

1452000051_Wendi Antonius S
Nababan_Jurnal SNHRP
Penelitian-5.pdf
by turnitin

Submission date: 27-Jun-2024 08:41PM (UTC+0530)

Submission ID: 2409436460

File name: 1452000051_Wendi_Antonius_S_Nababan_Jurnal_SNHRP_Penelitian-5.pdf (468.58K)

Word count: 1700

Character count: 9095



3
Surabaya, 4 Juli 2024

SEMINAR NASIONAL HASIL RISET DAN PENGABDIAN

"Inovasi Sains, Pendidikan, dan Bioteknologi Untuk Pengembangan Masyarakat: Tantangan Peluang Dalam Penelitian dan Pengabdian"



8

Analisa Sistem Pembumian Rod Pada Rumah Sakit Umum Daerah Haji Provinsi Jawa Timur

Wendi Antonius S Nababan, Ir. Gatut Budiono, M.Sc.,

Reza Sarwo Widagdo, ST.T., MT.

¹Teknik Elektro, Universitas 17 Agustus 1945, Indonesia

*Email: wendysnababan@gmail.com

Abstrak

Sistem pembumian pada Rumah Sakit digunakan untuk menanggulangi saat adanya tegangan sentuh dan tegangan langkah pada trafo dan juga alat lain yang terinstalasi pada trafo tersebut. Proses yang dilakukan dalam penelitian ini dilakukan dengan cara pengukuran pada pentanahan tersebut dan pengolahan data yang digunakan agar mengetahui keadaan besarnya dan kecilnya tegangan sentuh dan tegangan Langkah. Hasil penghitungan tahanan pentanahan pada rumah sakit tersebut didapat nilai sebesar 5,056 Ω yang dapat terjadi tegangan sentuh dengan nilai 1014 Volt. Tegangan langkah pada manusia yang berat badanya 50 Kilogram menghasilkan nilai 962,8 Volt dan tegangan langkah untuk manusia yang berat badannya 70 Kilogram menghasilkan nilai 1299 Volt. Dengan hasil nilai yang di dapat, bahwa nilai tersebut telah sesuai dengan standar dari tegangan Langkah berdasarkan IEEE 80-2013 dengan nilai 3140 Volt yang waktu lamanya gangguan sebesar 0,5 *second*.

²**Kata kunci:** Sistem Pentanahan; tegangan sentuh; tegangan langkah

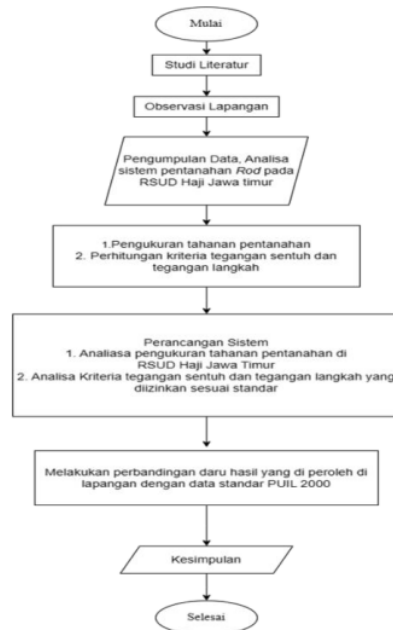
PENDAHULUAN

Sistem pembumian diinstalasikan disuatu benda yang ada instalasi kelistrikannya. Sistem pembumian diinstalasikan kedalam tanah dengan aturan-aturan yang berlaku yang menggunakan arde pentanahan yang dibuat dengan bahan besi berlapis tembaga ataupun tembaga murni. Sistem pembumian yang diinstalasikan dibagian atas suatu bangunan dinamai dengan penangkal petir, yang dihubungkan pada kawat konduktor penghantar listrik dan disambungkan pada arde yang ditanamkan kedalam tanah. Hal yang

menyebabkan gangguan disistem instalasi kelistrikan yang disebabkan oleh adanya gangguan oleh alam diantaranya, hewan, guntur, dan tanaman, dan gangguan dari internal contohnya rusaknya kabel penghubung, rusaknya isolator penghubung, dan penyebab lainnya adalah faktor human error.

METODE

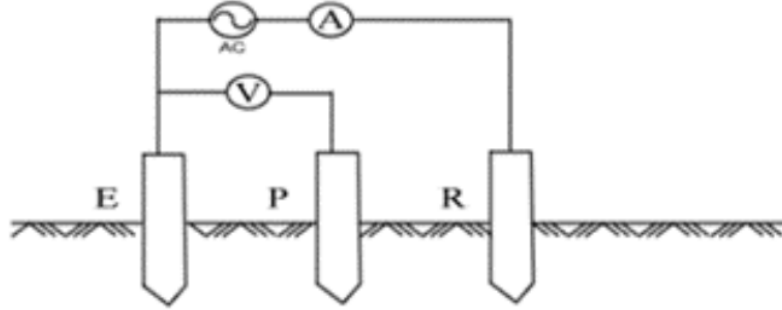
Diagram Alir



Dari diagram alur diatas dapat dijelaskan bahwa tahap penelitian ini dimulai dari studi literatur, di mana peneliti akan mempelajari Prinsip dasar pentanahan, dan standar pentanahan itu sendiri. Setelah mempelajari hal hal yang dibutuhkan untuk penelitian, maka dilanjut untuk melakukan pengukuran tahanan pentanahan dan penghitungan nilai tegangan sentuh dan tegangan langkah pada RSUD Haji Provinsi Jawa Timur. Setelah melakukan pengukuran dan penghitungan, maka data yang di peroleh dapat di analisa dan juga di bandingkan dengan nilai di tetapkan pada PUIL tahun 2000.

Metode Penelitian

Resistivitas tanah dapat diketahui dengan menggunakan metode tiga probe terkait dengan bentuk dan kondisi penanaman elektroda pentanahan atau pembedaan.



Gambar 3. 1 Bentuk rangkaian mengukur tahanan jenis tanah dengan Metode tiga probe

Penghitungan kriteria tegangan sentuh dan tegangan langkah

$$ES = \left(R_k + \frac{R_s}{2} \right) \times I_k \quad (3.1)$$

$$E_l = (R_k + 2R_f) \times \quad (3.2)$$

Pengaruh Arus Listrik terhadap Tubuh

Hasil penelitian mengatakan bahwa rata-rata hambatan yang terdapat pada tubuh manusia yaitu sebesar 1000Ω, dan aliran listrik maksimal yang dapat dianggap aman bagi tubuh ialah 50mA. Berdasarkan yang ditentukan oleh hukum Ohm (Ω), dapat dilakukan perhitungan dengan rumus berikut.

$$\begin{aligned} V &= I \times R \\ &= 50 \text{ mega Ampere} \times 1000 \text{ Ohm} \\ &= 50 \text{ Volt} \end{aligned}$$

HASIL PEMBAHASAN

Hasil wawancara dengan penanggung jawab listrik RSUD Haji Jawa Timur yang dilakukan pada 29 Februari 2024 meliputi sebagai berikut:

Jenis rod : Besi Lapis Tembaga

Panjang *rod* : 6 m
 Diameter *rod* : 38,1 mm
 Ketebalan *rod* : 2 mm
 Desain pemasangan : *Single ground rod*
 Jenis penghantar BC : Tembaga tanpa isolasi
 Ukuran penghantar BC : 35 mm

Tabel 4. 2 Spesifikasi grounding pada rumah sakit daerah haji jawa timur

| No. | Data | Standart PUIL | Obyek Penelitian | Kriteria |
|-----|--|---------------|-------------------|----------|
| 1 | Panjang <i>rod</i> jenis Besi Lapis Tembaga | Minimal 1,5 m | 6 m | Layak |
| 2 | Diameter <i>rod</i> jenis Besi Lapis Tembaga | Minimal 25 mm | 1,5 inch (38,1mm) | Layak |
| 3 | Ketebalan Besi Lapis Tembaga | Minimal 2 mm | 2 mm | Layak |
| 4 | Luas penampang (BC) | Minimal 25 mm | 35mm | Layak |

Hasil pengukuran

Dengan selektor earth tester berada pada posisi 20 Ω yang mana maksud dari selektor 20 Ω adalah batas maksimal pengukuran yang bisa dibaca oleh alat ukur adalah 20 Ω . Setelah dilakukan pemasangan pasak bantu dan kabel bantu.

Pengukuran menggunakan alat ukur earth tester:

Merk : KYORITSU

Jenis : Eart Tester digital model 4105A

Tabel 4. 1 Hasil pengukuran Grounding

| Titik | Nilai Pengukuran | Rata-rata | Standart PUIL | Kriteria |
|-------|------------------|-----------|-----------------|----------|
| 1 | 0,15 | 0,72 | $\leq 5 \Omega$ | Layak |
| 2 | 0,55 | | | Layak |

| | | | | |
|---|------|--|--|-------|
| 3 | 0,45 | | | Layak |
| 4 | 1,32 | | | Layak |
| 5 | 1,31 | | | Layak |
| 6 | 0,53 | | | Layak |

Arus Fibrilasi

$$I_k = \frac{k}{\sqrt{t}}$$

Keterangan :

I_k : Arus fibrilasi (A)

k : 0,116 A untuk berat badan 50 kg dan 0,157 Ampere untuk manusia berat 70 kg

\sqrt{t} : (0,5 detik) Lamanya gangguan ke tanah

Dari rumus di atas maka dapat di tentukan fibrilasi untuk manusia dengan berat 50 kg dan 70 kg yang dimana hasil perhitungan nilai arus fibrilasi ini digunakan untuk menghitung nilai tegangan sentuh dan tegangan langkah, penghitungan nilai febrilasinya sebagai berikut;

- a. fibrilasi untuk berat badan manusia 50 kg

$$I_k = \frac{k}{\sqrt{t}}$$

$$I_k = \frac{0,116}{\sqrt{0,5}}$$

$$I_k = \frac{0,116}{0,707}$$

$$I_k = 0,164 \text{ A}$$

- b. fibrilasi untuk berat badan manusia 70 kg

$$I_k = \frac{k}{\sqrt{t}}$$

$$I_k = \frac{0,157}{\sqrt{0,5}}$$

$$I_k = \frac{0,157}{0,707}$$

$$I_k = 0,222 \text{ A}$$

Dampak terhadap Tegangan Sentuh

- a. Tegangan sentuh untuk titik 1²
Tegangan sentuh manusia berat 50 kg :

$$E_s = I_k(R_k + 1,5 \times R_g)$$

$$E_s = 0,116 (1000 + 1,5 \times 0,15)$$

$$E_s = 0,116 (1000 + 0,225)$$

$$E_s = 0,116 \times 1000,225$$

$$E_s = 116,026 \text{ volt}$$

- Tegangan sentuh manusia berat 70 kg² :

$$E_s = I_k(R_k + 1,5 \times R_g)$$

$$E_s = 0,222 (1000 + 1,5 \times 0,15)$$

$$E_s = 0,222 (1000 + 0,225)$$

$$E_s = 0,222 \times 1000,225$$

$$E_s = 222,049 \text{ volt}$$

Berdasarkan hasil penghitungan tegangan sentuh pada sistem pentanahan pada rumah sakit haji jawa timur bahwa hasil perhitungannya menunjukkan pada titik 1 pengukuran grounding menunjukkan tegangan sentuh untuk berat maksimal 50 kg senilai 116,026 volt dan untuk berat maksimal 70 kg senilai 222,049 volt, perhitungan tersebut sudah memenuhi standart aman tegangan sentuh maksimum berdasarkan IEEE Std 80-2013 dengan lama gangguan sebesar 0,5 detik dimana standart maksimalnya senilai 890 volt.

Hasil penghitungan tegangan sentuh

| Titik Pengukuran Grounding | Berat Manusia (kg) | Lama Gangguan (detik) | Tegangan Sentuh (Volt) | Tegangan Sentuh Maksimum Berdasarkan IEEE Std 80-2013 (Volt) | Keterangan |
|----------------------------|--------------------|-----------------------|------------------------|--|------------------------|
| 1 | 50 | 0,5 | 116,026 | 890 | Memenuhi standart aman |
| | 70 | | 222,049 | | |
| 2 | 50 | | 116,095 | | |
| | 70 | | 222,183 | | |
| 3 | 50 | | 116,078 | | |
| | 70 | | 222,149 | | |

| | | | | | |
|---|----|--|---------|--|--|
| 4 | 50 | | 116,055 | | |
| | 70 | | 222,106 | | |
| 5 | 50 | | 116,053 | | |
| | 70 | | 222,103 | | |
| 6 | 50 | | 116,092 | | |
| | 70 | | 222,176 | | |

Dampak terhadap Tegangan Langkah

a. Tegangan langkah untuk titik 1

Tegangan langkah berat maksimal 50 kg :

$$E_s = (R_k + 6 \times R_g) I_k$$

$$E_s = (1000 + 6 \times 0,15) \frac{k}{\sqrt{t}}$$

$$E_s = (1000 + 0,9) \frac{0,116}{\sqrt{0,5}}$$

$$E_s = 1000,9 \times \frac{0,116}{0,707}$$

$$E_s = 1000,9 \times 0,164$$

$$E_s = 164,147 \text{ volt}$$

Tegangan langkah berat maksimal 70 kg :

$$E_s = (R_k + 6 \times R_g) I_k$$

$$E_s = (1000 + 6 \times 0,15) \frac{k}{\sqrt{t}}$$

$$E_s = (1000 + 0,9) \frac{0,157}{\sqrt{0,5}}$$

$$E_s = 1000,9 \times \frac{0,157}{0,707}$$

$$E_s = 1000,9 \times 0,222$$

$$E_s = 222,199 \text{ volt}$$

Berdasarkan perhitungan tersebut, yaitu hasil penghitungan tegangan langkah pada sistem pentanahan yang ada pada RS haji jawa timur bah¹ hasil perhitungannya menunjukkan pada titik 1 pengukuran grounding menunjukkan tegangan langkah untuk berat maksimal 50 kg senilai 164,147 volt dan untuk berat maksimal 70 kg senilai 222,199 volt, Hasil perhitungan tersebut sudah memenuhi standart aman tegangan

langkah maksimum berdasarkan IEEE Std 80-2013 dengan lama gangguan sebesar 0,5 detik dimana standart maksimalnya senilai 3140 *volt*.

Hasil penghitungan terhadap tegangan langkah

| Titik Pengukuran Grounding | Berat Manusia (kg) | Lama Gangguan (detik) | Tegangan Langkah (Volt) | Tegangan Langkah Maksimum Berdasarkan IEEE Std 80-2013 (Volt) | Keterangan |
|----------------------------|--------------------|-----------------------|-------------------------|---|------------------------|
| 1 | 50 | 0,5 | 164,147 | 3140 | Memenuhi standart aman |
| | 70 | | 222,199 | | |
| 2 | 50 | | 164,541 | | |
| | 70 | | 222,732 | | |
| 3 | 50 | | 164,442 | | |
| | 70 | | 222,599 | | |
| 4 | 50 | | 165,298 | | |
| | 70 | | 223,758 | | |
| 5 | 50 | | 165,289 | | |
| | 70 | | 223,744 | | |
| 6 | 50 | | 164,521 | | |
| | 70 | | 222,705 | | |

KESIMPULAN

Berdasarkan pengukuran dan menganalisa pdan data-data yang telah dilakukan, maka dari itu dapat disimpulkan bahwa penelitian ini telah berhasil menentukan nilai tahanan pentanahan, tegangan sentuh dan tegangan langkah pada Rumah Sakit Haji Jawa Timur. Hasil pengukuran tahanan pentanahan di beberapa titik pada Rumah Sakit Haji Jawa Timur menunjukkan rata rata besar tahanan pentanahannya yaitu 0,72 ohm, dan hasil tersebut sudah memenuhi standar PUIL 2000 dimana standarnya kurang dari 5 ohm.

Berdasarkan tabel 4.4 yaitu hasil penghitungan tegangan sentuh pada sistem pentanahan di rumah sakit haji jawa timur bahwa hasil perhitungannya menunjukkan pada titik 1 pengukuran grounding menunjukkan tegangan sentuh untuk berat maksimal 50 kg senilai 116,026 volt dan untuk berat maksimal 70 kg senilai 222,049 volt, perhitungan tersebut sudah memenuhi standart aman tegangan sentuh maksimum berdasarkan IEEE Std 80-2013 dengan lama gangguan sebesar 0,5 detik dimana standart maksimalnya senilai 890 volt..

Berdasarkan tabel 4.5 yaitu hasil penghitungan tegangan langkah pada sistem pentanahan di RSUD haji jawa timur bahwa hasil perhitungannya menunjukkan pada titik 1 pengukuran grounding menunjukkan tegangan langkah untuk berat maksimal 50 kg senilai 164,147 volt dan untuk berat maksimal 70 kg senilai 222,199 volt, Hasil perhitungan tersebut sudah memenuhi standart aman tegangan langkah maksimum berdasarkan IEEE Std 80-2013 dengan lama gangguan sebesar 0,5 detik dimana standart maksimalnya senilai 3140 volt.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Ariesta, R., Despa, D., Gusmedi, H., & Hakim, L. (2019). *STUDI ANALISIS SISTEM PENTANAHAN EKSTERNAL PADA GEDUNG UNIT PELAKSANA TEKNIS TEKNOLOGI INFORMASI DAN KOMUNIKASI UNIVERSITAS LAMPUNG*.
- [2] Pujiyanto, F., & Susanto. (2022). ANALISIS ELECTRIC GROUNDING SYSTEM UNTUK KEANDALAN DAN KESELAMATAN DALAM INSTALASI KELISTRIKAN. *Politeknik Bumi Akpelni Semarang*, 24, 95–104.
- [3] Pulungan, A. B., Hambali, H., Taali, T., & Habibullah, H. (2022). Perancangan Sistem Grounding Pada Gedung Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Padang. *JTEIN: Jurnal Teknik Elektro Indonesia*, 3(1), 111–119. <https://doi.org/10.24036/jtein.v3i1.213>
- [4] Tanjung Jurusan Teknik Elektro, A., Teknik, F., Lancang Kuning Jl Yos Sudarso Km, U., & Pekanbaru, R. (2015). Analisis Sistem Pentanahan Transformator Distribusi Di Universitas Lancang Kuning Pekanbaru. *Jurnal Sains, Teknologi Dan Industri*, 12(2), 292–299. <http://ejournal.uin-suska.ac.id/index.php/sitekin>
- [5] Zarniadi, W., & Ervianto, E. (2019). ANALISA TEGANGAN SENTUH DAN TEGANGAN LANGKAH DI GARDU INDUK 150 KV BATU BESAR MENGGUNAKAN SISTEM GRID. In *JOM FTEKNIK* (Vol. 6).

1452000051_Wendi Antonius S Nababan_Jurnal SNHRP Penelitian-5.pdf

ORIGINALITY REPORT

12%

SIMILARITY INDEX

11%

INTERNET SOURCES

0%

PUBLICATIONS

3%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

| | | |
|---|---|----|
| 1 | conf.nciet.id Internet Source | 3% |
| 2 | jurnal.untan.ac.id Internet Source | 2% |
| 3 | Submitted to Universitas PGRI Adi Buana Surabaya Student Paper | 2% |
| 4 | Submitted to Universitas Muhammadiyah Surakarta Student Paper | 1% |
| 5 | repository.trisakti.ac.id Internet Source | 1% |
| 6 | repository.usd.ac.id Internet Source | 1% |
| 7 | es.scribd.com Internet Source | 1% |
| 8 | repository.wima.ac.id Internet Source | 1% |

9

text-id.123dok.com

Internet Source

1 %

10

www.scribd.com

Internet Source

1 %

11

elektro.studentjournal.ub.ac.id

Internet Source

<1 %

Exclude quotes Off

Exclude matches Off

Exclude bibliography On

1452000051_Wendi Antonius S Nababan_Jurnal SNHRP Penelitian-5.pdf

PAGE 1

PAGE 2

PAGE 3

PAGE 4

PAGE 5

PAGE 6

PAGE 7

PAGE 8

PAGE 9
