

## ABSTRACT

Current-sensorless is a technique to eliminate current sensor components in battery management system (BMS). Elimination of current sensors is intended to reduce the cost of BMS production. In addition, the elimination of current sensors can also reduce the total power consumption in the BMS. In replacement of current sensors, a current estimation scheme is installed in the BMS.

In this paper a current estimation algorithm is proposed based on a simple battery model by updating the internal capacitance that changes over time based on a polynomial function of State of Charge - Open Circuit Voltage (SOC-OCV) relationship. The optimal order of the polynomial function is then sought in the hope of minimizing current estimation errors. To demonstrate the effectiveness of the proposed method, current estimation was performed for the pulsed-load test.

The current estimation results are then compared to the current sensor readings. The results show that the current estimate is able to follow the trend of the current sensor readings. The estimated current value of the Root Mean Square Error (RMSE) is 0.1189 A and the Mean Absolute Error (MAE) is 0.0954 A

**Keywords :** battery management system (BMS), current-sensorless, battery current estimation, state of charge (SOC), open circuit voltage (OCV), optimization.

## INTISARI

*Current-sensorless* atau sistem estimasi arus pada *battery management system* (BMS) adalah teknik untuk menghilangkan komponen sensor arus pada BMS. Eliminasi sensor arus ditujukan untuk mengurangi biaya produksi BMS. Selain itu eliminasi sensor arus juga dapat mengurangi konsumsi daya total pada BMS.

Pada makalah ini algoritme estimasi dibuat berdasarkan model baterai sederhana dengan memanfaatkan pembaruan pada kapasitansi internal yang berubah-ubah pada setiap waktu dengan fungsi *polynomial* dari hubungan *State of Charge - Open Circuit Voltage* (SOC-OCV). Orde optimal dari fungsi polinomial tersebut kemudian dicari dengan harapan untuk meminimalisir *error* estimasi arus. Untuk mendemonstrasikan estimasi arus yang diusulkan, dilakukan estimasi arus untuk *pulsed-load test*.

Hasil estimasi arus kemudian dibandingkan dengan pembacaan sensor arus. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa estimasi arus mampu mengikuti tren pembacaan sensor arus. Hasil estimasi arus nilai *Root Mean Square Error* (RMSE) sebesar 0.1189 A dan nilai *Mean Absolute Error* (MAE) sebesar 0.0954 A

**Kata kunci** – sistem manajemen baterai (BMS), tanpa sensor arus, estimasi arus, *state of charge* (SOC), tegangan rangkaian terbuka (OCV), optimasi.