BAB 1
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia adalah negara kepulauan yang secara tektonik terletak diantara pertemuan tiga lempeng benua yaitu lempeng Eurasia, lempeng Pasifik, serta lempeng Australia. Interaksi dari ketiga lempeng tersebut menghasilkan deretan pegunungan api (*volcanic arc*) yang membujur dari selatan hingga timur Indonesia. Terhitung sebanyak 129 buah gunung api aktif berada di Indonesia. Manifestasi dari keberadaan gunung api tersebut tentunya memiliki dampak secara langsung terhadap lingkungan baik itu positif atau negatif, salah satu dampak negatifnya adalah bahaya letusan gunung api (Wismaya, 2016).

Gunung Api Sinabung merupakan salah satu gunung api yang paling aktif di Indonesia, merupakan salah satu gunung yang ada di Kabupaten Karo. Gunung api setinggi 2460 meter di atas permukaan laut (mdpl) (Suprapto, 2014). Setelah sempat istirahat selama ratusan tahun, salah satu gunung teraktif di Indonesia ini berubah dari tipe B menjadi tipe A karena adanya aktivitas vulkanik sejak letusan pertama pada Agustus 2010. Setelah itu, Gunung Api Sinabung sempat diam selama 2 tahun dan kembali meletus pada September 2013. Aktivitas Gunung Api Sinabung terus bergolak secara fluktuatif. Status "Awas" pernah diberlakukan selama 23 November 2013 hingga 8 April 2014 dan setelah itu turun menjadi "Siaga" (Lubis, 2019). Letusan terjadi pada tanggal 9 Juni 2019 yang menghasilkan tinggi kolom erupsi 7000 m (PVMBG, 2019). Erupsi ini terekam di seismogram dengan durasi ± 9 menit 17 detik (BNPB, 2019). Salah satu metode pemantauan aktivitas gunung api adalah menggunakan metode deformasi (Jamel, 2013).

Deformasi merupakan perubahan kedudukan, pergerakan secara absolut atau relatif dari posisi suatu materi atau perubahan kedudukan dalam dimensi yang linear. Deformasi erat kaitannya dengan perubahan posisi, dimensi dan kedudukan suatu materi atau objek (Andreas, 2001). Deformasi pada gunung api terjadi karena aktivitas vulkanik berupa pergerakan magma di bawah permukaan

yang berpengaruh pada perubahan tekanan pada kantong magma. Akibatnya volume permukaan juga berubah sehingga menyebabkan tubuh gunung api berubah. Umumnya adanya pergerakan magma di bawah permukaan merupakan indikasi awal akan terjadi erupsi dan kenaikan tekanan akan menghasilkan deformasi di permukaan (*ground deformation*). Aktivitas magmatik pada sumber tekanan reservoir magma merupakan penyebab adanya deformasi pada gunung api. Deformasi pada gunung api berupa inflasi dan deflasi dapat terlihat dari pola vektor pergeseran. Berdasarkan vektor pergeseran tersebut dapat ditentukan keberadaan sumber magma, bentuk dan lokasi sumber magma tersebut. Salah satu cara untuk menentukan sumber tekanan tersebut adalah dengan menggunakan model Mogi. Metoda penentuan sumber tekanan ini ditemukan oleh Kiyoo Mogi pada tahun 1958.

Model Mogi merupakan solusi statis untuk menentukan medan pergeseran pada sumber tekanan *spherical* yang berada di dalam perut gunung yang merupakan bagian kerak bumi yang diasumsikan elastik. Model intrusi magma ini secara luas digunakan untuk memprediksi pengamatan deformasi dari gunung api. Model Mogi mensimulasikan sumber tekanan yang berupa bola/ bulatan kecil yang terpancang sebuah ruang dalam gunung api yang homogen, isotropis (sifat mekanik seragam pada setiap arah) dan mempunyai faktor rasio poison (Jamel, 2013). Perubahan sebagai akibat dari aktivitas gunung api diperlukan pengamatan deformasi yang dilakukan secara kontinu dengan melihat perubahan nilai pergeseran permukaan baik dari arah vertikal maupun horizontal (Abidin, 2007).

Pemantauan deformasi gunung api dapat dilakukan secara kontinu yaitu dengan menggunakan titik-titik GPS yang dipasang di gunung api ditentukan secara terus menerus. Pengamatan deformasi menggunakan GPS merupakan salah satu metode yang sangat efektif karena dapat mengamati perubahan bentuk permukaan secara kontinu, GPS juga tidak memerlukan keterlihatan antar titik pengamatan sehingga posisi titik GPS dapat tersebar dan menggambarkan bentuk gunung api secara keseluruhan, serta GPS dapat menghasilkan data dengan ketelitian hingga orde mm (milimeter) dengan menggunakan metode *Differential Positioning* (Abidin, 2007).

Pada penelitian ini dilakukan untuk mengestimasi sumber tekanan magma pada gunung menggunakan Model Mogi yang merupakan suatu model yang sederhana dan efektif untuk menerangkan deformasi yang disebabkan oleh aktivitas gunung api menganalisis pola hasil deformasi pada setiap titik pengamatan GPS yang berada di Gunung Api Sinabung pada *event* aktivitas erupsi/letusan terjadi. Dalam penelitian ini menggunakan data GPS Kontinu pada tanggal 09 Juni 2019.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun permasalahan yang dapat dirumuskan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

a. Bagaimana hasil estimasi Model Mogi sumber tekanan magma pada Gunung Api Sinabung pada *event* sebelum, ketika dan sesudah erupsi 09 Juni 2019 ?
b. Bagaimana pola deformasi dari Gunung Api Sinabung pada *event* sebelum, ketika dan sesudah erupsi ?

1.3 Tujuan Penelitian

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

a. Menentukan lokasi sumber tekanan magma pada saat *event* sebelum, ketika dan sesudah erupsi 09 Juni 2019 menggunakan Model Mogi.
b. Mengamati gejala deformasi dari pola yang terjadi pada Gunung Api Sinabung berdasarkan hasil pengamatan dan model.

1.4 Batasan Masalah

Berdasarkan rumusan masalah dan tujuan penelitian yang telah diuraikan di atas, maka terdapat beberapa batasan masalah, meliputi:.

a. Data yang digunakan berupa data GPS kontinu.
b. Stasiun GPS SNBG dijadikan titik referensi pengolahan data pengamatan. Dengan pertimbangan dikarenakan jaraknya yang jauh dari tubuh Gunung Api Sinabung dengan jarak 9 km, yang mana hal tersebut dapat diasumsikan

Itenas library

bahwa titik pengamatan GPS SNBG tidak terkena dampak aktivitas Gunung Sinabung (Kriswati, 2013).

c. Pengolahan dilakukan secara kinematik dengan menggunakan *software* TRACK.
d. Waktu *event* erupsi diambil per-5menit sebelum dan sesudah erupsi kecuali *event* ketika erupsi, penentuan waktu *event* ini berdasarkan penelitian sebelumnya yang dilakukan (Siregar, 2017).
e. Perhitungan pergeseran pengamatan menggunakan *Least Square Method Linier Trend* dan pemodelan sumber tekanan magma menggunakan Model Mogi untuk memprediksi deformasi yang terjadi.
f. Pola deformasi digunakan untuk menganalisis proses deformasi yang terjadi pada gunung.

1.5 Sistematika Penulisan

Penulisan tugas akhir ini terbagi menjadi 5 bab, yaitu :

a. BAB 1 PENDAHULUAN

   Bab ini membahas Latar Belakang, Rumusan Masalah, Tujuan Penelitian, Ruang Lingkup Pelaksanaan, dan Sistematika Penulisan.
b. BAB 2 LANDASAN TEORI

   Membahas gambaran gunung api, lokasi gunung api penelitian, metode pemantauan aktivitas gunung api, penjelasan umum deformasi, Model Mogi, data pengamatan GPS gunung api, *software* TRACK 1.30.
c. BAB 3 PELAKSANAAN PENELITIAN

   Bab ini menjelaskan mengenai rangkaian kegiatan pelaksanaan penelitian, dimulai dari tahap persiapan, pengumpulan data, pengolahan data.
d. BAB 4 HASIL DAN ANALISIS

   Menjelaskan mengenai hasil dari pelaksanaan penelitian dan juga analisis hasil dari penelitian.
e. BAB 5 PENUTUP

   Menjelaskan mengenai kesimpulan dari hasil penelitian dan juga saran untuk penelitian selanjutnya.

itenas library