
Implementasi IoT Sebagai Sistem Monitoring Pelayaran Speed Boat Secara Real Time Berbasis Mikrokontroler

Muhammad Shofi Ramadhan¹, Hadriansa², Hafizhan Zulhilm^{3*}

^{1,2,3*}Teknik Informatika, STMIK PPKIA Tarakanita Rahmawati, Tarakan, Kalimantan Utara
Email: ^{1*}shofi@gmail.com, ²ansar@ppkia.ac.id, ³fizan@ppkia.ac.id

Abstrak

Pemantauan situasi dan kondisi pada transportasi sungai secara jarak jauh merupakan hal penting dalam dunia transportasi khususnya pada Speed Boat. Saat ini untuk melihat posisi keberadaan Speed Boat biasanya masih menggunakan komunikasi radio. Penelitian ini menggunakan beberapa tahapan penelitian yaitu studi literatur, analisa kebutuhan perangkat, implementasi, dan uji coba. Penelitian ini menggunakan perangkat yang dapat melacak pelayaran Speed Boat dengan menggunakan mikrokontroler Arduino Mega dan modul GSM SIM800L EVB v2.0 untuk mengirimkan data ke web server dan modul GPS UBlox Neo 7M untuk mendapatkan titik koordinat serta tilt sensor untuk mendeteksi kemiringan Speed Boat. Alat yang dibuat terintegrasi dengan website sebagai pemantau. Hasil dari penelitian ini adalah perangkat dapat bekerja dengan baik saat pelayaran dari Kota Tarakan menuju Tanjung Selor. Informasi posisi kapal dari modul GPS menggunakan jaringan GPRS dapat terkirim dengan baik pada web server. Hanya saja apabila diluar jangkauan sinyal jaringan, data tidak dapat terkirim ke web server. Aplikasi Web yang dibuat dapat menampilkan posisi keberadaan Speed Boat secara real time.

Kata Kunci: Monitoring, Speed Boat, Mikrokontroler, GPS.

Implementation of IoT as a Microcontroller-Based Real Time Speed Boat Delivery Monitoring System

Abstract

Remote monitoring of the situation and conditions in river transportation is crucial, especially for Speed Boats. Currently, the position of a Speed Boat is typically monitored using radio communication. This study involves several research stages, including literature review, device requirement analysis, implementation, and testing. The study uses a device to track the Speed Boat's journey with an Arduino Mega microcontroller, a GSM SIM800L EVB v2.0 module for sending data to a web server, a GPS UBlox Neo 7M module to obtain coordinates, and a tilt sensor to detect the Speed Boat's inclination. The created device is integrated with a website for monitoring. The results show that the device works well during the voyage from Tarakan City to Tanjung Selor. The position information from the GPS module is successfully sent via the GPRS network to the web server. However, if the signal is out of range, the data cannot be transmitted to the web server. The web application can display the real-time location of the Speed Boat.

Keywords: Monitoring, Speed Boat, Microcontroller, GPS.

I. PENDAHULUAN

Berdasarkan letak geografis Provinsi Kalimantan Utara terdapat banyak sungai-sungai yang menghubungkan satu daerah dengan daerah lainnya sehingga dibutuhkan sebuah transportasi oleh masyarakat Kalimantan Utara yaitu transportasi sungai. Transportasi sungai diperlukan sebagai sarana transportasi baik angkutan penumpang maupun angkutan barang agar dapat menyeberangi sungai menuju daerah lainnya seperti Kabupaten Bulungan, Malinau, dan Tana Tidung.

Pemantauan posisi pelayaran pada transportasi sungai secara jarak jauh merupakan hal penting dalam dunia transportasi khususnya pada speedboat. Hal ini agar dapat mendeteksi posisi keberadaan speedboat selama berlayar. Masalah yang terjadi adalah ketidakakuratan dalam pendeteksian posisi keberadaan speedboat dari informasi yang diberikan oleh Anak Buah Kapal (ABK) speedboat kepada pihak pemantau karena disebabkan masih menggunakan komunikasi radio untuk melaporkan posisi, kondisi dan situasi speedboat yang mereka gunakan. Oleh karena itu, berdasarkan data pemantauan manual yang sifatnya masih manusiawi

hanya akan melaporkan bila terjadi kecelakaan dan penanganan pun terkadang terlambat karena dibutuhkan waktu pencarian titik lokasi speedboat oleh tim penyelamat untuk sampai ke lokasi keberadaan speedboat. Masalah ini perlu ditangani seiring dengan kemajuan dan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi terkini.

Internet of Things atau IoT dikenal mulai tahun 1999 yang disebutkan pertama kali oleh Kevin Ashton, *cofounder and executive director of the Auto-ID Center di MIT*. Dalam pernyataannya yaitu dimana bukan hanya smartphone atau komputer saja yang dapat terkoneksi dengan internet [1]. Dengan memanfaatkan teknologi Internet of Things (IoT) maka penulis ingin mengusulkan sebuah alat yang dapat melakukan monitoring speedboat secara real time agar memudahkan pihak pemantau dalam mengetahui posisi titik koordinat speedboat saat berlayar. Pada penelitian ini akan menggunakan sistem navigasi GPS (Global Positioning System) berbasis satelit untuk mengetahui lokasi titik koordinat dimana speedboat berada dan modul GSM (Global System for Mobile Communications) untuk mengirimkan lokasi berupa data latitude dan longitude ke server menggunakan jalur internet.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Mujib, dkk mengenai pelacakan perahu Masyarakat yang mengalami kondisi darurat di perairan sipora utara kab. Kepulauan Mentawai berbasis internet of things membuat alat pelacak seperti radio beacon menggunakan Arduino, gps, dan modul SIM8001 yang masih menghasilkan delay notifikasi sebanyak 70 detik [2].

Pada penelitian yang dilakukan oleh M Zain A I, dkk dengan judul Rancang Bangun GPS Tracker pada Perahu Nelayan Berbasis Internet of Things (IoT), dalam penelitian ini memanfaatkan fungsi smartphone dan juga gps melalui aplikasi blynk yang bisa memonitoring dengan hasil keakuratan penentuan lokasi sebesar 90% [3].

Penelitian yang dilakukan oleh Putra, dkk pada tahun 2021 mengungkapkan bahwa beberapa sistem keamanan yang telah dikembangkan sebelumnya masih memiliki sejumlah kelemahan. Misalnya, penggunaan SMS memerlukan pulsa, teknologi pengenalan wajah (face recognition) masih membutuhkan kontak langsung serta akurasi yang sangat tinggi, dan metode RFID maupun QR code masih bergantung pada media akses fisik yang berisiko hilang. Perbedaan utama antara penelitian tersebut dengan studi lainnya terletak pada penggunaan GPS Tracker. Dalam penelitian ini, GPS Tracker dirancang dengan tambahan modul relay dan sensor RFID, sementara penelitian lain tidak menggunakan kedua komponen tersebut. [4].

II. METODOLOGI PENELITIAN

Tahapan penelitian dilakukan dengan beberapa langkah utama, antara lain ;

A. Studi Literatur

Dalam melakukan penelitian ini, penulis melakukan observasi data berupa jurnal yang relevan dengan penelitian, serta dengan sumber buku yang berhubungan dengan penelitian. Studi literatur ini juga mencari data tentang speed boat. Speed Boat atau yang juga dikenal sebagai power boat merupakan jenis kapal motor yang dirancang untuk bergerak dengan kecepatan tinggi di atas air. Speed Boat memiliki

ukuran yang berbeda-beda, mulai dari yang kecil dengan panjang 4 meter hingga yang besar dengan panjang lebih dari 12 meter. Speed Boat digunakan untuk transportasi antar pulau atau antar pantai. Kecepatan speed boat ini sangat tinggi, sehingga memungkinkan mencapai tujuan dengan lebih cepat dan efisien. Speed boat juga biasanya digunakan untuk pengawasan atau patroli [5].

B. Analisa Kebutuhan Perangkat

Perangkat utama yang digunakan dalam sistem ini adalah Arduino Mega yang dilengkapi dengan IC ATmega128 sebagai mikrokontrolernya. ATmega2560 sendiri merupakan bagian dari keluarga mikrokontroler AVR yang memiliki kapasitas memori flash sebesar 256KB. AVR, singkatan dari *Alf and Vegard's RISC Processor*, adalah seri mikrokontroler CMOS 8-bit yang dikembangkan oleh perusahaan ATMELE Inc [6]. Selain itu, komponen penting lainnya adalah *Global Positioning System (GPS)*, yaitu sistem navigasi radio berbasis satelit yang berfungsi untuk menentukan lokasi secara akurat, dengan nama resmi NAVSTAR GPS (*Navigation Satellite Timing and Ranging Global Positioning System*).

C. Implementasi

Tahap implementasi adalah tahapan Ketika alat dan website sebagai pendukung telah selesai dikerjakan. Hasil IoT antara hardware sebagai alat dan software sebagai website sebagai pelengkap untuk melakukan pemantauan pada saat alat dijalankan. Tahapan ini dilakukan pada speed boat yang akan dilakukan uji coba.

D. Uji Coba

Tahap uji coba dilakukan dengan melakukan perjalanan dengan hasil alat yang telah diimplementasikan ke dalam speed boat. Uji coba ini dilakukan dengan rute Tarakan ke Tanjung Selor dan sebaliknya. Tahapan uji coba sangat penting untuk melihat apakah alat yang sudah dibuat telah sesuai atau tidak.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Analisa Perangkat

Konsep sistem monitoring dari perancangan alat ini dimana dapat melacak posisi keberadaan posisi ketika sedang berlayar dengan menerapkan teknologi Internet of Things (IoT) untuk pengiriman posisi melalui internet. Adapun komponen yang dibutuhkan pada perancangan alat ini yaitu Modul GPS Ublox Neo-7M untuk menangkap dan memproses sinyal dari satelit navigasi dimana modul ini menggunakan protokol National Marine Electronics Association (NMEA) yaitu suatu protokol yang dikeluarkan oleh GPS receiver. Pesan yang dikirimkan dari NMEA berisi parameter yang dipisahkan koma seperti latitude, longitude, altitude, dan lain-lain. Untuk membaca dan memarsing data yang dikeluarkan oleh modul GPS maka dibutuhkan sebuah mikrokontroler, mikrokontroler yang digunakan pada perancangan alat ini adalah Arduino Mega 2560 menggunakan chip mikrokontroler ATmega2560. Arduino Mega 2560 memiliki juga peran penting yaitu untuk memberikan instruksi baris perintah dan mengontrol

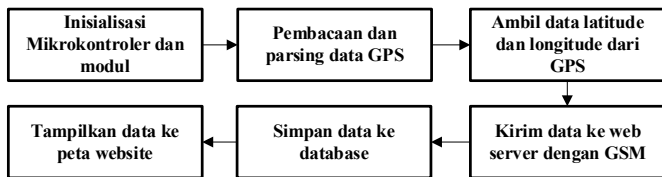
komponen modul GSM/GPRS SIM800L EVB v2. Modul SIM800L digunakan pada perancangan alat ini agar dapat konektivitas jarak jauh untuk mengirimkan data koordinat latitude dan longitude yang telah diparsing oleh mikrokontroler ke internet melalui GPRS.

Pertama kali alat dinyalakan dibutuhkan waktu 10 detik untuk modul GSM SIM800L melakukan pencarian sinyal jaringan bergantung dari antena dan lokasi yang mencakup jangkauan sinyal jaringan. Saat modul GSM SIM 800L mendapatkan sinyal jaringan dengan indikator LED hijau menyala maka mikrokontroler akan mengirimkan kualitas sinyal jaringan dan status alat menyala memanfaatkan GPRS untuk terhubung ke internet agar dapat koneksi dengan web server. Begitu juga dengan modul GPS Ublox NEO-7M, membutuhkan waktu untuk mendapatkan posisi koordinat (latitude dan longitude) tergantung dari halang rintangan seperti di dalam rumah akan tetapi karena alat ini bekerja di tempat terbuka sehingga memudahkan untuk mendapatkan posisi koordinat dari modul GPS tersebut.

Pada alat terdapat tiga tombol yaitu tombol start, finish dan emergency. ketika tombol start ditekan indikator LED biru menyala dan proses pengiriman data koordinat latitude dan longitude akan dikirimkan terus menerus selama pelayaran speedboat untuk ditampilkan ke halaman website yang menggunakan bahasa pemrograman PHP agar dapat GET data yang dikirimkan dari alat dan data tersebut akan disimpan dalam bentuk record di database mySQL secara update. Hasil dari record data tersebut akan dijadikan sebagai marker pada google map apabila menerima data baru maka secara otomatis marker tersebut akan berpindah sesuai dengan keberadaan posisi speedboat yang berlayar. Ketika terjadinya keadaan darurat dengan menekan tombol emergency, maka akan mengirimkan notifikasi dan menampilkan pada halaman website posisi titik keberadaan dimana speedboat tersebut kecelakaan. Apabila posisi speedboat dalam keadaan terbalik, maka tilt sensor (sensor kemiringan) akan bernilai HIGH sehingga juga mengirimkan notifikasi seperti tombol emergency. Saat speedboat yang berlayar sudah sampai ke tujuan dengan menekan tombol finish akan mengakhiri pengiriman data posisi speedboat ke web server.

B. Blok Diagram

Blok Diagram Perangkat adalah sebuah diagram berbentuk kotak (blok) yang digunakan untuk menjelaskan suatu proses kerja pada ilmu rekayasa atau engineering. Blok diagram cara kerja perangkat sistem monitoring pelayaran speedboat dengan menerapkan IoT dapat dilihat pada gambar 3.1



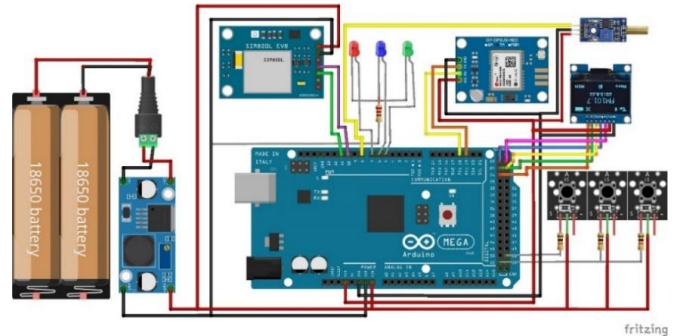
Gambar 3.1 Blok Diagram

Pada gambar 3.1 Proses Inisialisasi penggunaan pin atau variabel mikrokontroler dan modul yang digunakan yaitu

Modul GSM SIM800L untuk pengiriman data ke web server dan GPS Ublox Neo 7M untuk mendapatkan data titik koordinat. Kemudian pembacaan data yang diterima dari GPS yaitu berupa data RAW / NMEA data dan diparsing data tersebut oleh mikrokontroler. Selanjutnya mengambil data latitude dan longitude dari GPS yang telah diparsing oleh mikrokontroler, kemudian mengirimkan data latitude dan longitude ke web server dengan menggunakan modul GSM SIM800L dengan mode GPRS. Langkah selanjutnya menyimpan data dari web server kemudian menyimpan data tersebut ke dalam database. Langkah terakhir menampilkan data dari database untuk ditampilkan ke halaman website pada peta Google Maps dengan penanda berupa titik (marker).

C. Skema Elektronik

Desain Skema elektronik menggambarkan keseluruhan alur kabel yang dipasangkan pada perangkat yang telah dibuat terdiri dari mikrokontroler dan modul-modul serta komponen tambahan lainnya. Desain Skema dan keterangan perangkat elektronik perangkat yang penulis rancang dapat dilihat pada Gambar 3.2.



Gambar 3.2 Skema Elektronik

D. Desain Antarmuka Perangkat dan Website

Dalam desain antarmuka perangkat memiliki ukuran panjang lebar tinggi yaitu 25,5 x 13 x 10 cm dengan berat 400 gram. terdapat 3 LED, layar informasi untuk melihat nilai status dan 3 tombol, port USB (Universal Serial Bus) type B untuk mengupload program pada mikrokontroler, dan switch untuk menghidupkan atau mematikan perangkat, jack DC untuk memberikan daya, antena GPS dan GSM. Tampilan gambar desain antarmuka dapat dilihat pada Gambar 3.3.



Gambar 3.3 Desain Antarmuka

Dalam desain antarmuka website terdapat menu login, dan menu untuk melacak perangkat. Terdapat juga menu halaman live location website untuk menampilkan posisi keberadaan speedboat yang sedang berlayar dengan menggunakan Google Maps API, yang dapat dilihat pada Gambar 3.4.



Gambar 3.4 Tampilan Monitoring Live Location Website

E. Uji Coba Perangkat

Uji coba pertama kali adalah pada LCD Screen yang menampilkan proses boot selama 10 detik dan pada saat bersamaan dilakukan proses pencarian jaringan dengan modul GSM SIM800L dengan waktu 10 detik.

Uji coba kedua adalah melakukan pencarian sinyal satelit navigasi GPS. Proses pencarian sinyal satelit membutuhkan waktu sekitar 5-10 menit tergantung dari halang rintangan. Apabila modul GSM belum menerima data GPS pada LCD akan tampil pemberitahuan bahwa posisi belum ditemukan. Ketika modul GSM mendapatkan posisi otomatis LED hijau akan menyala dan LCD screen menampilkan data latitude dan longitude serta sinyal yang diperoleh. Tampilan modul GPS mendapatkan sinyal satelit dapat dilihat pada Gambar 3.5.



Gambar 3.5 Proses GPS Mendapatkan Sinyal

Uji coba ketiga adalah melakukan proses pelayaran langsung Bersama speed boat dari kota Tarakan menuju Ibu Kota Tanjung Selor dengan waktu tempuh 1 jam 15 menit. Berikut adalah data yang didapatkan saat melakukan pelayaran pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1. Data Koordinat Pelayaran

Data	Latitude	Longitude	Sinyal	Tanggal Waktu
1	3,257482	117,561203	16	7/17/2023 09:38
2	3,254982	117,559464	15	7/17/2023 09:39

3	3,247390	117,555054	15	7/17/2023 09:40
4	3,245834	117,554077	14	7/17/2023 09:40
5	3,244279	117,553123	14	7/17/2023 09:40
6	3,242825	117,552254	14	7/17/2023 09:40
7	3,240972	117,551247	13	7/17/2023 09:40
8	3,239352	117,550377	14	7/17/2023 09:41
9	3,237904	117,549477	14	7/17/2023 09:41
10	3,234812	117,547272	13	7/17/2023 09:41

F. Hasil Analisa Pengujian

Perangkat yang dibuat pada penelitian ini telah dibuat sesuai dengan tujuan penelitian, yaitu untuk melacak keberadaan speedboat secara real time melalui aplikasi berbasis web. Hasil analisa pada perangkat yang dibuat adalah Saat melakukan uji coba pelayaran secara langsung dari Kota Tarakan menuju Tanjung Selor, modul GPS dapat memperoleh data posisi dengan baik. Data posisi dapat terkirim ke web server selama masih dalam jangkauan jaringan, apabila tidak dalam jangkauan jaringan maka data posisi yang diperoleh dari modul GPS tidak tersimpan ke database. Modul GPS membutuhkan waktu 5-10 menit tergantung halangan rintangan saat pencarian sinyal satelit navigasi. Peta pada aplikasi web dapat menampilkan posisi secara real time saat menerima data yang dikirimkan dari mikrokontroler dan perangkat dapat menyala selama 11 jam.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pengujian alat serta program website yang telah dibuat dapat disimpulkan bahwa Perangkat pada penelitian ini menggunakan mikrokontroler untuk memarsing data dari modul GPS menghasilkan nilai data koordinat posisi keberadaan speedboat dengan baik. Modul GPS yang digunakan pada penelitian ini membutuhkan waktu 5-10 menit tergantung halangan rintangan saat pencarian sinyal satelit navigasi. Pengiriman posisi keberadaan speedboat dengan modul GSM membutuhkan waktu interval 10 detik ke web server selama dalam jangkauan jaringan. Apabila tidak dalam jangkauan jaringan, posisi data tidak akan diterima oleh web server sehingga data tidak akan tersimpan ke database. Aplikasi web dapat memonitoring posisi keberadaan speedboat secara real time dan menampilkan posisi terakhir dengan baik selama mendapatkan jaringan GSM.

REFERENSI

[1] F. Adani and S. Salsabil, 2019, "Internet of Things: Sejarah Teknologi Dan Penerapannya," Isu Teknologi Stt Mandala, vol. 14, no. 2, pp. 92-99

[2] Mujib, A., Ramiati, R., & Vitria, R. (2022, June 19). Pelacakan Perahu Masyarakat Yang Mengalami Kondisi Darurat Di Perairan Sipora Utara Kab. Kepulauan Mentawai Berbasis Internet Of Things. *Elektron : Jurnal Ilmiah*, 14(1), 7-12. <https://doi.org/https://doi.org/10.30630/eji.14.1.244>

- [3] Ishomi M. Z. A., Ahmadi, A., & Nuzuluddin M. (2023, Maret 1). Rancang Bangun GPS Tracker pada Perahu Nelayan Berbasis Internet of Things (IoT). *Printer : Jurnal Pengembangan Rekayasa Informatika dan Komputer*, 1(1), 11-20.
- [4] R. Putra, N. Hikmah, and L. Kurnia, 2021, "Rancang Bangun Sistem Keamanan Sepeda Motor Berbasis RFID dan GPS Tracker," *JASEE Journal of Application and Science on Electrical Engineering*, vol. 2, no. 02, pp. 75–86, doi: 10.31328/jasee.v2i02.170.
- [5] K. Kiryanto, "Analisa Teknis Stabilitas Dan Olah Gerak Kapal Patrol Speed Boat "Grass Carp" Di Perairan Rawa Pening Jawa Tengah," *Kapal: Jurnal Ilmu Pengetahuan dan Teknologi Kelautan*, vol. 7, no. 2, Jul. 2012. <https://doi.org/10.14710/kpl.v7i2.3766>
- [6] Kartiria, Erhaneli, & C. Y. Windra, " Penerapan Mikrokontroler Arduino Mega 2560 sebagai Monitoring pada Pembacaan Arus 3 Fasa di Gardu Induk 150 kV Lubuk Alung".*Jurnal Teknik Elektro*, vol. 10, no. 1, Jan. 2021. 10.21063/JTE.2021.31331007
- [7] Fredy, S. Sumaryo, & P. Pangaribuan, " Perancangan Sistem Monitoring Sepeda Motor Menggunakan Modul Gps Berbasis Android". *Proceeding of Engginering*, vol. 5, no. 3, Des. 2018.