

Studi implementasi pembangkit listrik tenaga surya dan BESS terhadap kestabilan pada sistem jaringan 20 kV di Indonesia Bagian Timur = Study on the implementation of solar power plants and BESS on stability of a 20 kV network system in Eastern Indonesia

Muhammad Zidan Hafizh, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20519100&lokasi=lokal>

Abstrak

Pemerintah Indonesia menetapkan target bauran Energi Baru Terbarukan (EBT) sebesar 23% pada tahun 2025 dan 31% pada tahun 2030. Indonesia sebagai salah satu negara besar yang mempunyai keuntungan dari letak geografisnya, memiliki potensi energi baru terbarukan yang sangat besar yang diperkirakan menurut Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM) mencapai 417,8 GigaWatt (GW), salah satu sumber energi baru terbarukan dengan nilai potensi terbesar adalah energi surya atau matahari dengan potensi mencapai 207,8 GW. Dengan potensi energi surya yang begitu besar, namun pemanfaatannya masih sangat jauh dari potensi yang dimiliki. Tercatat sampai akhir tahun 2021 kapasitas Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) di Indonesia baru mencapai 200,1 Mega Watt (MW) dengan persentase masih dibawah angka 1%. Karena hal itu skripsi ini membahas implementasi Pembangkit Listrik Tenaga Surya kapasitas 72,63 MWp dan BESS terhadap kestabilan sistem jaringan 20 kV di salah satu daerah Indonesia bagian timur. Pemodelan sistem dibuat dengan penyebaran tiga sistem untuk 3 lokasi pemasangan PLTS dan BESS yaitu PLTS dan BESS #1 terhubung dengan bus Da#2, PLTS dan BESS #2 terhubung dengan bus peny Y#3, dan PLTS dan BESS #3 terhubung dengan bus W#2. Simulasi yang dilakukan adalah analisa aliran daya dan analisa stabilitas transien dengan menggunakan software simulasi DIgSILENT PowerFactory 15.1. Hasil simulasi aliran daya menunjukkan pembebanan saluran masih dalam kondisi aman, namun terdapat kondisi pembebanan berlebih pada salah satu trafo dan kondisi tegangan dibawah level tegangan sehingga perlu dilakukan penyesuaian kapasitas trafo dan saluran. Pada simulasi stabilitas yang telah dilakukan pada empat skenario yang dipilih. Respon nilai tegangan dan frekuensi akhir sistep pada masing-masing skenario masih dalam batas kondisi yang aman dan sesuai dengan standar ketentuan gridcode dan tidak mengganggu kestabilan sistem yang ada. Sehingga PLTS dengan kapasitas 72,63 MWp dan BESS kapasitas 182.032 kWh dengan nilai PCS 22.385 kW dapat diimplementasikan ke dalam sistem Indonesia bagian Timur pada sistem jaringan tegangan 20 kV.

.....The Government of Indonesia has set a target for the New Renewable Energy (EBT) mix of 23% in 2025 and 31% in 2030. Indonesia as one of the big countries that has the advantage of its geographical location, has a very large renewable energy potential which is estimated according to the Ministry of Energy and Mineral Resources (ESDM) reaching 417.8 GigaWatt (GW), one of the new renewable energy sources with the greatest potential value is solar energy with the potential to reach 207.8 GW. With the huge potential of solar energy, its utilization is still far from its potential. It was recorded that until the end of 2021 the capacity of Solar Power Plants (SPP) in Indonesia had only reached 200.1 Mega Watts (MW) with the percentage still below 1%. Because of this, this thesis discusses the implementation of a 72.63 MWp solar power plant and BESS for the stability of the 20 kV network system in one of the eastern parts of Indonesia. The system modeling is made by deploying three systems for 3 SPP and BESS installation locations, namely SPP and BESS #1 connected to the Da#2 bus, SPP and BESS #2 connected to the Y#3

bus, and SPP and BESS #3 connected to the W#2 bus. #2. The simulations carried out are power flow analysis and transient stability analysis using the DIgSILENT PowerFactory 15.1 simulation software. The results of the power flow simulation show that the line loading is still in a safe condition, but there is an overload condition on one of the transformers and the voltage condition is below the voltage level so that it is necessary to adjust the capacity of the transformer and line. The stability simulation has been carried out in four selected scenarios. The final system step voltage and frequency response in each scenario is still within safe conditions and in accordance with the standard grid code provisions and does not disturb the stability of the existing system. So that SPP with a capacity of 72.63 MWp and BESS with a capacity of 182,032 kWh with a PCS value of 22,385 kW can be implemented into the Eastern Indonesia system on a network voltage system of 20 kV.