



ABSTRACT

The operation of renewable energy power plants Variable Renewable Energy (VRE) affects the stability of the power system. The impact on power system stability is proportional to the share of VRE generation within the system. Therefore, stability assessment is necessary to evaluate the acceptable level of VRE integration. The evaluation method is based on power system stability criteria, particularly frequency stability and rotor angle stability. This study focuses on the Ambon power system in 2030, where the system load is projected to reach 88 MW with the integration of a 50 MW solar power plant (SPP). The assessment is conducted using time-domain simulation to evaluate frequency stability during an N-1 contingency event, which, in this study, is simulated as the outage of 9,7 MW generating unit. The simulation results indicate that the system frequency remains relatively stable with 50 MW SPP integration. However, in certain cases, the frequency fails to recover to a permissible value, highlighting challenges in maintaining system stability. Additionally, in transient stability analysis, the Critical Clearing Time (CCT) is a crucial parameter in determining the maximum fault-clearing time before the system loses stability. CCT represents the maximum duration of a disturbance before the system experiences rotor angle instability. In this study, CCT calculations are performed to assess the system's resilience to disturbances.

Keywords : Ambon power system, power system stability, time-domain simulation



INTISARI

Pengoperasian pembangkit listrik energi terbarukan (*Variable Renewable Energy/VRE*) mempengaruhi stabilitas sistem tenaga listrik. Dampak terhadap stabilitas sistem tenaga listrik sebanding dengan proporsi pembangkitan VRE dalam sistem. Oleh karena itu, evaluasi stabilitas diperlukan untuk menilai tingkat integrasi VRE yang dapat diterima. Metode evaluasi didasarkan pada kriteria stabilitas sistem tenaga listrik, terutama stabilitas frekuensi dan stabilitas sudut rotor. Studi ini berfokus pada sistem tenaga listrik Ambon pada tahun 2030, di mana beban sistem diproyeksikan mencapai 88 MW dengan integrasi pembangkit listrik tenaga surya (PLTS) sebesar 50 MW. Evaluasi yang dilakukan berbasis simulasi domain waktu untuk menilai stabilitas frekuensi selama kejadian N-1 pada unit pembangkit, yang dalam studi ini disimulasikan dengan gangguan lepasnya unit pembangkit sebesar 10 MW. Hasil simulasi menunjukkan bahwa frekuensi sistem relatif stabil dengan integrasi PLTS 50 MW. Namun, dalam beberapa kasus, frekuensi tidak dapat pulih ke nilai yang diizinkan, yang menunjukkan adanya tantangan dalam mempertahankan stabilitas sistem. Selain itu, dalam analisis stabilitas transien, *Critical Clearing Time (CCT)* menjadi parameter penting dalam menentukan batas waktu maksimal pemutusan gangguan sebelum sistem kehilangan stabilitas. CCT menggambarkan durasi maksimum gangguan sebelum sistem mengalami ketidakstabilan sudut rotor. Dalam studi ini, perhitungan CCT dilakukan untuk menilai ketahanan sistem terhadap gangguan.

Kata kunci: Sistem kelistrikan Ambon, Stabilitas sistem tenaga, Simulasi domain waktu