

# Pelacakan Perahu Masyarakat Yang Mengalami Kondisi Darurat Di Perairan Sipora Utara Kab. Kepulauan Mentawai Berbasis *Internet Of Things*

Ataul Mujib<sup>1\*</sup>, Ramiati<sup>2</sup>, Yulindon<sup>3</sup> dan Rikki Vitria<sup>4</sup>

<sup>123</sup> Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Padang, Jl. Limau Manih Padang, 25164, Indonesia

\* Corresponding Author: [mujibataul@gmail.com](mailto:mujibataul@gmail.com), [rikkivitria@pnp.ac.id](mailto:rikkivitria@pnp.ac.id)

**Abstrak** - Teknologi dalam pencarian dan pertolongan sudah semakin berkembang saat ini, khususnya pada sistem deteksi dini. Basarnas sendiri selaku leading sector dalam pencarian dan pertolongan sudah menggunakan alat komunikasi deteksi dini bernama Radio Beacon untuk respon cepat pencarian dan pertolongan terhadap terjadinya kecelakaan pesawat udara, kapal, dan kondisi membahayakan manusia. Namun pada pengaplikasiannya di lapangan sistem deteksi dini ini belum tersentuh oleh masyarakat lokal terutama karena harganya yang masih terbilang mahal dan sosialisasi akan pentingnya keselamatan itu sendiri belum maksimal di masyarakat. Dari permasalahan tersebut paper ini merancang sebuah alat pelacak yang bekerja layaknya *Radio Beacon* dimana saklar akan mengaktifkan perangkat Arduino, modul GPS dan modul SIM800L. Modul GPS menerima koordinat lokasi untuk selanjutnya diolah Arduino dan dikirimkan menggunakan modul SIM800L ke Firebase serta notifikasi akan diterima *smartphone* dan lokasi dapat dipantau melalui aplikasi android yang dibuat menggunakan *platform* MIT App Inventor. Dari hasil pengujian didapatkan proses pengiriman data awal mulai dari saklar diaktifkan sampai notifikasi diterima *smartphone* terjadi delay 70 detik sedangkan pada proses perulangan pengiriman data terjadi delay antara 10 - 35 detik dari yang telah diatur pada program perulangan setiap 50 detik.

**Kata kunci:** Alat Pelacak, Arduino, SIM800L, Firebase, MIT App Inventor

*Abstract* - Technology in search and rescue has been growing at this time, especially in early detection systems. Basarnas as the leading sector in search and rescue, has used an early detection communication tool called Radio Beacon to quick response search and rescue for aircraft and ship accidents, and conditions that endanger humans. However, in its application in the field, this early detection system has not been touched by the local community, especially because the price is still relatively expensive and the socialization of the importance of safety itself has not been maximized in the community. From these problems, this paper designs a tracking device that works like a Radio Beacon where the switch will activate the Arduino device, GPS module and SIM800L module. The GPS module receives the location coordinates to be further processed by Arduino and sent using the SIM800L module to Firebase and notifications is received by the smartphone and the location can be monitored through an android application created using the MIT App Inventor platform. From the test results, it is found that the initial data transmission process starts from the switch is activated until the notification is received by the smartphone, a delay of 70 seconds occurs while in the process of repeating sending data there is a delay between 10-35 seconds from what has been set in the program looping every 50 seconds.

**Keywords:** Tracking Device, Arduino, SIM800L, Firebase, MIT App Inventor

© 2022 Elektron Jurnal Ilmiah

## I. PENDAHULUAN

Teknologi dalam pencarian dan pertolongan atau biasa disebut SAR (*Search and Rescue*) sudah semakin berkembang saat ini, khususnya pada sistem deteksi dini. Basarnas sendiri selaku leading sector dalam pencarian dan pertolongan sudah menggunakan alat komunikasi deteksi dini bernama *Radio Beacon* untuk mempercepat pencarian dan pertolongan terhadap terjadinya kecelakaan pesawat udara, kapal, serta kondisi membahayakan manusia. *Radio Beacon* sendiri terdiri dari *Emergency Locator Transmitter* (ELT) yang dipasang di pesawat, *Emergency Position*

*Indicating Radio Beacon* (EPIRB) untuk di kapal, dan *Personal Locator Beacon* (PLB) untuk perorangan. Namun pada pengaplikasiannya di lapangan sistem deteksi dini ini belum tersentuh oleh masyarakat lokal terutama karena harganya yang masih terbilang mahal dan sosialisasi akan pentingnya keselamatan itu sendiri belum maksimal, Di mentawai sendiri khususnya perairan sipora utara, kecelakaan kapal sudah menjadi perhatian khusus. Menurut data operasi dari Kantor Pencarian dan Pertolongan Mentawai kecelakaan kapal mati mesin total 8 operasi di tahun 2020 dan 8 operasi di tahun 2021. Basarnas sendiri mempunyai tuntutan

waktu respon 28 menit, artinya dimulai dari waktu terima info kejadian Basarnas harus sudah keluar dari kantor sebelum 28 menit itu sendiri. Hal ini tentunya menjadi perhatian khusus bagi Basarnas saat terima info seringkali pelapor hanya menyebutkan disekitaran lokasi sehingga harus menentukan perkiraan titik koordinat dengan info yang terbatas.

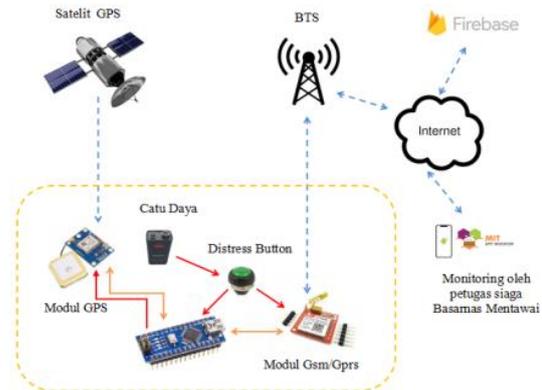
Untuk mencari solusi dari permasalahan ini, telah dilakukan penelitian oleh [1] dan [2]. Pada penelitian yang dilakukan oleh [2] didesain sebuah *prototype* sistem kendali dan pelacakan pada mesin *boat*, implementasi dilakukan pada sebuah *boat* kontrol jarak jauh yang dilengkapi mikrokontroler Arduino dan sistem komunikasi *bluetooth*, sistem yang dirancang belum memanfaatkan *database* sehingga hanya terbatas pada satu perangkat. Penelitian berikutnya lebih dikembangkan lagi oleh [3] rancang bangun sistem untuk memantau posisi dan kecepatan kapal, sistem yang dibuat sudah menggunakan *database* dan dilengkapi mikrokontroler Arduino dan NodeMCU ESP 8266. Penelitian selanjutnya dilakukan oleh [4] dirancang sebuah sistem yang dapat memantau nelayan yang sedang berlayar. Penelitian ini merancang aplikasi berbasis *website* yang dapat memantau kapal nelayan yang sedang berlayar, posisi kapal ditangkap oleh modul GPS, komunikasi antara kapal dan stasiun penerima menggunakan modul NRF24, modul SIM800I untuk mengirimkan data ke *database* dan web aplikasi. Saat tombol panik ditekan ikon kapal pada aplikasi *monitoring* akan berubah warna sehingga petugas harus selalu memperhatikan secara berkala. Penelitian yang pernah dilakukan oleh [5],[6] dan [7] juga berkaitan dengan sistem monitoring dan pelacakan posisi namun implementasinya pada kendaraan darat. Penelitian oleh [7] merancang *gps tracking* untuk penyewaan kendaraan bermotor, sistem pemantauan akan menampilkan keberadaan sepeda motor secara *realtime* dengan memanfaatkan *platform* Firebase pada *website* yang telah dirancang khusus. Pada penelitian ini Arduino tidak berkomunikasi langsung ke Firebase, komunikasi dilakukan dengan melibatkan pihak ketiga yaitu *webserver*.

Dari identifikasi penelitian - penelitian di atas paper ini akan mengembangkan alat pelacak posisi dengan judul "Pelacakan Posisi Perahu Masyarakat Yang Mengalami Kondisi Darurat di Perairan Sipora Utara Kab. Kepulauan Mentawai Berbasis IoT (*Internet of Things*)", alat ini akan bekerja layaknya Radio Beacon dimana hanya diaktifkan saat terjadi kondisi darurat. Sistem pemantauan yang dikembangkan dilengkapi notifikasi yaitu ketika alat pelacak diaktifkan maka notifikasi kondisi darurat dan posisi perahu akan diterima di smartphone petugas siaga Kantor Sar Mentawai. Komunikasi antara Arduino dan Firebase pada alat pelacak ini juga diprogram saling berhubungan tanpa bantuan pihak ketiga.

## II. METODE

### A. Analisis arsitektur

Analisis arsitektur merupakan tahap dimana dipaparkan sistem kerja alat yang akan dibangun secara umum.



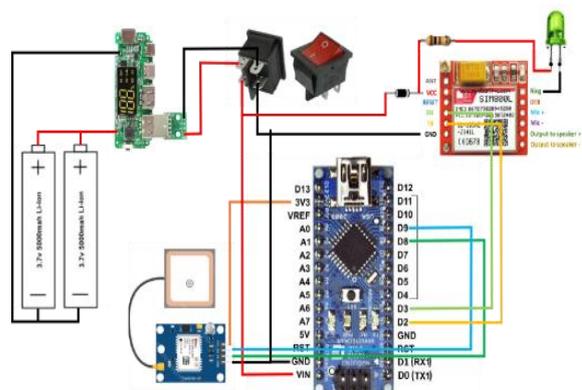
Gambar 1. Sistem Kerja Alat Pelacak

Pada gambar 1 di atas dapat dilihat bagaimana sistem kerja alat pelacak posisi, catu daya terhubung ke saklar sehingga saat ditekan akan mengaktifkan perangkat Arduino, modul GPS dan modul SIM800I.

Modul GPS menerima koordinat lokasi untuk selanjutnya diolah Arduino dan dikirimkan menggunakan modul SIM800I ke Firebase serta notifikasi diterima smartphone dan lokasi dapat dipantau melalui aplikasi android yang dibuat menggunakan *platform* MIT App Inventor.

### B. Perancangan hardware

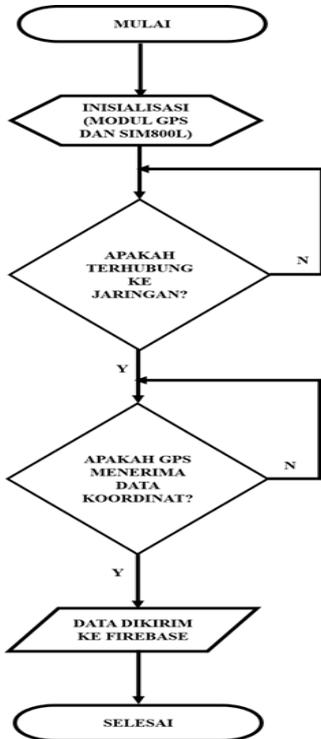
Pada perancangan *hardware* digambarkan secara detail rangkaian antara perangkat yang saling terhubung dan fungsi dari masing - masing modul.



Gambar 2. Rangkaian hardware

Pada gambar 2 di atas dapat dilihat modul - modul yang digunakan untuk merancang sebuah alat pelacak. Arduino sebagai pusat kendali, titik koordinat lokasi yang ditangkap oleh modul gps selanjutnya akan

dikirim ke Firebase menggunakan modul SIM800L. Pada rangkaian dapat dilihat saklar untuk mengaktifkan dan memutus daya ke semua modul secara manual.

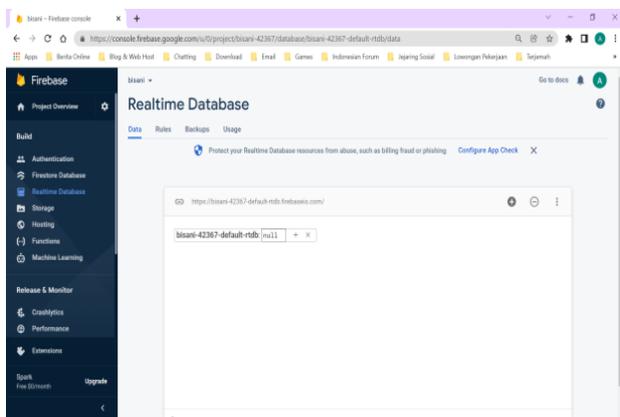


Gambar 3. Flowchart hardware

Pada gambar 3 diatas dapat dilihat proses kerja rangkaian hardware tahap demi tahap, hal ini dilakukan untuk memudahkan saat membuat program Arduino.

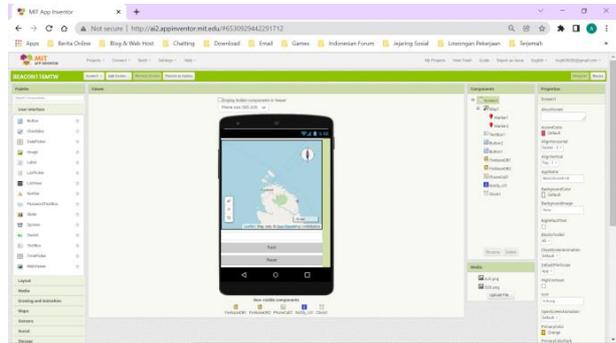
C. Perancangan software

Pada tahap perancangan software dilakukan proses pembuatan realtime database pada platform Firebase, selanjutnya pada platform MIT App Inventor dilakukan desain antarmuka aplikasi, pembuatan flowchart cara kerja aplikasi agar pemrograman menjadi lebih mudah.



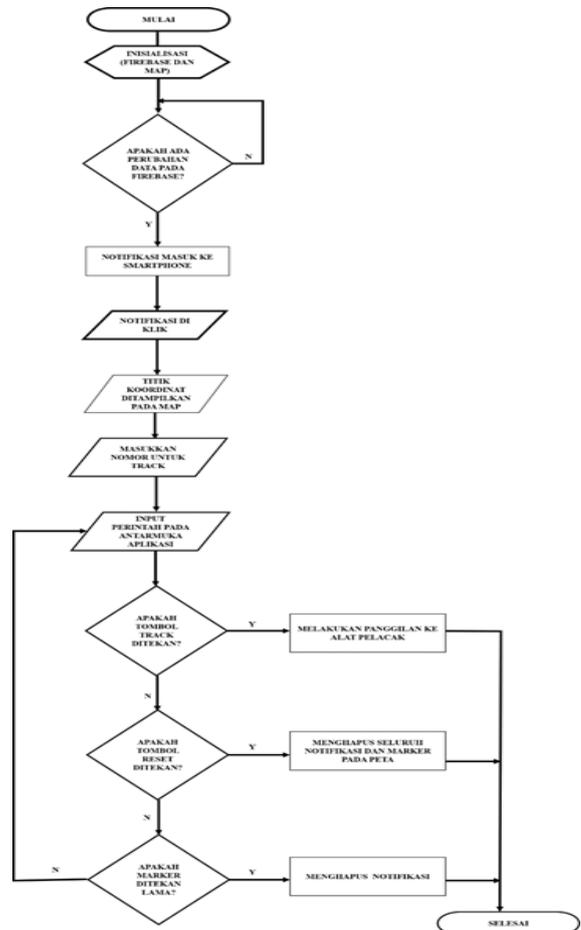
Gambar 4. Pembuatan realtime database

Pada gambar 4 di atas dapat dilihat pembuatan realtime database pada platform Firebase, output dari proses ini akan didapatkan token dan link yang nantinya akan dimasukkan pada program Arduino dan desain aplikasi MIT App Inventor sehingga saling terhubung.



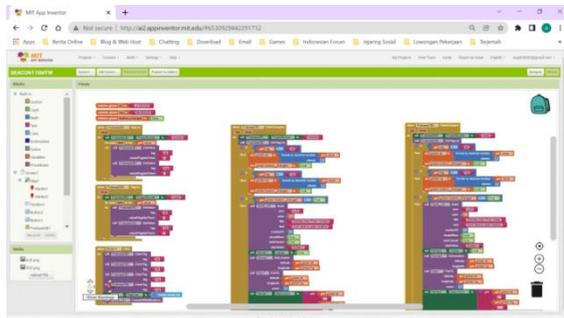
Gambar 5. Desain antarmuka

Pada gambar 5 diatas dapat dilihat proses desain antarmuka aplikasi yang akan kita gunakan, tampilan peta, kolom dan tombol yang akan digunakan, sensor yang terhubung ke smartphone serta proses input token dan link Firebase yang telah dibuat sebelumnya.



Gambar 6. Flowchart aplikasi MIT App Inventor

Pada gambar 6 di atas dapat dilihat proses tahapan penggunaan aplikasi, hal ini dilakukan untuk memudahkan tahap pembuatan blok program.



Gambar 7. Blok program aplikasi

Dapat dilihat pada gambar 7 pada platform MIT App Inventor kita cukup menyusun blok - blok program agar aplikasi dapat bekerja sesuai rancangan tanpa harus menulis kode program dengan bahasa tertentu.

#### D. Implementasi

Pada tahapan ini ditampilkan hasil implementasi antarmuka serta rincian kebutuhan alat dan bahan untuk implementasi alat.

Tabel 1 Bahan dan Alat Pelacak Posisi

No.	Bahan	Spesifikasi
1.	Arduino	Arduino Nano
2.	Modul GPS	GPS U blox Neo 6M
3.	Modul SIM	SIM 800I V.1
4.	Modul Catul Daya	5V 2.4A
5.	Baterai	3.7 V 2100 mAh

Dari tabel 1 dapat dilihat kebutuhan bahan dan alat pelacak posisi. Arduino Nano sebagai pengendali sistem, GPS Ublox Neo 6M untuk menangkap titik koordinat lokasi, SIM800I untuk mengakses jaringan internet, baterai 3.7 V 2100mAh yang dirangkai dengan modul 5V 2.4 A sebagai catu daya dan saklar sebagai kontrol catu daya.



Gambar 8. Implementasi antarmuka

Pada gambar 8 dapat dilihat hasil implementasi antarmuka, tampilan aplikasi dalam kondisi tidak menerima notifikasi darurat sehingga tidak mendeteksi posisi perahu masyarakat.



Gambar 9. Implementasi alat

Pada gambar 9 dapat dilihat hasil implementasi alat yang dirancang telah dikemas dengan memanfaatkan sebuah wadah transparan untuk memudahkan dalam pengamatan kondisi modul - modul melalui LED indikator.

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian secara langsung merupakan langkah untuk menilai sejauh mana kinerja alat apakah dapat bekerja sesuai rancangan atau terdapat kendala sehingga dapat langsung dicarikan solusinya.



Gambar 10. Lokasi pengujian

Pada gambar 10 di atas dapat dilihat kotak merah merupakan lokasi pengujian alat pelacak. Penentuan lokasi pengujian didasari pada seringnya masyarakat melintasi area tersebut baik untuk memancing maupun berkunjung ke pulau - pulau sekitar.

Tabel 2 Pengujian Modul SIM800I

Data	Alat Pelacak 1	Alat Pelacak 2
1.	11	8
2.	14	8
3.	12	9
4.	12	9

5.	10	8
6.	10	9
7.	13	10
8.	14	12

Pada tabel 2 dapat dilihat hasil pengujian kualitas sinyal modul SIM8001 dimana kualitas sinyal alat pelacak 1 lebih baik daripada alat pelacak 2. Dari data manual SIM8001 sendiri nilai kualitas sinyal antara 0 - 31 dimana 31 merupakan kategori *excellent*.

*Time to First Fix* (TIFF) merupakan parameter penting dari GPS, yaitu sejauh mana kecepatan modul gps mengakses data almanac dan emepheris dari satelit [8]. Kedua GPS pada alat pelacak yang digunakan memiliki TIFF paling lama 60 detik saat pertama kali diaktifkan jika sebelumnya tidak aktif untuk waktu yang lama, untuk pengaktifan selanjutnya didapatkan TIFF kurang dari 27 detik.

Tabel 3 Hasil Pembacaan GPS

Data	Alat 1		Alat 2	
	Lat	Lng	Lat	Lng
1.	-1.943930	99.553360	-1.942662	99.552132
2.	-1.943799	99.553215	-1.942536	99.551979
3.	-1.943642	99.553055	-1.942410	99.551865
4.	-1.943501	99.552933	-1.942295	99.551765
5.	-1.943361	99.552803	-1.942200	99.551628
6.	-1.943223	99.552689	-1.942067	99.551514
7.	-1.943093	99.552589	-1.941922	99.551399

Pada tabel 3 di atas merupakan hasil pengujian GPS, pengambilan data pada lokasi yang sama didapatkan hasil berbeda. Hal ini bisa dipengaruhi oleh posisi satelit yang berubah karena waktu pengambilan data yang berbeda.

Tabel 4 Uji Pengiriman Data Awal GPS

Alat Pelacak	Saklar diaktifkan bersamaan pukul 06:01:46			
	Lat	Lng	Terima	Delay
Alat 1	-1.941905	99.531441	06:02:58	70 detik
Alat 2	-1.941916	99.531418	06:02:58	70 detik

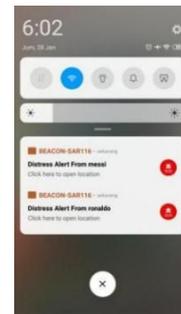
Pada tabel 4 dapat dilihat lama penundaan proses pengiriman data awal mulai dari saklar diaktifkan hingga data awal GPS diterima. Hal ini dipengaruhi oleh waktu TIFF GPS selama 60 detik saat pertama kali diaktifkan jika sebelumnya tidak aktif untuk waktu yang lama.

Tabel 5 perulangan Pengiriman Data

Keterangan	Data Alat 1 Mulai Pukul 06:08:32			
	Lattitude,Longitude	Terima	Delay	
	-1.941054,99.530731	06:09:41	69 detik	
	-1.940932,99.530647	06:10:53	72 detik	
	-1.940819,99.530502	06:12:09	76 detik	
	-1.940704,99.530502	06:13:11	62 detik	
Jarak penundaan dan pengulangan	Data Alat 2 Mulai Pukul 06:08:23			
	Lattitude,Longitude	Terima	Delay	
	-1.941084,99.530754	06:09:33	70 detik	

diatur setiap 50 detik	-1.940953,99.530670	06:10:46	73 detik
	-1.940838,99.530579	06:12:09	83 detik
	-1.940713,99.530510	06:13:11	62 detik

Dari tabel 5 di atas dapat dilihat terjadi delay pada proses perulangan pengiriman data antara 10 - 35 detik dari yang telah diatur pada program yaitu perulangan setiap 50 detik.



Gambar 11. Notifikasi pada smartphone

Pada gambar 11 di atas dapat di lihat saat alat pelacak diaktifkan maka notifikasi akan masuk ke smartphone. Selanjutnya saat notifikasi ditekan maka layar akan membuka antarmuka aplikasi seperti pada gambar 12.



Gambar 12. Antarmuka aplikasi

Pada gambar 12 dapat dilihat antarmuka aplikasi, saat ikon merah disentuh maka kotak deskripsi akan menampilkan nama pemilik alat, lokasi, waktu terima info dan nomor pemilik. Nomor pemilik ini fungsinya saat telah menerima info kita ketik pada kolom dan selanjutnya saat tombol *tracked* ditekan maka smartphone akan melakukan panggilan ke alat pelacak tersebut, saat panggilan masuk akan mengaktifkan LED hijau pada alat sehingga pemilik juga mengetahui bahwa posisinya telah terlacak dan tim penyelamat akan segera ke lokasi. Tombol reset sendiri pada antarmuka berfungsi untuk menghapus data pada *database* yang telah diterima jika telah selesai dilakukan tindak lanjut.

## IV. KESIMPULAN

Kesimpulan dari pengujian ini yaitu saat saklar diaktifkan, Arduino, modul GPS dan modul SIM8001 akan aktif. Modul GPS akan menerima data titik koordinat lokasi yang akan dikirimkan ke *database* menggunakan modul SIM8001, selanjutnya data yang masuk ke Firebase juga akan tampil pada smartphone berupa notifikasi. Pada saat notifikasi disentuh layar akan membuka antarmuka aplikasi dan menampilkan posisi alat pelacak. Kedua GPS pada alat pelacak yang digunakan memiliki TTF paling lama 60 detik saat pertama kali diaktifkan jika sebelumnya tidak aktif untuk waktu yang lama, untuk pengaktifan selanjutnya didapatkan TTF kurang dari 27 detik. Pada proses pengiriman data awal mulai dari saklar diaktifkan sampai notifikasi diterima *smartphone* terjadi delay 70 detik sedangkan pada proses perulangan pengiriman data terjadi delay antara 10 - 35 detik dari yang telah diatur pada program yaitu perulangan setiap 50 detik.

Untuk beberapa tahun kedepan modul SIM8001 mungkin akan mulai ditinggalkan, hal ini tentunya menjadi peluang untuk pengembangan alat lebih lanjut dalam mengakses jaringan baik menggunakan modul 4G LTE ataupun sistem komunikasi nirkabel LoRa (*long range*) yang sedang banyak dikembangkan untuk IoT.

dan U-blox Neo-M8N pada Navigasi Quadcopter,” *Elektron Jurnal Ilmiah*, vol. 12, 2020.

## REFERENSI

- [1] M. E. Apriyani, R. Giovanny, dan P. Y. Haris, “Sistem Pelacakan Posisi Kapal Berbasis Mobile NAdroid dan Web Server,” Politeknik Negeri Batam, 2012.
- [2] R. E. Saputra, S. Aulia, dan S. Rangkuti, “Desain Prototype Sistem Kendali dan Pelacakan Pada Mesin Boat,” *Jurnal Rekayasa Elekrika*, vol. 17, no. 2, Jun. 2021, doi: 10.17529/jre.v17i2.19900.
- [3] D. Kecepatan Kapal Secara Online *et al.*, “Rancang Bangun Sistem Monitoring Posisi,” *Jurnal Teknik Elektro dan Komputer TRIAC*, vol. 8, pp. 7–14, 2021, [Online]. Available: <https://journal.trunojoyo.ac.id/triac>
- [4] A. Budiman and T. Suryana, “Sistem Monitoring Keamanan Pelayaran Nelayan Berbasis Internet Of Things,” Universitas Komputer Indonesia, 2019.
- [5] G. Sandika, T. Suryana, M.Kom, “Aplikasi Pelacakan Posisi Kendaraan Menggunakan Teknologi Gps Dan Gsm Berbasis Android,” Universitas Komputer Indonesia, 2022.
- [6] D. A. Rahayu and R. Kosasih, “APLIKASI SISTEM LACAK KENDARAAN BERBASIS ANDROID MENGGUNAKAN ARDUINO UNO DAN MODUL SIM808,” *Jurnal Ilmiah Teknologi dan Rekayasa*, vol. 23, no. 1, pp. 55–64, 2018, doi: 10.35760/tr.2018.v23i1.2451.
- [7] Y. Pratama, D. N. Ramadan, S. Pd, dan T. N. Damayanti, “Perancangan Gps Tracking Untuk Penyewaan Kendaraan Bermotor,” Universitas Telkom, 2020.
- [8] J. Teknik Elektro, P. Negeri Padang Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Padang, J. Limau, and K. Kunci, “Komparasi Akurasi Global Positioning System (GPS) Receiver U-blox Neo-6M