

ABSTRAK

PENENTUAN KAPASITAS BESS (*BATTERY ENERGY STORAGE SYSTEM*) DENGAN PENDEKATAN *MULTIPERIOD OPTIMAL POWER FLOW* PADA SISTEM *MICROGRID*

Oleh :

JESHU PUTRA

Microgrid merupakan jaringan listrik skala kecil yang umumnya terdiri dari DG (*Distributed Generation*) dan beban. DG biasanya memanfaatkan sumber energi terbarukan seperti energi matahari dan angin, sehingga ketersediannya dipengaruhi oleh kondisi alam yang tidak pasti. Pada penelitian ini, sebuah pembangkit PV (*photovoltaic*) dengan skala kecil digunakan untuk menyuplai sebuah sistem *microgrid* dengan pembangkit biomassa secara bersamaan. Ketidakpastian suplai energi pada sistem *microgrid* dapat diatasi dengan menggunakan BESS (*Battery Energi Storage System*). BESS akan menyimpan kelebihan energi dari sistem dan akan menyuplai kembali ke sistem saat dibutuhkan. Daya keluaran PV dimodelkan dengan mengakomodir ketidakpastian menggunakan distribusi probabilitas pada *solar irradiance*. Penelitian ini mengusulkan pemodelan optimasi kapasitas BESS dengan pendekatan *multiperiod optimal power flow*. Metode optimasi yang digunakan adalah *linear programming* dengan fungsi objektif adalah meminimalkan daya dari generator dan ukuran BESS. Pendekatan fungsi kepadatan probabilitas distribusi Beta digunakan untuk memodelkan ketidakpastian *solar irradiance*. Pemodelan optimasi disimulasikan menggunakan bahasa pemrograman Python. Untuk menguji program, digunakan sistem 16 bus Desa Margosari dan *CIGRE Benchmark Low Voltage : American Topology* dengan pola penyinaran *solar irradiance* diasumsikan berbeda-beda (5 pola). Pemodelan yang diusulkan dapat menghitung ukuran optimal BESS pada sistem yang disimulasikan dengan pola penyinaran yang berbeda-beda.

Kata kunci : *Microgrid, Photovoltaic, BESS, Multiperiod optimal power flow, Linear programming, Distribusi Beta*

ABSTRACT

DETERMINING OF BESS CAPACITY (*BATTERY ENERGY STORAGE SYSTEM*) WITH *MULTIPERIOD OPTIMAL POWER FLOW* APPROACH FOR MICROGRID SYSTEM

Oleh :

JESHU PUTRA

A microgrid is a small scale electricity network which generally consists of DG (Distributed Generation) and loads. This DG usually utilizes renewable energy source, e.g. solar and wind energy, and hence its availability is significantly influenced by uncertain natural conditions. In this research, a small photovoltaic (PV) power generation unit is considered to supply a microgrid system together with a biomass generator. Uncertainty in the energy supply of a microgrid system is overcome by introducing battery energy storage system (BESS). BESS will save the excess energy from the system and will supply it back to the system when needed. PV power output is modeled by accommodating uncertainty via probability distribution of solar irradiance. This study proposes modeling of BESS capacity optimization with the multiperiod optimal power flow approach. The optimization method used is linear programming with an objective function is to minimize the power from the generator and the size of the BESS. The approach to the probability distribution function of the Beta distribution is used to modelling solar irradiance uncertainty. Optimization modeling is simulated using the Python programming language. To test the program, the 16 buses of Margosari village and CIGRE Benchmark Low Voltage: American Topology systems using solar irradiance radiation patterns are assumed to be different (5 patterns). The proposed modeling can calculate the optimal size of BESS in a simulated system with different irradiation patterns.

Keyword : Microgrid, Photovoltaic, BESS, Multiperiod optimal power flow, Linear programming, Beta Distributio.