

Studi State of Charge pada Baterai Lithium-Ion dan Lithium-Polymer Menggunakan Metode Support Vector Machine dengan Particle Swarm Optimization = Study of State of Charge on Lithium-Ion and Lithium-Polymer Batteries Using Support Vector Machine Method with Particle Swarm Optimization

Ferdian Razak, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=9999920549209&lokasi=lokal>

Abstrak

Baterai menjadi komponen kunci dalam sistem penyimpanan energi, maka dari itu sangat penting untuk mengestimasi nilai State of Charge secara akurat untuk mengelola dan memanfaatkan daya baterai secara optimal. Ketidakakuratan estimasi SoC dapat menyebabkan performa yang tidak optimal dan kerusakan baterai. Pendekatan tradisional dalam estimasi SoC cenderung kurang presisi, terutama di bawah kondisi dinamis. Oleh karena itu, untuk meningkatkan akurasi estimasi SoC, pada penelitian ini diusulkan model estimasi SoC menggunakan metode Support Vector Machine dengan Particle Swarm Optimization pada baterai Lithium-Ion dan Lithium-Polymer karena keduanya banyak digunakan dalam berbagai aplikasi, termasuk kendaraan listrik, perangkat seluler, dan peralatan elektronik. Hasil penelitian ini akan menunjukkan algoritma SVM dan PSO-SVM yang dapat digunakan untuk memprediksi estimasi pada baterai Lithium-Ion dan Lithium-Polymer. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan diperoleh hasil skor R-Squared menggunakan SVM pada Lithium-Ion sebesar 96,1% dan Lithium-Polymer sebesar 92,8%, serta menggunakan PSO-SVM pada Lithium-Ion 97,8% sebesar dan Lithium-Polymer sebesar 93,6%. hasil skor Mean Absolute Error diperoleh dengan menggunakan SVM pada Lithium-Ion sebesar 4,9% dan Lithium-Polymer sebesar 6,0%, serta menggunakan PSO-SVM pada Lithium-Ion sebesar 3,8% dan Lithium-Polymer sebesar 5,7%. hasil skor Root Mean Squared Error diperoleh dengan menggunakan SVM pada Lithium-Ion sebesar 6,3% dan Lithium-Polymer sebesar 8,1%, serta menggunakan PSO-SVM pada Lithium-Ion sebesar 4,8% dan Lithium-Polymer sebesar 7,7%. Hasil analisis menunjukkan bahwa algoritma PSO-SVM dan SVM lebih cocok diaplikasikan pada baterai Lithium-Ion dibandingkan Baterai Lithium-Polymer, khususnya PSO-SVM.

.....Batteries become a key component in the energy storage system; therefore, it is crucial to accurately estimate the State of Charge to manage and utilise the battery power optimally. Inaccuracy in SoC estimation can lead to suboptimal performance and battery damage. Traditional approaches in SoC estimation tend to lack precision, especially under dynamic conditions. Therefore, to improve the accuracy of SoC estimation, this study proposes a SoC estimation model using Support Vector Machine with Particle Swarm Optimization method for Lithium-Ion and Lithium-Polymer batteries as they are widely used in various applications, including electric vehicles, mobile devices, and electronic equipment. The results of this research will show the PSO-SVM and SVM algorithms that can be used to predict estimates for Lithium-Ion and Lithium-Polymer batteries. Based on research that has been carried out, the R-Squared score results obtained using SVM on Lithium-Ion were 96.1% and Lithium-Polymer was 92.8%, and using PSO-SVM on Lithium-Ion was 97.8% and Lithium-Polymer was 93.6%. The Mean Absolute Error score results were obtained using SVM on Lithium-Ion of 4.9% and Lithium-Polymer of 6.0%, and using PSO-SVM on Lithium-Ion of 3.8% and Lithium-Polymer of 5.7%. The Root Mean Squared Error score results

obtained using SVM on Lithium-Ion were 6.3% and Lithium-Polymer were 8.1%, and using PSO-SVM on Lithium-Ion was 4.8% and Lithium-Polymer was 7.7%. The analysis results show that the PSO-SVM and SVM algorithms are more suitable for application to Lithium-Ion batteries compared to Lithium-Polymer Batteries, especially PSO-SVM.