

ANALISIS KONSUMSI DAYA MOTOR JENIS BRUSSES DIRECT CURRENT (BDC) DAN BRUSSES LESS DIRECT CURRENT (BLDC) PADA 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 : 5 – Juni - 2023

Received in revised form : 5 – Desember - 2023

Accepted : 21 – Februari - 2024

Available online : 1 – Maret - 2024

ABSTRACT

Electric vehicles are starting to be widely used among conventional vehicles. The use of a motor as a driver is a very important component for electric vehicles. The battery current and voltage supplied to the motor will determine the performance of the electric vehicle. Based on the analysis of current and voltage measurement results, it can be concluded that (1) the power requirements using the Brushless Direct Current (BDC) motor type are greater, (2) Electric vehicles are more efficient when using the Brushless Less Direct Current (BLDC) motor type.

Key words: electric vehicles, power, BDC motors, BLDC motors

Introduction

Kendaraan listrik merupakan salah satu jenis kendaraan yang populer di negara berkembang seperti di Indonesia. Kendaraan yang banyak ditemukan adalah kendaraan konvensional dengan bahan bakar minyak (pertalite/pertamax) sebagai sumber energi utama, sehingga kendaraan listrik menghasilkan emisi yang menyebabkan polusi udara. Bahan bakar minyak tersebut saat ini sudah mulai mengalami krisis dan kenaikan harga jual sebab kebutuhan yang meningkat. Akibatnya, polusi udara juga bertambah. Berbagai usaha telah dilakukan untuk mengurangi polusi, termasuk pengembangan dan produksi mobil listrik yang diharapkan mampu mengurangi jumlah emisi gas rumah kaca [1].

Kendaraan listrik pada umumnya menggunakan baterai sebagai penggerak utamanya atau dikenal dengan istilah *Battery Electric Vehicle* (BEV). Berbagai jenis baterai telah diteliti untuk aplikasi mobil listrik seperti baterai lead acid, *Nickle Metal Hydride* (Ni-MH), Lithium-Ionium (Li-Ion), dan Sodium Nickle Chloride (Na/NiCl₂) [2].

Kendaraan listrik digerakkan oleh motor listrik dengan energi listrik yang berasal dari baterai [3]. Kendaraan listrik dikendalikan oleh pedal akselerasi dan rem. Pedal akselerasi mengeluarkan sinyal masukan untuk konverter daya listrik yang mengatur aliran daya dari baterai ke motor. Dibanding mesin berbahan bakar minyak, motor listrik menghasilkan torsi yang besar ketika dijalankan dari saat mobil berhenti, sehingga percepatan dan daya mobil listrik melampaui mobil mesin.

Penelitian yang ada tentang motor pada kendaraan listrik yang pernah dilakukan yaitu membahas tentang “Analisis Konsumsi Daya Mobil Listrik dengan Penggerak Motor Brushed DC”. Penelitian ini menganalisis konsumsi daya pada kendaraan listrik yang menggunakan

mesin penggerak motor *Brushes Direct Current* (BDC) [4]. Penelitian lain tentang motor pada kendaraan listrik juga pernah dilakukan yaitu membahas tentang “Analisis Kapasitas dan Pengisian Baterai pada Mobil Listrik Ponocar”. Penelitian ini menganalisis konsumsi daya pada kendaraan listrik yang menggunakan mesin penggerak motor *Brushes Less Direct Current* (BLDC) [5].

Perinsip kerja kendaraan listrik lainnya adalah tenaga yang dikeluarkan oleh pengemudi dapat digantikan menggunakan motor listrik [6]. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis arus dan tegangan baterai antara jenis motor *Brushes Direct Current* (BDC) dan *Brushes Less Direct Current* (BLDC) pada kendaraan listrik.

2. Research Method

Dalam penelitian ini akan dianalisa arus dan tegangan baterai sebagai sumber energy berjenis Lead Acid dengan kapasitas 48 volt 50 ampere hour (Ah) saat menggerakkan kendaraan listrik menggunakan jenis motor *Brushes Direct Current* (BDC) dan *Brushes Less Direct Current* (BLDC) dengan daya 1.000 Watt. Selanjutnya akan ditetapkan jenis motor 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 penggerak motor

Pada proses perakitan baterai diperlukan nilai sebesar 48 volt sehingga diperlukan 4 set baterai dgn setiap baterai memiliki 12 volt. Baterai dirakit dengan menggunakan rangkaian serial 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 [7].

2.2. Metode Pengumpulan Data

Berdasarkan blok diagram pada gambar 1, bagian sensor arus dan tegangan sebagai inputan daya listrik yang akan diukur, bagian Microcontroller sebagai unit pemroses dan pengendali seluruh sistem alat, pengolah data hasil ukur. Berdasarkan blok diagram pada gambar 1, bagian Baterai sebagai inputan daya motor penggerak kendaraan listrik yang akan diukur.

2.3. Teknik Analisis Data

Analisis pengisian baterai untuk menampilkan informasi hasil pengukuran arus, tegangan secara *real time*. Analisis ini bertujuan untuk mengumpulkan data hasil pengukuran arus dan tegangan. Setelah diperoleh data hasil pengukuran arus dan tegangan saat motor penggerak kendaraan listrik berkeja, maka langkah selanjutnya adalah menganalisa data.

3. Results and Analysis

3.1 Pengukuran saat Motor Penggerak Kendaraan Listrik Berkeja

a. Hasil Pengukuran Daya pada Jenis Motor *Brushes Direct Current* (BDC).

Motor penggerak mendapat tegangan 48 Volt dan arus 50Ah. Hasil pengukuran Daya pada jenis motor *Brushes Direct Current* (BDC) ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Pengukuran Daya pada jenis motor *Brushes Direct Current* (BDC)

No	Parameter Baterai		Daya Motor		Lama Operasional
	Tegangan	Arus	Tegangan	Arus	
1	48 V	60 Ah	35 V	18 A	1,3 jam
2	48 V	60 Ah	28 V	13 A	>1,3 jam

Sumber: [4]

Pada tabel 1 berdasarkan hasil pengukuran daya selama waktu operasional 1,3 jam adalah 35 volt dan 18 ampere maka dapat disimpulkan bahwa motor *Brushes Direct Current* (BDC) berkeja stabil selama 1,3 jam. Bila waktu operasional melebihi 1,3 jam terjadi penurunan daya atau kecepatan motor berkurang.

b. Hasil Pengukuran Daya pada Jenis Motor *Brushes Less Direct Current* (BLDC).

Motor penggerak mendapat tegangan 48 Volt dan arus 50Ah. Hasil pengukuran Daya pada jenis motor *Brushes Less Direct Current* (BLDC) ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Pengukuran Daya pada jenis motor *Brushes Less Direct Current* (BLDC)

No	Parameter Baterai		Daya Motor		Lama Operasional
	Tegangan	Arus	Tegangan	Arus	
1	48 V	60 Ah	48,0 V	3,60 A	5 jam
2	48 V	60 Ah	47,5 V	3,55 A	6 jam
3	48 V	60 Ah	47,0 V	3.50 A	7 jam

Sumber: [5]

Pada tabel 2 berdasarkan hasil pengukuran daya selama waktu operasional 5 jam adalah 48 volt dan 3,65 ampere maka dapat disimpulkan bahwa motor *Brushes Direct Current* (BDC) berkeja stabil selama 5 jam. Bila waktu operasional melebihi 5 jam terjadi penurunan daya atau kecepatan motor berkurang.

3.2 Analisis Pengujian

Berdasarkan tabel 1 dan tabel 2, perbedaan antara hasil pengukuran motor *Brushes Direct Current* (BDC) dan *Brushes Less Direct Current* (BLDC) dapat disimpulkan seperti pada tabel 3.

Tabel 3. Hasil Pengukuran Daya Motor

Jenis Motor	Daya Motor	Lama Operasional
<i>Brushes Direct Current</i> (BDC)	630 Watt	1,3 jam
<i>Brushes Less Direct Current</i> (BLDC)	172,8 Watt	5 jam

Berdasarkan data pada tabel 3 dapat disimpulkan bahwa kebutuhan Daya menggunakan jenis motor *Brushes Less Direct Current* (BLDC) lebih kecil maka dapat melakukan operasional dalam waktu lebih lama.

4. Conclusion

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

1. kebutuhan Daya menggunakan jenis motor *Brushes Less Direct Current* (BLDC) lebih kecil dari pada menggunakan jenis motor *Brushes Direct Current* (BDC).
2. Kendaraan listrik lebih efisien bila menggunakan jenis motor *Brushes Less Direct Current* (BLDC).

References

- [1] Herlambang, (2019). “Perancangan Mobil Listrik Dua Penumpang Untuk Mendukung Mobilitas Civitas Akademika Universitas Negeri Yogyakarta”, Laporan Proyek Akhir, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Yogyakarta.
- [2] A. M. Andwari, A. Pesiridis, S. Rajoo, R. Martinez-Botas, and V. Esfahanian, (2017). “A review of Battery Electric Vehicle technology and readiness levels,” *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, vol. 78, pp. 414-430.
- [3] M. Udin, M., B. S. Kaloko, dan T. Hardianto, (2017). “Peramalan kapasitas baterai Lead Acid pada mobil listrik berbasis Levenberg Marquardt Neural Network,” *Jurnal Berkala Sainstek*, vol. 5 no. 2, pp. 112-117.
- [4] Rusaldi Hendra, Erry Yadie, Arbain, (2021). “Analisis Konsumsi Daya Mobil Listrik dengan Penggerak Motor Brushed DC”. *PoliGrid Vol. 2 No. 1*, Juni 2021 ISSN 2723–4428 eISSN 2723-4436.
- [5] Dwi Harjono, Wahyu Widodo, Hadi Sugiarto, Abu Bakar, (2022). “Analisis Kapasitas dan Pengisian Baterai pada Mobil Listrik Ponocar”. *ELIT JOURNAL, Electrotechnics And Information Technology*, Vol. 3 No. 1, April 2022, P-ISSN: 2721-5636 | E-ISSN: - 2721-5644.
- [6] Wahyudi, Hasanuddin, (2020). “Analisis Konsumsi Daya Baterai Lithium-ion Rakitan oleh Sepeda Listrik Berpenggerak Motor BLDC 24V 250W”, *Journal of Mechanical, Electrical and Industrial Engineering*, Vol.2 No.3, ISSN: 2655-7215
- [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.