

UJI TANJAK MOBIL LISTRIK *BLACK BULL* POLITEKNIK HARAPAN BERSAMA

Ziyadil Achyar Haqiqi¹, Mukhamad Khumaidi Usman², Andre Budhi Hendrawan³

^{1,2,3}Program Studi D3 Teknik Mesin, Politeknik Harapan BersamaJl.

Mataram No. 9, Pesurungan Kidul, Kota Tegal

Email : achyarhaqiqi3@gmail.com

Abstract - *The development of transportation facilities is always evolving along with the progress of the times, one of which is vehicles using electric power as the main driving force. Electric cars are environmentally friendly vehicles and are expected to be able to significantly reduce the use of petroleum or ancient fossil fuels. Some of the advantages of electric cars compared to liquid fuel cars are that they sound smooth, have no smell and are free from smoke. He added that electric cars are seen as cars of the future. The purpose of this research is to determine the Hill Test of the Black Bull Electric Car at Harapan Bersama Polytechnic. The method used is varying the angle of inclination for climbing power, namely 10 degrees, 15 degrees and 20 degrees. The results of this research were at a slope angle of 10 degrees and a distance of 10 meters with an average initial battery capacity of 77.4 volts to an average final battery capacity of 77.1 volts with an average speed of 19 km/hour in 1.93 seconds. . Testing with an inclination angle of 15 degrees with an average initial battery capacity of 78.5 volts to an average final battery capacity of 78.3 volts with an average speed of 23 km/hour in 3.40 seconds. Test results with an inclination angle of 20 degrees with an average initial battery capacity of 77.2 volts to an average final battery capacity of 77 volts at a speed of 28 km/hour in 2.62 seconds. Keywords : Test Ride, Electric Cars, Batteries*

Abstrak -- Perkembangan sarana transportasi selalu mengalami perkembangan seiring dengan kemajuan jaman, salah satunya merupakan kendaraan menggunakan tenaga listrik sebagai tenaga penggerak utama. Mobil listrik merupakan kendaraan ramah lingkungan dan diharapkan mampu mengurangi penggunaan bahan bakar hasil minyak bumi atau fosil purba secara signifikan. Beberapa kelebihan mobil listrik dengan mobil berbahan bakar cair adalah suara yang halus, tidak berbau, dan bebas dari asap. Ditambahkan mobil listrik dipandang sebagai mobil masa depan. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui Uji Tanjak Mobil Listrik *Black Bull* Politeknik Harapan Bersama. Metode yang digunakan adalah variasi sudut kemiringan untuk daya tanjak adalah 10 derajat, 15 derajat dan 20 derajat. Hasil penelitian ini adalah pada sudut kemiringan 10 derajat dan jarak 10 meter dengan rata-rata kapasitas baterai awal 77,4 volt sampai rata-rata kapasitas baterai akhir 77,1 volt dengan kecepatan rata-rata 19 km/jam dalam waktu 1,93 detik. Pengujian dengan sudut kemiringan 15 derajat dengan rata-rata kapasitas baterai awal 78,5 volt sampai rata-rata kapasitas baterai akhir 78,3 volt dengan kecepatan rata-rata 23 km/jam dalam waktu 3,40 detik. Hasil pengujian dengan sudut kemiringan 20

Ziyadil Achyar Haqiqi : Uji Tanjak Mobil Listrik ...

derajat dengan rata-rata kapasitas baterai awal 77,2 volt sampai rata-rata kapasitas baterai akhir 77 volt dengan kecepatan 28 km/jam dalam waktu 2,62 detik.

Kata kunci : Uji Tanjak, Mobil Listrik, Baterai

I. PENDAHULUAN

Perkembangan sarana transportasi selalu mengalami perkembangan seiring dengan kemajuan jaman, salah satunya merupakan kendaraan menggunakan tenaga listrik sebagai tenaga penggerak utama. Mobil listrik merupakan kendaraan ramah lingkungan dan diharapkan mampu mengurangi penggunaan bahan bakar hasil minyak bumi atau fosil purba secara signifikan. Beberapa kelebihan mobil listrik dengan mobil berbahan bakar cair adalah suara yang halus, tidak berbau, dan bebas dari asap. Ditambahkan mobil listrik dipandang sebagai mobil masa depan. Hal tersebut didasarkan dengan prediksi berkurangnya sumber daya alam di bumi, sehingga perlu diciptakannya sumber energi alternatif yang ramah lingkungan dan tidak terbatas[1].

Karena selain tidak menimbulkan polusi, suaranya halus, tahan lama, serta memiliki efisien energi yang tinggi dibanding dengan kendaraan berbahan bakar minyak. Performa kendaraan listrik dapat dianalisa oleh karakteristik torsi-kecepatan atau daya-kecepatan motor listrik. Densitas daya yang tinggi, respon torsi yang cepat, desain kompak dan ringan, efisiensi tinggi, harga terjangkau, perawatan mudah dan biaya perawatan yang murah merupakan keunggulan yang diharapkan dari motor listrik, untuk dapat diterapkan pada kendaraan listrik [2].

II. LANDASAN TEORI

1. Pengertian Mobil Listrik

Mobil listrik berbeda dengan mobil mesin pembakaran dalam yang menggunakan bahan bakar cair sebagai sumber energi, mobil listrik menggunakan motor listrik untuk penggerak dengan baterai sebagai sumber energinya. Keunggulan mobil listrik adalah tidak ada emisi gas buang, efisiensi tinggi dan tidak bergantung pada bahan bakar fosil, dan operasinya tenang dan halus. Mobil listrik terdiri dari tiga sub sistem utama yaitu sistem penggerak motor listrik meliputi pengendali mobil, konverter elektronika daya, motor listrik dan transmisi Sistem baterai meliputi baterai, Sistem manajemen baterai dan unit pengisian sistem pembantu meliputi pemanas/pendingin, pompa elektronika dan sistem pembantu elektronika lainnya [3].



Gambar 1. Mobil Listrik

2. Cara Kerja Mobil Listrik

Prinsip kerja mobil listrik adalah sebagai berikut. Input pengendali diperoleh dari pedal akselerator dan rem. Pengendali ini menyediakan sinyal yang sesuai ke konverter daya elektronika yang mengatur aliran daya antara motor listrik dan baterai. Motor juga memainkan peran generator, yang mengkonversi energi pengereman menjadi elektron dan mengisi baterai. Unit manajemen energi, bekerja sama dengan pengendali mobil, mengendalikan pengereman regenerasi dan rekoveri energi. Motor listrik menghasilkan torsi yang besar dari keadaan mobil berhenti. Hal ini menghasilkan kinerja yang sangat bagus. Percepatan dan daya mobil listrik jauh melampaui mobil mesin pembakaran dalam [4].

3. Baterai

Baterai adalah suatu sel elektrokimia yang mengubah energi kimia menjadi energi listrik. Listrik yang dihasilkan oleh sebuah baterai muncul akibat adanya perbedaan potensial energi listrik dari kedua buah elektrodanya (katoda dan anoda). Perbedaan potensial ini dikenal dengan potensial sel atau (E_{sel}). Baterai yang kita gunakan sekarang mempunyai perbedaan yang besar dengan baterai generasi awal. Dari segi konstruksi, baterai generasi awal mempunyai ukuran yang besar dan mempunyai komponen-komponen yang rawan akan kerusakan. Baterai sekarang mempunyai ukuran kecil dan sebagian komponennya padat, sehingga lebih aman. Dari segi kapasitas energi, baterai sekarang mempunyai rasio energi terhadap massa yang jauh lebih besar dibandingkan baterai generasi awal [5].



Gambar 2. Baterai

4. Fungsi Baterai

Baterai digunakan untuk sumber energi alternatif dari alat transportasi. Saat ini, sudah banyak perusahaan otomotif yang menciptakan

kendaraan ramah lingkungan berbahan bakar baterai. Kendaraan tersebut sudah dikomersilkan dan diterima oleh masyarakat secara luas sebagai kendaraan sehari-hari dengan menggunakan baterai sebagai bahan bakar pengganti premium, solar, atau pertamax. Dengan mengamati berbagai macam uraian tentang energi alternatif di atas maka baterai dapat dipergunakan untuk pengembangan sarana transportasi. Salah satunya adalah dengan pembuatan mobil listrik [4].

5. Motor Penggerak

Motor listrik atau motor penggerak merupakan sebuah perangkat elektromagnetis, yang dapat mengubah energi listrik menjadi energi mekanik. Energi mekanik dapat digunakan untuk memutar impeller pompa, fan atau blower, menggerakkan kompresor, mengangkat bahan dan lain sebagainya. Motor listrik dapat juga digunakan di dalam rumah, seperti pada mixer, bor listrik, kipas angin ataupun pada alat-alat industri, sebab dapat diperkirakan untuk motor menggunakan sekitar 70% beban listrik total di industri [6].

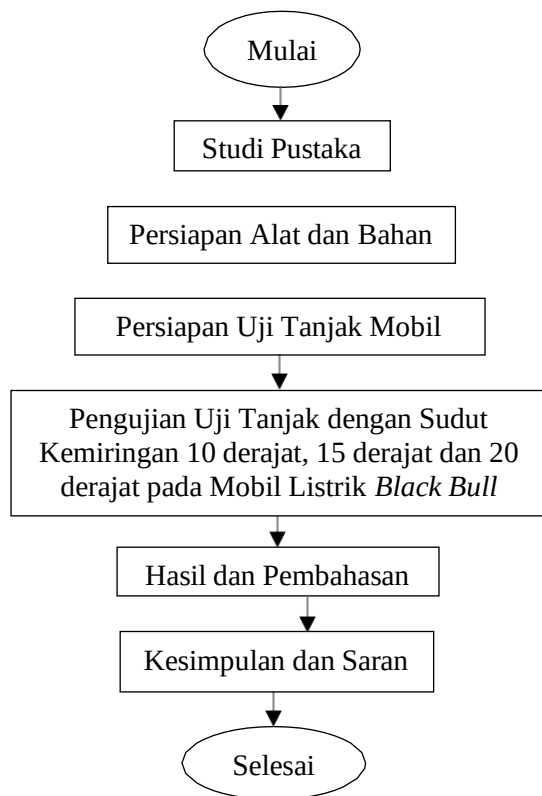
6. Transmisi

Sistem transmisi dalam otomotif adalah salah satu dari sistem pemindah tenaga dari mesin ke diferensial, kemudian ke poros *axle* yang mengakibatkan roda dapat berputar dan menggerakkan mobil yang berfungsi mendapatkan variasi momen dan kecepatan sesuai dengan kondisi jalan dan kondisi pembebanan. Kendaraan membutuhkan momen yang besar pada saat mulai berjalan atau pada saat menanjak, tetapi sebaliknya bila kendaraan berjalan pada jalan rata dengan kecepatan yang tinggi tidak diperlukan momen yang besar. Hal ini karena adanya momentum yang membantu jalannya kendaraan sehingga tidak diperlukan tenaga gerak yang besar, untuk inilah diperlukan sistem transmisi sehingga tenaga mesin dapat dipindahkan ke roda-roda dengan momen dan kecepatan tertentu sesuai dengan kondisi jalannya kendaraan [7].

III. METODE PENELITIAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui untuk mengetahui uji tanjak mobil listrik *black bull* Politeknik Harapan Bersama.

1. Diagram Alur Penelitian



Gambar 3. Diagram Alur Penelitian

2. Alat dan Bahan

Adapun alat dan bahan yang digunakan dalam pengujian konsumsi baterai mobil listrik *Black Bull* sebagai berikut :

- Meteran.
- Multitester.
- Penggaris protractor.
- Motor penggerak.
- Baterai

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

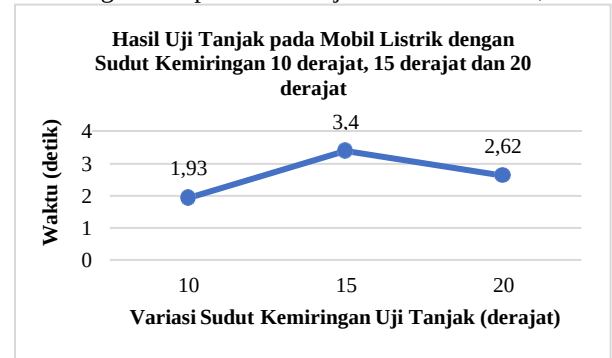
Dari hasil penelitian uji tanjak pada mobil listrik *black bull* dengan beban pengemudi sebesar 55 kg diperoleh data sebagai berikut:

Tabel 1. Hasil pengujian uji tanjak pada mobil

Uji	Sudut Kemiringan (derajat)	Jarak Tempuh (meter)	Kapasitas Awal (Volt)	Kapasitas Akhir (Volt)	Kecepatan Rata-rata (km / jam)	Waktu (detik)
1	10	10	77,6	77,5	20	1,79
2	10	10	77,5	77,2	19	1,89
3	10	10	77,2	77	17	2,11
Rata-rata			77,4	77,1	19	1,93
1	15	22	78,7	78,5	22	3,6

2	15	22	78,5	78,3	23	3,44
3	15	22	78,3	78	25	3,16
Rata-rata			78,5	78,3	23	3,40
1	20	20	77,5	77,2	25	2,88
2	20	20	77,2	77	30	2,4
3	20	20	77	76,7	28	2,57
Rata-rata			77,2	77	28	2,62

Hasil penelitian untuk tiga variasi sudut kemiringan yaitu 10 derajat, 15 derajat dan 20 derajat dengan sudut kemiringan 10 derajat dan jarak 10 meter dengan rata-rata kapasitas baterai awal 77,4 volt sampai rata-rata kapasitas baterai akhir 77,1 volt dengan kecepatan rata-rata 19 km/jam dalam waktu 1,93 detik. Pengujian dengan sudut kemiringan 15 derajat jarak 22 meter dengan rata-rata kapasitas baterai awal 78,5 volt sampai rata-rata kapasitas baterai akhir 78,3 volt dengan kecepatan rata-rata 23 km/jam dalam waktu 3,40 detik. Hasil pengujian dengan sudut kemiringan 20 derajat jarak 20 meter dengan rata-rata kapasitas baterai awal 77,2 volt sampai rata-rata kapasitas baterai akhir 77 volt dengan kecepatan 28 km/jam dalam waktu 2,62 detik.



Gambar 4. Grafik hasil rata-rata Pengujian ujitanjak

Berdasarkan grafik diatas hasil pengujian yang diperoleh sebagai berikut :

- Pada uji tanjak dengan sudut kemiringan 10 derajat jarak 10 meter dengan kecepatan rata-rata 19 km/jam dalam rata-rata waktu 1,93 detik.
- Pada uji tanjak kedua sudut kemiringan 15 derajat jarak 22 meter dengan kecepatan rata-rata 23 km/jam dalam rata-rata waktu 3,40 detik.
- Pada uji tanjak ketiga sudut kemiringan 20 derajat jarak 20 meter dengan kecepatan rata-rata 28 km/jam dalam rata-rata waktu 2,62 detik.

V. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian Analisis Uji Tanjak Mobil Listrik *Black Bull* Politeknik Harapan Bersama dapat disimpulkan bahwa hasil uji tanjak pada sudut kemiringan 10 derajat dan jarak 10 meter dengan rata-rata kapasitas baterai awal 77,4 volt sampai rata-rata kapasitas baterai akhir 77,1 volt dengan kecepatan rata-rata 19 km/jam dalam waktu 1,93 detik. Pengujian dengan sudut kemiringan 15 derajat dengan rata-rata kapasitas baterai awal 78,5 volt sampai rata-rata kapasitas baterai akhir 78,3 volt dengan kecepatan rata-rata 23 km/jam dalam waktu 3,40 detik. Hasil

pengujian dengan sudut kemiringan 20 derajat dengan rata-rata kapasitas baterai awal 77,2 volt sampai rata-rata kapasitas baterai akhir 77 volt dengan kecepatan 28 km/jam dalam waktu 2,62 detik.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Efendi, “Rancang Bangun Mobil Listrik Sula Politeknik Negeri Subang,” *J. Pendidik. Teknol. dan Kejuru.*, vol. 17, no. 1, p. 75, 2020, doi: 10.23887/jptk-undiksha.v17i1.23057.
- [2] B. T. Prakoso, M. K. Usman, and S. A. Romadhon, “ANALISIS UJI TANJAK PADA MOBIL LISTRIK Pendahuluan Gambar 1 . Mobil Lisrik Black Bull,” no. 9.
- [3] R. Mulyadi, K. D. Artika, and M. Khalil, “Perancangan Sistem Kelistrikan Perangkat Elektronik Pada Mobil Listrik,” *Elem. J. Tek. Mesin*, vol. 6, no. 1, p. 07, 2019, doi: 10.34128/je.v6i1.85.
- [4] W. Gunadi, “Analisis konsumsi energi baterai pada mobil listrik 2 kilowatt (kw),” no. 71, pp. 1–6, 2015.
- [5] B. S. Putra, A. Rusdinar, and E. Kurniawan, “Desain Dan Implementasi Sistem Monitoring Dan Manajemen Baterai Mobil Listrik,” *e-Proceeding Eng. Univ. Telkom*, vol. 2, no. 2, pp. 1909–1916, 2015.
- [6] H. Angga Wahyu Aditya, Ihsan , Restu Mukti Utomo, “Evaluasi Motor Listrik Sebagai Penggerak Mobil Listrik,” *JRST (Jurnal Ris. Sains dan Teknol.*, vol. 3, no. 2, p. 49, 2020, doi: 10.30595/jrst.v3i2.4142.
- [7] B. Setyono and Y. Setiawan, “Rancang Bangun Sistem Transmisi, Kemudi dan Pengereman Mobil Listrik ‘Semut Abang,’” *Semin. Nas. Sains dan Teknol. Terap. III 2015*, pp. 89–96, 2015.