

INTISARI

RANCANG BANGUN PENYEIMBANG TEGANGAN AKTIF SEL BATERAI *LITHIUM-ION* BERBASIS *BUCK-BOOST CONVERTER*

Oleh

Albertus Damar Wisesa Pamulu
20/462073/PA/20045

Sel baterai *lithium-ion* sebagai sumber energi sering dihubungkan secara seri untuk mendapatkan tegangan tertentu sesuai kebutuhan. Masing-masing sel yang identikpun memiliki karakteristik berbeda-beda sehingga dalam siklus penggunaan dapat menyebabkan ketidakseimbangan antarsel. Jika fenomena itu dibiarkan, maka akan terjadi risiko *overcharge* atau *overdischarge* yang dapat mengurangi umur pemakaian dan gagalnya sistem baterai. Oleh karena itu, diperlukan mekanisme penyeimbang (*balancing*).

Perancangan dan pembuatan rangkaian penyeimbang tegangan aktif metode *buck-boost converter* pada baterai jenis *lithium-ion* Panasonic NCR18650B yang terhubung seri sebanyak 3 sel. Rangkaian pembaca tegangan sel baterai menggunakan rangkaian *differential* opamp. Selama pengujian penyeimbangan pada sistem baterai tidak melibatkan pengisian atau pemakaian daya eksternal sebanyak 3 kali.

Sistem yang dirancang berhasil menurunkan selisih tegangan antar baterai ke bawah *threshold* 0.05V dalam tiga kasus penyeimbangan, dengan selisih tegangan akhir masing-masing 0.02V, 0.04V, dan 0.04V. Sensor tegangan berbasis *differential amplifier* dapat mengukur tegangan dengan nilai kesalahan maksimal 0.03V dibandingkan multimeter. Efisiensi sistem yang dicapai dalam tiga kasus penyeimbangan berturut-turut adalah 93%, 91%, dan 95%.

Kata kunci: penyeimbang aktif, *buck-boost converter*, *lithium-ion*

ABSTRACT

DESIGNING AND MANUFACTURING OF ACTIVE VOLTAGE BALANCER FOR LITHIUM-ION BATTERY CELLS BASED ON BUCK- BOOST CONVERTER

By

Albertus Damar Wisesa Pamulu
20/462073/PA/20045

Lithium-ion battery cells, often connected in series to achieve a specific voltage requirement, each have unique characteristics even when identical. This can lead to imbalances among the cells during usage cycles. If left unchecked, this phenomenon can result in the risk of overcharge or overdischarge, reducing the battery's lifespan and potentially leading to system failure. Therefore, a balancing mechanism is necessary.

The design and creation of an active voltage balancing circuit using a buck-boost converter method for a lithium-ion Panasonic NCR18650B battery connected in series with 3 cells. The main circuit for reading the battery cell voltage uses a differential opamp circuit. During the balancing tests on battery system, there is no involvement of charging or using external power for as many as three times.

Voltage difference between batteries below the 0.05V threshold in three balancing cases, with final voltage differences of 0.02V, 0.04V, and 0.04V, respectively. A differential amplifier-based voltage sensor was able to measure voltage with a maximum error of 0.03V compared to a multimeter. The efficiency achieved in the three consecutive balancing cases was 93%, 91%, and 95%, respectively.

Keywords: active balancing, buck-boost converter, lithium-ion