

ABSTRAK

Nama : Muhammad Syahrial Mardiansyah
Program Studi : Teknik Elektro
Judul : Analisis Kinerja Penyulang Distribusi Tegangan Menengah
Pada Gardu Induk Tasikmalaya Baru Trafo 1 Akibat
Pemasangan PLTS di Kampus 2 Universitas Siliwangi

Abstrak — Ketergantungan global terhadap energi fosil mendorong pengembangan energi terbarukan, salah satunya melalui Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS). Universitas Siliwangi sebagai perguruan tinggi negeri terbesar di Priangan Timur berencana mengintegrasikan sistem PLTS *on-grid* berbasis atap gedung di Kampus 2 yang terhubung ke jaringan distribusi tegangan menengah 20 kV dari Gardu Induk Tasikmalaya Baru Trafo 1. Integrasi PLTS sebagai *Distributed Energy Resources* (DER) berpotensi menimbulkan fluktuasi tegangan, aliran daya balik, dan perubahan rugi-rugi daya pada penyulang distribusi. Penelitian ini bertujuan menganalisis kinerja penyulang distribusi 20 kV sebelum dan sesudah integrasi PLTS, serta mengkaji pengaruhnya terhadap penyulang yang terhubung langsung maupun penyulang lain pada bus gardu induk yang sama. Metode yang digunakan adalah simulasi aliran daya menggunakan perangkat lunak ETAP 19.0.1 pada lima penyulang, yaitu Penyulang Ciledug (CLDG), Cineam (CINE), Tamansari (TMSR), Lingkar Utara (LUTT), dan Cibalong (CBLO), dengan empat skenario kondisi pembebanan *weekday* dan *weekend*, baik sebelum maupun setelah integrasi PLTS berkapasitas 1700,99 kWp. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebelum integrasi, seluruh penyulang telah memenuhi standar SPLN dengan rugi-rugi daya aktif berkisar 0,805%–4,346%. Setelah integrasi PLTS, kinerja sistem tetap terjaga dan seluruh parameter berada dalam batas standar SPLN. Integrasi PLTS memberikan dampak terbesar pada Penyulang Ciledug dengan penurunan rugi daya aktif hingga 15,46% dan peningkatan profil tegangan hingga 25,7 V, serta berdampak positif namun relatif kecil pada penyulang lain yakni peningkatan tegangan kurang dari 0,02% dan penurunan rugi daya maksimum 0,0214%.

Kata Kunci: ETAP, PLTS *on-grid*, penyulang distribusi, rugi daya, profil tegangan.

ABSTRACT

Nama : Muhammad Syahrial Mardiansyah
Program Studi : Teknik Elektro
Judul : Analisis Kinerja Penyulang Distribusi Tegangan Menengah
Pada Gardu Induk Tasikmalaya Baru Trafo 1 Akibat
Pemasangan PLTS di Kampus 2 Universitas Siliwangi

Abstract — Global dependence on fossil fuels has accelerated the development of renewable energy, one of which is the implementation of rooftop on-grid Photovoltaic (PV) systems. Universitas Siliwangi, the largest public university in the Priangan Timur region, plans to integrate a rooftop on-grid PV system at Campus 2, which will be connected to the 20 kV medium-voltage distribution network supplied by Tasikmalaya Baru Substation Transformer 1. The integration of PV as a Distributed Energy Resource (DER) may cause voltage fluctuations, reverse power flow, and variations in active power losses within the distribution feeders. This study aims to analyze the performance of the 20 kV distribution feeders before and after PV integration and to evaluate its impact on both the directly connected feeder and the other feeders connected to the same substation bus. The study employed power flow simulations using ETAP 19.0.1 on five distribution feeders: Ciledug (CLDG), Cineam (CINE), Tamansari (TMSR), Lingkar Utara (LUTT), and Cibalong (CBLO), under four loading scenarios representing weekday and weekend conditions before and after the integration of a 1,700.99 kWp PV system. The results indicate that, prior to PV integration, all feeders complied with the SPLN standard, with active power losses ranging from 0.805% to 4.346%. After PV integration, the distribution system performance remained within the SPLN limits. The PV integration produced the most significant impact on the Ciledug feeder, reducing active power losses by up to 15.46% and improving the voltage profile by as much as 25.7 V. Meanwhile, the other feeders experienced relatively minor but positive impacts, including voltage increases of less than 0.02% and a maximum reduction in active power losses of 0.0214%.

Keywords: ETAP, on-grid photovoltaic (PV) system, distribution feeder, power losses, voltage profile.