

ABSTRAK

Nama : Muhammad Waliyyuddin Annur
Program Studi : Teknik Elektro
Judul : Analisis Profil Tegangan dan Rugi-Rugi Daya Akibat Penambahan *Distributed Generation* pada Sistem 20kV

Sistem distribusi listrik 20 kV di Sumba Timur masih menghadapi permasalahan kualitas penyaluran daya, khususnya penurunan profil tegangan pada ujung penyulang serta rugi-rugi daya yang relatif tinggi akibat karakteristik jaringan yang panjang dan jauh dari sumber pembangkit. Seiring dengan rencana pengembangan energi baru terbarukan melalui integrasi *Distributed Generation* berbasis PLTS sebesar 5 MW berdasarkan RUPTL PT PLN (Persero), diperlukan analisis untuk mengetahui pengaruh penambahan DG terhadap kinerja sistem. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kondisi profil tegangan dan rugi-rugi daya sebelum penambahan DG serta mengevaluasi pengaruh penempatan DG pada bus/terminal ujung setiap penyulang dengan variasi daya keluaran. Metode yang digunakan adalah simulasi aliran daya (*load flow*) menggunakan perangkat lunak *DIgSILENT PowerFactory*, dengan variasi daya keluaran DG sebesar 15%, 50%, 90%, dan 100%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada kondisi tanpa DG, sistem mengalami penurunan kualitas tegangan dengan nilai terendah sebesar 16,11 kV pada ujung penyulang, serta rugi-rugi daya total sebesar 540,7929 kW dan 1577,623 kVAR. Setelah penambahan DG, terjadi perbaikan signifikan pada profil tegangan, di mana tegangan pada ujung penyulang meningkat menjadi 19,20–19,23 kV atau mendekati tegangan nominal 20 kV. Selain itu, rugi-rugi daya juga mengalami penurunan menjadi 143,5357 kW dan 423,3243 kVAR. Dengan demikian, penambahan *Distributed Generation* pada sistem 20 kV Sumba Timur terbukti mampu meningkatkan kualitas profil tegangan dan penyaluran daya secara optimal, sehingga berpotensi diterapkan sebagai solusi dalam pengembangan sistem distribusi.

Kata Kunci: *Distributed Generation*, Profil Tegangan, Rugi-Rugi Daya, *DIgSILENT PowerFactory*, *Load Flow*

ABSTRACT

Name : Muhammad Waliyyuddin Annur
Study Program : Electrical Engineering
Title : Analysis of Voltage Profile and Power Losses Due to the Addition of Distributed Generation in a 20 kV System

The 20 kV electricity distribution system in East Sumba still faces problems with the quality of power distribution, especially a decrease in the voltage profile at the feeder end and relatively high power losses due to the characteristics of the long network and far from the power plant source. Along with the plan to develop new renewable energy through the integration of 5 MW PV-based Distributed Generation based on the RUPTL PT PLN (Persero), an analysis is needed to determine the influence of the addition of DG on system performance. This study aims to analyze the condition of the voltage profile and power loss before the addition of DG and evaluate the effect of DG placement on the bus/end terminal of each feeder with variations in output power. The method used was a load flow simulation using the DIgSILENT PowerFactory software, with a variation in DG output power of 15%, 50%, 90%, and 100%. The results showed that in conditions without DG, the system experienced a decrease in voltage quality with the lowest value of 16.11 kV at the feeder end, as well as total power losses of 540.7929 kW and 1577.623 kVAR. After the addition of DG, there was a significant improvement in the voltage profile, where the voltage at the feeder end increased to 19.20–19.23 kV or close to the nominal voltage of 20 kV. In addition, power losses also decreased to 143.5357 kW and 423.3243 kVAR. Thus, the addition of Distributed Generation to the 20 kV East Sumba system has been proven to be able to improve the quality of voltage profiles and optimal power distribution, so that it has the potential to be applied as a solution in the development of distribution systems.

Keywords: Distributed Generation, Voltage Profile, Losses, DIgSILENT PowerFactory, Load Flow