

PENGEMBANGAN ALGORITMA MANAJEMEN BATERAI UNTUK PENGENDALIAN SISTEM PENYIMPAN ENERGI PADA JARINGAN LISTRIK TIPE DC SKALA MIKRO

oleh

Vendi Ardianto Nugroho
15/384866/TK/43528

Diajukan kepada Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik
Universitas Gadjah Mada pada tanggal 6 Agustus 2020
untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh derajat
Sarjana Program Studi Teknik Fisika

INTISARI

Keseimbangan neraca daya adalah isu penting pada jaringan listrik tipe DC skala mikro karena sifat intermiten yang dimiliki oleh sumber energi terbarukan. Baterai menjadi komponen yang berperan penting untuk menjaga kestabilan operasional sistem. Manajemen baterai pada jaringan listrik tipe DC skala mikro diperlukan untuk menjaga kestabilan tegangan bus dan keseimbangan neraca daya.

Pada penelitian ini, variasi konfigurasi baterai dan algoritma manajemen baterai disimulasikan pada sebuah studi kasus. Simulasi dilakukan untuk mengetahui pengaruh variasi tersebut terhadap keseimbangan neraca daya, kestabilan tegangan bus, dan tingkat konsumsi baterai.

Konfigurasi 1, 2, dan 3 grup baterai mampu menjaga keseimbangan neraca daya. Ketiga konfigurasi tersebut mampu menjaga kestabilan tegangan bus pada nilai 24 V. Variasi konfigurasi grup baterai menyebabkan tingkat konsumsi baterai yang beragam. Konfigurasi 3 grup baterai memiliki tingkat konsumsi listrik lebih hemat 0,1% dibanding konfigurasi grup baterai yang lainnya.

Variasi algoritma manajemen baterai berpengaruh terhadap keseimbangan neraca daya, kestabilan tegangan bus, dan tingkat konsumsi listrik baterai. Keseimbangan neraca daya paling baik dicapai oleh algoritma tanpa berbasis nilai SoC yakni dengan selisih suplai dan permintaan daya listrik sebesar 0 W. Algoritma tanpa berbasis nilai SoC dan algoritma berbasis 2 nilai SoC mampu menjaga kestabilan tegangan bus pada nilai 24 V. Algoritma tanpa berbasis nilai SoC dan algoritma berbasis 1 nilai SoC memiliki nilai rerata penurunan paling rendah yakni sebesar 0,19%.

Kata kunci: *Jaringan listrik tipe DC skala mikro, sistem penyimpanan energi, dan manajemen baterai.*

Pembimbing Utama: Dr. -Ing Awang N.I. Wardana
Pembimbing Pendamping: Dwi Joko Suroso, S.T., M.Eng

THE DEVELOPMENT OF BATTERY MANAGEMENT ALGORITHM FOR CONTROL OF ENERGY STORAGE SYSTEMS ON DC MICROGRID

by

Vendi Ardianto Nugroho
15/384866/TK/43528

Submitted to the Department of Nuclear Engineering and Engineering Physics
Faculty of Engineering Universitas Gadjah Mada on August 6, 2020
in partial fulfillment of the requirement for the Degree of
Bachelor of Engineering in Engineering Physics

ABSTRACT

Power balance is an important issue in DC microgrid due to the intermittent nature of renewable energy sources. The battery is a component that plays an important role in maintaining the operational stability of the system. Battery management in DC microgrid is needed to maintain the stability of the bus voltage and balance the power balance.

In this study, variations in battery configuration and battery management algorithms are simulated in a case study. Simulations are carried out to determine the effect of these variations on the balance of the power balance, bus voltage stability, and the level of battery consumption.

Configurations of 1, 2, and 3 battery groups are able to maintain a balance of power balance. The three configurations are able to maintain the stability of the bus voltage at a value of 24 V. Variations in the configuration of the battery groups cause different levels of battery consumption. The 3 battery group configuration has a lower power consumption rate of 0.1% compared to the other battery group configurations.

Variations in battery management algorithms affect the balance of the power balance, bus voltage stability, and the level of battery electricity consumption. The best of the power balance achieved by an algorithm without a value-based SoC. It has the difference between the supply and demand equal to 0 W. The algorithm without a value-based SoC and the 2 SoC value-based algorithm is able to maintain the stability of the bus voltage at a value of 24 V. The algorithm without the SoC value and the 1 SoC value-based has the lowest mean value of SoC reduction, namely 0.19%.

Keywords: *DC microgrid, energy management system, and battery management.*

Supervisor: Dr. -Ing Awang N.I. Wardana
Co-supervisor: Dwi Joko Suroso, S.T., M.Eng