

**PENGARUH SISTEM GROUNDING TERHADAP RESIKO
KERUSAKAN PADA FASILITAS ATIS OLEH INDUKSI PETIR DI
BANDARA ZAINUDDIN ABDUL MADJID LOMBOK**

Izhar Dhiya'Ul Hayyan¹, Ade Irfansyah², Elly Pudjiastuti³

¹⁾ Politeknik Penerbangan Surabaya

Email: izhardhiya280520@gmail.com

Abstrak

Bandar Udara International Zainuddin Abdul Madjid Lombok merupakan salah satu bandar udara di Nusa Tenggara Barat yang melayani penerbangan lokal dan internasional. Meningkatnya volume traffic tentu diperlukan fasilitas peralatan Telekomunikasi dan Navigasi yang mumpuni. Salah satu fasilitas telekomunikasi yang berada di Bandar Udara International Zainuddin Abdul Madjid Lombok adalah fasilitas ATIS. Kondisi cuaca yang sering terjadi hujan di daerah Lombok mengakibatkan meningkatnya resiko terjadinya induksi petir keperalatan salah satunya peralatan ATIS. Metode Penelitian yang penulis gunakan adalah metode deskriptif kuantitatif. Metode pengumpulan data yang penulis lakukan adalah observasi, keralasional, diskusi. Penelitian ini terdapat 2 Variabel yang penulis teliti yaitu variabel X (Nilai ketahanan dari sistem grounding) dan variabel Y (Resiko kerusakan fasilitas ATIS dikarenakan induksi petir). Berdasarkan hasil penelitian yang penulis lakukan, sistem grounding mempengaruhi resiko kerusakan peralatan ATIS akibat induksi petir hal itu dibuktikan dengan perbandingan nilai grounding peralatan ATIS pada tahun 2016 dan 2018 dengan frekuensi petir yang sama.

Kata Kunci: ATIS, induksi petir, sistem grounding.

Abstract

Zainuddin Abdul Madjid International Airport Lombok is one of the airports in West Nusa Tenggara that serves local and international flights. The increasing volume of traffic is certainly needed by a qualified telecommunications and navigation equipment facility. One of the telecommunication facilities at Zainuddin Abdul Madjid Lombok International Airport is an ATIS facility. Weather conditions that often occur in the Lombok area result in an increased risk of lightning induction equipment, one of them being ATIS equipment. The research method that I use is quantitative descriptive method. The method of collecting data that the writer does is observation, keralasional, discussion. This study contained 2 variables that the author examined, namely the X variable (the value of the resilience of the grounding system) and the Y variable (the risk of damage to the ATIS facility due to lightning induction). Based on the results of the research conducted by the author, the grounding system affects the risk of damage to ATIS equipment due to lightning induction, as evidenced by the comparison of ATIS equipment grounding values in 2016 and 2018 with the same lightning frequency.

Keywords: ATIS, lightning induction, grounding system.

PENDAHULUAN

Tahun 2016 peralatan ATIS merk ELSA di Bandar Udara Zainuddin Abdul Madjid Lombok mengalami kejadian tersambar petir yang mengakibatkan beberapa modul ATIS mengalami kerusakan salah satunya Voice Module. Dengan kondisi tersebut membuat user dari ATIS yaitu ATC (Air Traffic

Controler) dan Pilot pesawat menjadi terganggu karena tidak adanya Data METAR yang terupdate secara otomatis.

Tahun 2017 Pihak ELSA mengirim Voice Module untuk AirNav Cabang Lombok sehingga fasilitas ATIS telah kembali normal. Hal tersebut tentu sangat merugikan dari segi ekonomi dan efektifitas perusahaan khususnya untuk AirNav Indonesia sehingga

penulis bertujuan untuk membuat sebuah analisa dan penelitian. Analisa yang akan dibuat penulis fokus terhadap bagaimana kejadian serupa tidak kembali terjadi. Analisa ini dituangkan dalam tugas akhir yang mengenai pengaruh sistem grounding terhadap resiko kerusakan pada fasilitas ATIS oleh induksi petir di bandar udara Zainuddin Abdul Madjid Lombok.

Rumusan Masalah yang diambil penulis yaitu:

1. Bagaimana Pengaruh nilai grounding terhadap resiko kerusakan pada fasilitas ATIS?
2. Bagaimana pengaruh curah hujan dengan frekuensi TS ?
3. Faktor apakah yang membuat nilai grounding menjadi kecil untuk menghindari induksi petir pada fasilitas ATIS?

Tujuan penelitian yaitu :

1. Untuk membantu khususnya AirNav cabang lombok supaya kejadian terjadi induksi petir terhadap fasilitas ATIS bisa di minimalisir dan tidak terjadi lagi.
2. Bentuk penerapan aplikasi dari teori selama mengikuti pendidikan di Politeknik Penerbangan Surabaya

METODE

Rancangan peneelitian yang dilakukan penulis dengan menggunakan pendekatan evaluasi yang terdiri observasi, lapangan mencari teori tang mendukung, penentuan masalah, mengumpulkan data yang mendukung, analisa dan dan pemecahan masalah dan kesimpulan saran.

Populasi dari penelitian ini adalah jenis tanah yang berada di bandara zainuddin abdul madjid lombok sedangkan sample yang diambil adalah jenis tanah gromsol kelabu tua.

Teknik pengumpulan data yang dilakukan penulis yaitu observasi langsung mengamati dari tempat kejadian yang akan dijadikan

sebagai obyek penelitian selama melakukan On The Job Training di ruang peralatan AirNav cabang Lombok pada bulan Oktober 2018 hingga bulan Febuari 2019.

Teknik pengumpulan data selanjutnya yaitu metode korelasi menggunakan korelasi pearson untuk mengetahui korelasi antara curah hujan dan frekuensi petir dengan menggunakan rumus :

$$r = \frac{n\sum xy - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{\{n\sum x^2 - (\sum x)^2\} \{n\sum y^2 - (\sum y)^2\}}} \quad (1)$$

Dimana :

n = Banyaknya Pasangan data X dan Y

$\sum x$ = Total Jumlah dari Variabel X

$\sum y$ = Total Jumlah dari Variabel Y

$\sum x^2$ = Kuadrat dari Total Jumlah Variabel X

$\sum y^2$ = Kuadrat dari Total Jumlah Variabel Y

$\sum xy$ = Hasil Perkalian dari Total Jumlah Variabel X dan Variabel Y

Nilai $r_{pearson}$ akan dibandingkan dengan

nilai r product moment dengan cara :

$$r_{product} = (x, n - 2) \quad (2)$$

Dimana :

x = Nilai signifikansi

n = Jumlah pengambilan data

Hubungan seberapa eratny dapat diketahui dengan membandingkan nilai $r_{pearson}$

dengan $r_{product}$ lalu melihat pada tabel 1

dibawah :

Tabel 1 Hubungan korelasi

R	Hubungan Korelasi
0	Tidak ada Korelasi
0	Korelasi Lemah
0 – 0.5	Korelasi Sedang
0.5 – 0.8	Korelasi Kuat
0.8 – 1	Korelasi Sempurna

Metode selanjutnya adalah studi kepustakaan digunakan untuk memecahkan permasalahan mengenai pengaruh sistem grounding terhadap induksi petir di Bandar Udara Internasional Zainuddin Abdul Madjid Lombok. Penulis menggunakan pedoman buku yang berjudul “Sistem Proteksi Petir Pada Sistem Tenaga Listrik”

Metode selanjutnya menggunakan metode diskusi yang dibantu oleh para teknisi CNSA dan Support untuk memecahkan masalah dan menggunakan rumus ketahanan tanah :

$$R = 1 + \frac{\rho}{2\pi L} + \left(\ln \frac{4L}{a} - 1 \right) \quad (3)$$

Dimana :

R : Tahanan pentanah (Ω)

L : Panjang kedalaman elektrode batang (m)

a : Jari-jari batang elektrode (cm)

ρ : Tahanan jenis tanah (Ω -m)

Rumus diatas digunakan ketika menggunakan 1 batang elektrode tetapi ketika menggunakan lebih dari 1 ditambah dengan rumus :

$$R_n = \eta R/n \quad (4)$$

Dimana :

R_n : Tahanan pentanah dengan elektroda lebih dari 1 (Ω),

η : Koefisien Kombinasi (1.0),

R : Tahanan pentanah (Ω),

n : Jumlah Elektroda,

HASIL DAN PEMBAHASAN

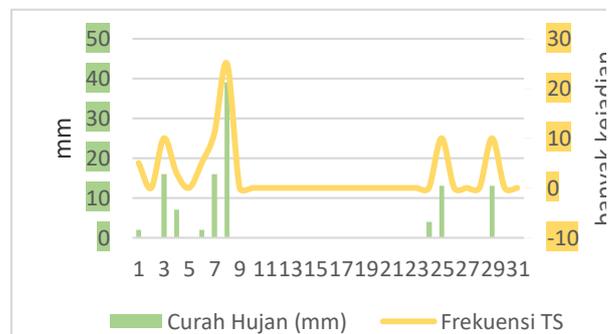
Hubungan korelasi pearson antara curah hujan dengan frekuensi TS pada tahun 2018 mempunyai nilai $r_{pearson}$ sebesar 0.979319 dan $r_{product}$ mempunyai nilai 0.367 sehingga $r_{pearson} > r_{product}$ dan mempunyai arti bahwa terdapat hubungan antara curah hujan dengan frekuensi TS.

Perbandingan kedua dengan menggunakan data curah hujan dengan frekuensi TS pada tahun 2016 setelah dihitung $r_{pearson}$ dengan dengan nilai 0.990319 dan $r_{product}$

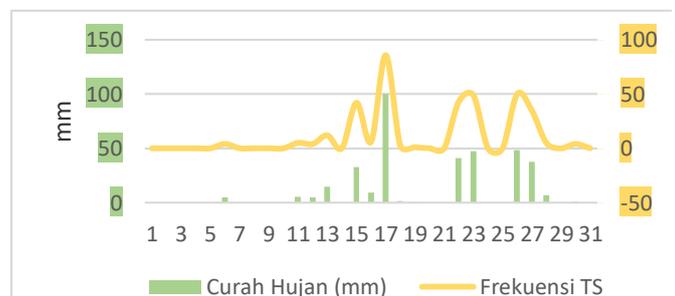
mempunyai nilai 0,367 sehingga

$> r_{product}$ dan mempunyai arti bahwa terdapat hubungan antara curah hujan dengan frekuensi TS.

Hubungan korelasi tersebut dapat dinyatakan dalam grafik 1 pada tahun 2018 dan grafik 2 pada tahun 2016



Grafik 1 hubungan curah hujan dengan frekuensi TS pada tahun 2018



Grafik 2 hubungan curah hujan dengan frekuensi TS pada tahun 2016

Tahanan tanah dicari melalui 2 metode yaitu menggunakan pengukuran langsung dengan earth tester dan menggunakan perhitungan.

1. Pengukuran tahanan tanah menggunakan earth tester

Penulis menggunakan 2 macam kedalaman pasak yang berbeda yaitu pada kedalaman 2.5 meter dan 2.25 meter, hasil pengukuran ditunjukkan pada tabel 2 seperti dibawah

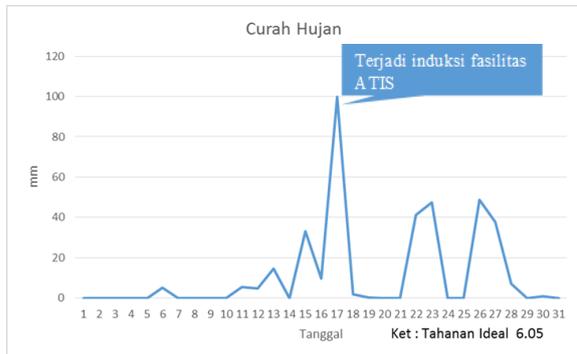
Tabel 2 pengukuran ketahanan tanah

Kedalaman Tanah	Nilai Resistansi
2.25 meter	12 Ω
2.5 meter	2.7 Ω

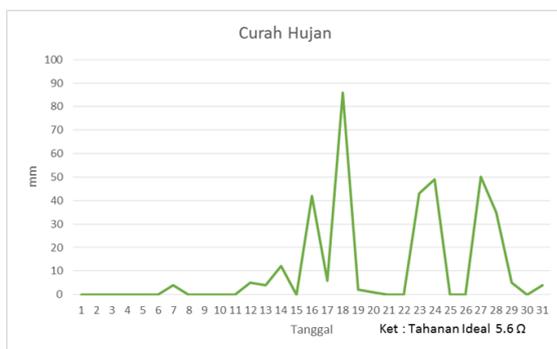
2. Pengukuran dengan menggunakan rumus

Penulis menggunakan rumus 3 dan 4 dan mempunyai nilai untuk $R_n = 6.05 \Omega$ pada tahun 2016 sedangkan pada tahun 2018 nilai $R_n = 5.6 \Omega$

Perbandingan Hasil Nilai Ideal dengan peluang terjadinya kerusakan :



Grafik 3 Perbandingan Nilai Ideal dengan peluang terjadinya kerusakan tahun 2016



Grafik 4 Perbandingan Nilai Ideal dengan peluang terjadinya kerusakan tahun 2018

Grafik 3 dan 4 menunjukkan perbandingan curah hujan dengan ketahanan ideal.

Pembahasan :

Berdasarkan dari analisa masalah dan hasil penelitian di Bandar Udara Zainuddin Abdul Madjid Lombok yang telah dipaparkan dengan dengan perhitungan grounding, pengukuran grounding didampingi oleh 5 orang teknisi listrik dengan mengacu buku karya Prof.Dr.Dipl.Ing.Ir. Reynaldo Zoro maka penulis mencoba melakukan pengolahan data guna mencoba memberikan alternatif pemecahan dari permasalahan yang

ada terkait dengan sistem grounding yang membuat resiko kerusakan terhadap fasilitas ATIS dalam hal ini menyangkut data FKLIM, Frekuensi TS dengan perhitungan dengan membandingkan dengan kondisi alat.

Berikut beberapa alternatif pemecahan masalah terkait masalah yang dihadapi oleh penulis:

1. Mengubah sistem grounding pada bandara Zainuddin Abdul Madjid Lombok dengan meletakkan batang elektrode lebih dalam dari 2.25 meter menjadi 2.5 meter.
2. Selalu mengecek kondisi grounding pertanahan pada tiap alat khususnya fasilitas ATIS
3. Dengan melihat kondisi alam pulau lombok yang tidak tertentu maka penulis menyarankan untuk menambahkan sistem proteksi tambahan seperti surge protector.
4. Secara keseluruhan memperbaiki sistem grounding yang kurang standar untuk peralatan telekomunikasi, navigasi maupun surveillance demi memperpanjang umur (lifetime) dan tidak merugikan perusahaan akibat perbaikan alat.
5. Semakin tinggi nilai kelembaman tanah semakin rendah nilai resistansi tanah yang mengakibatkan nilai grounding tanah semakin baik.

PENUTUP

Simpulan

1. Pengaruh nilai grounding berdasarkan analisa pada bab iv yang menggunakan rumus kelembaman tanah memiliki nilai tahun 2016 sebesar 6.05Ω dan pada tahun 2018 memiliki nilai 5.6Ω dan dibandingkan dengan frekuensi petir yang sama, hasilnya pada tahun 2016 terjadi induksi petir dan pada tahun 2018 tidak terjadi induksi petir, sehingga nilai grounding mempengaruhi resiko kerusakan pada ATIS.

PROSIDING
SEMINAR NASIONAL INOVASI TEKNOLOGI PENERBANGAN (SNITP) TAHUN 2019

ISSN : 2548-8090

2. Hubungan antara curah hujan (FKLIM) dan frekuensi petir (thunderstrom) yang dijelaskan pada bab iv mempunyai hubungan yang sangat erat sehingga dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi curah hujan semakin tinggi frekuensi petir yang terjadi.
3. Faktor yang mempengaruhi nilai resistansi salah satunya adalah kedalaman tanah pasak yang digunakan untuk grounding peralatan. menyajikan ringkasan dari uraian mengenai hasil dan pembahasan, mengacu pada tujuan penelitian. Berdasarkan kedua hal tersebut dikembangkan pokok-pokok pikiran baru yang merupakan esensi dari temuan penelitian.

Saran

1. Mengadakan pemeriksaan rutin grounding peralatan akan dapat mengurangi resiko induksi petir yang mengakibatkan kerusakan pada alat. Pemeriksaan rutin grounding peralatan dapat dilakukan 1 bulan sekali sehingga dapat memperpanjang lifetime peralatan dan tidak mengganggu kondisi lalu lintas penerbangan.
2. Para teknisi juga harus belajar tentang sistem grounding karena sistem grounding peralatan salah satu hal penting yang harus dipahami agar lifetime alat tersebut dapat lebih panjang umurnya.
3. Perlunya penambahan sistem grounding seperti Surge Protector yang melindungi komponen peralatan jika terjadi arus petir yang masuk ke peralatan. disusun berdasarkan temuan penelitian yang telah dibahas. Saran dapat mengacu pada tindakan praktis, pengembangan teori baru, dan/atau penelitian lanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Aeronautical Information Publication (AIP) Bandar Udara Internasional Zainuddin Abdul Madjid Lombok.
- [2] Arikunto, Suharsimi, Metodologi Penelitian, PT. Rineka Cipta, Jakarta, 2002.
- [3] ICAO. 2007. Annex 10 Volume III Communication System Second Edition.
- [4] IEEE Standard 142, "IEEE Recommended Practice For Grounding Of Industrial And Comercial Power Sistem", vol. 11, American National Standar Institute, USA, 1982.
- [5] Kartini Kartono, Pengantar Metodologi Research Sosial, Alumni, Bandung, 1980.
- [6] Nazir, Muhammad, Metodologi Penelitian, Ghalia Indonesia, Jakarta, 1988.
- [7] Siregar, Syofian, Metode Penelitian Kuantitatif: Dilengkapi dengan perbandingan perhitungan manual & SPSS, Prenada Media, 2017.
- [8] Sudrajat, SE, MM, 2016, Metode Penelitian, ATKP Surabaya, Surabaya.
- [9] Sugiyono, Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D, Alfabeta, Bandung, 2008.
- [10] Zoro, Reynaldo, Sistem Proteksi Petir Pada Sistem Tenaga Listrik, Rosda, 2018.
- [11] Anggita Puspitosari, Makalah Geografi Regional II Kabupaten Lombok Tengah, Pendidikan Geografi Fakultas Kegutuan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret Surakarta, 2017.
- [12] Artika Mukti Wahyuningrum, A.md, Rancangan Wireless Liquid Crystal Display Projector Berbasis Raspberry Pi Menggunakan Internet Protocol Address, Teknik Telekomunikasi dan Navigasi Udara, Politeknik Penerbangan Surabaya, 2018.

PROSIDING
SEMINAR NASIONAL INOVASI TEKNOLOGI PENERBANGAN (SNITP) TAHUN 2019

ISSN : 2548-8090

- [13] I Wayan Sudiarta dan I Gede Nyoman
Sangka, Analisis Pengaruh Jenis Tanah
Terhadap Besarnya Nilai Tahanan
Pentanahan, Teknik Elektro Politeknik
Negeri Bali, 2016.
- [14] Elin Nuraini, Instalasi Dan Evaluasi
Grounding Untuk MBE Industri Lateks
PTAPB Menggunakan Multi ROD,
Pusat Teknologi Akselerator dan Proses
Bahan, BATAN, 2012
- [15] Jamaaluddin dan Eko Agus Suprayitno,
Penentuan Kedalaman Elektroda pada
Tanah Pasir dan Kerikil Kering Untuk
Memperoleh Nilai Tahanan Pentanahan
yang Baik, Teknik Elektro Universitas
Muhammadiyah Sidoarjo, 2015.