

Abstrak

Estimasi *State of Health (SOH)* baterai *lithium-ion* merupakan aspek penting dalam menjaga performa dan keamanan kendaraan listrik. Ketepatan estimasi *SOH* diperlukan untuk memastikan kinerja optimal dan umur panjang baterai. Sistem ini menerima masukan berupa data tegangan, suhu, dan siklus baterai, dan menghasilkan keluaran berupa nilai *SOH* dalam persentase. Topik ini menjadi krusial karena pendekatan konvensional sering kali kurang efektif dalam menangani data berurutan dan kompleks, yang berdampak pada akurasi estimasi. Ketidaksesuaian distribusi data antara pelatihan dan pengujian juga menjadi tantangan yang dapat mempengaruhi kinerja prediksi sistem. Penelitian ini menggunakan *Bidirectional Long Short-Term Memory (BiLSTM)* yang dikombinasikan dengan *Bayesian Optimization* untuk *tuning hyperparameter*. *BiLSTM* digunakan karena kemampuannya menangani data berurutan dan memperhitungkan konteks temporal dari kedua arah. *Dataset* yang digunakan terdiri dari 22,278 *data point* baterai *NCA*. *Bayesian Optimization* telah diimplementasikan untuk mengoptimalkan parameter seperti jumlah unit LSTM, *dropout rate*, dan *learning rate*. Model yang telah dikembangkan mencapai kinerja yang sangat baik dengan *Mean Squared Error* sebesar 0.5510, *Mean Absolute Error* sebesar 0.5464, dan *R² Score* sebesar 0.9868. Hasil ini menunjukkan akurasi estimasi *SOH* yang tinggi dan memberikan kontribusi signifikan dalam pengembangan sistem manajemen baterai yang lebih cerdas untuk kendaraan listrik.

Kata kunci: *state of health, bidirectional long short-term memory, bayesian optimization, battery management system, electric vehicle*