

PEMODELAN DAN ANALISIS KONSUMSI ENERGI KENDARAAN LISTRIK BERDASARKAN HAMBATAN DINAMIS PADA MATLAB SIMULINK

TUGAS AKHIR

Karya Ilmiah Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan Program Strata 1 (S-1)
Departemen Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Andalas

Oleh:

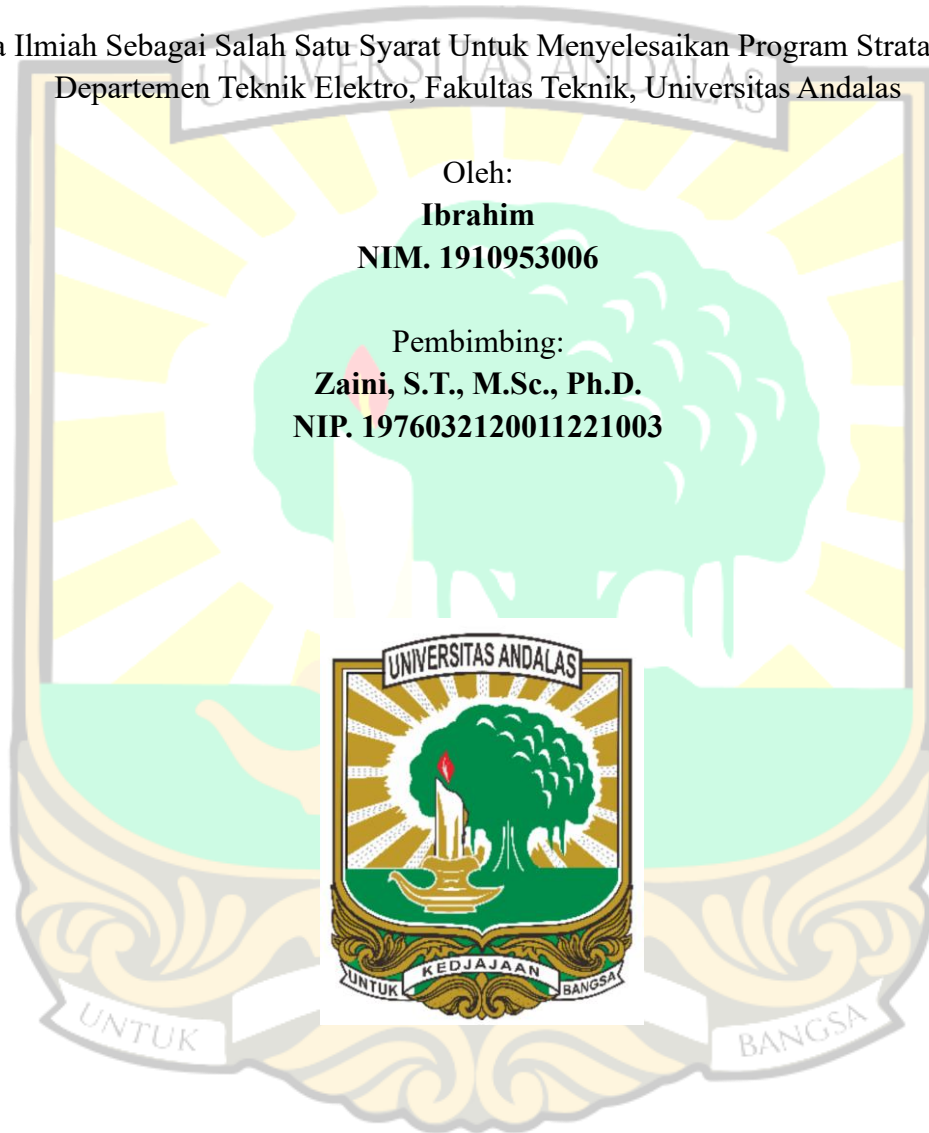
Ibrahim

NIM. 1910953006

Pembimbing:

Zaini, S.T., M.Sc., Ph.D.

NIP. 1976032120011221003



**Program Studi Teknik Elektro
Fakultas Teknik
Universitas Andalas
2025**

Judul	Pemodelan dan Analisis Konsumsi Energi Kendaraan Listrik Berdasarkan Hambatan Dinamis pada Matlab Simulink	Ibrahim
Program Studi	Teknik Elektro	1910953006
Fakultas Teknik Universitas Andalas		
ABSTRAK Perkembangan kendaraan listrik menjadi solusi utama dalam mengurangi ketergantungan terhadap bahan bakar fosil serta meminimalkan emisi karbon. Konsumsi energi kendaraan listrik dipengaruhi oleh berbagai hambatan dinamis yang signifikan pada kondisi jalan menantang, seperti di Sumatera Barat dengan karakteristik geografis berbukit. Penelitian ini bertujuan untuk memodelkan dan menganalisis konsumsi energi kendaraan berdasarkan hambatan dinamis menggunakan perangkat lunak MATLAB Simulink. Penelitian mencakup pemodelan kendaraan listrik berbasis baterai (BEV) dan penerapan siklus berkendara pada kondisi lancar dan padat untuk merepresentasikan profil pengemudi berdasarkan kondisi lalu lintas melalui perangkat lunak GPS Log dan Strava. Dalam pengujian sampel jalan, data kontur diperoleh dari lingkungan Kampus Universitas Andalas melalui perangkat lunak Google Earth Pro. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kondisi jalan dan lalu lintas berpengaruh signifikan terhadap konsumsi energi kendaraan. Peningkatan daya tercatat sebesar 221% akibat <i>grade resistance</i>, 5% oleh <i>drag force</i>, dan 22% oleh <i>rolling resistance</i>. Pada kondisi arus puncak, konsumsi daya meningkat 31%, dengan total energi 8% lebih tinggi dibanding arus lancar. Penerapan medan nyata menaikkan konsumsi daya sebesar 82% pada lalu lintas lancar dan 74% pada lalu lintas padat. Berdasarkan penelitian terdahulu Penelitian ini menunjukkan bahwa pengujian dengan parameter nyata menghasilkan estimasi konsumsi energi yang lebih representatif. Dibandingkan studi sebelumnya, perbandingan dilakukan antara <i>stop and go</i> dan kecepatan maksimum kendaraan yang meningkatkan konsumsi energi sebesar 71,34% pada kecepatan maksimum. Hambatan <i>grade</i> 30° meningkatkan daya sebesar 221%, lebih rendah dari 443% pada studi sebelumnya yang tidak menggunakan parameter medan jalan aktual. Penelitian yang dilakukan menerapkan pola berkendara nyata di Lingkungan Universitas Andalas yang belum dilakukan pada penelitian yang telah ada. Kata Kunci: BEV, Konsumsi Energi, Hambatan Dinamis, <i>Drive Cycle</i>, Matlab Simulink		

Title	<i>Modeling and Analysis of Electric Vehicle Energy Consumption Based on Dynamic Resistances in MATLAB Simulink</i>	Ibrahim
Major	<i>Electrical Engineering</i>	1910953006
<i>Engineering Faculty Andalas University</i>		
ABSTRACT <i>The development of electric vehicles has become a key solution in reducing dependence on fossil fuels and minimizing carbon emissions. The energy consumption of electric vehicles is influenced by various dynamic resistances, which become especially significant on challenging road conditions, such as those in West Sumatra with its hilly geographical characteristics. This study aims to model and analyze vehicle energy consumption based on dynamic resistances using MATLAB Simulink software. The research includes the modeling of battery electric vehicles (BEVs) and the application of driving cycles under both free-flow and congested traffic conditions to represent driver profiles based on real traffic patterns, utilizing GPS Log and Strava software. In the road segment testing, contour data were obtained from the Universitas Andalas campus environment using Google Earth Pro. The results indicate that road conditions and traffic significantly affect vehicle energy consumption. Power demand increased by 221% due to grade resistance, 5% due to drag force, and 22% due to rolling resistance. Under peak traffic conditions, power consumption rose by 31%, with total energy usage being 8% higher compared to free-flow conditions. The application of actual terrain increased power consumption by 82% under free-flow traffic and 74% under congested traffic. Compared to previous studies, this research demonstrates that testing with real-world parameters yields more representative estimates of energy consumption. A comparison between stop and go driving and maximum-speed driving showed a 71.34% increase in energy consumption at maximum speed. A 30° road grade increased power demand by 221%, which is lower than the 443% recorded in prior studies that did not incorporate actual road profile parameters. This study contributes new insights by applying real driving patterns in Andalas University environment, an approach not previously explored in existing research.</i> <i>Keywords: BEV, Energy Consumption, Dynamic Resistance, Drive Cycle, Matlab Simulink</i>		