

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Petir merupakan peristiwa terjadinya loncatan listrik yang sangat besar berupa pelepasan ion-ion ke atmosfer ataupun ke bumi. Sebagai peristiwa pelepasan (*discharge*) muatan baik itu pelepasan muatan positif maupun negatif di awan, terjadi karena adanya perbedaan potensial antara awan dan bumi untuk mencapai suatu kesetimbangan. Kejadian sambaran petir umumnya diawali dengan munculnya kilatan cahaya sesaat yang menyilaukan, lalu disusul dengan suara atau dentuman (*guruh*) yang terjadi beberapa saat setelah kilatan cahaya tersebut.

Peristiwa petir dapat terjadi karena adanya awan bermuatan yang disebut sebagai awan petir *cumulonimbus* [1]. Proses terbentuknya awan bermuatan sangat dipengaruhi oleh cuaca. Pembentukan awan bermuatan diawali dengan adanya gerakan angin ke atas (*updraft*) yang membawa udara lembab akibat pemanasan oleh sinar matahari [2]. Semakin tinggi udara lembab yang dibawa dari permukaan bumi, maka suhu dan tekanan udara akan semakin rendah. Pada suatu ketinggian tertentu, uap air tersebut akan terkondensasi menjadi titik air dan akan mengalami pergeseran secara horizontal maupun vertikal sehingga mengakibatkan terjadinya pemisahan muatan listrik di awan. Terbentuknya awan bermuatan dapat menimbulkan muatan induksi terhadap permukaan bumi dan medan listrik akan terbentuk. Ketika medan listrik yang dihasilkan melebihi kekuatan dielektrik udara, terjadi pelepasan muatan atau bisa disebut petir. Selain *updraft*, proses *downdraft* (tetesan air yang jatuh) juga berpengaruh terhadap kemungkinan terjadinya sambaran petir.

Sambaran petir dapat dikategorikan menjadi beberapa jenis. Jenis sambaran petir yang pertama yaitu petir *cloud to cloud* (CC) yang mana terjadi pelepasan ion antar awan di atmosfer. Kedua yaitu petir *intracloud* (IC) yang ditunjukkan dengan adanya pelepasan ion yang terjadi di dalam awan itu sendiri. Ketiga adalah *cloud to air* (CA) dengan kejadiannya yaitu terjadinya pelepasan muatan dari awan ke udara. Jenis sambaran petir yang terakhir adalah *cloud to ground* (CG) yang pelepasan muatannya terjadi antara awan dengan bumi. Sambaran petir dari awan ke bumi berdasarkan ion yang dilepaskannya dapat dibedakan menjadi sambaran *cloud to ground positive* (+CG) dan *cloud to ground negative* (-CG). Sambaran *cloud to ground positive* (+CG) terjadi karena pelepasan kelebihan ion positif awan, sedangkan *cloud to ground negative* (-CG) terjadi karena pelepasan kelebihan ion negatif awan ke bumi [3].

Sebelum terjadinya peristiwa sambaran petir, terdapat beberapa tahap yang mendahuluinya. Proses awal terjadinya petir diawali dengan adanya deretan pulsa medan listrik yang terjadi dalam beberapa mili detik sebelum sambaran pertama yang melibatkan perubahan konfigurasi dari medan listrik atau disebut dengan *preliminary breakdown*. Kemudian, *preliminary breakdown* (PB) akan mengawali terjadinya pergerakan yang tidak beraturan dan membawa muatan listrik di sepanjang lintasan ke bumi atau disebut dengan *stepped leader*. Selanjutnya, *leader* akan menciptakan jalur penghubung (*channel*) untuk mendistribusikan muatan listrik antara wilayah sumber muatan awan dan tanah (*ground*). Pada ketinggian tertentu, akan terjadi *attachment process* dimana muatan dari bumi yang berlawanan dengan muatan listrik yang dibawa oleh *downward leader* akan naik ke atas menyambar *leader* atau bisa disebut sebagai *return stroke*.

Sebaran kejadian sambaran petir dapat dimonitor dalam bentuk peta. Sambaran petir menghasilkan gelombang elektromagnetik dengan berbagai klasifikasi frekuensi, salah satunya adalah *radio frequency*. Gelombang radio yang dipancarkan dari sambaran petir dapat ditangkap dengan menggunakan antena *lightning detector* LD-350 yang memiliki *range* RF sekitar 50-500 kHz. Sinyal yang ditangkap antena akan diperkirakan jaraknya dengan menggunakan teknik *Magnetic Direction Finder* (MDF) dan dilakukan pemrosesan sinyal pada *lightning detector* LD-350 receiver. Lokasi sambaran petir ditampilkan dengan bantuan *software Nexstorm* dengan jangkauan mencapai 1200 km [4].

Curah hujan merupakan kumpulan butiran air ataupun kristal es yang jatuh dari awan. Butiran air atau kristal es yang dapat mencapai permukaan bumi disebut sebagai hujan, sedangkan butiran air atau kristal es yang keluar dari dasar awan tetapi tidak jatuh sampai ke permukaan bumi disebut sebagai virga. Wilayah di sekitar kawasan tropis memiliki tekanan udara yang rendah. Area ini menjadi tempat pertemuan angin pasat dari utara dan selatan bumi yang menyebabkan tingginya pertumbuhan awan konvektif di daerah tropis [3]. Pengukuran intensitas curah hujan dapat dilakukan dengan cara manual maupun dengan bantuan radar curah hujan yang bekerja berdasarkan seberapa besar pancaran energi radar yang dipantulkan kembali (*reflection*) oleh butiran-butiran air di dalam awan. Energi yang diterima kembali oleh radar curah hujan digambarkan dengan salah satu jenis produk (C_{MAX}) yang memiliki besaran satuan dBZ (*decibel*). Jika besarnya energi pantulan yang diterima radar semakin besar, maka nilai dBZ juga akan semakin besar. Jumlah kejadian sambaran petir dengan intensitas curah hujan terjadi pada suatu wilayah memiliki hubungan erat. Korelasi positif antara jumlah sambaran petir dengan intensitas curah hujan telah disebutkan pada beberapa penelitian seperti yang dilakukan oleh Saufina “Distribusi Spasial dan Temporal Petir di Sumatera Barat” [5].

Adanya korelasi positif antara jumlah kejadian sambaran petir dan intensitas curah hujan, maka peneliti tertarik untuk melakukan korelasi data instrumen *lightning detector* (LD-350) berupa data peta kejadian sambaran petir dengan batasan *range* 300 km dari Stasiun Petir Kuranji Padang terhadap data peta curah hujan dengan *range* 300 km dari Kota Padang yang dilakukan oleh BMKG menggunakan radar *Gematronik C-band dual polar* pada bulan Juni-Agustus 2022. Bentuk kontur perawanan dari data radar curah hujan dijadikan sebagai acuan untuk melakukan korelasi peta sambaran petir dari *lightning detector* (LD-350) pada waktu dan wilayah yang sama. Oleh karena itu, pada penelitian ini akan dibahas korelasi data *lightning detector* (LD-350) dengan judul “**Korelasi Peta Lokasi Petir Lightning Detector LD-350 dengan Peta Radar Curah Hujan pada Range 300 km dari Kota Padang**”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan penjabaran latar belakang di atas, rumusan permasalahan yang dikemukakan pada penelitian ini adalah:

1. Bagaimana korelasi data peta petir *lightning detector* (LD-350) dengan peta radar curah hujan?
2. Bagaimana keakuratan data peta sambaran petir dari *lightning detector* (LD-350) berdasarkan perbandingan hasil peta dengan data radar curah hujan?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui korelasi data peta petir *lightning detector* (LD-350) dengan peta radar curah hujan.
2. Untuk mengetahui keakuratan data peta sambaran petir dari *lightning detector* (LD-350) berdasarkan perbandingan hasil peta dengan data radar curah hujan.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini sebagai berikut:

1. Pengamatan dan pengambilan data peta petir dilakukan di Stasiun Petir Kuranji Padang pada bulan Juni-Agustus 2022.
2. Data petir yang digunakan merupakan hasil dari pemrosesan sinyal petir oleh *lightning detector* (LD-350) dengan *range* 300 km dari Kota Padang.
3. Data peta lokasi sambaran petir ditampilkan dengan menggunakan *software Nexstorm*.
4. Data radar curah hujan diperoleh dari *website* Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG) pada bulan Juni-Agustus 2022 dengan *range* 300 km dari Kota Padang.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Memberikan pengetahuan dan pemahaman akan korelasi data peta petir *lightning detector* (LD-350) dengan data citra radar curah hujan dari BMKG.
2. Memberikan pengetahuan keakuratan data peta sambaran petir dari *lightning detector* (LD-350) berdasarkan perbandingan hasil peta dengan data radar curah hujan.
3. Dapat dimanfaatkan untuk penelitian lebih lanjut mengenai korelasi kejadian sambaran petir dengan curah hujan.

1.6 Sistematika Penulisan

Penulisan laporan tugas akhir ini berdasarkan sistematika sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

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

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi pembahasan tentang teori dasar pendukung pada penelitian ini.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini menjelaskan peralatan, data yang digunakan, dan pengolahan data pada penelitian ini.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi pembahasan mengenai hasil dan pembahasan dari penelitian.

BAB V PENUTUP

Pada bab ini berisi kesimpulan dari penelitian dan saran yang dikemukakan untuk penelitian selanjutnya.

