

**EVALUASI METODE PENTANAHAN SISTEM DISTRIBUSI PRIMER  
20 kV PENYULANG POLAMAS GIS SIMPANG HARU**

**TUGAS AKHIR**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Menyelesaikan Program Strata I  
Pada Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Andalas

Oleh :

**ENDRYEZ PRATHAMA**

05 175 062

Pembimbing :

**ADRIANTI, MT**

NIP. 19711028 199803 2 001



**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS ANDALAS  
PADANG  
2010**

## ABSTRAK

Salah satu usaha yang perlu diperhatikan dalam usaha pengamanan dan perlindungan terhadap sistem tenaga listrik dari gangguan fasa ke tanah adalah dengan menghubungkan netral sistem tersebut dengan sistem pentanahan. Penelitian dilakukan untuk menentukan besar nilai pentanahan pada penyulang Polamas GIS Simpang Haru dengan mengasumsikan arus setting Ground Fault Relay (GFR) 240 Ampere merupakan besar arus gangguan fasa ke tanah minimum untuk mengerjakan rele. Hasil perhitungan menunjukkan variasi nilai tahanan pentanahan berdasarkan lokasi gangguan hubung singkat fasa ke tanah yang terjadi pada penyulang Polamas GIS Simpang Haru adalah sebesar 43.8361 ohm – 46.0199 ohm. Menurut SPLN 52-3 : 1983, metode pentanahan yang cocok digunakan adalah pentanahan dengan menggunakan tahanan rendah 40 Ohm. Oleh karena itu pada penyulang Polamas GIS Simpang Haru masih dapat dilakukan perluasan jaringan dengan menggunakan nilai tahanan pentanahan yang telah ditetapkan yakni 40 ohm dan setting GFR = 240 Amp. Hasil perhitungan menunjukkan pada penyulang Polamas GIS Simpang Haru masih dapat dilakukan perluasan jaringan dengan menggunakan penghantar A3C 240 mm<sup>2</sup> dengan panjang maksimum 2.5908 km, A3C 150 mm<sup>2</sup> dengan panjang maksimum 2.4709 km, A3C 70 mm<sup>2</sup> dengan panjang maksimum 2.1131 km, A3C 35 mm<sup>2</sup> dengan panjang maksimum 1.5733 km.

*Kata kunci: Sisten pentanahan, Gangguan fasa ke tanah, Tahanan pentanahan, dan GIS Simpang Haru*

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Suatu sistem tenaga listrik terdiri dari pembangkit energi listrik, gardu pembangkit, saluran transmisi, gardu induk dan saluran distribusi beserta peralatan pendukung lainnya. Pada gardu induk, tegangan tinggi yang berasal dari saluran transmisi diturunkan menjadi tegangan menengah dengan menggunakan transformator daya dan kemudian disalurkan ke beban melalui saluran distribusi.

Pada saat sistem tenaga listrik masih dalam skala kecil, gangguan hubung singkat ke tanah pada instalasi tenaga listrik bukan merupakan suatu masalah yang besar. Hal ini dikarenakan jika terjadi gangguan hubung singkat ke tanah arus gangguan masih relatif kecil (lebih kecil dari 5 Amper), sehingga busur listrik yang timbul pada kontak-kontak antara fasa yang terganggu dan tanah masih dapat padam sendiri. Tetapi dengan semakin berkembangnya sistem tenaga listrik baik dalam ukuran jarak (panjang) maupun tegangan, maka bila terjadi gangguan fasa ke tanah arus gangguan yang timbul akan besar dan busur listrik tidak dapat lagi padam dengan sendirinya. [1]

Gangguan hubung singkat fasa ke tanah merupakan gangguan yang paling sering terjadi pada sistem distribusi. Semakin panjang suatu saluran distribusi maka semakin besar kemungkinan intensitas terjadinya gangguan hubung singkat fasa ke tanah.

Salah satu usaha yang perlu diperhatikan dalam usaha pengamanan dan perlindungan terhadap sistem tenaga listrik dari gangguan fasa ke tanah adalah dengan menghubungkan netral sistem tersebut dengan sistem pentanahan. Apabila suatu pengamanan yang baik akan dilaksanakan, maka harus ada sistem pentanahan yang dirancang dengan baik dan benar.[2]

Penyulang Polamas merupakan penyulang yang memiliki saluran terpanjang pada GIS Simpang Haru. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian mengenai sistem pentanahan dan kemungkinan perencanaan perluasan jaringan distribusi penyulang Polamas GIS Simpang Haru berdasarkan sistem pentanahan yang dipakai.

### **1.2. Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk dapat menentukan besar tahanan pentanahan pada saluran distribusi primer 20 kV penyulang Polamas GIS Simpang Haru serta menentukan kemungkinan perencanaan perluasan jaringan distribusi primer 20 kV penyulang Polamas GIS Simpang Haru berdasarkan besar tahanan pentanahan yang dipakai.

### **1.3. Manfaat Penelitian**

Tugas akhir ini diharapkan dapat menjadi referensi untuk menentukan nilai tahanan pentanahan pada saluran distribusi primer dan menentukan kemungkinan perencanaan perluasan jaringan distribusi primer berdasarkan tahanan pentanahan yang dipakai.

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **5.1. Kesimpulan**

1. Perhitungan nilai tahanan pentanahan penyulang Polamas GIS Simpang Haru mendapatkan nilai tahanan pentanahan maksimum yang bervariasi antara 43.8361 ohm – 46.0199 ohm untuk mengerjakan GFR.
2. Besar nilai tahanan pentanahan penyulang Polamas GIS Simpang Haru tergantung pada lokasi terjadi gangguan.
  - Lokasi gangguan 25% panjang saluran, tahanan pentanahan maksimum 46.0199 ohm.
  - Lokasi gangguan 50% panjang saluran, tahanan pentanahan maksimum 45.291 ohm.
  - Lokasi gangguan 75% panjang saluran, tahanan pentanahan maksimum 44.564 ohm.
  - Lokasi gangguan di ujung saluran, tahanan pentanahan maksimum 43.8361 ohm.

Nilai tahanan pentanahan yang didapatkan sesuai dengan kondisi lapangan yang memakai tahanan pentanahan rendah 40 ohm.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] T.S Hutaeruk. *Pengetanahan Netral Sistem tenaga dan Pengetanahan Peralatan*. Penerbit Erlangga: Jakarta.1991
- [2] Florensia Meita. *Studi Analisa Pengaruh Jarak Terhadap Hasil Pengukuran Tahanan Tanah*. Fakultas Teknologi Universitas Kristen Petra : Surabaya. 2008
- [3] Aslimeri,dkk. *Teknik Transmisi Tenaga Listrik Jilid II*. Direktorat pembinaan sekolah menengah kejuruan: Jakarta. 2008.
- [4] Diklat PLN Padang .*Transmisi Tenaga Listrik* : Padang. 2007
- [5] . Louie J. Powell, PE ., Saratoga Springs, NY.*Power System Neutral Grounding Fundamentals*. Houston. 2009.. <http://www.pdhengineer.com/pages/E-3022.htm>
- [6] Suhadi, dkk. *Teknik distribusi tenaga listrik jilid I*. Direktorat pembinaan sekolah menengah kejuruan :Jakarta. 2008.
- [7] Yudiyono. *Studi Perbandingan Penggunaan Directional Ground Relay (67 G) dengan Ground Fault Relay (51 N) PLN Distribusi Jatim*. Fakultas Teknologi Universitas Kristen Petra :Surabaya. 2004
- [8] Kelompok Pembakuan Bidang Distribusi. *SPLN 52-3 : 1983 Pola Pengamanan Sistem*. PT. PLN (persero) :Jakarta. 1983
- [9] Daniel Toman.H. *Studi Pengaman Gangguan Fasa Tanah Penyulang 20 kV Bilka di GINgagel*. Fakultas Teknologi Universitas Kristen Petra :Surabaya. 2008.