

Analisis Pengisian Baterai Aki Kendaraan Listrik Menggunakan Sumber Daya dari Panel Surya dan PLN

Unang Achlison¹, Joseph Teguh Santoso², Khoirur Rozikin³, Fujiama Diapoldo⁴

^{1,2,3,4}Universitas Sains dan Teknologi Komputer, Majapahit No. 605 Semarang,

e-mail: ¹unang@stekom.ac.id, ²joseph@stekom.ac.id, ³khoirur@stekom.ac.id, ⁴Fujiama@stekom.ac.id

ARTICLE INFO

Article history:

Received 23 Oktober 2024

Received in revised form 29 November 2024

Accepted 12 Desember 2024

Available online 14 Desember 2024

ABSTRACT

Electric vehicles use a power source from electrical energy to be converted into kinetic energy. The electrical energy source is stored in the battery. The battery charging process can be done using power sources from Solar Panels and PLN. Based on the analysis of the measurement results, it can be concluded that (1) recharging the battery using Solar Panels from minimum to maximum conditions takes 4 hours 38 minutes, and (2) recharging the battery using PLN from minimum to maximum conditions takes 2 hours.

Keywords: battery charging, solar panels, State Electricity Company

1. Introduction

Berkembangnya dunia otomotif, maka makin banyak bahan bakar minyak yang dibutuhkan untuk bahan bakar kendaraan bermotor. Kenaikan harga minyak bumi yang terus meningkat di industri [1], mengakibatkan otomotif mulai mengembangkan sepeda motor yang tidak menggunakan bahan bakar minyak bumi salah satunya, yaitu sepeda motor listrik.

Baterai Aki adalah jenis baterai yang banyak digunakan untuk kendaraan bermotor. Baterai Aki menjadi bahan praktis karena dapat menghasilkan listrik yang cukup besar dan dapat diisi kembali. Baterai Aki berasal dari kata *accumulator* atau bisa disingkat *accu*. Baterai Aki dapat memberikan aliran listrik bila dihubungkan dengan rangkaian luar. Baterai Aki ini dapat dimanfaatkan salah satunya sebagai sumber energi listrik pada kendaraan listrik. Meski saat ini sangat sulit untuk melakukan substitusi total terhadap bahan bakar fosil, namun implementasi sumber energi terbarukan sangat penting untuk segera dimulai [2].

Kendaraan listrik merupakan alat transportasi yang dapat menggabungkan keuntungan dari segi kesehatan dan ramah lingkungan dengan kenyamanan berkendara yang mirip dengan kendaraan bermotor [3]. Kendaraan listrik merupakan salah satu kendaraan dengan bahan bakar alternatif. Kendaraan listrik memanfaatkan tenaga listrik sebagai sumber tenaganya. Energi listrik digunakan untuk diubah menjadi energi gerak. Untuk mengubah energi listrik menjadi energi gerak, dibutuhkan motor listrik atau sering disebut dinamo yang nantinya akan digunakan sebagai penggerak utama dari kendaraan listrik ini. Motor dinamo yang banyak digunakan adalah motor dinamo arus searah, atau motor DC. Pada era sekarang ini motor DC dikembangkan tanpa menggunakan sikat yang dikenal dengan Motor BLDC (*Brushless Direct Current Motor*). Motor BLDC ini banyak digunakan baik untuk kendaraan bermotor ataupun mobil atau kendaraan ringan.

Penelitian tentang pengisian baterai telah dilakukan oleh para pakar peneliti teknik mesin. Arman, Muhammad Jufri Dullah (2021) melakukan penelitian dengan topik “perancangan pengisian baterai sepeda listrik motor BLDC menggunakan panel surya” dan dapat disimpulkan bahwa energi matahari dengan menggunakan panel surya dapat dimanfaatkan untuk pengisian baterai aki [4]. Dengan memanfaatkan energi matahari akan memberikan juga sumbangsih data pengembangan baterai management system (BMS).

Received October 23, 2024; Revised November 29, 2024; Accepted Desember 12, 2024

* Fujiama Diapoldo; Fujiama@stekom.ac.id

Penelitian tentang pengisian baterai juga telah dilakukan oleh para pakar aplikasi sains. Wilibrodus Wanggur Mboi, Nachrowie, Yandhika Surya Akbar Gumilang, Resi Dwi Jayanti Kartika Sari (2021) meakukan penelitian dengan topik “sistem monitoring dan pengisian daya baterai pada sepeda motor listrik secara adaptive” dan dapat disimpulkan bahwa sistem pengisian baterai aki pada kendaraan listrik dapat menggunakan sumber daya dari PLN [5].

Tujuan penelitian ini adalah melakukan analisis efektifitas pengisian baterai aki antara menggunakan sumber daya dari panel surya dan Perusahaan Listrik Negara (PLN).

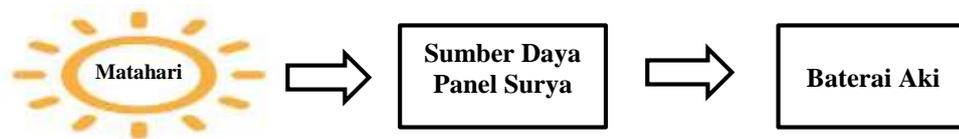
2. Research Method

Desain penelitian pada sistem pengisian baterai aki pada kendaraan listrik diperlukan blok diagram.

2.1. Konfigurasi sistem

a. Sumber Daya Panel Surya

Konfigurasi sumber daya menggunakan panel surya yang dibangun diperlihatkan dalam bentuk diagram blok pada Gambar.1



Gambar.1 Blok diagram sistem pengisian Baterai menggunakan sumber daya panel surya

Prinsip kerja dari diagram blok sistem gambar 1 adalah penyerapan cahaya matahari melalui sel surya yang berasal dari bahan semikonduktor kemudian menghasilkan arus listrik atau efek fotovoltaiik. Arus listrik dimanfaatkan untuk pengisian baterai aki. Sumber tenaga kendaraan listrik berasal dari baterai aki yang berfungsi untuk menggerakkan motor atau dinamo sehingga kendaraan listrik berjalan. Pada rangkaian kendaraan listrik dilengkapi oleh sebuah kontroller yang berfungsi mengatur kecepatan motor, dan penambahan panel surya adalah untuk membantu pengisian atau charging sepeda listrik [4].

b. Sumber Daya PLN

Konfigurasi sumber daya menggunakan PLN yang dibangun diperlihatkan dalam bentuk diagram blok pada Gambar.2



Gambar.2 Blok diagram sistem pengisian Baterai menggunakan sumber daya PLN

Prinsip kerja dari diagram blok sistem gambar 2 adalah sumber PLN tegangan 220 volt sebagai suplai charger dan mengkonversikan tegangan semula 220 menjadi 12 volt untuk dapat mensuplai sistem pengisian baterai aki 12 volt [5].

2.2. Metode Pengumpulan Data

- Berdasarkan blok diagram pada gambar 1, sistem pengisian baterai aki menggunakan panel surya sebagai rangkaian charger dan ditunjang komponen-komponen elektronika. Pengisian baterai aki akan terhenti secara otomatis saat baterai aki mencapai 12 Volt.
- Berdasarkan blok diagram pada gambar 2, sumber PLN tegangan 220 volt sebagai suplai charger dan mengkonversikan tegangan semula 220 menjadi 12 volt untuk dapat mensuplai sistem pengisian baterai aki 12 volt. Ditunjang komponen-komponen

elektronika yang membuat pengisian baterai aki akan berhenti secara otomatis saat baterai aki mencapai 12 Volt.

- c. Pencatatan waktu dilakukan saat awal pengisian dan akhir pengisian baterai aki mencapai 12 Volt.

2.3. Teknik Analisis Data

Analisis lama pengisian baterai aki berdasarkan pencatatan waktu pengisian baterai aki menggunakan sistem pengisian baterai aki menggunakan panel surya dan sumber PLN tegangan 220 volt. Setelah diperoleh data hasil pencatatan waktu saat awal pengisian dan akhir pengisian baterai aki mencapai 12 Volt, maka langkah selanjutnya adalah menganalisa data lama pengisian baterai aki.

3. Results and Analysis

3.1 Pengukuran Waktu Pengisian Baterai Aki

- a. Pengujian pengisian kembali baterai aki menggunakan sumber Panel Surya.

Hasil pengukuran saat Pengisian Baterai menggunakan sumber Panel Surya ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Pengukuran pengisian baterai aki menggunakan sumber Panel Surya

Tegangan Minimal (V)	Tegangan Maksimal (V)	Waktu (jam)
53,9	53,9	4.38

Sumber: [4]

Pada tabel 1 dapat disimpulkan bahwa hasil pengujian pengisian baterai kembali dengan tegangan 53,9 volt dibutuhkan waktu selama 4.38 jam.

- b. Pengujian pengisian kembali baterai aki menggunakan sumber PLN.

Hasil pengukuran saat Pengisian Baterai menggunakan sumber PLN ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Pengukuran pengisian baterai aki menggunakan sumber PLN

Tegangan Minimal (V)	Tegangan Maksimal (V)	Waktu (jam)
60.3	68.3	2

Sumber: [5]

Pada tabel 2 dapat disimpulkan bahwa hasil pengujian pengisian baterai kembali dengan tegangan minimal 60,3 volt sampai 68,3 volt dibutuhkan waktu selama 2 jam.

3.2 Analisis Pengujian

Berdasarkan tabel 1 dan tabel 2, perbedaan antara hasil pengukuran lama pengisian baterai aki terhadap variasi sumber tegangan antara menggunakan panel surya dan PLN dapat disimpulkan seperti pada tabel 3.

Tabel 3. Hasil Pengukuran Pengisian Baterai Aki

Tegangan Pengisian Baterai	Sumber Tegangan	Waktu Pengisian Baterai
53,9 Volt	Panel Surya	4.38 jam
60.3 Volt	PLN	2 jam

Berdasarkan data pada tabel 3 dapat disimpulkan bahwa pengisian baterai aki bila menggunakan sumber tegangan PLN lebih cepat mencapai kapasitas 12 Volt.

4. Conclusion

Dari hasil analisa data tersebut, maka penulis dapat menyimpulkan sebagai berikut:

1. Pengisian baterai kembali dengan tegangan 53,9 volt dibutuhkan waktu selama 4.38 jam.
2. Pengisian baterai kembali dengan tegangan minimal 60,3 volt sampai 68,3 volt dibutuhkan waktu selama 2 jam.
3. Pengisian Baterai akan lebih cepat mencapai kapasitas baterai 12 Volt bila menggunakan sumber tegangan PLN.

References

- [1] M. E. Arianto, A. Daryanto, B. Arifin, and N. Nuryartono, "Analisis harga minyak sawit, tinjauan kointegrasi harga minyak nabati dan minyak bumi," *Jurnal Manajemen & Agribisnis*, vol. 7, no. 1, pp. 1–15, 2010
- [2] N. Effendi, A. K. Jahja, and S. Purnama, "Pembuatan Dan Karakterisasi Sel Baterai Sekunder Bahan Superionik," *Jurnal Sains Materi Indonesia*, vol. 1, no. 2, pp. 26–31, 2000.;
- [3] H. Putra, S. Jie, and A. Djohar, "Perancangan Sepeda Listrik dengan Menggunakan Motor DC Seri," 2018.
- [4] Arman, Muhammad Jufri Dullah. 2021. Perancangan Pengisian Baterai Sepeda Listrik Motor BLDC Menggunakan Panel Surya. Prosiding 5th Seminar Nasional Penelitian & Pengabdian Kepada Masyarakat 2021.
- [5] Wilibrodus Wanggur Mboi, Nachrowie, Yandhika Surya Akbar Gumilang, Resi Dwi Jayanti Kartika Sari. 2021. Sistem Monitoring dan Pengisian Daya Baterai pada Sepeda Motor Listrik Secara Adaptive. *Jurnal Aplikasi Sains, Informasi, Elektronika dan Komputer*. ISSN- 2685-497X Vol.3, Issue 2, 2021.