

# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara kepulauan yang terletak pada pertemuan empat lempeng yaitu Lempeng Eurasia, Indo-Australia, Pasifik, dan Laut Filipina (Hall, 2002). Pertemuan lempeng tersebut mengakibatkan terbentuknya tatanan tektonik yang rumit, seperti terbentuknya busur kepulauan yang memiliki karakteristik adanya palung samudera, busur *non-gunung api* yang tersusun oleh prisma akresi, busur gunung api, dan cekungan busur belakang (Hamilton, 1979). Gesekan antar lempeng menimbulkan pelepasan energi, dimana energi tersebut menimbulkan efek gelombang elastis, sehingga terjadi getaran yang dapat dirasakan di permukaan atau disebut dengan gempa bumi.

Salah satu wilayah yang termasuk dekat dengan zona pertemuan lempeng serta memiliki struktur geologi yang kompleks ialah Sumatera Barat. Wilayah ini memiliki potensi bahaya gempa yang cukup tinggi. Selain subduksi antara lempeng tektonik Indo-Australia dengan Eurasia, terdapat dua sesar aktif yaitu *Mentawai Fault Zone* (MFZ) dan *Sumatera Fault Zone* (SFZ). Pergeseran sesar ini menghasilkan zona lemah yang memungkinkan menjadi jalan keluarnya magma pada aktivitas vulkanisme dan menghasilkan jajaran Pegunungan Barisan dan Pegunungan Mediterania (Darman dan Sidi, 2000). Hal ini dibuktikan oleh beberapa kejadian gempa yang merusak pada wilayah ini, diantaranya gempa bumi Padang Panjang tahun 2007 dengan Mw 6,4 dan 6,3, gempa bumi Pariaman tahun 2009 Mw 7,9 dan gempa bumi Pagai Selatan Kepulauan Mentawai tahun 2010 dengan Mw 7,2.

Peristiwa ini menyebabkan kerusakan fasilitas dan jatuhnya korban jiwa. Upaya mitigasi secara optimal perlu dilakukan untuk meminimalisir adanya dampak bencana yang terjadi. Upaya yang dapat dilakukan adalah mengidentifikasi zona seismik aktif dengan menggunakan metode pencitraan struktur bawah permukaan bumi. Salah satu metode tersebut ialah tomografi seismik, metode ini merekonstruksi struktur bawah permukaan bumi

menggunakan data waktu tempuh (*travel time*) dari gelombang seismik. Pada prinsipnya tomografi seismik akan menyajikan gambaran bawah permukaan bumi dalam domain kecepatan (Shelawisata dkk., 2018). Sehingga struktur bawah permukaan bumi yang digambarkan sebagai parameter kedalaman dan litologi di bawah permukaan bumi.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, berikut merupakan rumusan masalah pada penelitian Tugas Akhir ini:

1. Bagaimana hasil pembaharuan model kecepatan gelombang seismik 1D, koreksi stasiun, dan relokasi hiposenter gempa bumi dengan menggunakan metode *Coupled Velocity Hypocenter*?
2. Bagaimana hasil tomografi kecepatan gelombang seismik untuk menggambarkan struktur bawah permukaan daerah penelitian?

## 1.3 Batasan Masalah

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

1. Melakukan pembaharuan model kecepatan 1D gelombang seismik, koreksi stasiun dan relokasi hiposenter dengan metode *Couple Velocity Hypocenter* menggunakan *software* VELEST.
2. Melakukan tomografi kecepatan gelombang seismik untuk menggambarkan struktur bawah permukaan daerah penelitian menggunakan *software* SIMULPS12.
3. Data yang digunakan merupakan data katalog gempa bumi daerah Sumatera Barat yang berasal dari *Incorporated Reseach Institutions for Seismology* (IRIS) pada 01 Januari 2010 hingga 22 Desember 2017.

#### **1.4 Tujuan Penelitian**

Tujuan pada penelitian Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Melakukan pembaharuan model kecepatan dan relokasi hiposenter.
2. Menggambarkan struktur bawah permukaan dengan menggunakan data kecepatan gelombang seismik 3D daerah penelitian.

#### **1.5 Manfaat Penelitian**

Hasil dari penelitian ini dapat memberikan informasi mengenai kecepatan gelombang seismik di daerah penelitian. Sehingga dapat menggambarkan keadaan bawah permukaan di daerah penelitian berdasarkan data *travel time*.

#### **1.6 Perangkat Lunak**

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

1. Microsoft Excel digunakan untuk mempersiapkan data *input* dan membuat histogram antara *error* dengan frekuensi *error*.
2. Notepad++ digunakan untuk mengedit data *arrival time*, *velocity* dan stasiun serta menampilkan hasil *output* pengolahan data.
3. Surfer digunakan untuk mengkonversi koordinat *latitude* dan *longitude* ke UTM.
4. GMT digunakan untuk visualisasi dan *plotting* hasil yang didapatkan.
5. Python digunakan untuk *plotting* hasil kecepatan gelombang seismik 1D dan pembuatan format data *input* SIMULPS12.
6. Matlab digunakan untuk memudahkan pembuatan data *input* pada *software* VELEST.
7. VELEST digunakan untuk melakukan *update velocity* 1D dan relokasi hiposenter.
8. SIMULPS12 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 gelombang seismik, gempa bumi, metode *Coupled Velocity Hypocenter*, dan tomografi seismik.

### **BAB III GEOLOGI REGIONAL**

Pada bab ini berisikan tentang informasi-informasi geologi yang berkaitan dengan daerah penelitian seperti 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 pembahasan-pembahasan hasil pengolahan data beserta analisis yang dibuat berdasarkan latar belakang, tujuan, dan pokok permasalahan pada penelitian Tugas Akhir ini.

### **BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN**

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