

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan benua maritim dengan pertumbuhan awan konvektif yang tinggi. Awan konvektif jenis *cumulonimbus* dapat menghasilkan hujan sangat lebat, batu es, bahkan dapat menghasilkan petir (kilat dan guruh) serta puting beliung [1]. Daerah iklim tropis biasa didefinisikan sebagai wilayah geografis gunung dan bukit. Kota Padang terletak di Provinsi Sumatera Barat Pulau Sumatera, salah satu wilayah barat Indonesia yang dilintasi garis khatulistiwa. Oleh karena itu, Kota Padang terletak di iklim tropis dengan curah hujan tinggi sehingga Kota Padang lebih rentan terhadap kejadian petir dibandingkan daerah lain yang lebih jauh dari garis khatulistiwa.

Petir didefinisikan sebagai peristiwa pelepasan muatan listrik (*discharge*) di udara yang berasal dari awan. Adanya gerakan angin ke atas (*updraft*) membuat terbentuknya awan bermuatan yang membawa udara lembap atau awan *cumulonimbus*. Arus listrik yang sangat besar dalam waktu yang singkat dihasilkan oleh petir akibat pelepasan muatan elektrik yang terjadi pada atmosfer. Pelepasan muatan terbentuk karena adanya ionisasi pada awan sehingga memicu pelepasan muatan positif atau negatif pada awan. Jika medan listrik awan lebih besar dari medan tembus udara maka akan terjadi pelepasan muatan yang disebut petir.

Proses terjadinya petir melibatkan perpindahan muatan dan dapat dipelajari melalui pengukuran medan listrik dan medan magnet yang dihasilkan. Untuk memantau aktivitas petir secara *real time* dapat menggunakan alat pendeteksi petir seperti LD-350 yang mendeteksi medan magnet yang ditimbulkan oleh aktivitas petir. Data tersebut kemudian dapat diolah menggunakan *software Nexstorm Lite* sehingga menghasilkan data pemetaan petir dalam bentuk peta. Selain itu, *Electric Field Mill* (EFM) dapat digunakan untuk mendeteksi terjadinya petir dengan memantau perubahan medan listrik dan mendeteksi pemisahan muatan di atas dan di sekitar sensor [2]. Terjadinya peningkatan muatan awan atau permukaan tanah mengakibatkan meningkatnya medan listrik atmosfer sebelum terjadi sambaran petir. Medan listrik atmosfer yang meningkat di dalam maupun di dekat badai petir dapat digunakan sebagai peramalan peringatan petir. Perbedaan potensial antara tanah dan ionosfer menghasilkan medan listrik atmosfer, saat cuaca cerah medan listrik atmosfer berkisar antara 100-200 V/m [3]. Saat terjadi badai petir maka nilai medan listrik atmosfer akan meningkat dan berfluktuasi sesuai dengan muatan yang ada pada awan. Nilai medan listrik yang berfluktuasi melebihi 5 kV/m diasumsikan sebagai kejadian badai petir [4].

LD-350 merupakan alat pendeteksi petir jarak jauh dengan jangkauan 10 hingga 480 Km. Alat ini menggunakan sensor medan magnet untuk mendeteksi

medan magnet yang dihasilkan oleh sambaran petir. Kemudian data yang terekam oleh sensor medan magnet diolah dan ditampilkan dalam bentuk peta menggunakan *software Nexstorm Lite*. Data tersebut akan menampilkan informasi persebaran awan konvektif, titik lokasi petir, jumlah sambaran petir, dan jenis petir. Namun, jangkauan deteksinya yang sangat jauh hingga 480 km dari pusat alat sering menyebabkan data yang terdeteksi tidak akurat dan banyak *noise* akibat adanya sinyal elektromagnetik dari sumber lain seperti peralatan listrik, peralatan komunikasi, kendaraan, dan benda-benda logam yang berada di sekitar sensor. Adapun faktor-faktor lain yang mempengaruhi deteksi sinyal petir pada LD-350 yaitu pemasangan alat yang setidaknya 25 kaki di atas permukaan tanah untuk menghindari sensor dari benda-benda logam disekitar alat yang dapat menghalangi jangkauan deteksi sinyal petir. Oleh karena itu untuk mengetahui dan meningkatkan tingkat keakuratan data dari LD-350 dilakukan validasi data dengan data medan listrik yang terekam oleh sensor *Electric Field Mill* (EFM) agar data LD-350 tersebut dapat dipublikasikan. EFM merupakan alat pendeteksi petir dekat dengan jangkauan 0 hingga 38 km dari pusat sensor dengan mendeteksi medan listrik yang dihasilkan oleh sambaran petir. Kemudian data diolah dan ditampilkan dalam bentuk grafis gelombang medan listrik terhadap waktu menggunakan *software OriginLab Pro 2019*. Validasi data dilakukan dengan membandingkan satu persatu data dari LD-350 dan EFM pada waktu yang bersamaan.

Deteksi petir menjadi penting karena dapat memberikan peringatan dini terhadap bahaya petir yang dapat menimbulkan kerusakan pada bangunan, infrastruktur, membahayakan keselamatan manusia, dan penerbangan. Dampak yang besar dari sambaran petir pada kehidupan bermasyarakat, terutama di perkotaan dengan kondisi penduduk yang padat, membuat pentingnya deteksi petir semakin meningkat. Kota Padang dan sekitarnya memiliki potensi rawan petir karena adanya tumbuhan awan konvektif di sekitar lereng bukit [5]. Oleh karena itu, penting untuk dapat mendeteksi petir dengan cepat dan akurat.

Untuk memastikan keamanan dan keselamatan masyarakat terhadap bahaya sambaran petir, penulis tertarik untuk meneliti tingkat keakuratan data pemetaan petir dari LD-350 (medan magnet) terhadap data EFM (medan listrik) dari bulan Juni hingga Agustus 2022. Diharapkan hasil penelitian ini dapat memberikan informasi yang akurat dan efektif dalam meningkatkan efektivitas deteksi petir serta kualitas informasi yang disediakan oleh LD-350 pada penelitian selanjutnya. Oleh karena itu, peneliti akan melakukan penelitian dengan judul “***Validasi Data Petir LD-350 Terhadap Medan Listrik Petir***”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah diatas maka dapat ditarik rumusan masalah bagaimana korelasi dari data pemetaan petir LD-350 (medan magnet petir) terhadap data EFM (medan listrik petir).

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui keakuratan data pemetaan petir LD-350 (medan magnet) terhadap data EFM (medan listrik).

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diperoleh dari penelitian ini yaitu sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui keakuratan data pemetaan petir LD-350 (medan magnet) terhadap EFM (medan listrik)
2. Memberikan pemahaman tentang pemetaan petir LD-350 (medan magnet) dan EFM (medan listrik) yang dapat digunakan sebagai informasi untuk meningkatkan keamanan dari bahaya petir.
3. Dapat berguna untuk penelitian lebih lanjut mengenai pemetaan petir oleh LD-350 (medan magnet) dan EFM (medan listrik).

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini sebagai berikut :

1. Pengamatan dan pengambilan data petir dilakukan di Stasiun Petir Kuranji, Padang.
2. Penelitian ini dilakukan terhadap pemetaan petir yang terekam oleh LD-350 dengan radius 40 km dari pusat alat dari bulan Juni hingga Agustus 2022.
3. Data medan listrik didapatkan dari data yang telah terekam oleh sensor *Electrical Field Mill* (EFM) dari bulan Juni hingga Agustus 2022.

1.6 Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan dari laporan penelitian adalah sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini berisi tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah serta sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini membahas mengenai teori pendukung yang digunakan dalam penulisan tugas akhir ini.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini membahas tentang proses pengukuran dan pengolahan data pengukuran.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini menjelaskan hasil dan pembahasan yang didapatkan dari penelitian validasi data petir LD-350 terhadap medan listrik petir.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini membahas kesimpulan dari penelitian serta saran untuk penelitian selanjutnya berdasarkan hasil dan pembahasan yang didapatkan dari penelitian validasi data petir LD-350 terhadap medan listrik petir.

