

ABSTRACT

The installation of renewable plants such as solar power plants in the distribution network is increasing every year. Awareness of increasing the installation of solar power is increasing from the developer who connects to the distribution network system. This can have a positive impact on PT. PLN as the electricity provider that can help reduce the use of power from the electricity provider. The use of solar is a power plant that depends on the sun or a generator that cannot be controlled (intermittent). The intermittent problem of solar power can be helped by the Battery Energy Storage System (BESS). Therefore, the electricity provider gives the developer a choice in determining the placement and capacity that will be used for the installation of solar power with BESS and the developer can sell the electricity generated by the solar power generation to the electricity provider. This study aims to optimize the placement and capacity of solar power with BESS considering active power losses and improving the voltage profile of the distribution network. The test method was carried out on an IEEE 33 bus system using python integrated with DlgSILENT Power Factory. Placement and capacity optimization using Genetic Algorithm (GA) which meets the system constraints has been simulated in this study. Variations have been modeled with power generation from solar power and use of BESS within 24 hours. From the results of the study, it was found that the placement and optimized capacity using GA can reduce power losses by 29%, increase the voltage profile with 3 solar power and BESS placements and minimize daily operational costs.

Keywords: *Solar Power, Battery Energy Storage System, Optimal Placement and Sizing, Power Loss, Genetic Algorithm.*

INTISARI

Pemasangan pembangkit terbarukan seperti Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) pada jaringan distribusi semakin meningkat setiap tahunnya. Kesadaran akan peningkatan pemasangan PLTS semakin meningkat dari pihak pengembang yang menyambungkan ke sistem jaringan distribusi. Hal ini dapat memberikan dampak positif dari PT. PLN selaku penyedia listrik yang dapat membantu mengurangi penggunaan daya dari pihak penyedia listrik. Penggunaan PLTS merupakan pembangkit listrik yang bergantung pada surya matahari atau pembangkit yang tidak dapat dikontrol (intermiten). Permasalahn intermiten dari PLTS tersebut dapat dibantu dengan *Battery Energy Storage System* (BESS). Oleh karena itu, pihak penyedia listrik memberikan pilihan kepada pihak pengembang dalam menentukan penempatan dan kapasitas yang akan digunakan untuk pemasangan PLTS dengan BESS dan pihak pengembang dapat menjual listrik hasil pembangkitan PLTS kepada pihak penyedia listrik. Penelitian ini, bertujuan untuk mengoptimalkan penempatan dan kapasitas dari PLTS dengan BESS mempertimbangkan rugi-rugi daya aktif dan meningkatkan profil tegangan pada jaringan distribusi. Metode uji coba dilakukan pada sistem IEEE 33 bus dengan menggunakan python yang terintegrasi DIgSILENT PowerFactory. Optimasi penempatan dan kapasitas menggunakan *Genetic Algorithm* (GA) yang memenuhi batasan sistem telah disimulasikan dalam penelitian ini. Variasi telah dimodelkan dengan pembangkitan daya dari PLTS dan penggunaan BESS dalam 24 jam. Dari hasil penelitian, didapatkan bahwa penempatan dan kapasitas yang telah dioptimasi menggunakan GA dapat mengurangi rugi-rugi daya sebesar 29%, meningkatkan profil tegangan dengan 3 penempatan PLTS dan BESS serta biaya operasional perharinya dapat diminimalkan.

Kata kunci -- PLTS, Sistem Penyimpanan Energi Baterai, Penempatan dan Ukuran Optimal, Kehilangan Daya, Algoritma Genetika