

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia termasuk dalam daerah Cincin Api Pasifik (*Ring of Fire*) yaitu wilayah melingkar dimana batas–batas lempeng bertemu yang mengakibatkan munculnya banyak gunung api. Indonesia terletak antara pertemuan tiga lempeng tektonik besar antara lain Lempeng Indo-Australia, Lempeng Eurasia, dan Lempeng Pasifik. Interaksi dari ketiga lempeng tersebut menghasilkan deretan pegunungan api (*volcanic arc*) yang membujur dari barat hingga timur Indonesia. Terhitung sebanyak 127 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).

Terdapat salah satu gunung api yang berada di Indonesia yaitu Gunung Semeru yang merupakan gunung berapi tertinggi di Pulau Jawa, dengan puncaknya Mahameru, 3.676 meter dari permukaan laut (mdpl). Gunung Api Semeru diklasifikasikan sebagai gunung api aktif berbentuk strato atau kerucut terbentuk karena materi letusan gunung berapi merupakan campuran antara hasil erupsi efusif dan erupsi eksplosif serta tipe vulkano lemah, tipe ini mempunyai ciri tekanan gasnya sedang, dapur magma tidak terlalu dalam. Posisi gunung ini terletak di antara wilayah administrasi Kabupaten Malang dan Lumajang. Menurut PVMBG (2014) Gunung Semeru pertama kali meletus pada tanggal 08 November tahun 1818. Kemudian aktifitas Gunung Semeru mengeluarkan lahar panas semenjak tahun 1967 tidak pernah berhenti sampai saat ini. Dengan pusat kegiatan berada di Puncak Kawah Mahameru yang menuju ke arah timur di wilayah Lumajang. Rangkaian peningkatan guguran lava terjadi sejak 26 Februari 2020 menyemburkan awan panas yang teramati bergerak sejauh 750 meter dari kawah utama. Luncuran awan panas Gunung Semeru itu mengarah ke Besuk Kembar dan Besuk Bang. Sejak 1 Maret 2020, Gunung Semeru tercatat menunjukkan peningkatan aktivitas. Pada tanggal yang sama, Gunung Semeru meletus sebanyak 49 kali dan mengeluarkan lava pijar 14 kali. Hingga saat ini status Gunung Semeru masuk

kategori level II (waspada). Jumlah letusan terjadi 15 hingga 28 kali dalam satu hari.

Dengan melihat aktifitas Gunung Api Semeru saat ini, sangat memungkinkan terjadinya potensi bencana di masa yang akan datang, maka dilakukan upaya mitigasi bencana erupsi yang diakibatkan oleh Gunung Semeru dengan cara melakukan pengamatan pergerakan pada tubuh gunung tersebut melalui pemantauan deformasi. 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. Salah satu metode pengamatan deformasi yang memperoleh hasil yang lebih baik dalam keakuratan aktivitas gunung api adalah pengukuran geodetik menggunakan *Global Positioning System* (GPS) (Abidin, 2007).

Pada penelitian ini, karakteristik deformasi Gunung Semeru yang berupa inflasi atau deflasi dapat diidentifikasi dari besarnya kompresi dan ekstensi pada pola regangan di tubuh Gunung Semeru pada penelitian ini digunakan metode *triangle strain algorithm* untuk menentukan nilai regangan pada Gunung Semeru. *Triangle strain algorithm* dimana metode ini menggunakan bidang segitiga yang setiap sisinya merupakan jarak segmen antar satu titik stasiun pengamatan dengan stasiun pengamatan yang lainnya. Algoritma ini menjelaskan cara menghitung rata-rata regangan horizontal infinitesimal (atau tingkat regangan horizontal sesaat) di kerak bumi antara tiga stasiun GPS. Teori tentang yang didasarkan pada algoritma ini disajikan dalam primer regangan. Algoritma ini diimplementasikan dalam kalkulator regangan yang ditulis dalam *Excel*, *Mathematica* dan *MatLab*.

Pemantauan aktivitas Gunung Semeru dilakukan dengan memasang 4 stasiun pengamatan GPS, yaitu Mahameru, Leker, Sawur dan Argosuko. Pengamatan perlu

dilakukan dalam kaitannya dengan usaha mitigasi bencana kegunungapian. Pengamatan deformasi menggunakan data pengamatan GPS merupakan salah satu metode yang efektif karena dapat mengamati perubahan bentuk permukaan secara kontinyu. Dengan data pengamatan GPS yang didapat dari Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi (PVMBG) dan dilakukan pengolahan data yang bersifat kontinyu dalam kurun waktu tahun 2017 hingga 2020 menggunakan perangkat lunak GAMIT/GLOBK dapat diketahui posisi, arah, dan besar pergeseran suatu titik pengamatan dari waktu ke waktu serta dapat diidentifikasi besarnya kompresi dan ekstensi pada pola regangan di tubuh Gunung Semeru menggunakan metode *triangle strain algorithm* untuk menentukan nilai regangan pada Gunung Semeru.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana menentukan nilai regangan Gunung Semeru dengan menggunakan metode *triangle strain algorithm* berdasarkan pengamatan GPS tahun 2017-2020?
2. Bagaimana gejala deformasi yang terjadi pada Gunung Semeru?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian yang ingin dicapai pada penelitian ini yaitu:

1. Menghitung nilai regangan Gunung Semeru.
2. Menjelaskan gejala deformasi yang terjadi berdasarkan nilai regangan di area segitiga yang dibentuk stasiun pengamatan GPS tahun 2017-2020 di Gunung Semeru.

1.4 Ruang Lingkup Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah dan tujuan penelitian yang telah diuraikan diatas, maka terdapat batasan masalah dalam penelitian ini meliputi:

1. Parameter deformasi yang digunakan dalam penelitian ini meliputi nilai regangan dari titik pengamatan GPS, melakukan analisa deformasi Gunung Semeru menggunakan data pengamatan GPS secara kontinyu.

2. Data yang digunakan berupa data pengamatan GPS pada stasiun pengamatan MHMR, ARGO, LEKR dan SAWR secara kontinyu tahun 2017-2020 yang berada di Gunung Semeru didapat dari instansi Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi (PVMBG).
3. Pengolahan menggunakan perangkat lunak GAMIT/GLOBK 10.7, GMT (*Generic Mapping Tools*), dan Matlab.

1.5 Sistematika Penulisan

Penulisan Laporan Tugas Akhir akan terbagi menjadi lima bab, dengan rincian per bab sebagai berikut:

a. BAB 1 PENDAHULUAN

Menjelaskan mengenai latar belakang penelitian, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, metodologi penelitian, waktu pelaksanaan penelitian serta sistematika penulisan.

b. BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini membahas mengenai Gunungapi, Deformasi Gunungapi, Gunung Semeru, Prinsip Penentuan Posisi dengan GPS, GAMIT/GLOBK 10.7.

c. BAB 3 METODE PENELITIAN

Bab ini akan menjabarkan pelaksanaan penelitian yang menjelaskan tahapan persiapan, pelaksanaan dan pengolahan data.

d. BAB 4 HASIL DAN ANALISIS

Menjelaskan mengenai hasil dan pembahasan secara detail dari hasil penelitian yaitu berupa nilai regangan Gunung Semeru dan mengestimasi gejala deformasi pada metode *triangle strain algorithm*.

e. BAB 5 PENUTUP

Menjelaskan mengenai kesimpulan dari hasil penelitian serta saran untuk penelitian selanjutnya.