

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Secara tektonik Indonesia berada pada daerah pertemuan 3 lempeng tektonik besar yaitu Lempeng Eurasia, Lempeng Indo-Australia dan Lempeng Pasifik. Salah satu dampak yang dihasilkan adalah banyak terbentuknya gunung api di Indonesia yang pada umumnya terdapat di Pulau Jawa dan Sumatera. Kondisi tersebut memberikan keuntungan pada aspek energi panas bumi seperti halnya di daerah vulkanik Kabupaten Tanggamus, Provinsi Lampung yang merupakan lapangan panas bumi yang pada tahun 1992 hingga tahun 1993 masih dalam tahapan eksplorasi.

Energi panas bumi merupakan energi yang tersimpan dalam bentuk fluida panas pada keadaan geologi tertentu yang terdapat pada kedalaman beberapa kilometer di bawah permukaan bumi (Rybach, 1981). Energi panas bumi dapat dimanfaatkan sebagai pembangkit listrik tenaga panas bumi (PLTP) dimana uap dari panas bumi dapat digunakan untuk menggerakkan turbin sehingga menghasilkan energi listrik. Direktorat Panas Bumi (2017) menjelaskan bahwa potensi energi panas bumi di Indonesia termasuk salah satu yang terbesar di dunia dengan potensi sumber daya sebesar 11.073 MW dan cadangan sebesar 17.505 MW. Saat ini pengembangan energi terbarukan di Indonesia menjadi suatu keharusan sebagaimana telah dijelaskan dalam peraturan pemerintah No. 79 tahun 2014 tentang kebijakan energi nasional (Direktorat Panas Bumi, 2017). Untuk itu perlu dilakukannya eksplorasi panas bumi sebagai salah satu energi terbarukan untuk dapat memaksimalkan cadangan yang ada.

Dalam eksplorasi panas bumi terdapat beberapa parameter yang mengontrol sistem panas bumi yaitu sumber panas (*heat source*), batuan reservoir, lapisan penutup, keberadaan struktur geologi dan daerah resapan air (Goff dan Janik, 2000). Pengembangan panas bumi di daerah vulkanik Kabupaten Tanggamus berlangsung sejak tahun 1991 hingga 1997. Pada tahun 1992 hingga tahun 1993 telah dilakukan

eksplorasi panas bumi dengan memanfaatkan perekaman gempa mikro (*Microearthquake* atau MEQ). Perekaman MEQ berlangsung selama kurang lebih dua bulan dengan jumlah kejadian MEQ terekam sebanyak 52 kejadian.

Pada penelitian ini, data MEQ akan digunakan untuk mencitrakan struktur kecepatan 3-D gelombang seismik berdasarkan data waktu tiba gelombang di stasiun perekaman. Kecepatan gelombang seismik merupakan salah satu parameter fisis yang sangat baik untuk menggambarkan karakteristik medium bawah permukaan (Suantika, 2008). Maka tomografi seismik dilakukan untuk mendapatkan persebaran kecepatan gelombang seismik bawah permukaan di sekitar area panas bumi yang nantinya dapat digunakan untuk mengidentifikasi kondisi reservoir suatu area panas bumi.

Kondisi reservoir suatu area panas bumi sangat penting untuk diidentifikasi agar dapat memaksimalkan potensi dan pemanfaatan dari energi panas bumi yang berada di area tersebut (Maulida, 2016). Dengan menganalisis sebaran hiposenter dan kecepatan gelombang seismik bawah permukaan diharapkan dapat membantu dalam proses eksplorasi maupun eksploitasi di bidang panas bumi itu sendiri.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, berikut merupakan rumusan masalah pada penelitian tugas akhir ini:

1. Bagaimana sebaran hiposenter gempa mikro yang terjadi di daerah vulkanik Kabupaten Tanggamus?
2. Bagaimana hasil inversi tomografi 3-D struktur kecepatan seismik pada daerah vulkanik Kabupaten Tanggamus berdasarkan data waktu tiba gelombang?

1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah pada penelitian Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Data yang digunakan merupakan data katalog gempa yang berasal dari stasiun Rendingan-Ulubelu-Waypanas (RUW) periode 13 Desember 1992 sampai 24

Februari 1993 dengan jumlah *event* sebanyak 52 dan luas area sebesar $50 \text{ km} \times 50 \text{ km} \times 30 \text{ km}$.

2. Wilayah penelitian berada pada daerah Kabupaten Tanggamus, Provinsi Lampung.
3. Penelitian ini difokuskan untuk mengidentifikasi kecepatan gelombang seismik pada daerah vulkanik Kabupaten Tanggamus.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan pada penelitian Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Menentukan persebaran lokasi *event* gempa mikro yang terjadi di daerah vulkanik Kabupaten Tanggamus.
2. Melakukan pembaharuan model kecepatan dan relokasi hiposenter.
3. Mencitrakan struktur kecepatan 3-D gelombang seismik di daerah vulkanik Kabupaten Tanggamus.

1.5 Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian ini berada di Kabupaten Tanggamus, Provinsi Lampung yang ditunjukkan oleh Gambar 1.1



Gambar 1. 1 Peta Daerah Lokasi Penelitian (*Google Earth*)

1.6 Perangkat Lunak

Adapun perangkat lunak yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Ms excel digunakan untuk mengkalkulasi nilai T_s dan membuat histogram antara *error* dengan frekuensi *error*.
2. *Notepad++* digunakan untuk mengedit data *arrival*, *velocity* dan stasiun serta menampilkan hasil parameter hiposenter.
3. Surfer digunakan untuk mengkonversi koordinat UTM ke *latitude* dan *longitude*.
4. Geiger *Adaptive Damping* (GAD) digunakan untuk menentukan parameter hiposenter gempa mikro.
5. Velest digunakan untuk melakukan *update velocity* dan relokasi hiposenter.
6. Matlab digunakan untuk melakukan visualisasi dan *plotting* hasil yang didapatkan.
7. GMSTech digunakan untuk melakukan tomografi seismik.

1.7 Sistematika Penulisan

Secara garis besar, sistematika penulisan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

BAB I. Pendahuluan

Pada bab ini berisikan tentang latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, perangkat lunak serta sistematika penulisan.

BAB II. Teori Dasar

Pada bab ini berisikan tentang dasar-dasar teori yang digunakan dalam penelitian tugas akhir seperti Energi Panas bumi, Gelombang Seismik, Gempa Mikro, Metode Geiger, Metode *Joint Hypocenter Determination* (JHD) dan Tomografi Seismik.

BAB III. Geologi Regional

Pada bab ini berisikan tentang informasi-informasi geologi yang berkaitan dengan daerah penelitian seperti stratigrafi, struktur, kerangka tektonik, fisiografi dan morfologi daerah tersebut.

BAB IV. Metodologi Penelitian

Pada bab ini berisikan tentang data yang akan digunakan, tahapan penelitian serta diagram alir penelitian dari awal hingga hasil akhir didapatkan.

BAB V. Hasil dan Pembahasan

Pada bab ini berisikan tentang hasil pengolahan data beserta analisis yang dihasilkan selama melakukan penelitian tugas akhir ini.

BAB VI. Simpulan dan Saran

Pada bab ini berisikan tentang kesimpulan dari hasil penelitian dan saran-saran yang diperlukan agar peneliti selanjutnya menjadi lebih baik.