

ABSTRAK

Agnes M R Situmeang: Analisis Gangguan *Sympathetic Trip* Pada Penyulang 20 Kv di Gardu Induk Denai

Kondisi geografis Gardu Induk Denai yang ekstrem dan saluran distribusi yang banyak pepohonan serta banyak hewan liar disekitarnya menyebabkan sering terjadi gangguan kelistrikan seperti hubung singkat. Selain itu, setting rele yang kurang tepat dapat meningkatkan risiko gangguan seperti *sympathetic trip*, yaitu pemutus tenaga pada penyulang sehat ikut trip akibat gangguan satu fasa ke tanah di penyulang lain. Kejadian ini terjadi pada penyulang DN 2 sewaktu adanya gangguan hubung singkat satu fasa ke tanah penyulang DN 1 di Tranformator 2 Gardu Induk Denai yang tidak diketahui penyebabnya. Penelitian ini bertujuan sebagai referensi untuk menanggulangi *sympathetic trip*, sehingga sistem kelistrikan dapat lebih andal. Metode *Thevenin* adalah metode yang digunakan untuk menganalisis arus gangguan hubung singkat satu fasa ke tanah pada setiap penyulang, kemudian dilakukan perhitungan arus kapasitif yang mengalir pada setiap penyulang dan bagaimana pengaruh arus gangguan terhadap waktu kerja rele untuk membuktikan apakah arus kapasitif menjadi penyebab terjadinya *sympathetic trip* pada penyulang DN 2 Gardu Induk Denai. Hasil penelitian menunjukkan bahwa arus gangguan hubung singkat satu fasa ke tanah dipengaruhi oleh jarak titik gangguan; semakin jauh jarak titik gangguan maka semakin kecil arus gangguan hubung singkat yang terjadi dan begitu juga sebaliknya. Arus kapasitif terbesar tercatat pada penyulang DN 2 sebesar 22,86 A, sedangkan yang terkecil pada DN 1 sebesar 18,71 A, menunjukkan bahwa arus sebanding dengan panjang saluran, semakin panjang saluran maka semakin besar arus kapasitifnya. Hasil perhitungan juga memperlihatkan bahwa saat terjadi gangguan satu fasa ke tanah pada penyulang DN 1 waktu kerja relenya 0,296 detik dan untuk penyulang DN 2 saat penyulang DN 1 mengalami gangguan bernilai -0,502. Nilai minus tersebut menandakan bahwa seharusnya rele pada penyulang DN 2 tidak bekerja. Beberapa penyebab terjadinya *sympathetic trip* pada penyulang DN 2 adalah kenaikan tegangan pada fasanya yang menimbulkan gangguan baru, kurang tepatnya koordinasi rele, kesalahan pada *jointing* kabel serta adanya sebab lain.

Kata kunci: Penyulang, gangguan hubung singkat, *sympathetic trip*, arus kapasitif, setting rele gangguan tanah

ABSTRACT

Agnes M R Situmeang: *Analysis of Sympathetic Trip Disturbances on 20 kV Feeders at the Denai Substation*

The extreme geographical conditions of the Denai Substation, with many trees along the distribution line and numerous wild animals in the vicinity, often lead to electrical disturbances such as short circuits. Additionally, improper relay settings can increase the risk of issues like sympathetic trips, where a healthy feeder's circuit breaker trips due to a single-phase-to-ground fault on another feeder. This incident occurred on feeder DN 2 when a single-phase-to-ground short circuit happened on feeder DN 1 in Transformer 2 at the Denai Substation, with the exact cause unknown. This study aims to serve as a reference to address sympathetic trip issues, thereby enhancing the reliability of the electrical system. The Thevenin method is used to analyze the single-phase-to-ground fault current on each feeder, followed by calculating the capacitive current flowing through each feeder and examining the influence of fault current on relay operation time. This analysis aims to determine if capacitive current contributes to the sympathetic trip incident on feeder DN 2 at Denai Substation. The study results indicate that single-phase-to-ground fault current is influenced by the fault point distance: the farther the fault point, the smaller the fault current, and vice versa. The highest capacitive current was recorded on feeder DN 2 at 22,86 A, while the lowest was on DN 1 at 18,71 A, indicating that capacitive current is proportional to line length—the longer the line, the higher the capacitive current. The calculations also show that during a single-phase-to-ground fault on feeder DN 1, the relay operation time was 0.296 seconds, and for feeder DN 2, when feeder DN 1 experienced a fault, it was -0.502. This negative value indicates that the relay on feeder DN 2 should not have operated. Several causes of the sympathetic trip on feeder DN 2 include phase voltage rise that introduces a new disturbance, improper relay coordination, cable jointing errors, and other possible causes.

Key Words: Feeder, short-circuit fault, sympathetic trip, capacitive current, ground fault relay setting