunakan Arduino Forward Reverse Dan Gearbox Untuk Meningkatkan Torsi

menyebabkan biaya operasional bagi masyarakat ataupun yang bekerja sebagai nelayan terlalu besar. selain itu perahu menggunakan mesin tenaga bbm suara yang bising yang dapat mengusir hewan di dalam laut yang mengakibatkan para nelayan sulit mencari ikan dan juga mengakibatkan polusi udara. Salah satu bahan energi terbarukan yang ada di alam semesta ini yang dianugerahkan Allah SWT secara gratis yaitu sinar matahari (Prasetyo & Wardana, 2021). Sinar matahari dipilih karena sumber tenaga terbarukan (renewable energy) merupakan teknologi pilihan untuk menghasilkan sumber tenaga bersih (Adi Prabowo & Triwiyatno, 2013). dengan Sistem pengisian baterai menggunakan panel surya mampu merubah energi terbarukan yakni energi surya menjadi energi listrik melalui sel surya yang kemudian ketersediaan energi disimpan pada battery accu untuk kebutuhan sumber listrik diatas kapal nelayan (Purnomo, 2021).

Panel surya cenderung menghasilkan energi maksimum ketika sinar matahari mengenai permukaan panel secara langsung. Panel matahari perlu digerakkan mengikuti pergerakan matahari agar mendapatkan sinar matahari yang optimal (Nyoman et al., 2015). Oleh karena itu, diperlukan sistem pelacak surya (solar panel tracker) yang dapat mengarahkan panel surya agar selalu menghadap ke arah sinar matahari secara langsung. Hal ini akan meningkatkan efisiensi pengisian baterai dan kinerja sistem secara keseluruhan.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk meningkatkan efisiensi energi dan pengoperasian perahu nelayan serta mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan. Dengan menggunakan energi matahari sebagai sumber daya utama, perahu nelayan ini diharapkan dapat beroperasi lebih efisien dan hemat biaya.

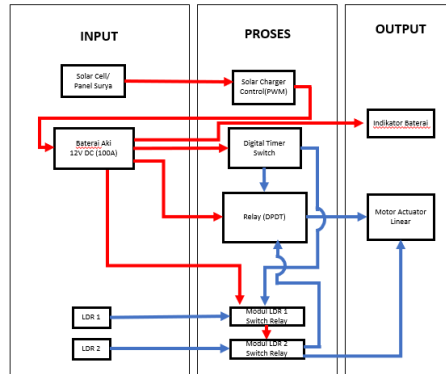
METODE

Metode dari sistem yang dilakukan yaitu dimulai dari Rancang Bangun Alat meliputi (*Input, Proses, dan Output*), Desain Alat, Flowchart dan Pengujian Alat.

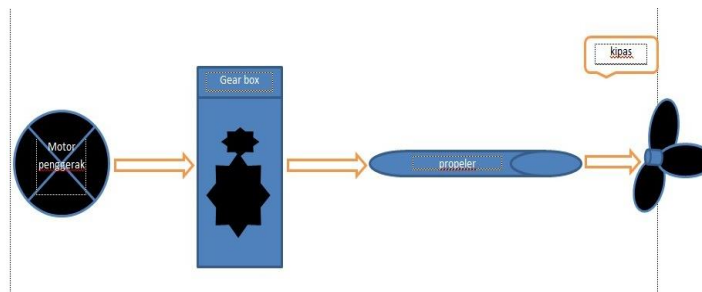
Rancang Bangun Alat

Rancang bangun perlengkapan yang hendak digunakan buat pembuatan perlengkapan Perahu Nelayan Bertenaga Listrik ini mempunyai 3 tahapan ialah masukan (*input*), proses, serta keluaran (*output*) (Hidayati et al., 2020). Dari ketiga tahapan tersebut memiliki kedudukan yang sama berarti Berikut merupakan gambar blok diagramnya:

Rancang Bangun Perahu Nelayan Bertenaga Listrik Dengan Sistem Charger Solar Panel Tracker Serta Pengatur Kecepatan Menggunakan Arduino Forward Reverse Dan Gearbox Untuk Meningkatkan Torsi



Gambar 1 Blok Diagram Solar Tracker



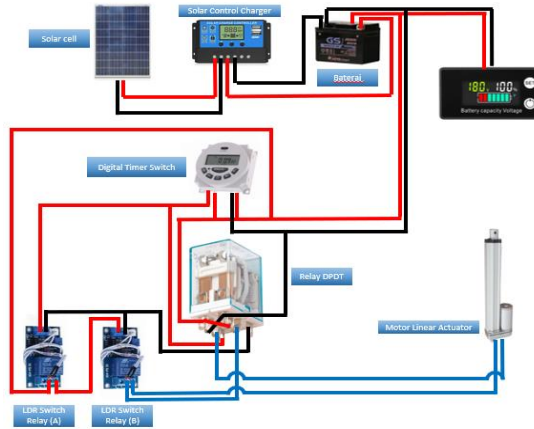
Gambar 2 Blok Diagram Propeller

Input ataupun masukan ialah proses dini dalam pengumpulan informasi - informasi yang hendak diperlukan buat proses berikutnya supaya dapat terlaksana. Input pula berfungsi selaku perlengkapan buat mengaktifasi proses pengolahan informasi selanjutnya selaku sumber tenaga Berikut hendak dipaparkan sebagian input yang dibutuhkan dalam proses pembuatan perlengkapan ini. Proses ini memainkan peran yang sangat penting dalam pembuatan alat ini. Proses ini mengolah data yang dikumpulkan dari beberapa input dan berlanjut ke tahap selanjutnya agar data tersebut dapat dieksekusi dan diproses untuk menghasilkan output yang diharapkan. Output atau biasa dikenal dengan keluaran merupakan proses atau tahapan akhir dimana data yang telah diproses akan diolah dan di artikan menjadi sebuah perintah yang akan dilaksanakan oleh alat yang dibuat yang terdapat pada keluarannya. Alat pada keluaran tersebut akan menerima data dari tahapan proses yang kemudian akan menjadi suatu produk yang dapat digunakan dan mudah untuk dipahami.

Desain Alat

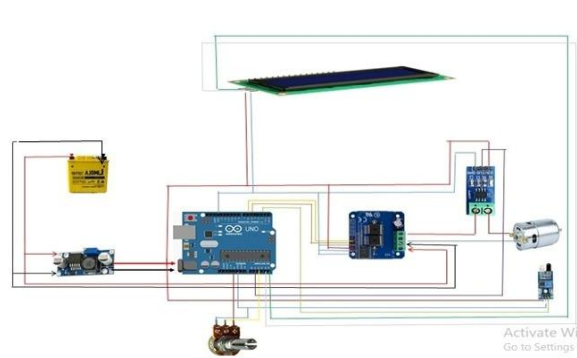
Rancang Bangun Perahu Nelayan Bertenaga Listrik Dengan Sistem Charger Solar Panel Tracker Serta Pengatur Kecepatan Menggunakan Arduino Forward Reverse Dan Gearbox Untuk Meningkatkan Torsi

Desain alat yang akan digunakan pada alat Perahu nelayan bertenaga Listrik dengan Sistem Charger Solar Panel Tracker ini yaitu sebagai berikut:



Gambar 3 Skema Rangkaian Solar Tracker

Dari Skema Rangkaian Solar Tracker diatas menjelaskan sistem kerja pembangkit panel surya dengan metode solar tracker Single axis. Alat-alat yang digunakan panel surya 20 WP (*Polycrystalline*), Baterai 12V, *Solar Controller Charger PWM 12V/24V 20A*, *Digital Timer Switch 12V*, *Relay 12V*, *Indikator Battery 12v*, *Motor Linear Actuator 12v*, dan *Ldr Switch Relay 12v (Modul XH-M131)*.



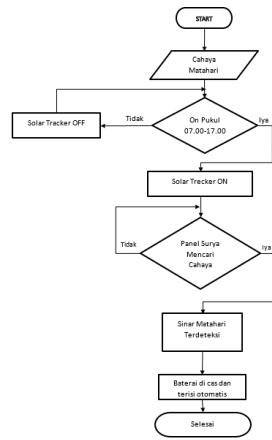
Gambar 4 Desain Alat Control Perahu Nelayan

Dari blok diagram dapat di lihat bahwa baterai sebagai sumber energi utama dan stepdown sebagai penurun tegangan untuk sumber energy Arduino uno serta Arduino uno sebagai microcontrol yang mengirim sinyal ke lcd untuk menampilkan nilai kecepatan dan arus motor yang di baca melalui sensor infrared dan acs712, potensio mengatur dan mengirim sinyal ke Arduino uno untuk di kirim ke driver motor sehingga motor akan berputar sesuai yang diinginkan.

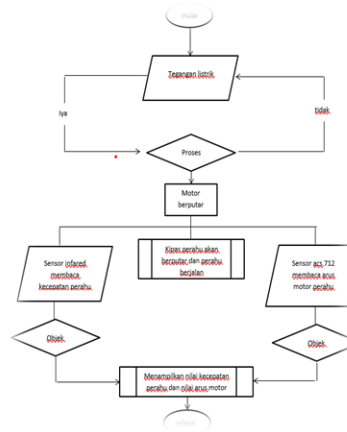
Flowchart

Rancang Bangun Perahu Nelayan Bertenaga Listrik Dengan Sistem Charger Solar Panel Tracker Serta Pengatur Kecepatan Menggunakan Arduino Forward Reverse Dan Gearbox Untuk Meningkatkan Torsi

Diagram alir (*flowchart*) dibutuhkan dalam membuat suatu rancang bangun alat. Diagram alir (*flowchart*) ini bertujuan untuk merancang proses langkah-langkah dari alat ini agar bisa menghasilkan hasil yang sesuai dengan keinginan.



Gambar 5 Flowchart Solar Tracker



Gambar 6 Flowchart Control Perahu Nelayan

HASIL DAN PEMBAHASAN
Pengukuran dan pengujian Alat

Table 1 Pengukuran Alat

No	Posisi Pengukuran	Titik Pengukuran	Satuan	Banyak Pengukuran					X
				1	2	3	4	5	
1.	Baterai	TP 1 (Output Baterai)	V _{DC}	12,3	12,2	12,3	12,2	12,3	12,26
			I _{DC} (mA)	10,2	10,1	10,2	10,2	10,2	10,24
2.	Motor DC	TP 10 (Input Motor DC)	V _{DC}	12,3	12,3	12,3	12,3	12,3	12,3
			I _{DC} (mA)	10.0	10,1	10,1	10,2	10,1	10,16

Untuk pengukuran di lakukan pada awal penggunaan baterai. dilakukan 5 kali pengukuran setiap titik pengukuran.

Perhitungan lama pengisian Baterai

Daya yang dapat di simpan pada baterai sebesar 240 Wh (Watt/hour), nilai ini didapatkan karena aki yang digunakan sebesar 20 ah (ampere/hour) dikalikan tegangan yang digunakan pada aki yaitu 12v, yang didapatkan dari rumus persamaan 1 untuk mencari daya yaitu:

$$P=I \times V \dots\dots\dots(1)$$

$$P= 20 \text{ ah} \times 12 \text{ V}$$

$$P= 240 \text{ Wh (Watt/hour)}$$

Lalu panel surya yang digunakan sebesar 20Wp (Watt/peak) yang artinya dalam waktu puncak (panas terik) panel surya dapat menghasilkan daya sebesar 20 Watt. jadi ketika dalam sehari cuaca panas anggap saja selama 6 jam panas terik berarti:

Rancang Bangun Perahu Nelayan Bertenaga Listrik Dengan Sistem Charger Solar Panel Tracker Serta Pengatur Kecepatan Menggunakan Arduino Forward Reverse Dan Gearbox Untuk Meningkatkan Torsi

$$P = 20 \text{ Wp} \times 6 \text{ jam}$$

$$P = 120 \text{ Watt}$$

panel surya dalam 1 hari menghasilkan daya sebesar ± 120 watt. Sedangkan daya yang dapat disimpan oleh baterai sebesar 240 Wh (Watt/hour) jadi hanya dapat terisi 50% atau hanya setengah dari kapasitas baterai dalam 1 hari.

Perhitungan Energi Baterai Yang Terpakai

Kapasitas Baterai yang digunakan yaitu 20.000 mAh dengan arus yang terukur Sebesar 10.240 mAh, untuk mengetahui energi baterai yang digunakan, maka dilakukan perhitungan ketahanan menggunakan persamaan 2 yaitu:

$$\text{Waktu (t)} = \frac{\text{kapasitas baterai}}{I (\text{Nilai Tertinggi})} - 30 \% \text{ Faktor Efisiensi} \dots\dots\dots(2)$$

$$\text{Waktu (t)} = \frac{20.000 \text{ mAh}}{10.240 \text{ mAh}} - 30\%$$

$$\text{Waktu (t)} = 1.367 \text{ h}$$

Dalam Satu Baterai dapat bertahan Selama ± 1,367 jam. energi yang disimpan baterai tidak dapat dikeluarkan semuanya karena akan memiliki dampak negatif yaitu berupa kerusakan dari baterai. Jadi disini penulis membatasi 30 % kapasitas untuk mencegah kerusakan baterai. Berhubung perahu nelayan mempunyai 1 buah baterai sebagai cadangan maka perahu nelayan bertenaga listrik dapat bertahan selama ± 2,734 jam dengan perhitungan 1,367 h + 1,367h = 2,734 .

Pengukuran dan Pengujian Beban Motor DC

Tabel diatas menjelaskan besar tegangan dan beban arus maksimal yang dibutuhkan oleh menggerakkan motor DC, dengan melakukan 5 kali percobaan pengukuran. semakin besar arus yang dikeluarkan maka semakin cepat putaran motor dc bergerak. Sedangkan semakin kecil arus yang yang dikeluarkan maka semakin perlahan putaran motor dc. Kecepatan putaran motor dc diatur oleh potensiometer sebagai pengontrol / gas pada perahu nelayan.

Tabel 2 Pengukuran beban Motor DC

No.	Posisi Pengukuran	Satuan	Banyak Pengukuran					X
			1	2	3	4	5	
1	Motor DC	V _{DC}	12,3	12,3	12,3	12,3	12,3	12,3
		I _{DC} (mA)	10.0	10,1	10,1	10,2	10,1	10,16

Hasil Pengujian Kerja Peralatan

Pengujian alat dilakukan di kolam BST Poltektrans SDP Palembang, Alat diuji dengan penempatan solar cell kapasitas 20 WP diatas perahu Nelayan, dan perangkat lainnya didalam perahu.

Rancang Bangun Perahu Nelayan Bertenaga Listrik Dengan Sistem Charger Solar Panel Tracker Serta Pengatur Kecepatan Menggunakan Arduino Forward Reverse Dan Gearbox Untuk Meningkatkan Torsi



Gambar 1 Penempatan Pengujian *Solar Cell* di atas perahu

Posisi peletakan Solar Cell dibagian depan perahu agar tidak menghalangi penumpang perahu dan juga melindungi panel listrik yang ada dibagian depan perahu nelayan.



Gambar 2 Penempatan Alat didalam Perahu

Setiap alat diletakan didalam perahu, baterai sebagai sumber energy utama dan stepdown sebagai penurun tegangan untuk sumber energy Arduino uno serta Arduino uno sebagai microcontrol yang mengirim sinyal ke lcd untuk menampilkan nilai kecepatan dan arus motor yang di baca melalui sensor infared dan acs712, potensio mengatur dan mengirim sinyal ke Arduino uno untuk di kirim ke driver motor sehingga motor akan berputar sesuai yang diinginkan.

Analisa

Dari hasil pengukuran dan pengujian yan telah dilakukan, didapati beberapa poin hasil analisa sebagai berikut:

1. Pengontrolan perahu Nelayan bertenaga listrik ini masih menggunakan cara manual yaitu dengan memutarakan potensiometer yang terletak didalam perahu nelayan.

Rancang Bangun Perahu Nelayan Bertenaga Listrik Dengan Sistem Charger Solar Panel Tracker Serta Pengatur Kecepatan Menggunakan Arduino Forward Reverse Dan Gearbox Untuk Meningkatkan Torsi

2. Sensor tracker mulai bekerja pada pukul 07.00 Wib sampai dengan pukul 17.00 Wib
3. Pengaruh matahari terhadap efektifitas *solar cell* dalam menghasilkan energi terukur pada pukul 09.00 wib sampai dengan 15.00 wib dengan arus terukur sebesar $> 0,9 \text{ A} - 1 \text{ A}$.
4. Pengecasan baterai sampai mencapai batas penuh menggunakan Panel Surya yaitu membutuhkan waktu Selama 12 jam Akan tetapi baterai yang dicharger itu masih memiliki kapasitas sebesar 30% jadi hanya membutuhkan waktu 8 jam sampai memiliki kapasitas 100 bisa dilihat pada indicator baterai.
5. Panel Surya Polycrystalline 20 wp belum mencukupi untuk mengisi beterei 12v 20a. perahu nelayan bertenaga listrik dapat bertahan selama $\pm 2,734$ jam Sehingga membuat baterai cepat habis dibandingkan pengisian baterai.
6. Pengujian pembebanan baterai dapat dikatakan belum efektif dikarenakan pada besar beban yang dikeluarkan mencapai 10a. sehingga hal ini tidak dapat menjaga umur baterai.

KESIMPULAN

Dari pembahasan pada “Rancang Bangun Perahu Nelayan Bertenaga Listrik Dengan Sistem Charger Solar Panel Tracker Serta Pengatur Kecepatan Menggunakan Arduino Forward Reverse Dan Gearbox Untuk Meningkatkan Torsi”, dapat diambil kesimpulan yaitu. Pertama, Pengontrolan perahu nelayan menggunakan potensiometer diputar kekiri untuk mundur dan diputar kekanan untuk maju kedepan. Kedua, Tegangan dan arus yang baik dihasilkan solar cell yaitu pada jam 09.00 - 15.00 WIB dengan kondisi cerah. Ketiga, Perahu nelayan hanya bisa digunakan selama $\pm 2,734$ jam. Keempat, Lama pengecasan baterai dari Panel Surya Selama ± 8 jam dalam Sehari.

Saran

Adapun saran dari penulis ialah:

1. Pengembangan alat untuk kedepannya bisa ditambahkan kapasitas baterai dan *solar cell* dikarenakan agar dapat menyimpan banyaknya energi listrik sehingga dapat digunakan dalam skala besar.
2. Penggunaan baterai jangan dibiarkan sampai kosong dikarenakan dapat mengurangi umur pakai baterai dimana kapasitas baterai akan lebih cepat habis.

DAFTAR PUSTAKA

- Adi Prabowo, Y., & Triwiyatno, A. (2013). *Perancangan Dan Simulasi Sistem Tracking Panel Surya Dua Derajat Kebebasan Menggunakan Metode Kendali Logika Fuzzy*.
- Hidayati, Q., Yanti, N., Jamal, N., Negeri Balikpapan, P., & Soekarno Hatta km, J. (2020). *Sistem Pembangkit Panel Surya Dengan Solar Tracker Dual Axis Dual Axis Solar Tracking System For Power Generation*.

Rancang Bangun Perahu Nelayan Bertenaga Listrik Dengan Sistem Charger Solar Panel Tracker Serta Pengatur Kecepatan Menggunakan Arduino Forward Reverse Dan Gearbox Untuk Meningkatkan Torsi

Nyoman, I., Kumara, S., & Giriantari, I. (2015). *Pengaruh Kebersihan Modul Surya Terhadap Unjuk Kerja PLTS Power Quality View project Geographical Information System (GIS) for resource mapping View project*. <https://www.researchgate.net/publication/312504804>

Prasetyo, M. A., & Wardana, H. K. (2021). *Rancang Bangun Monitoring Solar Tracking System Menggunakan Arduino dan Nodemcu Esp 8266 Berbasis IoT*. 4(2).

Purnomo, T. (2021). *Kajian Teori Analisa Penggunaan Surya Panel Sebagai Kebutuhan Listrik Pada Kapal Nelayan Di Pantai Utara Tegal Jawa Tengah Kajian Teori Analisa Penggunaan Surya Panel Sebagai Kebutuhan Listrik Pada Kapal Nelayan Di Pantai Utara Tegal Jawa Tengah*. *Dinamika : Jurnal Ilmiah Teknik Mesin*, 13(1), 14. <https://doi.org/10.33772/djitm.v13i1.18523>



This work is licensed under a
Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License