

ABSTRAK

Pembangkit *energy Fotovoltaic* merupakan perangkat yang merubah energi cahaya menjadi energi listrik dengan menggunakan efek fotolistrik. Daya yang dihasilkan oleh Solar PV dipengaruhi oleh pergerakan awan lokal yang meliputi panel surya setiap kali. Kondisi ini disebut kondisi intermiten, sifat pembangkit yang tidak selalu ada setiap kali dibutuhkan. Untuk mengantisipasi ketika intensitas cahaya matahari mengalami penurunan akibat awan atau kondisi malam hari. Solar PV Farm pada sistem tenaga listrik menggunakan sub sistem area 2 Jawa Barat sebagai studi kasus dengan indikator keseimbangan antara daya, beban dan pembangkit. Penelitian ini melakukan simulasi dengan menggunakan *software Digsilent* dengan sub program *frequency stability* yaitu simulasi untuk mengetahui perbandingan dari kriteria kapasitas maksimum pada saat masuk ke sistem dengan pelepasan beban diakibatkan adanya penurunan frekuensi yang dideteksi oleh kondisi *Under Frequency Relay (UFR)* dan ayunan frekuensi normal. Kapasitas maksimum solar PV farm yang dapat masuk pada sistem setelah simulasi *under frequency relay* pada tahun 2019 sebesar 293 MW. Hasil simulasi menunjukkan ketika solar PV farm masuk kedalam sistem karena pengaruh karakteristik intermitency pergerakan awan yang menutupi *photovoltaic farm* menyebabkan frekuensi sistem turun hingga 49,69 Hz dari keadaan normalnya sebelum solar PV farm masuk sebesar 50 Hz mengalami penurunan frekuensi sehingga dilakukannya perhitungan *Stiffness* pada kriteria ayunan frekuensi normal. Frekuensi sistem yang didapat turun hingga 49,823 Hz dengan kapasitas solar PV farm sebesar 142 MW. Berdasarkan hasil simulasi perbandingan kriteria kapasitas maksimum *under frequency relay* dan ayunan frekuensi normal yang sesuai batas yang diperbolehkan sesuai dengan aturan jaringan Jawa-Bali yaitu 49,823 Hz pada kriteria ayunan frekuensi normal dengan standar $50 \pm 0,2$ Hz. Setelah dilakukan simulasi untuk tahun-tahun berikutnya maka dari itu tidak ada penambahan kapasitas solar PV Farm untuk tahun 2020 sampai dengan 2023.

Kata kunci: Solar PV Farm, *Intermittent*, dan *Frequency Stability*

SUNAN GUNUNG DJATI
BANDUNG

ABSTRACT

Photovoltaic energy generators are devices that convert light energy into electrical energy using the photoelectric effect. The power generated by Solar PV is affected by the movement of local clouds which cover the solar panels each time. This condition is called an intermittent condition, the nature of the plant that is not always available whenever it is needed. To anticipate when the intensity of sunlight decreases due to clouds or night conditions. Solar PV Farm in the electric power system uses a sub-system area 2 West Java as a case study with an indicator of the balance between power, load and generation. This research simulates using Digsilent software with frequency stability sub program, which is a simulation to find out the comparison of the maximum capacity criteria when entering the system with the release of the load due to a decrease in frequency detected by Under Frequency Relay (UFR) conditions and normal frequency swings. The maximum capacity of solar PV farm that can enter the system after the simulation of under frequency relay in 2019 is 293 MW. The simulation results show that when solar PV farm enters the system due to the influence of intermittency characteristics of cloud movements that cover the photovoltaic farm causes the system frequency to decrease to 49.69 Hz from its normal state before the solar PV farm enters 50 Hz, the frequency decreases so the Stiffness calculation on the swing criteria normal frequency. The frequency of the system obtained fell to 49,823 Hz with a solar PV farm capacity of 142 MW. Based on the simulation results of the comparison of the criteria for maximum capacity under frequency relay and normal frequency swing that is within the allowed limits according to the Java-Bali network rules, which is 49,823 Hz on the normal frequency swing criteria with a standard 50 ± 0.2 Hz. After simulations for the following years there will be no additional solar PV farm capacity for 2020 to 2023.

Keywords: Solar PV Farm, Intermittent, and Frequency Stability

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUNAN GUNUNG DJATI
BANDUNG