

ABSTRAK

PENENTUAN KAPASITAS MAKSIMUM PLTS PADA MICROGRID DENGAN MEMPERTIMBANGKAN RAMPING RATE GENERATOR KONVENSIONAL

Oleh

Natasya Almira

1955031006

Microgrid adalah sumber energi alternatif untuk daerah dengan sumber energi terbarukan yang terbatas. *Microgrid* mengintegrasikan berbagai *Distributed Energy Resource* (DER) salah satunya *photovoltaic* (PV). Sistem PV telah menjadi pilihan yang paling penting karena efisien dan kemampuan untuk menghasilkan energi dari sumber terbarukan. Namun, mengintegrasikan sistem PV ke dalam *microgrid* dapat menimbulkan resiko, terutama ketika menyesuaikan kinerja dan keandalan sistem. Maka dari itu *ramp rate* pada generator adalah faktor penting lainnya yang harus ditangani untuk memastikan operasi *microgrid* yang stabil. Jika kapasitas PV tidak meningkat dapat menyebabkan gangguan daya yang lebih lama selama periode tegangan tinggi, menyebabkan pemanasan berlebih. Studi ini bertujuan untuk menentukan kapasitas maksimum PV di *microgrid* menggunakan simulasi *Load Frequency Control* (LFC). Model simulasi mencakup komponen seperti *PID Controller*, *ramp rate*, area 1 PLTD, area 2 PLTU, dan PV. Dua skenario digunakan dalam simulasi: tanpa menggunakan *ramp rate* dan dengan menggunakan *ramp rate*. Pada hasil simulasi, sistem dapat mencapai respons frekuensi $50\text{Hz} \pm 5\%$ sesuai dengan batas toleransi dan sistem mampu menjaga frekuensi operasional dalam 48Hz hingga 52Hz. Ada dua perbedaan dalam hasil simulasi antara kedua skenario, LFC tanpa *ramp rate* kapasitas maksimum PV yang dihasilkan adalah 101.5MW sedangkan LFC menggunakan *ramp rate* kapasitas maksimum PV yang dihasilkan adalah 94.25MW. Perbedaan tersebut dikarenakan jika generator tidak memiliki *ramp rate* maka kemampuan generator lambat untuk merespon adanya fluktuasi beban sehingga membutuhkan kapasitas PV yang lebih besar dibandingkan dengan generator yang terdapat *ramp rate*.

Kata kunci: *Microgrid*, PV, *Ramp Rate*, *Load Frequency Control*, Frekuensi

ABSTRACT

DETERMINATION MAXIMUM CAPACITY OF PLTS ON MICROGRID WITH INCLUDING CONVENTIONAL RATE RAMPING GENERATORS

By

Natasya Almira

1955031006

Microgrid is an alternative source of energy for regions with limited renewable energy sources. The microgrid integrates a variety of Distributed Energy Resources (DER), one of which is photovoltaic (PV). PV systems have become the most important choice due to their efficiency and ability to generate energy from renewables. However, integrating PV systems into microgrids can pose risks, especially when adjusting system performance and reliability. Then from that ramp rate on the generator is another important factor that needs to be addressed to ensure stable microgrid operation. If the PV capacity does not increase it can cause longer power disruptions during high voltage periods, causing overheating. The study aims to determine the maximum PV capacity in the microgrid using the Load Frequency Control (LFC) simulation. The simulation model includes components such as PID Controller, ramp rate, area 1 PLTD, area 2 PLTU, and PV. Two scenarios are used in the simulation: without using ramp rate and using the ramp rate. On simulation results, the system can reach a response frequency of $50\text{Hz} \pm 5\%$ according to the tolerance limit and the system is able to keep operating frequencies within 48Hz to 52Hz. There are two differences in the results of the simulations between the two scenarios, LFC without ramp rate the maximum capacity PV generated is 101.5MW whereas LFC using the maximum PV yielding ramp rate is 94.25MW. The difference is because if the generator does not have ramp rate then the slow generator ability to respond to load fluctuations requires a larger PV capability compared to generators with which ramp rate exists

Keywords: Microgrid, PV, Ramp Rate, Load Frequency Control, Frequency