

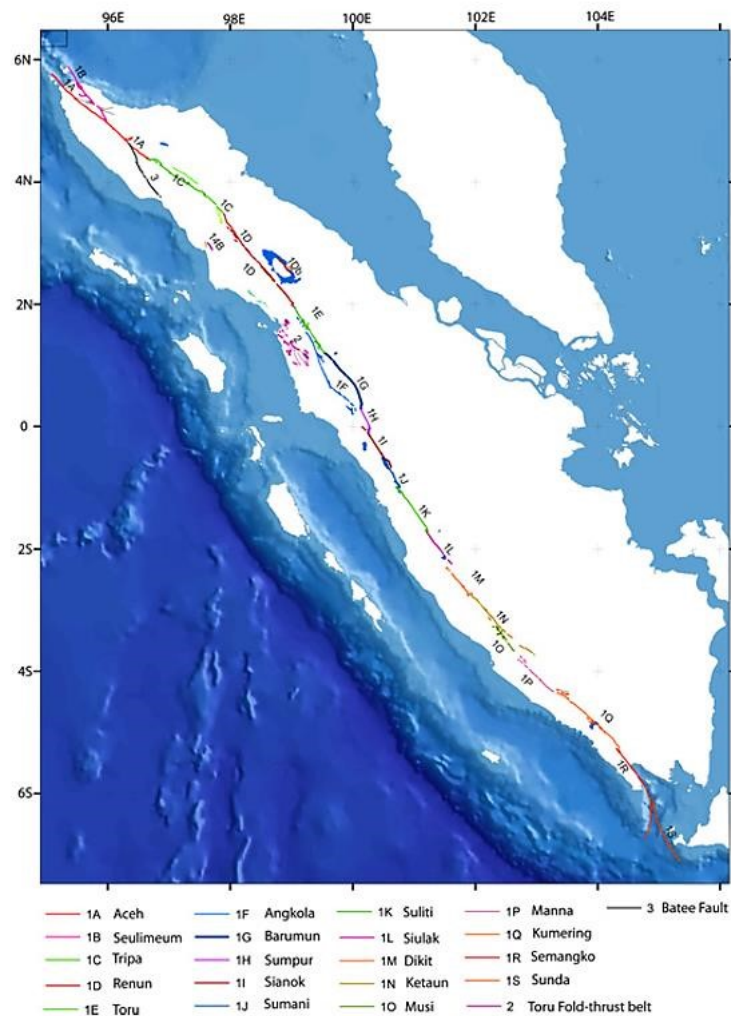
BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pulau Sumatera merupakan daerah yang tinggi tingkat kegempaanannya, disebabkan karena berada pada daerah pertemuan antar dua lempeng Indo-Australia di bagian selatan dan lempeng Eurasia dibagian utara. Pulau Sumatera dilalui oleh sesar Semangko yang merupakan patahan aktif Sumatera dan terpanjang di Indonesia. Sepanjang patahan ini daerah yang dilalui merupakan daerah lemah dan rawan gempa. Pelepasan energi pada segmen tertentu di jalur patahan tersebut mengakibatkan terjadinya gempa. Dengan sumber utama gempa yaitu busur Sunda dan sesar Sumatera. Sesar Sumatera merupakan dampak dari tumbukan *oblique* subduksi di busur Sunda bagian barat[1].

Salah satu daerah di pulau Sumatera yaitu daerah Sumatera Utara yang merupakan salah satu zona tektonik aktif di Indonesia karena memiliki sesar Semangko sehingga daerah ini sering terjadi gempa tektonik. Sumatera Utara berada pada zona subduksi antara Lempeng Eurasia dan Indo-Australia yang mana terjadi penunjaman Lempeng Eurasia dibawah Indo-Australia[2]. Pada daerah Sumatera Utara terdapat empat patahan aktif lokal yaitu, patahan aktif Toru, Angkola, Renun dan Barumon. Gempa-gempa di daerah Sumatera Utara ini sering terjadi dengan berbagai sumber, baik dari sesar Sumatera maupun gunung api aktif disekitarnya. Dimana telah kita ketahui sejarah dunia mengenai gempa terbesar pada gunung api purba yang telah meletus sekitar 187 tahun yang lalu, hasil letusan gunung purba tersebut menjadi kaldera yang berisi air yang dikenal dengan danau Toba.



Gambar 1.1 *Sumatera Fault Zone (SFZ)* pada interpretasi foto udara stereografik 1: 100.000 dan peta topografi 1: 50.000. SFZ dibagi menjadi 20 segmen patahan[1]

Penelitian sebelumnya terkait dengan momen tensor dan pola bidang sesar pada zona subduksi di wilayah Sumatera Utara[2]. Dan gempa bumi yang merusak dengan aktivitas sesar Sumatera seperti gempa Mandailing Natal (2006), Gempa Batu Sangkar (2007) dan gempa Kerinci (2009)[3]. Serta penelitian di Sumatera Utara mengenai model inversi 1-D struktur lapisan kerak bumi dengan metode algoritma genetika [4]. Sehubungan dengan kondisi tektonik di Sumatera Utara dan adanya patahan aktif lokal yang dapat memicu terjadinya gempa bumi maka dibutuhkan informasi parameter gempa bumi. Di daerah Sumatera Utara penelitian dalam menentukan ketepatan parameter gempa bumi masih sedikit dilakukan. Informasi ketepatan parameter gempa bumi akan membantu upaya

mitigasi gempa bumi melalui kajian lanjut identifikasi sesar atau patahan lokal yang menjadi penyebab terjadinya gempa bumi tektonik maupun aktivitas dari gunung api aktif disekitar penelitian. Salah satu cara untuk meningkatkan akurasi informasi parameter dari gempa bumi adalah dengan dilakukan relokasi hiposenter gempa bumi.

Pada Tugas Akhir ini relokasi hiposenter gempa pada daerah Sumatera Utara menjadi fokus dalam melakukan penelitian dengan menggunakan metode Geiger dengan *software Geiger's method with Adaptive Damping* (GAD) yang merupakan metode penentuan hiposenter tunggal, yaitu dengan menghitung waktu residual, selisih antara waktu pengamatan (T_{obs}) dan waktu perhitungan (T_{cal})[5]. Selanjutnya menggunakan metode *Coupled Velocity Hypocenter* untuk mendapatkan lokasi hiposenter sebenarnya dan model kecepatan baru 1-D dan koreksi stasiun dengan menggunakan program VELEST[6]

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang penelitian Tugas Akhir adapun rumusan masalah yaitu:

- a. Bagaimana sebaran hiposenter awal menggunakan metode Geiger dengan *software Geiger's method with Adaptive Damping* (GAD) di Sumatera Utara pada tanggal 19 Mei 2008 sampai 31 Agustus 2008 ?
- b. Bagaimana relokasi hiposenter dan model kecepatan baru 1-D dengan menggunakan metode *Coupled Velocity Hypocenter* di Sumatera Utara pada tanggal 19 Mei 2008 sampai 31 Agustus 2008 ?

1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam penelitian Tugas Akhir ini yaitu:

1. Daerah penelitian merupakan daerah Sumatera Utara dengan luas daerah $\pm 71.680 \text{ km}^2$.
2. Data rekaman gempa didapat dari GFZ-Postdam (GEOFON) pada <http://eida.gfz-potsdam.de/webdc3/> dengan jumlah 42 stasiun perekam

dan data yang digunakan tanggal 19 Mei 2008 sampai 31 Agustus 2008.

3. Melakukan penentuan persebaran lokasi awal hiposenter gempa daerah penelitian Sumatera Utara pada tanggal 19 Mei 2008 – 31 Agustus 2008 dengan metode Geiger dengan *software Geiger's with Adaptive Damping* (GAD).
4. Melakukan relokasi hiposenter gempa dan model kecepatan baru 1-D daerah penelitian Sumatera Utara pada tanggal 19 Mei 2008 – 31 Agustus 2008 dengan metode *Coupled Velocity Hypocenter* dengan *software* VELEST.
5. Hasil visualisasi sebaran hiposenter dengan *software Generic Mapping Tools* (GMT).

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian Tugas Akhir ini yaitu:

- a. Melakukan penentuan lokasi awal hiposenter gempa dengan menggunakan metode Geiger dengan *software Geiger's method with Adaptive Damping* (GAD).
- b. Melakukan relokasi dan pembaharuan model kecepatan baru 1-D dengan menggunakan metode *Coupled Velocity Hypocenter* dengan *software* VELEST.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian Tugas Akhir ini adalah dapat memberikan informasi mengenai lokasi awal hiposenter, relokasi hiposenter dan pembaharuan model kecepatan 1-D di daerah penelitian guna membantu upaya mitigasi gempa bumi.

1.6 Perangkat Lunak

Perangkat lunak yang akan digunakan pada penelitian Tugas Akhir sebagai berikut:

1. *Seisgram2k17* digunakan untuk *picking* waktu tiba gelombang P dan gelombang S.

2. *Microsoft Excel* digunakan pada pengolahan data gempa untuk pengolahan lanjutan.
3. Notepad++ digunakan untuk memudahkan pembuatan *file input* pada perangkat lunak yang digunakan.
4. Surfer digunakan untuk mengkonversi koordinat *latitude* dan *longitude* ke UTM.
5. *Geiger's with Adaptive Damping (GAD)* digunakan untuk penentuan lokasi awal hiposenter.
6. Matlab digunakan untuk memudahkan pembuatan data *input* pada *software* VELEST
7. VELEST digunakan untuk relokasi hiposenter dan model kecepatan baru 1-D.
8. *Generic Mapping Tools (GMT)* digunakan untuk menampilkan hasil visualisasi dalam bentuk peta persebaran hiposenter gempa.

1.7 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan pada penelitian Tugas Akhir ini secara garis besar adalah:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisikan tentang latar belakang masalah, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, perangkat lunak dan sistematika penulisan.

BAB II TEORI DASAR

Pada bab ini akan dibahas mengenai teori-teori yang digunakan dalam melakukan penelitian Tugas Akhir seperti gelombang seismik, diagram Wadati, metode Geiger, dan metode *Coupled Velocity Hypocenter*.

BAB III GEOLOGI REGIONAL

Pada bab ini akan dibahas mengenai tinjauan umum geologi regional, stratigrafi dan morfologi regional daerah penelitian Tugas Akhir.

BAB IV METODELOGI PENELITIAN

Pada bab ini akan dibahas mengenai data yang akan digunakan. Prosedur kerja dalam melakukan penelitian Tugas Akhir serta diagram alir dari tahap awal sampai dengan didapatkannya hasil.

BAB V HASIL

Pada bab ini akan dibahas mengenai hasil pengolahan data dan analisis hasil yang didapat selama penelitian Tugas Akhir.

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

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