

Pengujian Karakteristik Baterai Pada Implementasi Kendaraan Bermotor

Kartika Tresya Mauriraya^{1)}; Nurmuati Pasra¹; Christiono¹*

1. Fakultas Ketenagalistrikan dan Energi Terbarukan, Institut Teknologi PLN, Cengkareng, Jakarta Barat, DKI Jakarta 11750, Indonesia

**)Email: kartika@itpln.ac.id*

Received: 21 Oktober 2021 | Accepted: 5 Desember 2022 | Published: 5 Desember 2022

ABSTRACT

The increasing number of vehicles making Fuel Oil (BBM) is increasing. This is the peak of the development of electric energy energy in transportation systems as an alternative to fuel. The increase of vehicles so fuel vehicles is also increasing. Therefore, environmentally friendly vehicles are electric motor vehicles. The electric motor is loudly drive on the drive with the battery as a source of energy. Time again one in the electric motor vehicle. Precise control control and monitor for efficiency of use on electric motors. The use of electric motors is very possible and there is no air pollution. Efficiency is very important in electric motors. Battery monitoring system which uses electric motor in general is only how much electrical energy remains in the electric motor. In this study will be given at this time and characterization of 2 types of batteries which are lithium-ion type batteries (Li-ion) 60V 12 Ah and Lithium Polymer type batteries 60V 12 Ah for the percentage of battery level that is currently electric motor. As a new technology, in this case the Team made research on Battery Characteristics Testing on The Implementation of Electric Motor Vehicles. With the aim of Many and Analyzing the output of Placement System on the Implementation of Electric Motor Vehicles.

Keywords: *Energy, Electric Motor, efficiency, Battery*

ABSTRAK

Semakin meningkatnya jumlah kendaraan mengakibatkan konsumsi Bahan Bakar Minyak (BBM) meningkat. Hal ini memicu pengembangan penggunaan energi listrik pada sistem transportasi sebagai alternatif pengganti BBM. Semakin meningkatnya jumlah kendaraan menyebabkan konsumsi bahan bakar juga meningkat. Untuk itu, dibutuhkan kendaraan yang ramah lingkungan yaitu Kendaraan motor listrik. Motor listrik digunakan sebagai penggerak dengan baterai sebagai sumber energi. Baterai menjadi salah satu pembahasan pada Kendaraan Motor listrik. Dibutuhkan kontrol dan monitor secara tepat untuk menjamin efisiensi penggunaan baterai pada motor listrik. Penggunaan motor listrik sangat efektif dan tidak menimbulkan polusi udara. Efisiensi menjadi hal yang sangat penting pada motor listrik. Sistem pemantauan baterai yang digunakan motor listrik pada umumnya hanya memperlihatkan berapa besar energi listrik yang tersisa pada motor listrik. Pada penelitian ini akan difokuskan pada pengujian dan karakterisasi 2 jenis baterai yang digunakan yaitu baterai jenis Lithium-ion (Li-ion) 60V 12 Ah dan Baterai jenis Lithium Polimer 60V 12 Ah untuk mendapatkan hasil presentase tingkat konsumsi baterai yang digunakan saat motor listrik digunakan. Sebagai teknologi yang baru, dalam hal ini Tim membuat penelitian tentang Pengujian Karakteristik Baterai pada Implementasi Kendaraan Motor Listrik. Dengan tujuan Menghitung dan Menganalisa keluaran Sistem Baterai pada Implementasi Kendaraan Motor Listrik.

Kata kunci: *Energi, Motor Listrik, efisiensi, Baterai*

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi dan mobilitas saat ini telah mendorong manusia untuk berinovasi dan menciptakan alat transportasi yang hemat energi, ramah lingkungan dan dapat mengurangi ketergantungan terhadap bahan bakar minyak yang sewaktu-waktu akan habis. Saat ini mulai bermunculan alat transportasi dengan menggunakan energi listrik sebagai sumber energi alternatif dari bahan bakar minyak diantaranya adalah motor listrik. Energi listrik hasil konversi dari generator dimanfaatkan sebagai supply daya motor penggerak. Motor penggerak akan dikontrol oleh sebuah driver sehingga kinerja motor dapat berjalan dengan baik. Driver motor penggerak akan mengontrol kecepatan dan arah putaran motor penggerak bertambah tua. Untuk mendapatkan kinerja motor penggerak yang maksimal maka diperlukan suatu spesifikasi motor penggerak yang sesuai dengan kebutuhan motor listrik. Motor penggerak yang akan digunakan motor listrik yaitu jenis motor DC.

Baterai pada motor listrik yang digunakan bermacam-macam. Seperti baterai lead acid, lithium ion dan lain-lain. Jenis baterai sangat berpengaruh pada motor listrik karena perbedaan karakteristik yang dimiliki oleh baterai. Tetapi baterai membutuhkan beberapa parameter agar dapat bekerja dengan maksimal. Parameter yang berperan pada baterai seperti tegangan, arus, suhu, berat jenis dan resistansinya. Dari parameter-parameter tersebut, dapat dianalisa kapasitas baterai. Dibutuhkan kontrol dan monitor secara tepat untuk menjadikan motor listrik sebagai kendaraan yang efisien dengan manajemen baterai yang tepat.

Dalam penerapan sistem energi baru dan terbarukan dengan salah satunya membuat Pengujian Karakteristik Baterai pada Implementasi Kendaraan Motor Listrik. Dengan tujuan Menghitung dan Menganalisa keluaran Sistem Baterai pada Implementasi Kendaraan Motor Listrik. Pada Sistem ini menggunakan motor listrik sebagai penggerak utama dan baterai sebagai tempat penyimpanan energi listrik. Dengan sistem yang akan dibuat, akan mengetahui seberapa besar penggunaan energi dalam setiap kilometer dari awal penggunaan energi hingga akhir penggunaan energi pada motor listrik.

1.1. Rumusan Masalah

1. Bagaimana pengaruh penggunaan jenis baterai terhadap jarak tempuh motor listrik dalam setiap kilometer?
2. Bagaimana prosentase tingkat penggunaan baterai terhadap konsumsi energi yang terpakai saat motor listrik bergerak?

1.2. Tujuan Penelitian

1. Mengetahui pengaruh penggunaan jenis baterai terhadap jarak tempuh motor listrik dalam setiap kilometer.
2. Mengetahui prosentase tingkat penggunaan baterai terhadap konsumsi energi yang terpakai saat motor listrik bergerak.

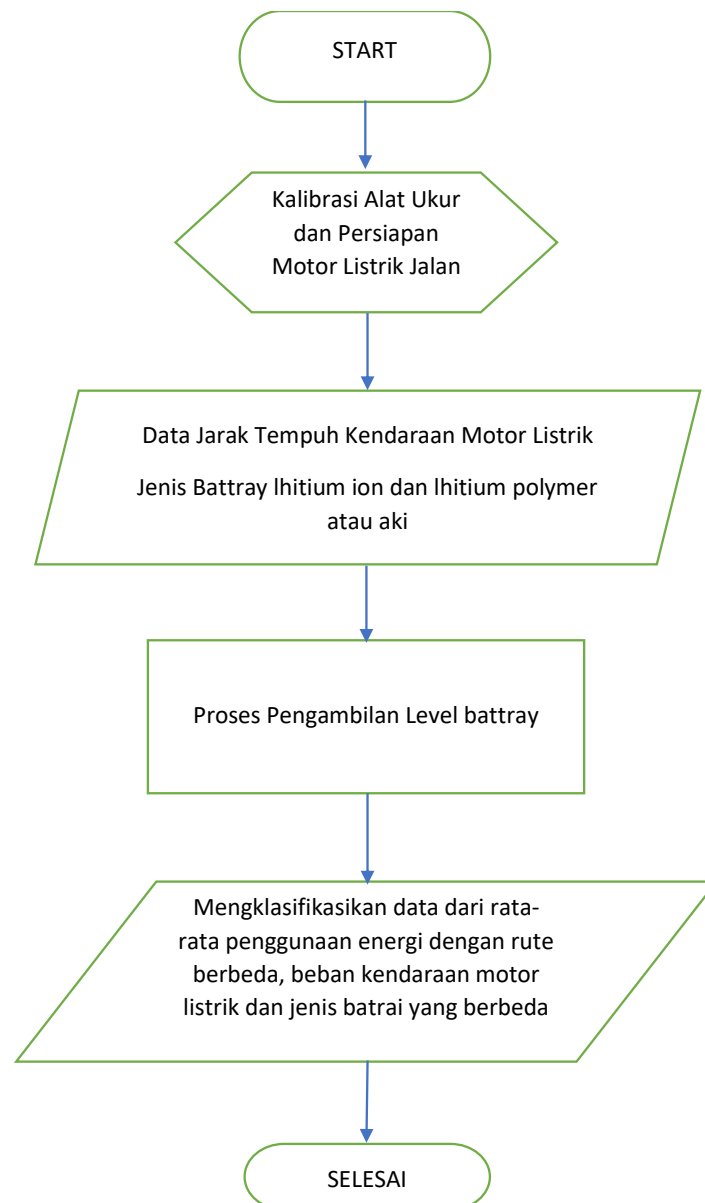
2. METODE/PERANCANGAN PENELITIAN

2.1. Rancangan Sistem

Dalam rancangan umum pengujian karakteristik baterai pada implementasi kendaraan motor listrik bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan jenis baterai terhadap jarak tempuh motor listrik dalam setiap kilometer dan prosentase tingkat penggunaan baterai terhadap konsumsi energi yang terpakai saat motor listrik bergerak. Rancangan umum sistem yang akan dibuat terdiri dari pengujian karakteristik baterai terhadap estimasi jarak tempuh motor listrik serta prosentase penggunaan baterai.

2.2. Diagram Alir Penelitian

Berikut ini merupakan diagram alir sistem Pengujian Karakteristik Baterai pada Implementasi Kendaraan Motor Listrik adalah sebagai berikut.



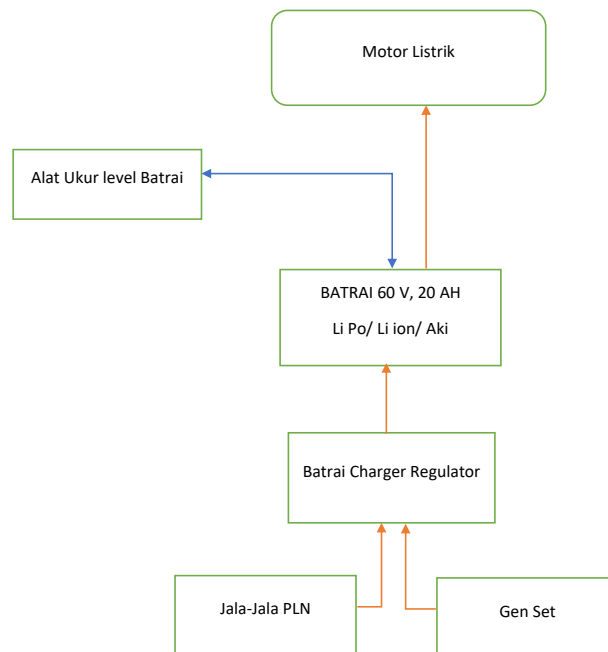
Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

Pada Gambar 1. Ketika sistem dimulai, dilakukan kalibrasi penggunaan alat ukur digital baterai tester dan pastikan bahwa baterai yang akan digunakan sudah terisi penuh dengan pengisian melalui Jala PLN ataupun Genset. Kemudian dilakukan pengujian pertama untuk kendaraan motor listrik dengan menggunakan baterai jenis Lithium-ion (Li-ion) 60V 12 Ah untuk mendapatkan data jarak tempuh kendaraan motor listrik, dan dilakukan pengujian kedua dengan mengganti baterai dengan jenis Lithium Polimer 60V 12 Ah atau aki untuk mendapatkan data perbandingan jarak tempuh kendaraan motor listrik dari penggunaan jenis baterai yang berbeda. Kemudian dilakukan analisis terhadap prosentase penggunaan baterai dan mengklasifikasikan data rata-rata penggunaan energi dengan rute/jarak yang berbeda pada kendaraan motor listrik yang digunakan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Diagram Blok Sistem

Dalam rancangan umum pengujian karakteristik baterai pada implementasi kendaraan motor listrik bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan jenis baterai terhadap jarak tempuh motor listrik dalam setiap kilometer dan prosentase tingkat penggunaan baterai terhadap konsumsi energi yang terpakai saat motor listrik bergerak. Rancangan umum sistem yang akan dibuat terdiri dari pengujian karakteristik baterai terhadap estimasi jarak tempuh motor listrik serta prosentase penggunaan baterai. Berikut dijelaskan mengenai diagram blok utama yang berjalan pada pengujian karakteristik baterai pada implementasi kendaraan motor listrik:



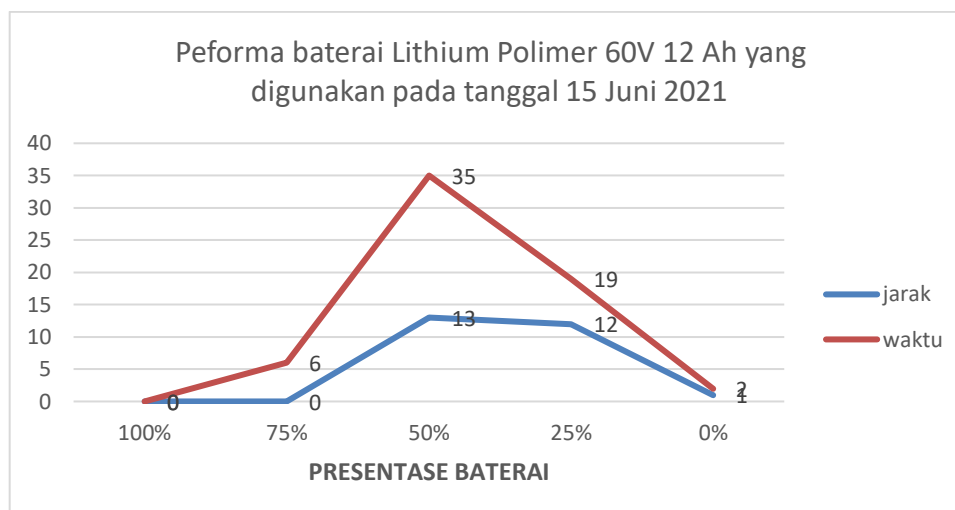
Gambar 2. Diagram Blok Sistem

3.2. Hasil Pengujian dan Pembahasan

Berikut merupakan Tabel 1. hasil penelitian yang dilakukan untuk melihat performa baterai yang digunakan pada motor listrik dengan jarak dan waktu.

Tabel 1. Data hasil pengukuran kualitas/peforma baterai Lithium-ion (Li-ion) 60V 12 Ah yang digunakan pada tanggal 15 Juni 2021

Baterai	Jarak (Odometer)	Waktu (WIB)
100 %	-	-
75%	2015	16:06
50%	2028	16:41
25%	2040	17:10
0	2041	17:12
Total	26 Km	66 Menit

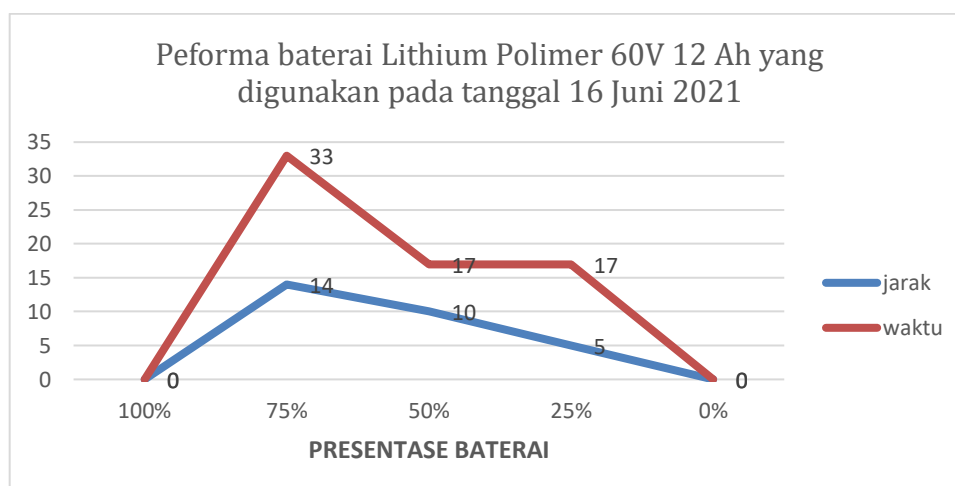


Gambar 3. Peforma Baterai Lithium-ion (Li-ion) 60V 12 Ah pada tanggal 15 Juni 2021

Pada saat awal digunakan baterai dalam kondisi 75% terisi dan dibutuhkan waktu start awal selama 6 menit. Kemudian saat pengujian kedua dilakukan motor listrik dapat menempuh jarak 13 km dengan waktu tempuh 35 menit, peforma baterai menurun menjadi 50 persen. Kondisi peforma baterai akan terus menurun diikuti dengan perubahan jarak dan waktu tempuh yang dilalui oleh motor listrik.

Tabel 2. Data hasil pengukuran kualitas/peforma baterai Lithium Polimer 60V 12 Ah yang digunakan pada tanggal 16 Juni 2021

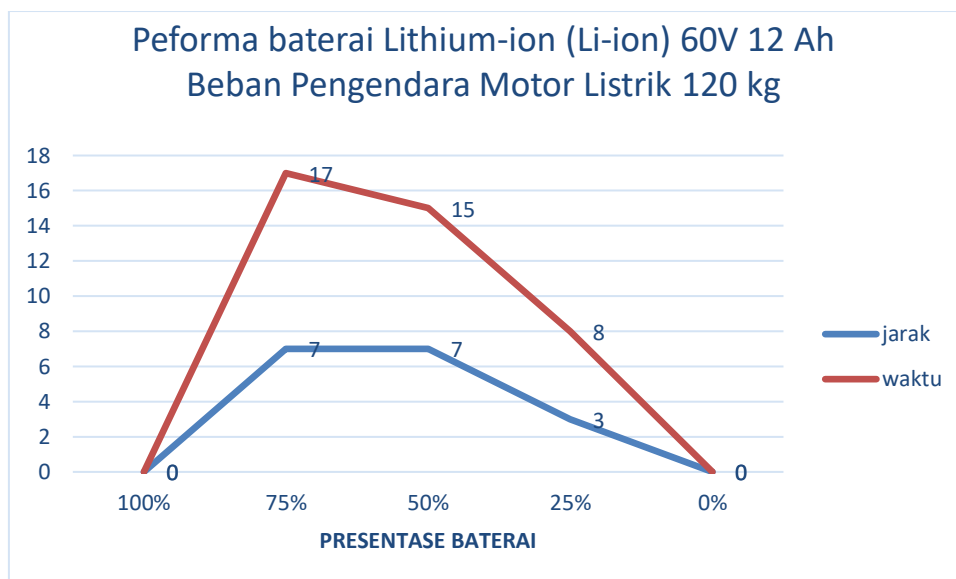
Baterai	Jarak (Odometer)	Waktu (WIB)
100%	2041	9:25
75%	2055	9:58
50%	2065	10:15
25%	2070	10:32
0	-	-
Total	29 Km	67 Menit



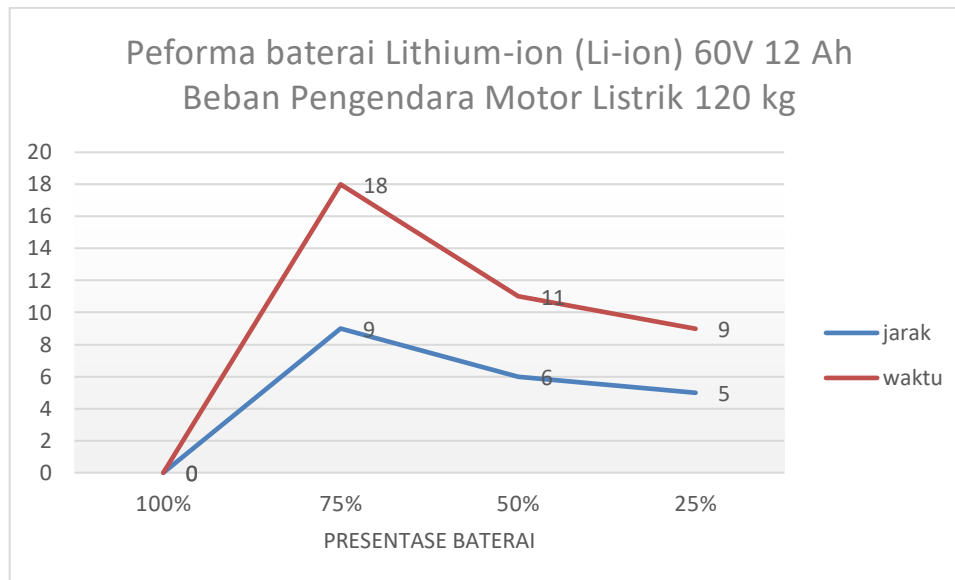
Gambar 4. Peforma Baterai Lithium-ion (Li-ion) 60V 12 Ah pada tanggal 16 Juni 2021

Tabel 3. Data hasil pengukuran kualitas/peforma baterai dengan Beban Pengendara Motor Listrik 120 kg

Baterai	Jarak (Odometer)	Waktu (WIB)
100%	2071	13:18
75%	2078	13:35
50%	2085	13:50
25%	-	-
0	2088	13:58
Total	17 Km	40 Menit

**Gambar 5.** Peforma Baterai Lithium-ion (Li-ion) 60V 12 Ah Dengan beban Pengendara Motor Listrik 120 kg**Tabel 4.** Data hasil pengukuran kualitas/peforma baterai dengan Beban Pengendara Motor Listrik 120 kg

Baterai	Jarak (Odometer)	Waktu (WIB)
100%	2088	9:12
75%	2097	9:30
50%	2103	9:41
25%	-	-
0	2108	9:50
Total	20 Km	38 Menit



Gambar 6. Peforma Baterai Lithium-ion (Li-ion) 60V 12 Ah Dengan beban Pengendara Motor Listrik 120 kg

Hasil yang didapatkan dalam penelitian ini adalah pengaruh penggunaan baterai Lithium-ion (Li-ion) 60V 12Ah yang telah terpasang pada motor listrik jenis Viar terdapat kerusakan sel, hal ini terlihat pada tanggal 16 Juni 2021 dari penurunan penggunaan pemakaian saat baterai terisi penuh hingga pemakaian pada jarak 15 km selama 30 menit kapasitas baterai telah mengalami penurunan setengah dari kapasitas baterai, dan selanjutnya Ketika dilanjutkan menempuh perjalanan 10 km dalam waktu 17 menit baterai sudah mengalami drop.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan dari penelitian ini, yaitu pada pengujian dan karakterisasi 2 jenis baterai yang digunakan yaitu baterai jenis Lithium-ion (Li-ion) 60V 12 Ah dan Baterai jenis Lithium Polimer 60V 12 Ah untuk mendapatkan hasil presentase tingkat konsumsi baterai yang digunakan saat motor listrik digunakan. Motor listrik yang menggunakan baterai jenis Lithium-ion (Li-ion) 60V 12 Ah mendapatkan hasil yang lebih baik dibandingkan dengan baterai jenis Lithium Polimer 60V 12 Ah, hal tersebut terlihat dari data pada Tabel 1. Dimana data penurunan kualitas baterai yang mulai terisi penuh (full) terhadap jarak mengalami penurunan berkala pada kisaran jarak 13 km dan dengan waktu penurunan sekitar 32 menit.

Diharapkan Penelitian ini dapat terus dilakukan agar dapat melihat tingkat keoptimalan dari kedua jenis baterai yang berbeda.

UCAPAN TERIMA KASIH

Salah satu Tri Dharma Perguruan Tinggi adalah mengadakan Penelitian sebagai bentuk mewujudkan Tri Dharma Perguruan Tinggi. Puji syukur Alhamdulillah atas kehadiran Allah SWT, yang telah melimpahkan Rahmat dan Hidayah-Nya sehingga kami dapat melaksanakan kegiatan penelitian dengan tema **“Pengujian Karakteristik Baterai Pada Implementasi Kendaraan Motor Listrik”**. terselesainya Penelitian ini tentu berkat kekompakan tim penelitian serta dukungan orang-orang terdekat. secara khusus kami mengucapkan terimakasih kepada :

1. Prof. Dr. Iwa Garniwa Mulyana, K., MT Rektor Institut Teknologi PLN yang telah memberikan kesempatan serta dukungan kepada Tim Penelitian.

2. Indrianto, S.Kom., MT, selaku Manager Lembaga Penelitian dan pengabdian Pada Masyarakat (LP3M) Institut Teknologi PLN yang telah memberikan wadah Penelitian.
3. Erlina, ST., MT, selaku Dekan Fakultas Ketenagalistrikan dan Energi Terbarukan Institut Teknologi PLN yang telah memberikan ijin untuk peminjaman Motor Listrik, dll.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] d. Aslimeri, Teknik Transmisi Tenaga Listrik, Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan, Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah, Departemen Pendidikan Nasional, 2008.
- [2] Y. Xing, E. W. M. Ma, K. L. Tsui, and M. Pecht, "Battery Management Systems in Electric and Hybrid Vehicles," *Energies*, vol. 4, no. 12, pp. 1840–1857, 2011.
- [3] N. Scharich, B. Schniter, A. Herbert, and M. S. Islam, "Battery management system using Arduino," 2017 IEEE Technol. Eng. Manag. Conf., pp. 384–387, 2017.
- [4] S. N. Patil, S. Kendre, and R. C. Prasad, "Battery Monitoring System using Microcontroller," *Int. J. Comput. Appl.*, vol. 28, no. 6, pp. 11–14, 2011.
- [5] C. Chen, K. Man, and T. Ting, "Design and Realization of a Smart Battery Management System," *Proc. Int. MultiConference Eng. Comput. Sci. Vol. II*, vol. II, pp. 14–17, 2012.