

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Baterai memiliki peran yang sangat penting sebagai sumber energi utama untuk berbagai perangkat elektronik, mulai dari ponsel hingga kendaraan listrik. Baterai merupakan komponen esensial dalam sistem penyimpanan energi yang mendukung berbagai teknologi modern. baterai berfungsi untuk menyimpan dan menyediakan energi listrik saat diperlukan. Ada berbagai jenis baterai yang tersedia di pasaran, termasuk baterai asam timbal, lithium-ion, dan nickel-metal hydride. Setiap jenis baterai memiliki karakteristik, kelebihan, dan kelemahan yang berbeda, yang menentukan aplikasi dan penggunaannya. Dalam konteks pengurangan emisi karbon dan transisi menuju energi terbarukan, baterai memainkan peran krusial sebagai penyimpan energi dari sumber-sumber terbarukan seperti panel surya dan turbin angin (Liu et al, 2020).

Secara khusus, baterai lithium-ion menjadi pilihan utama dalam industri kendaraan listrik. Baterai ini dikenal memiliki densitas energi yang tinggi dan masa pakai yang lebih lama, menjadikannya ideal untuk aplikasi yang memerlukan performa tinggi. Dengan kemampuan pengisian daya cepat dan stabilitas yang baik, baterai lithium-ion dapat meningkatkan efisiensi kendaraan listrik secara signifikan. Penelitian terus berlanjut untuk meningkatkan kapasitas dan mengurangi biaya produksi baterai ini, sehingga menjadi lebih terjangkau bagi konsumen (Zhang et al. 2021).

Mobil listrik pertama kali dikenalkan oleh Robert Anderson dari Skotlandia pada tahun 1832-1839, namun pada saat itu harga bahan bakar minyak (BBM) relatif murah sehingga masyarakat dunia cenderung mengembangkan Motor Bakar yang menggunakan BBM. Perkembangan teknologi otomotif saat ini mengalami kemajuan yang sangat pesat, dan hampir setiap tahun berbagai jenis kendaraan dikeluarkan oleh perusahaan-perusahaan produsen otomotif. Tentunya

dengan berbagai keunggulan serta teknologi, yang masing-masing produsen selalu menampilkan kemewahan dan mengedepankan keamanan serta kenyamanan bagi pengendaranya. (KMLI-POLBAN, 2024)

Mobil listrik merupakan salah satu solusi untuk mengurangi polusi udara dan ketergantungan pada bahan bakar fosil. Menurut Panduan KMLI 2024, pemerintah Indonesia mendukung pengembangan kendaraan listrik melalui kebijakan insentif dan peningkatan infrastruktur pengisian. Mobil listrik tidak hanya mengurangi emisi gas rumah kaca, tetapi juga menawarkan biaya operasional yang lebih rendah dibandingkan kendaraan berbahan bakar konvensional. Dengan teknologi penggerak yang lebih efisien, diharapkan mobil listrik dapat menjadi pilihan utama bagi masyarakat di masa mendatang (Kementerian ESDM, 2024).

Mobil listrik Laksamana V.2 lahir dari impian sekelompok mahasiswa Politeknik Negeri Bengkalis (Polbeng) yang ingin menciptakan kendaraan listrik yang tidak hanya efisien tetapi juga kompetitif di ajang nasional. Segalanya dimulai di sebuah bengkel kecil di kampus Politeknik Negeri Bengkalis (Polbeng). Tim yang terdiri dari lima mahasiswa teknik dan seorang dosen pembimbing bekerja siang malam untuk menyempurnakan desain mobil listrik mereka. Dengan teknologi motor listrik bertenaga 2 kW dan baterai berkapasitas 2,2 kWh, Laksamana V.2 dirancang untuk unggul dalam percepatan, daya tanjak, serta efisiensi energi. Keikutsertaan Laksamana V.2 dalam Kompetisi Mobil Listrik Indonesia (KMLI) 2024 menjadi tonggak sejarah bagi tim Politeknik Negeri Bengkalis (Polbeng). Dengan berbagai tantangan yang berhasil diatasi, mobil ini menjadi simbol dedikasi dan inovasi anak bangsa di bidang teknologi transportasi berkelanjutan. Keberhasilannya meraih Juara Umum dalam kompetisi tersebut tidak hanya membawa kebanggaan bagi tim, tetapi juga membuka peluang untuk pengembangan lebih lanjut dalam industri kendaraan listrik di Indonesia.

Simulasi sistem penggerak pada mobil listrik sangat penting untuk memahami dinamika kendaraan dan mengoptimalkan performanya. Melalui simulasi, peneliti dapat menguji berbagai konfigurasi sistem penggerak sebelum

implementasi fisik, sehingga memungkinkan identifikasi dan penyelesaian masalah secara lebih efektif. Dengan pendekatan ini, proses pengembangan kendaraan listrik dapat dipercepat, menghasilkan desain yang lebih baik dan efisien (Rizal et al. 2023).

MATLAB-Simulink adalah platform yang populer untuk simulasi dan pemodelan sistem dinamis, termasuk sistem penggerak mobil listrik. Alat ini menyediakan lingkungan yang terintegrasi untuk merancang dan menganalisis sistem kontrol dengan mudah. Pengguna dapat membuat model matematis dari sistem yang kompleks, melakukan pengujian berbagai parameter, dan memperoleh hasil yang dapat dipertanggung jawabkan. Dengan demikian, *MATLAB-Simulink* menjadi alat yang sangat berguna dalam penelitian dan pengembangan teknologi mobil listrik (MathWorks, 2022).

Melalui penelitian ini, diharapkan dapat memberikan kontribusi signifikan dalam pengembangan teknologi mobil listrik, khususnya dalam aspek efisiensi baterai dan performa sistem penggerak. Simulasi yang dilakukan menggunakan *MATLAB/Simulink* diharapkan dapat menjadi landasan bagi penelitian lanjutan serta panduan bagi pengembang kendaraan listrik untuk menciptakan solusi yang lebih ramah lingkungan dan efisien. Selain itu, hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi berharga dalam mendukung transisi energi terbarukan di Indonesia dan meningkatkan daya saing teknologi kendaraan listrik lokal di pasar global.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana kinerja baterai mobil listrik Laksamana V.2 dianalisis menggunakan pemodelan *MATLAB/Simulink* berdasarkan variasi kecepatan dan beban kendaraan?
2. Bagaimana mengetahui variasi kecepatan dan beban kendaraan itu mempengaruhi efisiensi baterai mobil listrik Laksamana V.2 berdasarkan simulasi *MATLAB/Simulink*?
3. Bagaimana hubungan antara variasi kecepatan dan jenis lintasan terhadap konsumsi daya serta efisiensi baterai pada mobil listrik Laksamana V.2?

1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Penelitian ini difokuskan pada analisis variasi beban kendaraan terhadap kinerja baterai.
2. Simulasi hanya mencakup analisis konsumsi daya baterai yang keluar-masuk dalam sistem.
3. Pengujian dilakukan menggunakan perangkat lunak *MATLAB/Simulink* tanpa melibatkan uji fisik pada mobil listrik Laksamana V.2.
4. Parameter yang dianalisis meliputi efisiensi energi, kecepatan kendaraan, dan daya yang digunakan dalam berbagai skenario simulasi.

1.4 Tujuan Penelitian

1. Menganalisis kinerja baterai mobil listrik Laksamana V.2 menggunakan pemodelan *MATLAB/Simulink* berdasarkan variasi kecepatan dan beban kendaraan.
2. Mengidentifikasi pengaruh variasi kecepatan dan jenis lintasan terhadap konsumsi daya serta efisiensi energi baterai mobil listrik Laksamana V.2 melalui simulasi *MATLAB/Simulink*.
3. Mengevaluasi pengaruh variasi kecepatan dan beban kendaraan terhadap efisiensi baterai mobil listrik Laksamana V.2 menggunakan hasil simulasi *MATLAB/Simulink*.

1.5 Manfaat Penelitian

1. Memberikan pemahaman teknis yang mendalam tentang kinerja sistem penggerak mobil listrik.
2. Mendukung pengembangan kendaraan listrik yang lebih efisien, ramah lingkungan, dan ekonomis.
3. Menyediakan referensi teknis untuk pengembangan lebih lanjut dalam bidang simulasi kendaraan listrik.