

Evaluasi Sistem Grounding di Gedung Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang

Ta'ali¹, Hambali², Ali Basrah Pulungan³, Chisca Desy Piliya Reza⁴

¹²³⁴Universitas Negeri Padang

Jl.Prof Dr. Hamka Air Tawar, Padang Indonesia

taalimt@gmail.com¹, hambali.rsyd@gmail.com², alibp@ft.unp.ac.id³, chiskadesy99@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui nilai tahanan pentanahan yang ada di Gedung Fakultas Bahasa dan Seni Universitas Negeri Padang. Nilai resistansi yang terukur berpengaruh pada kualitas sistem pentanahan. Pengukuran yang dilakukan pada penelitian ini menggunakan alat ukur Earth Tester dengan jenis penelitian kuantitatif dengan metode tiga titik. Dari pengukuran ini nilai yang didapat di Gedung Fakultas Bahasa dan Seni tepatnya di Gedung Teater/Dekanat Universitas Negeri Padang yaitu rata-rata 8,86 Ω . Dan dibandingkan dengan nilai hasil analisis yang mencapai 0,91 Ω . Dari kedua nilai yang didapatkan memiliki selisih rata-rata 7 % dari nilai terukur, yang mana nilai terendah atau <1 Ω didapatkan pada kedalaman mencapai 30 m dan menggunakan tahanan jenis tanah rawa.

Keyword: evaluasi, sistem pentanahan, FBS UNP

Abstract

This study aims to determine the value of grounding resistance in the Faculty of Language and Arts, Padang State University. The measured resistance value affects the quality of the grounding system. Measurements carried out in this study used an Earth Tester measuring instrument with a quantitative research type with the three-point method. From this measurement, the value obtained in the Language and Arts Faculty Building, precisely in the Theater/Dean Building, Padang State University, is an average of 8.86 Ω . And compared with the value of the results of the analysis which reached 0.91 Ω . From the two values obtained, there is an average difference of 7% from the measured value, where the lowest value or <1 Ω is obtained at a depth of up to 30 m and uses swamp soil type resistance.

Keywords: evaluation, grounding system, FBS UNP

I. PENDAHULUAN

Pentanahan (*grounding*) adalah sistem proteksi yang sangat penting dalam instalasi listrik, karena berfungsi membuang arus berlebih ke dalam tanah, sehingga dapat mengamankan manusia dan peralatan sistem tenaga listrik. Sistem pentanahan diharapkan memiliki nilai tahanan tanah yang sekecil mungkin, karena dengan hambatan yang kecil dapat mengalirkan arus berlebih langsung ke tanah. Faktor yang mempengaruhi besar atau kecilnya tahanan pentanahan di suatu tempat adalah tahanan dari elektroda pentanahan, tahanan elektroda pentanahan dengan kontak tanah disekelilingnya dan tahanan jenis tanah[1]

Pada sebuah bangunan atau gedung agar terhindar dari gangguan atau bahaya sambaran petir ketika curah hujan yang cukup tinggi dibutuhkan nilai tahanan pentanahan < 5 Ω , sedangkan untuk pentanahan alat elektronik maka dibutuhkan nilai tahanan pentanahan < 3 Ω tetapi untuk perangkat komputer membutuhkan nilai tahanan pentanahan < 1 Ω . [2] Pada penelitian kali ini kualitas dari sistem pentanahan dilihat dari resistansi yang terukur. Nilai resistansi yang bagus adalah 0 s/d 5 ohm. [3][4]. Sistem pembumian adalah sistem hubungan penghantar yang menghubungkan badan peralatan dan instalasi listrik dengan bumi sehingga dapat

mengamankan manusia, peralatan atau instalasi listrik dari bahaya sengatan listrik ataupun arus dan tegangan lebih. Semakin kecil nilai resistansi pembumian semakin bagus.[5]

Adapun persyaratan umum instalasi listrik (PUIL 2011), diharapkan dapat mendukung terciptanya mutu pemasangan instalasi yang baik. Batasan nilai tahanan pentanahan rumah tinggal yang diperbolehkan maksimal 5 Ohm untuk instalasi listrik rumah dan 2 Ohm untuk instalasi petir. Bila tahanan terukur masih tinggi, maka panjang batang pentanahan harus ditanam lebih dalam lagi, pada PUIL 2011 dijelaskan pula, jika daerah yang mempunyai jenis tanah yang nilai tahanan nya tinggi, tahanan pentanahannya boleh mencapai maksimal 10 Ohm.[6] [7]

Ada beberapa faktor yang dapat mempengaruhi tahanan jenis tanah antara lain: Pengaruh temperatur, pengaruh gradien tegangan, pengaruh besarnya arus, pengaruh kandungan air dan pengaruh kandungan bahan kimia. Kadangkala pada penanaman elektroda memungkinkan kelembaban dan temperatur bervariasi. Elektroda batang ialah elektroda dari pita atau besi baja profil yang dipasang tegak lurus (vertikal) ke dalam tanah. Umumnya digunakan batang tembaga dengan diameter 5/8 inc sampai 3/4 inc, panjang 4m. Atau pipa galvanis dengan diameter 1 inc sampai 2 inc, panjang 6m (PUIL, 2011 : 80). [6][8]

Karakteristik tanah yang akan diukur juga memiliki tingkat keasaman yang berbeda-beda. Di Indonesia karakteristik tanahnya ada yang berupa tanah berbatu, tanah berair, tanah kering, tanah pasir dan tanah rawa.[9][10] semakin kecil nilai tahanan pentanahan nya maka semakin baik sistem pembumiannya.[11] [12] *Grounding* atau penangkal petir adalah salah satu bagian dari sistem proteksi yang harus ada dalam instalasi gedung bertingkat[13].

Penelitian ini dilakukan di Gedung Fakultas Bahasa dan Seni Universitas Negeri Padang, dengan jenis tanah liat berkerikil. Selain itu mengingat umur dari gedung yang diukur tersebut sudah berumur puluhan tahun. Menurut informasi yang diperoleh penulis dari Univ Pelaksanaan Teknis Pengembangan Teknologi Informasi dan Komunikasi (UPT-PTIK UNP). Di puskom UNP kira-kira tahun 1997 dimana sebagian besar komputer disana kehilangan data-data penting, penyebab kerugian itu menurut sumber yang didapat karena pentanahan yang tidak baik, setelah diperbaiki sampai saat sekarang ini Puskom tidak mengalami masalah lagi.[14][15]

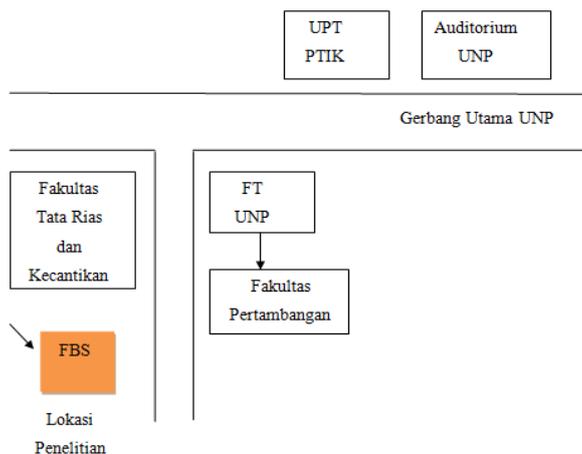
Dari permasalahan yang telah dipaparkan diatas maka penelitian ini dilakukan untuk mengetahui kelayakan grounding yang ada di sebuah gedung tersebut khususnya di Gedung Fakultas Bahasa dan Seni yaitu pada Gedung Dekanat/Teater sehingga perlunya pengecekan grounding yang ada di gedung tersebut.

II. METODE

Jenis penelitian ini adalah penelitian kuantitatif. Penelitian ini dilakukan pada bulan april 2020. Penelitian ini dilakukan di Gedung Teater/Dekanat Fakultas Bahasa dan Seni Universitas Negeri Padang. Untuk melihat Denah dan Lokasi Penelitian dapat dilihat pada Gambar.1 dan Gambar.2 dibawah ini.



Gambar 1. Lokasi Pengukuran Grounding



Gambar 2. Denah Pengukuran Grounding

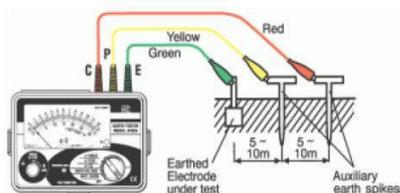
Tabel 1. Alat dan Bahan

No	Alat	Jumlah	Unit
1	Earth Tester Hioki FT6031	1	Unit
2	Elektroda bantu	2	Unit
3	Kabel pengukuran (merah)	10	Meter
4	Kabel pengukuran (kuning)	10	Meter
5	Kabel pengukuran (hitam)	10	Meter
6	Palu /Martil	1	Unit
7	Meteran	1	Unit
8	Tang Buaya	1	Unit
9	Obeng + -	1	Unit

Untuk mendapatkan data hasil pengukuran dilakukan langkah-langkah dengan menggunakan Metode tiga titik sebagai berikut :

1. Mempersiapkan peralatan dan bahan.
2. Mengecek tegangan baterai dengan menghidupkan Digital Earth Tester Hioki FT6031.
3. Periksa kondisi kabel grounding BC yang akan diukur. Bila kotor bersihkan dahulu permukaan kabel tersebut dengan lap bersih / kertas amplas, agar jepitan kabel probe dapat menyentuh langsung bagian permukaan tembaga yang sudah bersih dan untuk mencegah terjadinya kesalahan pembacaan pada alat ukur.

4. Earth Tester mempunyai tiga kabel diantaranya adalah kebel merah, kuning dan hijau.
5. Menentukan jarak antar elektroda bantu minimal 5 meter dan maksimal 10 meter.



Gambar 3. Cara Memasang Elektroda Bantu

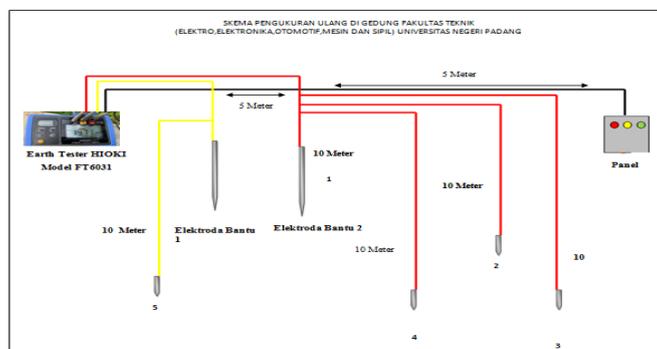
6. Hubungkan juga kabel hitam ke grounding yang Sudah terpasang.
7. Lakukan pengukuran grounding (tahanan pembumian) dengan menekan Selector Switch alat ukur pada posisi 4 ohm tergantung dari kondisi tanah pada area setempat yang akan diukur.
8. Kemudian tekan tombol “ MEASURE ” pada Earth Tester untuk mengetahui resistansi grounding .pada displai alat ukur akan muncul nilai tahanan pembumian
9. Mencatat nilai tahanan yang muncul pada layar Earth Tester
10. Selesai, nilai resistansi grounding sudah diketahui

Tabel 2. Nilai Tahanan Jenis Tanah

No	Jenis Tanah	Tahanan Jenis Tanah(Ω m)
1	Tanah rawa	10-40
2	Tanah liat dan tanah lading	100
3	Pasir basah	200
4	Kerikil basah	500
5	Pasir/kerikil kering	1000
6	Tanah berbatu	3000

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Data yang diambil adalah untuk melihat nilai tahanan pentanahan yang ada di Gedung Fakultas Bahasa dan Seni yaitu pada gedung teater/dekanat. Skema pengukuran ini dapat dilihat pada Gambar 4. Berikut ini :



Gambar 4. Skema Pengukuran Ulang di Gedung Fakultas Bahasa dan Seni UNP

Pada Gambar di atas merupakan salah satu skema pengukuran uang sistem grounding yang telah dilakukan oleh penulis di Gedung Fakultas Bahasa dan Seni yaitu gedung teater/dekanat, pada panel di beri jarak 5 Meter, dan dari elektroda bantu 1 ke elektro bantu 2 diberi jarak 10 Meter, begitu pun seterusnya, titik elektroda bantu 2 di ubah-ubah sebanyak 4 kali dengan jarak masing-masing 10 Meter, dan pada titik ke 5 elektroda bantu 1 yang diubah dengan jarak 10 Meter, dengan jenis tanah rawa yaitu 20 Ω dengan Kedalaman yang bervariasi.

Untuk memperoleh analisa perbandingan nya dilakukan dengan melakukan persamaan 1 sebagai berikut:

$$R = \frac{\rho}{2\pi L} \left(1n \frac{4L}{\alpha} - 1 \right) \dots \dots \dots (1)$$

Keterangan :

R = Tahanan pentanahan untuk batang

Tunggal (ohm)

ρ = Tahanan Jenis Tanah (ohm-meter)

L = Panjang Elektroda (meter)

α = Diameter Elektroda (meter)

Tabel 3. Hasil Perhitungan Tahanan Pentanahan

N Kedalaman 0 an (L)	Hasil Penguk uran	Hasil Perhitun gan	Seli sih
1 2	8,87 Ω	9,4	1,5 %
2 9,5	8,89 Ω	2,5	6,5 %
3 17	8,86 Ω	1,5	7,3 %
4 28	8,96 Ω	0,97	7,9 %
5 30	8,91 Ω	0,91	8 %

IV. PENUTUP

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat ditarik beberapa kesimpulan :

1. Semakin kecil kedalaman elektroda maka semakin kecil juga nilai yang akan didapatkan
2. setelah melakukan pengukuran nilai pentanahan yang didapatkan di Gedung Fakultas Bahasa dan Seni yaitu pada gedung Teater/Dekanat masih cukup tinggi
3. dari hasil pengukuran yang didapat dan hasil perhitungan dengan kedalaman elektroda yaitu mempunyai selisih yang cukup jauh dengan hasil persentase rata-rata

Referensi

- [1] S. I. Astuti, S. P. Arso, and P. A. Wigati, "濟無No Title No Title No Title," *Anal. Standar Pelayanan Minimal Pada Instal. Rawat Jalan di RSUD Kota Semarang*, vol. 3, pp. 103–111, 2015.
- [2] J. Jamaaluddin and S. Sumarno, "Perencanaan Sistem Pentanahan Tenaga Listrik Terintegrasi Pada Bangunan," *JEEE-U (Journal Electr. Electron. Eng.*, vol. 1, no. 1, pp. 29–33, 2017, doi: 10.21070/jeee-u.v1i1.375.
- [3] Hermansyah, "Evaluasi Keandalan Sistem Grounding Pada Instalasi," *J. Ilm. d'Computare Vol. 9 Ed. Juli 2019 Eval.*, vol. 9, p. 5, 2019.
- [4] F. I. Putra and A. B. Pulungan, "Alat Pengering Biji Pinang Berbasis Arduino," *J. Tek. Elektro dan Vokasional*, vol. 6, no. 1, pp. 89–97, 2020.
- [5] K. rudi A. Setyawan, I. G. N. Janardana, and N. P. S. Utama, "Analisis Sistem Pembumian untuk Mengamankan Instalasi Listrik di Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Udayana Jimbaran Bali," *Maj. Ilm. Teknol. Elektro*, vol. 17, no. 2, p. 191, 2018, doi: 10.24843/mite.2018.v17i02.p05.
- [6] F. H. Fadlyllah, "Sni puil," 2011.
- [7] T. Taali, A. Mawardi, and D. T. P. Yanto, "Pelatihan PLC dan Elektropneumatik untuk Meningkatkan Kompetensi Profesional Guru SMK Bidang Ketenagalistrkan ;," *JTEV (Jurnal Tek. Elektro dan Vokasional)*, vol. 5, no. 2, pp. 88–95, 2019, [Online]. Available: <http://ejournal.unp.ac.id/index.php/jtev/article/view/106722>.
- [8] Yuliana and Hambali, "Pengembangan Job Sheet Praktikum sebagai Media Pembelajaran pada Mata Pelajaran Instalasi Motor Listrik," *J. Tek. Elektro Dan Vokasional*, vol. 06, no. 01, pp. 120–126, 2020.
- [9] J. Arifin, "Pengukuran Nilai Grounding Terbaik Pada Kondisi Tanah Berbeda," *J. ELTIKOM*, vol. 5, no. 1, pp. 40–47, 2021, doi: 10.31961/eltikom.v5i1.251.
- [10] H. J. Ada and Hambali, "Analisis Keselamatan dan

Presentase Hasil Pengukuran



Gambar 5. Grafik Presentase Pengukuran

dari hasil pengukuran dan perhitungan yang telah dilakukan diatas dapat dibandingkan bahwa nilai yang telah didapat setelah pengukuran dengan nilai yang telah dihitung dengan persamaan 1 yaitu dengan memvariasikan kedalaman dengan $\rho = 20$ ohm dengan selisih yang cukup jauh berbeda, yang mana nilai R setelah dianalisis yaitu bisa mencapai selisih 8 % perbandingan antara hasil pengukuran dengan hasil analisis yang didapatkan dengan kedalaman mencapai 30 m, yang mana nilai tersebut sudah cukup baik untuk sistem grounding jaringan komputer.

- Kesehatan Kerja dengan Metode Hazard and Operability Laboratorium di Jurusan Teknik Elektro FT-UNP yaitu Laboratorium Factory Automation," *J. Tek. Elektro dan Vokasional*, vol. 06, no. 02, pp. 327–336, 2020.
- [11] N. Nurdiana and A. Nurdin, "Pengaruh Kedalaman Terhadap Tahanan Pentanahan Di Area Rusunawa Kampus Universitas Pgrri Palembang," *J. Ampere*, vol. 4, no. 2, p. 327, 2020, doi: 10.31851/ampere.v4i2.3453.
- [12] C. In and N. Salareh, "(1)* , 2) , 3) , 4)," vol. 4, no. 1, 2020.
- [13] L. Aditya, "Jurnal Ilmiah Elektrokrisna Vol. 6 No.1 Oktober 2017," vol. 6, no. 1, pp. 33–41, 2017.
- [14] Krismadinata, Aprilwan, and A. B. Pulungan, "Rancang Bangun Sistem Monitoring Simulator Modul Surya," *Pros. - Semin. Nas. Tek. Elektro UIN Sunan Gunung Djati Bandung*, no. Seminar Nasional Teknik Elektro UIN Sunan Gunung Djati Bandung (SENTER 2018), pp. 192–201, 2018, [Online]. Available: <https://senter.ee.uinsgd.ac.id/repositori/index.php/prosiding/article/view/senter2018p22>.
- [15] J. Jurnal, T. Elektro, D. A. N. Vokasional, and M. Zulfadhly, "Penerapan Media Electronic Workbench Simulator Pada Mata Pelajaran Dasar Listrik Elektronika di SMK N 5 Padang," vol. 06, no. 02, pp. 352–360, 2020.

Biodata Penulis

Dr. Ta'ali, M.T. Lahir di Pekalongan, 16 Oktober 1963. Menyelesaikan studi S1 di IKIP Padang tahun 1989, Pendidikan S2 di Institut Tekneologi Bandung tahun 1999. Pendidikan S3 di Universitas Negeri Yogyakarta tahun 2017. Staf pengajar pada jurusan teknik elektro FT UNP sejak tahun 1990 sampai sekarang.

Chisca Desy Piliya Reza. lahir di Rantau Bingin, 9 desember 1999. Menyelesaikan Sarjana Sains Terapan di Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.

Ir. Ali Basrah Pulungan, S.T., M.T . Lahir di Hutanaingkan, 12 Desember 1974. Menyelesaikan S1 Jurusan Teknik Elektro Universitas Sumatera Utara (USU). Pendidikan S2 Bidang Teknik Tenaga Listrik di Universitas Gajah Madah (UGM) Tahun 20007. Sekarang menjafdi staf pengajar di jurusan Teknik Elektro Universitas Negeri Padang .

Drs.Hambali, M.Kes . Lahir di Bukittinggi, 8 Mei 1962. Menyelesaikan S1 Pendidikan Teknik Elektro FPTK IKIP Padang TAHUN 1987. Kemudian mendapatkan gelar Magister Kesehatan yang diperoleh di UGM Yogyakarta tahun 2005. Sejak 1987 sampai sekarang menjadi staf pengajar tetap di jurusan Teknik elektro FT-UNP.