

*PROTOTYPE INTEGRASI APLIKASI MOBILE MIT APP
INVENTOR DALAM MONITORING KINERJA BATERAI
KENDARAAN SEPEDA MOTOR*

Haris Adi Putra¹, Putri Yuliana¹, Zanu Saputra¹, Yus Dwi Yanti¹

¹Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung, Sungailiat

Corresponding Author : putraharis467@gmail.com

ABSTRAK

Seiring meningkatnya jumlah kendaraan di Indonesia, kebutuhan akan sistem pemantauan baterai semakin penting. Penelitian ini mengembangkan sistem monitoring kinerja baterai sepeda motor yang terintegrasi dengan aplikasi mobile berbasis Mit app inventor. Sistem memanfaatkan mikrokontroler ESP32 dan sensor tegangan, arus (INA219), serta suhu (DS18B20) untuk membaca parameter baterai secara real-time. Perhitungan State of Charge (SoC) dilakukan menggunakan algoritma modified coulomb counting. Sistem juga dilengkapi proteksi aktif berupa relay untuk mencegah overcharging, overcurrent, dan short circuit. Hasil pengujian menunjukkan tegangan normal berkisar 10,5–12,37V dengan arus rata-rata 233,4 mA. Selama pengisian daya 30 menit, SoC meningkat 10% dengan tegangan rata-rata 14,97V. Data ditampilkan melalui LCD dan aplikasi mobile, memungkinkan pemantauan baterai secara efisien dan preventif. Sistem ini meningkatkan keandalan dan keamanan penggunaan baterai kendaraan bermotor.

Kata kunci: coulomb counting, ESP32, kendaraan bermotor, mit app inventor, monitoring baterai, state of charge.

ABSTRACT

As the number of vehicles in Indonesia increases, the need for battery monitoring systems becomes more crucial. This study develops a battery performance monitoring system for motorcycles integrated with a mobile application based on Mit app inventor. The system utilizes an ESP32 microcontroller along with voltage, current (INA219), and temperature (DS18B20) sensors to read battery parameters in real-time. The State of Charge (SoC) is calculated using a modified coulomb counting algorithm. An active protection feature using a relay is included to prevent overcharging, overcurrent, and short circuits. Test results show that under normal conditions, battery voltage ranges from 10.5V to 12.37V with an average load current of 233.4 mA. During a 30-minute charging process, the SoC increased by 10% with an average charging voltage of 14.97V. Data is displayed in real-time via an LCD and the mobile application, enabling users to efficiently monitor battery status and take preventive actions. This system enhances the reliability and safety of battery usage in motorcycles.

Keywords: coulomb counting, ESP32, mit app inventor, monitoring battery, motorcycle, state of charge.

1. PENDAHULUAN

Kendaraan bermotor merupakan sarana utama mobilitas, dengan jumlah mencapai 4.342.781 unit di Indonesia pada Januari–Agustus 2024, meningkat 3,1% dari tahun sebelumnya. Baterai (aki) sebagai komponen vital memiliki umur pakai terbatas (2–5 tahun) dan rentan rusak akibat kurangnya pemantauan, *overcharging*, *undercharging*, aksesori berlebih, serta faktor lingkungan seperti suhu ekstrem dan korosi (Agustian, 2015). Penggunaan energi baterai di atas 50% kapasitasnya juga mempercepat kerusakan, dan seringkali pengguna tidak menyadari penurunan tegangan hingga di bawah 85% (Tamara dan Aji, 2021).

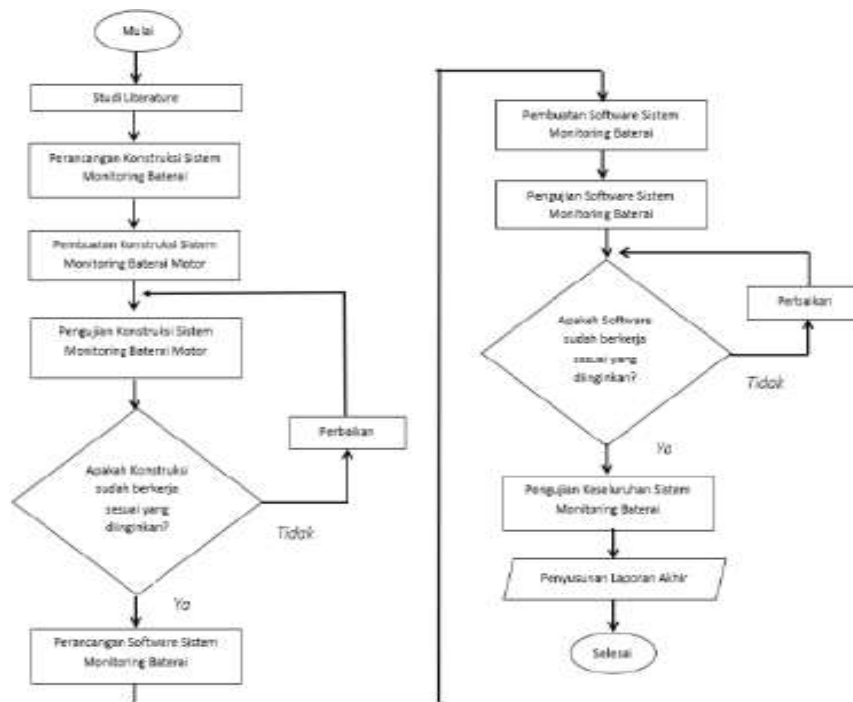
Leonandi Agustian (2015) pernah merancang alat pemantau baterai berbasis ATmega16, namun belum akurat, tidak menyimpan data otomatis, dan belum terintegrasi dengan *smartphone*. Penelitian ini mengembangkan sistem *monitoring* baterai berbasis NodeMCU yang terhubung ke aplikasi *mobile* untuk memantau tegangan dan arus secara *real-time*.

Tujuan Penelitian

1. Mengembangkan sistem pemantauan baterai secara *real-time* untuk suhu, tegangan, arus, dan pengisian daya.
2. Merancang aplikasi yang *user-friendly* dengan antarmuka terpadu untuk menampilkan seluruh parameter baterai.
3. Menyediakan informasi status kelayakan baterai secara langsung kepada pengguna.

2. METODE PENELITIAN

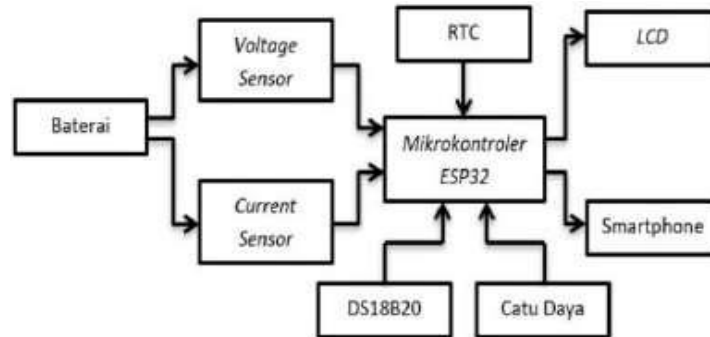
Langkah-langkah yang akan diambil dalam penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Langkah-langkah Pelaksanaan

Mekanisme Prototype Sistem *Monitoring* Kinerja Baterai Kendaraan Bermotor yang Terhubung dengan Aplikasi Mobile.

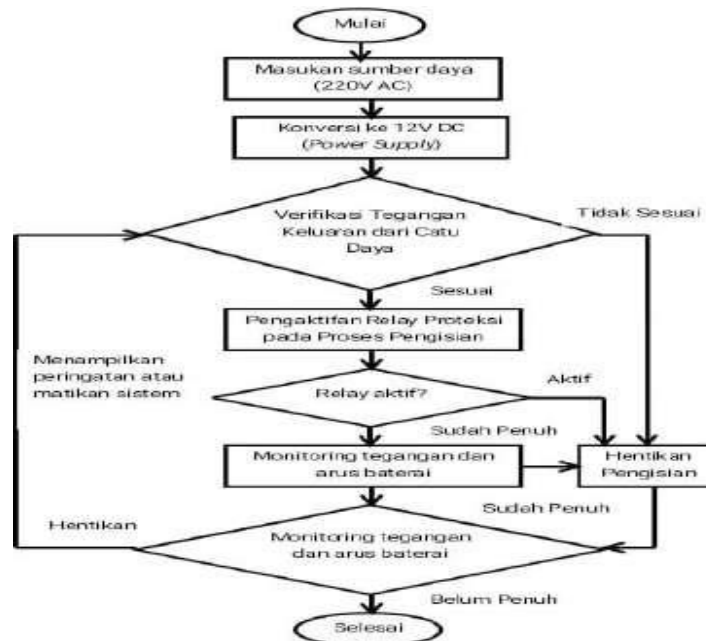
Sistem ini memantau baterai secara *real-time* dengan sensor tegangan, arus, dan suhu DS18B20. ESP32 mengirim notifikasi ke aplikasi *mobile* saat ada anomali, dan relay memutus aliran untuk mencegah kerusakan (Hilmansyah dkk, 2020). Data ditampilkan di LCD dan aplikasi *MIT App Inventor*.



Gambar 2. Blok Diagram Mekanisme Sistem *Monitoring* Baterai

Mekanisme Sistem *Charging* Baterai.

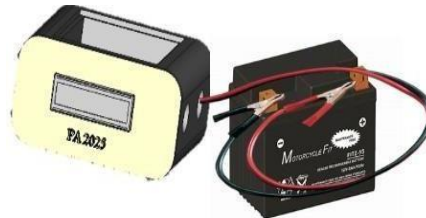
Alat ini memantau tegangan, arus, dan suhu baterai saat *charging/discharging*. ESP32 menghitung SoC dengan batas 100% saat *charging* dan 20% saat *discharging* (Mugi dkk, 2023). Jika batas terlewati, sistem memutus arus atau mengirim notifikasi, dengan hasil tampil *real-time* di LCD dan aplikasi.



Gambar 3. *Flowchart* Mekanisme Sistem Kelistrikan Baterai

Perancangan Konstruksi *Prototype Integrasi Aplikasi Mobile Mit app inventor* dalam *Monitoring Kinerja Baterai Kendaraan Sepeda Motor*.

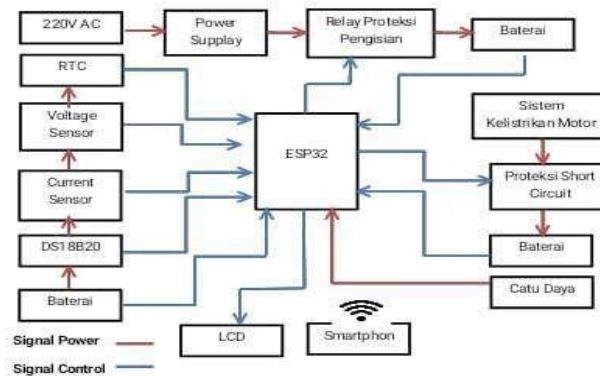
Perancangan konstruksi prototipe pemantau kinerja baterai merupakan tahap penting dalam pengembangan alat tugas akhir. Proses ini menggunakan software khusus dengan material utama plastik. Desain prototipe ditampilkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Desain *Prototype Monitoring* Kinerja Baterai Kendaraan Bermotor

Perancangan Sistem Kontrol dan *Monitoring Prototype Integrasi Aplikasi Mobile Mit app inventor* dalam *Monitoring Kinerja Baterai Kendaraan Sepeda Motor*

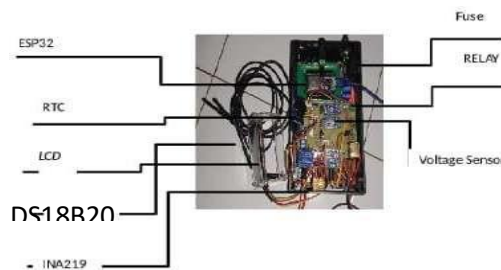
Sistem kontrol dan pemantauan dibuat dengan *Mit app inventor*, menggunakan ESP32 untuk memproses data sensor. Informasi dikirim ke smartphone dan ditampilkan pada LCD. Blok diagram sistem terlihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Blok Diagram Sistem *Monitoring*

Rangkaian Elektrik

Pemubuatan sistem kontrol dan pemantauan dilakukan melalui pemrograman menggunakan perangkat lunak *Tinkercad*. Berikut adalah skema *wiring* yang digunakan.

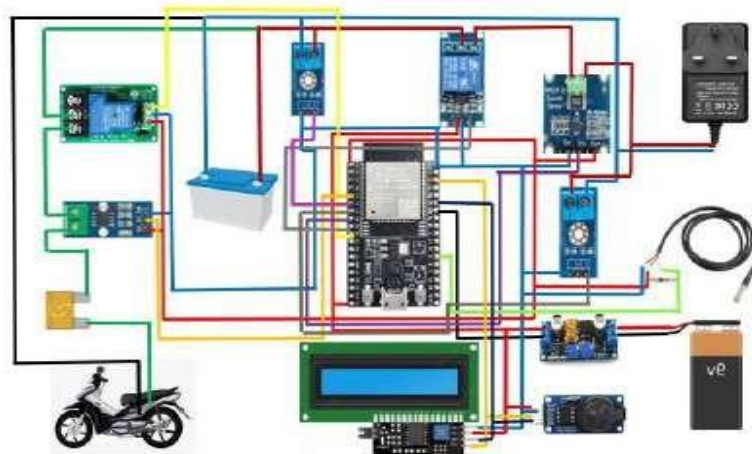


Gambar 6. Skema Rangkaian Elektrik

Pembuatan Sistem Kontrol dan *Monitoring Prototype Prototype Integrasi Aplikasi Mobile Mit app inventor dalam Monitoring Kinerja Baterai Kendaraan Sepeda Motor*

Pembuatan Sistem Kontrol

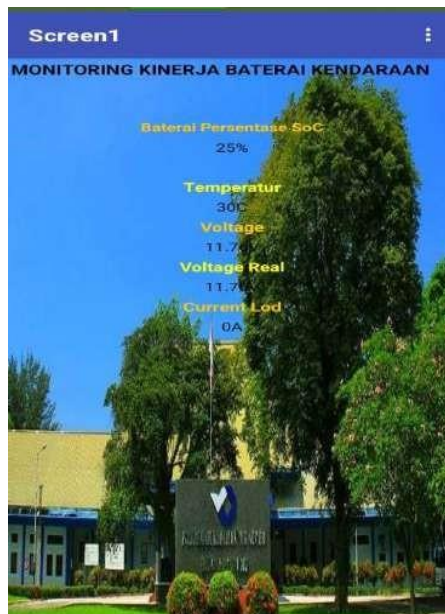
Sistem kontrol dibuat dengan menghubungkan komponen seperti ESP32, sensor tegangan, INA219, DS18B20, RTC, dan LCD sesuai dengan rancangan yang telah disusun.



Gambar 7. Pembuatan Sistem Kontrol

Pembuatan Sistem *Monitoring*

Sistem *monitoring* dibuat menggunakan aplikasi *Mit app inventor* dengan antarmuka yang dirancang untuk menampilkan tegangan, arus, suhu, dan persentase baterai. Tampilan rancangan aplikasi dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Tampilan MIT AppInventor

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian dilakukan untuk menilai kinerja sistem kontrol dan *monitoring* baterai kendaraan. Terdapat dua jenis pengujian, yaitu saat baterai normal dan saat proses pengisian. Hasil pengujian kondisi normal disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Pengujian Kondisi Normal

<i>Voltage Battery</i> (V)	<i>Current Load</i> (mA)	<i>Temperature</i> (°C)	<i>Battery (%)</i>
10,5	169	30,0	0%
11,0	210	30,5	0%
11,2	223	30,0	6%
11,4	229	30,0	12%
11,5	233	30,5	16%
11,7	245	30,0	24%
11,8	251	30,0	25%
12	254	30,0	33%
12,24	259	30,0	41%
12,37	261	30,0	45%

Berdasarkan Tabel 1, pengujian menunjukkan kenaikan tegangan dari 10,5V hingga 12,37V menyebabkan peningkatan arus beban dan persentase kapasitas baterai. Rata-rata arus beban tercatat 233,4 mA dengan lampu sebagai beban uji. Hasil pengujian saat proses pengisian baterai ditampilkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Pengujian Saat Proses Pengisian Baterai

Waktu (menit)	<i>Voltage</i> <i>Battery</i> (V)	<i>Voltage</i> <i>Charger</i> (V)	<i>Current</i> <i>Charging</i> (mA)	<i>Temperature</i> (°C)	<i>Battery</i> <i>SoC</i> (%)
3	12,73	14,98	83	31,7	52
6	12,74	14,97	87	31,5	54
9	12,75	14,96	87	30,5	55
12	12,83	14,95	86	30,5	56
15	12,88	14,98	86	30,5	58
18	12,91	14,98	85	30,5	59
21	12,94	14,95	85	30,5	60
24	12,95	14,99	82	30,5	60
27	12,96	14,97	82	30,5	61
30	13,00	14,96	80	31,0	62

Berdasarkan Tabel 2, pengisian baterai selama 30 menit menunjukkan peningkatan SoC sebesar 10%, dengan rata-rata kenaikan 1% setiap 3 menit. Tegangan pengisian rata-rata tercatat sebesar 14,97 V.

4. KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem *monitoring* baterai berbasis NodeMCU ESP32 dan aplikasi *Mit app inventor* mampu memantau tegangan, arus, dan suhu secara *real-time*. Sistem ini juga dapat memberikan notifikasi saat terjadi

overcharging atau *overdischarging* dan dilengkapi proteksi otomatis untuk menjaga kesehatan baterai.

Penelitian ini membantu meningkatkan kesadaran pengguna akan kondisi baterai dan menjadi solusi efisien untuk pemantauan, serta membuka peluang pengembangan sistem serupa pada berbagai kendaraan bermotor.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti menyampaikan terima kasih kepada Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung sebagai tempat pelaksanaan penelitian ini. Ucapan terima kasih juga diberikan kepada keluarga dan teman-teman atas dukungan moral dan motivasi hingga penelitian ini dapat diselesaikan dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustian, L. (2015). Rancang Bangun Sistem *Monitoring* Kondisi Aki Pada Kendaraan Bermotor. *Tesis*, Universitas Tanjungpura Pontianak.
- Hilmansyah, Utomo, R., Saputra, A., & Alif, R. (2020). Rancang bangun Wireless battery *Monitoring* System Berbasis ESP32. *SNITT- Politeknik Negeri Balikpapan*, 194-199.
- Kurniawan, I., & Amarudin, R. (2025). Pengendalian Pengisian Baterai Menggunakan Boost Converter Berbasis Logika Fuzzy. *Jurnal Riset Sains dan Teknologi*, 9(1) : 73-80.
- Utomo, M., Nugrahanto, I., & Sungkono. (2023). Sistem Penyimpanan Energi Menggunakan Baterai Sel Sekunder Pada Photovoltaic. *Jurnal Elkolind*, 10(1) : 85-93.
- Otong, M., & Albantani, M. (2024). Analisis Sistem Proteksi Motor Induksi 6KV Pada Circulating Water Pump (CWP) Menggunakan Relay Overcurrent dan Short Circuit Unit 1-4 PT. PLN Indonesia Power UBP Suralaya. *Jurnal Ilmiah Setrum*, 13(2) :150-156.
- Tamara, N., & Aji, W. (2021). *Monitoring* Tegangan Aki Kendaraan Berbasis Smartphone Android. *Buletin Ilmiah Sarjana Teknik Elektro*, 3 (3) : 202-209.