

Bab I Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Wilayah kota Padang merupakan salah satu daerah yang dekat dengan garis khatulistiwa. Oleh sebab itu, daerah ini beriklim tropis dan memiliki kelembaban udara yang relatif tinggi. Kondisi tersebut menyebabkan curah hujan di kota Padang menjadi cukup besar dan berpotensi menimbulkan peristiwa sambaran petir dengan intensitas yang tinggi [1].

Petir merupakan suatu proses di atmosfer bumi berupa pelepasan (*discharge*) muatan listrik dari awan bermuatan [2]. Pelepasan muatan listrik tersebut mengakibatkan loncatan listrik yang besar di atmosfer dan dikenal sebagai sambaran petir [3]. Petir sebagai peristiwa pelepasan muatan baik positif maupun negatif di awan terjadi karena adanya perbedaan potensial listrik antara awan dan bumi untuk mencapai kesetimbangan [4]. Ada dua kemungkinan pelepasan muatan pada petir. Pertama, kilat (*lightning flash*) berupa pelepasan muatan dari awan ke awan (*cloud to cloud*) ataupun antara pusat-pusat muatan dalam awan tersebut (*intra cloud*). Lalu kedua, sambaran petir (*lightning strike*) berupa pelepasan muatan dari awan bermuatan ke tanah atau bumi (*cloud to ground*). Pelepasan muatan dari awan ke awan dan di dalam awan itu sendiri lebih banyak terjadi dibandingkan pelepasan muatan dari awan ke tanah. Namun, petir dari awan ke bumi (*cloud to ground*) merupakan petir yang paling banyak menimbulkan kerusakan di permukaan bumi, karena memberikan efek langsung terhadap kehidupan makhluk hidup [5]. Berdasarkan data petir yang terekam pada bulan Januari hingga bulan Maret 2018, yakni sebanyak 5575 data, terdapat 668 petir *cloud to cloud*, 343 petir negatif *cloud to ground*, dan 25 petir positif *cloud to ground*. Sedangkan data lainnya merupakan data noise yang tidak sengaja terekam oleh sensor.

Sebelum terjadi sambaran petir atau *return stroke*, terdapat beberapa proses yang mendahuluinya. Hal ini sesuai dengan pendapat Clarence dan Malan yang menyatakan sambaran balik biasanya didahului oleh tiga proses pelepasan berturut-turut yaitu, *breakdown* (B), *intermediate* (I), dan *stepped leader* (L).

Menurut Clarence dan Malan, *preliminary breakdown* adalah hasil dari pelepasan (*discharge*) vertikal antara pusat muatan negatif utama dan pusat muatan positif yang lebih rendah di dalam awan petir yang berdurasi 2-10 ms. Setelah itu diikuti oleh *stepped leader*, baik langsung maupun setelah tahap *intermediate* (I) yang kemungkinan berdurasi hingga 400 ms [12].

Namun, beberapa peneliti menemukan terminologi jenis BIL tidak sepenuhnya sesuai standar dalam pengamatan mereka. Dalam beberapa kasus ditemukan bahwa sebelum terjadi *first return stroke*, terdapat proses *preliminary breakdown* yang mendahului *step leader* [6].

Terminologi BL (*breakdown-leader*) ini dapat dilihat dari kejadian petir negatif *cloud to ground* dengan medan listrik dekat yang terekam oleh sensor di Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Andalas. Petir negatif *cloud to ground* dengan medan listrik dekat merupakan jenis petir negatif awan ke bumi yang memiliki medan listrik berjarak dekat dari bumi. Petir ini ditandai dengan karakteristik yang lebih kompleks, dimana terdapat IEC (*Initial Electric field Change*) sebelum pulsa pertama PB (*preliminary breakdown*) dan memiliki deretan pulsa PB yang bertingkat ke atas [19].

Penelitian sebelumnya yang terkait dengan tugas akhir ini adalah skripsi yang berjudul **“Karakteristik Preliminary Breakdown Petir Terminologi Breakdown-Leader (BL) Sebelum Sambaran Negatif Pertama”**. Penelitian ini juga menjelaskan karakteristik medan listrik petir negatif *cloud to ground* sebelum sambaran pertama, yakni tentang karakteristik perubahan medan lambat atau *pre-starting time* pada petir terminologi *Breakdown-Leader* (BL). Perbedaan penelitian ini dengan penelitian yang akan penulis lakukan yaitu terletak pada jenis petir negatif *cloud to ground* dengan medan listrik dekat atau petir yang berjarak dekat dari bumi.

Selain itu, penelitian yang terkait dengan tugas akhir ini adalah skripsi yang berjudul **“Korelasi Antara Sambaran Petir Negatif Awan ke Bumi dengan Citra Satelit Cuaca”**. Penelitian ini juga membahas tentang hubungan antara sambaran petir negatif *cloud to ground* dengan keadaan cuaca. Perbedaannya dengan penelitian yang akan penulis lakukan yaitu penulis akan

menambahkan data optik petir berupa gambar dari video rekaman petir saat kejadian petir tersebut.

Sambaran petir disebabkan karena muatan di dalam awan tidak stabil dan cenderung berusaha untuk mencapai keseimbangan. Keadaan ini biasanya terjadi pada saat *thundercloud* atau badai petir. Fenomena *thundercloud* berkaitan erat dengan kondisi cuaca yang terjadi secara bersamaan. Parameter cuaca berperan penting dalam pembentukan awan hingga *thundercloud* atau badai petir yang dapat menimbulkan sambaran petir.

Hubungan antara cuaca dan petir terletak pada parameter-parameter dengan nilai tertentu yang merepresentasikan kondisi saat terjadinya badai petir. Hal ini dapat dilihat dan diamati ketika badai petir itu terjadi. Sehingga, diperlukan suatu metode yang dapat mengkorelasikan antara cuaca dan petir. Salah satunya dengan menghubungkan kondisi ketebalan awan dan fenomena petir yang sedang terjadi.

Kondisi ketebalan awan dapat diketahui melalui data prediksi cuaca dan iklim. Prediksi cuaca dan iklim merupakan bagian dari sistem informasi yang digunakan untuk melihat kondisi alam untuk waktu mendatang baik secara numerik maupun citra, salah satunya adalah ketebalan awan berdasarkan citra satelit cuaca. Pada hakikatnya, sistem informasi cuaca atau iklim merupakan cara yang dilakukan untuk mengoptimalkan usaha pemantauan, pengumpulan, analisis data, hingga menjadi bentuk evaluasi atau prediksi cuaca dan iklim. Prediksi cuaca merupakan suatu usaha manusia untuk melihat perkembangan kondisi udara yang lalu, sekarang, dan yang akan datang khususnya dalam tindakan pengantisipasi [7]. Hasil prediksi cuaca dalam bentuk parameter ketebalan awan pada citra satelit akan dikorelasikan dengan fenomena petir yang sedang terjadi. Kemudian, proses sambaran petir secara *realtime* akan diperlihatkan oleh data optik petir dalam bentuk gambar dari hasil rekaman video yang mendukung penulisan tugas akhir ini.

Seperti yang dibahas sebelumnya, petir *cloud to ground* merupakan petir yang sering terjadi dan paling banyak menimbulkan kerusakan di permukaan bumi. Medan listrik jenis petir negatif *cloud to ground* yang berjarak dekat dari bumi merupakan hal yang menarik untuk diteliti lebih lanjut, karena memiliki karakteristik yang lebih kompleks dimana terdapat IEC sebelum pulsa pertama PB

saat petir akan menyambar ke bumi. Sambaran petir tersebut tergantung pada kondisi cuaca yang dapat dilihat dari data citra satelit cuaca dan data optik petir saat terjadinya sambaran petir. Oleh karena itu, penulis akan menulis tugas akhir yang berjudul “**Analisa Medan Listrik Dekat pada Petir Negatif *Cloud to Ground***”, dimana petir negatif *cloud to ground* ini akan dikorelasikan dengan data citra satelit dan data optik petir saat terjadinya sambaran petir.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka dapat dikemukakan rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana karakteristik medan listrik dekat pada petir negatif *cloud to ground*?
2. Bagaimana korelasi antara petir negatif *cloud to ground* dengan citra satelit cuaca dan data optik petir?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian tugas akhir ini yaitu:

1. Menentukan persentase jenis sambaran petir negatif *cloud to ground* yang terjadi pada bulan Januari sampai Maret 2018 di kota Padang.
2. Menentukan persentase petir negatif *cloud to ground* yang memiliki IEC
3. Menganalisa karakteristik medan listrik dekat pada petir negatif *cloud to ground*.
4. Menentukan korelasi antara sambaran petir negatif *cloud to ground* dengan citra satelit cuaca dan data optik petir secara *realtime*.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini adalah :

1. Dapat mengetahui tentang karakteristik medan listrik dekat pada petir negatif *cloud to ground*.
2. Memberikan pengetahuan tentang korelasi antara sambaran petir negatif *cloud to ground* dengan kondisi cuaca yang terjadi.

3. Dapat dimanfaatkan untuk tujuan lebih lanjut mengenai karakteristik medan listrik dekat pada petir negatif *cloud to ground* dan kaitan sambaran petir negatif *cloud to ground* dengan kondisi cuaca.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penyusunan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini dilakukan terhadap jenis sambaran petir negatif *cloud to ground*.
2. Pengamatan dan pengambilan data petir dilakukan di Jurusan Teknik Elektro Universitas Andalas yang terekam pada bulan Januari hingga bulan Maret 2018.
3. Data citra satelit cuaca diperoleh setiap jam dari website AccuWeather secara *realtime*.
4. Data optik petir diperoleh dari video hasil rekaman kamera khusus yang terletak di Kuranji.

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, dan 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 mengenai parameter dan software yang digunakan dalam sistem pengukuran medan listrik petir, serta proses atau langkah-langkah pengolahan data hasil pengukuran (akuisisi data).

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

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

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

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

