

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Petir merupakan suatu fenomena alam yang terjadi karena perpindahan muatan listrik di atmosfer dalam jumlah besar. Besar perpindahan ini menunjukkan nilai kerapatan arus petir yang tinggi dan berubah – ubah sesuai karakteristik iklim dan alam atau letak geografis suatu tempat. Sebuah sambaran kilat berukuran rata – rata mengandung arus listrik sebesar 200.000 amp dan cahaya yang dikeluarkan oleh petir lebih terang daripada cahaya 10 juta bola lampu pijar berdaya 100 watt.[1]

Proses terjadinya sambaran petir merupakan suatu fenomena alam yang terjadi akibat adanya perbedaan muatan antara bagian atas dan bawah awan. Besar perbedaan muatan ini menunjukkan nilai kerapatan arus petir yang tinggi dan berubah-ubah sesuai karakteristik iklim dan alam atau letak geografis suatu tempat. Sebagai contoh, Indonesia merupakan Negara yang letak geografisnya dilewati oleh garis khatulistiwa. Hal ini mengakibatkan curah hujan yang tinggi serta kemungkinan sambaran petir yang tinggi pula. Oleh karena itu, diperlukan sistem proteksi penangkal petir untuk melindungi manusia, lingkungan, dan bangunan.

Indonesia terletak pada garis khatulistiwa yang mempunyai hari guruh sangat tinggi dengan aktifitas 100 sampai 200 hari-guruh per tahun. Industri di Indonesia menggunakan semakin banyak peralatan sistem yang canggih menggunakan komponen elektronik dan mikroprosesor dan sangat sensitif terhadap PEDP (Pulsa Elektromagnetik dari Petir) atau

LEMP (Lightning Electromagnetic Pulse). Karakteristik petir di indonesia yang berbeda dengan karakteristik petir diluar negeri yang dijadikan standar oleh Badan Dunia pada umumnya. Sangat sedikitnya informasi tentang sistem proteksi petir dan sistem penentu lokasi dan pelacak petir khususnya di negara tropis seperti di indonesia disamping sangat kurangnya “ AWARENES” atau kesiagaan terhadap kemungkina bahaya petir. Banyaknya instalasi-instalasi penting dan berbahaya yang menjadi target mudah (easy target) bagi sambaran petir karena strukturnya yang tinggi dan pada lokasi yang terbuka.[2]

Sistem pentanahan (pentanahan) pada sebuah gedung, pabrik, pusat perbelanjaan, pasar, hingga rumah tempat tinggal sangat di perlukan guna untuk melindungi peralatan kelistrikan dan peralatan elektronika yang terpasangan pada bangunan tersebut. Sistem pentanahan berfungsi sebagai penghantar arus listrik langsung ke bumi atau tanah saat terjadi tegangan listrik yang timbul akibat kegagalan isolasi dari sistem kelistrikan atau peralatan listrik (instrumentasi) sehingga dapat mencegah kerusakan akibat adanya bocor tegangan. Perkembangan teknologi elektronika dan automasi saat ini berkembang dengan sangat pesat, hampir seluruh aspek kehidupan tidak terlepas dari peralatan elektronik dan mikroprosesor.[3]

Sistem penangkal petir dan pentanahan digunakan untuk melindungi bangunan dari kerusakan akibat petir. Sistem penangkal petir terdiri dari komponen-komponen yang bekerja bersama-sama untuk mengalirkan arus petir ke tanah secara aman. Komponen-komponen tersebut termasuk rod penangkal petir, arrester, dan kabel penghantar petir. Sistem penangkal petir juga dapat menggunakan metode-metode seperti metode Franklin dan metode Faraday untuk mengalirkan arus petir ke tanah. Beberapa jenis bangunan yang memerlukan sistem penangkal petir antara lain bangunan tinggi, karena bangunan tinggi

lebih rentan terhadap petir dibandingkan dengan bangunan bertingkat rendah, karena bangunan tinggi memiliki tinggi yang lebih besar dan berada di dekat awan.

Sistem penangkal petir diperlukan untuk melindungi bangunan tinggi dari kerusakan akibat petir. Kemudian bangunan yang menggunakan sistem listrik atau elektronik, Bangunan yang menggunakan sistem listrik atau elektronik seperti gedung perkantoran, rumah sakit, atau pusat perbelanjaan memerlukan sistem penangkal petir untuk melindungi sistem listrik atau elektronik dari kerusakan akibat petir.[4] Juga bangunan yang memiliki struktur khusus seperti menara, kubah, atau tiang listrik juga memerlukan sistem penangkal petir untuk melindungi struktur tersebut dari kerusakan akibat petir. Bangunan yang terletak di daerah dengan tingkat risiko petir yang tinggi, Bangunan yang terletak di daerah dengan tingkat risiko petir yang tinggi seperti di daerah pegunungan atau di daerah dengan iklim tropis juga memerlukan sistem penangkal petir untuk melindungi bangunan tersebut dari kerusakan akibat petir.

Nilai resistansi pertanahan harus sekecil-kecilnya agar bila terjadi kebocoran arus kebagian logam peralatan listrik (yang seharusnya tidak boleh bertegangan), tidak akan membahayakan orang yang tidak sengaja menyentuh bagian logam peralatan itu.[5]Pentanahan dengan keandalan yang tinggi dan sesuai standar akan meningkatkan kinerja peralatan listrik yang digunakan. Kita ketahui bahwa dalam sistem tenaga listrik tidak mungkin dapat menyediakan tenaga listrik yang secara mutlak tanpa gangguan.[6]

Studi kelayakan sistem proteksi penangkal petir pada menara masjid ini didasarkan pada fakta bahwa masjid merupakan salah satu tempat ibadah yang kerap dikunjungi oleh banyak orang, sehingga keamanan dan keselamatan para jamaah sangat penting untuk

diperhatikan. Pada masjid-masjid yang memiliki menara atau minaret, risiko terkena petir menjadi lebih tinggi. Oleh karena itu, diperlukan suatu sistem proteksi penangkal petir yang efektif dan layak untuk digunakan. Namun, belum ada studi yang secara khusus menguji kelayakan sistem proteksi penangkal petir pada menara masjid. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi kelayakan sistem proteksi penangkal petir pada menara masjid, dengan fokus pada Masjid Agung Lamongan sebagai tempat penelitian. Variabel yang akan diteliti meliputi desain sistem, kompatibilitas dengan lingkungan, kesesuaian dengan standar SNI 03-7014, dan kinerja sistem. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan rekomendasi untuk pengembangan sistem proteksi penangkal petir pada menara masjid.

1.2.Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah tersebut, maka dapat diambil perumusan masalah yaitu:

1. Bagaimana kinerja sistem penangkal petir dan pentanahan pada menara masjid yang sudah ada di lapangan?
2. Bagaimana kelayakan sistem penangkal petir dan pentanahan pada menara masjid berdasarkan standar yang digunakan.

1.3.Batasan Masalah

Karena luasnya materi, maka dilakukan beberapa pembatasan masalah agar lebih memfokuskan pada permasalahan tersebut antara lain :

1. Pengambilan data dilakukan pada menara Masjid Agung Lamongan

2. Data yang diambil hanya terkait sistem pentanahan dan sistem penangkal petir pada menara Masjid Agung Lamongan
3. Pengujian data berdasarkan standar SNI 03-7014

1.4. Tujuan Penelitian

Adapun yang menjadi tujuan penulisan adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui kinerja sistem penangkal petir dan pentanahan pada menara masjid
2. Mengetahui kelayakan sistem penangkal petir dan pentanahan pada menara masjid

1.5. Manfaat Penelitian

Melalui penelitian ini diharapkan dapat memperoleh manfaat sebagai berikut:

- 1) Manfaat bagi penulis
 1. Peningkatan Pengetahuan: Melalui penelitian, individu dapat memperdalam pengetahuannya tentang topik yang diminati. Proses penelitian memungkinkan individu untuk menggali lebih dalam, mempelajari literatur terkait, mengumpulkan dan menganalisis data, serta menghasilkan penemuan baru. Hal ini membantu individu menjadi ahli dalam bidangnya dan meningkatkan pemahaman mereka tentang subjek yang dipelajari.
 2. Pengembangan Keterampilan: Melakukan penelitian memungkinkan individu untuk mengembangkan berbagai keterampilan. Ini termasuk keterampilan riset seperti merancang metodologi penelitian, mengumpulkan dan menganalisis data, serta menafsirkan hasil. Selain itu, penelitian juga memperkaya keterampilan

komunikasi, seperti menulis laporan penelitian dan berkomunikasi secara efektif tentang temuan penelitian kepada orang lain.

2) Manfaat bagi Masjid Agung Lamongan

1. Pengetahuan Lebih Mendalam: Melalui penelitian, pihak masjid dapat memperoleh pemahaman yang lebih mendalam tentang topik-topik yang relevan dengan aktivitas masjid. Misalnya, penelitian tentang manajemen masjid, tata kelola keuangan, pengelolaan kegiatan keagamaan, atau kebutuhan jamaah dapat membantu pihak masjid dalam mengambil keputusan yang lebih terinformasi dan efektif.
2. Peningkatan Layanan kepada Jamaah: Penelitian dapat membantu masjid dalam memahami kebutuhan, preferensi, dan harapan jamaah. Dengan melakukan penelitian yang melibatkan jamaah atau komunitas lokal, masjid dapat mengidentifikasi permasalahan yang dihadapi dan menyesuaikan layanan dan kegiatan mereka agar lebih relevan dan bermanfaat bagi jamaah. Hal ini dapat meningkatkan kepuasan dan keterlibatan jamaah serta memperkuat hubungan antara masjid dan komunitas.

3) Manfaat bagi masyarakat umum

1. Pengetahuan Lebih Mendalam: Melalui penelitian, pihak masjid dapat memperoleh pemahaman yang lebih mendalam tentang topik-topik yang relevan dengan aktivitas masjid. Misalnya, penelitian tentang manajemen masjid, tata kelola keuangan, pengelolaan kegiatan keagamaan, atau kebutuhan jamaah dapat membantu pihak masjid dalam mengambil keputusan yang lebih terinformasi dan efektif.

2. Peningkatan Layanan kepada Jamaah: Penelitian dapat membantu masjid dalam memahami kebutuhan, preferensi, dan harapan jamaah. Dengan melakukan penelitian yang melibatkan jamaah atau komunitas lokal, masjid dapat mengidentifikasi permasalahan yang dihadapi dan menyesuaikan layanan dan kegiatan mereka agar lebih relevan dan bermanfaat bagi jamaah. Hal ini dapat meningkatkan kepuasan dan keterlibatan jamaah serta memperkuat hubungan antara masjid dan komunitas.

1.6.Hipotesis

Hipotesis dalam penelitian adalah sebuah asumsi yang dibuat sebagai dasar untuk menjawab permasalahan yang diteliti. Hipotesis dalam penelitian Studi Kelayakan Sistem Proteksi Penangkal Petir pada Menara Masjid yaitu sistem proteksi penangkal petir yang diimplementasikan pada menara masjid di Kota Lamongan sudah memenuhi standar yang ditetapkan oleh SNI 03-7014 dan sistem dapat dinyatakan layak.

1.7. Sistematika Penulisan

Penulisan tugas akhir ini disusun secara sistematis dengan urutan sebagai berikut :

1. Bab I Pendahuluan

Memuat latar belakang masalah, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, hipotesis dan sistematik penulisan.

2. Bab II Tinjauan pustaka

Berisi teori-teori berbagai sumber pustaka yang mendukung dalam penelitian sistem pembumian dan penangkal petir untuk mengetahui kelayakan yang sesuai dengan standart yang sudah ditetapkan

3. Bab III Metode penelitian

Berisi tempat dan waktu pelaksanaan penelitian, bahan dan alat yang digunakan dalam penelitian dan metode yang digunakan dalam penelitian.

4. Bab IV Hasil dan pembahasan

Berisi tentang proses perancangan dan penelitian sistem pembumian dan penangkal petir untuk mengetahui nilai yang sesuai dengan standart yang sudah ditetapkan

5. Bab V Simpulan dan Saran

Berisi simpulan dari hasil analisis pada bab pembahasan dan saran yang terkait dengan hasil penelitian

6. Daftar Pustaka

Berisi berbagai sumber pustaka yang digunakan untuk dijadikan referensi dalam penulisan tugas akhir.

7. Lampiran

Berisi dokumen-dokumen yang mendukung dalam penelitian.