

**IMPLEMENTASI MODUL *GLOBAL POSITIONING SYSTEM* (GPS)
PADA SISTEM *TRACKING* PENYEBERANGAN KAPAL MOTOR
MENGUNAKAN PROTOKOL KOMUNIKASI LORA**

TUGAS AKHIR

Oleh:

DAFFA CAE FAWWAZ ARYANTA

1710817110004



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI INFORMASI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
BANJARMASIN**

2024

**IMPLEMENTASI MODUL *GLOBAL POSITIONING SYSTEM* (GPS)
PADA SISTEM *TRACKING* PENYEBERANGAN KAPAL MOTOR
MENGUNAKAN PROTOKOL KOMUNIKASI LORA**

TUGAS AKHIR

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Sarjana Strata-1 Teknologi Informasi

Oleh:

**DAFFA CAE FAWWAZ ARYANTA
1710817110004**



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI INFORMASI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
BANJARMASIN, JANUARI 2024**


LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Daffa Cae Fawwaz Aryanta
NIM : 1710817110004
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknologi Informasi
Judul Tugas Akhir : Implementasi Modul *Global Positioning System*
(GPS) pada Sistem *Tracking* Penyeberangan Kapal
Motor Menggunakan Protokol Komunikasi Lora
Pembimbing Utama : Andry Fajar Zulkarnain, S.ST., M.T
Pembimbing Pendamping : Eka Setya Wijaya, S.T., M.Kom

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam Tugas Akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya, juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar rujukan

Banjarmasin, Desember 2023



Daffa Cae Fawwaz Aryanta
NIM. 1710817110004

LEMBAR PENGESAHAN
SKRIPSI PROGRAM STUDI S-1 TEKNOLOGI INFORMASI
Implementasi Modul *Global Positioning System (GPS)* pada Sistem *Tracking*
Penyeberangan Kapal Motor Menggunakan Protokol Komunikasi Lora
Oleh
Daffa Cae Fawwaz Aryanta (1710817110004)

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji pada 4 Januari 2024 dan dinyatakan

LULUS

Komite Penguji :


Ketua : Muti'a Maulida, S.Kom., M.T.I.
NIP 198810272019032013

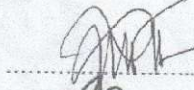
Anggota 1 : Dr. Ir. Yuslena Sari, S.Kom., M.Kom., IPM.
NIP 198411202015042002

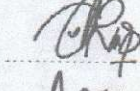
Anggota 2 : Nurul Fathanah Mustamin, S.Pd., M.T.
NIP 199110252019032018

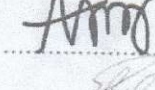
Pembimbing Utama : Andry Fajar Zulkarnain, S.ST., M.T.
NIP 199007272019031018


Pembimbing Pendamping : Eka Setya Wijaya, S.T., M.Kom.
NIP 198205082008011010


.....


.....


.....


.....

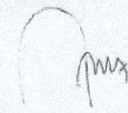

.....

Banjarbaru,04. JAN. 2024.
diketahui dan disahkan oleh:

Wakil Dekan Bidang Akademik
Fakultas Teknik ULM,



Koordinator Program Studi
S-1 Teknologi Informasi,


Andrevan Rizky Baskara, S.Kom., M.Kom.
NIP 199307032019031011

LEMBAR PERSETUJUAN

PERSETUJUAN TUGAS AKHIR
IMPLEMENTASI MODUL *GLOBAL POSITIONING SYSTEM* (GPS) PADA
SISTEM *TRACKING* PENYEBERANGAN KAPAL MOTOR MENGGUNAKAN
PROTOKOL KOMUNIKASI LORA

OLEH
DAFFA CAE FAWWAZ ARYANTA
NIM. 1710817110004

Telah diperiksa dan terpenuhi semua persyaratan akademik, administrasi, dan
disetujui untuk dipertahankan di hadapan dewan penguji

Banjarmasin, 15 Desember 2023

Pembimbing Utama,



Andry Fajar Zulkarnain, S.ST., M.T

NIP. 19900727 201903 1 018

Pembimbing Pedamping,



Eka Setya Wijaya, ST, M. Kom.

NIP. 19820508 200801 1 010

ABSTRAK

Provinsi Kalimantan Selatan merupakan wilayah kepulauan yang ditandai dengan keberadaan sejumlah besar sistem sungai yang mengalir dari daerah pedalaman menuju ke lautan. Di samping memenuhi kebutuhan hidup bagi warganya, Sungai berfungsi sebagai sumber mata pencaharian dan jalur transportasi orang maupun barang. Salah satu bentuk industri jasa angkutan laut adalah penyeberangan menggunakan kapal motor. Kemajuan dan perkembangan teknologi saat ini dapat memudahkan berbagai macam aktivitas masyarakat. Salah satu teknologi tersebut adalah *Internet of Things* (IoT). Teknologi tersebut dimanfaatkan dengan pembuatan sistem yang dapat memantau lokasi dari kapal motor sehingga kebutuhan masyarakat dapat terpenuhi. Maka dibuatlah sistem yang dapat mengetahui lokasi, jarak, kecepatan, dan estimasi waktu kedatangan dari kapal motor. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui akurasi data koordinat *latitude* dan *longitude* kapal motor yang sedang beroperasi pada Sistem *Tracking* Penyeberangan Kapal Motor serta menghitung jarak, kecepatan, dan estimasi waktu kedatangan kapal motor berdasarkan data koordinat GPS pada Sistem *Tracking* Penyeberangan Kapal Motor dan GPS pada *handphone* Android. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan mikrokontroler NodeMCU, dan menggunakan modul NEO-6m dan Lora. Penelitian dilakukan selama 2 hari dan didapatkan akurasi data koordinat *latitude* dan *longitude* kapal motor untuk pengujian pertama sebesar 96.96% dan nilai akurasi untuk pengujian kedua sebesar 93.59%. Pada perhitungan jarak, kecepatan, dan estimasi waktu kedatangan kapal motor didapatkan rata-rata *error* untuk parameter jarak sebesar 4.8%, kecepatan sebesar 32.9%, dan estimasi sebesar 8.1%. Sehingga nilai akurasi untuk parameter jarak sebesar 95.2%, kecepatan sebesar 67.1%, dan estimasi sebesar 91.9%.

Kata Kunci: GPS, *Haversine*, *Internet of Things*, Kapal Motor, Mikrokontroler.

ABSTRACT

South Kalimantan is an archipelagic region characterized by a large number of river systems that flow from the interior to the sea. Rivers function as a source of livelihood and a transportation route for people and goods. Current technological advances and developments is the Internet of Things (IoT). This technology is utilized by creating a system that can monitor the location of motorboats so that community needs can be met. So a system was created that can determine the location, distance, speed and estimated time of arrival of motor boats. This research aims to determine the accuracy of the latitude and longitude coordinate data for motorboats currently operating on the Motorboat Crossing Tracking System and to calculate the distance, speed and estimated time of arrival of motorboats based on GPS coordinate data on the Motorboat Crossing Tracking System and GPS on Android cellphones. This research was carried out using the NodeMCU microcontroller, NEO-6m and Lora modules. The research was carried out for 2 days and it was found that the accuracy of the motor ship's latitude and longitude coordinate data for the first test was 96.96% and the accuracy value for the second test was 93.59%. In calculating the distance, speed, and estimated time of arrival of motor ships, the average error for the distance parameters was 4.8%, speed was 32.9%, and the estimate was 8.1%. So the accuracy value for the distance parameter is 95.2%, speed is 67.1%, and estimation is 91.9%.

.Keywords: *GPS, Haversine, Internet of Things, Microcontrollers, Motor Boats.*

HALAMAN PERSEMBAHAN

Tugas Akhir ini saya persembahkan untuk:

1. Ibu, Adik, serta keluarga tercinta yang selama ini sangat membantu memberikan dukungan, semangat, dan senantiasa mendoakan saya dalam keberlangsungan penyelesaian tugas akhir ini.
2. Bapak Andry Fajar Zulkarnain, S.ST., M.T. selaku Dosen Pembimbing Utama yang juga selalu meluangkan waktunya untuk memberikan arahan, bimbingan, dan dukungan kepada saya dalam proses penyelesaian Tugas Akhir.
3. Bapak Eka Setya Wijaya, S.T., M.Kom. selaku Dosen Pembimbing Pendamping sekaligus Dosen Pembimbing Akademik yang juga selalu meluangkan waktunya untuk memberikan arahan, bimbingan, dan dukungan kepada saya dalam proses penyelesaian Tugas Akhir.
4. Dan seluruh teman-teman angkatan 2017 Program Studi Teknologi Informasi FT ULM terkhususkan kepada seluruh teman-teman *Cyber Crime* yang selalu memberikan dukungan, motivasi, kritik dan saran selama proses penyelesaian Tugas Akhir.

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji dan syukur kehadirat Allah SWT yang telah memberikan kesehatan dan kekuatan kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul “**Implementasi Modul *Global Positioning System (GPS)* pada Sistem *Tracking* Penyeberangan Kapal Motor Menggunakan Protokol Komunikasi Lora**”. Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat kelulusan untuk memperoleh gelar Sarjana Strata-1 pada Program Studi Teknologi Informasi Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat (ULM) Banjarmasin.

Selama berlangsungnya penelitian ini, peneliti mendapatkan banyak arahan, bantuan, binaan, saran dan kritik sehingga penyusunan laporan ini telah sampai ke tahap penyelesaian. Peneliti sangat bersyukur dan mengucapkan banyak terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu, terutama kepada:

1. Bapak Andry Fajar Zulkarnain, S.ST., M.T. selaku Dosen Pembimbing Utama yang telah banyak membantu dan memberikan bimbingan kepada peneliti selama melaksanakan penelitian dalam proses penyelesaian Tugas Akhir.
2. Bapak Eka Setya Wijaya, S.T., M.Kom. selaku Dosen Pembimbing Pendamping sekaligus Dosen Pembimbing Akademik yang telah banyak membantu dan memberikan bimbingan kepada peneliti selama melaksanakan penelitian dalam proses penyelesaian Tugas Akhir.
3. Bapak Andreyan Rizky Baskara, S.Kom, M.Kom selaku Koordinator Program Studi Teknologi Informasi yang telah memberikan kesempatan kepada peneliti untuk menyelesaikan Tugas Akhir dan membantu keberlangsungan proses penelitian dalam hal administrasi.
4. Seluruh Dosen beserta Staf Program Studi Teknologi Informasi yang turut membantu dan mengarahkan dalam memecahkan kendala yang dihadapi peneliti selama proses penyelesaian Tugas Akhir.

Akhir kata, peneliti mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah turut serta membantu dalam penyelesaian program dan penelitian laporan ini yang tidak bisa disebutkan satu per satu. Peneliti mengharapkan saran dan kritik demi perbaikan dan penyempurnaan jika terdapat

kekurangan. Semoga laporan ini dapat bermanfaat dan dipergunakan sebagaimana mestinya, Aamiin.

Banjarmasin, Desember 2023

A handwritten signature in black ink, consisting of stylized initials and a surname, positioned above the printed name.

Daffa Cae Fawwaz Aryanta

NIM. 1710817110004

DAFTAR ISI

LEMBAR PERNYATAAN.....	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
LEMBAR PERSETUJUAN.....	v
ABSTRAK.....	v
ABSTRACT.....	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Batasan Masalah.....	5
1.4 Tujuan Penelitian.....	5
1.5 Manfaat Penelitian.....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	8
2.1 Landasan Teori	8
2.1.1 Tracking	8
2.1.2 Internet of Things (IoT)	8
2.1.3 Hardware (Perangkat Keras).....	9
2.1.4 Software (Perangkat Lunak)	12
2.2 Penelitian Terkait	13
2.3 Kerangka Pemikiran	15
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	15
3.1 Alat dan Bahan	15
3.2 Lokasi dan Objek Penelitian.....	16
3.3 Teknik Pengumpulan Data	16

3.4 Alur Penelitian.....	17
3.4.1 Identifikasi Masalah.....	18
3.4.2 Studi Literatur.....	18
3.4.3 Perancangan Perangkat Keras dan Perangkat Lunak.....	18
3.4.4 Pengujian Sistem.....	22
3.4.5 Pengambilan Data.....	24
3.4.6 Pengolahan Data dan Analisis.....	25
3.4.7 Kesimpulan.....	26
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	27
4.1 Hasil Pengujian.....	27
4.1.1 Pengujian Perangkat Keras.....	27
4.1.2 Pengujian Parameter Jarak, Kecepatan, dan Estimasi Kedatangan.....	30
4.2 Pembahasan.....	32
4.2.1 Implementasi Perangkat Keras.....	32
4.2.2 Implementasi Perangkat Lunak.....	33
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	44
5.1 Kesimpulan.....	44
5.2 Saran.....	44
DAFTAR PUSTAKA.....	46
LAMPIRAN.....	49

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Spesifikasi NodeMCU	10
Tabel 2. 2 Spesifikasi GPS NEO-6M.....	11
Tabel 2. 3 Penelitian Terkait	13
Tabel 3. 1 Pengujian Longitude dan Latitude GPS pada kapal dengan GPS Handphone	23
Tabel 3. 2 Perhitungan Akurasi Jarak, Kecepatan, dan Estimasi waktu kedatangan	24
Tabel 4. 1 Hasil pengujian modul GPS pada kapal KM. Barito Usaha 1	28
Tabel 4. 2 Hasil pengujian modul GPS pada kapal KM. Misbahul Munir	29
Tabel 4. 3 Hasil perhitungan Formula Haversine pada aplikasi MIT App Inventor	31

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Jarak antar dermaga Banjar Raya dan Saka Kajang.....	2
Gambar 1. 2 Jumlah Motor Penyeberangan Kapal Motor Saka Kajang - Banjar Raya Tahun 2020-2022	2
Gambar 1. 3 Peletakkan Alat Pemancar (Transmitter)	4
Gambar 1. 4 Peletakkan Alat Penerima (Receiver)	4
Gambar 2. 1 Long Range (LoRa).....	9
Gambar 2. 2 NodeMCU	10
Gambar 2. 3 GPS NEO-6M	11
Gambar 2. 4 Kerangka Pemikiran.....	15
Gambar 3. 1 Kapal Motor yang Beroperasi	16
Gambar 3. 2 Alur Penelitian.....	17
Gambar 3. 3 Alat pemancar (<i>Transmitter</i>) yang akan dirancang.....	19
Gambar 3. 4 Alat penerima (<i>Receiver</i>) yang akan dirancang	19
Gambar 3. 5 Use Case Diagram User	20
Gambar 3. 6 Activity Diagram User Tracking.....	20
Gambar 3. 7 Tampilan Dashboard Sistem User.....	21
Gambar 3. 8 Alur Pengujian Alat Transmitter	22
Gambar 3. 9 Alur Pengujian Alat Receiver	23
Gambar 3. 10 Koneksi Pengambilan Data	24
Gambar 4. 1 Gambar Rangkaian Transmitter	32
Gambar 4. 2 Gambar Rangkaian Receiver.....	33
Gambar 4. 3 Menambahkan library dan deklarasi variabel alat transmitter	34
Gambar 4. 4 Perbedaan Kode Antara Transmitter 1 dan 2	34
Gambar 4. 5 Baris kode void setup()	35
Gambar 4. 6 Baris kode void loop().....	36
Gambar 4. 7 Serial.print dan pengiriman data ke LoRa Receiver	36
Gambar 4. 8 Menambahkan library dan deklarasi variabel alat transmitter	37
Gambar 4. 9 Membuat application pada Antares.....	39
Gambar 4. 10 Membuat device pada Antares	40
Gambar 4. 11 Membuat New Project di MIT App Inventor.....	40
Gambar 4. 12 Membuat New Project di MIT App Inventor.....	41

Gambar 4. 13 Tampilan Designer Project.....	41
Gambar 4. 14 Tampilan Blocks Project	42
Gambar 4. 15 Tampilan Dashboard Sistem	42

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Pernyataan Kesediaan Membimbing Tugas Akhir.....	50
Lampiran 2. Data Pengujian Modul GPS Neo-6M Kapal 1	52
Lampiran 3. Data Pengujian Modul GPS Neo-6M Kapal 2	52
Lampiran 4. Implementasi Kode Transmitter Kapal 1.....	54
Lampiran 5. Implementasi Kode Transmitter Kapal 2.....	57
Lampiran 6. Implementasi Kode Receiver Kapal.....	61
Lampiran 7. Implementasi Blocks MIT App Inventor.....	64

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Nama Lengkap : Daffa Cae Fawwaz Aryanta
Nama Panggilan : Daffa
TTL : Banjarmasin, 16 Juli 2000
Alamat : Komp. Keruing Indah Jl. Merpati No. 14/S Desa
Semangat Dalam, Kec. Alalak, Kab. Barito Kuala
Agama : Islam
Kewarganegaraan : Indonesia
Pekerjaan : Mahasiswa
Nama Orang Tua : Ayah : (Alm.) Heru Suprapdito
: Ibu : Lidya Anjarini
Anak ke- : 1 dari 2 bersaudara
Riwayat Pendidikan :

- SDN Purwosari I-1 / SDN Telaga Biru 1
- SMP Negeri 33 Banjarmasin
- SMA Negeri 1 Alalak
- S1 Teknologi Informasi Universitas
Lambung Mangkurat, Banjarmasin