

SEMAR Proto merupakan kendaraan bertenaga baterai *lithium-ion* yang didesain khusus untuk perlombaan Kontes Mobil Hemat Energi (KMHE) dan Shell Eco-Marathon yang merupakan ajang untuk mendesain, membangun, menguji, dan mengendarai kendaraan masa depan yang memenuhi unsur keamanan serta dapat menempuh jarak terjauh dengan menggunakan sumber energi seminimal mungkin.

Secara historis, SEMAR UGM telah berusaha untuk meminimalkan berat dan juga gaya traksi dari kendaraan serta menggunakan motor yang lebih kecil guna mendapatkan efisiensi tertinggi. Aspek penting yang cukup memengaruhi efisiensi kendaraan tetapi belum pernah dilakukan penelitian oleh SEMAR UGM adalah gaya mengemudi atau *driving style* untuk mendapatkan efisiensi tertinggi. Oleh karena itu, skripsi ini ditujukan untuk melengkapi penelitian yang telah dilakukan SEMAR UGM untuk melakukan optimasi pada gaya mengemudi untuk memaksimalkan efisiensi.

Penelitian ini memodelkan seluruh sistem kendaraan pada *environment* MATLAB Simulink R2022a mulai dari model baterai, kontroler, motor DC, bodi kendaraan, ban, dan kemiringan lintasan. Penelitian ini mengajukan dua jenis skenario optimasi. Skenario pertama mengoptimasi kecepatan maksimum dan kecepatan minimum di tiap-tiap percepatan. Sedangkan skenario kedua mengoptimasi nilai *duty-cycle* maksimum, durasi percepatan, dan jarak waktu antar percepatan. Optimasi dilakukan menggunakan algoritma genetika yang telah tersedia pada MATLAB.

Hasil penelitian menunjukkan model kendaraan yang telah dirancang pada MATLAB Simulink mampu memprediksi karakteristik kecepatan dan konsumsi energi secara akurat dengan error kurang dari 2%. Didapatkan juga bahwa optimasi gaya mengemudi berhasil menurunkan konsumsi energi total kendaraan dengan menurunkan rugi-rugi gesekan dengan *trade-off* sedikit menaikkan rugi-rugi tembaga pada motor.

Kata kunci: Shell Eco-Marathon, Pemodelan Kendaraan Listrik, Optimasi Gaya Mengemudi, Algoritma Genetika, MATLAB, Simulink

## ABSTRACT

*SEMAR Proto is a lithium-ion battery-powered vehicle specifically designed for the Kontes Mobil Hemat Energi (KMHE) and the Shell Eco-Marathon, which serve as platforms for designing, building, testing, and driving future vehicles that prioritize safety and aim to cover the longest distance with minimal energy consumption.*

*Historically, SEMAR UGM has endeavored to minimize the weight and traction force of vehicles while using smaller motors to maximize efficiency. An important aspect that significantly influences vehicle efficiency but has not been previously researched by SEMAR UGM is the optimal driving style. Therefore, this final project is aimed at complementing the research conducted by SEMAR UGM by optimizing the driving style to maximize efficiency.*

*This final project models the entire vehicle system in the MATLAB Simulink R2022a environment, including the battery model, controller, DC motor, vehicle body, tires, and track inclination. The study proposes two optimization methods. The first method optimizes the maximum and minimum speeds at each acceleration phase. The second method optimizes the maximum duty-cycle value, acceleration duration, and time gap between accelerations. Genetic algorithms available in MATLAB are employed for optimization.*

*The results obtained from this final project demonstrate that the vehicle model designed in MATLAB Simulink accurately predicts speed characteristics and energy consumption with an error of less than 2%. It is also found that optimizing the driving style successfully reduces the total energy consumption of the vehicle by decreasing friction losses, with a slight trade-off of increasing copper losses in the motor.*

**Keywords :** Shell Eco-Marathon, Electric Vehicle Modeling, Driving Style Optimization, Genetic Algorithm, MATLAB, Simulink