

LAPORAN TUGAS AKHIR D-III

**ANALISIS PENGARUH LARUTAN GARAM DAN LARUTAN ASAM CUKA
TERHADAP SISTEM PEMBUMIHAN JARINGAN DISTRIBUSI GARDU AM 114
PENYULANG KEBON ROEK**



Oleh :

Syaiful Anam

1915313101

PROGRAM STUDI DIII TEKNIK LISTRIK

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI BALI

2022

LAPORAN TUGAS AKHIR D-III

Diajukan Untuk Menyelesaikan Program Pendidikan Diploma III

**ANALISIS PENGARUH LARUTAN GARAM DAN LARUTAN ASAM CUKA
TERHADAP SISTEM PEMBUMIHAN JARINGAN DISTRIBUSI GARDU AM 114
PENYULANG KEBON ROEK**



Oleh :

Syaiful Anam

1915313101

PROGRAM STUDI DIII TEKNIK LISTRIK

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI BALI

2022

LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR

**ANALISIS PENGARUH LARUTAN GARAM DAN LARUTAN ASAM CUKA
TERHADAP SISTEM PEMBUMIHAN JARINGAN DISTRIBUSI GARDU AM 114
PENYULANG KEBON ROEK**

Oleh :

SYAIFUL ANAM

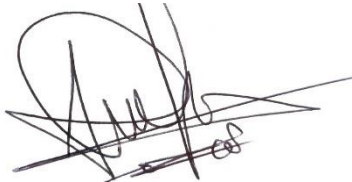
NIM. 1915313101

Tugas Akhir ini diajukan untuk
Dilanjutkan sebagai Tugas Akhir
di

Program Studi Diploma III Teknik Listrik
Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Bali

Disetujui oleh :

Pembimbing I :



DR. Ir. Wayan Jondra, M.Si

NIP. 196807061994031003

Pembimbing II :



I Putu Sutawinaya, ST.MT

NIP. 196508241991031002

Disahkan Oleh

Jurusan Teknik Elektro

Ketua



Ir. I Wayan Raka Ardana, M.T.

NIP. 196505021993031005

LEMBAR PERNYATAAN PLAGIARISME

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Syaiful Anam
NIM : 1915313101
Program Studi : DIII Teknik Listrik
Jurusan : Teknik Elektro
Jenis Karya : Tugas Akhir

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Laporan Tugas Akhir berjudul ANALISIS PENGARUH LARUTAN GARAM DAN LARUTAN ASAM CUKA TERHADAP SISTEM PEMBUMIHAN JARINGAN DISTRIBUSI GARDU AM 114 PENYULANG KEBON ROEK adalah betul-betul karya sendiri dan bukan menjiplak atau hasil karya orang lain. Hal-hal yang bukan karya saya, dalam Tugas Akhir tersebut diberi tanda citasi dan ditunjukkan dalam daftar pustaka. Apabila dikemudian hari terbukti Pernyataan saya tidak benar, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan Tugas Akhir dan gelar yang saya peroleh dari Tugas Akhir tersebut.

Jimbaran, September 2022

Yang membuat pernyataan



Syaiful Anam

1915313110

**LEMBAR PERNYATAAN
PERSETUJUAN PUBLIKASI LAPORAN TUGAS AKHIR UNTUK
KEPENTINGAN AKADEMIS**

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Syaiful Anam
NIM : 1915313101
Program Studi : D-III Teknik Listrik
Jurusan : Teknik Elektro
Jenis Karya : Tugas Akhir

Demi Pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Negeri Bali Hak **Bebas Royalti Non-Eksklusif** (*Non-exclusive Royalty-Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul: ANALISIS PENGARUH LARUTAN GARAM DAN LARUTAN ASAM CUKA TERHADAP SISTEM PEMBUMIHAN JARINGAN DISTRIBUSI GARDU AM 114 PENYULANG KEBON ROEK beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Non Eksklusif ini Politeknik Negeri bali berhak menyimpan, mengalihmedia atau mengalihformatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jimbaran, September 2022

Yang Menyatakan



Syaiful Anam

1915313110

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadapan Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini tepat pada waktunya.

Tugas Akhir ini berjudul “Analisis Pengaruh Larutan Garam Dan Larutan Asam Cuka Terhadap Sistem Pembumian Jaringan Distribusi Penyulang Kebon Roek Di Gardu AM 114” diajukan sebagai persyaratan untuk menyelesaikan program pendidikan Diploma III pada Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Bali.

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini, penulis ingin menyapaikan banyak terima kasih kepada pihak – pihak yang memberikan bantuan, bimbingan dan dorongan dalam proses penyusunan proposal tugas akhir ini, yaitu kepada :

1. Bapak I Nyoman Abdi, SE., M.eCom selaku Direktur Politeknik Negeri Bali.
2. Bapak Ir. I Wayan Raka Ardana, M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Bali.
3. Bapak I Made Aryasa Wiryawan, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Listrik.
4. Bapak DR. Ir. Wayan Jondra, M.Si, selaku Dosen Pembimbing Utama dalam penyusunan Tugas Akhir ini yang telah banyak membimbing penulis selama penyusunan Tugas Akhir ini.
5. Bapak I Putu Sutawinaya, ST.MT, selaku Dosen Pembimbing Pendamping dalam penyusunan Tugas Akhir ini yang telah banyak membimbing penulis selama penyusunan Tugas Akhir ini.
6. Manager, maupun Staff PT Winata Mandiri Sejahtera Abadi yang telah banyak membantu penulisan dalam penyusunan proposal tugas akhir ini.
7. Keluarga dan rekan – rekan yang telah mendukung penulis dalam penyusunan proposal tugas akhir ini.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu segala kritik dan saran-saran yang sifatnya membangun untuk kesempurnaan Tugas Akhir ini sangat penulis harapkan.

Penulis berharap agar proposal tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi banyak pihak khususnya Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Bali

Badung, Agustus 2022

Penulis

ABSTRAK

Syaiful Anam

ANALISIS PENGARUH LARUTAN GARAM DAN LARUTAN ASAM CUKA TERHADAP SISTEM PEMBUMIAN JARINGAN DISTRIBUSI PENYULANG KEBON ROEK DI GARDU AM 114

Sistem pembumian jaringan distribusi berfungsi pengamanan peralatan dan manusia, arus bocor dan tegangan lebih akibat surja hubung dan surja petir, misalnya: Transformator dan *Lightning Arrester*. Sistem pembumian sesuai standar konstruksi Gardu maksimal 1 Ω , namun di Gardu AM 114 tidak terpenuhi. Penelitian ini bertujuan untuk memperbaiki sistem pembumian Gardu AM 114. Penelitian kuantitatif ini menemukan pembumian Gardu AM 114 hasil 5,5 Ω untuk pembumian Transformator dan 6,1 Ω untuk pembumian Arrester. Penelitian ini juga menemukan bahwa: (a) penambahan larutan garam mampu menurunkan resistansi pembumian dari 5,5 Ω menjadi 2,03 Ω untuk pembumian Transformator, dan dari 6,1 Ω menjadi 2,46 Ω untuk pembumian Arrester; (b) penambahan larutan asam cuka mampu menurunkan resistansi pembumian dari 5,5 Ω menjadi 3 Ω untuk pembumian Transformator, dan dari 6,1 Ω menjadi 4,14 Ω untuk pembumian Arrester. Untuk mencapai pembumian di bawah 1 Ω , dapat ditempuh dengan cara memparalel 6 elektroda batang sehingga mendapatkan hasil 0,91 Ω untuk pembumian Transformator dan memparalel 7 elektroda batang sehingga mendapatkan hasil 0,87 Ω untuk pembumian Arrester.

Kata Kunci : Pembumian, Garam, Asam dan Paralel.

ABSTRACT

Syaiful Anam

Analysis of the Effect of Salt Solution and Acid Vicense Solution on the Grounding System of the Distribution Network of Kebon Roek Feeder At the Substation Number AM 114

The grounding of distribution system to protect equipment and human from leakage currents and over voltages due to surges and lightning surges, like on the transformers and lightning Arresters. The grounding system according to substation construction standards the maximum is 1ohm, but at the AM 114 substation is not yet. This study aims to improve the AM 114 substation grounding system. This quantitative study found AM 114 substation grounding results in 5.5 ohm for transformer grounding and 6.1 ohm for arrester grounding. This study also found that: (a) the addition of salt was able to reduce the grounding resistance from 5.5 ohm to 2.03 ohm for transformer grounding, and from 6.1 ohm to 2.46 ohm for arrester grounding; (b) the addition of acetic acid solution can reduce the grounding resistance from 5.5 ohm to 3 ohm for transformer grounding, and from 6.1 ohm to 4.14 ohm for arrester grounding. To decrease the grounding lower than 1 ohm, can be reached by paralleling 6 rod electrodes so as to get a result of 0,91 ohm for transformer grounding and paralleling 7 rod electrodes so as to get a result of 0,87 ohm for arrester grounding.

Keywords: Grounding, Salt, Acid and Parallel.

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR	i
KATA PENGANTAR	ii
ABSTRAK	vi
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
BAB I	I-1
I.1 Latar Belakang.....	I-1
I.2 Rumusan Masalah.....	I-2
I.3 Batasan Masalah	I-2
I.4 Tujuan	I-2
I.5 Manfaat Penelitian	I-2
I.6 Sistematika Penulisan	I-2
BAB II	II-1
2.1 Sistem Penumian	II1
2.2 Bagian – Bagian Yang Dibunikan	II-1
2.3 Macam – Macam Sistem Penumian	II2
2.3.1 Penumian Titik Netral (<i>Netral Grounding Sysem</i>).....	II-2
2.3.2 Sistem Penumian Peralatan (<i>Grounding Equipment</i>)	II-2
2.4 Jenis Elektroda Penumian.....	II-3
2.5 Faktor-Faktor yang Memengaruhi Resistansi Penumian	II-6
2.5.1 Faktor Internal	II-6
2.5.2 Faktor Eksternal	II-6
2.5.3 Sifat Listrik Garam	II-7

2.5.4 Sifat Listrik Asam.....	II-7
2.6 Resistor Hubungan Seri Dan Paralel	II-8
2.6.1 Rangkaian Seri Resistor.....	II-8
2.6.2 Rangkaian Paralel Resistor	II-9
2.7 Metode – Metode Menurunkan Tahanan Penumian	II-9
2.8 Paralel Tahanan Penumian	II-10
2.9 Penumian Dengan Metode <i>Counterpoise</i>	II-11
2.10 Alat Ukur Earth Tester	II-11
2.11 Gardu Distribusi	II-12
2.11.1 Jenis – Jenis Gardu Distribusi	II-12
2.12 Konstruksi Penumian SUTM 20 KV	II-13
2.13 Konstruksi Penumian Gardu Distribusi.....	II-14
2.14 Konstruksi Pemasangan <i>Arrester</i>	II-15
BAB III.....	III-1
3.1 Lokasi Penelitian	III-1
3.2 Peralatan dan Bahan Penelitian	III-1
3.3 Metode Penelitian	III-2
3.4 Teknik Pengambilan Data	III-2
3.4.1 Metode Observasi	III-3
3.4.2 Metode Wawancara.	III-3
3.4.3 Metode Dokumentasi.....	III-3
3.4.4 Metode Studi Literatur.....	III-3
3.5 Pengolahan Data	III-3
3.5.1 Perhitungan Tahanan Pnumian Menggunakan Elektroda Batang	III-4
3.6 Analisis Data.....	III-4
3.7 Hasil Yang Diharapkan	III-4
3.8 Diagram Alir.....	III-5

BAB IV	III-1
4.1 Gambaran Umum Gardu AM 114	IV-1
4.1.1 Single Line Diagram Penyulang Kebon Roek.....	IV-1
4.2 Data Teknik Objek Penelitian.....	IV-2
4.2.1 Spesifikasi Transformator Yang Ada di Gardu Distribusi AM 114.....	IV-2
4.2.2 Data Hasil Pengukuran Sistem Pembumian Gardu AM 114.....	IV-3
4.3 Perhitungan Dan Pembahasan	IV-4
4.4 Analisis	IV-5
4.4.1 Kontruksi Sistem Pentanahan Jaringan Distribusi Penyulang Kebon Roek Gardu AM 114.....	IV-5
4.4.2 Analisa Sistem Pembumian Jaringan Distribusi Penyulang Kebon Roek Gardu AM 114.....	IV-7
4.4.3 Solusi Untuk Menurunkan Tahanan Pembumian Jaringan Distribusi Penyulang Kebon Roek Gardu AM 114.....	IV-14
BAB V	V-1
5.1 Kesimpulan.....	V-1
5.2 Saran	V-2
DAFTAR PUSTAKA.....	1
LAMPIRAN	L-1

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Nilai Resistansi Jenis Tanah	II-7
Tabel 3. 1 Alat dan Bahan.....	III-2
Tabel 4. 1 Spesifikasi Transformator	IV-3
Tabel 4. 2 Data Hasil Pengukuran Dengan Air Garam dan Asam Cuka	IV-4
Tabel 4. 3 Data Hasil Perhitungan Persamaan Tahanan Jenis Tanah dan Tahanan Pembumian	IV-14

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Sistem Pembumian Netral Langsung ^[5]	II-2
Gambar 2. 2 Elektrode Pita ^[6]	II-3
Gambar 2. 3 Elektrode Batang ^[56]	II-4
Gambar 2. 4 Elektrode Pelat ^[6]	II-5
Gambar 2. 5 Rangkaian Seri ^[14]	II-8
Gambar 2. 6 Rangkaian Paralel ^[14]	II-9
Gambar 2. 7 Alat Ukur Earth Tester ^[16]	II-11
Gambar 2. 8 Gardu beton ^[17]	II-12
Gambar 2. 9 Gardu kios ^[17]	II-13
Gambar 2. 10 Gardu portal ^[17]	II-13
Gambar 2. 11 Konstruksi Pembumian SUTM ^[2]	II-14
Gambar 2. 12 Konstruksi Pembumian Gardu Distribusi ^[2]	II-15
Gambar 2. 13 Gambar Konstruksi Pemasangan Arrester	II-16
Gambar 3. 1 Lokasi Penelitian	III-1
Gambar 4. 1 Gardu AM 114.....	IV-1
Gambar 4. 2 Single Line Diagram Penyulang Kebon Roek	IV-2
Gambar 4. 3 Name Plate Transformator	IV-3
Gambar 4. 4 sistem terminasi pentanahan arrester.....	IV-5
Gambar 4. 5 Sambungan Kawat Penghubung Pembumian Lightning Arrester.....	IV-6
Gambar 4. 6 Penghantar Pembumian.....	IV-6
Gambar 4. 7 Pelindung Penghantar Pembumian.....	IV-7
Gambar 4. 8 Diagram Pembumian.....	IV-7
Gambar 4. 9 Grafik Hasil Pengukuran Pembumian Elektroda Batang Disiram Air Garam	IV-8
Gambar 4. 10 Grafik Hasil Pengukuran Pembumian Elektroda Batang Disiram Air Cuka	IV-8
Gambar 4. 11 Rangkaian Paralel Elektroda Batang.....	IV-15

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil Pengukuran Resistansi Pembumian Gardu AM 114 Penyulang Kebon Roek.....	L-1
Lampiran 2. Hasil Pengukuran Resistansi Pembumian menggunakan Larutan Garam dan Larutan Cuka.....	L-1
Lampiran 3. Dokumentasi Penyiraman Larutan Garam Dan Larutan Cuka.....	L-4
Lampiran 4. Single Line Diagram Penyulang Kebon Roek.....	L-5

BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Pengoperasian sistem distribusi mempunyai masalah utama dalam mengatasi gangguan. Ini dikarenakan jumlah gangguan dalam sistem distribusi relatif banyak dibandingkan dengan jumlah gangguan pada bagian sistem yang lain[1].Gangguan ini dapat disebabkan oleh sistem alam, manusia, maupun berkurangnya kemampuan peralatan yang digunakan di jaringan akibat penuaan

Dalam perkembangan sistem tenaga listrik yang semakin besar maka arus gangguan listrik yang mungkin terjadi semakin besar. Hal ini sangat berbahaya bagi sistem, karena dapat menimbulkan tegangan lebih transien yang sangat tinggi[1]. Oleh karena itu, para ahli kemudian merancang suatu sistem yang membuat sistem tenaga tidak lagi mengambang.Sistem tersebut kemudian dikenal dengan pembumian sistem.

Pembumian sistem dapat meniadakan atau meminimalisasi busur listrik yang timbul pada saat terjadi gangguan ke tanah, membatasi tegangan pada fasa fasa lain yang tidak mengalami gangguan saat terjadinya gangguan pada sistem tenaga listrik, mengurangi besarnya tegangan lebih transien, memperbaiki perlindungan terhadap petir dan memperbaiki perlindungan terhadap sistem dan peralatan dari adanya gangguan[1].

Mengingat pentingnya fungsi pembumian maka sitem pembumian harus dirancang sedemikian rupa sehingga diperoleh nilai pentanahan tidak melebihi 10 Ohm untuk jaringan tegangan rendah dan 1 ohm untuk Arrester dan gardu[2].

Dari data hasil pengukuran sistem pembumian pada jaringan distribusi Gardu AM 114 penyulang Kebon Roek mendapatkan hasil pengukuran sebesar 5,5 Ω untuk pembumian Transformator, dan 6,1 Ω untuk pembumian Arrester. Melihat hasil dari pengukuran tersebut yang masih belum memenuhi standar pembumian pada jaringan tegangan menengah, maka dari itu penulis tertarik untuk melakukan analisis tentang sistem pembumian pada gardu AM 114 penyulang Kebon Roek dan melakukan upaya – upaya penurunan resistansi tahanan pembumian dengan menambahkan larutan air garam dan larutan air asam cuka pada sistem pentanahan Gardu AM 114 penyulang Kebon Roek.

I.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang sudah paparkan oleh penulis, terdapat beberapa masalah yang akan dianalisis dalam tugas akhir ini yaitu:

1. Bagaimana kondisi sistem pembumian jaringan distribusi Gardu AM 114 Penyulang Kebon Roek?
2. Bagaimana pengaruh larutan garam dan larutan asam cuka yang ditambahkan di elektroda batang sistem pembumian jaringan distribusi Gardu AM 114 Penyulang Kebon Roek?
3. Bagaimana solusi untuk dapat menurunkan nilai tahanan pembumian jaringan distribusi Gardu AM 114 Penyulang Kebon Roek dengan memposisikan elektroda batang yang digunakan dilapangan?

I.3 Batasan Masalah

1. Analisa hanya dilakukan pada pemasangan sistem pembumian jaringan distribusi Gardu AM 114 penyulang Kebon Roek.
2. Data pengukuran tahanan jenis tanah dan hasil analisis sistem pembumian jaringan distribusi Gardu AM 114 Penyulang Kebon Roek dibandingkan dengan persyaratan yang harus dipenuhi

I.4 Tujuan

Adapun tujuan yang ingin dicapai oleh penulis dari penelitian ini adalah:

1. Untuk dapat mengevaluasi kondisi sistem pembumian jaringan distribusi Gardu AM 114. Penyulang Kebon Roek
2. Untuk menganalisis pengaruh penambahan larutan garam dan larutan asam cuka pada sistem pembumian jaringan distribusi Gardu AM 114 Penyulang Kebon Roek.
3. Untuk mengetahui cara yang dapat menurunkan tahanan sistem pembumian jaringan distribusi Gardu AM 114 Penyulang Kebon Roek.

I.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari hasil penelitian ini yaitu dapat menjadi acuan dalam menurunkan nilai resistansi pembumian secara efektif dan efisien dengan konstruksi pembumian yang terbaik, sehingga dapat meminimalisir terjadinya gangguan pada jaringan distribusi Gardu AM 114 Penyulang Kebon Roek.

I.6 Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan dalam Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

BAB I: Memuat Latar Belakang, Rumusan Masalah dan Batasan Masalah, Tujuan, Manfaat, dan Sistematika Penulisan.

BAB II: Berisikan tentang teori-teori dasar yang menunjang dalam analisis dan pembahasan.

BAB III: Menguraikan tentang data teknis objek penelitian, serta metode yang digunakan dalam penelitian dari pengambilan data, pengolahan data, sampai analisis data.

BAB IV: Menguraikan tentang hasil analisis dan pembahasan terhadap permasalahan yang diangkat.

BAB V: Berisi kesimpulan dan saran yang diberikan oleh penulis berdasarkan hasil analisis terhadap permasalahan yang dibahas pada Tugas Akhir ini.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan Analisis dan Pembahasan sistem pembumian pada jaringan distribusi penyulang Kebon roek di Gardu AM 114 dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Konstruksi pemasangan sistem pembumian jaringan distribusi penyulang kebon Roek di Gardu AM 114 terdapat kesalahan konstruksi yang tidak sesuai dengan SPLN D5.006-2013, karena ketiga arrester di jumper dengan satu buah kabel yang sama, yang benar masing-masing arrester dihubungkan dengan ground menggunakan kabel sendiri-sendiri.
2. Dari hasil analisa yang penulis lakukan maka dapat ditarik kesimpulan bahwa hasil perhitungan menggunakan persamaan berbeda dengan hasil pengujian langsung di lokasi penelitian. Dimana hasil perhitungan menggunakan persamaan mendapatkan hasil sebesar $4,13 \Omega$ sedangkan hasil dari pengukuran langsung dilapangan mendapatkan hasil sebesar $6,1 \Omega$ untuk arrester dan $5,5 \Omega$ untuk transformator. Dengan melakukan upaya penurunan nilai tahanan pembumian dengan menambahkan air garam pada sistem pembumian dapat merubah hasil pengukuran nilai tahanan pembumian yang ada di lokasi penelitian yang sebelumnya mendapatkan hasil $6,1 \Omega$ untuk Arrester dan $5,5 \Omega$ untuk Transformator berubah menjadi $2,46 \Omega$ untuk Arrester dan $2,03 \Omega$ untuk Transformator. Dan upaya penurunan tahanan pembumian dengan menambahkan larutan asam cuka dapat merubah hasil pengukuran tahanan pembumian Gardu AM 114 yang sebelumnya mendapatkan hasil $6,1 \Omega$ untuk Arrester dan $5,5 \Omega$ untuk Transformator berubah menjadi $4,14 \Omega$ untuk Arrester dan 3Ω untuk Transformator.
3. Berdasarkan hasil perhitungan dari solusi menurunkan tahanan pembumian dengan cara memparalel elektroda pentanahan yang mendapatkan hasil $0,87 \Omega$ untuk paralel pembumian Aresster dengan memparalel sebanyak 7 elektroda batang dan $0,91 \Omega$ untuk paralel pembumian Transformator dengan memparalel sebanyak 6 elektroda batang. dapat ditarik kesimpulan bahwa metode ini sangat berpengaruh besar pada perubahan nilai resistansi tahanan pembumian sehingga dapat menghasilkan nilai tahanan pembumian yang kecil dan sesuai dengan standar sistem pembumian jaringan tegangan menengah. Solusi yang kedua yaitu

dengan pemasangan sistem pembumian menggunakan metode *counterpoise* yang dipasang sepanjang 105 meter sehingga mendapatkan hasil sebesar $0,96 \Omega$

5.2 Saran

Setelah melakukan upaya penurunan nilai tahanan pembumian jaringan distribusi penyulang Kebon Roek di Gardu AM 114, maka saran yang dapat penulis berikan yaitu :

1. Sebaiknya PLN ULP Ampenan melakukan pengecekan atau pemeliharaan kembali untuk sistem pembumian pada Gardu distribusi secara berkala, untuk mengetahui nilai tahanan pembumian yang masih tinggi, sehingga dapat segera dilakukan perbaikan yang bertujuan untuk mencegah terjadinya gangguan yang disebabkan oleh gangguan petir, maupun gangguan yang disebabkan oleh faktor lain.
2. Upaya penurunan tahanan pembumian ini hanya untuk bahan penelitian penulis dan tidak dianjurkan untuk digunakan pada pemasangan sistem pembumian jaringan distribusi dikarenakan upaya penurunan tahanan pembumian ini bersifat sementara dan bisa berubah jika larutan yang ditambahkan pada sistem pembumian tersebut sudah kering.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Zainal, Sistem Pentanahan Gardu Distribusi, 2012
- [2] Kelompok Kerja standar Kontruksi Distribusi Jaringan Tenaga Listrik, dan Pusat Penelitian Sains dan Teknologi Universitas Indonesia. (2010). *Buku 4 Standar Kontruksi gardu Distribusi dan Gardu Hubung Tenaga Listrik*. Jakarta Selatan: PT PLN (Persero).
- [3] Daman Suswanto, Sistem Distribusi Tenaga Listrik, 2009.
- [4] Unit Induk Distribusi Bali, *Standar Konstruksi Sistem Pentanahan Counterpoise Untuk Perbaikan Nilai Resistansi Pentanahan (Upaya Pemanfaatan Material Bekas)*, Denpasar, 2020.
- [5] Kelompok Kerja Standar Kontruksi Disribusi Jaringan Tenaga Listrik dan Pusat Penelitian Sains dan Teknologi Universitas Indonesia, “Kriteria Disain Enjinereng Konstruksi Jaringan Distribusi Tenaga Listrik.” *Buku 1 PLN*, Jakarta, 2010.
- [6] Thamrin, Sedrianus, *Studi Pembumian Peralatan Dan Sistem Instalasi Listrik Pada Gedung Bictpt.Pelindo 1 (Persero) Belawan*, 96- 101, vol 8, no 2, 2019
- [7] Unit Induk Distribusi Bali, *Standar Konstruksi Sistem Pentanahan Counterpoise Untuk Perbaikan Nilai Resistansi Pentanahan (Upaya Pemanfaatan Material Bekas)*, Denpasar, 2020.
- [8] Badan Standarisasi Nasional, *Persyaratan Umum Instalasi Listrik 2000 (PUIL 2000)*, Jakarta, 2000.
- [9] Nur Asih, *Analisis Penggunaan Gypsum, Bentonite dan Arang Sebagai Zat Aditif Untuk Soil Treatment Dalam Sistem Pentanahan*, Fakultas Teknik Jurusan Teknik Elektro Universitas Negeri Semarang, 2019
- [10] Elektronika Dasar, *Variabel yang Mempengaruhi Sistem Grounding*, [online] 2021, (Diakses: 27 Juni 2021).
- [11] Deni Setiawan, Abdul Syakur, agung Nugroho *Analisis Penambahan Garam dan Arang Sebagai Soil Treatment Dalam Menurunkan Rsistensi Pentanahan Variasi Kedalaman Elektroda*, vol 7, no 2, Juni 2018.
- [12] Ayu Aynar Lida Putri, Devi Putri Wahyuni, Lisa Mustika, Dona Mustika. *Pengaruh Penambahan Air Limbah Tahu Terhadap Larutan Garam Soda Kue dan Cuka Sebagai Larutan Elektrolit*, vol 1, no 1, 2018.

- [13] Misto, Hiskiawan, Puguh. *Pengukuran Nilai Dielektrik Pada Bahan Cuka Berdasarkan Variasi Frekuensi Sumber Tegangan Dengan Menggunakan Osiloskop*. September 2016.
- [14] Adi Rosman, Risdayanan, Eva Yulianti, Vovi. Karakteristik Arus dan Tegangan Pada Rangkaian Seri dan Paralel dengan Menggunakan Resistor. *Jurnal Ilmiah d'Computare*. Vol 9. 2019
- [15] Krishna, T.Haryono. Bambang sugiyantoro. Perbaikan Sistem Pentanahan Pada Gedung Listrik Politeknik Negeri Semarang. Vol 5. No 1. April 2016
- [16] Agus Putra, *Faktor yang Mempengaruhi Tahanan Pentanahan*, [online] 2014, (Diakses: 27 Juni 2021).
- [17] Ofriadi Makangiras. “Pemeliharaan Gardu Distribusi”. Vol 2. No 4. 2016
- [18] Achmad Budiman. “Analisa Perbandingan Tahanan Pembumian Peralatan Elektroda Pasak pada Gedung Laboratorium Teknik Universitas Borneo Tarakan.” *Jurnal Nasional Teknik Elektro*, Vol: 6, No. 3, November 2017. ISSN: 2302-2949. DOI: 10.20449/jnte.v6i3.454.
- [19] H. Ahyar et al., *Buku Metode Penelitian Kualitatif & Kuantitatif*, March.
- [20] Agus Pranoto, Hans Tumaliang, Glany M.Ch, “Analisa Sistem Pentanahan Gardu Induk Teling Dengan Konstruksi Grid (kisi-kisi)”. *Jurnal teknik Elektro dan Komputer*. Vol 7, No 3, Juli – Oktober 2018
- [21] Kelompok Bidang Distribusi , Kelompok Kerja Standardisasi Pemilihan Arrester.”Pedoman Pemilihan Arrester Untuk Jaringan Distribusi 20 KV”.*SPLN d5.006*. Jakarta Selatan, 2013.