

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara yang memiliki iklim tropis karena dilewati oleh garis khatulistiwa. Ciri ciri daerah yang memiliki iklim tropis adalah memiliki curah hujan yang tinggi serta tingkat kelembapan yang tinggi. Biasanya daerah dengan iklim tropis merupakan daerah yang memiliki area geografis berupa pegunungan dan perbukitan. Seperti Bukit Limau Manis yang berlokasi di kota Padang yang menjadi tempat dilakukannya penelitian ini, bukit ini merupakan gugusan pegunungan yang beriklim tropis dan memiliki curah hujan yang tinggi. Curah hujan dan kelembapan yang tinggi dapat meningkatkan potensi terjadinya petir. [1]

Petir merupakan suatu kejadian alami yang biasa terjadi di alam. Petir dapat menghasilkan arus listrik yang sangat besar dan biasanya terjadi dalam waktu yang sangat singkat. Petir dapat terjadi karena adanya awan petir *cummulonimbus* [2]. Petir terjadi karena adanya peluahan muatan elektrik yang terjadi pada atmosfer yang mengakibatkan arus yang sangat besar. Peluahan muatan ini terjadi karena adanya ionisasi pada awan sehingga menyebabkan pelepasan muatan positif atau negatif yang berada di dalam awan [3]. Proses pembentukan awan bermuatan diawali dengan adanya udara lembab yang dibawa oleh angin keatas. Apabila semakin tinggi dari permukaan bumi maka akan semakin rendah tekanan dan suhu udara tersebut [4].

Proses terbentuknya awan bermuatan ada dua macam yaitu *updraft* (naiknya molekul air) dan *downdraft* (jatuhnya butiran air). Hal ini dapat meningkatkan aktivitas awan dimana akan terjadi tumbukan antara muatan yang dapat memicu terjadinya petir. Apabila medan listrik awan melebihi medan tembus udara maka akan terjadi pelepasan muatan yang disebut dengan petir [5]. Tiap sambaran petir memiliki tipe yang berbeda-beda. Petir memiliki 4 tipe peluahan muatan yaitu: sambaran dari awan ke bumi (*Cloud to Ground- CG*), sambaran antar awan (*Cloud to Cloud - CC*), sambaran di dalam satu awan (*intra Cloud -IC*), dan sambaran antara awan dan udara (*Cloud to Air -CA*), CC dan CG dapat terjadi secara bersamaan dalam satu sambaran [6].

Petir dari awan ke bumi (CG) merupakan jenis petir yang memiliki manfaat menyuburkan tanah. Petir ini berasal dari jumlah muatan yang lebih rendah dan mengalirkan muatan negatif ke tanah. Tidak hanya muatan negatif yang disalurkan, muatan positif terkadang juga disalurkan ke tanah. Kejadian petir menyalurkan muatan positif biasanya terjadi pada musim dingin, terjadi karena adanya perbedaan muatan antara awan dengan bumi, maka terjadi *discharge* antara bumi dan awan.

Nishihasi, M. et al (2013), telah melakukan penelitian tentang rekonstruksi petir dengan judul “***Three Dimensional VHF Lightning Mapping System for Winter Thunderstroms***”. Pada penelitian ini dibahas perenkonstruksian petir untuk memperoleh informasi tentang saluran petir. Akan tetapi, penelitian ini melakukan rekonstruksi petir berdasarkan radiasi VHF [7].

Antena VHF sendiri memiliki kelemahan yaitu antena ini tidak cocok untuk mendekteksi arus tinggi seperti *Return Stroke*. *Return stroke* memiliki amplitudo yang sangat tinggi. Akan tetapi, untuk emisi petir yang menghasilkan gelombang 20 Hz – 20kHz dapat dideteksi menggunakan *Microphone*. *Microphone* ini menjadi solusi untuk pendeteksian petir *return stroke* yang pada umumnya menghasilkan gelombang 20 Hz – 20kHz [8].

Kemudian terdapat jurnal serupa tentang rekonstruksi saluran petir tiga dimensi yang berjudul “***Reconstruction of Lightning Chanel Based on Acoustic Radiation***”. Penelitian ini membahas tentang mekanisme perekaman sinyal akustik petir awan ke tanah untuk menentukan lokasi saluran kejadian petir dengan menggunakan *Microphone Array Observation System* (MAOS) dengan 4 buah *microphone* [9].

Setelah mempelajari beberapa penelitian tentang rekonstruksi saluran petir, penulis tertarik untuk melakukan penelitian mengenai rekonstruksi petir dalam gambar 3 dimensi. Hal yang membedakan penelitian penulis dengan penelitian sebelumnya dengan menggunakan radiasi akustik sebagai dasar rekonstruksi saluran petir dan menggunakan 3 buah *microphone* yang dipasang pada Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Andalas. Dengan menggunakan MATLAB dan metode *Differential Time of Arrival* (DTOA) penulis akan mencoba melakukan rekonstruksi saluran petir dalam gambaran 3 dimensi (3D). Oleh karena itu, peneliti akan melakukan

penelitian dengan judul “***Rekonstruksi Saluran Petir 3D Berdasarkan Radiasi Akustik Menggunakan Metode Differential Time of Arrival (DTOA)***”

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas maka dapat ditarik rumusan masalah sebagai berikut

- a. Bagaimana merekonstruksi saluran petir berdasarkan emisi sinyal akustik dan medan listrik atau cahaya yang dihasilkan petir menjadi pemetaan tiga dimensi (3D) dengan menggunakan tiga *microphone*.
- b. Bagaimana menentukan jarak petir yang terjadi ke titik pemantauan.
- c. Bagaimana titik sebaran sumber radiasi akustik menurut korelasi silang antar sinyal akustik petir.

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah.

- a. Merekonstruksi saluran petir berdasarkan sinyal akustik dan medan listrik atau cahaya yang dihasilkan oleh kejadian petir.
- b. Untuk mengetahui jarak petir yang terjadi ke titik pantauan.
- c. Mengetahui ketinggian maksimum dan minimum setiap data petir yang diolah.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Pengamatan ini dilakukan di Stasiun Petir Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Andalas.
- b. Penelitian ini berdasar kepada bentuk gelombang sinyal akustik petir
- c. Data petir yang digunakan merupakan data yang direkam oleh sensor *Microphone Array Observation System* (MAOS) pada bulan April 2021-Juni 2021.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini dapat memperoleh manfaat sebagai berikut:

1. Memberikan pemahaman dan pengetahuan tentang rekonstruksi petir dalam bentuk 3 dimensi.
2. Memberikan penjelasan tentang rekonstruksi saluran petir dalam bentuk tiga dimensi.

3. Memberikan penjelasan jarak dari petir yang terjadi berdasarkan waktu kedatangan sinyal akustik ke *microphone*.
4. Mengetahui ketinggian maksimum dan minimum dari setiap saluran petir.
5. Penelitian ini dapat digunakan sebagai acuan untuk penelitian lanjutan.

1.6 Sistematika Penulisan

Tugas Akhir ini ditulis dengan sistematika seperti berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini dijelaskan latar belakang penelitian, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

Pada bab ini dijelaskan teori dasar pendukung penelitian ini.

Bab III METODE PENELITIAN

Pada bab ini dijelaskan metode, peralatan, dan data yang akan digunakan pada penelitian.

BAB IV HASIL DAN ANALISA

Pada bab ini dijelaskan hasil dari penelitian ini beserta Analisa dari pemetaan petir tiga dimensi.

BAB V PENUTUP

Pada bab ini dijelaskan kesimpulan dari penelitian ini dan saran untuk penelitian selanjutnya berdasarkan hasil dan analisis yang didapat ketika melakukan penelitian ini.

