

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia berada pada zona tektonik dan vulkanik yang sangat aktif karena terletak di daerah dengan tingkat aktifitas gempa bumi tinggi. Hal ini terjadi akibat dari pertemuan tiga lempeng besar dunia yaitu lempeng Indo-Australia, Eurasia dan Lempeng Pasifik. Lempeng Indo-Australia bertabrakan dengan lempeng Eurasia di lepas pantai Sumatera, Jawa dan Nusa Tenggara. Sedangkan lempeng Pasifik di utara Irian dan Maluku Utara.

Keberadaan interaksi antar lempeng-lempeng ini menempatkan wilayah Indonesia sebagai wilayah yang sangat rawan terhadap gempa bumi. Sumatera merupakan salah satu pulau yang aktif terjadi gempa bumi, karena adanya penunjaman (*subduction*), lempeng Indo-Australia yang masuk ke dalam lempeng Eurasia, sehingga membentuk jalur gempa bumi di Laut Sumatera Indonesia. Bagian barat pulau Sumatera menimbulkan patahan besar Sumatera (*Great Sumatera Fault*).

Sumatera Barat merupakan daerah yang rawan terhadap bencana gempa bumi. Hal ini disebabkan karena berada pada zona subduksi antara lempeng Indo-Australia dengan lempeng Eurasia, yang berada di bagian barat Mentawai. Mentawai memiliki sesar yang mempengaruhi kondisi wilayah Sumatera Barat. Lempeng Indo-Australia yang terus menerus mensubduksi lempeng Eurasia (Sumatera) mengakibatkan terbentuknya bidang zona penunjaman dangkal atau yang disebut “*Megathrust*” (mega patahan naik yang berkemiringan landai). Akibat penunjaman menyebabkan wilayah Sumatera Barat memiliki aktivitas kegempaan yang sangat tinggi dan berpotensi terjadinya gempa bumi tektonik.

Sumatera Barat memiliki catatan sejarah kegempaan, diantaranya gempa bumi yang merusak dekat dengan zona subduksi pada tahun 1779 (8.4 SR), 1883 (9.2 SR), 1861 (8.3 SR), 2004 (9.2 SR), 2007 (7.9 SR dan 8.4 SR), dan 2009 (7.6 SR). Gempa bumi Sumatera Barat juga berasal dari sistem sesar Sumatera diantaranya

pada tahun 1943 (7.4 SR) dan tahun 2004 (5.6 SR) di segmen Sumani, tahun 1977 (5.5 SR) terjadi di segmen Sumpur, dan pada tahun 2007 (6.4 SR) terjadi di segmen Sianok (Anggina, dkk., 2016).

Hiposenter gempa bumi adalah salah satu parameter yang dapat dihitung. Penentuan hiposenter gempa bumi sangat penting di dalam dunia seismologi. Hal tersebut sangat diperlukan pada analisis struktur tektonik secara detail, misalnya untuk identifikasi pola zona subduksi ataupun zona patahan. Tetapi parameter hiposenter yang dihasilkan masih kurang optimal karena hanya memberikan informasi tentang bahaya gempa bumi. Dalam hal ini perlu dilakukan studi lebih lanjut untuk merelokasi parameter gempa bumi yang telah dihasilkan sebelumnya.

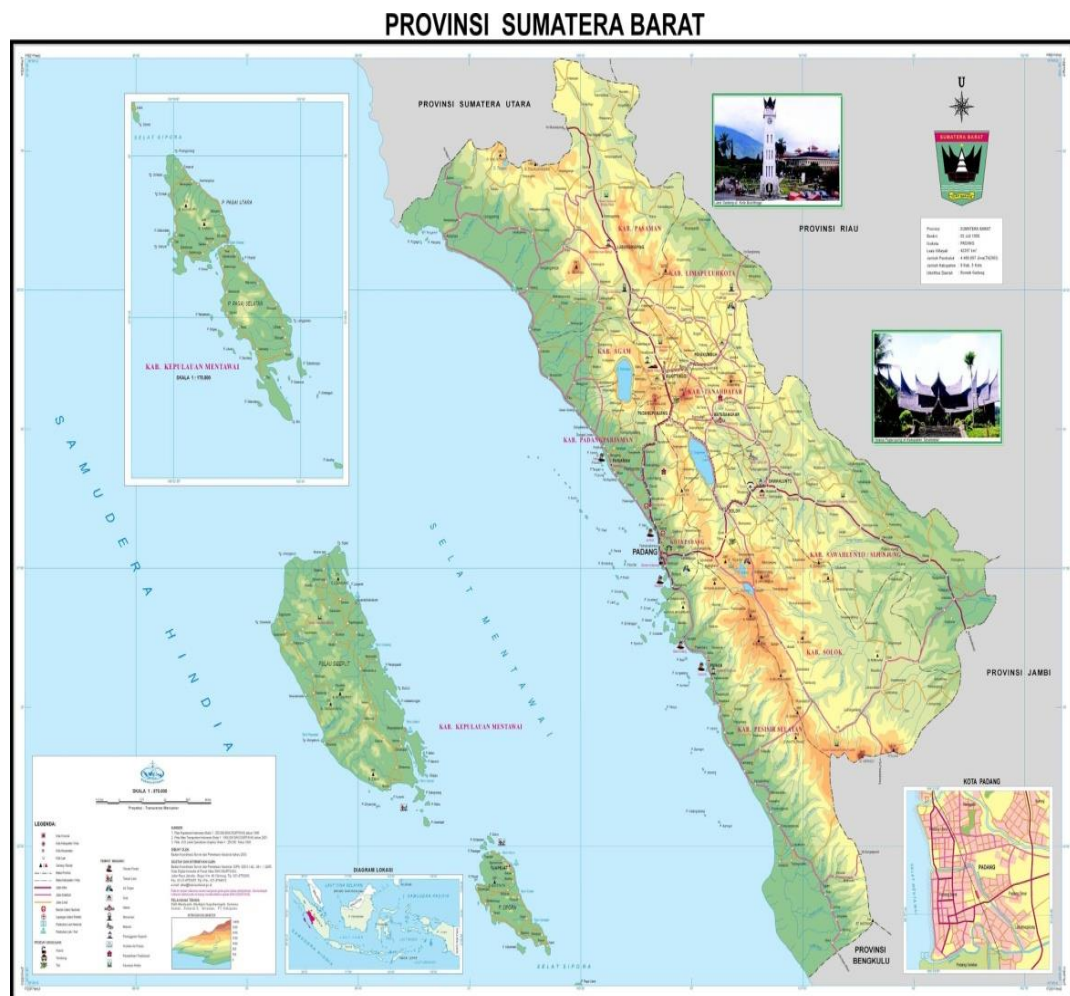
Penentuan parameter hiposenter sebelumnya ditentukan dengan menggunakan waktu tiba gelombang P dan gelombang S dari beberapa stasiun. Penentuan lokasi hiposenter dapat mengalami kekeliruan salah satunya dipengaruhi oleh ketidaksesuaian dari struktur kecepatan lapisan yang digunakan. Untuk mengetahui lokasi hiposenter gempa tersebut dengan lebih akurat, maka dilakukan relokasi hiposenter. Relokasi hiposenter merupakan koreksi dari lintang, bujur, dan kedalaman dari gempa bumi. Dalam studi ini, penulis melakukan relokasi hiposenter gempa bumi di Sumatera bagian barat dengan menggunakan metode *double-difference*. Metode *double-difference* dipilih karena metode ini mampu merelokasi posisi hiposenter dan dapat meminimalkan kesalahan model kecepatan. Metode *double-difference* menggunakan waktu tempuh antara pasangan gempa ke suatu stasiun pengamat.

Prinsip dasar perhitungan relokasi pada metode *double-difference* adalah membandingkan dua hiposenter yang berdekatan terhadap stasiun pencatat gempa bumi. Dengan asumsi bahwa jarak kedua hiposenter tersebut harus lebih dekat dibandingkan dengan jarak antara hiposenter ke stasiun pencatat gempa bumi. Hal ini dilakukan agar *raypath* dan *waveform* dari kedua hiposenter yang berpasangan dianggap hampir sama. Perbedaan waktu tempuh dari kedua hiposenter dapat digunakan untuk mengetahui jarak kedua hiposenter ke stasiun pencatat, sehingga kesalahan model kecepatan bawah permukaan lebih kecil (Waldhauser dan Ellsworth, 2000).

Relokasi gempa bumi dengan metode *double-difference* dilakukan dengan menggunakan *software* HypoDD. Data yang digunakan adalah data waktu tempuh gelombang dan data lain yang digunakan adalah model kecepatan referensi 1D, yaitu ak135 sebagai model kecepatan global (Kennett,1995).

1.2 Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan pada daerah Sumatera bagian barat. Letak geografis Provinsi Sumatera Barat berada antara 94.6-105.88BT dan 3.9 LU-5.5 LS. Pada bagian barat dari Sumatera Barat terdapat zona subduksi yang diidentifikasi masih termasuk zona pergerakan lempeng aktif yang mengakibatkan sering terjadinya gempa bumi.



Gambar 1.1 Peta Provinsi Sumatera Barat (Sumber: Badan Informasi Geospasial)

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Melakukan relokasi data hiposenter gempa bumi di wilayah Sumatera bagian barat dengan menggunakan metode *double-difference*.
2. Untuk mengidentifikasi zona subduksi di Sumatera bagian barat melalui sebaran hiposenter yang telah di relokasi.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah yang digunakan pada penelitian ini antara lain:

1. Melakukan relokasi gempa bumi Sumatera bagian barat periode tahun 2010 sampai dengan tahun 2017 dengan data yang digunakan adalah data *arrival time* gelombang P dan gelombang S.
2. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *double-difference* dalam aplikasi HypoDD.

1.5 Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

BAB I : PENDAHULUAN

Pada bab pendahuluan ini menjelaskan mengenai latar belakang dilakukannya penelitian ini, lokasi daerah penelitian, identifikasi serta batasan masalah, tujuan penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II : TEORI DASAR

Pada bab ini membahas mengenai konsep dasar dari gelombang seismik dan metode *double-difference* dapat merelokasi gempa bumi pada daerah penelitian dan menampilkan peta daerah penelitian.

BAB III : TINJAUAN GEOLOGI

Pada bab ini akan membahas tinjauan umum geologi daerah penelitian yang mencakup dari topografi, struktur geologi bawah permukaan, jenis batuan dan stratigrafi di daerah penelitian yang dapat membantu dalam menganalisis penelitian ini.

BAB IV : METODOLOGI

Bab ini akan menjelaskan metodologi dan langkah kerja yang dilakukan dalam mengerjakan penelitian kali ini sampai mendapatkan hasil yang diinginkan dan dibentuk dalam format diagram alir

BAB V : HASIL DAN ANALISIS

Bab ini membahas mengenai pengolahan data yang dilakukan sampai mendapatkan suatu hasil yaitu model peta sebelum relokasi, peta setelah relokasi, peta *slab* dan peta *cross section* di daerah penelitian

BAB VI : KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisikan kesimpulan dari seluruh penelitian ini serta saran atau rekomendasi yang dapat dilakukan untuk memperbaiki hasil penelitian yang telah dicapai.

1.6 Timeline Pengerjaan

Proses pengerjaan penelitian ini akan dilakukan berdasarkan jadwal yang dirincikan sebagai berikut:

Tabel 1.1 *Timeline* Pengerjaan

NO	Bentuk Kegiatan	Agus	Sept	Okt	Nop	Des	Jan	Feb
1	Persiapan							
2	Pengumpulan Data							
3	Pengolahan Data							
4	Pemodelan Data							
5	Penyusunan Draf							
6	Interpretasi Data							
7	Penulisan Tugas Akhir							