

**Analisis Pengaruh Geometri dan Kedalaman Elektroda Terhadap Kinerja
Sistem Pentanahan Gardu Induk 150/20 kV Pauh Limo Menggunakan
Metode Grid-Rod**

TUGAS AKHIR

Karya ilmiah sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan jenjang strata satu (S-1) di Departemen Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Andalas

Oleh:

Fauzan Alfitrah
2110952002

Pembimbing:
Rizki Wahyu Pratama, S.T., M.T.

NIP: 198603152019031005



Program Studi Sarjana
Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Andalas

2025

ABSTRAK

Judul	Analisis Pengaruh Geometri dan Kedalaman Elektroda Terhadap Kinerja Sistem Pentanahan Gardu Induk 150/20 kV Pauh Limo Menggunakan Metode Grid-Rod	Fauzan Alfitrah
Program Studi	Teknik Elektro	2110952002
Fakultas Teknik Universitas Andalas		
Abstrak Sistem pentanahan merupakan bagian penting dalam sistem proteksi gardu induk yang berfungsi untuk menjamin keselamatan manusia serta keandalan peralatan. Penelitian ini dilakukan pada Gardu Induk 150/20 kV Pauh Limo di Kota Padang, yang menggunakan sistem pentanahan kombinasi grid-rod. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis pengaruh variasi kedalaman elektroda dan arus gangguan terhadap nilai resistansi grid, serta membandingkan kinerja beberapa konfigurasi geometri sistem pentanahan menggunakan simulasi perangkat lunak ETAP berdasarkan standar IEEE Std 80-2013. Variasi kedalaman elektroda yang digunakan antara lain 0,4 m hingga 3 m, sedangkan variasi arus gangguan meliputi 30 kA, 40 kA, dan 50 kA. Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan kedalaman elektroda dan penyesuaian arus gangguan mampu menurunkan nilai resistansi grid serta <i>Ground Potential Rise</i> (GPR), tegangan sentuh, dan tegangan langkah. Dari tiga model konfigurasi geometri yang diuji (model L, T, dan segitiga), model T menunjukkan kinerja paling optimal. Dengan demikian, sistem pentanahan pada Gardu Induk Pauh Limo dinyatakan aman, andal, dan sesuai dengan standar yang berlaku. Kata Kunci: Sistem Pentanahan, Grid-Rod, ETAP, Resistansi Grid, Tegangan Sentuh, Tegangan Langkah, GPR, Arus Gangguan, Geometri.		

ABSTRACT

Title	<i>Analysis of the Effect of Geometry and Electrode Depth on the Performance of the Grounding System at 150/20 kV Pauh Limo Substation Using the Grid-Rod Method</i>	Fauzan Alfitrah
Undergraduate Study Program	Electrical Engineering	2110952002
Engineering Faculty Andalas University		
Abstract The grounding system is a vital component of substation protection, ensuring both human safety and equipment reliability. This study was conducted at the 150/20 kV Pauh Limo Substation in Padang City, which employs a combined grid-rod grounding system. The purpose of this research is to analyze the effects of electrode depth and fault current variations on grid resistance, and to compare the performance of different grounding geometry configurations using ETAP simulation software based on IEEE Std 80-2013. Electrode depths varied from 0.4 m to 3 m, while the fault current ranged from 30 kA to 50 kA. The results show that increasing electrode depth and adjusting the fault current reduce grid resistance, Ground Potential Rise (GPR), touch voltage, and step voltage. Among the three tested configurations (L, T, and triangular models), the T-model demonstrated the most optimal performance. Therefore, the grounding system at the Pauh Limo Substation is considered safe, reliable, and compliant with applicable standards. Keywords: Grounding System, Grid-Rod, ETAP, Grid Resistance, Touch Voltage, Step Voltage, GPR, Fault Current, Geometry.		