

Analisa Pengaruh Kelembaban Tanah Terhadap Tahanan Pentanahan Pada Gardu Induk PT.PLN (Persero) Medan Denai Dengan Metode Fall-Of-Potensial

Laras Sendi Annisa

¹Program Studi Teknik Elektro, ²Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Medan
Jl. Muchtar Basri No. 3, Glugur Darat II, Kec. Medan Timur, Kota Medan, Sumatera Utara

larassendiannisa0@gmail.com

Abstrak

Sistem pembumian sangat berperan penting untuk menjaga keselamatan manusia yang berada di area Gardu Induk maupun diluar area Gardu Induk dari arus abnormal. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui seberapa besar pengaruh kelembaban tanah terhadap tahanan pentanahan pada Gardu Induk dan untuk mengetahui pengaruh Tahanan Pentanahan dengan kondisi dua tanah yang berbeda . pemasangan elektroda harus melakukan pengecekan nilai tahanan terlebih dahulu pada kondisi tanah di Gardu Induk tersebut. Kondisi tanah disetiap Gardu Induk mempunyai nilai Tahanan pengetanahan yang berbeda. Nilai Tahanan yang baik harus mendekati 0 ohm atau di bawah 1ohm . Penelitian ini menggunakan metode tiga titik, dengan menancapkan elektroda batang kedalam tanah. Elektroda batang dapat menghasilkan nilai resistansi yang lebih rendah tergantung pada kedalaman elektroda ditancapkan, dan menggunakan sistem Mesh dan Grid. Pada penelitian ini dilakukan pengujian pada kondisi Tanah Basah dan Tanah Pasir Kerikil Kering. Perhitungan Tahanan Pentanahan ini menggunakan Earth Tester dan Perhitungan manual. Pada kondisi Tanah Basah didapatkan nilai Tahanan Pentanahannya 0,56 ohm. Pada kondisi Tanah Pasir Kerikil Kering dapatkan nilai Tahanan Pentanahannya 1,91 ohm, nilai tahanan pada tanah pasir kerikil kering lebih tinggi dibandingkan kondisi tanah basah. Pada kondisi tanah basah kedalaman yang di uji mulai dari 100-300 cm. Pada kondisi tanah pasir kerikil kering kedalaman diuji dari 100-500 cm.

Kata Kunci: *Pengaruh Kelembaban, Tanah Basah, Tanah Pasir Kerikil Kering.*

1. PENDAHULUAN

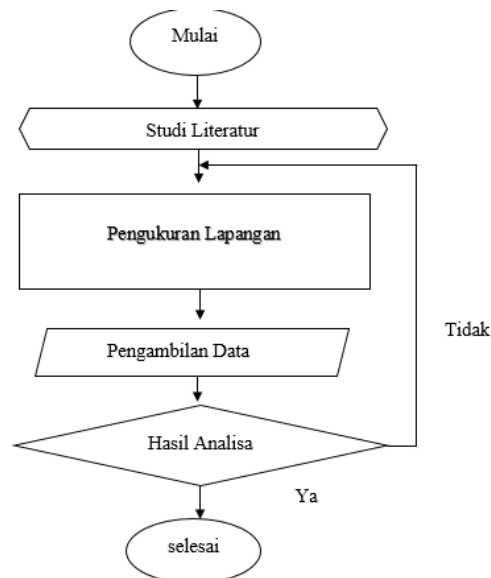
Pembumian atau disebut juga dengan Grounding System adalah penanaman elektroda langsung ke dalam tanah dengan menyalurkan arus lebih kebumi atau ground. Elektroda bumi adalah penghantar yang ditanam dalam bumi dan membuat kontak langsung dengan bumi, penghantar bumi yang tidak berisolasi yang ditanam dalam bumi dianggap sebagai bagian dari elektroda bumi.

Tujuan utama dari pembumian adalah untuk memperoleh impedansi yang kecil/rendah dari jalan balik arus hubung singkat ke tanah. Kecelakaan pada manusia timbul pada saat hubung singkat ketanah terjadi. Apabila ada arus hubung singkat itu dipaksakan untuk mengalir, impedansi tanah yang tinggi ini akan menimbulkan perbedaan potensial yang besar dan dapat menimbulkan besar listrik dan pemanasan yang cukup untuk menyalakan material yang mudah terbakar.

Untuk menjamin keselamatan manusia yang berada di area gardu induk apabila terjadi arus gangguan yang mengalir ketanah, maka nilai tahanan pentanahan perlu diperhatikan. Ketika arus lebih masuk ke bumi, maka timbul potensial tanah di area gardu induk. Jika semakin tinggi munculnya potensial tanah maka semakin besar munculnya tegangan berbahaya bagi orang serta peralatan yang ada di area Gardu Induk dan diluar Gardu Induk.

2. METODE PENELITIAN

Dalam penelitian ini menggunakan metode pengukuran langsung dilapangan dan selanjutnya dilakukan perhitungan menggunakan Earth Tester dan perhitungan manual. Fall-Of-Potential adalah merupakan teknik dasar yang secara luas digunakan untuk pengukuran tahanan pembumian. Fall-of-Potential digunakan untuk mengukur kemampuan pentanahan atau elektroda tanah individual untuk menghamburkan energi dari suatu tempat.



Gambar 3.1 Flowchart

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

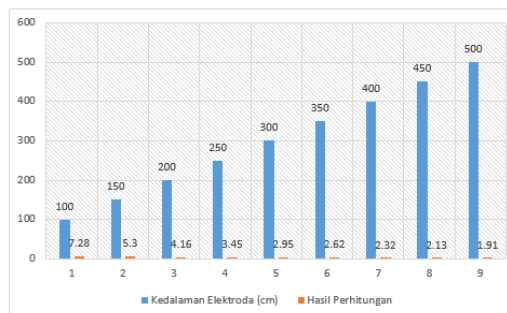
Pengukuran ini dilakukan dengan menggunakan 1 buah elektroda batang. Diameter elektroda masing-masing 1,5mm dan kedalaman pemasangan elektroda bervariasi mulai dari 100cm-500cm. jarak antar elektroda 5 m – 10 m.

a. Pengukuran Tahanan Pentanahan jenis tanah Pasir Kerikil Kering

Tabel 1. Hasil pengukuran kondisi tanah pasir kerikil kering

No	Kedalaman Elektroda Batang (cm)	Hasil Penghitungan (Ω)
1	100	7,28
2	150	5,3
3	200	4,16
4	250	3,45
5	300	2,95
6	350	2,62
7	400	2,32
8	450	2,13
9	500	1,91

Dari hasil pengukuran pada kondisi tanah pasir kerikil kering pada kedalaman 100 cm nilai tahanan



Gambar 4.1. Grafik hasil pengukuran nilai tahanan pentanahan tanah pasir kerikil kering

b. Pengukuran tahanan pentanahan tanah Basah

Tabel 2. Hasil Pengukuran kondisi tanah Basah

No	Kedalaman Elektroda batang (cm)	Nilai perhitungan (Ω)
1	100	1,41
2	150	1,04
3	200	0,79
4	250	0,66
5	300	0,56

Gambar 4.2. Grafik hasil pengukuran nilai tahanan pentanahan tanah basah

Dari hasil pengukuran pada kondisi tanah pasir kerikil kering, kedalaman 100cm mendapatkan nilai tahanan 1,41 Ω , dan pada kedalaman 300cm diperoleh nilai tahanan 0,56 Ω

5. KESIMPULAN

Berdasarkan nilai perhitungan kondisi tanah :

1. Pengaruh kelembaban terhadap nilai pentanahan mempengaruhi nilai tahanan pentanahan pada Gardu Induk. Pada kondisi tanah kering nilai tahanan pentanahan lebih tinggi dibandingkan dengan kondisi tanah basah.
2. Dari segi perhitungan Nilai tahanan pentanahan pada kondisi tanah yang kering dengan nilai tahanan tanah $1,91 \Omega$.
3. Dari segi perhitungan Nilai tahanan pentanahan pada kondisi tanah yang basah dengan nilai tahanan pentanahan $0,56 \Omega$
4. Total selisih nilai tahanan tanah dengan kondisi basah dan pasir dan kerikil kering sebesar $1,35\% = 0,0135 \Omega$

REFERENSI

- Azmi, S., Gapy, M., Ali, M., Ibrahim, M., & Nasution, E. S. (2023). Perbaikan Tegangan dengan Menggunakan Kapasitor Bank 25 MVAR pada Gardu Induk Banda Aceh. *Journal of Engineering and Science*, 2(1), 1-12.
- Evalina, N., Pasaribu, F. I., & Ivana, R. D. (2021, August). Implementasi Pembangkit Listrik Tenaga Surya Kapasitas 200 Wp Dengan Sistem Solar Charger Pada Beban Kipas Angin. In *Seminar Nasional Teknik (SEMNASTEK) UISU* (Vol. 4, No. 1, pp. 62-65).
- Harahap, P., Adam, M., & Balisranislam, B. (2021). Implementasi Trainer Kit Pembangkit Listrik Tenaga Surya sebagai Pengembangan Media Pembelajaran Instalasi Listrik. *ABDI SABHA (Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat)*, 2(2), 198-205.
- Harahap, P., Adam, M., & Balisranislam, B. (2021). Implementasi Trainer Kit Pembangkit Listrik Tenaga Surya sebagai Pengembangan Media Pembelajaran Instalasi Listrik. *ABDI SABHA (Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat)*, 2(2), 198-205
- Harahap, P., Balisranislam, B., & Oktrialdi, B. (2021, October). Analisis Penghematan Energi Pada Pelanggan Listrik 1300 Watt Dalam Menunjang Kestabilan Energi Nasional Di Tengah Pandemi Covid-19. In *Prosiding Seminar Nasional Kewirausahaan* (Vol. 2, No. 1, pp. 33-46).
- Harahap, P., Balisranislam, B., & Oktrialdi, B. (2021, October). Analisis Penghematan Energi Pada Pelanggan Listrik 1300 Watt Dalam Menunjang Kestabilan Energi Nasional Di Tengah Pandemi Covid-19. In *Prosiding Seminar Nasional Kewirausahaan* (Vol. 2, No. 1, pp. 33-46).
- Harahap, P., Evalina, N., Pasaribu, F. I., Rimbawati, R., Oktrialdi, B., Rahmatullah, R., & Siregar, M. A. (2023). Implementation of 3000-watt inverter as a source of electrical energy in solar power plants. *Jurnal Polimesin*, 21(4), 403-407.
- Harahap, P., Handoko, R., Oktrialdi, B., & Siregar, R. F. (2023, April). Analisa Perbandingan PLTS Monocrystalline Dan Polycrystalline Terhadap Serapan Cahaya Matahari Menggunakan Kaca Film. In *Prosiding Seminar Nasional Teknik Elektro UIN Sunan Gunung Djati Bandung* (pp. 159-167).
- Muharnif, M., Umuani, K., & Nasution, F. A. (2022). Analisis Termoelektrik Generator (TEG) Sebagai Pembangkit Listrik Bersekala Kecil Terhadap Perbedaan Temperatur. *Jurnal Rekayasa Material, Manufaktur dan Energi*, 5(1), 26-32.
- Nasution, E. S. (2022). Sistem Analisis Desain Pembangkit Listrik Tenaga Surya Kapasitas 50 WP. *Journal of Engineering and Science*, 1(1), 1-8.
- Rimbawati, R., Hutasuht, A. A., & Muharnif, M. (2019). Peningkatan Kapasitas Daya Listrik Pada Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro Bintang Asih Guna Memenuhi Kebutuhan Penerangan. *JURNAL PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT*, 24(4), 909-917.
- Umurani, K. U. K., & Muharnif, M. (2019). Pengaruh Diameter Lubang Pembangkit Vorteks Winglet Melengkung Terhadap Unjuk Kerja Apk Tipe Kompak Studi Eksperimental. *Jurnal Rekayasa Material, Manufaktur dan Energi*, 2(1), 84-93.