

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara kepulauan yang memiliki banyak gunung api aktif di dunia. Keaktifan gunung api di Indonesia dapat dilihat dari posisi geografis yang berada pada pertemuan tiga lempeng tektonik besar yaitu Lempeng Hindia-Australia, Lempeng Benua Eurasia dan Lempeng Pasifik Barat. Selain itu, secara fisiografis Indonesia terletak dalam rangkaian cincin gunung api pasifik (*Pasific Ring of Fire*) yang merupakan pertemuan dua jalur pegunungan, diantaranya ada Sirkum Mediteranian dan Sirkum Pasifik [1]. Jalur Sirkum Mediteranian di wilayah Indonesia membentang dari Pulau Sumatera, Jawa, Bali, Nusa Tenggara dan Maluku, sedangkan jalur Sirkum Pasifik masuk ke Indonesia melalui Sulawesi kemudian bercabang ke Pulau Halmahera dan berakhir di Papua. Meninjau kondisi tersebut mengakibatkan wilayah Indonesia memiliki zona seismik aktif dan banyak gunung api[2].

Salah satu gunung api aktif yang ada di wilayah Indonesia diantaranya adalah Gunung Sinabung yang terletak di dataran tinggi Karo, Sumatera Utara. Gunung Sinabung merupakan gunung yang aktif kembali setelah tidak beraktivitas selama lebih dari 400 tahun. Gunung ini tidak pernah tercatat meletus sejak tahun 1600-an, akan tetapi mendadak aktif kembali dengan meletus pada tahun 2010 dan letusan selanjutnya terjadi pada September 2013. Akibat peristiwa ini, Gunung Sinabung dinaikkan level menjadi Siaga [3].

Aktivitas Gunung Sinabung ditandai dengan adanya gempa vulkanik, oleh karena itu perlu dilakukan penelitian lebih lanjut agar tersedia data yang digunakan untuk menganalisa pola aktivitas dan kondisi bawah permukaan untuk mengetahui aktivitas yang terjadi dalam Gunung Sinabung. Salah satu metode geofisika yang sering digunakan untuk melakukan pengamatan gunung api di wilayah Indonesia adalah metode seismik, dimana pengamatannya dapat dilakukan secara terus menerus baik sebelum letusan, pada saat letusan, maupun setelah letusan. Metode

seismik menunjukkan aktivitas dan informasi mengenai kegempaan pada suatu gunung api dalam bentuk gelombang seismik, kemudian akan dianalisis agar didapatkan hasil aktivitas kegempaan yang berupa gempa vulkanik yang tercatat oleh seismogram [4].

Sebelumnya telah dilakukan penelitian dengan menggunakan metode seismik di wilayah Gunung Sinabung untuk menentukan lokasi hiposenter gempa pada tahun 2011 – Juni 2012 [5]. Selain itu, penelitian berbeda juga dilakukan menggunakan hasil relokasi hiposenter Gunung Sinabung untuk melakukan model kecepatan 1-D gelombang primer dan gelombang sekunder dengan menggunakan data gempa periode Januari 2017 [3]. Akan tetapi, belum ada penelitian menggunakan data terbaru mengenai hiposenter Gunung Sinabung. Oleh karena itu, berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan sebelumnya, maka penulis akan menerapkan metode seismik untuk mengidentifikasi hiposenter gempa vulkano tektonik Gunung Sinabung dengan menggunakan data periode September 2020 hingga Februari 2021.

Penentuan hiposenter dilakukan menggunakan perangkat lunak *Geiger's methods with Adaptive Damping* (GAD) untuk mengetahui kedalaman gempa vulkanik Gunung Sinabung. GAD adalah salah satu perangkat lunak yang umum digunakan untuk menentukan posisi hiposenter, terutama dalam menentukan hiposenter gempa di daerah yang mempunyai jarak relatif dekat antara sumber gempa terhadap stasiun pencatat. Penentuan hiposenter gempa di Gunung Sinabung penting untuk dilakukan, karena aktivitas gunung tersebut yang hingga saat ini masih aktif memerlukan pemantauan aktivitas seismik intensif untuk keperluan mitigasi bencana yang efektif. Hasil dari penentuan sebaran hiposenter gempa vulkano tektonik ini diharapkan dapat memberikan informasi kedalaman gempa untuk mengetahui pergerakan magma dan karakteristik *event* yang terjadi ketika proses pra erupsi Gunung Sinabung, sehingga data tersebut dapat dimanfaatkan untuk pengambilan keputusan mitigasi ketika terjadi suatu peningkatan aktivitas Gunung Sinabung [3].

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, maka rumusan masalah yang diangkat dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana klasifikasi gempa yang teramati di sekitar Gunung Sinabung pada September 2020 hingga Februari 2021?
2. Bagaimana sebaran hiposenter gempa vulkano tektonik Gunung Sinabung?
3. Bagaimana pergerakan magma Gunung Sinabung berdasarkan studi hiposenter gempa vulkano tektonik periode September 2020 hingga Februari 2021?

1.3 Tujuan

Adapun tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui klasifikasi gempa yang teramati di sekitar Gunung Sinabung pada September 2020 hingga Februari 2021.
2. Mengetahui sebaran hiposenter dari gempa vulkano tektonik Gunung Sinabung.
3. Mengetahui pergerakan magma Gunung Sinabung berdasarkan studi hiposenter gempa vulkano tektonik periode September 2020 hingga Februari 2021.

1.4 Manfaat

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi kedalaman gempa untuk mengetahui pergerakan magma dan karakteristik kegempaan yang terjadi ketika proses pra erupsi Gunung Sinabung, sehingga data ini dapat menjadi pertimbangan dalam pengambilan keputusan mitigasi ketika terjadi suatu peningkatan aktivitas. Selain itu, penelitian ini juga dapat menjadi sumber informasi atau referensi baru yang berguna sebagai pertimbangan dalam penelitian kegempaan selanjutnya di Gunung Sinabung.

1.5 Batasan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, maka batasan masalah dari penelitian ini yaitu:

1. Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data sekunder periode September 2020 hingga Februari 2021 dan merupakan data digital seismik Gunung Sinabung yang diperoleh dari Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi (PVMBG).
2. Data yang digunakan merupakan data seismik Gunung Sinabung yang minimal terekam oleh 4 stasiun dan proses pemilihan gelombang (*picking*) dilakukan dengan menggunakan *software Winchkg*.
3. Penentuan lokasi hiposenter gempa vulkano tektonik Gunung Sinabung dilakukan menggunakan *software Geiger Adaptive Damping (GAD)*.