

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Indonesia berada di wilayah tropis yang terletak di sepanjang garis khatulistiwa, yang menyebabkan hanya ada dua musim, yaitu musim hujan dan musim kemarau. Letak geografis ini menyebabkan sebagian besar wilayah Indonesia memiliki curah hujan yang tinggi dan sering mengalami sambaran petir yang tinggi sepanjang tahun. Provinsi Kepulauan Riau termasuk wilayah dengan curah hujan yang tinggi dan petir yang cukup sering, khususnya saat musim hujan. Daerah pesisir seperti Senggarang di Kota Tanjungpinang tergolong dalam kawasan dengan aktivitas petir yang cukup tinggi di Indonesia. Sambaran petir yang terjadi dapat menimbulkan gangguan pada sistem kelistrikan, seperti lonjakan tegangan maupun kerusakan langsung pada peralatan listrik [1].

Salah satu upaya untuk melindungi sistem kelistrikan dari lonjakan tegangan akibat sambaran petir adalah dengan memasang penangkal petir. Penangkal petir berperan dalam mengalirkan kelebihan tegangan secara langsung ke tanah, sehingga mampu mengurangi risiko kerusakan pada peralatan listrik dan perangkat elektronik [2]. Di kawasan Fakultas Teknik Universitas Maritim Raja Ali Haji yang terletak di Senggarang, sejumlah penangkal petir telah dipasang pada titik-titik strategis sebagai bentuk perlindungan terhadap sambaran petir. Meskipun demikian, kejadian lonjakan tegangan akibat petir masih kerap terjadi, sehingga menimbulkan pertanyaan mengenai efektivitas penangkal petir yang ada dan perlunya evaluasi serta peningkatan sistem proteksi agar lebih optimal.

Sampai saat ini, belum pernah dilakukan evaluasi terhadap penangkal petir yang terpasang di gedung Fakultas Teknik Universitas Maritim Raja Ali Haji Senggarang. Dalam beberapa tahun terakhir tercatat telah terjadi empat kali lonjakan tegangan yang mengakibatkan kerusakan pada perangkat elektronik di lingkungan Fakultas Teknik Universitas Maritim Raja Ali Haji Senggarang. Ini menunjukkan adanya kemungkinan kegagalan sistem proteksi petir yang ada. Kondisi ini menunjukkan adanya kelemahan dalam aspek pemeliharaan maupun

pengawasan, yang seharusnya menjadi perhatian serius terutama di lingkungan kampus yang sarat dengan perangkat elektronik sensitif. Perlindungan terhadap sambaran petir merupakan aspek penting dalam menjaga keandalan infrastruktur kelistrikan, keamanan perangkat elektronik, serta keselamatan manusia. Penangkal petir menjadi komponen utama dalam sistem proteksi ini. Oleh karena itu, seiring meningkatnya kebutuhan akan sistem proteksi yang andal, evaluasi efektivitas dan uji kelayakan terhadap penangkal petir sangat penting dilakukan untuk memastikan efektivitasnya dalam mengatasi lonjakan tegangan akibat sambaran petir [3].

Evaluasi efektivitas penangkal petir bertujuan untuk melihat efektivitas penangkal petir mampu melindungi sistem kelistrikan dari lonjakan tegangan akibat sambaran petir. Penangkal petir yang berfungsi dengan baik seharusnya dapat mengalirkan kelebihan tegangan secara cepat ke sistem pentanahan, lalu mengembalikan sistem ke kondisi normal tanpa menimbulkan kerusakan pada peralatan listrik yang terhubung. Dalam proses evaluasi ini, beberapa indikator utama yang menjadi perhatian meliputi kondisi fisik penangkal petir, nilai tahanan tanah, serta data pencatatan sambaran petir dari *Strike Counter* dan tingkat perlindungan terhadap sambaran petir yang terjadi setelah pemasangan penangkal petir [4].

Evaluasi kelayakan penangkal petir dapat dilakukan dengan berbagai metode, di antaranya inspeksi *visual* dan pencatatan sambaran petir menggunakan *strike counter*. Inspeksi visual dilakukan untuk mengidentifikasi kerusakan fisik pada penangkal petir, seperti retakan, perubahan warna, atau korosi, yang dapat memengaruhi kinerja dan keandalannya. Sementara itu, *strike counter* mencatat jumlah sambaran petir yang melewati penangkal petir sebagai acuan evaluasi kinerja dan kelayakan. Selain itu, analisis terhadap data dari *strike counter* diperlukan untuk mengetahui sejauh mana efektivitas penangkal petir mampu menahan dan merespons tegangan dari sambaran petir [5].

Evaluasi penangkal petir sangat penting untuk memastikan bahwa sistem proteksi terhadap petir berfungsi secara optimal. Evaluasi ini bertujuan untuk mengetahui sejauh mana penangkal petir mampu menangani tegangan dari sambaran petir dan menyalurkannya ke tanah dengan cepat, sehingga dapat

mencegah kerusakan pada peralatan listrik. Selain itu, uji kelayakan diperlukan untuk memastikan apakah penangkal petir masih dalam kondisi layak pakai. Penangkal petir yang sudah tidak layak dapat menyebabkan gangguan serius seperti pemadaman listrik, kerusakan alat elektronik, hingga menimbulkan biaya perbaikan yang tinggi. Oleh karena itu, pengujian dan pemantauan secara berkala sangat diperlukan guna menjaga keandalan dan keselamatan sistem proteksi petir [6].

Penelitian ini secara khusus bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas dan kelayakan penangkal petir yang telah dipasang di lingkungan Fakultas Teknik Universitas Maritim Raja Ali Haji Senggarang. Melalui analisis terhadap kinerja dan kondisi aktual penangkal petir, hasil dari penelitian ini diharapkan dapat menjadi rekomendasi untuk peningkatan sistem proteksi petir agar lebih optimal dan andal dalam melindungi instalasi kelistrikan.

B. Perumusan Masalah

Berdasarkan uraian pada latar belakang, perumusan masalah dalam penelitian ini adalah mengevaluasi efektivitas dan kelayakan penangkal petir yang terpasang di Gedung Universitas Maritim Raja Ali Haji Senggarang dalam melindungi sistem kelistrikan.

C. Batasan Penelitian

1. Penelitian ini hanya difokuskan pada penangkal petir flash franklin yang terpasang pada gedung Universitas Maritim Raja Ali Haji Senggarang.
2. Analisis dibatasi pada aspek kualitas penangkal petir, kondisi pemasangan, dan kemungkinan pengaruh faktor eksternal (seperti cuaca ekstrem atau penatanganan *grounding* yang tidak optimal), tanpa mengkaji kerusakan perangkat secara spesifik.
3. Penelitian ini tidak mengevaluasi secara spesifik kerusakan perangkat elektronik atau kelistrikan internal di gedung, melainkan hanya menilai potensi proteksi sistem berdasarkan data teknis dan pengukuran lapangan.
4. Penelitian ini menggunakan metode perhitungan radius proteksi berdasarkan standar IEC 62305 sebagai dasar evaluasi cakupan proteksi, tanpa melakukan simulasi petir atau pengujian laboratorium.

5. Penelitian ini difokuskan pada sistem penangkal petir yang terpasang di depan gedung Laboratorium Teknik Elektro dan sebagai pembanding sistem penangkal petir yang ada di belakang Gedung UPA Bahasa Universitas Maritim Raja Ali Haji Senggarang.

6. Penelitian ini tidak mencakup analisis presisi untuk menentukan posisi penangkal petir. Penelitian hanya berfokus pada evaluasi komponen sistem proteksi petir yang sudah terpasang serta pemberian rekomendasi perbaikan berdasarkan hasil observasi dan standar yang berlaku.

D. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas dan kelayakan sistem penangkal petir yang terpasang di Gedung Universitas Maritim Raja Ali Haji Senggarang dengan membandingkan data hasil pengukuran lapangan terhadap standar acuan, serta kelayakan kondisi fisik melalui pemeriksaan visual, analisis data sambaran pada *strike counter*, pengukuran tahanan *grounding*, dan perhitungan sudut proteksi untuk menentukan cakupan area perlindungan.

E. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam upaya peningkatan keselamatan dan keandalan sistem proteksi di lingkungan kampus Universitas Maritim Raja Ali Haji Senggarang. Hasil evaluasi efektivitas dan kelayakan penangkal petir dapat menjadi saran dan rekomendasi bagi pihak supplier independen dalam melakukan perawatan, perbaikan, atau penggantian perangkat penangkal petir.