

INTISARI

Pada *capstone project* kali ini akan menyelesaikan masalah mengenai estimasi SoC (*State-of-Charge*). Selain dengan adanya perkembangan teknologi, kebijakan transisi energi menuju *net zero emission* membuat baterai memegang peranan krusial sebagai komponen penyimpanan energi. Kinerja baterai itu sendiri sangat dipengaruhi oleh status pengisian daya serta keterbatasan energi yang mampu disimpan dalam baterai. Ketika digunakan tanpa adanya tolok ukur yang menggambarkan seberapa banyak persentase isi muatan di dalamnya, tentunya hal ini dapat menyebabkan degradasi umur baterai terjadi lebih cepat karena penggunaan yang asal-asalan secara tidak disengaja terjadi pengisian penuh dan pengosongan yang berlebihan (*overcharge & over discharge*). Solusi yang ditawarkan pada *capstone* ini adalah berupa *hardware* sistem tertanam yang mampu mengestimasi SoC menggunakan metode *Neural Network* dengan arsitektur FFNN (*Feed Forward Neural Network*). Pada *capstone project* ini tidak seperti tahun sebelumnya walaupun dengan tema yang hampir sama, yakni tidak hanya menggunakan sensor tegangan saja, tetapi terdapat sensor arus dan temperatur yang juga ditambahkan di sini. Ketiga parameter tersebut selain digunakan sebagai masukan dari jaringan syaraf tiruan untuk mengestimasi SoC dari *lithium-ion battery*, juga penting untuk mengindikasikan aspek lain dari kesehatan baterai terutama temperatur kerjanya. Pelatihan jaringan untuk mencari bobot dilakukan secara terpisah. Nantinya bobot jaringan tersebut, disimpan ke memori sistem tertanam untuk dapat mengestimasi SoC. Pelatihan jaringan estimator SoC sendiri telah mencapai target dengan tingkat akurasi yang tinggi ($> 90\%$) dan MSE (*Mean-square Error*) ($< 10\%$) pada simulasi.

ABSTRACT

In this capstone project, will solve the SoC estimation problem in the lithium-ion batteries. In addition to technological developments, the energy transition policy towards net zero emission makes batteries play a crucial role as an energy storage component. The performance of the battery itself is heavily impacted by the charging status and the limited energy that can be stored inside them. When they're used without a benchmark that describes how much percentage is in it, this can cause the degradation of battery life to occur faster due to careless use inadvertently full charging and over discharge (*overcharge & over discharge*). The solution offered in this capstone is in the form of embedded system hardware that is able to estimate the SoC using the Neural Network method with the FFNN (*Feed Forward Neural Network*) architecture. This capstone project is not like the previous year, although with almost the same theme, which is not only using a voltage sensor, but also a current and temperature sensor which is also added here. These three parameters are not only used as input from the artificial neural network to estimate the SoC lithium-ion battery, they are also important to indicate other aspects of battery health, especially its operating temperature. Network training to find weights is carried out separately. Later, the network weights are stored in the embedded system memory to be able to estimate the SoC. The SoC estimator network training itself has achieved the target with a high level of accuracy ($> 90\%$) and MSE (*Mean-square Error*) ($< 10\%$) in simulation.