

## **Pemasangan Sistem Penumaian pada Instalasi Listrik Balai RW 03 Beji Timur**

### **Installation of Grounding System in Electrical Installation of Balai RW 03 Beji Timur**

Muchlishah<sup>1</sup>, Syuhada Al Farhan<sup>2</sup>, Dezetty Monika<sup>3</sup>, Nuha Nadhiroh<sup>4</sup>

<sup>1,2,3</sup>Program Studi Teknik Listrik, Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Jakarta

<sup>4</sup>Program Studi Teknik Otomasi Listrik Industri, Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Jakarta,  
Jl. Prof. Dr. GA Siwabessy, Kampus Baru UI Depok 16425

[muchlishah@elektro.pnj.ac.id](mailto:muchlishah@elektro.pnj.ac.id)

#### **ABSTRAK**

**Abstrak.** Sistem pentanahan pada instalasi listrik sangat penting untuk memastikan keamanan pengguna dan mencegah kerusakan peralatan akibat lonjakan arus atau tegangan lebih. Di Balai RW 03 Beji Timur, variasi sifat tanah menyebabkan resistensi tanah yang tinggi sehingga menyebabkan sistem pentanahan tidak berfungsi secara optimal dan berpotensi tidak memenuhi standar keamanan. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas instalasi sistem pentanahan di Balai RW 03 Beji Timur, Depok, Jawa Barat. Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif deskriptif, dengan mengumpulkan data melalui pengamatan langsung dan pengukuran tahanan tanah menggunakan alat pengukur arde. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kedalaman penanaman elektroda berpengaruh secara signifikan terhadap tahanan pentanahan. Pada kedalaman 5 meter, resistensi masih tinggi dan tidak memenuhi standar PUIL 2011 yaitu  $\leq 5 \text{ }^{\circ}\text{C}$ . Dengan menghubungkan dua elektroda secara paralel, nilai resistensi berhasil diturunkan ke kisaran 2,44 - 2,82  $^{\circ}\text{C}$ , sehingga memenuhi standar keamanan. Dengan demikian, sistem pentanahan elektroda terhubung paralel pada kedalaman 5 meter memberikan perlindungan yang lebih baik untuk instalasi listrik di Balai RW 03 Beji Timur.

**Kata kunci:** Sistem Penumaian, Instalasi Listrik, Resistansi Tanah, PUIL 2011, Hubung Paralel

#### **ABSTRACT**

**Abstract.** The grounding system in electrical installations is crucial for ensuring user safety and preventing equipment damage due to current surges or overvoltage. At Balai RW 03 Beji Timur, variations in soil properties lead to high soil resistance, causing the grounding system to function suboptimally and potentially fail to meet safety standards. This study aims to evaluate the effectiveness of the grounding system installation at Balai RW 03 Beji Timur, Depok, West Java. The research uses a descriptive quantitative method, collecting data through direct observation and soil resistance measurement using an earth tester. The findings show that electrode planting depth significantly affects grounding resistance. At a depth of 5 meters, the resistance remained high and did not meet the PUIL 2011 standard of  $\leq 5 \text{ }^{\circ}\text{C}$ . By connecting two electrodes in parallel, the resistance value was successfully reduced to a range of 2.44 - 2.82  $^{\circ}\text{C}$ , meeting safety standards. Thus, a parallel-connected electrode grounding system at a depth of 5 meters provides better protection for the electrical installation at Balai RW 03 Beji Timur.

**Keywords:** Grounding System, Electrical Installation, Soil Resistance, PUIL 2011, Parallel Connection

### **1. PENDAHULUAN**

Instalasi listrik yang aman merupakan aspek krusial dalam upaya menjaga keselamatan baik bagi penggunaannya maupun peralatan yang digunakan. Salah satu komponen penting dalam instalasi listrik adalah sistem pembumian. Sistem pembumian berfungsi untuk mengalirkan arus gangguan atau kebocoran listrik ke tanah sehingga menghindarkan risiko bahaya kejutan listrik dan mencegah kerusakan peralatan akibat kenaikan tegangan yang tidak diinginkan. Kualitas dari sistem pembumian sangat bergantung pada nilai resistansi tanah yang dihasilkan. Menurut Pedoman Umum Instalasi Listrik (PUIL) 2011, nilai tahanan pembumian harus  $\leq 5 \Omega$  agar dapat dikategorikan sebagai aman untuk instalasi listrik.

Namun, dalam kenyataannya, mencapai nilai resistansi tanah yang rendah bukanlah hal yang mudah, terutama di daerah dengan karakteristik tanah yang kurang ideal. Salah satu faktor yang mempengaruhi nilai tahanan pembumian adalah kedalaman dan konfigurasi elektroda pembumian. Di daerah seperti Balai RW 03 Beji Timur, Depok, Jawa Barat, tantangan ini semakin diperburuk oleh variasi sifat tanah yang menyebabkan resistansi tanah yang tinggi. Hal ini membuat sistem pembumian tidak dapat berfungsi secara optimal dan berisiko tidak memenuhi standar keselamatan yang berlaku.

Keamanan dan keandalan wajib dibutuhkan dalam melakukan rancang bangun instalasi sistem tenaga listrik pada suatu bangunan guna melindungi dan mengurangi dampak kerusakan peralatan [1]. Pemasangan sistem pembumian pada instalasi listrik adalah langkah krusial dalam memastikan keselamatan dan keandalan suatu instalasi listrik. Sistem pembumian berperan penting dalam mengalirkan arus listrik yang tidak diinginkan, seperti arus bocor atau sambaran petir, ke tanah sehingga mencegah terjadinya kerusakan pada peralatan listrik dan mengurangi risiko cedera pada manusia.

Di Balai RW 03 Beji Timur memiliki 2 gedung utama yaitu gedung pendopo dan bangunan ruang yang terdiri dari ruangan kantor RW, ruang posyandu, dapur. Pada pendopo memiliki alat elektronik yang setiap hari digunakan untuk aktivitas, kebutuhan akan sistem pembumian yang handal sangat dibutuhkan seiring dengan penggunaan listrik untuk berbagai kegiatan masyarakat. Tanpa sistem pembumian yang memadai, risiko gangguan listrik seperti korsleting, lonjakan tegangan, atau bahkan kebakaran menjadi lebih tinggi. Oleh karena itu, pemasangan sistem pembumian yang baik dan benar tidak hanya melindungi peralatan listrik dari kerusakan, tetapi juga menjaga keselamatan bagi para pengguna dan warga di sekitarnya [2][3].

Pemasangan sistem pembumian yang benar tidak hanya memberikan perlindungan kepada peralatan listrik, tetapi juga memastikan bahwa setiap instalasi listrik memenuhi standar keselamatan yang ditetapkan. Sistem pembumian yang efektif akan mengalirkan arus bocor atau arus lebih secara langsung ke tanah, sehingga mencegah terjadinya tegangan tinggi yang dapat membahayakan. Selain itu, keberadaan sistem pembumian juga penting dalam mengurangi dampak dari sambaran petir, yang bisa merusak peralatan listrik dan membahayakan nyawa manusia [4].

Sistem kelistrikan termasuk didalamnya sistem pembumian (grounding) perlu diperhatikan dalam kehandalan beroperasinya sistem kelistrikan dan keamanan. Sistem pembumian adalah sistem keamanan terhadap peralatan-peralatan yang menggunakan listrik sebagai sumber tenaga dari lonjakan listrik.

Dalam konteks Balai RW 03 Beji Timur, pemasangan sistem pembumian tidak hanya sekedar memenuhi persyaratan teknis, tetapi juga memiliki dimensi sosial yang penting. Sebagai fasilitas umum yang digunakan oleh berbagai lapisan masyarakat, keamanan dan kenyamanan menjadi prioritas utama. Dengan sistem pembumian yang handal, Balai RW 03 Beji Timur dapat berfungsi dengan optimal tanpa khawatir terhadap risiko-risiko listrik yang mungkin muncul.

Penelitian ini bertujuan untuk menggali lebih dalam mengenai proses pemasangan sistem pembumian pada instalasi listrik di Balai RW 03 Beji Timur. Kajian ini akan meliputi perencanaan, implementasi, serta evaluasi efektivitas sistem yang telah dipasang. Selain itu, penelitian ini juga akan mengidentifikasi faktor-faktor kritis yang mempengaruhi kinerja sistem pembumian, serta memberikan rekomendasi untuk peningkatan lebih lanjut agar keamanan dan keandalan instalasi listrik di Balai RW 03 Beji Timur dapat terjamin dengan baik.

Pemasangan sistem pembumian untuk instalasi listrik diatur oleh berbagai standar dan peraturan untuk memastikan keselamatan dan keandalan sistem kelistrikan. Berikut adalah beberapa standar dan undang-undang yang berlaku:

1. Standar Nasional Indonesia (SNI); SNI 03-70152004, Standar yang mengatur tentang instalasi listrik di bangunan gedung, termasuk persyaratan pembumian.
2. SNI 22-7026-2003, Metode pengukuran resistansi pembumian
3. Peraturan Umum Instalasi Listrik (PUIL); PUIL 2011, Bab 5 mencakup persyaratan teknis untuk sistem pembumian
4. Undang-Undang Ketenagalistrikan; Undang-undang No. 30 Tahun 2009 tentang ketenagalistrikan yang mengatur segala aspek keselamatan instalasi listrik [5].

### **2. METODE PENELITIAN**

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kuantitatif yang berfokus pada pengumpulan, analisis, dan data berdasarkan fakta-fakta temuan yang diperoleh selama proses pemasangan sistem pembumian pada instalasi listrik di Balai RW 03 Beji Timur. Metode ini dipilih karena sesuai untuk mengevaluasi dan menggambarkan kondisi aktual pada lokasi yang berguna untuk memudahkan perancangan sistem pembumian yang dipasang, dengan tujuan untuk mengidentifikasi seberapa efektif sistem tersebut dalam memastikan keamanan dan keandalan instalasi listrik.

Dalam penelitian ini, data primer dikumpulkan melalui observasi langsung dan pengukuran resistansi tanah serta resistansi pembumian menggunakan alat ukur yaitu Earth Tester. Fakta-fakta yang diperoleh dari pengukuran ini akan memberikan gambaran nyata tentang kondisi tanah dan kualitas sistem pembumian yang dipasang.

Selain itu, data sekunder berupa dokumentasi dari standar yang berlaku pada PUIL akan digunakan untuk membandingkan hasil temuan di lapangan dengan persyaratan teknis yang telah ditetapkan. Analisis ini bertujuan untuk memastikan bahwa sistem pembumian telah memenuhi standar keselamatan yang diperlukan dan dapat berfungsi dengan efektif.

Melalui pendekatan yang berbasis pada fakta-fakta temuan ini, penelitian berusaha untuk memberikan gambaran yang akurat tentang efektivitas pemasangan sistem pembumian di Balai RW 03 Beji Timur. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan rekomendasi yang berharga untuk perbaikan atau peningkatan kualitas sistem pembumian di masa mendatang, serta memberikan panduan bagi instalasi serupa di lokasi lain.

Penentuan jarak pemasangan elektroda dalam sistem pembumian biasanya bergantung pada konfigurasi sistem pembumian yang digunakan. Namun, untuk menentukan jarak minimum antar elektroda agar tidak saling mempengaruhi satu sama lain, rumus umum yang sering digunakan adalah:

$$d \geq 2L \quad (1)$$

Keterangan :

d = Jarak minimum antar elektroda (dalam meter)

L= Panjang elektroda yang ditanam (dalam meter)

Rumus ini memastikan bahwa zona pengaruh dari masing-masing elektroda tidak saling bertumpang tindih, yang dapat meningkatkan nilai tahanan pembumian total. Rumus ini didasarkan pada prinsip bahwa setiap elektroda menciptakan zona pengaruh di sekitarnya, dan jarak yang memadai diperlukan untuk mencegah zona pengaruh dari bertumpang tindih, yang dapat meningkatkan nilai tahanan tanah secara keseluruhan.

Demikian, dalam hal ini, variasi sering muncul dalam topik yang berkaitan dengan standar ini, seperti kedalaman pengaplikasian pin atau elektroda Grounding, yang mencegah nilai resistansi Grounding mencapai nilai 5 yang disyaratkan seperti yang ditentukan dalam PUIL [6].

Beberapa acuan standar dari beberapa sumber yang menyatakan mendukung persamaan 1 adalah sebagai berikut:

1. Standar PUIL (Persyaratan Umum Instalasi Listrik): Di Indonesia, PUIL mengatur persyaratan dasar dalam instalasi listrik, termasuk sistem pembumian. PUIL menyarankan jarak yang memadai antar elektroda untuk mencapai kinerja yang optimal dalam sistem pembumian.
2. IEEE Std 80: IEEE Guide for Safety in AC Substation Grounding: Standar ini memberikan panduan yang lebih mendalam tentang desain dan instalasi sistem pembumian, termasuk penentuan jarak antar elektroda berdasarkan perhitungan tertentu, serta faktor-faktor lain seperti resistivitas tanah dan panjang elektroda.
3. IEC 60364-5-54: Low-voltage electrical installations - Part 5-54: Earthing arrangements and protective conductors: Standar internasional ini memberikan panduan tentang persyaratan sistem pembumian di instalasi listrik tegangan rendah, termasuk cara menentukan jarak antar elektroda untuk mencegah interaksi yang tidak diinginkan.

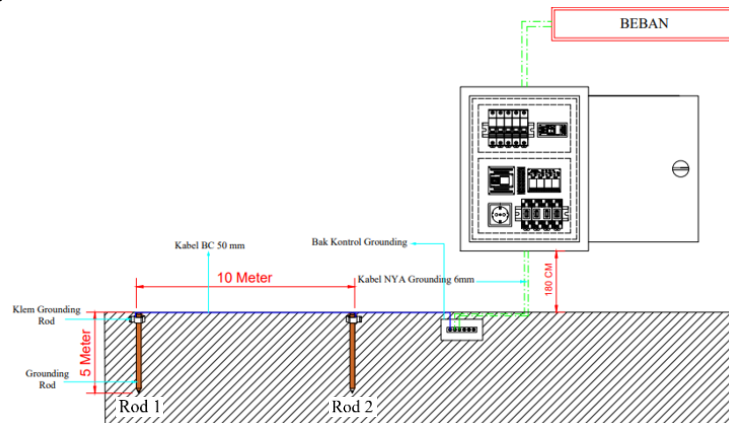
Gambar 1 menggambarkan sebuah sistem pembumian pada instalasi listrik yang dirancang untuk memastikan keamanan dan kestabilan listrik di Balai RW 03 Beji Timur. Sistem ini mencakup beberapa komponen utama yang bekerja bersama untuk menyalurkan arus listrik yang tidak diinginkan ke tanah, sehingga mencegah bahaya seperti sengatan listrik atau kerusakan peralatan.

Pada sistem pembumian terdapat dua elektroda atau rod atau batang pembumian yang ditanam sedalam 5 meter ke dalam tanah. Rod 2 terletak didekat panel listrik dan Rod 1 terletak 10 meter dari Rod 2. Rod ini berfungsi sebagai penghubung utama antara instalasi listrik dan bumi, memastikan bahwa setiap kelebihan arus yang mungkin terjadi dapat dibuang secara aman. Di bagian atas batang pembumian ini, terdapat klem grounding yang menghubungkan batang tersebut dengan kabel BC berukuran 50 mm<sup>2</sup>. Kabel ini memanjang sejauh 10 meter untuk menghubungkan batang pembumian dengan bak kontrol tahanan pembumian.

Bak kontrol tahanan pembumian memainkan peran penting dalam sistem ini sebagai titik pemeriksaan dan penghubung antara elektroda pembumian dan panel listrik. Bak ini memungkinkan pemantauan dan pengukuran

## Pemasangan Sistem Pembumian pada Instalasi Listrik...

resistansi pembumian, memastikan bahwa sistem pembumian berfungsi dengan baik. Dari bak kontrol ini, kabel NYA grounding berukuran 6 mm<sup>2</sup> melanjutkan koneksi ke panel listrik, yang terletak pada ketinggian 180 cm dari permukaan tanah.



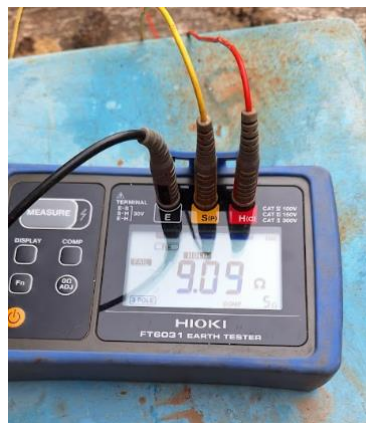
Gambar 1. Skema Pemasangan Sistem Pembumian

Panel listrik yang ditunjukkan dalam diagram ini adalah pusat distribusi listrik yang mengontrol arus ke berbagai beban di Balai RW 03. Panel ini terhubung dengan sistem pembumian untuk memastikan bahwa setiap arus yang bocor atau berlebih dapat langsung disalurkan ke tanah, mengurangi risiko bahaya dan menjaga keselamatan seluruh instalasi.

Jarak antara elektroda pembumian dengan panel listrik yang mencapai 10 meter dipilih dengan pertimbangan untuk mengurangi resistansi tanah dan memastikan distribusi arus yang efektif. Dengan desain yang teliti ini, sistem pembumian di Balai RW 03 Beji Timur dirancang untuk memberikan perlindungan optimal terhadap bahaya listrik, memastikan keamanan bagi semua peralatan dan pengguna yang berada di sekitarnya.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengambilan data dilakukan pada Rod 1 (hasil pengukuran dapat dilihat pada Tabel 1) dan Rod 2 (hasil pengukuran dapat dilihat pada Tabel 2). Pengukuran dilakukan sebanyak tiga kali pada sudut 30°, 60° dan 90° dengan variasi kedalaman rod 1,3 dan 5 meter. Pada gambar 2 di bawah ini ditampilkan data hasil pengukuran tahanan pembumian di percobaan ke III pada kedalaman 5 meter untuk Rod 1.



Gambar 2. Proses Pengukuran Tahanan Pembumian dengan Earth Tester Digital

Tabel 1. Hasil Pengujian Nilai Tahanan Grounding Rod 1

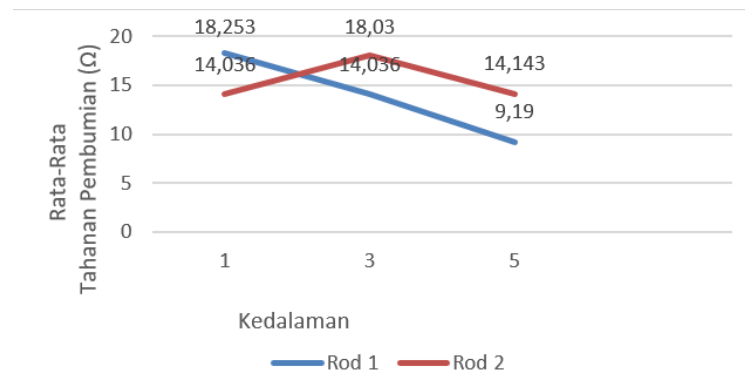
Jumlah Rod	Kedalaman (meter)	Percobaan (ohm)			Nilai Rata-Rata (ohm)
		I	II	III	
1	1	18,25	18,25	18,26	18,253
1	3	14,03	14,05	14,03	14,036
1	5	9,26	9,22	9,09	9,19

## Pemasangan Sistem Pembumian pada Instalasi Listrik...

Tabel 2. Hasil Pengujian Nilai Tahanan Grounding Rod 2

Jumlah Rod	Kedalaman (meter)	Percobaan (ohm)			Nilai Rata-Rata (ohm)
		I	II	III	
1	1	20,45	20,42	18,05	19,64
1	3	18,05	18,04	18,01	18,03
1	5	14,22	14,18	14,03	14,143

Dari hasil pengambilan data didapatkan rata-rata nilai tahanan pembumian pada kedalaman 1 meter adalah 18,253  $\Omega$  di Rod 1 dan 19,64  $\Omega$  di Rod 2. Selanjutnya rod 1 dan rod 2 dimasukkan lebih dalam lagi ke tanah dengan kedalaman 3 meter. Dari hasil pengukuran nilai tahanan pembumian pada kedalaman 3 meter didapatkan nilai rata-rata tahanan pembumian pada Rod 1 adalah 14,036  $\Omega$  dan pada Rod 2 adalah 18,03  $\Omega$ . Pengukuran tahanan pembumian yang terakhir dilakukan pada kedalaman 5 meter. Dari hasil pengukuran pada Rod 1 sebanyak tiga kali diperoleh nilai rata-rata tahanan pembumian adalah 9,19  $\Omega$  dan pada Rod 2 adalah 14,143  $\Omega$ . Dari hasil ini maka dapat disimpulkan bahwa semakin dalam penanaman tahanan pembumian maka akan semakin rendah nilai tahanannya. Perbedaan nilai tahanan pembumian pada Rod 1 dan Rod 2 disebabkan karena kedua Rod tersebut ditanam dengan jarak 10 meter sehingga karakteristik tanah pada Rod 1 dan Rod 2 berbeda. Rod 1 ditanam di area dengan lebih banyak tanah liat dan Rod 2 di area berpasir atau berbatu sehingga Rod 1 akan menunjukkan nilai tahanan yang lebih rendah. Selain itu terdapat juga perbedaan waktu pengukuran karena tahanan pembumian Rod 1 dan Rod 2 diukur menggunakan alat ukur yang sama sehingga pengambilan data dilakukan pada waktu yang berbeda.



Gambar 3. Grafik Nilai Grounding

Gambar 3 menunjukkan bahwa semakin pendek elektroda yang ditanamkan, nilai tahanannya akan semakin besar. Sebaliknya, semakin dalam elektroda ditanamkan, nilai tahanannya akan semakin kecil. Selain itu, terdapat faktor lain yang mempengaruhi nilai tahanan seperti jenis elektroda/rod yang digunakan dan diameternya.

Nilai tahanan pembumian pada kedalaman 5 meter jauh lebih rendah daripada nilai pada kedalaman 1 meter dan 3 meter. Hal ini sesuai, sementara kedalaman lainnya tidak, serta mengaitkannya dengan teori atau studi lain. Tambahkan interpretasi dari nilai-nilai hasil pengukuran dalam konteks lingkungan sekitar (misalnya kelembaban tanah, jenis tanah, cuaca).

Berdasarkan hasil pengujian nilai tahanan yang dilakukan setelah pemasangan sistem pembumian, nilai tahanan pembumian yang diperoleh masih tergolong tinggi dan belum memenuhi standar yang disyaratkan. Untuk mengatasi masalah ini, salah satu solusi yang efektif adalah dengan menghubungkan paralel antara Rod 1 dan Rod 2. Menghubungkan secara paralel dua batang elektroda ini bertujuan untuk memperluas area kontak dengan tanah. Dengan memperluas area kontak ini, arus listrik memiliki lebih banyak jalur untuk mengalir ke tanah, sehingga resistansi total dari sistem pembumian dapat diturunkan secara signifikan. Metode ini terbukti efektif dalam menurunkan nilai tahanan pembumian karena dengan dua batang yang terhubung, resistansi keseluruhan berkurang karena dihubung secara paralel. Metode ini memanfaatkan prinsip bahwa resistansi tanah dapat dikurangi dengan meningkatkan jumlah jalur konduktif menuju bumi. Selain itu, penggunaan dua batang elektroda juga memberikan distribusi yang lebih merata dari arus listrik, sehingga risiko peningkatan resistansi akibat faktor lingkungan, seperti perubahan kondisi tanah, dapat diminimalisir. Data hasil Pengujian Tahanan Pembumian dengan Rod 1 dan Rod 2 dihubung paralel dapat dilihat pada Tabel 3 di bawah ini.

## Pemasangan Sistem Pbumian pada Instalasi Listrik...

Tabel 3. Hasil Pengujian Nilai Tahanan Grounding Rod 1 dan Rod 2 hubung Paralel

Pengjian Tahanan Pbumian			
Hari	Tahanan Pbumian ( $\Omega$ )	Suhu ( $^{\circ}\text{C}$ )	Cuaca
1	2,82	31	Kabut Berasap
2	2,79	32	Kabut Berasap
3	2,80	29	Sebagian Berawan
4	2,80	28	Berawan
5	2,44	32	Cerah
6	2,55	31	Cerah Berawan
7	2,50	31	Cerah Berawan
8	2,52	32	Cerah
9	2,54	31	Cerah
10	2,56	31	Cerah

Data yang disajikan pada Tabel 3 menunjukkan hasil pengukuran tahanan pbumian selama 10 hari berturut-turut. Setiap pengukuran dicatat bersamaan dengan suhu dan kondisi cuaca pada hari tersebut. Tahanan pbumian berkisar antara 2,44  $\Omega$  hingga 2,82  $\Omega$  dengan variasi suhu antara 28 $^{\circ}\text{C}$  hingga 32 $^{\circ}\text{C}$  dan berbagai kondisi cuaca seperti cerah, berawan, dan kabut berasap.

Dari data terlihat bahwa tahanan pbumian cenderung lebih tinggi pada hari-hari dengan suhu di atas 31 $^{\circ}\text{C}$ . Kondisi ini dapat dikaitkan dengan meningkatnya resistansi tanah pada suhu yang lebih tinggi, karena tanah yang kering biasanya memiliki tahanan yang lebih besar. Namun, penurunan suhu juga tidak selalu menyebabkan penurunan tahanan, seperti terlihat pada Hari ke-4 dan ke-5. Dari uraian tersebut dapat disimpulkan bahwa rentang suhu yang sangat kecil antara 28 $^{\circ}$  – 32 $^{\circ}$  C menyebabkan tidak ada perbedaan signifikan pada nilai tahanan pbumian ditambah lagi dengan posisi elektroda yang ditanam sehingga cukup stabil dari pengaruh perubahan suhu yang tidak ekstrim.

Pada hari-hari yang cerah atau cerah berawan, nilai tahanan pbumian relatif lebih rendah dibandingkan dengan hari yang berkabut berasap. Hal ini mungkin disebabkan oleh tingkat kelembapan tanah yang dipengaruhi oleh kondisi cuaca tersebut. Kelembapan tanah yang lebih tinggi dapat menyebabkan resistansi yang lebih rendah, karena air adalah konduktor listrik yang baik.

Berdasarkan nilai tahanan pbumian yang tercatat (2,44  $\Omega$  hingga 2,82  $\Omega$ ), dapat disimpulkan bahwa sistem pbumian yang diuji memiliki nilai tahanan pbumian yang relatif stabil dan masih berada pada nilai ideal yang disyaratkan PUIL 2011. Namun demikian fluktuasi nilai tahanan pbumian yang terjadi dari hari ke hari menunjukkan adanya pengaruh eksternal seperti cuaca dan suhu yang perlu diperhatikan dalam proses perawatan dan perbaikan sistem pbumian. Oleh karena itu, pemilihan bahan dan metode pemasangan elektroda perlu mempertimbangkan kondisi lingkungan setempat.

## 4. SIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini adalah pemasangan sistem pbumian pada instalasi listrik di Balai RW 03 Beji Timur dapat mencapai standar PUIL 2011, yaitu nilai tahanan pbumian  $\leq 5 \Omega$ , dengan menggunakan dua buah elektroda yang dihubungkan secara paralel dan ditanam pada kedalaman 5 meter. Hasil pengujian menunjukkan bahwa semakin dalam penanaman elektroda, nilai tahanan pbumian semakin rendah. Selain itu, penggunaan dua elektroda secara paralel secara signifikan menurunkan resistansi pbumian hingga mencapai rata-rata sekitar 2,44 hingga 2,82  $\Omega$ , yang lebih rendah dibandingkan dengan penggunaan satu elektroda. Hal ini menunjukkan bahwa metode ini efektif untuk memastikan keandalan dan keamanan instalasi listrik di lokasi penelitian.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. Verta Asi, S. Bonar, and Purwiharjono, "Analisis Sistem Pbumian Netral Generator Pada PembangkitMahasiswa Program Studi Teknik Elektr Fakultas Teknik UNTAN Pontianak Dosen Program Studi Teknik Elektr Fakultas Teknik UNTAN Pontianak Abstrak," J. Tek. Elektro Univ. Tanjungpura, vol. 1, no. 1, 2018.
- [2] Riyanto, R., Agung, A., Widyartono, M., & Hermawan, A. (2020). Analisis Perancangan Sistem Pentanahan Grid Secara Optimal pada Sistem Tenaga Listrik. JURNAL TEKNIK ELEKTRO, 10(1), 55-64.

- [3] Santoso, A., Herawati, A., & Handayani, Y. S. (2020). Analisis Sistem Pentanahan Instalasi Listrik Gedung Lembaga Pemasarakatan Kelas Iia Bengkulu. *JURNAL AMPLIFIER: JURNAL ILMIAH BIDANG TEKNIK ELEKTRO DAN KOMPUTER*, 10(2), 28–33.
- [4] Mubarak, Rizky, Rizki Noor Prasetyono, and Zidan Alfarikhi. "Analisis Sistem Grounding Menggunakan Elektroda Ground Rod Jenis Tembaga Pada Gedung A dan D di Universitas Peradaban." *Journal of Telecommunication Electronics and Control Engineering (JTECE)* 4.2 (2022): 100-107
- [5] Siahaan, Thamrin, and Sedrianus Laia. "Studi pembumian peralatan dan sistem instalasi listrik pada gedung kantor bictpt. pelindo i (persero) belawan." *Jurnal Teknologi Energi Uda: Jurnal Teknik Elektro* 8.2 (2019): 96-101.
- [6] Zhou, L., He, J., Xu, H., Wang, P., Chen, Y., & Chen, S. (2017). Simulation of impact of vertical grounding electrode on impulse grounding resistance of substation grounding network. 2017 2nd International Conference on Integrated Circuits and Microsystems, ICICM 2017, 2017-November, 18–22.
- [7] Indonesia, Standar Nasional. "Persyaratan Umum Instalasi Listrik 2011 (PUIL 2011)." *Dirjen Ketenagalistrikan 2011* (2011): 1-133.
- [8] Pulungan, Ali Basrah, Hambali Hambali, and Shalvadila Shalvadila. "Analisis Sistem Grounding di Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang." *JTEV (Jurnal Teknik Elektro dan Vokasional)* 7.2 (2021): 320-327.
- [9] Tanjung, Abrar, Hamzah Hamzah, and David Setiawan. "Penerapan Persyaratan Umum Instalasi Listrik dan Standarisasi Kelistrikan di Kelurahan Maharani Kecamatan Rumbai." *FLEKSIBEL: Jurnal Pengabdian Masyarakat* 2.1 (2021): 32-38.
- [10] Budiman, Achmad. "Analisa Perbandingan Tahanan Pembumian Peralatan Elektroda Pasak Pada Gedung Laboratorium Teknik Universitas Borneo Tarakan." *Jurnal Nasional Teknik Elektro* (2017): 152-158.
- [11] Sudaryanto, Sudaryanto. "Analisis Perbandingan Nilai Tahanan Pembumian Pada Tanah Basah, Tanah Berpasir dan Tanah Ladang." *JET (Journal of Electrical Technology)* 1.1 (2016): 71-75.
- [12] Wahyono, Wahyono, and Ahmad Hamim Su'udy. "Analisis Upaya Menurunkan Tahanan Pembumian Dengan Metode Spc." *Prosiding Seminar Nasional NCIET*. Vol. 2. No. 1. 2021.
- [13] Harahap, Putra Utama, Zuraidah Tharo, and Amani Darma Tarigan. "Analisa Perbandingan Sistem Pentanahan (Grounding) Pada Power House dan Gedung Perkantoran (Studi Kasus PLTA SEI WAMPU I)." *Kumpulan Karya Ilmiah Mahasiswa Fakultas Sains Dan Tekhnologi* 1.1 (2019).
- [14] Arifin, Jaenal. "Pengukuran Nilai Grounding Terbaik Pada Kondisi Tanah Berbeda." *Jurnal ELTIKOM* 5.1 (2021): 40-47.
- [15] Nurdiana, Nita, and Alimin Nurdin. "Pengaruh Kedalaman terhadap Tahanan Pentanahan di Area Rusunawa Kampus Universitas PGRI Palembang." *Jurnal Ampere* 4.2 (2019): 327-332.
- [16] Martin, Yul, Dikpride Despa, and Lusmeilia Afriani. "Pengaruh Pencampuran Gypsum Sebagai Zat Aditif Untuk Penurunan Nilai Resistansi Grounding Pada Elektroda Batang Tunggal." (2019).