

Analisis Performa Daya Baterai untuk Sistem Kendali Kapal *Remote Control* Berbasis ESP8266 ESP-12F

Fatkhan Kausar^{1*}, M. Rizki², Syaiful Mansur³

¹²³Politeknik Negeri Lampung; Jl. Soekarno Hatta No.10, Rajabasa Raya, Kec. Rajabasa, Kota Bandar Lampung, Lampung; [\(0721\) 703995](tel:0721703995)

Received: 01-10-2025
Accepted: 14-01-2026

Keywords:

Remote Control Boat;
ESP8266;
Lithium-ion Battery;
Power Performance;

Correspondent Email:

fatkhankausar202@gmail.com

Abstrak. Sistem kendali nirkabel pada kapal remote control (RC) memerlukan sumber daya baterai yang efisien dan andal. Penelitian ini menganalisis performa daya baterai pada kapal RC yang dikendalikan menggunakan modul ESP8266. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengukur ketahanan baterai dalam berbagai kondisi operasional. Prototipe kapal RC ditenagai oleh empat baterai lithium-ion 18650 dengan kapasitas total 4000 mAh. Pengujian dilakukan dalam empat skenario yaitu standby, hanya motor servo aktif, hanya motor brushless aktif, dan kondisi operasional penuh. Hasil pengujian menunjukkan bahwa dalam kondisi standby, konsumsi arus sangat rendah (50,56 mA), memungkinkan sistem bertahan hingga 79 jam. Sementara itu, dalam kondisi operasional penuh (motor dan servo aktif), arus meningkat menjadi 2000mA, dengan perkiraan waktu operasional sekitar 2 jam. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem memiliki efisiensi daya yang baik dan baterai yang terpasang mampu mendukung pengoperasian secara efektif.

Abstract. Wireless control systems for remote control (RC) boats require an efficient and reliable battery power source. This research analyzes the battery performance of an RC boat controlled using an ESP8266 module. The objective is to measure battery endurance under various operational conditions. The prototype RC boat is powered by four 18650 lithium-ion batteries with a total capacity of 4000 mAh. Tests were conducted in four scenarios: standby, with only the servo motor active, with only the brushless motor active, and in full operational mode. The results indicate that in standby mode, the current consumption is very low (50.56 mA), allowing the system to last up to 79 hours. Meanwhile, in full operational mode, the current consumption increases to 2000 mA, with an estimated operational time of approximately 2 hours. These findings demonstrate that the system possesses good power efficiency and that the installed batteries are capable of supporting effective operation.

1. PENDAHULUAN

Performa operasional yang optimal dan manajemen daya yang efisien merupakan prasyarat mutlak bagi kapal *Remote Control* (RC) yang digunakan dalam aplikasi penting seperti eksplorasi maritim[1], pemantauan lingkungan perairan[2], dan riset robotika air[3]. Meskipun stabilitas sistem kendali merupakan fondasi keandalan[4], durasi

operasional kapal secara fundamental dibatasi oleh kapasitas dan efisiensi sumber energi baterai. Penggunaan mikrokontroler berkemampuan Wi-Fi [5], seperti ESP8266 ESP-12F, menawarkan solusi kendali jarak jauh yang efektif dari segi biaya dan ukuran, namun memunculkan tantangan konsumsi daya yang sangat bervariasi. Tantangan tersebut semakin kompleks karena kebutuhan arus tinggi dari

subsistem propulsi (motor *brushless*) dan navigasi (motor servo) [6][7][8] yang beroperasi bersama modul Wi-Fi. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dan mengukur secara terperinci performa daya baterai, termasuk konsumsi arus dan ketahanan operasional, pada sistem kendali kapal RC yang mengintegrasikan Modul ESP8266 ESP-12F, guna menyediakan data yang mengidentifikasi efisiensi sistem dan variabel utama yang mendominasi masa pakai baterai di lapangan.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Sistem Kendali Kapal Remote Control

Kapal *Remote Control* (RC) merupakan sistem mekatronika yang menggabungkan kontrol nirkabel dengan aktuator mekanik (motor propulsi dan servo kemudi)[9]. Perancangan kapal RC melibatkan tiga subsistem utama yaitu subsistem pengendali (modul kendali), subsistem komunikasi nirkabel, dan subsistem aktuasi (motor *brushless* dan servo). Kinerja keseluruhan sistem sangat bergantung pada sinkronisasi ketiga subsistem tersebut, di mana daya menjadi faktor penghubung penting.

2.2. Mikrokontroler ESP8266 ESP-12F

ESP8266 ESP-12F adalah *System on Chip* (SoC) yang populer digunakan sebagai modul komunikasi Wi-Fi[10]. Keunggulannya terletak pada konsumsi daya yang relatif rendah dalam mode *deep sleep* atau *standby*, namun konsumsi arusnya dapat melonjak tajam hingga ratusan miliampere saat transmisi data Wi-Fi aktif. Perubahan mendadak dalam kebutuhan arus ini memiliki dampak langsung pada tegangan *output* baterai dan memerlukan regulasi daya yang stabil. Gambar 1 menunjukkan modul mikrokontroler ESP8266 ESP-12F yang digunakan sebagai pusat kendali dan komunikasi Wi-Fi pada sistem kapal Remote Control (RC).

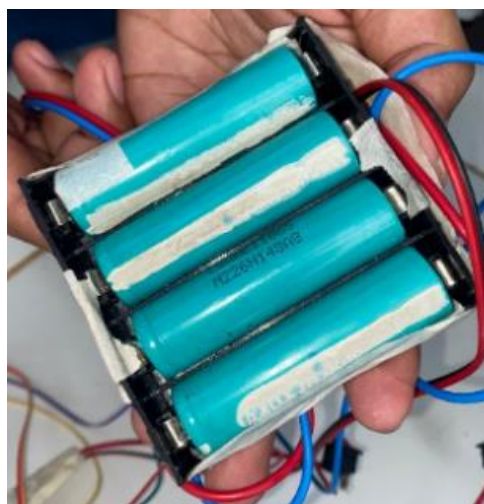
2.3. Analisis Performa Baterai Lithium-Ion

Baterai Lithium-Ion (Li-Ion) tipe 18650 merupakan pilihan standar untuk proyek robotika dan sistem kendali RC karena memiliki densitas energi yang tinggi dan rasio daya-terhadap-berat yang baik[11]. Analisis performa baterai melibatkan pengukuran kapasitas, *State of Charge* (SoC), dan

Discharge Rate. Gambar 2 menunjukkan baterai Lithium-Ion (Li-Ion) tipe 18650 yang digunakan sebagai sumber daya utama sistem kendali kapal RC.



Gambar 1. Mikrokontroler ESP8266 ESP-12F



Gambar 2. Baterai Lithium-Ion (Li-Ion) tipe 18650

2.3.1. Kapasitas dan C-Rate

Kapasitas baterai diukur dalam Ampere-jam (*Ah*) atau miliAmpere-jam (*mAh*)[12], yang mendefinisikan total muatan listrik yang dapat disimpan dan disalurkan. *Discharge Rate* atau C-Rate mendefinisikan laju pengosongan baterai relatif terhadap kapasitasnya, dan sangat memengaruhi efisiensi. Semakin tinggi C-Rate (arus yang ditarik), semakin rendah kapasitas total aktual yang dapat digunakan.

2.3.2. Perhitungan Teoritis Durasi Operasional

Durasi operasional atau waktu ketahanan baterai (*T*) secara teoritis dapat dihitung berdasarkan total kapasitas nominal baterai

($C_{Nominal}$) dan arus yang ditarik oleh beban (I_{Total}).

$$\text{Durasi Operasional } (T) = \frac{C_{Nominal}}{I_{Total}} \quad (1)$$

Persamaan tersebut merupakan dasar untuk membandingkan hasil teoritis (berdasarkan data spesifikasi) dengan hasil aktual yang diperoleh dari pengujian lapangan. Dimana (T) merupakan waktu operasi yang diperkirakan (Jam), $C_{Nominal}$ merupakan kapasitas baterai (mAh) dan I_{Total} merupakan arus total yang dikonsumsi oleh sistem (mA).

2.3.3. Daya Listrik Total Sistem

Daya listrik (P) [13] yang dikonsumsi oleh seluruh sistem adalah hasil kali dari tegangan (V) dan arus (I). Daya total merupakan penjumlahan daya yang dikonsumsi oleh setiap komponen[14] pada penelitian ini:

$$P_{Total} = V \times I_{Total} \quad (2)$$

$$P_{Total} = P_{ESP8266} + P_{Servo} + P_{Brushless} \quad (3)$$

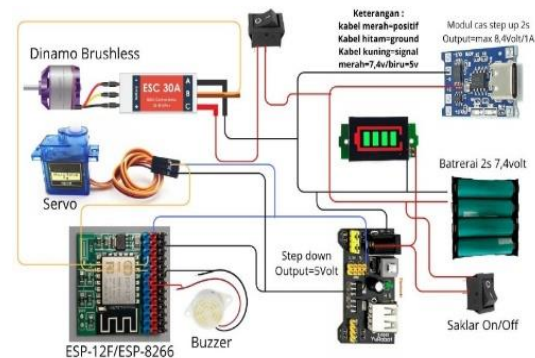
Dimana P_{Total} merupakan daya total yang dikonsumsi sistem (Watt), $P_{ESP8266}$ merupakan daya yang dikonsumsi modul kontrol (sangat bervariasi antara *standby* dan transmisi), P_{Servo} merupakan Daya yang dikonsumsi motor servo (bergantung pada beban kemudi) dan $P_{Brushless}$ merupakan daya yang dikonsumsi motor propulsi (bergantung pada kecepatan dan beban air). Analisis performa daya baterai dalam penelitian ini berfokus pada pengukuran arus (I_{Total}) pada berbagai kondisi operasional untuk menentukan durasi (T) secara empiris dan efisiensi sistem secara keseluruhan.

3. METODE PENELITIAN

3.1. Desain dan Komponen Prototipe

Prototipe kapal *Remote Control* (RC) yang digunakan pada penelitian ini dirancang sebagai platform uji yang memadai untuk mereplikasi kondisi operasional nyata sambil memungkinkan isolasi pengujian daya setiap subsistem. Secara fisik, lambung kapal memiliki dimensi yang ringkas dengan panjang 55 cm, lebar 21,5 cm, dan tinggi 12,5 cm, dirancang menggunakan lambung V yang

memberikan stabilitas baik[15][16]dengan berat kapal kosong $\pm 1,05$ kg. Komponen utama elektronik dibagi menjadi tiga fungsi krusial: Kendali, Propulsi, dan Daya. Untuk kendali nirkabel, digunakan modul ESP8266 ESP-12F yang berfungsi sebagai pusat pemrosesan dan komunikasi berbasis Wi-Fi. Fungsi propulsi ditangani oleh Motor *Brushless* A2212/13T, sementara arah navigasi diatur oleh Motor Servo MG996R. Seluruh sistem ditenagai oleh konfigurasi empat (4) baterai *Lithium-Ion* (*Li-Ion*) 18650 yang dihubungkan secara paralel dan seri, menghasilkan total kapasitas 4000 mAh, yang merupakan sumber energi tunggal untuk menguji ketahanan dan performa daya sistem secara menyeluruh. Gambar 3 menunjukkan skema sistem kapal Remote Control (RC) yang menggambarkan hubungan antara modul ESP8266, motor brushless, motor servo, dan sumber daya baterai.



Gambar 3. Skema Kapal RC

3.2. Prosedur Pengukuran Arus dan Daya

Pengukuran konsumsi arus dilakukan menggunakan alat ukur *multimeter* digital yang disisipkan secara seri pada jalur utama catu daya. Pengukuran dilakukan pada kondisi stabil untuk mendapatkan nilai rata-rata yang representatif dari setiap skenario beban.

3.2.1. Persamaan Konsumsi Arus dan Daya

Analisis performa daya baterai mensyaratkan pengukuran arus listrik total yang dikonsumsi oleh seluruh sistem sebagai penentu utama ketahanan operasional. Arus total (I_{Total}) ini bukanlah nilai tunggal, melainkan merupakan superposisi atau penjumlahan dari arus yang ditarik oleh setiap subsistem elektronik yang bekerja secara simultan dalam kapal *Remote Control*. Arus yang paling dasar

adalah $I_{ESP8266}$, yang merepresentasikan konsumsi daya minimum oleh modul kendali ESP8266 ESP-12F dan regulator tegangan terkait (arus ini sangat rendah pada *standby* namun meningkat saat transmisi Wi-Fi). Selanjutnya, terdapat IServo, yaitu arus yang dibutuhkan oleh motor servo untuk menggerakkan kemudi atau navigasi, yang besarnya bergantung pada beban torsi yang dihadapi. Komponen arus yang paling signifikan adalah $I_{Brushless}$, yaitu arus yang ditarik oleh motor *brushless* (propulsi), yang merupakan beban dominan dan penentu utama masa pakai baterai. Dengan demikian, arus total yang menentukan laju pengosongan baterai dirumuskan sebagai berikut:

$$I_{Total} = I_{ESP8266} + I_{Servo} + I_{Brushless} \quad (4)$$

3.3. Skenario Pengujian Ketahanan Baterai

Pengujian ketahanan baterai dilakukan secara sistematis dalam empat skenario berbeda untuk mengisolasi dampak konsumsi daya dari masing-masing subsistem ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1 Skenario Pengujian Ketahanan Baterai

No	Skenario Pengujian	Aktuator Aktif	Tujuan
1	Standby	Modul ESP8266	Mengukur <i>base-line</i> konsumsi daya sistem kendali
2	Servo Aktif	ESP8266 + Motor Servo	Mengukur dampak aktuasi kemudi (navigasi) terhadap daya.
3	Propulsi Aktif	ESP8266 + Motor <i>Brushless</i>	Mengukur dampak sistem propulsi (beban dominan) terhadap daya.
4	Operasional Penuh	Semua Komponen Aktif	Mengukur konsumsi arus maksimum dan durasi operasional aktual.

3.4. Penentuan Durasi Operasional

Durasi operasional kapal dihitung dengan dua metode yaitu perhitungan teoritis dan pengujian aktual.

3.4.1. Perhitungan Teoritis

Waktu ketahanan teoritis (T_{Teori}) dihitung menggunakan Kapasitas Nominal Baterai ($C_{Nominal}$) dibagi dengan Arus Total yang terukur (I_{Total}).

$$T_{Teori}(\text{Jam}) = \frac{C_{Nominal}(mAh)}{I_{Total}(mA)} \quad (5)$$

3.4.2. Pengujian Aktual

Waktu ketahanan aktual (T_{Aktual}) diukur secara langsung di lapangan. Kapal dioperasikan pada skenario Propulsi Aktif dan Operasional Penuh (Skenario 3 dan 4) di lingkungan air hingga tegangan baterai jatuh ke batas minimum operasional motor, di mana sistem dianggap tidak mampu beroperasi lagi. Pengujian ini diulangi sebanyak tiga kali untuk mendapatkan nilai rata-rata yang valid. Perbandingan antara T_{Teori} dan T_{Aktual} menjadi tolok ukur utama untuk menganalisis efisiensi daya keseluruhan sistem.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Analisis Konsumsi Arus dan Perkiraan Durasi Teoritis

Pengukuran arus dilakukan pada jalur utama catu daya untuk mengukur konsumsi arus total (I_{Total}) pada empat skenario beban operasional. Perhitungan durasi teoritis (T_{Teori}) dihitung berdasarkan kapasitas nominal baterai ($C_{Nomial} = 4000 mAh$) menggunakan persamaan (1).

4.1.1. Pembahasan Konsumsi Arus

Berdasarkan Hasil pada Tabel 2 menunjukkan bahwa Modul ESP8266 ESP-12F memiliki konsumsi daya *base-line* yang sangat efisien. Dalam kondisi *standby* (Skenario 1), konsumsi arus hanya 50,56 mA, yang merupakan nilai yang sangat rendah untuk sistem berbasis Wi-Fi. Konsumsi arus ini menegaskan bahwa subsistem kendali (kontrol dan komunikasi) bukanlah faktor pembatas utama dalam masa pakai baterai. Peningkatan arus yang paling signifikan terjadi pada Skenario 3 dan 4, yaitu ketika Motor *Brushless* (propulsi) diaktifkan. Konsumsi arus melonjak dari 50,56 mA menjadi ≈ 2000 mA pada operasi penuh. Hal ini membuktikan bahwa:

$$I_{Brushless} \gg (I_{ESP8266} + I_{Servo}) \quad (6)$$

Tabel 2 Hasil Analisis Konsumsi Arus dan Perkiraan Durasi Teoritis

No	Kondisi Penggunaan	Komponen Aktif	Arus Total (mA)	Durasi Teoritis (Jam)
1	Sistem Standby	ESP8266	50,56	≈79,1
2	Hanya Servo Aktif	Servo + ESP8266	500	≈8,0
3	Hanya Propulsi Aktif	Motor Brushless + ESP8266	1000	≈4,0
4	Operasional Penuh	Semua Aktuator Aktif	≈2000	≈2,0

Persamaan ini menegaskan bahwa propulsi merupakan komponen yang mendominasi dan menentukan I_{Total} sistem secara keseluruhan. Performa daya baterai didikte hampir seluruhnya oleh kebutuhan daya dorong kapal, bukan oleh sistem kendali berbasis mikrokontroler.

4.2. Pengujian Durasi Operasional Aktual

Pengujian aktual dilakukan untuk memvalidasi perhitungan teoritis, terutama pada kondisi beban tinggi (Skenario 3 dan 4 Tabel 2) yang merupakan kondisi operasional yang paling relevan.

Tabel 3 Hasil Pengujian Waktu Ketahanan Aktual

Kondisi Penggunaan	Percobaan 1	Percobaan 2	Percobaan 3
Propulsi Aktif	4jam 1menit	4jam 12menit	4jam 4menit
Operasional Penuh	2jam 0menit	2jam 13menit	2jam 6menit

Tabel 4 Hasil Rata-Rata Waktu dan Deviasi

Kondisi Penggunaan	Rata-Rata Waktu	Deviasi dari Teori
Propulsi Aktif	4 jam 5 menit	≈5 menit
Operasional Penuh	2 jam 6 menit	≈6 menit

4.2.1. Pembahasan Durasi Aktual dan Efisiensi

Hasil pengujian aktual pada Tabel 3 menunjukkan konsistensi tinggi dengan perhitungan teoritis. Nilai rata-rata waktu lari aktual, yaitu 2 jam 6 menit pada operasi penuh, hanya memiliki deviasi positif sekitar 6 menit dari perkiraan teoritis 2,0 jam. Hubungan antara

kapasitas nominal, arus, dan durasi dapat diperjelas dengan menghitung Kapasitas Aktual (C_{Aktual}) yang berhasil disalurkan baterai pada Operasi Penuh:

$$C_{Aktual} = I_{Total} \times T_{Aktual} \quad (7)$$

Berdasarkan persamaan (7) maka:

$$C_{Aktual} = 2000mA \times 2,1jam(2jam6menit)$$

Nilai 4200 mAh lebih tinggi daripada kapasitas nominal (4000 mAh), yang mengindikasikan bahwa baterai yang digunakan memiliki efisiensi yang sangat baik atau kapasitas *rating* aktualnya sedikit melampaui 4000 mAh pada laju pengosongan 2000 mA (*0,5C-Rate*). Secara keseluruhan, analisis kinerja daya baterai membuktikan bahwa sistem kendali kapal RC berbasis ESP8266 ESP-12F dapat beroperasi secara efektif, dengan sistem propulsi menjadi fokus utama yang harus dikelola untuk mengoptimalkan durasi operasional.

5. KESIMPULAN

Analisis performa daya baterai pada sistem kendali kapal *Remote Control* (RC) berbasis ESP8266 ESP-12F menunjukkan bahwa faktor pembatas utama durasi operasional bukanlah subsistem kendali dan komunikasi, melainkan subsistem propulsi. Hasil penelitian membuktikan bahwa modul ESP8266 ESP-12F sangat efisien dalam penggunaan daya, hanya menarik arus *standby* sebesar 50,56 mA, yang menjamin sistem kontrol mampu bertahan secara teoritis hingga 79 jam. Namun, efisiensi ini tertutupi oleh kebutuhan daya yang masif dari motor *brushless*, yang meningkatkan konsumsi arus total sistem hingga 2000 mA pada kondisi operasional penuh. Konsumsi arus yang didominasi oleh propulsi ini menghasilkan waktu operasional efektif rata-rata 2 jam 6 menit dari konfigurasi baterai Li-Ion 4000 mAh, sebuah durasi yang sangat konsisten dengan perhitungan teoritis. Dengan demikian, meskipun sistem kendali berbasis ESP8266 terbukti andal dan hemat daya, upaya perbaikan untuk memperpanjang waktu penggunaan kapal harus difokuskan pada optimalisasi mekanisme propulsi atau peningkatan kepadatan energi baterai.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Program Studi Teknologi Rekayasa Elektronika, Politeknik Negeri Lampung, atas dukungan dan fasilitas yang diberikan sehingga penelitian ini dapat terlaksana dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. A. Hinostrroza, H. Xu, and C. Guedes Soares, "Experimental results of the cooperative operation of autonomous surface vehicles navigating in complex marine environment," *Ocean Eng.*, vol. 219, 2021, doi: 10.1016/j.oceaneng.2020.108256.
- [2] R. I. Yaqin, L. I. Pamaharyani, Y. E. Priharanto, and T. Lagsmana, "Rancang Bangun Sistem Pemantauan Kualitas Air pada Perikanan Budidaya," vol. 18, no. 03, 2024.
- [3] M. R. B. PRATAMA, R. F. ALFATAH, and J. K. R. SUSILA, "Identifikasi Intensitas Makan Ikan Budidaya Akuaponik berdasarkan Kualitas Air dan Pergerakan Ikan," *MIND J.*, vol. 9, no. 2, pp. 235–247, 2024, doi: 10.26760/mindjournal.v9i2.235-247.
- [4] A. Mattulada, "Perancangan Sistem Kendali Kecepatan Pada Switched Reluctance Motor." 2024, *digilib.itb.ac.id*.
- [5] M. Febryandana Nurfahri, M. Hannats, H. Ichsan, and S. R. Akbar, "Rancang Bangun Wireless Nurse Call System berbasis Mikrokontroler sebagai Alat Bantu Orang Lanjut Usia untuk Memanggil Bantuan," *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 6, no. 6, pp. 2898–2907, 2022.
- [6] M. Ghali, P. Carwito, A. E. Kristiyono, and H. Nurdiansari, "Rancang Bangun Sistem Presisi Manuvering pada Pergerakan Kapal Politeknik Pelayaran Surabaya , Indonesia terhadap komponen mekanis , seperti kemudi dan propulsi kapal . Dengan torsi yang lebih besar Servo MG966R robotika , model , dan sistem kendali otomatis . Servo MG966R adalah motor servo yang," vol. 4, 2025.
- [7] W. A. Oktaviani and I. Sukri, "Kendali Motor DC Brushless Modifikasi Menggunakan IC Ne555 Dan CD4017," *Electrician*, vol. 15, no. 1, pp. 20–24, 2021, doi: 10.23960/elc.v15n1.2159.
- [8] A. M. S. Nugroho, R. Hidayat, and A. Stefanie, "Implementation of Stepper 28Byj-48 and Servo Mg996R As a Roasting Arm Robot in an Arduino Uno-Based Automatic Satay Grill Tool," *JEEMecs (Journal Electr. Eng. Mechatron. Comput. Sci.)*, vol. 5, no. 1, pp. 47–54, 2022, doi: 10.26905/jeemecs.v5i1.5166.
- [9] V. Jain *et al.*, "A Comprehensive Review on Design of Autonomous Robotic Boat for Rescue Applications," *Math. Probl. Eng.*, vol. 2021, no. July, 2021, doi: 10.1155/2021/6614002.
- [10] D. Maghfiroh, "Analisis Perancangan Dan Implementasi Perangkat Uji Sinyal Wifi Portabel Berbasis Mikrokontroler Wemos D1 Mini," *J. Profesi Ins. Univ. Lampung*, 2025.
- [11] Safar Ibrahim M and A. Yanie, "Rancang Bangun Alat Pemberi Pakan Ikan Otomatis Berbasis Arduino," *J. Electr. Technol.*, vol. 7, pp. 47–53, 2022.
- [12] J. Lianda *et al.*, "Sistem Pemantauan Kapasitas Baterai Pada Mobil Listrik Berbasis Internet Of Things (IoT)," 2024.
- [13] M. R. A. Putra, H. Saputra, and H. Ami, "Sistem Monitoring Dan Prediksi Konsumsi Listrik Menggunakan Metode Long Short-Term Memory (LSTM) Berbasis Internet Of Things (IOT)," *JUPITER J. Penelit. Ilmu ...*, 2025.
- [14] A. Bachri, A. B. Laksono, P. H. Susilo, S. D. Hartantyo, and M. A. Rohman, "Sistem Monitoring Daya Sel Surya Pada Mobil Listrik Surya Unisla Berbasis IoT," *Informatics, Electr. Electron. Eng.*, vol. 5, no. 1, pp. 1–11, 2025, doi: 10.33474/infotron.v5i1.22945.
- [15] masrul A., Rayhan F. A., Sulistyawati W., and Alfiansyah M., "Evaluasi Perubahan Bentuk Lambung dengan Variasi Sudutterhadap Respon Hambatan dan Karakteristik Stabilitas Lautmenggunakan Simulasi Dinamika Fluida Komputasional (CFD).," *J. Appl. Sci. Technol. Nav. Eng.*, vol. 1, no. 1, pp. 1–10, 2023.
- [16] J. T. Aditya Pratama Romadhoni, F. T. Industri, and U. I. Indonesia, "Desain Kapal Pengangkut Barang Untuk Unmanned Surface Vehicle (Usv) Pada Perairan," 2024.