

Analisis Pengisian Baterai berbasis Arus dan Tegangan pada Baterai Kendaraan Listrik

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 September 28 2023

Received in revised form Oktober 12 2023

Accepted Desember10, 2023

Available online Desember 2023

ABSTRACT

Electric vehicles are starting to be widely used among conventional vehicles. The use of batteries is very important for electric vehicles and batteries as an energy source. The battery charging process can be done by maintaining a constant current or maintaining a constant voltage when charging the battery. Based on the analysis of the measurement results, it can be concluded that (1) battery capacity can be achieved using constant voltage and large current, or constant current and large voltage, (2) battery charging will reach battery capacity more quickly when using large current.

Keywords: battery charging, constant voltage, constant current

1. Pendahuluan

Saat ini penggunaan baterai sangat penting bagi masyarakat, hal ini ditunjukkan dari perkembangan kendaraan listrik yang sangat pesat dan baterai sebagai sumber energinya. Baterai sebagai komponen elektronik yang saat ini memiliki peranan sangat penting dalam perkembangan kendaraan listrik itu sendiri. Kendaraan listrik merupakan salah satu kemajuan teknologi yang dapat digolongkan sebagai kebutuhan manusia. Polusi yang tidak terkendali atau harga BBM yang tinggi mendorong generasi muda untuk berinovasi dalam kendaraan hemat bahan bakar yaitu kendaraan listrik [1]. Baterai adalah bagian penting dari kendaraan listrik. Baterai merupakan tangki penyimpanan energi listrik dan sumber energi utama kendaraan listrik untuk mengoperasikan motor, lampu, lampu dan komponen listrik lainnya [2].

Penggunaan energi listrik yang besar pada kendaraan listrik mengakibatkan waktu pengisian baterai menjadi lebih lama [3]. Masalah yang sangat penting untuk dilakukan penelitian terhadap baterai adalah kendali pada saat pengisian baterai. Hal yang menyebabkan baterai tidak bisa bekerja maksimal terdapat pada saat pengecassan baterai sehingga perlu adanya pengendalian baterai saat pengisian baterai (charge control).

Penelitian tentang pengisian baterai yang pernah dilakukan yaitu membahas tentang "Sistem charging baterai pada perancangan mobil Hybrid" penelitian ini menggunakan pengisian 2 arah dengan energi dari PLN dan gerakan motor [4].

Baterai adalah salah satu komponen kendaraan listrik yang berfungsi menyimpan energi listrik dari proses Pengisian Baterai. Baterai dapat mengubah energi kimia yang terkandung pada bahan aktif komponen penyusun baterai menjadi energi listrik melalui reaksi elektrokimia reduksi dan oksidasi [5]. Berdasarkan pembahasan di atas maka dalam penelitian ini akan dilakukan analisis monitoring pengisian baterai pada Kendaraan Listrik untuk mencapai efisiensi yang terbaik.

2. Metode Penelitian

Dalam penelitian ini akan dianalisa sistem pengisian baterai dengan mengatur pemberian arus konstan pada baterai terpasang paralel, dan tegangan konstan pada baterai terpasang serial saat pengisian baterai sesuai dengan Karakteristik baterai yang digunakan dalam penelitian. Penelitian ini akan dilakukan analisa hasil monitoring antara pengisian baterai arus konstan dan tegangan konstan. Selanjutnya akan ditetapkan pengisian baterai yang lebih efisien.

2.1 Konfigurasi sistem

Konfigurasi sistem kendali yang dibangun diperlihatkan dalam bentuk diagram blok pada Gambar.1



Gambar.1 Blok diagram sistem pengisian Baterai

Pada proses perakitan baterai diperlukan nilai sebesar 48 volt sehingga diperlukan 15 sel baterai dgn setiap baterai memiliki 3,2 volt. Baterai dirakit dengan menggunakan rangkaian seri-paralel kemudian juga ditambahkan BMS (*Battery Management System*) sebesar 48 volt yang telah disesuaikan dengan nilai voltase baterai dan charger agar baterai tidak mengalami overcharge saat pengisian baterai [6].

Pemberian jumlah arus konstan yang akan dikendalikan oleh mikrokontroler berdasarkan input variabel tegangan dan arus baterai (*accumulator*). Inputan tersebut akan diproses pada perangkat lunak yang di desain untuk membuat keputusan dalam menentukan besarnya daya yang diberikan pada accumulator [6].

2.2 Metode Pengumpulan Data

Berdasarkan blok diagram pada gambar 1, bagian sensor arus dan tegangan sebagai inputan daya listrik yang akan diukur, bagian Arduino (*Microcontroller*) sebagai unit pemroses dan pengendali seluruh sistem alat, pengolah data digital menjadi hasil ukur.

Berdasarkan blok diagram pada gambar 1, bagian PLN sebagai inputan daya listrik yang akan diukur dan bagian Regulator menghasilkan arus dan tegangan sebagai inputan pengisian baterai yang akan diamati (*monitoring*). Multi meter digunakan untuk mengukur arus dan tegangan.

2.3 Teknik Analisis Data

Analisis pengisian baterai untuk menampilkan informasi hasil pengukuran arus, tegangan secara real time. Analisis ini bertujuan untuk menganalisis hasil pengukuran arus dan tegangan menggunakan Volt Meter. Setelah diperoleh data hasil pengukuran arus dan tegangan untuk pengisian baterai, maka langkah selanjutnya adalah menganalisa data.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Pengukuran saat Pengisian Baterai

a. Hasil Pengukuran Tegangan Konstan dan Arus Bervariasi.

Pengisian Baterai dengan tegangan konstan 48 Volt dan arus yang bervariasi. Komponen yang mempengaruhi percepatan muatan yaitu kapasitor dan resistor sehingga menimbulkan karakteristik yang berbeda. Hasil pengukuran saat Pengisian Baterai ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Pengukuran Pengisian Baterai dengan Tegangan Konstan

| No | Parameter Baterai | | Pengisian Baterai | | Lama Pengisian |
|----|-------------------|-------|-------------------|------|----------------|
| | Tegangan | Arus | Tegangan | Arus | |
| 1 | 48 V | 20 Ah | 48 V | 6A | 2 jam |
| 2 | 48 V | 20 Ah | 48 V | 4A | > 2 jam |

Sumber: [7]

Pada tabel 1 dapat disimpulkan bahwa lama pengisian baterai tercepat dari hasil pengukuran Pengisian Baterai tegangan konstan adalah pengisi daya dengan 48 volt dan 6 ampere dari kapasitas baterai tercapai dalam waktu pengisian 2 jam.

a. Hasil Pengukuran Arus Konstan dan Tegangan Bervariasi.

Pengisian Baterai dengan arus konstan 0,75 Ampere dan tegangan yang bervariasi. Komponen yang mempengaruhi percepatan muatan yaitu kapasitor dan resistor sehingga menimbulkan karakteristik yang berbeda. Hasil pengukuran saat Pengisian Baterai ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Pengukuran Pengisian Baterai

| No | Parameter Baterai | | Pengisian Baterai | | Lama Pengisian |
|----|-------------------|------|-------------------|--------|----------------|
| | Tegangan | Arus | Tegangan | Arus | |
| 1 | 12 V | 5 Ah | 11,71 V | 0,75 A | > 4 jam |
| 2 | 12 V | 5 Ah | 12,23 V | 0,75 A | 4 jam |

Sumber: [6]

Pada tabel 2 dapat disimpulkan bahwa lama pengisian baterai tercepat dari hasil pengukuran Pengisian Baterai arus konstan adalah pengisi daya dengan 12,23 volt dan 0,75 ampere dari kapasitas baterai tercapai dalam waktu pengisian 2 jam.

3.2 Analisis Pengujian

Berdasarkan tabel 1 dan tabel 2, perbedaan antara hasil pengukuran Pengisian Baterai terhadap variasi arus dan tegangan dapat disimpulkan seperti pada tabel 3.

Tabel 3. Hasil Pengukuran Pengisian Baterai

| Pengukuran Pengisian Baterai | Parameter Bervariasi | Waktu Pengisian Baterai |
|------------------------------|----------------------|-------------------------|
| 48 Volt 20Ah | 6 Ampere | 2 jam |
| 12 Volt 5 Ah | 12,23 Volt | 4 jam |

Berdasarkan data pada tabel 3 dapat disimpulkan bahwa Pengisian Baterai menggunakan arus lebih besar maka kapasitas baterai akan dapat tercapai dalam waktu pengisian lebih cepat.

4. Kesimpulan

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

- Kapasitas baterai bisa tercapai menggunakan tegangan konstan dan arus yang besar, atau arus konstan dan tegangan yang besar.
- Pengisian Baterai akan lebih cepat mencapai kapasitas baterai bila menggunakan arus yang besar.

Daftar Pustaka

- [1] Utami, Irza, Donny, Y., dan Sasongko, N. A. 2022. Implementasi Kebijakan Kendaraan Listrik Indonesia Untuk Mendukung Ketahanan Energi Nasional Implementation Of Battery-Based Electric Motor Vehicle Policies To Support National Energy Security. *Jurnal Ketahanan Energi* Volume 8 pp. 49–65.
- [2] Tarigan, Efrata, dan Sebayang, A. 2021. Pengaruh Diameter Pulley Terhadap Tegangan Pengisian Baterai Pada Engine Stand 1500 Cc. pp. 675–83.
- [3] Iskandar, H. 2021. Studi Analisis Perkembangan Teknologi Kendaraan Listrik Hibrida. *Journal of Automotive Technology Vocational ...* 02(1). pp. 31–44.
- [4] Hasan, Umar. (2006). “System Charging Baterai Pada Perancangan Mobil Hybrid”, Politeknik Elektronika Negeri Surabaya.
- [5] Linden, D., & Reddy, T. B. 2002. Handbook of batteries third edition. Handbook of Batteries. [https://doi.org/10.1016/0378-7753\(86\)80059-3](https://doi.org/10.1016/0378-7753(86)80059-3).
- [6] Edwin Pondi Suwanto. (2016). Rancang Bangun Sistem Pengisian Baterai Berbasis Smart Charging Dengan Metode Pengisian Arus Konstan. Tesis. Program Magister. Fakultas MIPA. Institut Teknologi Sepuluh Nopember. Surabaya.
- [7] Muhammad Fidaul Ahsan dkk. (2023). Rancangan Fast Charging Untuk Kendaraan Listrik dengan Menggunakan Algoritma Kontrol Tegangan pada Baterai. *JURNAL FUSION*. Vol 3 No 07, Juli 2023.