

SISTEM PELAPORAN BERBASIS WEB UNTUK BATERAI MANAJEMEN SISTEM

A WEB BASE REPORTING SYSTEMS FOR BATTREY MANAGEMENT SYSTEMS

Ahmad Fahlepi
Program Studi D3 Teknologi Komputer
Telkom University
Bandung, Indonesia
ahmadpahlevi@student.telkomuniversity.ac.id

Dr. Nina Hendrarini, S.T.,M.T.
Program Studi D3 Teknologi Komputer
Telkom University
Bandung, Indonesia
ninahendrarini@staff.telkomuniversity.ac.id

Devie Ryana Suchendra, S.T.,M.T.
Program Studi D3 Teknologi Komputer
Telkom University
Bandung Indonesia
deviersuchendra@staff.telkomuniversity.ac.id

Abstract— Sistem Manajemen Baterai (BMS) perlu informasi secara *realtime* dan akurat, jika tidak ada sistem monitoring akan menyulitkan sistem pemantauan. Solusi nya adalah membuat sistem yang mendukung pemantauan BMS dengan berbasis aplikasi web, metode nya dengan menggunakan arduino sebagai mikrokontroler dan esp8266 sebagai komunikasi data. Proyek akhir ini bertujuan memudahkan memantau hasil monitor baterai dan juga sistem monitoring dan juga menampilkan nilai sensor di aplikasi web, baterai manajemen sistem ini bisa diakses tanpa terbatas jarak dan waktu, sistem ini di uji dengan beberapa perbandingan seberapa akurat pengiriman nilai sensor yang diterima database dan kemudahan penggunaan sistem yang dibuat, hasil pengujian skenario menggunakan aplikasi berbasis web yang dapat memantau baterai dari mana saja untuk mengetahui parameter tegangan, arus, dan soc di dalam BMS yang mempunyai nilai rata – rata tegangan 40V, arus 24209mA, dan soc 40%. Sistem monitoring ini dirancang menggunakan Laravel, MySQL, dan Bootstrap

Keywords— Sistem manajemen baterai, Sistem *Monitoring*, Mikrokontroler

I. PENDAHULUAN.

Perkembangan pesat pada teknologi perangkat bergerak telah menempatkan baterai sebagai elemen kritis dalam memastikan kinerja optimal. Seiring memakainya kompleksitas pola penggunaan dan variasi kondisi operasional, diperlukan pendekatan yang canggih pada memantau serta mengelola baterai. Pada rangkaian ini, mengusulkan serta mengembangkan sistem *monitoring* baterai berbasis web yang bertujuan untuk memberikan solusi efisien serta cepat memahami dinamika baterai. *Laravel*, kerangka pengembangan software web yang kuat, menunjukkan alat canggih untuk meningkatkan kecepatan pengembangan serta pengelolaan software menggunakan struktur yang terstruktur. dengan menggunakan *Laravel* dalam pengembangan sistem pemantauan baterai berbasis web, Anda bisa membentuk solusi yang tidak hanya responsif, namun pula dapat diandalkan serta praktis dipergunakan. *Laravel* menyampaikan dasar yang kokoh untuk membentuk *platform monitoring* baterai yang efektif menggunakan fitur seperti sistem manajemen pengguna yang terintegrasi, migrasi database, serta kemampuan pengelolaan

sesi. Solusi yang diusulkan memungkinkan pemantauan status baterai secara *real-time* dengan memanfaatkan kemajuan dalam teknologi sensor baterai serta konektivitas internet. menggunakan antarmuka web yang mudah digunakan, pengguna bisa dengan praktis mengaksesnya, baik secara lokal juga dari jarak jauh. solusi berbasis web juga membuka peluang untuk analisis data besar, membantu pada pemahaman mendalam perihal karakteristik baterai serta mendukung pengembangan teknologi baterai pada masa depan. Proyek akhir ini bertujuan untuk merancang, mengembangkan, serta mengimplementasikan sistem *monitoring* baterai berbasis web memakai *Laravel*. penekanan utamanya ialah menciptakan antarmuka web yang ramah pengguna untuk pemantauan *real-time* status baterai.

TINJAUAN PUSTAKA

Penerapan IoT dalam sebuah sistem monitoring sudah pernah diterapkan sebelumnya. Beberapa di antaranya menerapkan IoT dalam sistem monitoring. Sistem monitoring pada proyek akhir ini menggunakan ESP8266 NodeMCU untuk mengirimkan data pembacaan sensor ke server [1]. Pemindahan data ditangani oleh API penyedia layanan perangkat lunak I. Metode yang sama juga diterapkan pada proyek akhir untuk mengirimkan data sensor ke API melalui ESP8266 [2]. Proyek akhir ini menggunakan XAMPP web server sebagai penyimpanan data pembacaan sensor. Data pembacaan sensor dikirimkan dari NodeMCU dan dikirimkan ke server melalui jaringan nirkabel [3]. Sistem monitoring baterai dirancang agar mampu melaporkan kapasitas baterai dengan grafis indikator, tegangan, arus, dan mengukur besarnya efisiensi pemakaian baterai pada akhir pemakaian. Sistem manajemen baterai dirancang agar mampu memperkirakan kondisi kesehatan tiap baterai, daya yang tersisa pada baterai [4]. Sistem baterai secara struktural terdiri dari serangkaian sel baterai yang dihubungkan dalam berbagai konfigurasi seri-paralel, dengan tujuan untuk menyediakan tegangan dan kapasitas yang diperlukan masing-masing [5]. Protokol pengisian daya optimal yang tepat diperlukan untuk meningkatkan efisiensi pengisian daya, meminimalkan pelemahan kinerja, dan

mempertahankan pengoperasian sistem LIB yang aman. Selama bertahun-tahun, banyak penelitian telah dilakukan untuk menemukan strategi pengisian yang paling sesuai. Oleh karena itu, skema pengisian daya baterai yang optimal telah mendapat banyak perhatian dalam bidang penelitian EV/PHEV [6]. BMS berhubungan dengan paket baterai yang terhubung secara internal atau eksternal. Ini menghitung jumlah baterai, dengan pengukuran khas yang dilakukan untuk voltase sel, arus paket, voltase paket, dan suhu paket. BMS menggunakan pengukuran ini untuk memperkirakan status pengisian daya (SOC), kondisi kesehatan (SOH), kedalaman pengosongan (DOD), dan parameter kunci operasional sel/paket baterai. Pengukuran ini juga membantu meningkatkan masa pakai baterai dan mengimbangi kebutuhan permintaan jaringan listrik asli [7]. Sistem monitoring dan manajemen baterai adalah perangkat elektronik yang dapat memantau keadaan baterai, menghitung data sekunder, melaporkan data baterai, menjagakesehatan maupun keseimbangan baterai, serta memperkirakan energi tersisa yang dapat digunakan. Sebuah sistem monitoring dan manajemenmbaterai dapat memantau kondisi darimbaterai melalui beberapa variabel, seperti: a. Voltage (tegangan), total tegangan, tegangan dari masing-masing baterai individu sel baterai. b. Current (arus), arus yang keluar dari baterai. c. Temperature (suhu), suhu rata-rata, suhu udara intake, atau suhu dari setiap individu sel baterai [8].sitem monitoring proyek akhir ini di bangun menggunakan laravel,Framework laravel adalah suatu struktur konseptual dasar yang digunakan untuk memecahkan atau menangani suatu masalah yang kompleks.Singkatnya, framework adalahwadah atau kerangka kerja dari sebuah website yang akan dibangun. Dengan menggunakan kerangka tersebut waktu yang digunakan dalam membuat website lebih singkat dan memudahkan dalam melakukan perbaikan [9].Laravel adalah salah satu framework PHP yang dibangun dengan konsep MVC (Model View Controller). Laravel adalah pengembangan website berbasis MVC yang ditulis dalam PHP yangdirancang untuk meningkatkan kualitas perangkat lunak dengan menyediakan sintaks yang mudah, jelas, dan menghemat waktu. Dilansir dari media online raygun.com, laravel menduduki peringkat pertama dari deretan 10 PHP Frameworks terbaik disusul oleh CodeIgniter, Symfony, dan lain- lain. Laravel bisa mampu mengelola website yang kompleks

DASAR TEORI

HTML 5

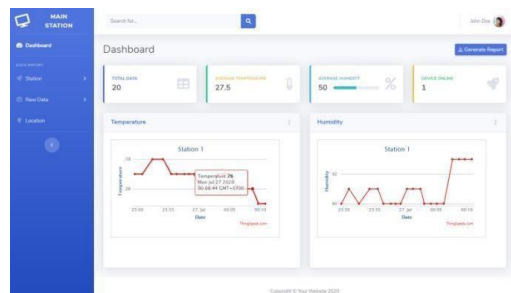
Hypertext markup language (HTML) merupakan bahasa dasar pembuatan web. *HTML* menggunakan tanda (mark), untuk menandai bagian-bagian dari text. *HTML* disebut sebagai bahasa dasar, karena dalam membuat web, jika hanya menggunakan *HTML* maka tampilan web terasa hambar [11].



Gambar 1. 1 HTML5

Monitoring

Monitoring adalah didefinisikan sebagai suatu proses mengukur, mencatat, mengumpulkan, memproses dan mengkomunikasikan informasi untuk membantu pengambilan keputusan manajemen proyek [12].Tindakan ini diperlukan jika pengamatan menunjukkan bahwa ada hal atau kondisi yangtidak sesuai dengan yang diharapkan semula. Pemantauan dilakukan dengantujuan agar proyek dapat mencapai tujuannya secara efektif dan efisien dengan memberikan umpan balik kepada manajer proyek di semua tingkatan



Gambar 1. 2 Monitoring

Arduino R3 Wifi

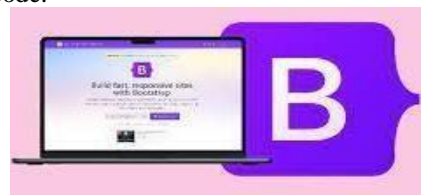
Mikrokontroler berikut merupakan mikrokontroler 8 bit, Arduino Uno R3 adalah Arduino board yang menggunakan mikrokontroler ATmega328 jenis AVR. Arduino Uno R3 memiliki 14 digital input/output (6 pin dapat digunakan sebagai output PWM), 6 analog input, sebuah 16 MHz osilator kristal, sebuah konektor USB, sebuah konektor sumber tegangan, sebuah ICSP header dan tombol reset. [13].



Gambar 1. 3 Arduino R3 Wifi

Bootstrap

Bootstrap adalah framework css untuk membuat tampilan web. Bootstrap menyediakan class dan komponen yang sudah siap dipakai. [14]. Project open source ini bisa Anda pakaiscara gratis dengan mengunduhnya dari GitHub. Ada 2 versi yang tersedia, yaitu precompiled dan source code.



Gambar 1. 4 Bootstrap

XAMPP

XAMPP merupakan sebuah aplikasi perangkat lunak pemrograman dan database yang didalamnya terdapat berbagai macam aplikasi pemrograman seperti; *Apache HTTP Server*, database *MySQL*, bahasa pemrograman *PHP* serta *Perl*. [15]



Gambar 1. 5 XAMPP

Laravel

Laravel adalah sebuah *framework* *PHP* yang dirilis dibawah lisensi *MIT* dan dikembangkan pertama kali oleh *Taylor Otwell*, dibangun dengan konsep *MVC (Model View Controller)*. *Laravel* adalah pengembangan website berbasis *MVP* yang ditulis dalam *PHP* yang dirancang untuk meningkatkan kualitas perangkat lunak dengan mengurangi biaya pengembangan awal dan biaya pemeliharaan, dan untuk meningkatkan [16].



Gambar 1. 6 Laravel

MySQL

MySQL merupakan *Relational Database Management System (RDBMS)* atau jenis sistem pengelola database yang menjelaskan hubungan antar tabel dengan kelebihan yaitu memiliki performa tinggi, yang dibangun berdasarkan arsitektur *klien-server* [17].

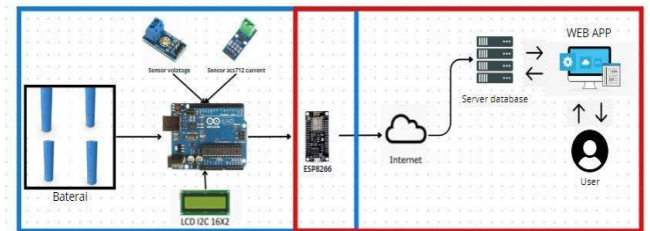


Gambar 1. 7 MySQL

II. ANALISIS DAN PERANCANGAN

A. GAMBARAN SISTEM

Gambaran Sistem berikut merupakan gambaran yang telah direncanakan pada proyek akhir ini. Dalam sistem monitoring dan manajemen baterai bertujuan untuk menampilkan kondisi baterai secara *real-time* pada web. Setiap baterai akan diukur masing-masing tegangannya menggunakan sensor tegangan. Tujuannya untuk mengetahui arus dan daya yang dikeluarkan pada baterai.



Gambar 2. 1 Gambaran sistem

B. IDENTIFIKASI KEBUTUHAN SISTEM

Tabel 2. 1 Kebutuhan Fungsional

NO	Kebutuhan Fungsional
1	Sistem mampu mendapatkan data tegangan , arus baterai secara otomatis melalui sensor-sensor tersebut.
2	Aplikasi web dapat menampilkan grafik dari keluaran sensor- sensor yang ada.
3	Aplikasi web dapat mengidentifikasi perubahan tegangan dan arus dengan perhitungan dari sensor-sensor yang ada.
4.	Aplikasi web dapat diakses melalui perangkat pintar yang terhubung ke internet

Tabel 2. 2 Tabel kebutuhan non fungsional

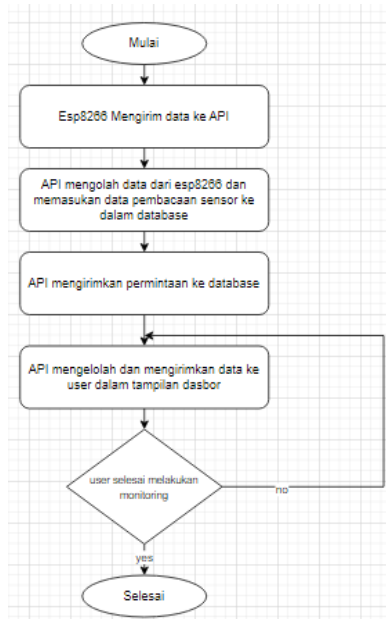
NO	Kebutuhan Non Fungsional
1	Dibutuhkan kabel micro sebagai penghubung Arudino R3 ke laptop agar dapat mengirimkan data.0
2	Dibutuhkan sumber listrik dari mikrokontroler dan Arduino R3.
3	Dibutuhkan 1 perangkat pintar dengan sambungan internet untuk menjalankan aplikasi web.

C. FLOWCHART

Flowchart didalam sistem monitoring ini terdapat tiga tahapan

sistem kerja. Berikut merupakan uraian dari tiga tahapan sistem kerja :

1. Input, dibagian ini sensor voltase dan sensor arus yang telah dipasang pada baterai yang dilakukan pengukuran akan mengeluarkan nilai. Nilai dari keluaran sensor akan disimpan lalu diteruskan ke mikrokontroler.
2. Mikrokontroler, peran dari bagian ini sebagai pengambil nilai sensor yang dilakukan oleh Arduino R3 . jika sudah diterima maka nilai akan diteruskan ke databases.
3. Output, disini merupakan keluaran nilai yang telah diproses dan dianalisis sehingga menghasilkan data angka valid sesuai dengan nilai yang telah dikirimkan oleh sensor. Aplikasi web akan mengambil data yang telah diolah pada databases MySQL. Nilai akan ditampilkan dalam web sebagai grafik dan nilai.



Gambar 2. 2 flowchart

III. IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

A. IMPLEMENTASI

Setelah tahapan perancangan sistem selesai maka tahapan selanjutnya yaitu implementasi. Mengimplementasikan perancangan sistem yang telah dibuat ke dalam sistem yang akan dibangun di mana sistem yang akan dibangun menggunakan laravel.

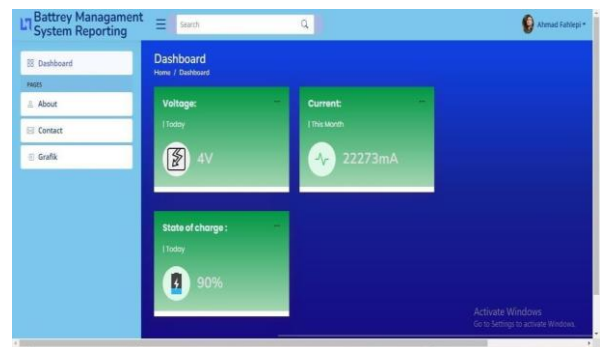
B. PENGUJIAN

Pengujian sistem dilakukan untuk menguji akurat sebuah nilai yang masuk ke dalam web dan berjalan nya web sesuai fungsional nya.

Pengujian Pawarupa Website

Dalam purwarupa website pada tugas akhir ini menggunakan bahasa pemograman HTML,CSS dan php.

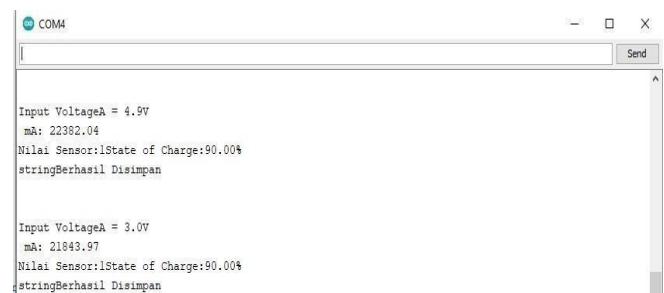
Purwarupa website ini berfungsi untuk menampilkan *realtime* secara otomatis serta adapun fitur tambahan seperti *profile* ,*contact*, dan grafik . Tampilan gambar website yang dibuat adalah sebagai berikut.



Gambar 3. 1 Purwarupa website

Pengujian Pada Pengiriman Data

Pengujian ini dilakukan pengiriman data nilai sensor, Arduino UNO menunggu kirimandata tanda jika ESP8266 sudah siap menerima data, jika data dari ESP8266 sudah siap menerima data maka Arduino akan mengirimkan data sensor ke ESP8266.



Gambar 3. 2 Pengujian Pada Pengiriman Data

Tabel 3. 1 Pengujian Pada Pengiriman Data

No.	Data dari esp866	Data dari databases
1	Tegangan = 4V Arus = 24209mA SoC = 40%	Tegangan = 4V Arus = 24209mA SoC = 40%
2	Tegangan = 7V Arus = 24688mA SoC = 40%	Tegangan = 7V Arus = 24688mA SoC = 40%
3	Tegangan = 8V Arus = 24690mA SoC = 40%	Tegangan = 8V Arus = 24690mA SoC = 40%
4	Tegangan = 3V Arus = 24690mA SoC = 40%	Tegangan = 3V Arus = 24690mA SoC = 40%
5.	Tegangan = 4V Arus = 24209mA SoC = 40%	Tegangan = 4V Arus = 24209mA SoC = 40%
6.	Tegangan = 8V Arus = 24690mA SoC = 40%	Tegangan = 8V Arus = 24690mA SoC = 40%

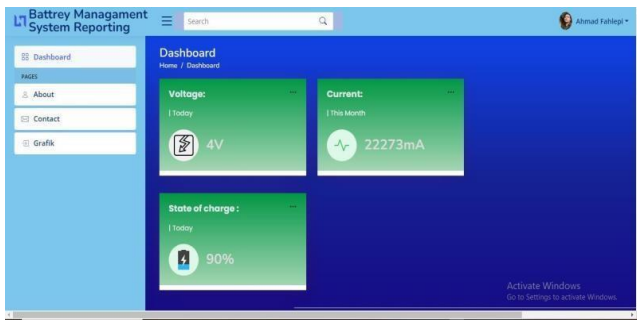
Pengujian Fungsional Web

Pada pengujian website monitoring ini dibagi menjadi 3 halaman, yaitu halaman.About,halaman dashboard ,grafik ,dan halaman contact,Pada pengujian juga terdapat, pengambilan data nilai sensor pada databases yang dikirimkan oleh Arduino Uno



Gambar 3. 3 Halaman About

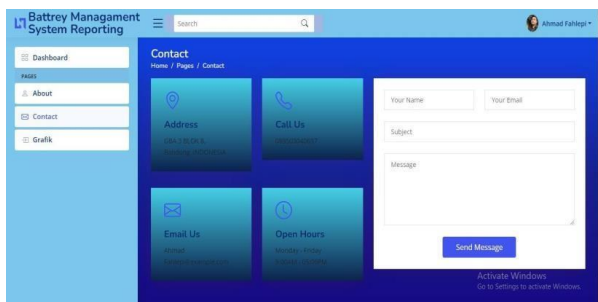
Pada gambar 3.3 halaman *about* yang berisi sebuah informasi tentang pembuat aplikasi web,yang terdapat nama,negara,alamat,dan no hp.



Gambar 3. 4 Halaman Dashboard

Pada gambar 3.4 terdapat halaman *dashboard* yang bersikan tentang *realtime* kondisi *tegangan*, arus dan *soc* pada baterai

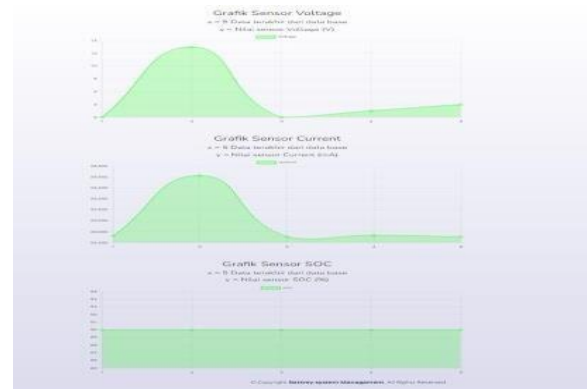
- Pada bagian *Voltage* jika nilai menunjukkan $<4v$ volt dan jika nilai di atas $4volt$ menunjukkan kondisi tidak normal
- Pada bagian *current* jika nilai menunjukkan $2A$ berarti kondisi baterai normal dan jika kondisi $>2A$ berarti kondisi tidak normal
- Pada bagian *state of charge* nilai bisa berubah sesuai kondisi kapasitas baterai



Gambar 3. 5 Halaman Contact

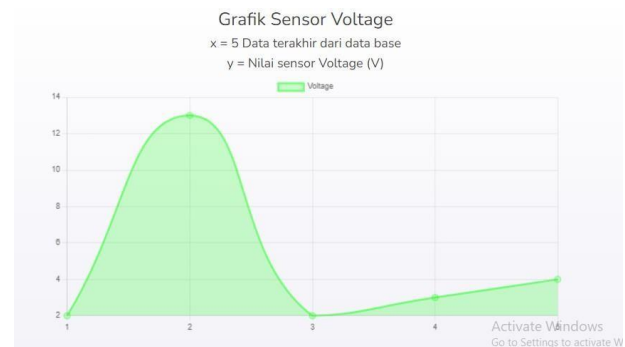
Pada gambar 3.5 terdapat halaman *contact* yang bertujuan untuk para *costumer* jika ingin

kerja sama kepada pembuat web dan dapat meninggalkan pesan kepada si pembuat web,terdapat informasi terkait alamat,no hp,email,dan jam kerja



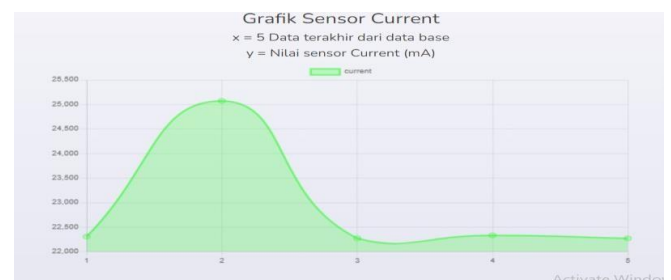
Gambar 3. 6 Halaman Grafik

Pada 3.6 gambar di atas ditampilkan 3 data yang dimana $x(\text{horizontal})=\text{data dari sensor}$ dan $y(\text{vertikal})=\text{data dari 1 terbaru dan 5 terakhir pembacaan sensor dalam bentuk grafik}$. Data nilai tegangan, nilai arus, dan nilai *soc* .



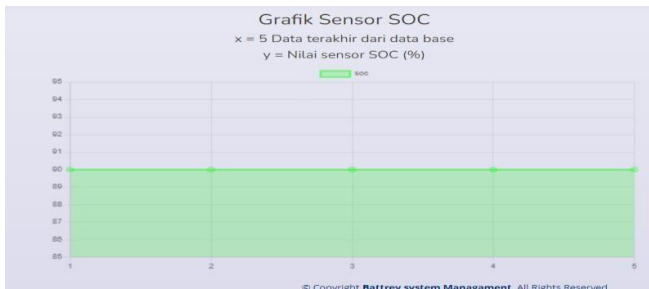
Gambar 3. 7 Grafik Sensor Tegangan

Pada tampilan di atas disajikan sebuah informasi kondisi grafik dari sensor *voltage* pada baterai. Ketika mulai sensor akan membaca nilai lebih dari $4V$ lalu turun di antara $3V$ sampai $4V$ yang dimana itu kondisi normal



Gambar 3. 8 Grafik Sensor Arus

Pada tampilan di atas disajikan sebuah informasi kondisi grafik dari sensor *current* pada baterai. Jika sensor dihubungkan ke adaptor sensor langsung membaca nilai $2A$ yang dijaka di buat *mA* senilai 20.000 sampai 25.000



Gambar 3.9 Grafik SOC

Pada tampilan di atas disajikan sebuah informasi kondisi grafik dari soc pada baterai. Sensor akan membaca kapasitas yang ada di dalam baterai, soc hanya menggunakan 1 detektor dan memfasilitasi 1 pin analog dan diuji available bukan akurasi.

Analisa Pengujian

Dari hasil pengujian yang telah dilakukan dapat disimpulkan halaman dashboard, halaman about, dan halaman contact bisa di akses dengan baik sesuai percangan yang sudah dibuat sebelumnya. Di halaman dashboard data pembacaan yang di tampilkan sudah sesuai dengan pembacaan sensor yang ada pada baterai. Pembacaan berupa data 3 sensor yaitu *voltage, current, state of charge* yang bisa di lihat pada gambar 3.4

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

A. KESIMPULAN

Setelah dilakukan implementasi dan pengujian sistem monitoring di atas, dapat disimpulkan sebagai berikut.:

1. Hal yang memudahkan adalah menggunakan aplikasi berbasis web yang dapat memantau baterai dari mana saja.
2. Telah dibangun antar muka yang dapat memberikan informasi tentang baterai dan telah di uji dari sisi pengguna.
3. Terdapat nilai rata – rata dari hasil pengujian sensor tegangan = 4V, sensor arus = 24209mA, dan soc 40%

B. SARAN

Setelah proyek ini dikerjakan terdapat beberapa saran yang dapat diterapkan dalam penelitian berikutnya.

1. Pada pengembangan selanjutnya dapat difokuskan lebih pada bagian manajemen baterai, tidak hanya bagian monitoring.
2. Penggunaan sensor tegangan dan arus perlu dipertimbangkan lagi agar pengukuran tegangan dan arus dapat presisi.
3. Pada tampilan web yang bisa ditambahkan dengan fitur-fitur menyimpan data informasi baterai yang di dalamnya terdapat nilai yang berbeda-beda

4. Menggunakan mikrokontroler yang lebih banyak menyediakan pin analog

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Y. Gao; X. Zhang; B. Guo; Y. Jang;, "Classification and Overview of Commercial Lithium-Ion Battery Charging Strategies," *Their Application*, p. 43511–43524, 2019.
- [2] S. and S. , "PROTOTYPE SISTEM MONITORING SUHU DAN KELEMBABAN PADA KANDANG AYAM BROILER BERBASIS INTERNET OF THINGS," *Jurnal PROSISKO*, p. 72, 2020.
- [3] M. L. T. B. M. K. H. N. F. R. H. Z. dan D. U. , "Konsep Perangkat Keras Sistem Manajemen Baterai: Suatu Tinjauan," 2018.
- [4] N. G. Q. O. J. W. Y. X. dan Z. W. , "Tinjauan teknik estimasi status pengisian baterai lithium-ion: Pendekatan berorientasi kontrol," 2023.
- [5] 000webhost, "000webhost," *Hostinger*, 2007-2023.
- [6] M. ARYA HARISA ASHARI, A. R. dan P. P. , "SISTEM MONITORING DAN MANAJEMEN BATERAI PADA MOBIL LISTRIK," 2018.
- [7] Awaludin, *Menyelami Framework*, 2016.
- [8] H. N. L. Ayunita Ajengtiyas, "Determinants Of Financial Statements Integrity in Company index Kompas 100," vol. 18, pp. 139-156, 2023.
- [9] S. & Azhari, "Software dan Hardware," p. 10, 2014.
- [10] F. A. D, F. D dan A. A. D, "Pemantauan, Proteksi, dan Ekuivalensi Baterai Lithium-Ion Tersusun Seri Menggunakan Konverter Buck-Boost dan LC Seri dengan Kontrol Synchronous Phase Shift," vol. 2, 2016.
- [11] L. E, A. S. J dan I. C. A, "Cell Balancing On Three-Cell Lithium Polymer Batteries Connected In Series,," vol. 1, pp. 135-142, 2017.
- [12] J. D. S. a. Y. Fitrianto, "Sistem Monitoring Kualitas Udara dan Otomatisasi Pemberian Pakan Ayam Berbasis IoT," *KREA-TIF: JURNAL TEKNIK*, vol. 9, pp. 1-10, 2021. .
- [13] H. A. Gabbar, A. M. Otsman and M. R. Abdussami, "Tinjauan Pengembangan Sistem Manajemen Baterai (BMS) dan Standar Industri," 2021.
- [14] A. kadir, "Panduan Praktis Mempelajari Aplikasi Mikrokontroler dan," 2013.
- [15] K. Kesuma, "Sistem Informasi Akademik Berbasis Web Pada Lkp," *Jurnal Sains Dan Manajemen*, pp. 82-88, 2019.
- [16] A. R. P. P. M. Arya Harisa Ashari, "SISTEM MONITORING DAN MANAJEMEN BATERAI PADA MOBIL LISTRIK," *e-Proceeding of Engineering*, vol. Vol.5, p. 4243, 2018.
- [17] Mudjahidin, "Rancang Bangun Sistem Informasi Monitoring Perkembangan," *Jurnal Teknik Industri ITS* ., 2010.

