



Analisis Penggunaan Alat *Earth Tester* Untuk Menentukan Nilai *Grounding* Di Perusahaan Umum Penyelenggara Pelayanan Navigasi Penerbangan Indonesia (Perum Lppnpi) Cabang Denpasar

Budi Prakasa Ramadhani¹, Dian Budhi Santoso²

^{1,2}Teknik Elektro, Universitas Singaperbangsa Karawang

Abstract

Received: 15 April 2023
Revised: 22 April 2023
Accepted: 23 Mei 2023

Grounding or grounding is a very important thing in the electrical world because with this grounding or grounding by reducing the risk of accidents caused by leakage of electric current that can occur. Not only that, by doing grounding or grounding, it can minimize or reduce damage to electronic devices in a building. This study aims to determine the comparison of grounding values between the DVOR building and the MPH building at PERUM LPPNPI by analyzing the use of earth tester tools to determine the grounding value.

Keywords: *Grounding, electronic, electricity, earth tester*

(*) Corresponding Author: budi.prakasa19113@student.unsika.ac.id
dian.budhi@ft.unsika.ac.id

How to Cite: Ramadhani Budi P., & Santoso B.D.. (2023). Analisis Penggunaan Alat Earth Tester Untuk Menentukan Nilai Grounding Di Perusahaan Umum Penyelenggara Pelayanan Navigasi Penerbangan Indonesia (Perum Lppnpi) Cabang Denpasar. <https://doi.org/10.5281/zenodo.8072295>

PENDAHULUAN

Indonesia sebagai negara kepulauan yang luas, memiliki modal utama selain transportasi darat dan transportasi laut, yaitu transportasi udara, transportasi merupakan alat untuk mendukung pertumbuhan ekonomi. Oleh karena itu, diperlukan sarana dan prasarana transportasi udara yang memiliki standar pelayanan dan keselamatan yang optimal.

Pada masa sekarang ini, Indonesia sebagai salah satu negara berkembang terus berusaha melakukan pembenahan di berbagai sektor yang berpengaruh pada perkembangan dunia adalah sector perhubungan. Terutama dikhususkan lagi pada sarana transportasi udara dengan mewujudkan pembangunan dan perawatan fasilitas Bandar udara demi terwujudnya keselamatan penerbangan baik penerbangan domestic maupun manca negara.

Transportasi udara adalah sistem penerbangan yang melibatkan banyak pihak. Dalam dunia penerbangan (complane) terhadap standar keselamatan (safety standard) yang tinggi merupakan keharusan yang mutlak yang harus dilaksanakan. Penerapan keselamatan (aviation safety) harus dilaksanakan pada semua sektor, baik pada bidang transportasi/operasi angkutan udara, kebandar udaraan, navigasi, perawatan yang mengacu pada aturan internasional (ICAO). Keterlibatan Indonesia dalam anggota ICAO, telah diatur terkait peraturan menyangkut keselamatan dan kemandirian penerbangan, salah satunya yaitu komunikasi, navigasi, pengawasan lalu lintas udara.

Kondisi pada saat ini adalah Bandar Udara yang dikelola oleh pihak perhubungan dan pihak BUMN serta pihak swasta semakin berusaha melengkapi fasilitas dan pelayanan bandar udara. Perkembangan peralatan di Bandar udara yang semakin canggih namun kurangnya jumlah SDM (Sumber Daya Manusia) yang handal untuk pembenahan atau perawatan peralatan tersebut, sehingga perlu



menyiapkan dan mendidik SDM yang berkualitas agar pengoperasian Bandar udara menjadi lebih optimal.

Dalam PUIL 2011 (PUIL : Persyaratan Umum Instalasi Listrik) dikenal beberapa jenis pembumian antara lain pembumian fungsional, pembumian paralel dan pembumian proteksi. Secara umum, Sistem Pembumian adalah suatu rangkaian / jaringan mulai dari kutub pembumian / elektroda, hantaran penghubung / conductor sampai menyalurkan arus lebih ke bumi sehingga dapat memberikan proteksi terhadap manusia dari sengatan listrik (shock), dan mengamankan komponen – komponen instalasi agar dapat terhindar dari bahaya arus dan tegangan asing, serta perangkat dapat beroperasi sesuai dengan ketentuan teknis yang semestinya.

Sistem Pembumian atau pentanahan yang efektif adalah permintaan dasar dari semua struktur bangunan modern, selain itu juga diperlukan untuk sistem operasional dari segi keamanan terhadap kebocoran tegangan listrik. Pada dasarnya sistem pentanahan adalah peralatan yang terdiri dari elektroda pentanahan yang dibutuhkan bersama hantaran pentanahan. Oleh karena itu, sistem pentanahan menjadi bagian yang sangat penting pada sistem tenaga listrik. Secara umum, sistem pentanahan akan diusahakan memiliki hasil sekecil mungkin agar gangguan lebih cepat menuju kedalam tanah. Namun terdapat beberapa nilai standar yang diterapkan pada beberapa jenis bangunan tertentu dan tujuan sistem pentanahan adalah menjamin keselamatan orang dari sengatan listrik baik dalam keadaan normal atau tidak dari tegangan sentuh dan tegangan langkah, menjamin kerja peralatan listrik/elektronik, mencegah kerusakan peralatan listrik/elektronik, dan menyalurkan energy serangan petir ke tanah. Sedangkan Tujuan sistem pentanahan (grounding) adalah sebagai berikut

- Membatasi Besarnya tegangan terhadap bumi agar berada dalam batasan yang diperbolehkan.
- Menjaga keselamatan orang dari sengatan listrik baik dalam keadaan normal atau listrik dalam keadann normal atau tidak dari sengatan sentuh atau sengatan langkah.
- Menyediakan jalur bagi aliran arus yang dapat memberikan deteksi terjadinya hubungan yang tidak dikehendaki antara konduktor system dan bumi.
- Menjamin kerja perlatan listrik/elektronik.
- Menyalurkan energi serangan petir ke tanah.
- Menstabilkan tegangan dan memperkecil kemungkinan terjadinya flashover.

Secara garis besar sistem pentanahan dapat dibedakan menjadi tiga diantaranya :

- Pentanahan Sistem
- Pentanahan Peralatan
- Pentanahan Penangkal Petir

a. Pentanahan Sistem

Pentanahan sistem dengan titik netral ditanahkan adalah sebuah sistem yang titik dari sistemnya sengaja dihubungkan ke tanah, baik malelui impedansi maupun secara langsung. Tujuan dari pentanahan sistem ini adalah sebagai berikut :

- Menghilangkan gejala-gejala busur api pada suatu sistem.
- Membatasi tegangan-tegangan pada fasa yang tidak terganggu (pada fasa yang sehat).
- Meningkatkan keandalan (realibility) pelayanan dalam penyaluran tenaga listrik.
- Mengurangi/membatasi tegangan lebih transient yang disebabkan oleh penyalaan bunga api yang berulang – ulang

b. Pentanahan Peralatan

Pentanahan Peralatan Pentanahan peralatan sistem pentanahan netral pengaman (PNP) adalah tindakan pengamanan dengan cara menghubungkan badan peralatan / instalasi yang diproteksi dengan hantaran netral yang ditanahkan sedemikian rupa sehingga apabila terjadi kegagalan isolasi tidak terjadi tegangan sentuh yang tinggi sampai bekerjanya alat pengaman arus lebih. Yang dimaksud bagian dari peralatan ini adalah bagian-bagian mesin yang secara normal tidak dilalui arus listrik namun dalam kondisi abnormal dimungkinkan dilalui arus listrik. Sistem pembumian (*grounding*) pada peralatan kelistrikan dan elektronika adalah untuk memberikan perlindungan pada seluruh sistem. Sistem grounding berfungsi untuk meniadakan beda potensial arus yang timbul akibat adanya lonjakan arus yang besar.(Hermansyah 2019) Pentanahan Peralatan bertujuan:

- Untuk membatasi tegangan antara bagian-bagian peralatan yang tidak dilalui arus dan antara bagian-bagian ini dengan tanah sampai pada suatu harga yang aman untuk semua kondisi operasi normal atau tidak normal.
- Untuk memperoleh impedansi yang kecil/rendah dari jalan balik arus hubung singkat ke tanah.

c. Pentanahan Penangkal Petir

Pentanahan Penangkal Petir Untuk menghindari timbulnya kecelakaan atau kerugian akibat sambaran petir, maka diadakan usaha pemasangan instalasi penangkal petir pada bangunan akibat sambaran petir ini akan mengakibatkan objek langsung tersambar. Dengan adanya instalasi penangkal petir. maka diharapkan sambaran petir dapat dikendalikan melalui instalasi penangkal petir yang diteruskan kebumi tanpa merusak benda disekitarnya. Oleh karena itu, sebagai upaya pengoptimalan suatu sistem dan juga untuk meminimalisir kerusakan pada perangkat atau alat navigasi, komunikasi maupun penyuplai tegangan yang ada di PERUM LPPNPI harus ada proses perencanaan sistem pentanahan yang memerlukan suatu pengukuran tahanan pentanahan yang akan menjadi acuan proses perencanaan sistem pentanahan. Hal ini akan bermanfaat dalam perencanaan sistem pentanahan karena arus lebih dialirkan ke tanah dengan cepat pada saat terjadi gangguan listrik karena nilai tahanan pentanahan yang kecil. Selain itu adanya perbedaan jenis tanah juga sangat mempengaruhi tahanan pentanahan itu sendiri. Sehingga sangat perlu dilakukan penelitian dan percobaan yang dapat melihat sejauh mana pengaruh parameter – parameter tersebut.

METODE

Penelitian ini merupakan eksperimen penulis dengan melakukan observasi dan pengumpulan data pengukuran nilai tahanan pentanahan pada gedung DVOR dan gedung MPH di PERUM LPPNPI cabang Denpasar, dengan melakukan analisis data berdasarkan perhitungan dan perbandingan antara teori dan

menggunakan alat digital.

Tempat dan Waktu Penelitian

Tempat penelitian penulis mengambil data ini di pada gedung DVOR dan gedung MPH di PERUM LPPNIPI cabang Denpasar yang berlokasi di Bandara International Ngurah Rai, Tuban, Kuta, Tuban, Kecamatan Kuta, Kabupaten Badung, Bali.

Alat dan Bahan

Adapun alat dan bahan yang digunakan pada penelitian kali ini adalah sebagai berikut :

1. Kabel Grounding

Kabel grounding karena memang ditunjukkan untuk mengamankan adanya kebocoran arus listrik baik kecil maupun besar maka harus mampu untuk mengalirkan arus yang besar karena tidak maka fungsinya tidak akan optimal untuk mengamankan perangkat listrik anda. Umumnya pada instalasi listrik rumah grounding rumah akan dipasang pada kwh meter oleh petugas PLN hingga penanaman pipa tembaga yang dipasang dalam tanah.



Gambar 3.1 Kabel Grounding

Pemilihan kabel grounding tidak bisa sembarangan karena sudah ada standar baik dalam ukuran kabel maupun warna yang digunakan, standar warna kabel yang digunakan untuk grounding yaitu warna kuning-hijau. Kriteria minimal kabel untuk grounding umumnya yaitu dengan penampang 50 mm tentunya jika memiliki luas penampang lebih besar akan lebih baik lagi dalam menghantarkan arus dan jenis kabel yang digunakan harus disesuaikan dengan lokasi pemasangannya.[3]

2. *Copper Grounding Rod*



Gambar 3. 1 *Copper Grounding Rod*

Sumber : www.tungsten.co.ke

Copper grounding rod adalah komponen utama stik *grounding* yang berguna untuk menghantarkan sebaran arus listrik dari petir ke dalam bumi.(Atmawijaya 2021) Fungsi lain dari *copper grounding rod* ini adalah mentransfer *excess* atau kelebihan arus yang diakibatkan oleh naik turunnya tegangan dari arus PLN akibat gelombang elektromagnetik yang dipancarkan oleh petir.Penggunaan rod berbahan dasar tembaga antara lain karena tembaga merupakan konduktor yang baik dalam menghantarkan listrik, tahan terhadap korosi, dan memiliki tekstur yang kuat.

3. Bus Bar Grounding



Gambar 3. 2 Bus Bar Grounding
Sumber : Dokumentasi Penulis

Alat ini digunakan sebagai titik temu antara kabel penyalur petir dengan kabel *grounding*. Biasanya terbuat dari plat tembaga atau logam yang berfungsi sebagai konduktor, sehingga kualitas dan fungsi instalasi penangkal petir atau anti petir yang terpasang dapat terjamin. Busbar ini sangat membantu ketika kita memasang instalasi *grounding* sistem dengan paralel, artinya ada beberapa titik *grounding* yang kita pasang sehingga kita mudah untuk melakukan koneksi kabel *grounding*. (PT. JAG INDONESIA© 2020)

4. Grounding Rod Drilling Head



Gambar 3. 3 Grounding Rod Drilling Head
Sumber : pakarpetir.com

Cara penggunaan *grounding rod drilling head* adalah dengan memasangnya di sisi bawah *ground rod* atau *copper rod*. Setelah dipasang pada bagian bawah *copper rod* atau *ground rod*, selanjutnya batang pembumian tersebut cukup didorong sedemikian rupa masuk ke dalam tanah. Bentuk *drilling head* yang meruncing di bagian tengah akan memudahkan proses dimasukkannya *copper rod* ke dalam tanah dan juga melindungi *copper rod* agar tidak rusak saat dipukul masuk ke dalam tanah. *Grounding rod drilling head* adalah alat yang dapat membantu mempercepat terbentuknya pembumian untuk kebutuhan sistem anti petir atau penangkal petir.

5. Grounding Rod Drive Head



Gambar 3. 4 Grounding Rod Drive Head
Sumber : kingsmillindustries.com

grounding rod drive head atau dipasaran di kenal dengan sebutan *driving* harus dipasang pada sisi atas dari *ground rod* dan *copper rod*. Tujuan penggunaan *drive head* adalah untuk mencegah timbulnya kerusakan dari *ground rod* dan *copper rod* pada sisi atas saat dimasukkan ke dalam tanah. *Grounding rod drive head* sangat penting untuk diaplikasikan pada *copper rod* yang terbuat dari

tembaga asli. Hal ini mengingat tembaga asli memiliki sifat lebih lunak dibandingkan logam lain seperti besi. (Atmawijaya 2021)

6. *Clamp Grounding*



Gambar 3. 5 *Clamp Grounding*

Sumber : www.pusatgroundingindonesia.com

Klem *grounding* terbagi dari berbagai macam bentuk yang memiliki fungsi untuk mengkoneksikan konduktor seperti kabel atau *copper tape* ke as *grounding rod*. Klem ini digunakan jika menggunakan sistem manual, bukan sistem *Exothermic Cad Welding*. Jenis clamp grounding ini seperti klem kuku macan, klem U *bolt*, Klem Kodok, dan klem lainnya yang berfungsi untuk menghubungkan konduktor dengan stik rod. (Atmawijaya 2021)

7. *Ground Rod Coupler*



Gambar 3. 6 *Ground Rod Coupler*

Sumber : www.alibaba.com

Alat ini digunakan ketika kita akan menyambung beberapa segmen *copper rod* atau *ground rod* yang dimasukkan kedalam tanah sehingga *copper rod* atau *ground rod* yang masuk kedalam tanah akan lebih panjang.

8. *Spark Gap*



Gambar 3. 7 *Spark Gap*

Sumber : www.zeusprima.com

Spark Gap terdiri dari susunan dua elektroda konduksi yang dipisahkan oleh celah yang biasanya diisi oleh gas seperti udara, yang dirancang untuk memungkinkan percikan arus petir melintas diantara konduktor. Ketika perbedaan potensial antara konduktor melebihi tegangan tembus gas dalam celah, percikan arus petir terbentuk, mengionisasi gas dan secara drastis mengurangi hambatan listrik atau resistansi. Arus petir kemudian mengalir sampai jalur udara terionisasi rusak atau arus berkurang dibawah nilai minimum yang disebut "arus *holding*". *Spark Gap* ini tidak bisa dipisahkan dengan Testa Coil (*Wireless High Voltage Electricity by Nikola Tesla*), maka dari itu spark gap yang juga sering disebut sebagai *Spark Gap Testa Coil* (SGTC).

9. *Eart Tester*



Gambar 3. 8 *Earth Tester Digital*

Sumber : Dokumentasi penulis

Earth tester adalah alat untuk mengukur resistansi dari *grounding*. Pentanahan tidak terbatas pada system tenaga saja, namun juga mencakup system peralatan elektronik, seperti computer, telekomunikasi, dan lain – lain. (Amaluddin et al. 2022) Besarnya tahanan tanah sangat penting untuk diketahui sebelum dilakukan pentanahan dalam sistem pengamanan dalam instalasi listrik. Untuk mengetahui tahanan tanah pada suatu tempat / lokasi digunakan alat ukur. Ada dua jenis alat ukur yang dapat digunakan yaitu alat ukur dengan menggunakan analog, akan tetapi alat ukur dengan menggunakan penampil analog sering terjadi kesalahan dalam pembacaan hasil pengukurannya.

10. *Komponen Alat Pengukuran*

a. *Eart Tester*

Alat ini digunakan dalam pengukuran tahanan tanah melalui elektroda yang sudah ditancapkan ke dalam tanah.



Gambar 3. 9 *Earth Tester*

Sumber : Dokumentasi Penulis

Kemudian dalam satu perangkat *Eart Tester* terdapat dua buah batang elektroda bantu yang ukurannya kurang lebih 20 cm dan tiga buah kabel, yang masing – masing kabelnya berbeda warna dan juga berbeda panjang kabelnya. Untuk yang hijau yaitu namanya anoda, sedangkan untuk yang berwarna merah dan yang berwarna kuning yaitu katoda.



Gambar 3. 10 *Batang Elektroda Bantu*

Sumber : Dokumentasi Penulis

Batang elektroda bantu ini berukuran pendek, panjangnya kurang lebih 20 cm yang fungsinya sebagai untuk menyambungkan kabel warna merah dan warna kuning dengan menancapkan ke dalam tanah.



Gambar 3. 11 Kabel Warna Merah
Sumber : Dokumentasi Penulis

Kabel katoda warna merah ini memiliki panjang dua kali lebih panjang dibandingkan dengan kabel katoda berwarna kuning.



Gambar 3. 12 Kabel Warna Kuning
Sumber : Dokumentasi Penulis

Kabel katoda warna kuning ini lebih panjang dibandingkan kabel anoda yang berwarna hijau yang tempatnya pada *earth tester* diantara kabel katoda warna merah dan kabel anoda warna hijau.



Gambar 3. 13 Kabel Warna Hijau
Sumber : Dokumentasi Penulis

Kabel ini digunakan untuk menjepit elektroda yang akan diukur dengan menggunakan *Earth Tester*, untuk panjang kabel ini sendiri lebih pendek dari panjang kabel warna kuning, dan kabel ini disebut dengan Anoda.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Alat ukur grounding yang digunakan di Perum LPPNPI Cabang Denpasar adalah *earth tester* digital dengan merek KYORITSU model 4105A. Pada alat tersebut terdapat LCD untuk menampilkan hasil nilai pada saat pengukuran tahanan tanah / *Grounding*, ada juga *selector switch* untuk menentukan satuan Ohm yang akan digunakan, kemudian ada *Lock System* yang berguna agar

tegangan tidak berubah – ubah, dan terdapat juga 3 *socket* untuk menghubungkan kabel grounding BC pada saat pengukuran nanti.

Pengukuran tahanan tanah sangat penting dilakukan karena dapat mempengaruhi sistem kelistrikan yang ada di Perum LPPNPI Cabang Denpasar ini. Karena pada dasarnya grounding itu berfungsi untuk membuang arus berlebih apa sistem kelistrikan langsung ke bumi atau tanah untuk keselamatan, ada pun pada instalasi penangkal petir, sistem *grounding* atau pembumian berfungsi sebagai penghantar arus yang besar langsung ke tanah atau bumi. Apabila tidak dilakukan *grounding*, peralatan elektronik atau instrumentasi berpotensi mengalami kerusakan akibat adanya tegangan yang bocor.

Berikut cara kerja mengukur *grounding* menggunakan *earth tester* :

1. Menyediakan alat pengukur *grounding earth tester*.
2. Memeriksa kondisi dari setiap perlengkapan penunjang alat ukur *earth tester* digital.
3. Menyambungkan kabel grounding BC pada socket yang terdapat di alat *earth tester*, sesuaikan dengan warnanya.
4. Menyambungkan kabel *grounding BC* warna hijau ke kabel *grounding* dengan alat penjepit *earth tester*.
5. Menarik lurus sepanjang kabel *grounding BC* warna merah, lalu menancapkan batang elektroda bantu lalu jepit pada batang elektroda tersebut.
6. Menarik lurus sepanjang kabel *grounding BC* warna merah, lalu menancapkan batang elektroda bantu lalu jepit pada batang elektroda tersebut.
7. Menghidupkan *earth tester* dengan memutar *Selector switch* dan memilih posisi *Selector switch* di posisi 20 ohm.
8. Melihat hasil pengukuran pada layar LCD *earth tester*.
9. Selesai, kemudian catat atau foto hasil dari pengukuran tersebut.

Hasil yang didapatkan penulis pada saat pengukuran di MPH (*Main Power House*) dan di gedung DVOR adalah sebagai berikut :



Gambar 4. 1 Hasil pengukuran di MPH
(*Main Power House*)

Sumber : Dokumentasi Penulis

Gambar di atas menunjukkan hasil pengukuran di MPH (*Main Power House*) dengan menggunakan *earth tester* digital. Hasil yang didapat pada MPH (*Main Power House*) yaitu sebesar 1,57 Ω dengan batas toleransi sebesar 5 Ω



Gambar 4. 2 Hasil pengukuran di gedung DVOR
Sumber : Dokumentasi Penulis

Gambar di atas menunjukkan hasil pengukuran di gedung DVOR dengan menggunakan earth tester digital. Hasil yang didapat pada gedung DVOR yaitu sebesar $1,57 \Omega$ dengan batas toleransi sebesar 5Ω

Pembahasan

Untuk memperoleh analisa perbandingannya dilakukan dengan melakukan persamaan 1 sebagai berikut:

$$R = \frac{\rho}{2 \times \pi L} \times \left(\ln \frac{4 \times L}{a} - 1 \right)$$

Dimana :

R = Tahanan pentanahan untuk batang Tunggal (ohm)

ρ = Tahanan Jenis Tanah (ohm-meter)

L = Panjang Elektroda (meter)

a = Diameter Elektroda (meter)

- a. Perhitungan tahanan pentanahan (*grounding*) di gedung MPH (*Main Power House*) :

Mencari R = ?

Diketahui

P = $3000 \Omega \text{ cm}$

A = $1,58 \text{ cm}$

$\pi = 3,14$

Untuk L = 2250 cm

Jawab:

$$R = \frac{\rho}{2 \times \pi L} \times \left(\ln \frac{4 \times L}{a} - 1 \right)$$

$$R = \frac{3000}{2 \times 3,14 \times 2250} \times \left(\ln \frac{4 \times 2250}{1,58} \right) - 1$$

$$R = 0,21 \times 7,64$$

$$R = 1,60 \Omega$$

- b. Perhitungan tahanan pentanahan (*grounding*) di gedung MPH (*Main Power House*) :

Mencari R = ?

Diketahui

P = $3000 \Omega \text{ cm}$

A = $1,58 \text{ cm}$

$\pi = 3,14$

Untuk L = 600 cm

Jawab:

$$R = \frac{\rho}{2 \times \pi L} \times \left(\ln \frac{4 \times L}{a} - 1 \right)$$

$$R = \frac{3000}{2 \times 3,14 \times 600} \times \left(\ln \frac{4 \times 600}{1,58} \right) - 1$$

$$R = 0,79 \times 6,3$$

$$R = 4,99 \Omega$$

Setelah melakukan langkah – langkah di atas, di dapatkan nilai dari hasil pengukuran di MPH (*Main Power House*) sebesar 1,60 Ω dengan menggunakan persamaan di atas dimana nilai tersebut mendekati hasil perhitungan menggunakan alat *earth tester* yakni 1,57 Ω dan artinya nilai tersebut masih tergolong bagus. Akan tetapi ketika melakukan pengukuran di gedung DVOR didapatkan nilai hasil pengukuran sebesar 4,99 Ω dengan menggunakan persamaan diatas juga dimana nilai tersebut mendekati hasil perhitungan dengan menggunakan alat *earth tester*, yang dimana nilai tersebut cukup buruk untuk nilai hambatan, karena sesuai dengan persyaratan umum instalasi listrik (2000) disana menyebutkan bahwasannya nilai hambatan yang diperbolehkan adalah antara 0 s/d 5 Ω . Sedangkan apabila lebih dari itu tidak bisa mendapat pengesahan dari PLN selaku otoritas kelistrikan. Karena hal tersebut dapat sangat merugikan karena semakin tinggi nilai hambatan maka listrik statis tidak langsung tersalurkan ke bumi dan kebocoran arus bisa merusak komponen elektronik khususnya yang peka terhadap listrik statis.

Ada beberapa faktor yang mempengaruhi perbedaan nilai hambatan atau nilai *grounding* di MPH (*Main Power House*) dan di gedung DVOR diantaranya karena kelembapan tanah dari kedua tempat tersebut berbeda, keadaan tanah di gedung DVOR cenderung bertekstur pasir dan berpori (*porous*) karena menggunakan tanah urukan dalam pembuatan konstruksi bangunan pada saat pembangunan, lain halnya dengan keadaan tanah di MPH (*Main Power House*) yang cenderung padat dan lembap hal tersebut dapat dilihat dengan banyaknya tanaman yang tumbuh di sekitar gedung. Berikut adalah keadaan tanah yang terdapat di MPH (*Main Power House*) dan di gedung DVOR.



Gambar 4. 3 Kondisi tanah di gedung DVOR
Sumber : Dokumentasi Penulis



Gambar 4.4 Kondisi tanah di MPH
(Main Power House)

Sumber : Dokumentasi Penulis

KESIMPULAN

Setelah melakukan pengukuran tahanan tanah di Perusahaan Umum Penyelenggara Pelayanan Navigasi Penerbangan Indonesia (PERUM LPPNPI) Cabang Denpasar dapat ditarik kesimpulan bahwasannya :

1. Penulis dapat mengetahui cara penggunaan alat Eart Tester sebagai alat untuk menentukan nilai grounding yang baik dan benar.
2. Grounding adalah hal yang penting di dalam dunia kelistrikan terutama dalam instalasi listrik karena sesuai dengan persyaratan umum instalasi listrik (2000) disana menyebutkan bahwasannya nilai hambatan yang diperbolehkan adalah antara 0 s/d 5 Ω . Karena hal tersebut dapat sangat merugikan, dimana semakin tinggi nilai hambatan maka listrik statis tidak langsung tersalurkan ke bumi dan kebocoran arus bisa merusak komponen elektronik khususnya yang peka terhadap listrik statis.
3. Perbedaan nilai hambatan atau nilai grounding di MPH (Main Power House) dan di gendung DVOR diantaranya akibat perbedaan kelembapan tanah yang berbeda di kedua tempat tersebut.

REFERENSI

- A. Amaluddin, M. Rahman, U. Katu, and P. Studi Teknik Elektro, Analisis Kegagalan System Grounding Pada Pondok Aysah Samata Kabupaten Gowa,” vol. 14, no. 1, pp. 33–44, 2022.
- Hattie, J. A. C. (2009). *Visible Learning: A Synthesis of Over 800 Meta-Analyses Relating to Achievement*. London: Rutledge.
- A. Sugiharto, *Pentanahan untuk Perlindungan Peralatan dan Bangunan Gedung*. vol. 9, p. 13,
- Atmawijaya, Fungsi dan Alat yang Dibutuhkan Untuk Grounding System atau Arde. CV. Wijaya Lightning Protection, 2021. [Online]. Available: pusatgroundingindonesia.com/blog/fungsi-dan-alat-yang-dibutuhkan-untuk-grounding-system-atau-arde.
- B. S. Nasional. *Persyaratan Umum Instalasi Listrik 2011 (PUIL 2011)*. vol. 638,
- G. Suprijono, “Sistem Proteksi Petir Dan Sistem Grounding Pada Instalasi Vital Di PT. TELKOM Tegal,” *Power Elektron. J. Orang Elektro*, vol. 4, no. 2, pp. 50–53.
- H. Nawir, M. R. Djalal, and S. Sonong. *Rancang Bangun Sistem Pentanahan Penangkal Petir Pada Tanah Basah dan Tanah Kering pada Laboratorium Teknik Konversi Energi*. *JEEE-U (Journal Electr. Electron. Eng.*, vol. 2, no. 2, pp. 1–39, 2018, doi: 10.21070/jeee-u.v2i2.1581.

- Hermansyah. *Evaluasi Keandalan Sistem Grounding Pada Instalasi Listrik Rumah Tinggal Di Kabupaten Bantaeng*. J. Ilm. d'Computare Vol. 9 Ed. Juli 2019 Eval., vol. 9, p. 5.
- PT. JAG INDONESIA©, "GROUNDING SYSTEM - GROUNDING PENANGKAL PETIR," JAG Group, 2020. [Online]. Available: <https://pakarpetir.com/grounding-system-2/>.
- Riyanto. *Analisis Perancangan Sistem Pentanahan Grid Secara Optimal pada Sistem Tenaga Listrik*. J. Tek. Elektro, vol. 10, no. 1, pp. 55–64, 2021.
- S. R. Yusmartato, dkk. *Pengukuran Grounding Pada Gedung Rumah Sakit Grand MitraMedika Medan*. vol. 6, p. 8.