

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Petir merupakan peristiwa alam berupa pelepasan energi sesaat berupa rangkaian aliran listrik yang sangat besar yang akan di lepaskan oleh alam semesta dengan tujuan ke bumi[1]. Hampir seluruh daerah Indonesia mengalami rawan petir dikarenakan letak Indonesia pada daerah Khatulistiwa dengan iklim tropis dan kelembaban yang sangat tinggi, sehingga menyebabkan kerapatan sambaran petir di kawasan Indonesia jauh lebih besar dibandingkan dengan negara lainnya[2]. Petir tidak hanya merupakan bahaya cuaca yang serius, namun juga merupakan penyebab tegangan lebih yang paling sering terjadi pada transmisi tenaga listrik, distribusi, sistem komunikasi *nirkabel* dan dapat merenggut nyawa bagi yang terkena serangan langsung dan tidak langsung. Begitu besar bahaya yang ditimbulkan akibat adanya sambaran petir ini, sehingga masyarakat perlu waspada dan hati-hati pada saat terjadi hujan disertai petir, apalagi bagi masyarakat yang tinggal berada di bawah atau di sekitar Menara BTS (*Base Transceiver Station*).

BTS (*Base Transceiver Station*) merupakan infrastruktur telekomunikasi yang mendukung komunikasi antara perangkat komunikasi dengan jaringan operator[3]. Untuk meningkatkan kapasitas dan kualitas pelayanannya, perusahaan operator seluler gencar membangun menara telekomunikasi di berbagai daerah. Saat ini menara BTS (*Base Transceiver Station*) sering ditempatkan di atas gedung atau bangunan karena hal ini memungkinkan operator seluler untuk menyewa ruang yang sudah ada tanpa perlu membangun menara sendiri, memanfaatkan ketersediaan lokasi di daerah perkotaan yang padat, menghemat biaya dan waktu yang terkait dengan pembangunan menara baru, meningkatkan kinerja sinyal dengan ketinggian yang lebih tinggi, dan menghindari kerumitan perizinan tambahan yang terkait dengan pembangunan menara baru. Meskipun ada beberapa keterbatasan terkait kapasitas dan keterbatasan fisik bangunan, penempatan menara BTS (*Base Transceiver Station*) di atas gedung atau bangunan tetap menjadi solusi yang efektif dalam memperluas jaringan seluler[4].

Tower BTS (*Base Transceiver Station*) terdiri dari tiang besi yang dibuat tinggi dengan ketinggian minimal 25- 100 Meter menjulang yang di bangun diatas tanah secara langsung (*Greenfield*) ataupun di atas sebuah gedung (*Roof Top*)[5]. Apabila sambaran petir langsung mengenai Menara BTS (*Base Transceiver Station*) yang terletak di atap gedung bertingkat maka sistem komunikasi dapat terhambat dan struktur dapat rusak parah. Jika sambaran petir langsung menyambar menara di atas atap gedung, hal ini dapat menyebabkan gangguan serius pada menara dan struktur bangunan, dapat merusak sistem kabel pada gedung dan dapat juga menjadi

ancaman serius bagi peralatan listrik dan penghuni gedung jika sistem proteksi petir yang tepat tidak ada[4].

Dalam konteks ini, penggunaan perangkat lunak simulasi seperti ATPDraw menjadi penting. ATPDraw merupakan program grafis dari *Elektromagnetic Transient Program* (EMTP) untuk Window. ATPDraw berfungsi sebagai alat simulasi yang dapat digunakan untuk memodelkan dan menganalisis peristiwa, termasuk efek petir pada bangunan dan peralatan elektronik[6]. Dengan menggunakan ATPDraw, kita dapat memodelkan jalur arus petir dan memprediksi dampaknya pada bangunan rumah penyangga BTS.

Seorang peneliti Md. Zoyheroul Islam dan Md. Salah Uddin Yusuf telah melakukan penelitian pada tahun 2017 dengan judul Analisis Sambaran Petir Langsung ke Menara Telekomunikasi pada Bangunan Bertingkat di mana tinggi puncak dari menara ke tanah adalah 40 m. Hasil yang didapatkan merupakan resistansi, kapasitansi, induktansi dan lonjakan impedansi. Sehingga dapat diketahui apakah sistem perlindungan petir sudah sesuai, agar dapat menjamin struktur bangunan, keselamatan manusia dan hewan yang berada di dalam bangunan rumah penyangga. Tanpa sistem perlindungan lonjakan yang memadai, menara tersebut dapat menyebabkan kerusakan serius pada struktur bangunan serta merusak sistem kabel, perangkat sensitif untuk transmisi sinyal, dan peralatan listrik di dalam bangunan.

Penelitian ini untuk menganalisis sistem perlindungan petir pada bangunan rumah penyangga dengan puncak menara BTS ke tanah adalah 25 meter dan tinggi menara BTS 17 meter. Dengan demikian, penelitian ini tentang "**Analisa Pengaruh Arus Petir pada Base Transceiver Station Terhadap Bangunan Rumah Penyangga Menggunakan ATPDraw**" dengan tinggi puncak menara ke tanah 25 m menjadi relevan dan penting untuk meningkatkan pemahaman tentang risiko petir terhadap infrastruktur BTS. Dan mengetahui apakah sistem perlindungan petir pada bangunan rumah penyangga sudah sesuai strategi perlindungan agar dapat menjamin struktur bangunan, keselamatan manusia dan hewan yang berada di dalam bangunan rumah penyangga.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan di atas, dapat dirumuskan permasalahan, yaitu:

1. Bagaimana pengaruh sambaran petir pada BTS (*Base Transceiver Station*) terhadap bangunan rumah penyangga.
2. Bagaimana arus petir yang ada pada BTS (*Base Transceiver Station*) mempengaruhi kinerja dan keamanan bangunan rumah penyangga, serta bagaimana interaksi ini dapat dianalisis dengan menggunakan ATPDraw.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai penulis adalah:

1. Menganalisis potensi bahaya sambaran petir pada BTS (*Base Transceiver Station*) terhadap bangunan rumah penyangga sebagai akibat dari sambaran arus petir.
2. Mengetahui apakah sistem perlindungan petir yang ada sudah memenuhi standar yang diperlukan untuk memastikan keselamatan orang-orang yang berada di dalam bangunan tersebut.

1.4 Manfaat Penelitian

Berdasarkan hasil penelitian dan penulisan tugas akhir ini diharapkan dapat memberikan beberapa manfaat berupa :

1. Dapat digunakan sebagai acuan untuk mengetahui besar efek sambaran petir yang ada pada bangunan rumah penyangga BTS (*Base Transceiver Station*).
2. Menilai efektivitas sistem perlindungan dalam mengurangi risiko dan dampak dari arus petir pada bangunan rumah penyangga BTS (*Base Transceiver Station*).

1.5 Batasan Masalah

Penelitian ini memiliki batasan masalah agar pembahasan tidak meluas. Adapun batasan masalah pada penelitian ini mengasumsikan bahwa objek sambaran petir adalah menara BTS (*Base Transceiver Station*) yang terletak di atas bangunan yang tegak lurus dengan permukaan bumi dan melihat pengaruh sambaran petir pada bangunan rumah penyangga menara BTS (*Base Transceiver Station*) menggunakan perangkat ATPDraw. Penelitian ini, hanya bentuk vertikal dari kaki menara BTS yang diperhitungkan dalam analisis, sedangkan garis diagonal tidak akan dipertimbangkan maupun dievaluasi, serta tidak akan diberikan nilai apapun, mengingat keterbatasan yang ada pada *software*. Menara BTS pada penelitian ini berlokasi di kota Bukittinggi, Sumatera Barat. Dengan variasi arus petir yang digunakan 10 kA, 20 kA, dan 40 kA dan Gelombang impuls petir memiliki nilai T muka dan T ekor sesuai dengan standar yang telah ditetapkan yaitu $1,2 \times 50 \mu\text{s}$ dan $3,3 \times 77,5 \mu\text{s}$. Serta nilai dari *grounding tower* yang di variasikan 0Ω , 1Ω , 5Ω , 1.000Ω , dan tanpa *grounding*.

1.6 Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan yang digunakan dalam penulisan tugas akhir ini adalah:

1. **BAB I PENDAHULUAN**

Bab ini terdiri atas sub-bab Latar Belakang, Rumusan Masalah, Batasan Masalah, Tujuan Penelitian, Manfaat Penelitian, dan Sistematika Penulisan.

2. BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi tentang tinjauan umum yang membahas tentang teori-teori pendukung yang digunakan dalam perencanaan dan pembuatan tugas akhir.

3. BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menjelaskan kerangka kerja penelitian, metode yang digunakan, yang merangkap objek dan prosedur penelitian

4. BAB IV ANALISIS HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini akan dilakukan pengolahan data dan mengidentifikasinya sesuai dengan variabel yang dibahas.

5. BAB V PENUTUP

Berisi kesimpulan yang diperoleh dari pengolahan data dan pengidentifikasiannya, serta saran yang dapat digunakan untuk penyempurnaan penelitian ini.

