

## **ABSTRACT**

Battery as an energy storage has a number of unique characteristics in its operation. For more extensive applications, the battery needs to be configured in a serial connection to fulfill the power requirements. In the operations, some factors could lead it to operate in lower efficiency and capacity, shorter lifetime and high risk of catching fire during charging and discharging process. Battery Management System (BMS) collects and handles all of these issues using cell balancing technique to keep it safe, higher performance in the operations, easier to maintain and longer lifetime in usage.

In this paper, Pulse Width Modulation (PWM) Controlled Converter using Fuzzy Logic Controller to balance the cell capacity was proposed. The aim of using this method is to transfer energy among the cells and to reduce the loss of power during the balancing operation. By using five membership functions in the design of fuzzy logic input and output, it could make the computation quite fast.

By using absolute error of State of Charge (SoC) between two adjacent cells is 0.05% SoC, the charging process can reach the SoC-charging target at 85% and 95% SoC in balancing state.

**Keywords—** BMS; Cell Balancing; PWM; Fuzzy Logic; SoC

## INTISARI

Baterai sebagai sumber energi dan penyimpanan energi memiliki karakteristik-karakteristik yang unik. Hal ini menjadikan baterai membutuhkan perlakuan yang khusus dalam pengoperasiannya. Dalam aplikasi yang luas, koneksi baterai secara seri dalam *baterai pack* diperlukan untuk memenuhi daya yang dibutuhkan oleh beban baterai. Baterai Manajemen Sistem (*BMS*) menghimpun permasalahan yang timbul pada pengoperasian baterai *pack* dan memberikan solusi sehingga dapat digunakan secara aman, dapat diobservasi, meningkatkan performa, mudah untuk perawatan dan dapat digunakan dalam jangka waktu yang lama.

Dalam tesis ini, *Pulse Width Modulation (PWM) Controlled Converter* dengan menggunakan algoritma *fuzzy logic* sebagai pengontrol untuk menyeimbangkan kapasitas antar sel baterai digunakan dalam penyelesaian permasalahan yang ada. Tujuan menggunakan metode ini adalah untuk mentransfer kapasitas yang berlebih dari satu sel baterai ke sel yang lainnya untuk mengurangi kerugian daya selama proses penyeimbangan kapasitas antar sel. Dengan menggunakan lima fungsi keanggotaan pada perancangan *Fuzzy Logic Controller*, waktu komputasi yang dibutuhkan untuk mendapatkan PWM keluaran cukup cepat.

Dengan menggunakan eror *State of Charge (SoC)* absolut antara dua cell yang berdekatan sebesar 0.05% SoC, proses pengecasan baterai dapat mencapai target pengecasan pada 85% SoC dan 95% SoC dalam keadaan seimbang.

*Kata Kunci*— *BMS; PWM Controlled Converter; Fuzzy Logic, SoC*