

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Petir merupakan salah satu fenomena alam yang berbahaya, baik bagi makhluk hidup maupun bagi lingkungan di sekitar daerah sambaran petir tersebut [1]. Walaupun teknologi sudah canggih, masih ada orang yang tewas tersambar petir. Bukan hanya di luar rumah, sambaran listrik di angkasa ini bisa masuk rumah dan mengenai orang-orang di dalamnya. Tak terhitung harta benda yang rusak akibat sambaran petir. Sambaran petir dapat berupa serangan petir yang mengganggu transmisi listrik tegangan tinggi, dan dapat merenggut nyawa bagi yang terkena serangan langsung. Begitu besar bahaya yang ditimbulkan akibat adanya sambaran petir ini, sehingga manusia 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*). Hal ini dikarenakan secara umum petir akan dominan menyambar bagian-bagian di permukaan bumi yang memiliki struktur tinggi dan dominan memilih struktur yang terbuat dari material konduktif (metal) [2].

Indonesia merupakan negara yang terletak di daerah khatulistiwa yang panas dan lembab, sehingga memiliki hari guruh per tahun yang sangat tinggi dibandingkan dengan negara-negara lain di dunia yaitu sekitar 180-260 hari per tahun. Kerapatan sambaran petir di Indonesia juga sangat besar yaitu 12/km<sup>2</sup>/tahun [3]. Dengan kerapatan sambaran petir yang terbilang cukup rapat tersebut, maka tidak menutupi kemungkinan petir akan menyambar di daerah pemukiman. Di daerah pemukiman tentunya akan ada sangat banyak barang-barang yang sensitif terhadap efek sambaran, seperti barang-barang elektronik.

Alat-alat elektronik merupakan benda yang sangat rawan untuk menerima dampak dari sambaran petir, baik itu sambaran langsung maupun sambaran tidak langsung [4]. Alat elektronik yang menggunakan bahan semikonduktor sebagai pengontrolannya adalah alat elektronik yang sangat sensitif terhadap sambaran petir, sedangkan peralatan yang tidak menggunakan bahan semikonduktor lebih

tahan terhadap sambaran petir. Di Indonesia banyak rumah-rumah yang dibangun di sekitar menara BTS. Rumah yang dibangun di sekitar menara BTS tentunya memiliki batang pentanahan yang berada di satu jenis tanah yang sama dengan tanah tempat ditanamkannya batang penatanahan menara BTS.

Tanah merupakan bagian dari bumi yang bersifat netral, sehingga penangkal petir yang dibuat selalu mengalirkan sambaran petir ke tanah untuk dinetralkan. Menara BTS merupakan objek yang rawan tersambar petir [5]. Apabila menara tersebut tersambar petir, maka arus petir akan dialiri ke tanah oleh sistem proteksi eksternalnya, arus gangguan yang dialirkan ke tanah akan menimbulkan perbedaan tegangan pada permukaan tanah yang disebabkan oleh tahanan tanah [6]. Arus listrik dari petir yang sangat besar akan mengakibatkan tanah mengalir arus listrik tersebut ke tanah disekelilingnya, tetapi dengan besaran arus yang terus berkurang, dan tidak menutup kemungkinan aliran arus listrik tersebut sampai ke batang pentanahan rumah yang ada disekitar menara BTS yang tersambar petir. Setiap perbedaan jarak dari batang pentanahan BTS ke batang pentanahan rumah memiliki beda potensial yang berbeda-beda pula, hal itu mengakibatkan perbedaan kenaikan nilai tegangan yang masuk ke sistem kelistrikan rumah melalui sistem pentanahannya. Saat batang pentanahan rumah teraliri arus listrik dari tanah, maka arus listrik tersebut akan masuk ke sistem kelistrikan rumah, dan akan sangat berpengaruh ke peralatan elektronik rumah yang sensitif. Dengan menimbang tingginya tingkat sambaran petir yang ada di Indonesia, hal itu mengakibatkan tidak sedikit peralatan elektronik yang menjadi dampak dari sambaran petir tersebut.

Akibat dari tidak sedikitnya peralatan elektronik yang menjadi dampak sambaran petir, maka diperlukannya melakukan penelitian untuk mengetahui pengaruh jenis tanah tempat ditanamkannya batang pentanahan dan jarak bangunan terhadap menara BTS yang disambar petir. Penelitian ini akan menganalisa pengaruh sambaran petir berupa kenaikan nilai tegangan tanah di rumah tangga dengan menggunakan *software* ATPdraw. Dari penelitian ini diharapkan dapat mengetahui jarak aman didirikannya bangunan di suatu daerah yang memiliki jenis tanah tertentu saat petir menyambar menara BTS terhadap kenaikan tegangan tanah yang terjadi di sistem kelistrikan rumah tangga.

## 1.2. Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh jenis tanah terhadap kenaikan tegangan tanah (*GPR*) rumah di sekitar menara BTS yang tersambar petir.
2. Bagaimana pengaruh kenaikan nilai tegangan di kelistrikan rumah tangga terhadap jarak menara BTS yang tersambar petir.

## 1.3. Tujuan Penelitian

Untuk menjawab permasalahan di atas maka perlu dipecah menjadi beberapa tujuan penelitian yang harus dicapai. Tujuan yang ingin dicapai pada penelitian ini adalah:

1. Menganalisa nilai resistansi tanah antara pentanahan menara BTS dan pentanahan rumah untuk mendapatkan nilai kenaikan tegangan tanah.
2. Menganalisa kenaikan tegangan tanah di rumah tangga di sekitar menara BTS yang tersambar petir dengan memvariasikan nilai tahanan jenis tanah dan jarak antara rumah dengan menara BTS.

## 1.4. Manfaat Penelitian

Penelitian ini memiliki manfaat antara lain:

1. Untuk mengetahui pengaruh tahanan jenis tanah terhadap nilai tahanan pentanahan yang digunakan.
2. Dapat digunakan sebagai acuan untuk mengetahui jarak ideal pembangunan rumah terhadap objek yang rawan tersambar petir.

## 1.5. Batasan Masalah

Penelitian ini memiliki batasan masalah agar pembahasan tidak meluas (keluar dari topik). Adapun batasan masalah yang akan diangkat yaitu pada penelitian ini mengasumsikan bahwa objek sambaran petir adalah menara BTS (*Base Transceiver Station*) yang tegak lurus dengan permukaan bumi dan melihat

pengaruh kenaikan tegangan pada rumah tangga di sekitar menara BTS menggunakan perangkat lunak ATPDraw.

## 1.6. Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan dari laporan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

### **BAB I**

#### **PENDAHULUAN**

Berisi tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, manfaat penelitian, serta sistematika penulisan.

### **BAB II**

#### **TINJAUAN PUSTAKA**

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

### **BAB III**

#### **METODOLOGI PENELITIAN**

Membahas langkah-langkah penelitian, pemodelan pada *software*, komponen, dan perangkat yang digunakan dalam literatur dan pengolahan data hasil simulasi.

### **BAB IV**

#### **ANALISIS HASIL DAN PEMBAHASAN**

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

### **BAB V**

#### **PENUTUP**

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