

## **BAB III**

### **PELAKSANAAN PENELITIAN**

#### **3.1 Waktu dan Tempat Penelitian**

Penelitian yang berjudul “Identifikasi Penentuan Sebaran Hiposenter Gempa Vulkanik Gunung Sinabung, Sumatera Utara Periode September 2020 – Februari 2021” ini dilakukan pada bulan April hingga selesai, dimana pengolahan data dilakukan di Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi (PVMBG), yang beralamat di Jalan Diponegoro No.57, Kota Bandung, Jawa Barat dan Laboratorium Fisika Institut Teknologi Sumatera.

#### **3.2 Jenis Data**

Data yang digunakan adalah data sekunder dan merupakan data hasil rekaman digital gempa vulkanik Gunung Sinabung pada bulan September 2020 hingga Februari 2021 yang diperoleh dari Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi (PVMBG) Kota Bandung, Jawa Barat. Pengambilan data atau akuisisi data penelitian ini sepenuhnya dilakukan oleh tim PVMBG di setiap stasiun pengamatan Gunung Sinabung seperti yang diperlihatkan pada Tabel 3.1. Data analog yang terekam tersebut ditransmisikan dengan menggunakan gelombang radio dari setiap stasiun seismik di lapangan menuju Pos Pengamatan Gunung Sinabung. Kemudian dari Pos Pengamatan data tersebut diubah menjadi data digital dan dikirimkan ke kantor PVMBG dengan menggunakan sistem komunikasi satelit mikro. Dari data tersebut dilakukan pengolahan data lebih lanjut oleh penulis untuk mengetahui jumlah *event* dan jenis gempa serta persebaran hiposenter gempa vulkanik tektonik yang terjadi di Gunung Sinabung.

**Tabel 3.1.** Stasiun seismik yang terpasang di Gunung Sinabung.

| No. | Nama Stasiun | Lokasi          | Longitude          | Latitude          |
|-----|--------------|-----------------|--------------------|-------------------|
| 1.  | GBR          | Gamber          | 98° 26' 10,1999" E | 3° 09' 16,6198" N |
| 2.  | KWR          | Lau Kawar       | 98° 23' 06,0316" E | 3° 11' 29,8976" N |
| 3.  | MDD          | Mardinding      | 98° 21' 58,6999" E | 3° 09' 33,5502" N |
| 4.  | SGG          | Sigarang-garang | 98° 24' 29,3752" E | 3° 11' 12,9790" N |
| 5.  | SBY          | Sibayak         | 98° 30' 07,5999" E | 3° 14' 22,0998" N |
| 6.  | KBY          | Kebayaken       | 98° 25' 34,8848" E | 3° 13' 16,3826" N |

### 3.3 Peralatan Penelitian

Alat yang digunakan pada penelitian ini berupa Laptop yang didalamnya terdapat perangkat lunak yang disesuaikan dengan pengolahan data yang dilakukan, diantaranya:

1. *Winchkg*

*Software Winchkg* digunakan untuk pembacaan gelombang seismik dari setiap stasiun pengamatan. *Software* ini akan memberikan informasi berupa waktu tiba gelombang P dan gelombang S.

2. *Geiger's Method with Adaptive Damping (GAD)*

*Software GAD* digunakan untuk mencari titik X, Y, Z dari setiap *event* gempa. Umumnya digunakan untuk menentukan kordinat hiposenter. Adapun data yang diperlukan dalam menjalankan *software* ini adalah data stasiun, data waktu tiba gelombang S dan gelombang P, arah gelombang P dan kecepatan gelombang P dan S [29].

3. *Global Mapper*

*Software Global Mapper* digunakan untuk mendapatkan kontur Gunung Sinabung.

4. *Originpro*

*Software originpro* digunakan untuk melakukan *plotting* kontur berdasarkan dengan data koordinat dan elevasi yang sebelumnya sudah

diperoleh. Selain itu, *originpro* juga digunakan dalam pembuatan penampang untuk mengetahui kedalaman hiposenter.

5. *Microsoft Excel*

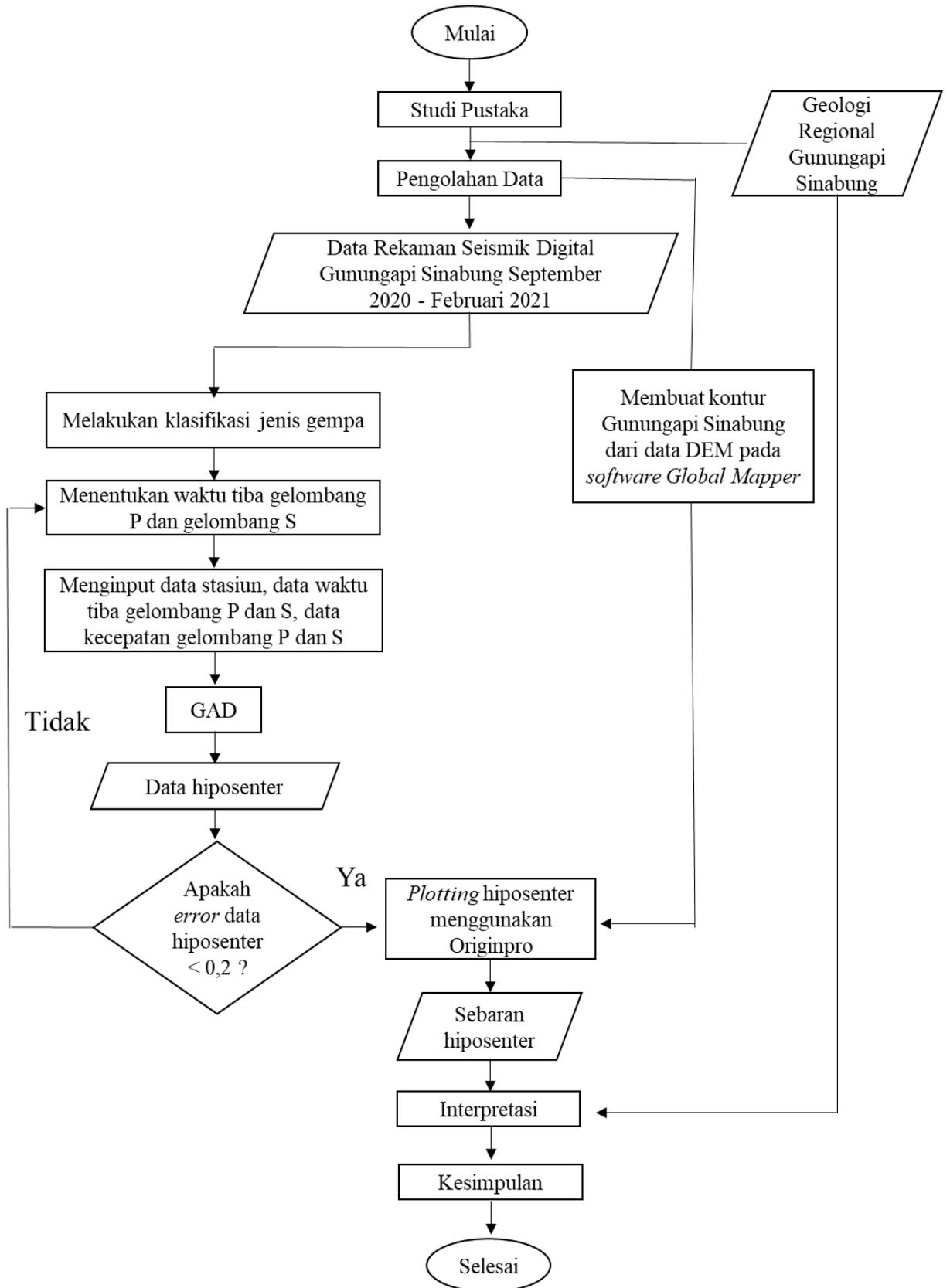
*Software Microsoft Excel* digunakan untuk perhitungan data dan membuat analisis grafik dalam klasifikasi jenis gempa Gunung Sinabung.

6. *Google Earth*

*Software Google Earth* digunakan untuk mengetahui posisi stasiun pencatat gempa di Gunung Sinabung.

### **3.4 Diagram Alir Penelitian**

Data yang diolah dalam penelitian tugas akhir ini merupakan data sekunder yang diperoleh dari Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi (PVMBG). Setelah data tersebut diperoleh, selanjutnya dilakukan pengolahan data oleh penulis untuk mengetahui kondisi kegempaan di daerah Gunung Sinabung. Secara umum langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian ini digambarkan oleh diagram alir yang terlihat pada Gambar 3.1. Analisis data pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan pendekatan deskriptif, dimana data seismik Gunung Sinabung periode September 2020 – Februari 2021 tersebut diolah kemudian dijelaskan secara deskriptif. Hasil dari penelitian yang ingin dicapai yaitu dalam bentuk gambar yang menggambarkan pemetaan hasil persebaran episenter dan hiposenter serta klasifikasi jenis gempa vulkano tektonik yang akan disajikan dalam bentuk tabel.



**Gambar 3.1.** Diagram alir penelitian.

### 3.5 Langkah Penelitian

Secara umum, dalam menentukan hiposenter gempa vulkano tektonik, langkah pertama yang harus dilakukan adalah menyediakan data seismik Gunung Sinabung. Pada penelitian ini, data yang digunakan merupakan data digital yang diperoleh dari PVMBG, dimana dari data tersebut perlu dilakukan klasifikasi jenis gempa yang terjadi berdasarkan bentuk gelombang seismiknya menjadi gempa vulkanik dalam, vulkanik dangkal dan tektonik lokal. Kemudian data tersebut akan dibaca menggunakan *software Winchkg* untuk menentukan waktu tiba gelombang primer (P), waktu tiba gelombang sekunder (S) dan arah gelombang primer (P). *Software Winchkg* ini akan membaca *event* gempa tiap satu menit dalam format “win” yang berasal dari enam stasiun pengamatan Gunung Sinabung. Proses penentuan gelombang P dan gelombang S lebih jelasnya dapat dilihat pada Lampiran 1 skripsi ini.

Setelah mencatat *event* gempa pada tiap stasiun, maka langkah selanjutnya adalah menentukan hiposenter dengan menggunakan *software GAD (Geiger method with Adaptive Damping)*. Folder GAD Gunung Sinabung diperoleh langsung dari PVMBG. Pada folder tersebut terdapat 4 *note* yang digunakan agar program GAD dapat berjalan (melakukan *run*). Keempat *note* yang digunakan diantaranya yaitu File Stasiun (*Station.DAT*), File Kecepatan (*Velocity.DAT*), File Waktu Tiba (*Arrival.DAT*) dan File Hasil (*Result.DAT*). Prosesnya yaitu dengan memasukkan data hasil pemilihan gelombang (*picking*) ke dalam *arrival.dat*, memasukkan koordinat stasiun ke *station.dat* dan kecepatan gelombang ke *velocity.dat* yang disimpan dalam format ASCII (dalam *notepad* dengan format DAT.file). Kemudian untuk memperoleh data hiposenter, maka harus dilakukan *running GAD*. Hasil *output* yang diperoleh dapat dilihat pada *note Result.DAT* yang didalamnya berisi koordinat hiposenter X (lintang), Y (bujur) dan Z (kedalaman). Apabila ditemukan nilai *error* melebihi 0,2 km pada koordinat X, Y dan Z maka perlu dilakukan pengulangan dalam menentukan pemilihan gelombang (*picking*) P dan gelombang S sehingga nilai koordinat sesungguhnya dapat sesuai dengan hasil perhitungan GAD.

Selanjutnya dengan menggunakan data digital yang menggambarkan ketinggian permukaan Bumi atau yang biasa dikenal dengan data DEM (*Digital Elevation Model*) maka akan diperoleh kontur Gunung Sinabung yang diolah di *Global Mapper*, sehingga akan didapatkan koordinat lintang dan koordinat bujur yang digunakan untuk memetakan sebaran hiposenter pada *software Origin*. Hasil dari *software Origin* ini nantinya berupa pemetaan persebaran hiposenter yang selanjutnya akan dianalisis untuk melakukan interpretasi data.