

# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara yang memiliki gunung api terbanyak di dunia berdasarkan data Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi (PVMBG). Hal ini disebabkan karena Indonesia termasuk dalam daerah Sabuk Api Pasifik (*Ring of Fire*), yaitu wilayah melingkar dimana batas-batas lempeng bertemu yang mengakibatkan munculnya banyak gunung api dan zona seismik aktif. Indonesia memiliki 127 gunung berapi yang masih aktif dengan potensi pemantauan pada 69 gunung api. (Badan Geologi, 2011).

Salah satu gunung api yang berada di Pulau Sumatra yaitu Gunung Marapi. Gunung api ini merupakan salah satu gunung api aktif yang memiliki catatan letusan terbanyak daripada gunung api aktif lainnya di Pulau Sumatra dengan jumlah letusan lebih dari 500 kali sejak tahun 1770. Akan tetapi, Gunung Marapi memiliki informasi yang sangat sedikit karena jaranganya penelitian yang dilakukan. (Badan Geologi, 2019).

Seluruh aktivitas yang dilakukan Gunung Marapi dipantau langsung Pos Pengamatan Gunung Api (PGA) Gunung Marapi di Kota Bukittinggi. Dalam Pemantauannya, terdapat 8 stasiun seismik yang tersebar di sekitar gunung. Data yang dihasilkan yaitu rekaman data seismogram. Gunung Marapi telah berstatus waspada sejak 3 Agustus 2011 hingga sekarang.

Pemantauan aktivitas seismik pada gunung api menjadi sangat penting untuk peringatan dan mitigasi bencana terkait meletusnya gunung api. Gunung api yang akan meletus memiliki aktivitas seismik berupa tremor gempa vulkanik yang disebabkan oleh gaya yang berasal dari dalam bumi akibat terganggunya sistem kesetimbangan magma dan sistem kesetimbangan geologi (Siswowidjoyo, 1996).

Aktivitas seismik pada gunung api dapat memberikan informasi studi kegempaan. Klasifikasi gempa dapat mengetahui karakteristik gempa vulkanik dan pemetaan hiposenter dapat digunakan untuk mengetahui aktivitas gunung api. Penentuan distribusi hiposenter bisa dilakukan menggunakan beberapa metode yaitu metode lingkaran, metode *Single Event Determination* (SED) dan metode *Geiger's with Adaptive Damping* (GAD). Pada penelitian ini menggunakan metode *Geiger's with Adaptive Damping* (GAD) karena tingkat akurasi lebih tinggi dibandingkan dua metode lainnya dengan melakukan beberapa iterasi sampai *error* yang diinginkan. Prinsip yang digunakan dalam metode GAD adalah menghitung selisih antara waktu pengamatan dan waktu perhitungan (Madrinovella dkk., 2012). Dalam metode ini, lapisan bumi diasumsikan tersusun atas beberapa lapisan horizontal dan memiliki fungsi jarak episenter dan hiposenter gempa bumi. Parameter kecepatan diketahui dari model kecepatan sedangkan parameter waktu diperoleh dari hasil picking waktu gelombang P dan S dari minimal 3 stasiun yang ada. Dengan data-data tersebut, iterasi digunakan untuk menentukan *travel time residual* (rms) terkecil sehingga didapat data hiposenter ( $x_0, y_0, z_0$ ).

Jufriadi dkk. (2013) pernah melakukan penelitian tentang mekanisme erupsi

dan model kantung magma Gunung Ijen. Hasil pada penelitian ini yaitu sebaran posisi hiposenter berada pada kedalaman berkisar 0 – 2.500 meter di bawah Kawah Ijen untuk Gempa (VT) Tipe B, 2.000 – 2.500 meter di bawah Kawah Ijen untuk Gempa (VT) Tipe A dan 5.000 – 50.000 meter di bawah permukaan laut untuk Gempa Tektonik Lokal. Hasil penelitian menunjukkan daerah aseismik berada pada kedalaman lebih dari 4000 meter di bawah permukaan laut, yang diindikasikan sebagai kantung magma.

Wuryani (2014) telah melakukan penelitian tentang posisi kantung magma Gunung Bromo berdasarkan sebaran hiposenter hasil penelitian menunjukkan bahwa hiposenter gempa (VT) Tipe A tersebar di bawah kawah Bromo dengan kedalaman  $\pm 2 \text{ km} - 15 \text{ km}$  dari puncak kawah Bromo. Penelitian ini menggunakan metode *Geiger's with Adaptive Damping* (GAD) dimana metode ini digunakan pada penelitian ini.

Penelitian tentang sebaran Hiposenter Gunung Marapi pernah dilakukan oleh Rminda dkk. (2018). Penelitian ini menggunakan data gempa vulkanik Agustus - September 2013. Lokasi hiposenter dari gempa Vulkanik -Tektonik (VT) berada pada kedalaman 1.855 m sampai 462 m. Mereka menganalisa 24 event data dari 4 stasiun seismik yang tersebar pada sisi barat laut puncak Gunung Marapi.

Menentukan hiposenter Gunung Marapi menggunakan metode *Geiger's method with Adaptive Damping* (GAD) dapat mengetahui aktivitas gunung api tersebut sebagai upaya mitigasi bencana. Penelitian menggunakan data hasil rekaman seismogram selama bulan Januari – Mei 2019.

## 1.2 Tujuan dan Manfaat

Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui karakteristik gempa vulkanik dan menganalisis sebaran hiposenter untuk mengetahui aktivitas vulkanik.

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai referensi untuk studi kemapanaan dalam upaya mengurangi resiko bencana akibat gempa vulkanik gunung api.

## 1.3 Ruang Lingkup dan Batasan Masalah

Objek penelitian adalah Gunung Marapi, Sumatra Barat. Data yang digunakan untuk penelitian ini adalah rekaman data seismogram berasal dari 8 stasiun yaitu Batupalano (BTPL), Guguk Solang (GGSL), Kubu Diateh (KUBU), Pacet (PACT), Puncak (PCK), PGA Marapi (POST), Sungai Jambu (SABU), dan Tandikat (TDKT) pada bulan Januari – Mei 2019. Metode yang digunakan untuk menentukan hiposenter adalah metode *Geiger's method with Adaptive Damping* (GAD).

