

Analisis pengaruh perubahan radiasi matahari terhadap batas maksimum penetrasi daya pembangkit listrik tenaga surya pada jaringan listrik tegangan menengah terisolasi = Changes in solar irradiation impact on maximum photovoltaic power penetration limit on an isolated medium voltage grid analysis

Martino Adisuwono, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20429357&lokasi=lokal>

Abstrak

Daerah tropis seperti misalnya Indonesia, memiliki potensi energi surya yang melimpah. Akan tetapi, energi surya yang tersedia ini sering kali terganggu oleh banyaknya awan. Gangguan awan ini berpotensi menyebabkan adanya pengurangan suplai radiasi matahari dalam waktu yang relatif singkat dan dapat menyebabkan penurunan daya keluaran PLTS dalam waktu yang singkat. Skripsi ini menginvestigasi dan menganalisis batas maksimum penetrasi daya PLTS pada sebuah jaringan terisolasi ketika ada perubahan radiasi dengan menggunakan jaringan listrik Sumba Timur.

Gangguan awan yang disimulasikan adalah penurunan radiasi matahari dari 1000W/m² menjadi 250 W/m². Masa transisinya kemudian divariasikan mulai dari 1 detik hingga 5 detik, sementara besar penetrasinya divariasikan mulai dari 0% hingga 100%. Ada 2 skenario letak penetrasi pembangkit listrik tenaga surya yang digunakan, yang pertama adalah dekat dengan pusat pembangkit listrik tenaga diesel (Kambajawa), dan yang kedua adalah jauh dari pusat pembangkit listrik tenaga diesel (Nggongi). Simulasi dilakukan menggunakan DIgSILENT Powerfactory 14.1.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa gangguan awan dapat mempengaruhi batas maksimum penetrasi daya PLTS. Berdasarkan hasil simulasi dan aturan jaringan yang berlaku, batas maksimum PLTS pada Kabupaten Sumba Timur ketika terjadi gangguan awan adalah 30% untuk kedua lokasi penetrasi. Sementara tanpa gangguan awan, batas maksimum penetrasi daya PLTS pada bus Kambajawa adalah 100% dan pada bus Nggongi adalah 50%. Dalam menentukan batas penetrasi daya PLTS, studi aliran daya pada saat radiasi matahari maksimum saja tidak cukup. Skenario gangguan awan perlu diperhatikan khususnya pada daerah tropis untuk dapat menjaga kestabilan dan kehandalan sistem.

Tropical areas such as Indonesia have abundant solar energy source. However, it is often experienced that disturbances are due to a large number of fast moving clouds. These cloud disturbances can potentially cause the solar radiation to decrease in a short time, and leads to a rapid photovoltaic power output loss. This thesis investigates maximum photovoltaic penetration limit in an isolated grid under such disturbance using East Sumba grid.

The cloud disturbance that was used for this simulation was a decrease of solar radiation from 1000 W/m² to 250 W/m². The transition time was varied from 1s to 5s and the photovoltaic penetration was varied from 0% to 100%. There were two photovoltaic location scenarios: next to and far from the central diesel bus. This simulation was done by using DIgSILENT Powerfactory 14.1. It is shown that the cloud disturbance have effect on the photovoltaic penetration limit.

Based on the simulation and grid code, the penetration limit for both locations with such cloud disturbance is 30%. Whilst without cloud disturbance scenarios, the penetration limit for photovoltaic at Kambajawa is 100% and 50% for photovoltaic at Nggongi. In conclusion, to determine photovoltaic penetration limit, load

flow study during peak hour alone is not sufficient. A cloud disturbance is an important aspect to be taken of, especially in tropical areas to ensure system stability and reliability after the penetration of the photovoltaic.</i>