

SISTEM MONITORING KAPASITAS BATERAI, POSISI GPS  
DAN WAKTU PEMAKAIAN PADA SEPEDA LISTRIK

Mardatila<sup>1</sup>, Nur Indah<sup>2</sup>, Indra Dwisaputra<sup>3</sup>, Surojo<sup>4</sup>  
<sup>1,2,3,4</sup>Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung, Sungailiat  
Email : mardatila888@gmail.com

## ABSTRAK

*Sepeda listrik merupakan sebuah transportasi berpergian yang ramah lingkungan. Sepeda listrik ini didesain untuk mengurangi emisi dari kendaraan bahan bakar minyak serta dapat digunakan sebagai sarana rekreasi. Beberapa permasalahan yang sering terjadi pada sepeda listrik seperti kegagalan baterai, tiba-tiba baterai kendaraan melemah, hal ini yang dapat mempengaruhi sistem kendaraan apabila terjadi lowbattery terus-menerus, kemudian pengguna tidak bisa melihat lokasi sepeda listrik apabila mengalami pencurian. oleh sebab itu pada proyek akhir ini dibuat alat sistem monitoring kapasitas baterai, posisi GPS dan waktu pemakaian pada sepeda listrik dengan menambahkan fitur Internet of Things menggunakan Thingspeak dan Kodular untuk menampilkan data tegangan, persentase baterai, latitude, longitude dan timer. Tujuan dari proyek akhir ini untuk membuat alat yang bisa menampilkan kapasitas baterai, timer dan lokasi secara langsung pada kendaraan melalui aplikasi smartphone. Dilakukanlah pengujian dengan hasil ujicoba jarak tempuh 2.3km tegangan baterai berkurang sebesar 7volt dan persentase baterai menurun sebesar 11%. Kemudian pada tingkat keakurasian lokasi sepeda listrik memiliki selisih marker kurang lebih 4 meter. Adapun tegangan baterai memiliki selisih 0.3 volt antara pengukuran multimeter dan aplikasi IOT. Dari data pengujian tersesbut diperhitungkan bahwa rata-rata error pada alat monitoring ini kurang dari 5%.*

*Kata Kunci: Kapasitas Baterai, Tracking Posisi, GPS, Thingspeak*

## ABSTRACT

*Electric bicycles are an environmentally friendly means of traveling. This electric bicycle is designed to reduce emissions from oil-fueled vehicles and can be used as a means of recreation. Some problems that often occur with electric bicycles such as battery failure, suddenly the vehicle battery is weak, this can affect the vehicle system if there is continuous low battery, then the user cannot see the location of the electric bicycle if it is stolen. Therefore, in this final project, a tool for monitoring battery capacity, GPS position and usage time on electric bicycles is made by adding Internet of Things features using Thingspeak and Kodular to display data on voltage, battery percentage, latitude, longitude and timer. The aim of this final project is to make a tool that can display battery capacity, timer and location directly on the vehicle via a smartphone application. Tests were carried out with the results of the 2.3km mileage test, the battery voltage was reduced by 7 volts and the battery percentage decreased by 11%. Then at the level of accuracy of the location of the electric bicycle has a marker difference of approximately 4 meters. The battery voltage has a difference of 0.3 volts between multimeter*

measurements and IOT applications. From the test data it is calculated that the average error in this monitoring tool is less than 5%.

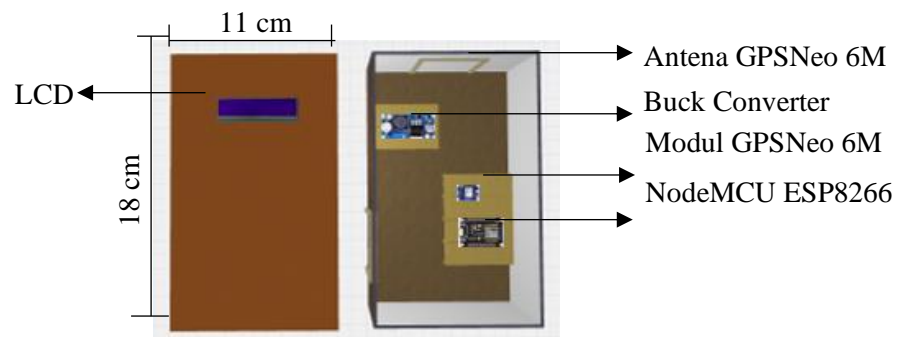
*Keywords: Battery Capacity, Position Tracking, GPS, Thingspeak*

## 1. PENDAHULUAN

Sepeda listrik merupakan sebuah alat transportasi ramah lingkungan. Karena ramah lingkungan dan dapat melakukan penghematan energi dan biaya jangka panjang, sepeda listrik ini juga didesain untuk mengurangi emisi dari kendaraan bahan bakar minyak serta dapat digunakan untuk sarana rekreasi, *fitness* dan olahraga lainnya. Sepeda listrik ini menggunakan baterai isi ulang, sepeda ini juga dapat melaju dengan kecepatan 25 hingga 32 Km/h (16-20 mph), sedangkan pada *varietas* yang lebih bertenaga biasanya dapat melaju hingga kecepatan lebih dari 45 Km/h (28 mph). Beberapa masalah yang sering terjadi pada sepeda listrik yaitu kegagalan baterai yang dapat mempengaruhi seluruh sistem kendaraan, tiba-tiba *lowbattery*, ataupun baterai listrik itu sudah tidak layak untuk digunakan. Sehingga dapat mempengaruhi kualitas energi listrik seperti, tegangan, arus dan faktor daya pada baterai.

Berdasarkan permasalahan yang telah dibahas pada paragraf diatas pentingnya ada monitoring terhadap sepeda listrik. Oleh karena itu setelah mencari referensi mengenai sistem monitoring sepeda listrik, diperoleh ide pembuatan tugas akhir ini dengan mengembangkan alat untuk monitoring kapasitas baterai dan *tracking location* pada sepeda listrik. Dimana alat yang akan dibuat sudah berbasis *Internet of Things* alat ini dibuat dengan menggunakan *mikrokontroler* NodeMCU ESP8266 kemudian menggunakan aplikasi *kodular* dan *thingspeak* sebagai media monitoring sepeda listrik tersebut. Alat ini dibuat agar pengguna dapat memantau daya baterai sepeda yang digunakan, seperti pemantauan persentase baterai, tegangan baterai, dapat melacak lokasi, serta dapat melihat waktu pemakaian pada sepeda listrik.

## 2. METODE PENELITIAN



Gambar 1. Rancangan Hardware

Metode yang digunakan pada studi literatur, perancangan keseluruhan sistem seperti perakitan hardware dan pembuatan software pada alat monitoring, perangkaian keseluruhan rangkaian elektrik, pembuatan aplikasi sistem monitoring dan sistem kontrol alat, serta pengujian modul GPS Neo 6M dan *nodeMCU* Esp8266. Sistem monitoring pada proyek akhir ini berbentuk kotak, komponen-

komponen yang digunakan diletakkan dalam sebuah *box project*. Alat ini dibuat dapat memonitoring kapasitas baterai, posisi GPS dan waktu pemakaian pada sepeda listrik. Cara kerja alat yang telah dibuat awal mula setelah alat dihubungkan pada sepeda listrik pembacaan data nilai tegangan baterai menggunakan rangkaian pembagi tegangan, kemudian untuk pembacaan data pada *latitude* dan *longitude* agar didapatkannya *tracking* lokasi menggunakan komponen modul GPS Neo 6M. Pembacaan nilai keseluruhan dikelola menggunakan *mikrokontroler* ESP8266. Hasil keluaran data keseluruhan tersebut kemudian diakses oleh *Thingspeak* yang telah terhubung dengan koneksi *internet*. Selanjutnya data yang tersimpan pada *Thingspeak* akan diakses menggunakan aplikasi Android yang telah dibuat.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian pada alat monitoring yang telah dibuat digunakan untuk mengetahui tingkat keakurasian pada modul GPS serta mengetahui kapasitas dan waktu pemakaian pada sepeda listrik. Tabel 1 merupakan data hasil pengujian yang telah dilakukan.

Tabel 1. Data Hasil Uji Coba Monitoring Baterai Sepeda Listrik

No	Tegangan Multimeter (Volt)		Tegangan <i>Thingspeak</i> (Volt)		Persentase Pada Aplikasi(%)		Perhitungan Persentase(%)		Error(%)	
	Awal	Akhir	Awal	Akhir	Awal	Akhir	Awal	Akhir	Awal	Akhir
1	51.9	51.68	52.0	51.68	100	99	100	99.23	0	0.23
2	51.08	50.66	51.20	50.67	98	97	98.46	97.30	0.46	0.30
3	49.8	49.4	49.82	49.38	95	94	95.76	94.80	0.76	0.80
4	48.30	47.9	48.35	47.91	92	91	92.88	92.11	0.88	0.11
5	47.7	46	47.71	47.25	91	90	91.73	90.76	0.73	0.76
6	46	45	46.90	46.46	90	89	90.19	89.23	0.19	0.23
Rata-Rata Error									0.50%	0.40%

Adapun data ujicoba diatas pada persentase baterai yang telah dirangkum dalam tabel 1 pada penomoran 1,2 dan 3 merupakan tegangan baterai pada awal perjalanan setiap data diambil pada jarak kurang lebih 400-500 meter dari *start* awal perjalanan, kemudian pada penomoran 4, 5 dan 6 merupakan pengambilan data rute akhir perjalanan. Dari data yang diambil dengan jarak tempuh perjalanan sejauh 2.3km menghabiskan daya kurang lebih 7 volt dengan persentase baterai yang berkurang sebesar 11 %. Pada pengujian yang telah dilakukan diperoleh selisih rata-rata dari multimeter dengan *thingspeak* sebesar 0.3 volt. Selisih tersebut hasil dari pengurangan dan pembagian dari pengukuran multimeter dan *thingspeak*, alasan mengapa adanya selisih yang terjadi kemungkinan multimeter yang digunakan sudah tidak berfungsi dengan baik.

Tabel 2. Data Hasil Uji Coba Location *Tracking* Rute Perjalanan

No	Titik Lokasi <i>Thingspeak</i>		Titik Lokasi di Kodular		Selisih Jarak	
	Latitude	Longitude	Latitude	Longitude	Latitude	Longitude
1	-1.851303	106.117932	-1.851300	106.117901	0.999	0.000031
2	-1.851284	106.117891	-1.851284	106.117895	0	0.000086
3	-1.851277	106.117956	-1.851270	106.117956	0.000007	0
4	-1.856138	106.113696	-1.856130	106.113698	0.000008	0.000002
5	-1.856152	106.113685	-1.856162	106.113690	0.000001	0.000005

6	-1.856149	106.113635	-1.856152	106.113638	0.000003	0.000003
		Rata-Rata Error			1.6650%	0.025%

Kemudian didapat data ujicoba *latitude* dan *longtitude* yang telah dirangkum dalam tabel 2 pada penomoran 1,2 dan 3 merupakan nilai Derajat Desimal pada awal perjalanan selanjutnya pada penomoran 4,5 dan 6 merupakan pengambilan data akhir perjalanan pada saat sudah sampai tujuan. Dari tabel 2 diatas kita dapat melihat bahwa persentase selisih *error* antara *thingspeak* dan *kodular* memiliki persentase *error* kurang dari 5% antara *latitude* dan *longtitude*. Langkah berikutnya menentukan akurasi *horizontal* dan *vertikal* dengan menggunakan rumus *Root Mean Square Error* (RMSE). RMSE adalah akar kuadrat dari rata-rata kuadrat selisih antara koordinat data dan nilai koordinat dari sumber independent yang akurasi lebih tinggi (M.Alifah, 2022). Dari data yang diambil *latitude* dan *longtitude* memiliki perhitungan uji akurasi dengan menentukan nilai MSE (*Mean Square Error*) untuk setiap koordinat X (*longtitude*) dan Y (*Latitude*). Adapun perhitungan nilai sebagai berikut.

$$MSE_{y,1} = \frac{(\text{Latitude thingspeak} + \text{Latitude kodular})^2}{1} \quad (1.1)$$

$$MSE_{y,1} = \frac{((-1.851308) + (-1.866149))^2}{1} = \frac{-3.71^2}{1} = \frac{13.76}{1} = 13.76$$

$$MSE_{x,1} = \frac{(\text{Longtitude thingspeak} - \text{Longtitude kodular})^2}{1} \quad (1.2)$$

$$MSE_{x,1} = \frac{(106.117932 - 106.113638)^2}{1} = \frac{0.492^2}{1} = \frac{0.352}{1} = 0.352$$

Dari perhitungan nilai MSE koordinat Y dengan menggunakan rumus persamaan 1.1 dan perhitungan MSE koordinat X dengan menggunakan rumus persamaan 1.2 diperoleh nilai MSE titik koordinat menghitung nilai akurasi dengan rumus dibawah ini.

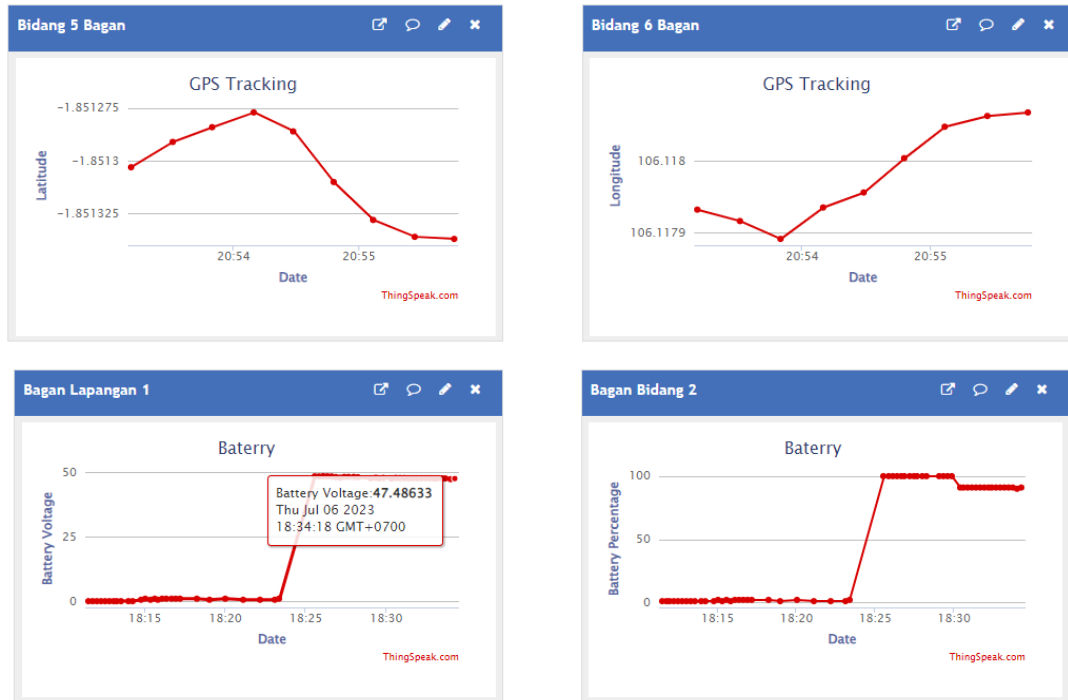
$$RMSE_x = \sqrt{0.352} = 0.593$$

$$RMSE_y = \sqrt{13.76} = 3.709$$

$$RMSE_r = \sqrt{RMSE_x^2 + RMSE_y^2} \quad (1.3)$$

$$RMSE_r = \sqrt{0.593^2 + 3.709^2} = 3.755 \text{ meter}$$

Untuk perhitungan keseluruhan menggunakan rumus persamaan 1.3 diperoleh data akurasi keseluruhan sekitar kurang lebih 4 meter dari titik *marker* sebenarnya. Untuk tampilan grafik pada *thingspeak* berupa titik koordinat *latitude* dan *longtitude*, Pada gambar 2 dibawah ini dapat kita lihat bahwa data *latitude* dan *longtitude* berupa tampilan grafik. Data tersebut diperoleh dengan nilai berupa DD (Derajat Desimal) lokasi GPS dapat dilihat pada Gambar 2 sebagai berikut.



Gambar 2. Grafik pada *Thingspeak*

Dapat disimpulkan secara keseluruhan bahwa setiap tracking sepeda listrik dengan alat pemantauan yang telah dibuat pada proyek akhir ini dengan tampilan menggunakan *thingspeak* dan *kodular*, diperoleh selisih tegangan atau pengurangan tegangan sepeda listrik pada saat digunakan pada jarak 2.3Km dengan waktu pemakaian 16 menit tegangan baterai berkurang sebesar 7 volt, sehingga dapat dilihat rata-rata error pada multimeter dengan *thingspeak* sebenarnya tidak melebihi target 5% bahkan tidak sampai 1% begitu pula dengan lokasi marker GPS dengan rata-rata error kurang dari 5%. Dari data percobaan yang telah diambil diketahui bahwa alat monitoring yang dibuat sudah sesuai dengan perencanaan awal pada tugas akhir ini.

#### 4. KESIMPULAN

Dapat ditarik beberapa kesimpulan pada proyek akhir sebagai berikut.

- Dalam pembuatan alat sistem monitoring ini, diperoleh data hasil ujicoba dengan jarak tempuh 2.3km tegangan baterai berkurang sebesar 7volt dan persentase baterai menurun sebesar 11% dengan selisih tegangan baterai 0.3 volt antara pengukuran multimeter dan aplikasi IOT
- Kemudian pada tingkat keakurasian lokasi sepeda listrik memiliki selisih *marker* kurang lebih 4 meter dari data pengujian memiliki *error* kurang dari 5%.
- Pengaturan waktu 20 menit pada LCD dan *kodular* masih terjadi *error* disebabkan ada beberapa pemanggilan blok programing yang tidak terhubung ke *web*.

## 5. UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada POLMAN BABEL yang sudah menyediakan sarana sepanjang berlangsungnya pengerjaan jurnal penelitian ini, terima kasih juga kepada pihak lainnya yang sudah bersedia membagikan berbagai ilmu. Tidak lupa penulis ucapkan terimakasih kepada semua jajaran perusahaan terutama PT. Pratama Motivasi Mandiri yang telah memberikan kesempatan untuk melakukan praktik kerja lapangan sebelumnya, sehingga penulis mendapatkan bantuan yang sangat berarti dalam mengerjakan jurnal penelitian ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad Rifai, "Perancangan Aplikasi Pelacak Kendaraan," *Jurnal Ilmiah Sistem Informasi*, vol 2, hlm 82-86, 2018.
- A. Wahyudi, J. Andjarwirawan, dan A. Handojo, "Perancangan Dan Pembuatan Aplikasi Tracker Position Dan Alert Pada Mobile Device Berbasis Android Yang Dapat Dipantau Via Website," 2013, [Daring]. Available: <http://maps.google.com>.
- Budianto, M. Taufiq Tamam, "*Sistem Penjejak Posisi Kendaraan Bermotor Berbasis GPS Melalui Media SMS*," *Jurnal Riset Rekayasa Elektronika*, vol. 1, no.1, hlm. 31–36, 2019.
- Faizal Norman Zain, Mira Esculenta Martawati, dan Fatkhur Rohman, "*Sistem Monitoring Kapasitas Baterai Kendaraan Listrik Berbasis Internet of Things*," *Jurnal Aplikasi dan Inovasi Ipteks*, vol 6, hlm. 1-6, 2022.
- Harry Witriyono, Dedy Abdullah, Nurul Ichsan, "*Utilization of Kodular for Android-Based Student Presence Application Development*," *Jurnal Komitek*, vol 2, hlm 383-394, 2022.
- Joel Veryanto dan David Hamzah, "Perancangan Sistem Monitoring Kendaraan Listrik," *Jurnal Teknik*, vol.16, no.1, 2022.
- Muhammad Irfan, Dedy Suryadi, Muhammad Saleh, "Rancang Bangun Sistem Monitoring Baterai serta Besaran Fisis Sepeda Listrik Berbasis IOT," *Jurnal Teknik*, vol 1, hlm 1-8, 2023.
- Sumardi, "*System On Chip ESP8266 buatan Espressif System Via Website*," 2018, [Daring]. Available: <https://eprints.utdi.ac.id/>
- Tasya Thifali Salsabila, Haikal Faiz Ramadhan, "Sistem *Monitoring* Baterai dan *Location Tracking* Berbasis IoT pada Motor Listrik," *Jurnal Unpad*, hlm 11-25, 2022.
- Wilbrodus Wanggur Mboi, Resi Dwi Jayanti Kartika Sari, "Sistem Monitoring dan Pengisian Daya Baterai pada Sepeda Listrik Secara Adaptive," *Jurnal Aplikasi Sains*, hlm 1-6, 2022.
- Y. Yuniati, M. Ulvan, M. Azzahra, J. Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Lampung Jalan Soemantri Brojonegoro No, dan B. Lampung, "Implementasi Modul Global Positioning System (Gps) pada Sistem *Tracking Bus Rapid Transit* (BRT) Lampung Menuju *Smart Transportation*," *Jurnal Sains, Teknologi dan Industri*, vol. 14, no. 2, hlm. 150–156, 2017.