

BAB I

PENDAHULUAN

1.1.Latar Belakang

Petir merupakan suatu fenomena alam yang sering kita jumpai dalam kehidupan sehari-hari dan sangat menarik untuk diteliti. Sebuah petir untuk mencapai ke bumi melalui proses-proses yang sudah bisa kita ketahui dari para peneliti atau para pakar yang telah meneliti mengenai petir.

Sebuah petir membutuhkan waktu yang berbeda-beda untuk menyambar permukaan bumi. Adakalanya sebuah petir membutuhkan waktu yang lama dan adakalanya membutuhkan waktu yang cepat untuk mencapai bumi. Jika sebuah petir mencapai bumi dalam waktu yang singkat (<6 ms), maka petir tersebut biasanya memiliki arus yang cukup besar (Yanan Zhu et al. (2015).

Karakteristik medan listrik antara petir yang interval waktu mencapai bumi cenderung lama (untuk waktu normal interval PB-RS 0-20,10 ms) dengan petir yang interval waktu mencapai bumi dalam waktu singkat juga akan berbeda. Perbedaan mendasar yaitu karakteristik *preliminary breakdown*, karakteristik *stepped leader* dan *return stroke*.

Salah satu proses yang terjadi sebelum petir menyambar ke bumi yaitu *stepped leader*. Pada saat sekarang ini kita mengetahui sebuah *stepped leader* hanya berupa kilatan-kilatan cahaya di bawah dasar awan, dan tidak mengetahui *stepped leader* tersebut secara ilmiah. Menurut teori *stepped leader* merupakan sebuah jalur/lintasan dari udara yang terionisasi yang bergerak memanjang ke bawah dari

thunderstorm selama tahap awal dari sambaran petir. Cabang-cabang dari *stepped leader* ini memanjang ke bawah sampai menyentuh tanah atau objek yang tinggi, atau *streamer* positif yang bergerak memanjang dari tanah ke atas. Sambaran petir terjadi ketika arus negatif yang besar mengalir melalui *step leader* ini dari awan petir menuju tanah.

Stepped leader terlihat berupa kilatan-kilatan yang memanjang ke bawah dari dasar awan. Terkadang kita melihat adanya perbedaan panjang dan ukuran dari *stepped leader* ini. Namun kita tidak mengetahui bagaimana karakteristik dari *stepped leader* pada petir negatif dengan *preliminary breakdown* dan *return stroke* yang interval waktunya singkat, seperti interval *leader-return stroke*, jumlah pulsa, kerapatan pulsa, lebar pulsa dan arus maksimum dari petir negatif ini.

Penulis juga mempelajari tugas akhir yang berhubungan dengan *preliminary breakdown* dan *return stroke* yang interval waktunya yang singkat (interval PB-RS < 6 ms), yaitu “Karakteristik preliminary breakdown-leader (BL) sebelum sambaran negatif pertama” yang ditulis oleh Okky Sexcio Alexander (2015). Selanjutnya penulis juga mempelajari tugas akhir yang berhubungan dengan *leader* ini, yaitu tugas akhir yang berjudul “Karakteristik medan listrik yang disebabkan oleh leader pada petir negatif” yang ditulis oleh Misye Adrianda (2015). Untuk pengukuran dan perhitungan nilai arus penulis juga mempelajari tugas akhir yang berjudul “Analisa karakteristik medan listrik pada sambaran berikutnya dari awan negatif menuju pelepasan petir ke tanah di Padang” yang ditulis oleh Alif Syuhada (2015). Dimana semua tugas akhir ini dilakukan di lingkungan Fakultas Teknik Jurusan Teknik Elektro, Universitas Andalas, Padang. Penulis juga pernah membaca jurnal yang

berhubungan dengan leader ini yaitu “Some features of stepped and dart-stepped leaders near the ground in natural negative cloud-to-ground lightning discharge”, yang ditulis oleh X Oie pada tahun 2002. Dimana jurnal ini membahas mengenai karakteristik *leader* pada petir negatif (-CG) di 4 wilayah berbeda yaitu Florida, Arizona, Srilanka dan China, dan sekarang penulis juga ini melakukan penelitian yang sama di daerah Padang, khususnya daerah kampus Teknik Elektro UNAND. Peneliti juga mempelajari penelitian mengenai pengukuran arus pada petir negatif yang dilakukan oleh Yanan Zhu et al. yang berjudul “Characterization of negative cloud to ground in Florida”. Jenis petir yang akan diteliti yaitu jenis petir negatif (-CG) dengan durasi waktu petir ini menuju bumi tergolong singkat. Dengan waktu interval yang kurang dari 6ms petir ini memiliki perbedaan karakteristik *stepped leader* dan arus puncak dengan petir dengan interval *preliminary breakdown* dan *return stroke* lebih dari 6 ms.

1.2. Rumusan Masalah

Sesuai dengan latar belakang di atas, maka dapat dirumuskan langkah untuk mencari solusi penyelesaiannya. Adapun perumusan masalahnya dapat dituliskan sebagai berikut :

- a. Bagaimana karakteristik *stepped leader* pada petir negatif dengan interval *preliminary breakdown* dan *return stroke* yang singkat (<6ms) :
 1. Dengan melihat interval *leader-return stroke*
 2. Dengan melihat banyaknya *leader*
 3. Dengan melihat *interpulse duration* pada *leader*.

4. Dengan melihat *individual pulse duration* pulsa *leader*.
 5. Bagaimana kita menentukan rasio medan puncak antara *Leader* dengan *Return stroke* (L/RS ratio).
- b. Bagaimana mengukur dan menghitung besarnya nilai arus maksimum petir negatif dengan interval *preliminary breakdown* dan *return stroke* yang singkat (interval PB-RS <6 ms).

1.3. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian tugas akhir ini yaitu :

- 1) Untuk menganalisa karakteristik dari *stepped leader* petir negatif awan ke tanah yang memiliki interval waktu *preliminary breakdown* dan *return stroke* yang singkat (interval PB-RS <6 ms).
- 2) Untuk mengklarifikasi apakah petir yang memiliki interval waktu *return stroke* yang singkat (interval PB-RS <6 ms) memiliki arus sambaran yang besar. Analisa ini berdasarkan hasil perhitungan dari beberapa parameter dari gelombang medan listrik yang terbaca di software *PicoScope*. Adapun parameter medan listrik yang diamati dan dihitung adalah pengamatan terhadap karakteristik *stepped leader* yang terjadi dan pengukuran arus pada sambaran balik pertama (*first return stroke*).

Data dari seluruh parameter ini kemudian dibuat analisis statistik dari data berupa rata-rata aritmatika (AM), rata-rata geometrik (GM) dari karakteristik *stepped leader* dan pengukuran serta perhitungan arus maksimum petir negatif.

1.4. Manfaat Penelitian

Hasil yang diharapkan dari penelitian ini adalah mengetahui informasi mengenai karakteristik *stepped leader* pada petir awan negatif dengan interval *preliminary breakdown* dan *return stroke* yang singkat (interval PB-RS <6 ms) yang terjadi di kota Padang dan juga untuk membuktikan dasar teori yang mengatakan kalau petir yang mencapai bumi dalam waktu singkat memiliki arus yang sangat besar, sehingga diharapkan juga dapat menjadi acuan bagi instansi yang terkait dalam penelitian-penelitian petir berikutnya.

1.5. Batasan Masalah

Dikarenakan pembahasan mengenai petir negatif ini cukup luas cakupannya, maka penulis membatasi pembahasan tentang petir ini sebagai berikut :

1. Pengamatan dan pengambilan data petir dilakukan di Jurusan Teknik Elektro Universitas Andalas data yang terekam pada bulan November 2014 hingga Februari 2015.
2. Penelitian dilakukan terhadap petir jenis *Cloud-to-Ground Negatif* dengan interval *preliminary breakdown* dan *return stroke* yang singkat (<6ms) dan data medan listrik petir yang didapat merupakan hasil pendeteksian melalui *fast antenna*.
3. Pulsa *leader* yang diamati berada maksimal 6 ms dari *first return stroke* dan low pass filter yang digunakan 300 kHz.
4. Pembacaan data dan analisa data menggunakan perangkat lunak *PicoScope 6*, *Matlab* dan *Microsoft Exel 2013*.

1.6.Sistematika Penulisan

Laporan tugas akhir ini disusun dengan sistematika sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Berisi tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, metodologi 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

Pada bab ini membahas perangkat komponen dan software yang digunakan dalam sistem pengukuran medan petir, proses atau langkah-langkah pengukuran dan pengolahan data hasil pengukuran (akuisisi data).

BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini akan dilakukan pengolahan data dan mengidentifikasinya sesuai dengan parameter yang diamati.

BAB V PENUTUP

Berisi kesimpulan dari pengolahan dan identifikasi dari tugas akhir ini dan saran yang bertujuan untuk penyempurnaan dari tugas akhir ini.

