

ABSTRAK

Sistem tenaga listrik adalah sistem pembangkitan tenaga listrik, sistem transmisi dan sistem distribusi. Sistem distribusi dibagi menjadi dua kelompok, yaitu distribusi tegangan menengah (distribusi primer) dengan kapasitas 20 kV dan distribusi tegangan rendah (distribusi sekunder) dengan kapasitas 220/380 V. Salah satu gangguan yang terjadi pada saluran distribusi adalah jatuh tegangan atau biasa disebut jatuh tegangan. Penurunan tegangan adalah masalah paling umum pada jalur distribusi 20kV. Penurunan tegangan yang terjadi pada saluran distribusi disebabkan oleh beberapa faktor seperti panjang penghantar, jenis penghantar dan beban pada saluran distribusi. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dan memperbaiki kualitas tegangan pada Penyulang LG-06 di Kota Lhokseumawe dengan memanfaatkan simulasi berbasis software ETAP. Permasalahan utama yang dihadapi adalah jatuh tegangan (voltage drop) yang signifikan akibat beban berlebih pada beberapa trafo distribusi, sehingga diperlukan solusi untuk meningkatkan kualitas distribusi energi listrik. Data yang digunakan dalam penelitian meliputi data trafo, data beban trafo, serta besar penghantar, yang diperoleh dari PT PLN (Persero) ULP Lhokseumawe. Metode yang digunakan adalah analisis deskriptif berbasis simulasi ETAP. Simulasi dilakukan dalam dua tahap, yaitu kondisi eksisting dan kondisi setelah perbaikan. Optimalisasi dilakukan dengan pemasangan kapasitor bank menggunakan metode *Optimal Capacitor Placement* untuk memperbaiki faktor daya dan mengurangi jatuh tegangan. Hasil simulasi menunjukkan bahwa dengan penempatan kapasitor bank pada satu titik optimal, nilai jatuh tegangan dapat diminimalkan, di mana pada kondisi awal terjadi drop sebesar 373V, dan setelah perbaikan menjadi 386V pada sistem distribusi 20 kV. Selain itu, identifikasi trafo overload, seperti pada lokasi rumah Pak Adnan Ganto, juga dilakukan, dan tindakan perbaikan disimulasikan untuk mengurangi beban berlebih yang berpotensi memperburuk kualitas tegangan. Implementasi kapasitor bank mampu meningkatkan keandalan sistem distribusi dan mengurangi kerugian daya. Rekomendasi dari penelitian ini adalah perlunya evaluasi berkala terhadap jaringan distribusi serta penempatan kapasitor bank di titik-titik strategis untuk menjaga kualitas listrik tetap optimal.

Kata kunci: *Penyulang LG-06, Jatuh Tegangan, Kapasitor Bank, ETAP, Optimalisasi Tegangan*

ABSTRACT

Electric power systems are electric power generation systems, transmission systems and distribution systems. The distribution system is divided into two groups, namely medium voltage distribution (primary distribution) with a capacity of 20 kV and low voltage distribution (secondary distribution) with a capacity of 220/380 V. One of the disturbances that occur in the distribution line is voltage drop or commonly called voltage drop. Voltage drop is the most common problem on 20kV distribution lines. The voltage drop that occurs in the distribution line is caused by several factors such as the length of the conductor, the type of conductor and the load on the distribution line. This study aims to analyze and improve the voltage quality of the LG-06 Feeder in Lhokseumawe City by utilizing ETAP software-based simulations. The main problem faced is a significant voltage drop due to overload in several distribution transformers, so a solution is needed to improve the quality of electrical energy distribution. The data used in the study includes transformer data, transformer load data, and conductor size, which was obtained from PT PLN (Persero) ULP Lhokseumawe. The method used is descriptive analysis based on ETAP simulation. The simulation is carried out in two stages, namely the existing condition and the condition after the repair. Optimization is carried out by installing a bank capacitor using the *Optimal Capacitor Placement method* to improve the power factor and reduce voltage drops. The simulation results show that by placing the bank capacitor at one optimal point, the voltage drop value can be minimized, where in the initial condition there is a drop of 373V, and after repair to 386V on a 20 kV distribution system. In addition, the identification of overload transformers, such as at the location of Mr. Adnan Ganto's house, was also carried out, and repair actions were simulated to reduce excess loads that had the potential to worsen the quality of voltage. The implementation of the bank capacitor is able to improve the reliability of the distribution system and reduce power losses. The recommendation of this study is the need for periodic evaluation of the distribution network and the placement of bank capacitors at strategic points to maintain optimal quality of electricity supply.

Keywords: *LG-06 Feeder, Voltage Drop, Capacitor Bank, ETAP, Voltage Optimization*