

# PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Petir adalah fenomena geofisika yang paling mengesankan dan paling sering terjadi di bumi. Petir menghasilkan cahaya paling terang setelah itu disusuli dengan suara paling keras menggelegar yang biasa kita dengar [1]. Sambaran petir yang terjadi memiliki jenis yang berbeda-beda, dimana proses pelepasan muatan ini terjadi didalam awan (Intra Cloud-IC), antara awan dengan awan (Cloud to Cloud-CC), awan ke udara (Cloud to Air-CA), dan awan ke bumi (Cloud to Ground-CG) [2].

Dalam ilmu fisika, petir tidak hanya menghasilkan gelombang elektromagnetik tapi juga menghasilkan gelombang akustik atau bunyi, disebut juga gelombang kejut guntur.

Rentang frekuensi emisi akustik dari petir masih dalam rentang pendengaran manusia yaitu 20-20,000 Hz. Karena radiasi akustik dari petir termasuk frekuensi rendah, lokasi petir dasar singkat dapat diterapkan untuk merekonstruksi pencitraan saluran petir.

Radiasi akustik petir digunakan untuk mendapatkan informasi tentang saluran petir, seperti gambar saluran petir. Deteksi lokasi petir dapat diamati menggunakan rangkaian *Microphone Array Observation System* (MAOS) yang digunakan untuk merekam dan menganalisis radiasi akustik dari petir alami. Sistem ini digunakan metode *diferensial time of arrival* (DTOA) digunakan untuk menguji variasi waktu dalam sinyal akustik dari petir dan untuk merekonstruksi pencitraan saluran petir dan sejumlah alat pemrosesan sinyal, seperti metode korelasi silang untuk menghitung waktu tunda dan metode kuadrat terkecil untuk memperkirakan sudut azimuth dan sudut elevasi, hal ini radiasi akustik petir dapat meningkatkan kemungkinan menangkap kilatan petir dibandingkan dengan kamera [3].

Amplitudo terbesar dari sinyal akustik biasanya dihasilkan pada *return stroke* dari *discharge* petir, salah satu tahapan sambaran petir. Sinyal akustik yang dihasilkan oleh sambaran petir telah dianalisis dalam domain waktu dan frekuensi untuk mengidentifikasi fitur guntur.

Pemetaan dua dimensi (2D) untuk azimuth dan elevasi sumber radiasi akustik dilakukan dengan menghitung perbedaan waktu kedatangan tiga pulsa menggunakan teknik korelasi silang, dimana sumber radiasi akustik petir dihitung dari perbedaan waktu kedatangan dari tiga pulsa radiasi akustik petir [4].

Indonesia merupakan salah satu negara yang beriklim tropis di dunia, Salah satu ciri iklim tropis yaitu memiliki curah hujan yang tinggi. Khususnya kota Padang merupakan salah satu kota dengan tingkat curah hujan yang tergolong cukup tinggi. Limau manis adalah contoh salah satu daerah di kota Padang dengan curah hujan cukup tinggi yang mana merupakan tempat Universitas Andalas berdiri, oleh karena curah hujan di kota Padang cukup tinggi khususnya daerah limau manis, maka data untuk penelitian petir cenderung cukup mudah didapatkan.

Salah satu penelitian yang membahas tentang rekonstruksi petir yaitu **“Three-Dimensional VHF Lightning Mapping System for Winter Thunderstorms”**. Penelitian ini membahas tentang merekam sinyal petir untuk mendapatkan informasi tentang saluran petir, seperti gambar dan lokasi, akan tetapi di jurnal itu merekonstruksi petir berdasarkan radiasi VHF.

Dari beberapa penelitian yang telah dipelajari, penulis tertarik untuk membahas lebih jauh mengenai proses pencitraan petir dua dimensi (2D) yang diperoleh dari data radiasi akustik petir dengan sensor *“Microphone Array Observation System”* (MAOS). Karena sulitnya menentukan pencitraan petir dua dimensi (2D) maka dibuat penelitian dengan judul ***“Rekonstruksi Saluran Petir Cloud to Ground (CG) Berdasarkan Radiasi Akustik Dalam Image Dua Dimensi (2D)”***.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang diatas, rumusan masalah yang dapat dikemukakan pada penelitian ini adalah :

1. Bagaimana merekonstruksi saluran petir berdasarkan sumber-sumber radiasi akustik menjadi *image* dua dimensi (2D).
2. Bagaimana menentukan sudut azimuth dan elevasi dari sumber radiasi akustik petir.

### 1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Merekonstruksi saluran petir berdasarkan sumber-sumber radiasi akustik petir menjadi *image* dua dimensi (2D) menggunakan sensor *Microphone Array Observation System* (MAOS).
2. Untuk mengetahui sudut azimuth dan elevasi dari sumber radiasi akustik petir dengan metode *diferensial time of arrival* (DTOA).

### 1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penyusunan Tugas Akhir ini adalah:

1. Pengamatan dan pengambilan data petir dilakukan di Jurusan Teknik Elektro Universitas Andalas, Padang.
2. Penelitian terfokus pada data sambaran petir *cloud to ground* (CG) berdasarkan bentuk gelombang sinyal akustik petir.
3. Rentang data petir dari *Microphone Array Observation System* (MAOS) yang diperlukan yaitu dari Bulan Februari 2019 – April 2020.

### 1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini adalah:

1. Memberikan pengetahuan dan pemahaman tentang rekonstruksi saluran petir dalam *image* dua dimensi (2D).
2. Memberikan penjelasan tentang rekonstruksi saluran petir dalam *image* dua dimensi (2D).
3. Dapat mengetahui cara menentukan sudut azimuth dan sudut elevasi dari sumber radiasi akustik petir.
4. Berguna sebagai acuan untuk penelitian lebih lanjut mengenai rekonstruksi saluran petir dalam *image* dua dimensi.

### 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 dan sistematika penulisan.

#### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini membahas tentang teori pendukung dalam penulisan tugas akhir ini.

### **BAB III METODELOGI PENELITIAN**

Bab ini membahas proses pengukuran dan pengolahan data pengukuran.

### **BAB IV HASIL DAN ANALISA**

Bab ini berisi informasi hasil dan pembahasan mengenai penelitian yang dilakukan.

### **BAB V PENUTUP**

Bab ini berisi kesimpulan dari hasil dan pembahasan penelitian serta saran untuk penelitian selanjutnya.

