

METODE PENURUNAN NILAI TAHANAN PEMBUMIAN DENGAN MENGGUNAKAN SEMEN KONDUKTIF

Miduk Purba¹, Angelia Purba²

Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Medan

¹miduk.purba3103@gmail.com

²anmpurba@gmail.com

Abstrak

Keandalan dan keberadaan tenaga listrik yang berkelanjutan dan dapat diandalkan merupakan kebutuhan yang sangat mendasar pada kehidupan era sekarang. Ada beberapa hal yang dapat mempengaruhi keandalan tenaga listrik, salah satunya adanya proteksi yang sesuai standar dan dapat diandalkan. Pembumian pada jaringan harus berada dalam batas standar yang sudah ditentukan. Ada beberapa cara yang dapat digunakan untuk memperbaiki nilai tahanan pembumian, diantaranya adalah dengan memparalelkan elektroda pembumian dengan elektroda lainnya sejauh dua kali panjang elektroda. Dengan cara demikian maka akan dapat diperoleh nilai tahanan pembumian sebesar setengah dari besar tahanan pembumian mula-mula. Pada penelitian dasar kompetensi ini dengan menggunakan terobosan baru mengenai metode penurunan nilai tahanan pembumian dengan menggunakan semen konduktif. Semen konduktif terbuat dari arang yang dicampur dengan semen, nilai tahanan pembumian dapat berkurang tanpa harus menambah elektroda baru. Metode ini dapat diterapkan untuk beberapa kasus seperti keterbatasan lahan dan juga adanya halangan lain pemasangan elektroda seperti adanya pipa gas di bawah jaringan. Penggunaan semen konduktif juga bisa menurunkan biaya penurunan nilai tahanan pembumian karena tidak dibutuhkan biaya sebesar paralel elektroda.

Kata kunci : Tahanan pembumian, elektroda, semen konduktif

Abstract

Reliability and the existence of a reliable and sustainable electric power are very basic needs in the life of today's era. There are a number of things that can affect the reliability of electric power, one of which is protection that is standard and reliable. Grounding on the network must be within the specified standard limits. There are several ways that can be used to improve the value of grounding resistance, including by parallelizing the grounding electrode with other electrodes as far as two times the length of the electrode. In this way the value of the grounding resistance of half of the early grounding prisoners will be obtained. In this basic competency study using new breakthroughs on the method of decreasing the value of grounding resistance using conductive cement. Conductive cement made from charcoal mixed with cement, the value of earth resistance can be reduced without having to add new electrodes. This method can be applied in a number of cases such as limited land and also other obstacles to electrode installation such as the presence of gas pipes under the network. The use of conductive cement can also reduce the cost of decreasing the value of grounding resistance because it does not require a charge as large as the parallel electrode.

Keywords: grounding resistance, electrodes, conductive cement

Pendahuluan

Meningkatnya perekonomian masyarakat menyebabkan permintaan akan tenaga listrik juga ikut meningkat. Peningkatan permintaan tenaga listrik ini tentu menjadi tantangan bagi PLN untuk terus meningkatkan pelayanan setiap tahunnya. Tingkat pelayanan PLN sudah membaik dari tahun ketahun namun tingkat kepuasan pelanggan akan pelayanan dari PLN juga terus meningkat bahkan tumbuh lebih cepat. Masyarakat yang dulunya hanya mengharapkan ketersediaan listrik, sekarang berkembang menjadi masyarakat yang tidak ingin jika listrik terganggu. Tantangan tersebut bertambah dengan minimnya anggaran.

Fokus PLN Wil. II/SU GREAT 2017 menjadi program yang diunggulkan untuk menyelesaikan tuntutan masyarakat yang semakin meningkat. Meningkatkan keandalan merupakan fokus point keempat yang perlu untuk dilaksanakan agar keandalan sistem tenaga listrik dapat meningkat dan berjalan seiring dengan permintaan masyarakat. Sistem proteksi yang merupakan bagian dari sistem tenaga listrik menjadi benteng terakhir dari keandalan sistem tenaga listrik. Dengan adanya sistem proteksi, luas wilayah yang mengalami gangguan dapat diminimalisir. Sistem proteksi dengan grounding yang baik menjadi hal yang perlu diperhatikan dalam peningkatan keandalan sistem tenaga listrik ini.

Namun pada kenyataannya di lapangan, sistem proteksi yang ada belum bekerja secara optimal akibat dari nilai tahanan pembumian yang sangat tinggi sehingga arus gangguan tidak dapat dialirkan ke bumi. Sifat geologis tanah, komposisi zat kimia dalam tanah, kandungan air dalam tanah, dan temperatur tanah menjadi faktor yang menyebabkan nilai tahanan pembumian

menjadi tinggi. Sesungguhnya permasalahan nilai tahanan pembumian yang sangat tinggi ini dapat diperbaiki dengan paralel grounding, tetapi kenyataan di lapangan untuk melakukan paralel grounding mengalami banyak kendala seperti jika ingin melakukan paralel grounding maka diperlukan pemasangan grounding lain yang jaraknya dua kali panjang grounding sehingga terkendala masalah lahan.

Solusi dari permasalahan grounding ini adalah dengan pemberian "Semen Konduktif" atau "SEKON" pada ground rod, fungsi dari pemberian semen ini sama seperti paralel grounding yang diharapkan akan mengurangi nilai tahanan pembumian. Alat ini dibuat dengan harapan agar dapat membantu memperbaiki nilai tahanan pembumian (memperkecil tahanan pembumian).

Metodologi Penelitian

Penelitian akan dilakukan di PT. PLN Wil. II/SU Medan. Kemudian akan dilakukan sharing dengan pihak PLN Wil/II SU mengenai hasil observasi tersebut dan mengajukan solusi untuk masalah tersebut yang belum pernah dilakukan di Area Medan, solusi yang diberikan adalah Semen Konduktif (SEKON).

Pengambilan data dengan melakukan studi lapangan (observasi) dalam hal ini adalah inspeksi pengukuran nilai tahanan LA dangsw dan mengenai kondisi nilai tahanan pembumian di area PT. PLN Wil. II/SU. Pembuatan alat dimulai dari cara membuat semen konduktif sehingga semen konduktif dapat digunakan. Langkah selanjutnya adalah implementasi, yaitu dengan menguji coba semen konduktif beberapa tahanan pembumian yang dijadikan sebagai ampel

Parameter pengukuran dan pengamatan, dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Parameter Pengukuran dan Pengamatan.

Idea Tittle : Perbaikan nilai tahanan pbumian		Unit/Bagian : Area Medan	
Description			
Merupakan sebuah program kerja untuk memperbaiki nilai tahanan pbumian agar proteksi jaringan berjalan dengan semestinya.			
LATAR BELAKANG		Action	
a. Nilai tahanan pbumian melebihi standart yang diizinkan (5 Ω)		a. Melakukan pendataan nilai tahanan pbumian yang melebihi standart yang diizinkan	
b. Peralatan proteksi tidak berfungsi dengan baik karena tahanan bumi yang tinggi		b. Melakukan perbaikan nilai tahanan pbumian dengan semen konduktif	
KPI Impacted	Ease of Implementation	Benefit	Cost of Implementation
Nilai tahanan pbumian turun	Medium	High	Low
Initiative management information			
WORKSTREAM	Initiative team leader	Initiative Owner	Initiative coach

Model Penelitian dasar kompetensi dengan melakukan survei lapangan untuk mengukur tahanan pbumian tiang distribusi listrik dengan berbagai jenis tanah. Selanjutnya membuat bahan alternatif dengan pembuatan semen konduktif yang digunakan untuk memperkecil tahanan pbumian tersebut.

Hasil Penelitian

Semen konduktif terbuat dari campuran karbon dengan semen dengan perbandingan 1 : 1. Tetapi karena sulit bahan karbon dicari maka solusi alternatif pengganti karbon, Pengganti karbon, semen konduktif ini menggunakan arang yang telah dihaluskan menjadi butiran seperti pasir.

Dalam penelitian ini digunakan semen konduktif kharcoal yang sudah jadi. Kharcoal semen konduktif berfungsi untuk membantu meningkatkan konduktifitas tanah terutama pada daerah-daerah yang nilai tahanan tanahnya cukup tinggi, seperti daerah berpasir, bebatuan.

Kharcoal semen konduktif berbahan dasar karbon yang akan mengeras bila dicampur dengan air dan

Pengumpulan data berdasarkan hasil pengukuran yang dilakukan sebelum dan sesudah ada perlakuan dengan menggunakan semen konduktif. Analisis data dilakukan dengan membandingkan hasil pengukuran sebelum dan sesudah ada perlakuan sampai memperoleh tahanan pbumian sesuai dengan standar.

memiliki sifat keras permanen saat kering. Memiliki sifat non krosif, sekaligus melindungi *ground rod* yang ditanam dari keausan. Semen konduktif sangat efektif digunakan untuk emnurunkan nilai tahan tanah dalam pemasangan *grounding* petir. Kharcoal sangat efektif digunakan terutama pada daerah-daerah yang nilai tahanan tanahnya cukup tinggi seperti daerah berpasir, bebatuan, mengandung material oksida dan lain sebagainya. Tempat pengujian dipilih yaitu daerah yang tahanan jenis tanahnya tinggi, sesuai dengan informasi dari PLN.

Pengujian semen konduktif yaitu dengan memasang *grounding rod* pada daerah yang telah ditentukan, kemudian menuang semen konduktif ke dalam

lubang tempat *grounding rod* ditanam sepanjang 200 cm.

Pengukuran dilakukan dengan mengukur *grounding* menggunakan *earth tester* dan membandingkan hasil nilai

tahanan antara *grounding rod* tanpa semen konduktif dengan *grounding rod* menggunakan semen konduktif.

Hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Pengujian

No.	Lokasi	Tanpa Semen Konduktif	Menggunakan Semen Konduktif	Persentase
1.	NR 11 Trafo 401	33,6 Ohm	14,42 Ohm	42,91%
2.	NR 11 Trafo 301	53,6 Ohm	14,26 Ohm	26,60%
3.	NR 11 Trafo 204	26 Ohm	5,08 Ohm	19,54%

Manfaat yang dapat diperoleh dari penerapan semen konduktif pada ground rod antara lain:

1. Menurunkan nilai tahanan pembumian sehingga keandalan jaringan terkendali.
2. Menyelamatkan kWh yang hilang akibat terjadinya pemadaman karena gangguan penyulang.
3. Dapat digunakan untuk kondisi tanah yang kering sehingga nilai tahanan pembumian tetap sesuai standar PLN.
4. Menyelamatkan nilai SAIDI atau lamanya padam yang diakibatkan oleh gangguan temporer (sesaat) dan permanen.
5. Menyelamatkan nilai SAIFI atau jumlah gangguan temporer (sesaat) dan permanen.

Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari pembuatan semen konduktif ini adalah sebagai berikut:

1. Dengan adanya semen konduktif, nilai tahanan pembumian akan turun sebesar 19,54% - 42,91%
2. "SEKON" dapat menjadi alternatif untuk memperkecil nilai tahanan pembumian dengan biaya relatif rendah untuk tiap *grounding*.
3. Keandalan jaringan semakin meningkat dan nilai SAIDI dan SAIFI akan lebih baik.

DAFTAR PUSTAKA

- W.Keitz, Switzer. 1999. *Practical Guide to Electrical Grounding*. ERICO
- Hutauruk, T.S. 1991. *Pembumian Netral Sistem Tenaga dan Pembumian Peralatan*. Jakarta: Erlangga.
1982. IEEE Green Book: *Recommended Practice For Grounding of Industrial and Commercial Power Sistem ANSI*. New York: Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc.
- George, Frank, Tagg. 1964. *Earth Resistances*. Pitman Publishing Corp.
- Yanuarianto, Yudistiro. 2008. *Pemanfaatan Arang Kayu Sebagai Media Pembumian Elektroda Jenis Batang*. Malang: Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Brawijaya.
- PT. PLN (Persero). 2010. *Buku Pembumian Pada Konstruksi Jaringan Distribusi*.
- PT. PLN (Persero). 1978. *Pentanahan Jaringan Tegangan Rendah PLN dan Pentanahan Instalasi*. SPLN No.3: 1978.
- Kholis, Ikhwannul. 2013. *Sistem Pentanahan*, <http://ikkkholis27.wordpress.com/>
- Pabla, As & Hadi, Ir. Abdul. 1991. *Sistem Distribusi Daya Listrik*. Jakarta: Erlangga.