

SISTEM KENDALI PERAHU DAN MONITORING DAYA BATERAI BERBASIS LORA

Wiranto^{1*}, A. Abd. Jabbar², Alauddin Y³

^{1,2,3}Program Studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Parepare,
wirantomahum26@gmail.com

ABSTRAK

Perkembangan teknologi khususnya bidang perkapalan saat ini berkembang dengan sangat pesat dilihat dari kebanyakan pengaplikasian teknologi perkapalan berbasis sistem kontrol dan kecerdasan buatan dalam bidang industri, pendidikan maupun kehidupan sehari-hari. MASS (*maritime autonomous surface ship*), atau kapal tanpa awak adalah salah satu contoh perkembangan kemajuan teknologi dibidang perkapalan, MASS diharapkan menjawab masalah sering terjadinya kecelakaan kapal yang berkaitan dengan faktor kelalaian dari kru kapal, dalam hal ini penulis merancang sebuah alat sistem kendali yang dimonitoring dari jarak jauh dan menggunakan beberapa komponen seperti modul Lora sx1278 yang digunakan sebagai *transceiver* dan *receiver*, LCD 16x2 yang dapat menampilkan data kondisi daya baterai, Dalam pengujian produk didapatkan data lama pemakaian baterai 87 menit dengan nilai penurunan persentase daya 1% permenitnya, sedangkan jarak antara remot kontrol dengan perahu diperoleh data maksimal 43 meter.

Kata kunci : *Mass, lora sx1278, lcd 16x2*

Penerbit : Fakultas Teknik Universitas Pasifik Morotai

1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi khususnya bidang perkapalan saat ini berkembang dengan sangat pesat dilihat dari kebanyakan pengaplikasian teknologi perkapalan berbasis sistem kontrol dan kecerdasan buatan dalam bidang industri[1]. Pada perkembangannya, teknologi kapal dibedakan menjadi dua yaitu kapal dengan awak dan kapal tanpa awak. Teknologi yang digunakan masih terbilang sangat bervariasi seperti penggunaan dayung, layar, angin, mesin uap, dan teknologi mesin kapal yang digunakan paling populer saat ini adalah penggunaan mesin diesel, MASS (*maritime autonomous surface ship*), atau kapal tanpa awak adalah salah satu contoh perkembangan kemajuan teknologi dibidang perkapalan, kehadiran MASS diharapkan menjawab masalah sering terjadinya kecelakaan kapal dengan pemrograman berbasis keselamatan dan keamanan, penggunaan *Maritime Autonomous Surface Ship* atau MASS dapat meminimalisir kecelakaan yang kerap kali terjadi pada kapal yang sedang berlayar yang berkaitan dengan faktor kelalaian dari kru kapal yang kemudian berdampak pada pencemaran di laut karena bahan muatan tumpah seperti minyak atau bahan berbahaya lainnya, mengenal HF (*human factor*). Mesin memiliki kemampuan bekerja sesuai program yang diberikan kepadanya dan yang

terpenting adalah performa akan cenderung konstan karena tidak akan mengalami kelelahan [2]. Berdasarkan pemaparan dan penjelasan dan permasalahan mengenai bidang perkapalan dan teknologi MASS diatas, maka peneliti ingin merancang suatu sistem kendali perahu berbasis lora (*long range*) yang dapat memonitoring daya baterai dengan menggunakan remot kontrol dan dapat dipantau dari jarak jauh sehingga dapat dirumuskan dalam bentuk penulisan skripsi dengan judul ‘‘Sistem kendali perahu dan monitoring daya baterai berbasis LORA’’ [3].

1.2 Tujuan Penelitian

1. Merealisasikan sistem kendali perahu dan monitoring daya baterai berbasis lora
2. Mengetahui cara kerja sistem kendali perahu dan monitoring daya baterai berbasis lora

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam perencanaan ini meliputi :

1. Penelitian ini dibatasi ukuran perahu karena hanya menggunakan miniatur perahu
2. Pengujian pengoperasian kapal/perahu dilakukan pada perairan dangkal

2 Tinjauan pustaka

Perancangan sistem kendali remot kontrol ini secara *wireless* menggunakan modul NRF24L01, untuk mengetahui posisi kendali kapal menggunakan remot kontrol dengan koordinat arah yang sudah ditentukan pada remot kontrol [1]. Perancangan sistem kendali remot kontrol menggunakan modul LoRa RA-02 SX1278 serta mampu mengetahui daya baterai pada perahu melalui remot control. Perancangan sistem kendali kapal tanpa awak yang terkoneksi dengan komputer secara nirkabel, penelitian ini menggunakan mikrokontroler ATmega128 sebagai kontroler pada kapal tanpa awak, pertukaran data antara kontroler kapal dan komputer remot menggunakan komunikasi serial berbasis XBee yang digunakan untuk mengambil sampel air sungai dititik tertentu. Pada penelitian ini menggunakan mikrokontroller Lgt8f 328p, pertukaran data antara kontroler dan remot kontrol menggunakan komunikasi IOT (*internet of thing*) yang digunakan untuk memonitoring daya baterai pada perahu [4].

2.1 Perahu

Perahu merupakan kendaraan air dari berbagai ukuran yang dirancang untuk mengapung atau mengambang, digunakan untuk bekerja atau melakukan perjalanan diatas air. Perahu kecil biasanya ditemukan di pedalaman (danau) atau diwilayah pesisir dan banyak juga ditemukan di sungai. Namun, kapal seperti kapal penangkap ikan paus yang dirancang untuk operasi dari sebuah kapal. Di lingkungan lepas pantai Dalam istilah angkatan laut, perahu adalah kapal yang cukup kecil untuk dibawa di atas kapal lain (kapal induk). Dalam definisi lain perahu adalah kapal yang dapat diangkat keluar dari air. Beberapa definisi tidak membuat perbedaan dalam ukuran, sebagai angkutan massal 1.000 di *Great Lakes* disebut *oreboats*. Untuk alasan tradisi angkatan laut, kapal selam biasanya disebut sebagai perahu dari pada kapal terlepas dari ukuran mereka. Kapal memiliki berbagai macam bentuk dan ukuran dan metode konstruksi karena tujuan yang telah ditetapkan, bahan yang

tersedia atau tradisi lokal. Perahu jenis kano memiliki sejarah panjang dan berbagai versi yang digunakan di seluruh dunia untuk transportasi, memancing atau olahraga [5].

2.2 LGT8F328P

Merupakan board mikrokontroler sebagai pengganti alternatif dari Arduino Nano V3 dengan menggunakan usb driver IC HT42B534. Dikarenakan dilihat dari fisik serta io yang hampir sama dengan Arduino Nano V3 serta untuk pemrogramannya menggunakan Arduino IDE [6].

2.3 LORA RA-02 SX1278

LoRa (*Long Range*) merupakan teknologi frekuensi radio nirkabel yang diproduksi dan dipatenkan oleh perusahaan semtech dengan modulasi yang mampu mencapai sensitivitas hingga -148 dBm. Modul *transceiver* SX1278 yaitu sebuah seri LoRa dengan kualitas tinggi yang menyediakan fitur modem *Long Range* untuk komunikasi jarak jauh dengan jangkauan hingga 15 KM menggunakan daya yang cukup kecil dan tahan interferensi serta meminimalkan konsumsi arus [3].

2.4 LCD (Liquid Crystal Display) 16 x 2

LCD (*Liquid Crystal Display*) ialah suatu alat yang digunakan sebagai tampilan. LCD (*Liquid Crystal Display*) 16 x 2 penampil hasil dari program yang sangat populer digunakan sebagai *interface* antara mikrokontroler dengan user-nya. Dengan penampil LCD (*Liquid Crystal Display*) 16 x 2 ini user dapat melihat / memantau keadaan sensor ataupun keadaan jalannya suatu program. Penampil LCD (*Liquid Crystal Display*) 16 x 2 ini biasa dihubungkan dengan mikrokontroler apa saja [7].

2.5 Baterai Li-Po

Li-po atau *lithium polimer* merupakan baterai yang bersifat cair. Jenis ini menggunakan elektrolit padat dan bisa menghantarkan daya lebih cepat. Sebenarnya baterai Li-po merupakan pengembangan dari baterai Li-ion. Sehingga baterai Li-po jauh lebih ramah lingkungan ketimbang baterai Li-ion [8].

2.6 Motor Driver L298N

Driver motor L298N merupakan module driver motor DC yang paling banyak digunakan atau dipakai di dunia elektronika yang difungsikan untuk mengontrol kecepatan serta arah perputaran motor DC. IC L298 merupakan sebuah IC tipe *H-bridge* yang mampu mengendalikan beban-beban induktif seperti *relay*, *solenoid*, motor DC dan motor *stepper*. Pada IC L298 terdiri dari transistor-transistor logik (TTL) dengan gerbang NAND yang berfungsi untuk memudahkan dalam menentukan arah putaran suatu motor dc maupun motor *stepper* [9].

Untuk dipasaran sudah terdapat modul driver motor menggunakan IC L298 ini, sehingga lebih praktis dalam penggunaannya karena pin I/O nya sudah tersusun dengan rapi dan mudah digunakan. Kelebihan akan modul driver motor L298N ini yaitu dalam hal kepresisian dalam mengontrol motor sehingga motor lebih mudah untuk dikontrol [10].

2.7 Brushless DC motor (BIDC)

Motor DC adalah merupakan suatu mesin listrik yang mengubah energi kinetik menjadi energi listrik. Prinsip kerja motor DC sama dengan generator yaitu memutar kumparan di dalam medan magnet atau memutar magnet di dalam Page 10 kumparan [11].

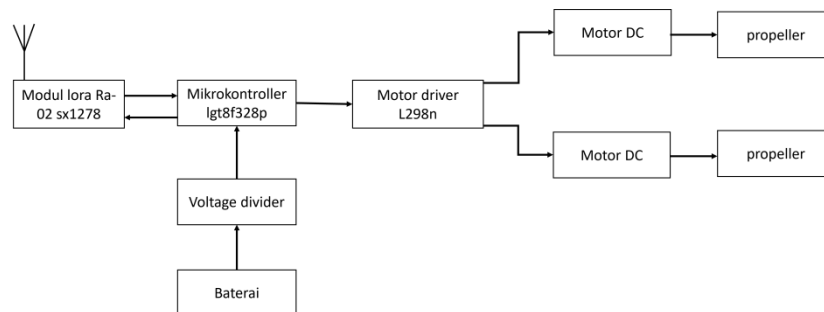
2.8 Propeller / Baling-baling

Propeller sendiri adalah alat yang digunakan untuk menghasilkan gaya dorong yang berasal dari daya mesin yang di transmisikan melalui poros. Dengan kata lain *propeller* berfungsi merubah tenaga mesin menjadi dorongan sesuai dengan kombinasi RPM dan kecepatan [10].

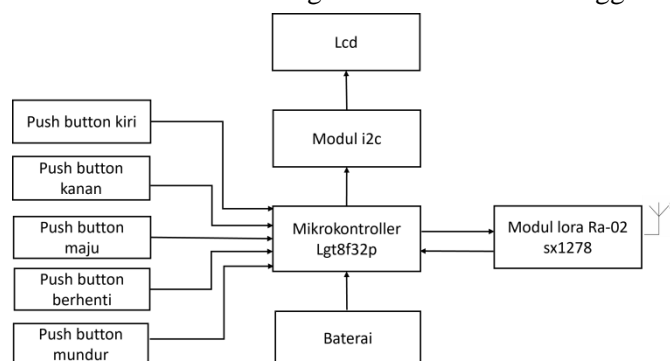
3 METODE PENELITIAN

3.1 Jenis penelitian

Pada penelitian ini menggunakan metode eksperimen dan pengembangan dengan menguji rangkaian yang dibuat dengan mengacu pada referensi yang sudah ada.



Gambar 1. Blok Diagram Desain Sistem Penggerak Perahu



Gambar 2. Blok Diagram Desain Sistem Kendali Jarak Jauh

3.2 Lokasi dan waktu

Lokasi penelitian ini dilakukan di Makassar (pulau lae-lae) dan waktu pelaksanaan penelitian akan dilakukan selama kurang lebih 2 bulan, dimulai pada bulan Maret 2023 sampai April 2023.

3.3 Alat dan bahan

Dalam pelaksanaan perancangan alat pada penelitian yang akan di lakukan, di butuhkan beberapa alat dan bahan komponen. Adapun alat dan bahan yang di butuhkan dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 1. Alat Dan Bahan Yang Digunakan

No	Uraian	Qty
1	Tool set	1 Set
2	Miniatu perahu plastik	1 Buah
3	LGT8F328P	2 Buah
4	Lora RA-02 SX1278	2 Buah
5	LCD 16X2	1 Buah
6	Baterai	2 Buah
7	Motor Driver L298n	1 Buah
8	Motor DC	2 Buah
9	Propeller/Baling-baling	2 Buah

3.4 Rancangan system

Dalam perancangan sistem digunakan diagram blok yang merupakan gambaran dasar mengenai sistem yang akan dirancang, setiap bagian blok memiliki fungsinya masing-masing, dengan memahami gambar blok diagram bisa memudahkan dalam perancangan sistem.

1. Desain konstruksi perahu

Dalam perancangan sistem kerja alat ini yaitu modul lora lora RA-02 sx1278 yang berfungsi sebagai transmitter dan receiver akan menerima data perintah dari lora pada remot kontrol, kemudian akan diteruskan ke lgt8f328p yang berfungsi sebagai mikrokontroler yang memprogram dan memberikan perintah kekomponen lain, lgt8f328p kemudian memberi perintah ke motor driver yang pada perancangan ini berfungsi sebagai pengatur kecepatan motor DC, pada perancangan ini motor DC digunakan sebagai mesin penggerak utama yang komponennya terhubung dengan propeller, Mikrokontroler lgt8f328p yang terhubung ke motor driver l298n pada perancangan ini berfungsi sebagai alat pengontrol ke motor DC untuk menentukan arah gerak perahu, pada saat perahu telah bergerak sesuai dengan perintah pada remot kontrol, modul lora pada perahu akan mengirim data ke lora pada remot kontrol berupa daya baterai Ketika kapal bergerak pada kecepatan tertentu [12].



Gambar 3. Rancangan 3d Desain Mekanik Perahu

2. Desain konstruksi remot kontrol

Dalam perancangan sistem kerja alat ini, lgt8f328p digunakan sebagai mikrokontroler untuk memprogram dan memberikan perintah ke komponen lain, yang berfungsi sebagai dasar utama perancangan, remot digunakan sebagai pengontrol yang terhubung dengan lgt8f328p kemudian perintah dari remot akan diteruskan ke modul lora RA-02 sx1278, pada perancangan ini modul lora berfungsi sebagai *transmitter* dan *receiver* yang akan memberikan data perintah untuk menggerakkan perahu, lalu proses selanjutnya lora akan menerima data berupa daya baterai melalui lora pada perahu yang kemudian akan ditampilkan di lcd sebagai hasil akhir dari proses kerja alat ini.



Gambar 4. Rancangan 3D Desain Mekanik Kontroller

3.5 Teknik pengumpulan data

Pengumpulan data yang dilakukan pada penelitian ini terdiri dari beberapa tahapan. Tahapan pertama dilakukan melalui studi literatur, tahapan ini dilakukan untuk mempelajari konsep dasar dalam merancang sistem kendali perahu dan monitoring daya baterai berbasis LORA. Kemudian tahapan kedua yaitu mempelajari perancangan alat. Pada tahapan ini peneliti mencoba membuat suatu rancangan perangkat keras sebagai acuan dalam membuat alat yang di inginkan. Kemudian tahapan ketiga yaitu peneliti akan melakukan pengujian terhadap modul lora RA-02 SX1278, serta alat yang digunakan dalam perancangan penelitian ini.

4 HASIL DAN PEMBAHASAN

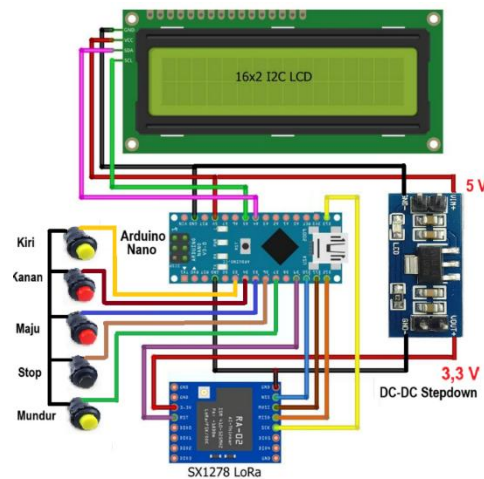
4.1 Perancangan Umum

Pada dasarnya perancangan sistem kendali perahu dan monitoring daya baterai berbasis lora (*longe range*) terdiri dari dua bagian yaitu perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*). Perangkat keras terdiri dari miniatur perahu, remot, LCD 16X2, Modul lora RA-02 SX1278, Lgt8f328p, motor driver l298n, baterai li-po, motor DC dan propeller/Baling-baling, sedangkan perangkat lunaknya adalah program yang di *upload* kedalam lgt8f328p.

1) Perancangan perangkat keras

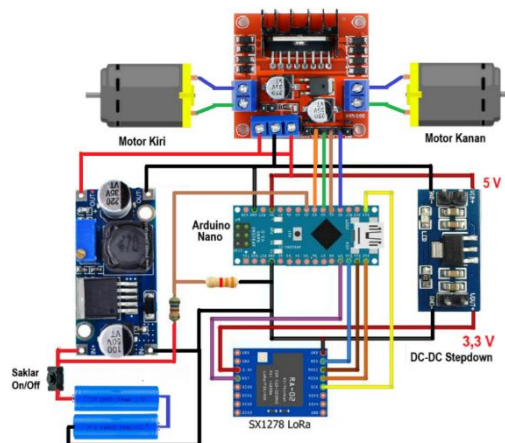
Perangkat keras (*hardware*) yang digunakan dalam perancangan sistem kendali perahu dan monitoring daya baterai berbasis lora terdiri dari:

1. Rangkaian pengontrol kendali perahu



gambar 5. Rangkaian Pengontrol Kendali Perahu.

2. Rangkaian penggerak perahu



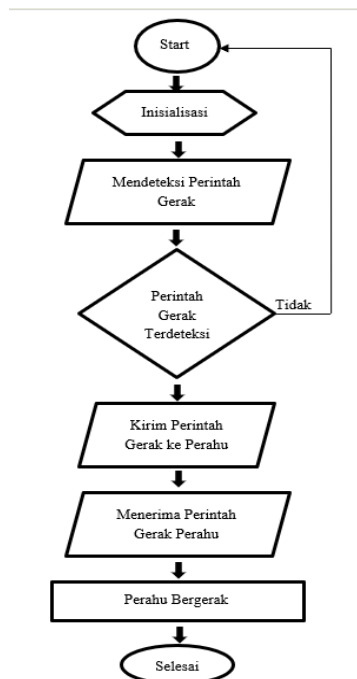
gambar 6. Rangkaian Penggerak Perahu.

2) Perancangan perangkat lunak

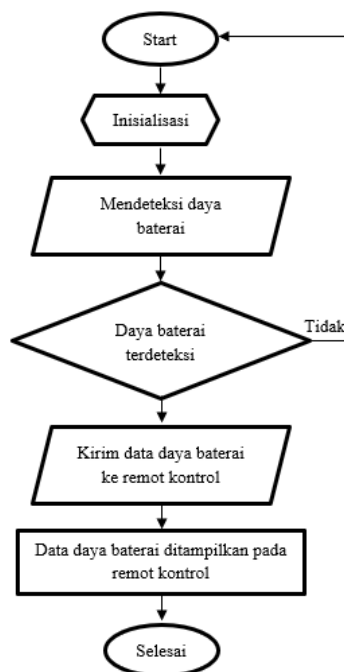
Pemrograman perangkat merupakan pembuatan software yang di *input* kedalam mikrokontroler sebagai perintah untuk mengelola data yang akan diaplikasikan pada perangkat. Proses pemrograman mikrokontroler jenis lgt8f328p menggunakan software Arduino IDE yang telah disediakan website resmi Arduino, software ini merupakan antar muka dengan menggunakan Bahasa C/C++.

a. Flowchart system

Proses pemrograman atau prosedur sistem secara logika dibutuhkan bagan alir atau (flowchart) yang dapat digunakan sebagai alat bantu komunikasi agar dapat memahami tentang proses apa saja yang sedang berjalan pada sistem maka dibuatlah flowchart perangkat lunak sistem kendali perahu dan monitoring daya baterai berbasis lora.



Gambar 7. Flowchart perangkat lunak penggerak perahu



Gambar 8. Flowchart perangkat lunak pendeteksi daya baterai

4.2 Hasil pengujian pendeteksi daya baterai

Dalam penelitian ini telah digunakan resistor untuk membagi tegangan daya baterai dan LCD 16X2 sebagai alat yang menampilkan data daya baterai, pada pengujian ini dilakukan pengambilan data dengan cara mengoperasikan perahu dengan menentukan durasi waktu untuk mengetahui berapa nilai persentase baterai yang telah digunakan dan berapa nilai persentase baterai yang tersisa, telah diketahui nilai presentase 0% dari

baterai lipo 1100 berada pada tegangan 5V dan nilai presentasi 100% berada pada tegangan 8V sedangkan untuk mengetahui daya baterai pada perahu maka digunakan rumus

$$VA5 = \frac{R2}{R1 + R2} \times Vbat$$

Keterangan

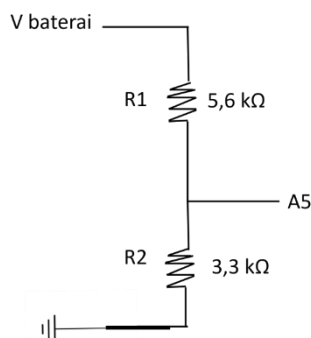
Tegangan full = 8 Volt

Tegangan Low = 5 Volt

R1 = 5,6 KΩ

R2 = 3,3 KΩ

A5 = ?



Tabel 1. Data pengujian pendeteksi daya baterai

No	Pendeteksi daya baterai pada perahu (Volt)	Nilai Presentase (%)	Tegangan A5 (Volt)	Waktu (Menit)
1	8	100	3	
2	7.69	90	2.85	12
3	7.40	80	2.74	12
4	7.11	70	2.63	12
5	6.82	60	2.52	12
6	6.52	50	2.41	9
7	6.20	40	2.29	9
8	5.90	30	2.18	9
9	5.60	20	2.1	5
10	5.30	10	1.9	4
11	5	0	1.85	3
Total				87

Dari data uji coba alat pendeteksi daya baterai berdasarkan nilai persentase 100% - 0% diperoleh data lama pemakaian 87 menit, pengujian juga dilakukan berdasarkan setiap penurunan nilai persentase 10% dengan waktu paling lama pemakaian 12 menit sedangkan waktu tercepat yaitu 3 menit. Dari pengujian juga diketahui 1% nilai baterai akan habis dengan waktu rata-rata 1 menit. Sedangkan untuk mengetahui persentase daya pada baterai maka digunakan rumus :

$$\text{Nilai persentase} = \frac{V \text{ baterai} - \text{Tegangan low}}{\text{Tegangan full} - \text{Tegangan low}} \times 100\%$$

Tabel 2. Data tegangan nilai ADC pada pin A5

No	Tegangan baterai (Volt)	Tegangan A5 (Volt)	Nilai ADC	Nilai Presentase (%)
1	8	3	614	100
2	7.69	2.85	583	90
3	7.40	2.74	560	80
4	7.11	2.63	538	70
5	6.82	2.52	515	60
6	6.52	2.41	493	50
7	6.20	2.29	468	40
8	5.90	2.18	446	30
9	5.60	2.1	429	20
10	5.30	1.9	388	10
11	5	1.85	378	0

Untuk mengetahui nilai ADC maka digunakan rumus:

$$\text{Nilai ADC} = \frac{V_{A5}}{5} \times 1023$$

4.3 Hasil Pengujian jarak antara remot kontrol dengan perahu

Tabel 3. Data pengujian jarak antara remot kontrol dengan perahu

No	Jarak (m)	Respon Ya/Tidak
1	5	Ya
2	10	Ya
3	15	Ya
4	20	Ya
5	25	Ya
6	30	Ya
7	35	Ya
8	40	Ya
9	45	Tidak
10	44	Tidak
11	43	Ya

Dalam Penelitian ini telah digunakan modul lora RA-02 sx1278 sebagai pengirim perintah pada remot kontrol dan penerima perintah pada perahu, pengujian ini dilakukan berdasarkan setiap penaikan jarak jangkauan dari remot kontrol ke perahu dengan jarak 5 meter. Dari pengujian juga diketahui jarak paling jauh yang mampu dijangkau antara remot kontrol ke perahu yaitu 43 meter.

5 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, maka peneliti dapat mengambil kesimpulan bahwa alat sistem kendali perahu dan monitoring daya baterai berbasis LORA yang telah di rancang dapat bekerja dengan baik, dari hasil uji coba alat pendeteksi daya baterai pada perahu nilai persentase 100% - 0% diperoleh data lama pemakaian 87 menit dengan nilai penurunan 1 % daya baterai akan habis dengan waktu rata-rata 1 menit dan jarak terjauh yang diperoleh dari penelitian ini yaitu 43 meter, perahu masih merespon perintah gerak.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Tamaji, T., Utama, Y. A. K., & Febrianto, H. (2020). Sistem Kemudi Kapal Berbasis Wireless Menggunakan Remot Kontrol. *Seminar Nasional Ilmu Terapan*, 4(1), C–52.
- [2] Nugraha, T. R., Sudirman, A., Putro, Y. M., Ridha, D., Nugraha, A., Hukum, F., & Padjadjaran, U. (2022). *Maritime Autonomous Surface Ship (MASS): Tantangan dan Peluang Kemaritiman Masa Depan Periset pada The Indonesian Centre for the Law of the Sea (ICLOS)*. 5(1). <https://doi.org/10.20473/mi.v5i1>
- [3] Pratama, A., Amrita, A. A. N., & Khrisne, D. C. (2021). Rancang Bangun Sistem Monitoring Listrik Tiga Fasa Berbasis Wireless Sensor Network Menggunakan LoRa Ra-02 SX1278. *Majalah Ilmiah Teknologi Elektro*, 20(2), 351. <https://doi.org/10.24843/mite.2021.v20i02.p20>
- [4] Kautsar, S., Adhitya, R. Y., Soelistijono, R. T., & Subiyanto, L. (2014). Sistem Kendali Jarak Jauh Secara Real - Time Pada Kapal Tanpa Awak Untuk Pengambilan. *Seminar Nasional Teknologi Informasi Dan Multimedia*, 1(12), 15–20.
- [5] Mattiro, S., Nasrullah, N., & P, R. (2021). Potensi Ekowisata Pesisir Berbasis Kearifan Lokal. *Jurnal Ilmiah Mandala Education*, 7(2), 220–225. <https://doi.org/10.58258/jime.v7i2.1996>
- [6] Lora, B. (2023). *Sistem Monitoring dan Kontrol Listrik Pelanggan Rumah Tangga*. 169–175.
- [7] Putra, I. U., Saefulloh, S., Bakri, M., & Darwis, D. (2022). Pengukur Tinggi Badan Digital Ultrasonik Berbasis Arduino Dengan Lcd Dan Output Suara. *Jurnal Teknik Dan Sistem Komputer*, 2(2), 1–14. <https://doi.org/10.33365/jtikom.v2i2.69>
- [8] Harjono, D. (2023). Sistem Monitoring Baterai Lithium Polymer (Lipo) Secara Nirkabel Pada Mobil Listrik PonECar. *ELITJOURNAL Electrotechnics And Information Technology*, 4(2), 1–10.
- [9] Zanofo, A. P., Arrahman, R., Bakri, M., & Budiman, A. (2020). Pintu Gerbang Otomatis Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno R3. *Jurnal Teknik Dan Sistem Komputer*, 1(1), 22–27. <https://doi.org/10.33365/jtikom.v1i1.76>
- [10] Peerzada, P., Hyder Larik, W., & Abbas Mahar, A. (2021). DC Motor Speed Control Through Arduino and L298N MotorDriver Using PID Controller. *International Journal of Electrical Engineering & Emerging Technology*, 4(2), 21–24.
- [11] Chandra Wibowo, Y., & Riyadi, S. (2019). *Analisa Pembebanan Pada Motor Brushless Dc (Blde)*. 277–282. <https://doi.org/10.5614/sniko.2018.33>
- [12] Septian Mulyadi, A. T. (2020). *Model Kapal Cepat Fuel Engine yang Digerakan dengan Remote Control*. <http://eprints.itn.ac.id/3853/9/jurnal.pdf>
- [13] Anggara Trisna Nugraha, Ahmad Arief Dwi Cahya Lumintang, Rini Indarti, Edy Prasetyo Hidayat, & Salsabila Ika Yuniza. (2023). RANCANG BANGUN PENDETEKSI KEBAKARAN DINI PADA KAPAL IKAN BERBASIS IoT DENGAN KOMUNIKASI LoRa. *Jurnal 7 Samudra*, 8(1), 15–26. <https://doi.org/10.54992/7samudra.v8i1.136>