

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Letak Indonesia secara astronomis berada antara  $6^{\circ}$  LU –  $11^{\circ}$  LS dan  $95^{\circ}$  BT -  $141^{\circ}$  BT sebagian besar berada di sekitar khatulistiwa dan memiliki curah hujan yang cukup besar terutama di Indonesia bagian barat. Kota Padang yang berada di Provinsi Sumatera Barat, Pulau Sumatera merupakan salah satu daerah Indonesia bagian barat yang dilalui oleh garis khatulistiwa sehingga kota Padang termasuk ke dalam daerah yang memiliki iklim tropis. Daerah yang termasuk ke dalam iklim tropis biasanya akan memiliki curah hujan yang tinggi dan mengakibatkan potensi kejadian petir di kota Padang lebih besar dibandingkan daerah lain yang jauh dari garis khatulistiwa.

Petir merupakan kejadian alami di atmosfer bumi. Petir ini merupakan peristiwa terjadinya loncatan listrik yang sangat besar di atmosfer, yang berupa pelepasan ion-ion ke atmosfer maupun bumi yang sering disebut sambaran. Loncatan listrik itu ada 4 macam, yang pertama petir *Cloud to Cloud* (CC) dimana terjadi pelepasan ion antar awan di atmosfer. Kedua ada petir *Intra Cloud* (IC) ditunjukkan dengan adanya pelepasan ion di dalam satu awan itu sendiri. Yang ketiga adalah petir *Cloud to Air* (CA) yang kejadian pelepasan muatan nya dari awan ke udara. Dan yang terakhir petir *Cloud to Ground* (CG) yaitu terjadinya antara awan dengan bumi. Sambaran petir ke bumi menurut ion yang dilepaskan dibedakan menjadi sambaran *Cloud to Ground positive* dan *Cloud to Ground*

*negative*. Dimana *Cloud to Ground positive* berarti terjadi pelepasan kelebihan ion positif awan, dan *Cloud to Ground negative* berarti terjadi pelepasan kelebihan ion negatif awan ke bumi. Petir jenis *Cloud to Ground* inilah yang paling berbahaya karena memberikan efek langsung terhadap kehidupan makhluk hidup.[7]

Sebelum terjadinya sambaran petir atau *return stroke* secara bertahap proses terjadinya petir dimulai dari tahap *preliminary breakdown*, *step leader* hingga akhirnya terjadi sambaran balik pertama atau *first return stroke*.<sup>[3]</sup> Sesuai dengan pendapat **Clarence dan Malan (1957)** yang menyatakan sambaran balik biasanya didahului oleh tiga proses pelepasan berturut-turut yang dikenal sebagai kegagalan awal atau *breakdown (B)*, *intermediate (I)* dan *stepped leader (L)*.<sup>[11]</sup>

Terminologi BIL kemudian didukung oleh **Uman (1987)** dan **Harris dan Salman (1972)**. Namun, **Krehbiel et al.(1979)**, **Thomson (1980)**, **Beasley et al.1982**, dan **Proctor et al.(1988)** menemukan bahwa terminologi jenis BIL tidak sepenuhnya sesuai standar dalam pengamatan mereka. Tetapi, **Makela et al.(2008)** baru-baru ini menunjukkan bahwa terminologi BIL dari pengamatan mereka konsisten dengan **Clarence dan Malan (1957)**.<sup>[14]</sup>

Namun masih sedikit informasi dan data statistik signifikan yang ada untuk setiap tahapannya, hal ini membuat petir menjadi hal yang menarik untuk diteliti terutama tahap *Preliminary Breakdown (PB)* atau sering ditunjuk sebagai *Initial Breakdown (IB)* pada sambaran petir terutama petir negatif awan ke bumi atau *Cloud to Ground Negative (CG-)*.<sup>[12]</sup>

*Preliminary Breakdown* adalah sebuah proses yang biasanya berhubungan dengan beberapa pelepasan petir antara aktifitas awan yang mendahului stepped

leader dari satu fasa atau lebih awan ke bumi (CG) dan *Return Stroke* pertama atau arus berkelanjutan (CC). [11]

Menurut **Clarence dan Malan ( 1957 )**, *breakdown* adalah hasil dari *discharge* (pelepasan) vertikal antara muatan negatif utama pusat dan pusat muatan positif yang lebih rendah dalam awan petir, yang memiliki durasi 2-10 ms. *Breakdown* diikuti oleh *stepped leader* baik langsung atau setelah tahap *Intermediate* / perantara (I), yang mungkin memiliki durasi 0-400 ms . Selain itu, mereka berspekulasi tahap peralihan adalah proses pengisian muatan negatif pada saluran vertikal dari kerusakan awal medan petir sudah cukup untuk memulai *stepped leader* pada tahap 4-30 ms, dan tahap *stepped leader* terjadi di tahap L (*Leader*), jadi tahap ini bukanlah pulsa PB yang terjadi di tahap B (*Breakdown*).[11]

Penelitian lain yang terkait adalah jurnal yang berjudul “**Karakteristik Preliminary Breakdown Petir Downward Leader sebelum Sambaran Negatif Pertama**”. Jurnal ini membahas petir yang ditangkap oleh sensor yang berada di Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Andalas, petir dianalisis yang diawali oleh deretan pulsa *preliminary breakdown* (PB) yang terjadi sebelum sambaran negatif pertama dari awan ke bumi. Sinyal petir di rekam dengan memanfaatkan antena medan listrik (fast antenna). Analisis yang dilakukan yaitu *PPB-RS separation* dan *pre-return stroke duration*. Dan menemukan dua tipe deretan pulsa PB yang terjadi sebelum sambaran negatif pertama dari awan ke bumi, yaitu deretan pulsa PB yang didominasi oleh pulsa-pulsa dengan polaritas positif dan negatif pada siklus pertama, namun persentasenya didominasi oleh polaritas negatif.[6]

Kemunculan pulsa PB menimbulkan beberapa perbedaan pendapat pada sambaran petir negatif awan ke bumi (CG-). Dan beberapa peneliti berpendapat bahwa amplitudo pulsa PB dipengaruhi oleh noise (Games et.al 1998, Beasley et al 1982), waktu dan jarak sensor terhadap sambaran petir, serta perbedaan geografis suatu daerah. Menurut Nag and Rakov [2008], penemuan pulsa PB pada petir CG memerlukan setidaknya amplitudo puncak ke puncak dari pulsa PB itu dua kali dari tingkatan noise, bisa jadi pulsa PB sulit terdeteksi karena adanya noise yang lebih besar. Namun, pendapat dari T. Marshall, dkk bahwa petir CG- selalu diawali oleh *Preliminary Breakdown*, namun kemunculan PB itu berkaitan dengan petir negatif normal awan ke bumi dan petir negatif hibrid awan ke bumi sebagai permulaan petir di dalam awan atau *intra cloud (IC)* [11]

Seperti yang telah dipaparkan diatas, petir memiliki sifat dan karakteristik yang berbeda-beda. Selain mengetahui kejadian petir disuatu daerah kita juga perlu mempertimbangkan keadaan geografis dan jarak sambaran petir dari suatu daerah, serta jumlah sambaran yang terjadi dalam kurun waktu tertentu. Terhadap durasi-durasi waktu parameter yang ada, untuk menganalisis kemunculan PB pada sambaran petir.

Oleh karena itu penulis tertarik untuk menulis Tugas Akhir yang berjudul **“Analisa Sambaran petir negatif awan ke bumi yang diawali dengan pulsa *Preliminary Breakdown* Terminolgi BIL”** terhadap pengamatan dan pengambilan data petir yang terekam yang dilakukan di Jurusan Teknik Elektro Universitas Andalas Padang Sumatera Barat.

## **1.2 Perumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang di atas, rumusan masalah yang dapat dikemukakan dalam proposal ini :

Apakah setiap petir negatif awan ke bumi (CG-) selalu diawali oleh *Preliminary Breakdown*?

### 1.3 Tujuan Penelitian

1. Mengidentifikasi serta menganalisa bahwa setiap petir negatif awan ke bumi selalu diawali oleh *Preliminary Breakdown* atau tidak.
2. Menentukan persentase kemunculan *Preliminary Breakdown/Initial Breakdown* pada petir negatif awan ke bumi (CG-) dan petir negatif hibrid awan ke bumi /*Intra Cloud (IC)* setiap bulannya.
3. Menentukan parameter-parameter yang mempengaruhi amplitudo pulsa PB.
4. Menentukan karakteristik *preliminary breakdown* petir terminologi *Breakdown-Intermediete -Leader (BIL)* sebelum sambaran negatif pertama berdasarkan setiap parameter yang diamati.

### 1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang yang diperoleh dari penelitian ini adalah:

1. Memberikan pengetahuan dan pemahaman tentang petir negatif awan ke bumi (CG-) yang diawali oleh *preliminary breakdown*.
2. Dapat berguna untuk penelitian lebih lanjut mengenai pengukuran parameter petir.

### 1.5 Batasan Masalah

Batasan dalam penyusunan Tugas Akhir ini adalah :

1. Penelitian ini dilakukan terhadap petir jenis sambaran petir negatif awan ke bumi (CG-).
2. Menghitung amplitudo pada petir negatif normal awan ke bumi dan tidak menghitung amplitudo petir negatif hibrid awan ke bumi.
3. Pengamatan dan pengambilan data petir dilakukan di Jurusan Teknik Elektro Universitas Andalas data yang terekam pada bulan Januari sampai bulan April tahun 2016.

### 1.6 Sistematika Penulisan

Laporan tugas akhir ini disusun dengan sistematika penulisan 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

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 ANALISIS HASIL DAN PEMBAHASAN

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

## BAB V PENUTUP

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

