

ABSTRACT

The rapid development of electric vehicles requires monitoring and maintaining its most valuable component, the battery, by using the Battery Management System (BMS). The BMS mainly concerns the safe operating area of the batteries. Moreover, it continuously observes their State of Charge (SoC).

SoC calculation can be done in various ways, one of which is by determining the estimated SoC value using a data-driven approach. This study used publicly available data such as voltage, current, and temperature for deep learning training and data testing. The deep learning architectures applied in this study are Long Short-Term Memory (LSTM), Gate Recurrent Units (GRU), and Recurrent Neural Network (RNN).

The learning results were observed on data with operating temperature of 25°C, 0°C, and 10°C. The best SoC estimation values were obtained by combining LSTM, GRU, and RNN, with MAE of 1.8% and MSE of 0.0561%.

Keywords : *Battery Management System, State of Charge, Gate Recurrent Unit, Long Short Term Memory, Recurrent Neural Network, Li-ion Battery*

INTISARI

Semakin pesatnya perkembangan kendaraan listrik mendorong penelitian teknologi baterai yang merupakan sumber energi utamanya. Sehingga kondisi dari baterai perlu dipantau dan dijaga agar selalu dalam kondisi yang baik dengan menggunakan Battery Management Sytem (BMS). Salah satu kondisi baterai yang harus dipantau adalah State of Charge (SoC).

Pengamtan pada SoC dapat dilakukan dengan berbagai cara, salah satunya dengan menentukan estimasi nilai SoC menggunakan data-driven. Penelitian ini menggunakan dataset yang tersedia untuk umum seperti data tegangan, arus, dan suhu untuk dilakukan training dan testing data. Adapun arsitektur yang digunakan pada penelitian ini adalah Long Short-Term Memory (LSTM), Gate Recurrent Units (GRU), and Recurring neural network (RNN).

Pengamatan hasil dilakukan pada data dengan suhu operasi 25°C, 0°C, 10°C. Nilai setimasi SoC terbaik diperoleh dengan penggabungan LSTM, GRU, RNN, yaitu MAE sebesar 1.8% dan MSE sebesar 0.0561%.

Kata kunci -- *Battery Management System, State of Charge, Gate Recurrent Unit, Long Short Term Memory, Recurrent Neural Network, Baterai Li-ion*