

# Analisis dan Desain Hybrid Energy Storage System (HESS) dengan Pengujian Kombinasi Baterai Lithium-Ion dan Superkapasitor pada Kendaraan Listrik = Analysis and Design of a Hybrid Energy Storage System (HESS) by Testing a Combination of Lithium-Ion Batteries and Supercapacitors in Electric Vehicles

Ma'Arif Hasan, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=9999920526612&lokasi=lokal>

---

## Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kinerja Hybrid Energy Storage System (HESS) yang merupakan kombinasi hibridisasi antara baterai jenis Lithium-Ion dan super kapasitor dalam aplikasi kendaraan listrik. Penelitian ini menggunakan tiga varian baterai dan tiga varian superkapasitor sesuai dengan spesifikasi yang telah ada di pasaran. Adapun kriteria yang digunakan untuk menentukan kinerja HESS adalah pengujian kombinasi baterai dan superkapasitor terhadap 3 (tiga) kondisi mobilitas kendaraan listrik yang sangat bergantung pada kondisi riil di jalan dan behavior pengemudi. Tiga kondisi mobilitas itu adalah mode akselerasi yaitu saat kendaraan listrik sedang membutuhkan daya puncak, mode stabil dan deselerasi atau pengereman mendadak. Selain kinerja HESS, penelitian ini juga menganalisis pengaruh pemasangan superkapasitor terhadap kriteria yang digunakan serta memberikan rekomendasi kombinasi terbaik dari varian baterai dan superkapasitor yang diuji. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis simulasi parameter berdasarkan pembebanan riil di jalan dengan menggunakan Simulink Matlab R2022a dengan menghitung daya referensi kendaraan listrik berdasarkan kecepatan dalam Km/Jam, Torsi dan diameter roda merujuk pada spesifikasi manufaktur. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari 9 (Sembilan) kombinasi HESS yang diujikan, seluruhnya telah mampu memenuhi tiga kondisi mobilitas kendaraan listrik berdasarkan kondisi riil di jalan. Namun, dari 9 kombinasi HESS yang diujikan, rangkaian terbaik yang menjadi rekomendasi adalah rangkaian baterai dengan kapasitas 2.700 Wh dan superkapasitor dengan kapasitas 500 F.

..... This study aims to analyze the performance of the Hybrid Energy Storage System (HESS), which is a combination of hybridization between Lithium-Ion batteries and supercapacitors in electric vehicle applications. This study uses three battery variants and three supercapacitor variants according to the specifications that are already on the market. The criteria used to determine HESS performance are testing a combination of batteries and supercapacitors against 3 (three) conditions for electric vehicle mobility which are very dependent on real conditions on the road and driver behavior. The three mobility conditions are acceleration mode, which is when an electric vehicle is in need of peak power, stable mode and deceleration or sudden braking. In addition to HESS performance, this study also analyzes the effect of supercapacitor installation on the criteria used and provides recommendations for the best combination of battery and supercapacitor variants tested. The method used in this research is parameter simulation analysis based on real conditions on the road using Simulink Matlab R2022a by calculating the reference power of electric vehicles based on speed in km/hour, torque and wheel diameter referring to manufacturer specifications. The results of the study show that the 9 (nine) HESS combinations that have been tested, all of them have been able to fulfill the three conditions of electric vehicle mobility based on real conditions on the road. However, based on the 9 HESS combinations tested, there is one best combination circuit that is recommended,

namely a battery with a capacity of 2.700 Wh and a supercapacitor with a capacity of 500 F.