

ABSTRAK

Susut energi merujuk pada energi yang hilang dalam proses pengaliran energi listrik dari sumber listrik hingga ke konsumen. Susut energi di PLN UID Jakarta Raya mengalami kenaikan dari tahun 2021 ke 2022 sebesar 4.7% atau 106.11 GWh, yang merupakan kenaikan terbesar kedua di unit Jawa Bali di PT. PLN (Persero) setelah UID Jawa Timur dengan susut sebesar 140.54 GWh, UID Jawa Tengah dan DIY sebesar 65.19 GWh, UID Banten sebesar 64.53 GWh dan unit terakhir dan satu-satunya yang mengalami penurunan adalah UID Jawa Barat sebesar 33.89 GWh. Tren kenaikan ini membuat perlunya pemeriksaan yang komprehensif terhadap jaringan distribusi, karena hilangnya energi memiliki konsekuensi langsung pada efisiensi, keandalan, dan keberlanjutan sistem pasokan listrik secara keseluruhan.

Susut energi dipengaruhi oleh faktor utama yaitu rugi daya. Analisis perhitungan rugi daya memerlukan parameter beban dan tegangan. Oleh karena itu, penelitian ini akan berfokus pada analisa kondisi penyulang distribusi yang memiliki beban besar dan panjang yaitu Penyulang "A" dengan menggunakan *Load Flow Analysis* pada aplikasi ETAP. Penggunaan *Load Flow Analysis* pada ETAP dapat membantu menunjukkan secara rinci dan akurat terhadap rugi daya dan tegangan jatuh jaringan baik pada kondisi eksisting penyulang, maupun setelah dilakukannya rekonfigurasi pada sebagai solusi perbaikan.

Hasil simulasi *Load Flow Analysis* ETAP berhasil menunjukkan kondisi kelistrikan Penyulang "A", bahwa tegangan ujung pada penyulang mengalami penurunan sebanyak 5,7% dari tegangan pelayanan dengan nilai rugi daya sebesar 337.886 kW. SPLN No.72 Tahun 1987 menjelaskan turun tegangan yang diperbolehkan adalah maksimal 5 % dari tegangan kerja untuk sistem Radial. Simulasi perencanaan rekonfigurasi yang dilakukan untuk memperbaiki kondisi kelistrikan menunjukkan bahwa rencana rekonfigurasi 1 berhasil memperbaiki tegangan ujung Penyulang "A" yang semula 18,87 kV menjadi 19,258 kV dengan rugi daya yang berhasil dikurangi yaitu sebesar 84.9628 kW. Adapun pada rencana rekonfigurasi 2 tegangan ujung Penyulang "A" berhasil diperbaiki menjadi sebesar 19.82 kV dengan nilai rugi daya yang berhasil dikurangi yaitu 195.6461 kW. Hal ini membuat Rencana rekonfigurasi 2 merupakan solusi perbaikan yang paling efektif untuk memperbaiki tegangan dan rugi daya.

Kata Kunci— Susut Energi, Rugi Daya, Tegangan Jatuh, *Load Flow*, Penyulang Distribusi, ETAP

ABSTRACT

Energy loss refers to energy lost in the process of flowing electricity from the power source to the consumer. Energy loss in PLN UID Jakarta Raya has increased from 2021 to 2022 by 4.7% or 106.11 GWh, which is the second largest increase in Java Bali unit in PT. PLN (Persero) after UID East Java with a drop of 140.54 GWh. UID Central Java and DIY by 65.19 GWh., UID Banten by 64.53 GWh and the last and only unit that has experienced a decline is UID West Java by 33.89 GWh.. This trend requires a comprehensive inspection of the distribution network, as energy losses have direct consequences on the efficiency, reliability, and sustainability of the entire power supply system.

The energy loss is influenced by the main factor of power loss. Analysis of power loss calculations requires load and voltage parameters. Therefore, this study will focus on the analysis of the distribution recurrence conditions that have a large and long load, namely the feeder "A" using the Load Flow Analysis in the ETAP application. The use of the load flow analysis in ETAP can help to indicate in detail and accurately the power loss and voltage drop of the network both in the existing condition, and after reconfiguration as solution for improvement of P.A feeder on as a repair solution.

The results of the ETAP Load Flow Analysis simulation successfully showed the electrical condition of the feeder "A" reset, that the end voltage on the reset has decreased by 5.7% of the service voltage with a power loss value of 337.886 kW. SPLN No.72 1987 explains the allowed voltage decrease is a maximum of 5% of the working voltage for the Radial system. Simulations of reconfiguration planning is carried out to improve the power condition. It showed that Reconfiguration plan 1 successfully improved the end voltage of feeder "A" 18.87 kV to 19.258 kV with a successfully reduced power loss of 84.9628 kW. As for the reconfigure plan 2, the reverse voltage for feeder "A" was improved to 19.82 kV, with a successful reduction in power loss value of 195.6461 kW. This makes the Reconfiguration Plan 2 the most effective repair solution for repairing the voltage and power loss.

Keyword— Energi Loss, Power loss, Voltage drop, Load Flow, Distribution Feeder, ETAP