

## Analisa Sistem Pelacakan Posisi Dan Kecepatan Pada Perahu Listrik Menggunakan Metode GPS Tracking

Tiara Kurnia Lambang<sup>1</sup>, Supari<sup>2</sup>, Satria Pinandita<sup>3,\*</sup>

<sup>1,2,3</sup> Program Studi Teknik Elektro, Universitas Semarang, Jawa Tengah, Indonesia 50196

\*Corresponding Author: satria\_p@usm.ac.id

### Info Artikel

#### Histori Artikel:

Diterima berkas 14 Nov. 2024

Direvisi 1 Des. 2024

Disetujui terbit 23 Des. 2024

#### Keyword:

Sensor GPS

Thingsboard

ESP32

Kecepatan Perahu Listrik

Internet Of Things (IoT)

### ABSTRAK

Salah satu transportasi laut yaitu perahu yang masih banyak menggunakan bahan bakar minyak untuk mengatasi kekurangan tersebut maka dikembangkan dengan alternatif lain yaitu panel surya. Di era perkembangan sekarang banyak perahu yang mengalami kesulitan menentukan lokasi dan kecepatan kapal. Pada penelitian ini mampu merancang perangkat untuk membantu mendeteksi keberadaan posisi dan kecepatan perahu listrik pada jarak jauh. Pendeteksian keberadaan posisi dan kecepatan perahu listrik berbasis IoT dengan metode *gps tracking* ini akan memonitoring riwayat keberadaan posisi perahu dan berapa kecepatan laju perahu listrik. Perangkat tersebut menggunakan sensor *gps* untuk menentukan keberadaan posisi dan kecepatan perahu. Data dari sensor akan dikirimkan dan ditampilkan ke *Thingsboard*. Hasil dari pengukuran keberadaan posisi nilai eror tertinggi dengan jarak 5,26 m dan nilai rata-rata eror terendah dengan jarak 4,18 m. Nilai didapatkan nilai rata-rata tertinggi menggunakan sensor *gps* yaitu 2,72 knot dan nilai rata-rata terendah menggunakan sensor *gps* yaitu 2,62 knot. Nilai rata-rata tertinggi menggunakan *Xspeed* yaitu 3,8 knot dan nilai terendah menggunakan *Xspeed* yaitu 2,8 knot. Keberhasilan alat dapat mengirimkan data ke web server *Thingsboard* dipengaruhi oleh kecepatan akses internet pada lokasi. Dengan perancangan alat ini mampu memantau pelacakan posisi dan kecepatan pada perahu dan secara otomatis data dari riwayat posisi dan kecepatan akan tersimpan melalui *Thingsboard*.

### ABSTRACT

*One type of sea transportation, namely boats, still uses a lot of fuel oil. To overcome this shortage, another alternative has been developed, namely solar panels. In the current era of development, many boats have difficulty determining the location and speed of the ship. This research was able to design a device to help detect the position and speed of electric boats over long distances. IoT-based detection of the position and speed of electric boats using the GPS tracking method will monitor the history of the boat's position and the speed of the electric boat. The device uses a GPS sensor to determine the position and speed of the boat. Data from sensors will be sent and displayed to Thingsboard. The results of the position measurements have the highest error value at a distance of 5.26 m and the lowest average error value at a distance of 4.18m. The highest average value obtained using the GPS sensor was 2.72 knots and the lowest average value using the GPS sensor was 2.62 knots. The highest average value using Xspeed is 3.8 knots and the lowest value using Xspeed is 2.8 knots. The success of the tool in sending data to the Thingsboard web server is influenced by the speed of internet access at the location. By designing this tool, it is able to monitor the position and speed of the boat and automatically data from the position and speed history will be stored via the Thingsboard.*

This is an open access article under the [CC BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.



## 1. PENDAHULUAN

Perahu, salah satu alat transportasi laut, digunakan oleh nelayan untuk mencari nafkah. Saat ini, kapal masih menggunakan bahan bakar minyak sebagai penggerakannya. Hal yang dapat dilakukan dengan mengganti bahan bakar dengan energi alternatif lain yang telah dikembangkan. Sebelum adanya teknologi digital pelaut nusantara mengalami kesulitan menentukan posisi maupun kecepatan kapal. Pemantauan situasi dan kondisi pada transportasi secara jarak jauh merupakan hal penting dalam dunia transportasi, khususnya pada kapal laut. Hal ini dibutuhkan untuk menghindari terjadinya kecelakaan transportasi yang selama ini sering terjadi ditengah air, selain itu masalah yang sampai saat ini yang masih sering terjadi adalah ketidak akuratan dalam pendeteksian posisi dan kecepatan kapal selain faktor alam dan cuaca buruk[1]

Penelitian ini bertujuan untuk memonitoring pelacak posisi dan kecepatan pada perahu listrik. Sistem monitoring pelacakan posisi menghasilkan data berupa garis lintang dan garis bujur berdasarkan titik koordinat. Dari riwayat titik koordinat akan menghasilkan jalur tracking perahu listrik. Dalam penelitian ini menggunakan sensor GPS Ublok Neo-6m untuk menentukan titik koordinat dan kecepatan pada perahu listrik dan hasil data dari sensor GPS akan dikirim dan ditampilkan pada antarmuka *Thingsboard*.

Perkembangan teknologi saat ini GPS digunakan untuk pelacakan sebuah objek. Pelacakan dilakukan karena adanya hal yang perlu ditemukan. Sistem pelacak posisi dirancang menggunakan modul GPS Neo-6M. Hasil pengujian yang diperoleh berupa koordinat *latitude* dan *longitude*, kecepatan dan jalur *tracking* objek yang kemudian ditampilkan pada *interface Thingsboard* .[2]

Pada penelitian ini proses pelacakan posisi dan kecepatan pada perahu listrik menggunakan sensor GPS Ublok Neo-6m. Sensor GPS pada penelitian ini berfungsi sebagai sistem penentu posisi perahu dan menerima data berupa kecepatan perahu. Modul GPS Ublox Neo-6 Series merupakan sebuah modul yang dapat digunakan untuk mengetahui posisi atau lokasi yang diperoleh dari satelit navigasi. Lokasi yang didapat adalah lokasi *longitude* dan *latitude* hasil dari pengolahan data sinyal dari satelit.[3]. Global Positioning System (GPS) merupakan satu-satunya sistem navigasi dan penentuan lokasi berbasis satelit dengan tingkat ketelitian yang tinggi. GPS menggunakan lebih dari 24 satelit komunikasi yang mentransmisikan sinyal ke segala arah setiap saat. Satu penerima GPS dapat menemukan posisinya sendiri dalam beberapa detik dari sinyal satelit GPS dengan ketelitian hingga satu meter akurasi bahkan ketelitian hingga satu sentimeter dapat dicapai oleh unit receiver. Kemampuan ini telah mengurangi biaya perolehan data khususnya untuk membuat peta, atau hal-hal lain yang berhubungan dengan pemetaan juga meningkatkan akurasi pemetaan. [1]

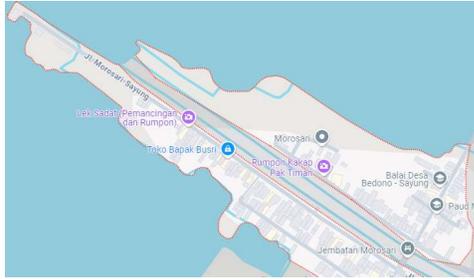
Data pelacakan posisi dan kecepatan perahu dari sensor GPS dikirim ke server web *Thingsboard* melalui mikrokontroler ESP32. Data yang diproses dari sensor menghasilkan produk dalam format data format *Json* dan ditampilkan di *Thingsboard .io*. *Thingsboard* adalah sebuah IoT (Internet of Things), yaitu sebuah web server yang akan mengolah data output dari Arduino Uno untuk ditampilkan dalam bentuk grafik. Sistem ini akan menampilkan data output berupa kondisi real time pada sistem monitoring yang dibuat penulis berupa grafik dan chart.[4]

Tujuan dari penelitian ini yaitu merancang perangkat sistem pelacak posisi dan kecepatan menggunakan metode *gps tracking*, menganalisa pengujian pelacakan posisi perahu listrik dan menganalisa hasil pengujian kecepatan pada perahu listrik. Dalam perancangan alat penelitian ini dikemas secara sederhana, praktis dan *portable* yang mampu melacak lokasi posisi perahu serta dilengkapi dengan kecepatan perahu. Secara otomatis sistem pelacak posisi dan kecepatan ini dapat dipantau melalui *web server Thingsboard* untuk menyimpan riwayat data tracking dan kecepatan. Dengan adanya alat ini maka dapat mengawasi riwayat lokasi posisi dan kecepatan perahu listrik.

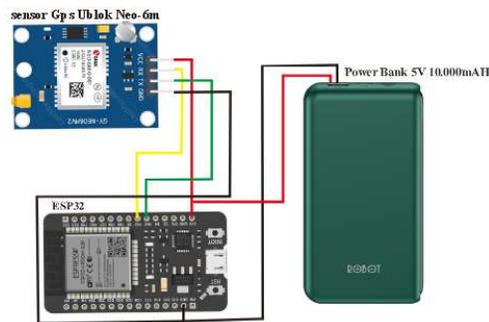
## 2. METODA

Penelitian sistem pelacakan posisi dan kecepatan perahu listrik dilakukan untuk mengumpulkan data seperti mengetahui lokasi titik koordinat yang dapat dipantau melalui web server *Thingsboard* dan dilengkapi dengan data kecepatan pada perahu listrik. Penelitian dilakukan selama tiga bulan terhitung Oktober 2023 hingga November 2023. Tempat penelitian dilakukan di salah satu sarana wisata religi di Sayung, Demak. Gambar 1 menunjukkan peta lokasi penelitian.

Perancangan alat yang digunakan untuk memantau pelacakan posisi dan kecepatan perahu listrik. Kebutuhan komponen yang diperlukan untuk merancang alat sistem pelacakan lokasi dan kecepatan dengan metode *GPS tracking* antara lain power bank, sensor GPS Ublok Neo-6m, mikrokontroler ESP32. Peralatan yang dibutuhkan untuk merancang alat tersebut adalah multimeter, solder listrik dan tang potong.



Gambar 1. Tempat Penelitian



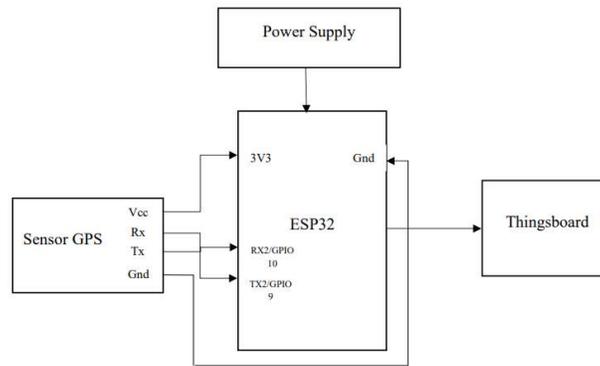
Gambar 2. Rangkaian Circuit ESP32 dan Sensor GPS Ublok Neo-6m

Rangkaian *circuit* ESP32 dan sensor gps ublok neo-6m pada alat sistem pelacakan posisi dan kecepatan ditunjukkan pada gambar 2. Catu daya dalam penelitian tersebut menggunakan power bank. Port input 5V/2A dari power bank dihubungkan ke port ESP32 agar sensor GPS menyala. Pada komponen sensor GPS terdapat indikator berupa led. Sensor gps memiliki led sebagai indikator. Sensor GPS tidak bekerja dapat dilihat apabila led sensor tidak menyala. Apabila indikator pada sensor berkedip setiap 1 detik maka sensor GPS sedang bekerja mencari titik koordinat lokasi. Pin VCC pada sensor gps tersambung dengan pin 3V3 pada ESP32. Pin ground sensor gps tersambung dengan pin ground ESP32. Pin RX sensor gps tersambung dengan pin TX2 ESP32 dan pin TX sensor gps tersambung dengan pin RX2 ESP32. Data dari sensor gps akan dikirimkan dan ditampilkan melalui web server *Thingsboard*. Tabel 1 menunjukkan konfigurasi pin sensor GPS Ublok Neo-6m dan ESP32.

Tabel 1. Konfigurasi Pin Sensor GPS Ublok Neo-6m dan ESP32

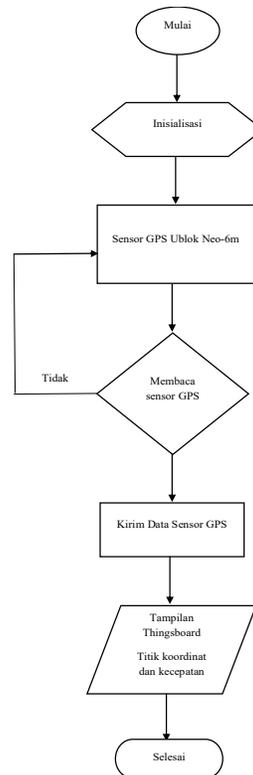
Sensor GPS Ublok Neo-6m	Mikrokontroler ESP32
VCC	3V3
GND	GND
RX	TX2
TX	RX2

Penelitian sistem pelacakan posisi dan kecepatan pada perahu listrik menggunakan metode gps tracking dirancang dengan sistem yang terdiri dari 3 bagian utama antara lain masukan, proses dan luaran. Pada masukan penelitian ini menggunakan power bank dan sensor GPS. Bagian proses menggunakan mikrokontroler ESP32 dan untuk luaran penelitian ini menggunakan web server *Thingsboard*.



Gambar 3. Diagram Blok Alat

Diagram blok alat sistem pelacakan posisi dan kecepatan perahu listrik ditunjukkan pada gambar 3. Pada penelitian ini digunakan power bank dengan spesifikasi kapasitas 10.000 mAh, input 5V/2A, output 1 5V = 1A, output 2 5V = 2.1A digunakan sebagai sumber listrik. Sensor GPS Ublok Neo-6m berfungsi untuk memantau lokasi dilihat dari posisi titik koordinat dan kecepatan perahu listrik. Untuk pengendali rangkaian elektronik menggunakan mikrokontroler ESP32 yang berfungsi sebagai pemroses dan sebagai wifi untuk mengirimkan data dari sensor GPS ke web server *Thingsboard*. *Thingsboard* pada penelitian ini berfungsi untuk menghubungkan alat dengan internet dan menampilkan hasil data dari sensor GPS.



Gambar 1 Diagram Alir Alat

Pada diagram alir alat ini dimulai dengan sensor GPS dengan dihubungkan mikrokontroler ESP32. ESP32 yang terhubung ke program akan melakukan inisialisasi. Program yang diinisialisasi maka akan membaca sensor GPS. Hasil dari pembacaan sensor GPS akan dikondisikan ke dalam dua pernyataan. Apabila sensor GPS membaca adanya titik koordinat dan kecepatan maka program akan membuat keputusan yaitu data titik koordinat dan kecepatan akan terkirimkan dan menampilkan data ke web server *Thingsboard*. Apabila sensor GPS gagal membaca adanya titik koordinat dan kecepatan maka program akan memberi informasi bahwa data dari sensor tidak terkirim ke web server.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1 Pengukuran Titik Koordinat Perahu Listrik

Penelitian sistem pelacakan posisi dan kecepatan perahu listrik dilakukan pengambilan data pada beberapa titik koordinat. Proses pengambilan data dilakukan dengan cara mencari selisih dari alat penelitian dengan google maps. Perhitungan selisih dilakukan dengan membandingkan titik koordinat dari alat penelitian dan titik koordinat dari google maps. Selisih dari perbandingan tersebut akan didapatkan eror dalam bentuk selisih jarak (meter).

Percobaan Pertama

Radius : 100 m  
Titik Koordinat : -6.92633152 110.4824677  
Respon Alat : Alat merespon

Tabel 2. Percobaan Pertama Pengukuran Titik Koordinat Perahu Listrik

No.	Titik koordinat sensor	Titik koordinat Gmpas	Eror (m)	Riwayat lokasi pada <i>Thingsboard</i>
1.	-6.92633152 110.4824677	-6.926277, 110.482496	5,67 m	
2.	-6.92634010 110.4823685	-6.926111, 110.482222	2,84 m	
3.	-6.92628002 110.4822617	-6.926389, 110.482778	6,44 m	
4.	-6.92608070 110.481987	-6.926111, 110.481944	4,79 m	
5.	-6.92592430 110.4818039	-6.9259083 110.4818605	6,57 m	
<b>Rata – rata Eror</b>			5,26 m	

Hasil pada tabel 2 dilakukan beberapa pengukuran titik koordinat. Pada pengujian sensor gps pengukuran pada beberapa titik koordinat sensor gps mampu menangkap sinyal data dan mengirim data pada *Thingsboard*. Pada tabel nilai eror rata-rata untuk 5 pengujian yaitu 5,26 m. Hasil eror pada percobaan pertama dengan hasil pengukuran tertinggi terjadi pada pengujian ke 3 dengan nilai eror 6,44 m dan hasil pengukuran terendah pada pengujian ke 2 dengan nilai eror 2,84 m. Berdasarkan penelitian sebelumnya menurut yusup miftahuddin tingkat keakurasian jarak berdasarkan metode perhitungan jarak koordinat menyatakan hasil pengujian tingkat keakurasian setiap metode perhitungan yang dibandingkan dengan jarak sebenarnya, perhitungan haversine memiliki tingkat keakurasian paling tinggi sebesar 98,66% dengan rata-rata selisih jarak 0,37 m, euclidean sebesar 98,51% dengan rata-rata selisih jarak 0,41 m, dan manhattan sebesar 75,05% dengan rata-rata selisih jarak 6,67 m.[5]

Hasil pada tabel 3 dilakukan beberapa pengukuran titik koordinat. Pada pengujian sensor gps pengukuran pada beberapa titik koordinat sensor gps mampu menangkap sinyal data dan mengirim data pada *Thingsboard*. Pada tabel nilai eror rata-rata untuk 5 pengujian yaitu 5,07 m. Hasil eror pada percobaan pertama dengan hasil pengukuran tertinggi terjadi pada pengujian ke 3 dengan nilai eror 7,96 m dan hasil pengukuran terendah pada pengujian ke 5 dengan nilai eror 1,24 m. Berdasarkan penelitian sebelumnya menurut yusup miftahuddin

tingkat keakurasian jarak berdasarkan metode perhitungan jarak koordinat menyatakan hasil pengujian tingkat keakurasian setiap metode perhitungan yang dibandingkan dengan jarak sebenarnya, perhitungan haversine memiliki tingkat keakurasian paling tinggi sebesar 98,66% dengan rata-rata selisih jarak 0,37 m, euclidean sebesar 98,51% dengan rata-rata selisih jarak 0,41 m, dan manhattan sebesar 75,05% dengan rata-rata selisih jarak 6,67 m.[5]

#### Percobaan Kedua

Radius : 450m  
 Titik Koordinat : -6.924486637 110.4798279  
 Respon Alat : Alat merespon

Tabel 3. Percobaan Kedua Pengukuran Titik Koordinat Perahu Listrik

No.	Titik koordinat sensor	Titik koordinat Gmpas	Error (m)	Riwayat lokasi pada Thingsboard
1.	-6.9269140 110.4830089	-6.9269406 110.4829861	3,85 m	
2.	-6.9263709 110.4823428	-6.9264105 110.4823227	5,85 m	
3.	-6.9258275 110.4816879	-6.9258266 110.4816024	7,96 m	
4.	-6.9248373 110.4803784	-6.9248643 110.4803294	6,47 m	
5.	-6.92448663 110.4798279	-6.9244869 110.4798273	1,24 m	
<b>Rata – rata Error</b>			<b>5,07 m</b>	

#### Percobaan Ketiga

Radius : 650m  
 Titik Koordinat : -6.926680088 110.4826508  
 Respon Alat : Alat merespon

Tabel 4. Percobaan Ketiga Pengukuran Titik Koordinat Perahu Listrik

No.	Titik koordinat sensor	Titik koordinat Gmpas	Error (m)	Riwayat lokasi pada Thingsboard
1.	-6.92659139 110.4826736	-6.9265751 110.4826477	3,61 m	
2.	-6.92588329 110.4819794	-6.9259240 110.4820071	5,39 m	
3.	-6.92651081 110.4827576	-6.9264962 110.4827176	4,47 m	
4.	-6.92702388 110.4834595	-6.9270550 110.4834420	4,18 m	
5.	-6.9265108 110.4827099	-6.9265170 110.4827085	3,37 m	
<b>Rata – rata Error</b>			<b>4,18 m</b>	

Hasil pada tabel 4 dilakukan beberapa pengukuran titik koordinat. Pada pengujian sensor gps pengukuran pada beberapa titik koordinat sensor gps mampu menangkap sinyal data dan mengirim data pada Thingsboard. Pada tabel nilai eror rata-rata untuk 5 pengujian yaitu 4,18 m. Hasil eror pada percobaan pertama dengan hasil

pengukuran tertinggi terjadi pada pengujian ke 2 dengan nilai eror 5,39 m dan hasil pengukuran terendah pada pengujian ke 5 dengan nilai eror 3,37 m. Berdasarkan penelitian sebelumnya menurut yusup miftahuddin tingkat keakurasian jarak berdasarkan metode perhitungan jarak koordinat menyatakan hasil pengujian tingkat keakurasian setiap metode perhitungan yang dibandingkan dengan jarak sebenarnya, perhitungan haversine memiliki tingkat keakurasian paling tinggi sebesar 98,66% dengan rata-rata selisih jarak 0,37 meter, euclidean sebesar 98,51% dengan rata-rata selisih jarak 0,41 meter, dan manhattan sebesar 75,05% dengan rata-rata selisih jarak 6,67 meter.[5]

### 3.2 Pengukuran Kecepatan Perahu Listrik

Pengukuran kecepatan perahu listrik dilakukan pengambilan data pada sensor gps dan aplikasi pembandingan Xspeed. Pengambilan data menggunakan sensor gps mengambil informasi kecepatan perahu listrik, kemudian data tersebut dikirim dan ditampilkan melalui webserver *Thingsboard*. Pengambilan data menggunakan aplikasi Xspeed, Xspeed akan menunjukkan kecepatan perahu (knot) pada saat perahu listrik melaju.

Tabel 5. Percobaan Pertama Pengukuran Kecepatan Perahu Listrik

Pengujian ke -	Kecepatan menggunakan sensor gps (knot)	Xspeed (knot)
1	2,9	3
2	2,9	3
3	3,6	4
4	1,5	3
5	2,3	3
<b>Rata-rata</b>	2,64	3,2

Hasil pengukuran pada tabel 4 menunjukkan hasil pengukuran dari sensor gps dan aplikasi Xspeed. Hasil rata-rata pengukuran kecepatan perahu menggunakan sensor gps yaitu 2,64 knot, sedangkan hasil rata-rata pengukuran kecepatan perahu menggunakan aplikasi Xspeed yaitu 3,2 knot.

Tabel 6. Percobaan Kedua Pengukuran Kecepatan Perahu Listrik

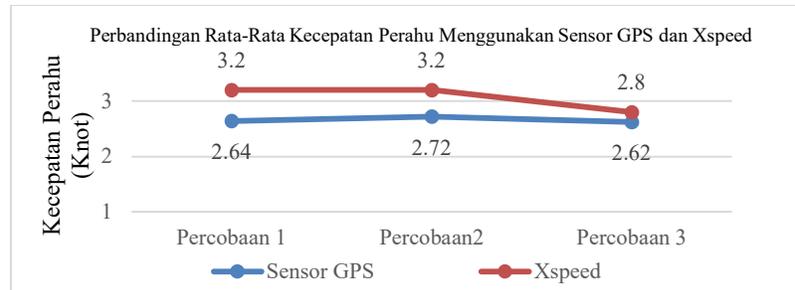
Pengujian ke-	Kecepatan Menggunakan sensor gps (knot)	Xspeed (knot)
1	1,2	3
2	2,7	4
3	3,3	4
4	3,7	4
5	3,8	4
<b>Rata-rata</b>	2,72	3,8

Hasil pengukuran pada tabel 6 menunjukkan hasil pengukuran dari sensor gps dan aplikasi Xspeed. Hasil rata-rata pengukuran kecepatan perahu menggunakan sensor gps yaitu 2,72 knot, sedangkan hasil rata-rata pengukuran kecepatan perahu menggunakan aplikasi Xspeed yaitu 3,2 knot.

Tabel 7. Percobaan Ketiga Pengukuran Kecepatan Perahu Listrik

Pengujian ke-	Kecepatan Menggunakan sensor gps (knot)	Xspeed (knot)
1	1,9	2
2	2,9	3
3	3,0	3
4	3,4	4
5	3,6	4
<b>Rata-rata</b>	2,62	2,8

Hasil pengukuran pada tabel 7 menunjukkan hasil pengukuran dari sensor gps dan aplikasi Xspeed. Hasil rata-rata pengukuran kecepatan perahu menggunakan sensor gps yaitu 2,62 knot, sedangkan hasil rata-rata pengukuran kecepatan perahu menggunakan aplikasi Xspeed yaitu 3,8 knot. Grafik pada gambar 5 menunjukkan bahwa hasil pengujian dan pengukuran perbandingan kecepatan perahu listrik antara menggunakan sensor gps dan menggunakan aplikasi Xspeed dengan melakukan 3 percobaan.

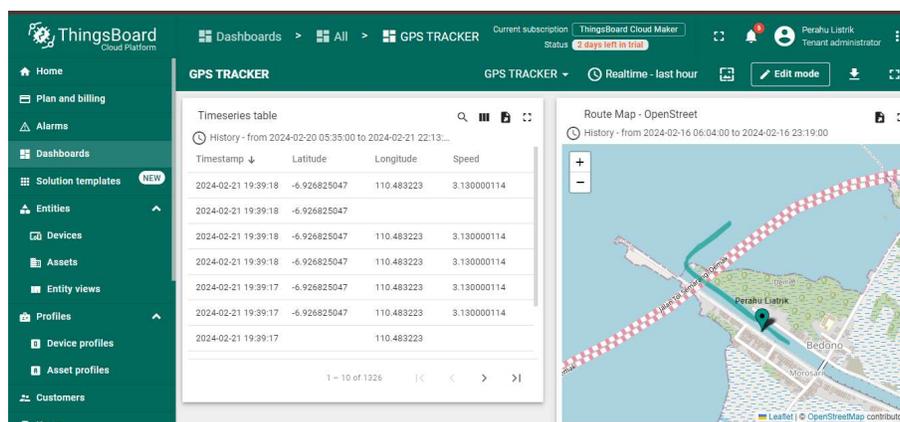


Gambar 5. Hasil Perbandingan Rata-Rata Kecepatan (Knot) Menggunakan Sensor GPS dan Xspeed

Hasil pada grafik gambar 5 yang menunjukkan perbandingan rata-rata kecepatan (knot) perahu listrik menggunakan sensor GPS dan Xspeed dapat dilihat nilai selisih rata-rata tertinggi kecepatan (knot) perahu listrik perbandingan menggunakan sensor GPS dan Xspeed adalah terpaut 0.58 knot pada percobaan pertama dan nilai selisih rata-rata terendah kecepatan (knot) perahu listrik perbandingan menggunakan sensor GPS dan Xspeed adalah terpaut 0.18 knot pada percobaan ketiga. Berdasarkan penelitian sebelumnya menurut Aisa Fitriani perbandingan kecepatan (knot) berdasarkan variasi kecepatan menghasilkan selisih perbandingan kecepatan rendah dan kecepatan sedang rata-rata terpaut 1,9 knot. Sedangkan, perbandingan kecepatan sedang dan kecepatan tinggi rata-rata terpaut 2,5 knot.[6]

### 3.3 Proses Pengiriman Data Posisi Dan Kecepatan Pada Thingsboard

Pengujian pada penelitian analisa sistem pelacakan posisi dan kecepatan menggunakan metode gps tracking ini sensor GPS Ublok Neo-6m akan mengirimkan informasi data yang akan digunakan untuk menganalisa perangkat. Data dikirim menggunakan ESP32 ke web server Thingsboard. Thingsboard berfungsi sebagai penyimpanan riwayat keberadaan posisi dengan diketahui titik koordinat dan penyimpanan riwayat kecepatan perahu listrik. Thingsboard akan menampilkan data secara realtime dan data akan tersimpan. Gambar 6 menunjukkan Thingsboard menampilkan riwayat posisi dan kecepatan perahu



Gambar 2 Tampilan Riwayat Data Posisi Dan Kecepatan (knot) Pada Thingsboard

#### 4. KESIMPULAN

Hasil analisis uji penelusuran posisi menggunakan pengukuran titik koordinat menunjukkan nilai rata-rata error tertinggi terjadi pada jarak 5,26 m pada percobaan pertama, dan nilai rata-rata error terendah terjadi pada jarak 4,18 m pada percobaan ketiga. Keakuratan perhitungan jarak dengan menggunakan jarak sebenarnya dengan perhitungan Harborsine mempunyai ketelitian maksimum sebesar 98,66 (selisih jarak 0,37 meter), perhitungan Euclidean mempunyai ketelitian maksimum sebesar 98,51 (selisih jarak 0,41 m), dan perhitungan Manhattan mempunyai ketelitian maksimum sebesar 98,51 (selisih jarak 0,37 meter), akurasinya 75,05 dan jaraknya hanya 6,67 meter.

Hasil analisa dari pengujian kecepatan perahu dengan perbandingan menggunakan sensor gps dan Xspeed didapatkan nilai rata-rata tertinggi menggunakan sensor gps yaitu 2,72 knot dan nilai rata-rata terendah menggunakan sensor gps yaitu 2,62 knot. Nilai rata-rata tertinggi menggunakan Xspeed yaitu 3,8 knot dan nilai terendah menggunakan Xspeed yaitu 2,8 knot. Keberhasilan alat dapat mengirimkan data ke web server *Thingsboard* dipengaruhi oleh kecepatan akses internet pada lokasi.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan, bimbingan, dan motivasi dalam penelitian ini. Tanpa bantuan dan dukungan mereka, pencapaian ini tidak akan terwujud. Pertama-tama, terima kasih kepada kedua orang tua dan keluarga tercinta penulis atas doa, dukungan, dan motivasi yang tak pernah henti. Penulis juga ingin berterima kasih kepada Bapak Dr. Supari, S.T., M.T., selaku Rektor Universitas Semarang, atas arahan dan dorongan yang berharga. Terima kasih kepada Ibu Dr. Ari Endang Jayati, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Universitas Semarang, atas arahan yang telah diberikan. Tidak lupa, terima kasih kepada Bapak Dr. Supari, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing I dan Bapak Satria Pinandita, S.T., M.Eng., selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan panduan dan saran yang berarti dalam penelitian dan penulisan jurnal ini. Terima kasih juga kepada teman-teman penulis yang selalu memberi semangat dan dukungan selama proses penelitian dan penulisan jurnal ini. Semua kontribusi dan dukungan dari pihak-pihak yang disebutkan di atas sangat berarti bagi penulis, dan penulis sangat bersyukur atas kehadiran mereka dalam perjalanan ini. Terima kasih banyak

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] D. Kecepatan Kapal Secara Online *et al.*, “Rancang Bangun Sistem Monitoring Posisi”, [Online]. Available: <https://journal.trunojoyo.ac.id/triac>
- [2] F. Salsabila, “Intisari Rancang Bangun Sistem Pelacak Posisi Menggunakan Modul Gps Neo-6m Berbasis Internet Of Things (IoT)” [Online]. Available: <http://etd.repository.ugm.ac.id/>
- [3] J. Manurung, “Sistem Keamanan Sepeda Motor Berbasis Gps Dan Android,” *Sigma Tek.*, vol. 2, no. 2, p. 242, 2019, doi: 10.33373/sigma.v2i2.2086.
- [4] A. S. Pravangasta, M. H. H. Ichsan, and R. Maulana, “Sistem Monitoring Kadar Gas Berbahaya Berdasarkan Amonia Dan Metana Pada Peternakan Ayam Broiler Menggunakan Protokol MQTT Pada Realtime System,” *Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 2, no. 10, pp. 4056–4063, 2018, [Online]. Available: <http://j-ptiik.ub.ac.id>
- [5] Y. Miftahuddin, S. Umaroh, and F. R. Karim, “Perbandingan Metode Perhitungan Jarak Euclidean, Haversine, Dan Manhattan Dalam Penentuan Posisi Karyawan,” *J. Tekno Insentif*, vol. 14, no. 2, pp. 69–77, 2020, doi: 10.36787/jti.v14i2.270.
- [6] Aisa Fitriani Dwi Maharani, Supari, and Satria Pinandita, “Analysis of speed using optocoupler sensors on electric boats in Sayung Demak,” *TEKNOSAINS J. Sains, Teknol. dan Inform.*, vol. 11, no. 2, pp. 229–237, 2024, doi: 10.37373/tekno.v11i2.1028.
- [7] I. N. Aini, H. Boesono, and I. Setiyanto, “Uji Kecepatan Perahu Sopek Dengan Menggunakan Propeller Dua Daun dan Tiga Daun di Perairan Tambak Lorok Semarang,” *J. Fish. Resour. Util. Manag. Technol.*, vol. 4, no. 4, pp. 39–49, 2015.
- [8] I. Giriantari, “Pengaruh Kebersihan Modul Surya Terhadap Unjuk Kerja Plts” Vol.2 no.3 October 2015, 2017.
- [9] R. Priambodo and T. M. Kadarina, “Pelacakan Lokasi Pasien berbasis Internet of Things untuk Sistem Pendukung Layanan Kesehatan Ibu dan Anak,” *INOVTEK Polbeng - Seri Inform.*, vol. 5, no. 2, p. 263,

- 2020, doi: 10.35314/isi.v5i2.1509.
- [10] H. Yuana, K. Paranita Kartika Riyanti, P. Studi Sistem Komputer Fakultas Teknologi Informasi Universitas Islam Balitar, J. Majapahit No, K. Blitar, and J. Timur, "Pengontrolan Sistem Penyiram Tanaman Mint Jarak Jauh Menggunakan *Thingsboard* ," *Prosiding-Seminar Nas. Teknol. Inf. Ilmu Komput.*, vol. 1, no. 1, pp. 149–156, 2020.
- [11] S. Irma Nus Rosyida, Pramono Wibowo, "Analisis Perbedaan Kecepatan Perahu Dengan Penambahan Mesin Inboard Dan Mesin Outboard Pada Perahu Sopek Di Perairan Tambak Lorok Semarang," vol. 6, no. 35, pp. 103–109, 2015.
- [12] G. Made, N. Desnanjaya, I. Made, A. Nugraha, and S. Hadi, "Sistem Pendeteksi Keberadaan Nelayan Menggunakan GPS Berbasis Arduino Fishermen's Location Detection System Using Arduino-Based GPS," *J. Sumberd. Akuatik Indopasifik*, vol. 5, no. 2, 2021, doi: 10.46252/jsai-fpik-unipa.2021.Vol.5.No.2.143.
- [13] J. Teknik Elektro, P. Negeri Padang Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Padang, J. Limau, and K. Kunci, "Komparasi Akurasi Global Position System (GPS) Receiver U-blox Neo-6M dan U-blox Neo-M8N pada Navigasi Quadcopter," *Elektron J. Ilm.*, vol. 12, 2020.
- [14] G. H. Prathama, D. Andaresta, and K. Darmaastawan, "Instalasi Framework IoT Berbasis Platform *Thingsboard* di Ubuntu Server," *TIERS Inf. Technol. J.*, vol. 2, no. 2, pp. 1–9, 2021, doi: 10.38043/tiers.v2i2.3329.
- [15] T. Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya Jl Sriwijaya Negara Bukit Besar Palembang, "Rancang Bangun Sistem Keamanan Portable Menggunakan GPS dan RFID Berbasis NodeMCU," *Putih Teng. XXX No.27 Cempaka Putih Tim., Kec. Cemp. Putih*, vol. 5, no. 1.
- [16] R. J. Dewi, A. R. St, I. Prasetya, D. Wibawa, and S. T. Mt, "Prototipe Sistem Monitoring Posisi Perahu Nelayan Menggunakan Sistem Gps Prototypr Monitoring System Of Fishing Boat Positioning By Using Gps System"