

ABSTRAK

ANALISA DAN OPTIMASI KOORDINASI *OVER CURRENT RELAY* (OCR) DAN *GROUND FAULT RELAY* (GFR) PADA TRAFO 4 DI GARDU INDUK TEGINENENG DENGAN MENGGUNAKAN METODE *PARTICLE SWARM OPTIMIZATION* (PSO)

Oleh

MUHAMMAD RIEHAN ARRAIEF

Sistem proteksi pada jaringan tenaga listrik dituntut untuk bekerja cepat, tepat, dan selektif demi menjaga keandalan serta keamanan operasi. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dan mengoptimalkan koordinasi *Over Current Relay* (OCR) dan *Ground Fault Relay* (GFR) pada Trafo 4 di Gardu Induk Tegineneng menggunakan metode *Particle Swarm Optimization* (PSO). Parameter yang dioptimalkan meliputi *Time Dial Setting* (TDS), arus *pick-up* (I_p), dan waktu operasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode PSO menghasilkan *setting* baru yang lebih selektif dibanding kondisi eksisting. *Setting* akhir yang diperoleh adalah sebagai berikut: OCR penyulang dengan $I_p = 360$ A, TDS = 0.15 s; OCR 20 kV dengan $I_p = 2000$ A, TDS = 0.27 s; OCR 150 kV dengan $I_p = 270$ A, TDS = 0.38 s. Sementara itu, GFR penyulang memiliki $I_p = 30$ A dengan waktu operasi 0.125 s, GFR 20 kV dengan $I_p = 100$ A dan waktu operasi 0.23 s, serta GFR 150 kV dengan $I_p = 90$ A dan waktu operasi 0.62 s. Urutan kerja proteksi menjadi lebih optimal, yaitu *relay* penyulang bekerja paling cepat, diikuti *relay* 20 kV, dan terakhir *relay* 150 kV, sesuai standar IEC 60255. Dengan demikian, penerapan metode PSO mampu mengoptimasi koordinasi sistem proteksi serta meminimalisir pemutusan area gangguan yang lebih luas.

Kata kunci: Sistem Proteksi, *Over Current Relay*, *Ground Fault Relay*, *Time Dial Setting*, *Pick-up Current*, Waktu Operasi, *Particle Swarm Optimization*.

ABSTRACT

ANALYSIS AND OPTIMIZATION OF OVER CURRENT RELAY (OCR) AND GROUND FAULT RELAY (GFR) COORDINATION ON TRANSFORMER 4 AT TEGINENENG SUBSTATION USING THE PARTICLE SWARM OPTIMIZATION (PSO) METHOD

By

MUHAMMAD RIEHAN ARRAIEF

The protection system in electrical power networks must operate quickly, accurately, and selectively to ensure reliability and safety. This research aims to analyze and optimize the coordination of Over Current Relay (OCR) and Ground Fault Relay (GFR) on Transformer 4 at the Tegineneng Substation using the Particle Swarm Optimization (PSO) method. The optimized parameters include Time Dial Setting (TDS), pickup current (I_p), and operating time. The results show that PSO produces new relay settings that are more selective compared to the existing configuration. The final settings obtained are as follows: feeder OCR with $I_p = 360$ A and TDS = 0.15 s; 20 kV OCR with $I_p = 2000$ A and TDS = 0.27 s; and 150 kV OCR with $I_p = 270$ A and TDS = 0.38 s. For GFR, the feeder relay operates with $I_p = 30$ A and 0.125 s, the 20 kV relay with $I_p = 100$ A and 0.23 s, and the 150 kV relay with $I_p = 90$ A and 0.62 s. The protection sequence becomes more optimal, with feeder relays operating first, followed by 20 kV relays, and finally 150 kV relays, in accordance with IEC 60255 standards. According to the IEC 60255 standard. Thus, the application of the PSO method is able to optimize the coordination of the protection system and minimize the disconnection of a wider fault area.

Keywords: Power System Protection, Over Current Relay, Ground Fault Relay, Time Dial Setting, Pick-up Current, Time Operation, Particle Swarm Optimization.