



INTISARI

Energi listrik merupakan kebutuhan mendasar bagi masyarakat modern yang menunjang seluruh aktivitas, baik di sektor rumah tangga maupun industri. Untuk memastikan kualitas pelayanan listrik yang baik, tegangan yang diterima oleh pelanggan harus berada dalam batas toleransi yang telah ditetapkan oleh SPLN, yaitu +5% hingga -10% dari tegangan nominal. Namun, dalam praktiknya sering terjadi penurunan tegangan (*drop voltage*), terutama pada jaringan distribusi, akibat berbagai gangguan selama proses penyaluran energi. Jatuh tegangan umumnya terjadi pada pelanggan yang berlokasi jauh dari sumber tegangan. Permasalahan ini ditemukan pada gardu distribusi SPT115 di wilayah Banten yang memiliki kapasitas 400 kVA, di mana dua penyulang menunjukkan tegangan ujung pelanggan hanya berada pada kisaran 170–190 V, berada di bawah standar minimum yang telah ditetapkan oleh PLN. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis permasalahan jatuh tegangan pada gardu distribusi SPT115 serta mengevaluasi efektivitas beberapa solusi teknis dalam meningkatkan profil tegangan. Solusi yang diuji meliputi rekonfigurasi jaringan, penyisipan transformator, dan pengaturan tap pada trafo distribusi. Pengujian dilakukan dengan bantuan perangkat lunak ETAP versi 19.0.1, menggunakan data lapangan yang telah dikumpulkan sebelumnya. Simulasi dilaksanakan pada dua kondisi waktu, yaitu siang dan malam, guna merepresentasikan variasi beban harian yang terjadi pada sistem distribusi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi antara penyisipan transformator dan pengaturan tap trafo mampu memberikan perbaikan profil tegangan yang paling optimal. Penyisipan transformator meningkatkan tegangan pada titik-titik akhir jaringan, sementara penyesuaian tap pada trafo eksisting mencegah terjadinya tegangan lebih (*overvoltage*) pada beberapa pelanggan yang disuplai. Kombinasi kedua metode ini menghasilkan tegangan yang berada dalam rentang standar PLN, yaitu 198 V hingga 231 V.

Kata kunci: Jatuh Tegangan, Transformator Distribusi, Solusi Teknis, Jaringan Distribusi Listrik, ETAP



ABSTRACT

Electrical energy is a fundamental need for modern society that supports all activities, both in the household and industrial sectors. To ensure good quality of electricity service, the voltage received by customers must be within the tolerance limits set by SPLN, which is +5% to -10% of the nominal voltage. However, in practice, voltage drops (drop voltage) often occur, especially in the distribution network, due to various disturbances during the energy delivery process. Voltage drops generally occur in customers located far from the voltage source. This problem was found at the SPT115 distribution substation in the Banten area, which has a capacity of 400 kVA, where two feeders showed that the voltage at the end of the line was only in the range of 170–190 V, which is below the minimum standard set by PLN. This study aims to analyze the voltage drop problem at the SPT115 distribution substation and evaluate the effectiveness of several technical solutions in improving the voltage profile. The tested solutions include network reconfiguration, transformer insertion, and tap adjustment on the distribution transformer. The testing was carried out using the ETAP software version 19.0.1, based on field data that had been previously collected. The simulation was conducted under two time conditions, namely daytime and nighttime, to represent daily load variations in the distribution system. The results of the study show that the combination of transformer insertion and tap adjustment on the transformer provides the most optimal improvement in voltage profile. Transformer insertion increases the voltage at the end points of the network, while tap adjustment on the existing transformer prevents the occurrence of overvoltage in several supplied customers. This combination results in voltage values that fall within the PLN standard range, namely 198 V to 231 V.

Keywords : Voltage Drop, Distribution Transformer, Technical Solution, Electrical Distribution Network, ETAP