

Analisis Bentuk Konfigurasi Sistem Pentanahan terhadap Tegangan Sentuh dan Tegangan Langkah Berdasarkan Standar *IEEE Std 80-2013* pada Gardu Induk Padang Luar 150/20 kV

TUGAS AKHIR

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

Oleh :

Ade Rayhan

NIM: 2110951025

Pembimbing :

Ir. Rizki Wahyu Pratama M.T.

NIP. 198603152019031005



**Program Studi Sarjana
Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Andalas**

2025

Judul	Analisis Bentuk Konfigurasi Sistem Pentanahan terhadap Tegangan Sentuh dan Tegangan Langkah Berdasarkan Standar <i>IEEE Std 80-2013</i> pada Gardu Induk Padang Luar 150/20 kV	Ade Rayhan
Program Studi	Teknik Elektro	2110951025

Fakultas Teknik Universitas Andalas

Abstrak

Sistem pentanahan di Gardu Induk berperan penting dalam menjamin keselamatan peralatan dan personel, terutama saat terjadi gangguan fasa-ke-tanah yang dapat menimbulkan arus gangguan dan perbedaan tegangan antara peralatan dengan tanah. Untuk itu, sistem pentanahan harus mampu mendistribusikan tegangan secara merata dan menjaga agar tegangan sentuh dan langkah tetap dalam batas aman. Penelitian ini melakukan simulasi dan analisis kinerja berbagai konfigurasi sistem pentanahan terhadap tegangan sentuh dan langkah pada Gardu Induk Padang Luar 150/20 kV dengan menggunakan perangkat lunak ETAP. Hasilnya menunjukkan bahwa nilai tegangan sentuh dan langkah yang dikalkulasikan untuk berat personel 50 kg dan 70 kg, pada variasi arus gangguan 20–50 kA, masih berada di bawah batas yang diizinkan oleh standar. Nilai tahanan sistem sebesar 0,86 Ω juga telah memenuhi syarat maksimal 1 Ω sesuai IEEE Std 80-2013.

Dari beberapa konfigurasi yang diuji, model sistem pentanahan Grid-Rod berbentuk L memberikan kinerja terbaik dalam hal efisiensi dan keandalan, dengan total panjang konduktor 2016,5 meter dan seluruh parameter teknis yang memenuhi standar. Dengan demikian, model L Grid-Rod dinilai layak, efektif, dan dapat diimplementasikan sebagai rancangan sistem pentanahan yang aman pada Gardu Induk Padang Luar 150/20 kV

Kata kunci: Sistem Pentanahan, Konfigurasi *Grid*, Gardu Induk, Tegangan Sentuh, Tegangan Langkah.

<i>Title</i>	<i>Analysis of Grounding System Configuration on Touch and Step Voltages Based on IEEE Std 80-2013 at Padang Luar 150/20 kV Substation</i>	<i>Ade Rayhan</i>
<i>Study Program</i>	<i>Electrical Engineering</i>	<i>2110951025</i>
<i>Engineering Faculty AndalasUniversity</i>		
<i>Abstract</i> The grounding system in a substation plays a crucial role in ensuring the safety of both equipment and personnel, particularly during phase-to-ground faults that can cause fault currents and voltage differences between equipment and the earth. Therefore, the grounding system must be capable of distributing voltage uniformly and maintaining touch and step voltages within permissible limits. This study conducts simulations and performance analyses of various grounding system configurations related to touch and step voltages at the Padang Luar 150/20 kV Substation using ETAP software. The results indicate that the calculated touch and step voltages for personnel weights of 50 kg and 70 kg under fault current variations of 20–50 kA remain below the allowable limits as specified by the standards. The measured ground resistance of 0.86 Ω also meets the IEEE Std 80-2013 requirement of being below 1 Ω. Among the configurations evaluated, the L-shaped Grid-Rod grounding system demonstrated the best performance in terms of efficiency and reliability. With a total conductor length of 2016.5 meters, all grounding parameters complied with the required standards. Consequently, the L Grid-Rod configuration is considered a feasible, effective, and safe grounding system solution for the Padang Luar 150/20 kV Substation. Keywords: Grounding System, Grid Configuration, Substation, Touch Voltage, Step Voltage.		