

## ABSTRAK

**Putra Bangsawan Siregar, NIM 5193530017:** Analisis Gangguan Hubung Singkat 1 Fasa Ke Tanah Pada Jaringan Tegangan Menengah 20 kV Di UP3 Rantau Prapat Menggunakan Simulasi ETAP.

Jaringan tegangan menengah 20 kV sering terjadi gangguan, gangguan hubung singkat 1 fasa ke tanah merupakan gangguan hubung singkat yang paling sering terjadi. Gangguan hubung singkat 1 fasa ke tanah yaitu suatu kondisi di mana salah satu penghantar terhubung dengan tanah. Gangguan hubung singkat dapat menimbulkan arus yang jauh lebih besar dari arus kondisi di mana sistem tenaga listrik dalam keadaan normal. Rele GFR adalah rele yang mendeteksi adanya gangguan hubung singkat 1 fasa ke tanah, yang berfungsi untuk memberi sinyal pada pemutus tenaga (PMT) untuk memutus jaringan apabila terjadi gangguan. Penelitian ini menganalisis besar nilai arus gangguan dan pengaruh besar nilai arus gangguan terhadap waktu kerja rele gangguan tanah pada penyulang 20 kV di gardu induk UP3 Rantau Prapat dan melakukan asumsi pengaruh jarak gangguan yaitu 0-100% dari panjang penyulang, dan membandingkan besar nilai arus gangguan hasil perhitungan manual dengan hasil simulasi menggunakan simulasi *software* ETAP. Penelitian dilakukan dengan mengambil data dari PT. PLN selanjutnya menganalisis data yang telah diterima dan pengaruh besar arus gangguan terhadap waktu kerja rele GFR. Hasil penelitian ini dengan perhitungan dari gangguan hubung singkat 1 fasa ke tanah dengan asumsi jarak gangguan dari panjang penyulang sepanjang 12,1 km yaitu pada jarak 1 (km) = 5.407 (A), pada 3,025 (km) = 3.143 (A), pada 4,53 (km) = 2.424 A, pada 6,05 (km) = 2.000 A. Berdasarkan hasil simulasi *software* ETAP pada jarak 1 (km) = 5.358 A, pada 3,025 (km) = 3.348 A, pada 4,53 (km) = 2.608 A, pada 6,05 (km) = 2.130 A. Selisih hasil perhitungan dan simulasi ETAP pada jarak gangguan 1 (km)=0,9 %, pada jarak 3,025 (km) = 6,2%, pada jarak 4,53 (km) =7.0%, pada jarak 6,05 (km) =6,1%. Berdasarkan perhitungan Waktu TMS rele GFR sebesar = 0,14 (s), dan yang terpasang pada penyulang RA.4 sebesar = 0,14 s, menunjukkan bahwa hasil penelitian rele GFR sesuai dengan yang ada di penyulang RA.4 Rantau Prapat. mengindikasikan rele TMS GFR disetting sesuai dengan teori.

*Kata Kunci: Gangguan Hubung Singkat Satu Fasa Ke Tanah, Waktu Kerja Rele, Perbandingan Hasil Simulasi dan Perhitungan.*

## ABSTRACT

**Putra Bangsawan Siregar, NIM 5193530017:** *Analysis of Single-Phase Short Circuit Faults to Ground on the 20 kV Medium Voltage Network in UP3 Rantau Prapat Using ETAP Simulation*

The 20 kV medium voltage network often experiences disturbances, single phase short circuit faults to ground are the most frequent short circuit faults. A single-phase short circuit to ground is a condition where one of the conductors is connected to ground. Short circuit disturbances can generate currents that are much greater than the current conditions under which the electric power system is in normal condition. The GFR relay is a relay that detects a singlephase short circuit to ground, which functions to give a signal to the power breaker (PMT) to disconnect the network if a disturbance occurs. This research analyzes the magnitude of the fault current value and the influence of the magnitude of the fault current value on the working time of the ground fault relay on the 20 kV feeder at the UP3 Rantau Prapat substation and assumes the influence of the fault distance, namely 0-100% of the length of the feeder, and compares the magnitude of the fault current value. manual calculation results with simulation results using ETAP simulation software. The research was carried out by taking data from PT. PLN then analyzes the data that has been received and the influence of the magnitude of the fault current on the working time of the GFR relay. The results of this research are calculated from a single phase short circuit to ground fault with the assumption that the fault distance from the length of the feeder is 12.1 km, namely at a distance of 1 (km) = 5,407 (A), at 3,025 (km) = 3,143 (A), at 4.53 (km) = 2,424 A, at 6.05 (km) = 2,000 A. Based on ETAP software simulation results at a distance of 1 (km) = 5,358 A, at 3.025 (km) = 3,348 A, at 4.53 ( km) = 2,608 A, at 6.05 (km) = 2,130 A. Difference in ETAP calculation and simulation results at a disturbance distance of 1 (km) = 0.9 %. At a distance of 3,025 (km) =6.2%. At a distance of 4.53 (km) =7.0%. At a distance of 6.05 (km) =6.1%. Based on the calculation of the GFR relay TMS time of = 0.14 (s), and the one installed on the RA.4 feeder of = 0.14 s, it shows that the research results of the GFR relay are in accordance with those on the RA.4 Rantau Prapat feeder. indicates the TMS GFR relay is set according to theory.

**Keywords:** *Single Phase Short Circuit Fault to Ground, Rele Working Time, Comparison of Simulation and Calculation Results.*