

ANALISA PENGGUNAAN DAYA BATERAI TERHADAP JARAK TEMPUH PADA MOBIL LISTRIK

Anni Fatmawati¹, Fx.Arif Wahyudianto², Staf pengajar Jurusan Teknik Mesin
Isnor Agus, Pranata Laboratorium Pendidikan
Alex Sandro Etman More, Mahasiswa Prodi. Perawatan dan Perbaikan Mesin
Politeknik Negeri Samarinda

ABSTRAK

Di era globalisasi seperti sekarang ini, alat-alat elektronik telah banyak digunakan oleh manusia. Teknologi yang canggih telah menggantikan peralatan manual yang membutuhkan banyak tenaga manusia untuk dioperasikan, salah satunya yaitu penggunaan mobil listrik. Mobil listrik adalah mobil yang digerakkan dengan motor listrik, menggunakan energi listrik yang disimpan dalam baterai atau tempat penyimpanan energi lainnya. Terdapat tiga komponen pada mobil listrik yaitu baterai, controller, inverter, konverter dan motor traksi. Mobil listrik populer pada pertengahan abad ke-19 dan awal abad ke-20, ketika listrik masih dipilih sebagai penggerak utama pada kendaraan. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui berapakah hasil daya setelah baterai digunakan, waktu tempuh yang diperlukan dan tegangan yang dihasilkan. Metode penelitian yang digunakan adalah deskriptif kuantitatif, yaitu upaya seorang peneliti menemukan pengetahuan berdasarkan fakta-fakta dengan memberikan data berupa angka. Teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan data secara langsung, penelitian dilakukan dalam keadaan mobil listrik menyala dengan pengamatan pada beban, kecepatan, dan jarak yang sudah ditentukan. Alat dan bahan penelitian yang digunakan adalah stopwatch, speedometer digital, meteran, mobil listrik, Multitester untuk mengukur daya dan juga menggunakan aplikasi Pedometer untuk mengukur jarak tempuh. Hasil kajian yaitu perhitungan daya pada mobil listrik dengan kecepatan 25km/jam, untuk menempuh jarak 5km, 7km, dan 9km. Hasil penggunaan daya pada jarak 5km adalah 300 watt, 7km adalah 476,66 watt, dan 9km adalah 612,33 watt. Sedangkan pada kecepatan 30km/jam dengan jarak tempuh 5km adalah 290 watt, pada jarak 7km adalah 476,66 watt, pada jarak 9km adalah 602,33 watt.

Kata kunci : *Mobil Listrik, Baterai, Penggunaan Daya Baterai*

PENDAHULUAN

Teknologi yang canggih telah menggantikan peralatan-peralatan manual yang membutuhkan banyak tenaga manusia untuk dioperasikan, salah satunya yaitu penggunaan mobil listrik. Mobil listrik adalah sebuah alat mekanik yang dapat melakukan tugas fisik, baik menggunakan pengawasan dan kontrol manusia, ataupun menggunakan program yang telah didefinisikan terlebih dulu (kecerdasan buatan). Salah satu komponen mobil listrik yang sangat penting adalah baterai. Baterai digunakan sebagai sumber

arus untuk seluruh sistem kelistrikan serta sebagai tempat untuk menyimpan energi listrik pada saat terjadi proses pengisian. Baterai berfungsi untuk mensuplai arus listrik pada saat sistem starter agar mesin dapat dihidupkan, lampu-lampu dan komponen-komponen kelistrikan lainnya. (IndahSusanti, Rumiasih, Carlos RS dan Anton Firmansyah)2019.

Mobil listrik juga kendaraan yang menggunakan tenaga listrik dalam pengoperasiannya. Mobil listrik sudah lazim digunakan, sebagai alternatif pengganti kendaraan berbahan bakar

minyak. Mobil listrik menggunakan penggerak utama berupa motor listrik yang sumber energi dari baterai (accu). Mobil listrik tidak mengeluarkan asap dan panas mesin, karena tidak ada pembakaran. Selain itu mobil listrik tidak menimbulkan emisi Karbondioksida, Nitrogen Monoksida, dan Sulfur Oksida. Konsumsi energi yang digunakan mobil listrik pada saat mobil listrik dalam keadaan berhenti dan dalam keadaan parker adalah sama. Hal itu dikarenakan tidak terjadi pergerakan pada motor listrik. Mobil listrik juga memiliki potensi yang sangat besar sebagai pilihan utama kendaraan masyarakat Indonesia di kemudian hari, seiring dengan berkurangnya ketersediaan minyak di dunia

TINJAUAN PUSTAKA

Pengertian Mobil Listrik

Mobil listrik adalah mobil yang digerakkan dengan motor listrik, menggunakan energi listrik yang disimpan dalam baterai atau tempat penyimpan energi lainnya. Energi listrik dapat diperoleh dari media jala-jala PLN ataupun media lainnya dalam hal ini adalah dengan cara memanfaatkan panas matahari yang kemudian akan dikonversi menjadi energi listrik. Di era globalisasi seperti ini tentunya sangat efektif sebab dapat mengurangi polusi udara yang bisa mengganggu sistem pernapasan manusia serta mengurangi penggunaan BBM sehingga ketergantungan untuk mengimpor minyak dari luar negeri pun berkurang

Komponen – Komponen Pada Mobil Listrik

Baterai

Baterai merupakan sebuah benda yang dapat merubah energi kimia menjadi energi listrik, baterai juga berfungsi sebagai penampung dan penyuplai arus listrik. Energi listrik yang dihasilkan oleh baterai tersebut sama seperti accumulator, yakni searah dikatakan DC. Jumlah listrik yang dihasilkan tergantung dari berapa besar daya batrai tersebut. Sangat beragam

fungsi dari baterai dalam kehidupan sehari-hari namun memiliki fungsi yang sama yaitu sebagai sumber energi.

Kontroller

Kontroler yaitu komponen sistem pengatur yang berfungsi mengubah sinyal umpan balik dan sinyal masukan acuan (setpoint) atau sinyal error menjadi sinyal kontrol. Sinyal error disini adalah selisih antara sinyal umpan balik yang dapat berupa sinyal keluaran terukur dengan sinyal masukan acuan (setpoint). Rangkaian kontroller selain sebagai pengontrol perpindahan arus juga sebagai pengarah putaran rotor. Oleh karena itu *kontroller* membutuhkan beberapa cara untuk menentukan orientasi rotor

Inverter dan Konverter

inverter adalah sistem komponen yang berfungsi mengubah arus listrik searah (DC) menjadi arus bolak-balik (AC) pada suatu tegangan yang lebih tinggi. Oleh karena itu inverter dipasang dan digunakan bersama dengan baterai. Sedangkan konverter yaitu kebalikan dari inverter, yaitu berfungsi sebagai mengubah arus AC menjadi arus Dc

Motor Traksi

Motor Traksi adalah sebuah dinamo listrik yang fungsinya menggerakkan transmisi dan roda, bisa dikatakan bahwa motor traksi menjadi komponen penting pada mobil listrik. Motor listrik adalah sebuah perangkat elektromagnetis yang mengubah energi listrik menjadi energi mekanik

Prinsip Kerja Motor Listrik

Arus listrik yang mengalir melalui sisi kumparan sebelah atas dekat kutub utara (KU) meninggalkan kita sedangkan arah arus sebelah bawah dekat kutub selatan (KS) menuju kita, maka kumparan akan berputar berlawanan arah jarum jam (perhatikan arah medan magnet) sekitar kawat yang terdapat pada gambar 2.7.b dan 2.7.c. Jika ujung kumparan dihubungkan sumber listrik DC dengan polaritas

berlawanan dengan polaritas baterai yang terdapat pada gambar 2.7.a, maka kumparan akan berputar searah dengan jarum jam lebih jelasnya lihat gambar. (Yon Rijono, 1997).

METODE PENELITIAN

Penulisan ini menggunakan metode penelitian deskriptif kuantitatif, yaitu upaya seorang peneliti menemukan pengetahuan berdasarkan fakta-fakta dengan memberikan data berupa angka. Tujuan penelitian dilakukan yaitu untuk mengumpulkan data-data guna mendapatkan suatu gambaran fakta yang jelas tentang "analisis daya baterai terhadap jarak tempuh pada mobil listrik.

Metode Pengumpulan Data

Penulis melakukan pengumpulan data secara langsung kemudian melakukan pengamatan dan mencatat hasil dan kejadian yang terjadi pada keadaan sebenarnya, penelitian dilakukan dalam keadaan mobil listrik menyala dan penelitian dilakukan dengan pengamatan pada beban, kecepatan, dan jarak yang sudah ditentukan

Survey awal

Proses awal penelitian adalah melakukan survey tempat untuk mengumpulkan data sebanyak mungkin yang berkaitan dengan judul tugas akhir pada saat penelitian.

Perumusan Masalah

Setelah melakukan survey awal, penulis mencoba mengidentifikasi penggunaan daya baterai pada jarak yang sudah ditentukan

Persiapan Alat dan Bahan

Pada tahap ini kita mempersiapkan alat dan bahan yang akan digunakan pada saat proses pengujian dan pengumpulan data.

Penelitian

Setelah alat dan bahan disiapkan, maka pada tahap ini akan dilakukan uji coba untuk pengambilan data, yaitu mengukur

penggunaan daya baterai dengan kecepatan dan jarak yang sudah ditentukan

Teknik Pengumpulan Data

1. Penulis akan melakukan pengumpulan data yaitu, melakukan pengujian pada jarak 5000m, 7000m, dan 9000m. Setelah itu penulis laporan tugas akhir melakukan tiga kali pengujian untuk mengetahui rata-ratanya. Penulis laporan tugas akhir melakukan pengujian pada kecepatan 25 dan 30 km/jam dengan beban 150 kg.
2. memilih tiga jarak yang berbeda yaitu, untuk mengetahui selisih daya baterai yang tekuras dari jarak pertama, kedua, dan jarak ketiga.
3. memilih dua kecepatan yang berbeda yaitu, agar pada saat melakukan uji coba dilapangan penulis bisa mengetahui selisih waktu dengan menggunakan dua kecepatan yang berbeda

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian Menggunakan Kecepatan 25 km/jam

Data hasil penelitian pada kecepatan mobil listrik dengan menggunakan kecepatan 25 km/jam dengan jarak 5000m, 7000m dan 9000m. Dalam perhitungan daya harus mengetahui terlebih dahulu daya awal setelah baterai di charger penuh dan daya setelah baterai digunakan. Dalam penelitian daya awal baterai setelah di charger adalah 62,5 volt dan baterai yang digunakan adalah baterai dengan rangkaian seri.

Tabel 1 Pengujian pada kecepatan 25 km/jam

Pengujian pada kecepatan kendaraan 25 km/jam dengan beban 150kg						
Percobaan	Jarak (meter)	Massa (kg)	Arus (ampere)	Waktu (menit)	Tegangan (volt)	Daya (watt)
1	5.000	150	100	12	59,2	330
2				11,5	59	270
3				11,3	59,1	300
Rata-rata				11,6	59,1	300

1	7.000	150	100	16,8	57,5	500
2				16	57,3	480
3				15,2	57	450
Rata-rata				16	57,26	476,66
1	9.000	150	100	21,6	56,2	630
2				21,2	56	610
3				21	55,7	597
Rata-rata				21,26	55,96	612,33

Tabel di atas berisi tentang perhitungan berapakah waktu ,tegangan dan daya yang di hasilkan dengan melakukan tiga kali pengujian dengan menggunakan kecepatan yang sudah ditentukan dengan tiga jarak yang berbeda

Melakukan pengujian pertama pada jarak 5 km,7 km dan 9 km

Perhitungan daya dan waktu pada kecepatan 25 km/jam dengan jarak 5.000 meter. Yaitu daya baterai awal saat dicharger dikurangi daya setelah digunakan. Daya awal adalah 6.250 watt di kurangi daya setelah baterai digunakan adalah 5.920 watt (6.250 watt – 5.920) watt =330 watt). Jadi ,Tegangan yang didapatkan dari perhitungan diatas adalah 330 watt

Jadi ,waktu yang didapat dari peritungan diatas adalah 12 menit, dan Daya baterai awal setelah dicharger 6,250 watt dikurangi sisa daya baterai 5.920 watt dan didapatkan hasilnya 330 watt yaitu daya yang digunakan

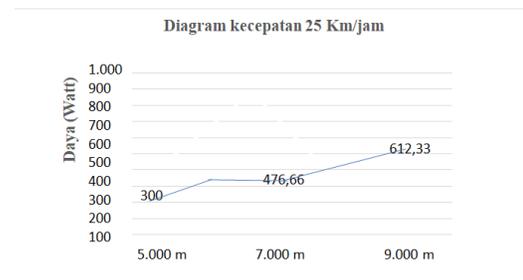
Perhitungan daya dan waktu pada kecepatan 25 km/jam dengan jarak 7.000 meter Yaitu daya baterai awal saat dicharger dikurangi daya setelah digunakan. Daya awal adalah 6.250 watt di kurangi daya setelah digunakan adalah 5.750 watt (6.250 watt – 5.750 watt =500 watt). Jadi Tegangan yang didapatkan dari perhitungan diatas adalah 500 watt

Jadi, waktu yang didapat dari peritungan diatas adalah 16,8 menit, dan Daya baterai awal setelah dicharger 6,250 watt dikurangi sisa daya baterai 5.750 watt dan

didapatkan hadi tegangansilnya 500 watt yaitu daya yang digunakan

Perhitungan daya dan waktu pada kecepatan 25 km/jam dengan jarak 9.000 mete Yaitu daya baterai awal saat dicharger dikurangi daya setelah digunakan. Daya awal adalah 6.250 watt di kurangi daya setelah baterai digunakan adalah 5.620 watt (6.250 watt – 5.620 watt=630 watt). Jadi, tegangan yang dihasilkan adalah 630watt

Jadi ,waktu yang didapat dari peritungan diatas adalah 21,6 menit, dan Daya baterai awal setelah dicharger 6,250 watt dikurangi sisa daya baterai 5.620 watt dan didapatkan hasilnya 630 watt yaitu daya yang digunakan



Gambar1 Diagram kecepatan 25km/jam

Grafik di atas menunjukkan selisih daya antara jarak 5000 m, 7000 m, dan 9000 m dengan menggunakan kecepatan 25 km/jam pada proses pengujian

Hasil Penelitian Menggunakan Kecepatan 30 km/jam

Data hasil penelitian pada kecepatan mobil listrik dengan menggunakan kecepatan 30 km/jam dalam jarak 5 km ,7km dan 9 km. Dalam perhitungan daya harus mengetahui terlebih dahulu daya awal atau daya setelah baterai dicharger penuh dalam penelitian didapatkan dayanya adalah 62,5 volt dan baterai yang digunakan adalah baterai dengan rangkaian seri

Tabel 2 Pengujian Pada Kecepatan 30 Km/Jam

Pengujian pada kecepatan kendaraan 30 km/jam dengan beban 150kg						
Percobaan	Jarak (meter)	Massa (kg)	Arus (ampere)	Waktu (menit)	Tegangan (volt)	Daya (watt)
1	5.000	150	100	9,6	59,5	300
2				9,3	59,2	270
3				9,1	59	300
Rata-rata				9,33	59,23	290
1	7.000	150	100	13,8	57,5	500
2				13,5	57,3	480
3				13,2	57	450
Rata-rata				13,5	57,26	476,66
1	9.000	150	100	18	56,5	600
2				17,8	56	610
3				17,5	55,7	597
Rata-rata				17,76	56,6	602,33

Tabel di atas berisi tentang perhitungan berapakah waktu, tegangan dan daya yang dihasilkan dengan melakukan tiga kali pengujian dengan menggunakan kecepatan yang sudah ditentukan dengan tiga jarak yang berbeda

Melakukan Perhitungan Daya Pada Jarak 5 Km, 7 Km Dan 9 Km

Perhitungan daya dan waktu pada kecepatan 30 km/jam dengan jarak 5.000 meter. Yaitu daya baterai awal saat dicharger dikurangi daya setelah pemakaian. awal adalah 6.250 watt di kurangi daya setelah baterai digunakan adalah 5.950 watt ($6.250 \text{ watt} - 5.950 \text{ watt} = 300 \text{ watt}$). Jadi, tegangan yang didapatkan dari perhitungan diatas adalah 300 watt. Jadi, waktu yang didapat dari perhitungan diatas adalah 9,6 menit, dan Daya baterai awal setelah dicharger 6,250 watt dikurangi sisa daya baterai 5.920 watt dan didapatkan hasilnya 300 watt yaitu daya yang digunakan

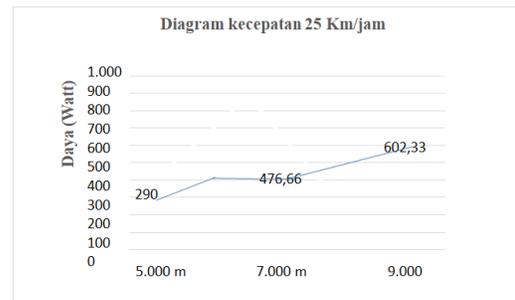
Perhitungan daya dan waktu pada kecepatan 30 km/jam dengan jarak 7.000 meter Yaitu daya baterai awal saat dicharger dikurangi daya setelah digunakan. Daya awal adalah 6.250 watt di kurangi daya setelah baterai digunakan adalah 5.750 watt ($6.250 \text{ watt} - 5.750 \text{ watt} = 500 \text{ watt}$).

Jadi, tegangan yang didapatkan dari perhitungan diatas adalah 500 watt

Jadi, waktu yang didapat dari perhitungan diatas adalah 13,8 menit, dan Daya baterai awal setelah dicharger 6,250 watt dikurangi sisa daya baterai 5.750 watt dan didapatkan hasilnya 500 watt yaitu daya yang digunakan

Perhitungan daya dan waktu pada kecepatan 30 km/jam dengan jarak 9.000 meter. Yaitu daya baterai awal saat dicharger dikurangi daya setelah digunakan. Daya awal adalah 6.250 watt di kurangi daya setelah baterai digunakan adalah 5.650 watt ($6.250 \text{ watt} - 5.650 \text{ watt} = 600 \text{ watt}$). Jadi, tegangan yang didapatkan dari perhitungan diatas adalah 600 watt

Jadi, waktu yang didapat dari perhitungan diatas adalah 18 menit. Daya baterai awal setelah dicharger 6,250 watt dikurangi sisa daya setelah digunakan 5.620 watt dan didapatkan hasilnya 600 watt yaitu daya yang digunakan



Gambar 2 Diagram kecepatan 30km/jam

Grafik di atas menunjukkan selisih daya antara jarak 5000m, 7000m, dan 9000m dengan mengkecepatan 30km/jam pada proses pengujian

Kesimpulan

Berdasarkan dari uraian yang dibahas pada bab diatas, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa :

1. Hasil penghitungan waktu, tegangan, dan daya pada kecepatan 25km/jam dengan 3 jarak tempuh

yang berbedanya yaitu: (1). Perhitungan dengan jarak 5km yaitu waktu yang ditempuh adalah 11,6 menit. Tegangan yang di dapatkan adalah 59,1 volt. Dan daya setelah melakukan pengujian adalah 300 watt. (2). Perhitungan dengan jarak 7km yaitu, waktu yang ditempuh adalah 16 menit. Tegangan yang di dapatkan adalah 57,26 volt. Dan daya setelah melakukan pengujian adalah 476,66 watt. (3). Perhitungan dengan jarak 9km yaitu, waktu yang ditempuh adalah 21,26 menit. Tegangan yang didapatkan adalah 55,96 volt. Dan daya setelah melakukan pengujian adalah 612,33 watt

2. Hasil penghitungan waktu, tegangan, dan daya pada kecepatan 30km/jam dengan 3 jarak tempuh yang berbeda yaitu : (1). Perhitungan dengan jarak 5km yaitu, waktu yang ditempuh adalah 9,33 menit. Tegangan yang didapatkan adalah 59,23 volt. Dan daya setelah melakukan pengujian adalah 290 watt. (2). Perhitungan dengan jarak 7km yaitu, waktu yang ditempuh adalah 13,2 menit. Tegangan yang didapatkan adalah 57,26 volt. Dan daya setelah melakukan pengujian adalah 476,66 watt. (3). Perhitungan dengan jarak 9km yaitu, waktu yang ditempuh adalah 17,76 menit. Tegangan yang didapatkan adalah 56,6 volt. Dan daya setelah melakukan pengujian adalah 602,33 watt

DAFTAR PUSTAKA

- Abe Dharmawan. "Pengendalian Motor Brushless DC Dengan Metode PWM Sinusoidal Menggunakan Atmega 16" Skripsi UI 2009
- Afif, Muhammad Thowil, and Ilham Ayu Putri Pratiwi. "Analisis perbandingan baterai lithium-ion, lithium-polymer, lead acid dan nickel-metal hydride pada penggunaan mobil listrik-review." *Rekayasa Mesin* 6.2 (2015): 95-99.
- Aziz, Mochammad, Yosua Marcellino, Intan Agnita Rizki, Sri Anwar Ikhwanuddin, and Joni Welman Simatupang. 2020. "Studi Analisis Perkembangan Teknologi Dan Dukungan Pemerintah Indonesia Terkait Mobil Listrik." *TESLA: Jurnal Teknik Elektro* 22(1):45. doi: 10.24912/tesla.v22i1.7898.
- Basith, Abdul, Agus Ulinuha, Muhammad Afan Muhlasin, and Ibnu Shokhibul Khak. n.d. "Emitor: Jurnal Teknik Elektro Analisis Performa Dan Konsumsi Daya Motor BLDC 350 W Pada Prototipe Mobil Listrik Ababil." 18(02):55–58.
- Endangkasia, (2012). Perancangan dan Pembuatan Chassis Mobil Listrik kapasitas angkut 4 orang <https://textid.123dok.com/document/9ynlj0lqperancangan-dan-pembuatan-chassis-mobil-listrik-kapasitasangkut-4orang.html>. Malang. 2012.
- Geist, T., Kamath, H., Porter, S. F., & May-Ostendorp, P. (2006). Designing battery charger systems for improved energy efficiency. *Technical Primer, EPRI SOLUTIONS*.
- Indra, M. (2015). *Rancang Bangun Sistem Pengisian Daya Pada Mobil Listrik Solar Cell* (Doctoral dissertation, Politeknik Negeri Sriwijaya).
- Kuswardana, Aditya. 2016. "Analisis Sistem Motor Penggerak Pada Mobil Listrik Dengan Kapasitas Satu Penumpang." *Universitas Negeri Semarang* (motor bakar):45–47.
- Penentuan Kapasitas Baterai dan Pengisiannya pada Mobil Listrik, Analisa, Indah Susanti, Carlos RS dan Anton Firmansyah, and Carlos RS dan Anton Firmansyah Politeknik Negeri Sriwijaya. 2019.