

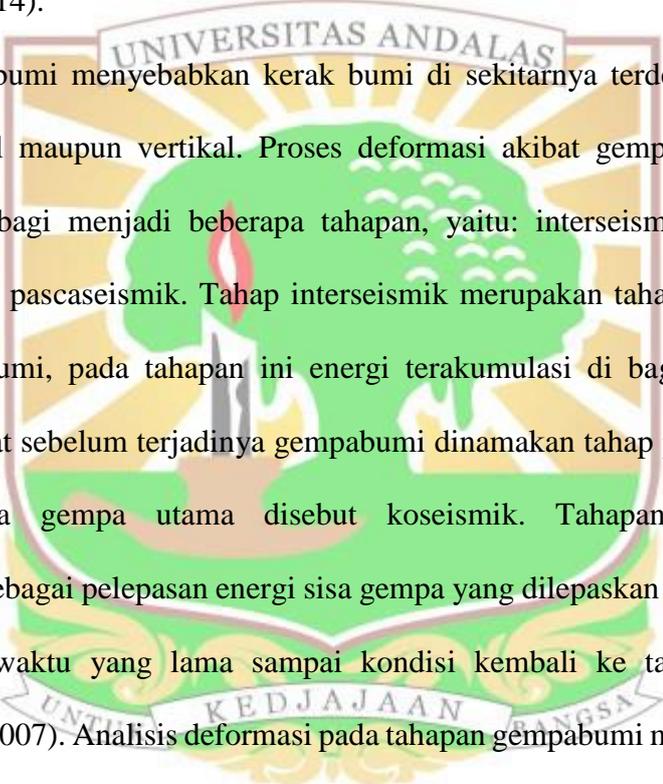
BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sumatera terletak di sepanjang jalur tumbukan dua lempeng tektonik, yaitu Lempeng Eurasia dan Lempeng India-Australia. Batas tumbukan dua lempeng ini terlihat dengan jelas berupa jalur palung laut dalam di sebelah barat Sumatera sampai ke Kepulauan Andaman, dimana Lempeng India-Australia menujam di bawah Sumatera dengan kecepatan 50-60 mm/tahun dan kemiringan dari batas penujaman sekitar 12 derajat ke arah timur (Sieh, Natawidjaja, 2000). Batas lempeng atau bidang kontak ini disebut zona subduksi. Zona subduksi ini dapat diamati dari data seismisitasnya sampai kedalaman sekitar 300 km. Penujaman terus-menerus oleh Lempeng India-Australia terhadap Lempeng Eurasia menyebabkan terjadinya akumulasi energi potensial pada bidang kontak yang disebut *Megathrust*. *Megathrust* merupakan patahan naik yang sangat besar dengan kemiringan landai. Inilah yang menjadi sumber gempa besar di lepas pantai barat Sumatera yang sering diikuti tsunami.

Megathrust di wilayah Sumatera Barat dapat diamati di sepanjang Segmen Mentawai dimana kawasan ini menyimpan akumulasi *stress* yang tinggi, berkorelasi dengan energi gempabumi yang besar. Segmen Mentawai masih menyimpan energi gempabumi yang besar dimana gempa dahsyat terakhir pada 1797 dan 1833. Energi potensial pada segmen ini bisa mencapai lebih dari 8,9 SR (Natawidjaja, 2007). Energi Potensial yang tersimpan pada Segmen Mentawai ini juga dapat diketahui melalui nilai *a-value* (keadaan seismisitas) dan *b-value*

(keadaan tektonik) dari Segmen Mentawai. Nilai *a-value* Segmen Mentawai sebesar 7.867 dan *b-value* sebesar -1.095. Nilai *a-value* yang relatif besar berkorelasi dengan aktivitas seismik yang tinggi terutama gempabumi-gempabumi ringan hingga sedang, sedangkan nilai *b-value* yang relatif rendah mengindikasikan bahwa kondisi batuan daerah Segmen Mentawai secara umum solid (*homogen*) dan tidak mudah pecah yang dapat menyimpan energi gempabumi yang besar (Ardiansah, 2014).



Gempabumi menyebabkan kerak bumi di sekitarnya terdeformasi dalam arah horizontal maupun vertikal. Proses deformasi akibat gempa dalam siklus gempabumi dibagi menjadi beberapa tahapan, yaitu: interseismik, praseismik, koseismik, dan pascaseismik. Tahap interseismik merupakan tahapan awal suatu siklus gempabumi, pada tahapan ini energi terakumulasi di bagian pertemuan lempeng. Sesaat sebelum terjadinya gempabumi dinamakan tahap praseismik, dan saat terjadinya gempa utama disebut koseismik. Tahapan pascaseismik didefinisikan sebagai pelepasan energi sisa gempa yang dilepaskan secara perlahan dalam kurun waktu yang lama sampai kondisi kembali ke tahap setimbang (Natawidjaja, 2007). Analisis deformasi pada tahapan gempabumi merupakan salah satu upaya yang dapat dilakukan dalam rangka pemantauan potensi dan mitigasi bencana alam gempabumi, yaitu dengan memahami siklus gempabumi.

Analisis deformasi dapat dilakukan secara geometrik (Chrzanowski, 1986). Analisis geometrik dapat dikelompokkan menjadi 2 jenis, yaitu pergeseran dan regangan. Analisis pergeseran, yaitu analisis yang menunjukkan perubahan posisi suatu benda dengan menggunakan data perbedaan posisi yang didapat dari perataan

data pengamatan pada kala berbeda, sedangkan regangan, yaitu analisis yang menunjukkan perubahan posisi, bentuk dan ukuran suatu benda dengan menggunakan data pengamatan geodetik langsung atau data regangan yang diperoleh dari data pengamatan geodetik perubahan posisi. Dengan metode konvensional bisa dilakukan juga, contohnya dengan menggunakan theodolite ataupun sipat datar. Dengan kemajuan teknologi muncul metode baru dalam analisa deformasi dan geodinamika, yaitu metode satelit. Dengan metode geodetik dapat dilakukan dengan menggunakan *Global Positioning System* (GPS) ataupun dengan menggunakan penginderaan jauh.

GPS menawarkan metode yang dapat diandalkan dan efisien untuk memantau pergerakan tiga dimensi. Pemantauan dengan GPS dapat dilakukan secara berkala maupun kontinyu. Metode berkala dapat mengamati pergerakan lempeng bumi secara teliti melalui perubahan koordinat beberapa titik pada lempeng tersebut dari waktu ke waktu atau selang waktu tertentu, sedangkan dengan metode kontinyu pengamatan dilakukan per hari.

Abidin, dkk. (2009) menggunakan survei GPS untuk mengetahui deformasi fase koseismik dan pascaseismik Gempa Yogyakarta 2006. Survei GPS dilaksanakan menggunakan empat belas *receiver* GPS tipe geodetik dua-frekuensi dan pengolahan data menggunakan perangkat lunak Bernese 5.0. Hasil survei GPS menunjukkan deformasi koseismik mengalami pergerakan sinistral sedangkan pascaseismik menunjukkan pergerakan dekstral dari sebelah timur Sesar Opak terhadap kawasan sebelah barat yang relatif stabil.

Penelitian deformasi fase pascaseismik juga dilakukan oleh Muafiry,dkk (2014) guna menganalisa vektor pergeseran stasiun GPS SuGAR pada Gempa Mentawai 25 Februari 2008. Hasil dari penelitian ini diketahui arah pergeseran stasiun SLBU, BSAT, PRKB yang terletak pada pulau Pagai Selatan pada fase pascaseismik adalah *south-west*, sedangkan stasiun PPNJ pada fase pascaseismik adalah *south-East*. Arah pergerakan stasiun yang berada pada Pulau Pagai Selatan ke arah *south-west* ini berbanding lurus dengan vektor pergeseran stasiun GPS pascaseismik Gempa Mentawai 2007 yang sebelumnya telah diteliti oleh Yusfania pada 2014, yang arah vektornya *south-west*. Hal ini disebabkan Gempa Mentawai 2008 merupakan rentetan aftershock atau masih pada tahap pascaseismik dari Gempa Mentawai 2007.

Berdasarkan tinjauan hasil penelitian Muafiry (2014) yang menunjukkan vektor deformasi pascaseismik Gempa Mentawai 2008 dengan data penelitian yaitu data GPS dari DoY 063-150 menunjukkan arah deformasi pascaseismik yang berbeda antara Pulau Pagai Utara (*South East*) dan Pagai Selatan (*South West*). Penelitian lebih lanjut penting dilakukan untuk memahami tahapan deformasi akibat gempabumi. Penelitian ini akan menganalisis deformasi Gempa Mentawai 2008 dengan magnitude gempa utama 7,2 Mw, pada episenter $99,73^{\circ}$ BT, $-2,66^{\circ}$ LS, dan kedalaman 14,4 km (CMT – Harvard). Penelitian ini akan menganalisis pergeseran posisi menggunakan data GPS dari *Sumatera GPS Array* (SuGAR) dan diolah menggunakan *software* GAMIT/ GLOBK. Dari penelitian ini diharapkan dapat diketahui besar dan arah deformasi gempa yang berguna dalam pemantauan potensi gempa merusak dan mitigasi bencana.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini yaitu menentukan besar dan arah deformasi Gempa Mentawai 2008 pada tahap preseismik, koseismik, dan pascaseismik menggunakan pengolahan dengan *software* GAMIT dan GLOBK.

1.3 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini yaitu menghasilkan informasi penting sebagai referensi untuk studi kegempaan dalam upaya mengurangi resiko akibat gempa bumi.

1.4 Ruang Lingkup dan Batasan Masalah

Ruang lingkup dan batasan masalah dalam penelitian adalah sebagai berikut:

1. Besar deformasi preseismik, koseismik, dan pascaseismik Gempa Mentawai 2008 diperoleh berdasarkan pengolahan data GPS dari SuGAR menggunakan *software* GAMIT dan GLOBK.
2. Stasiun SuGAR yang digunakan adalah stasiun PPNJ, SMGY, PRKB, KTET, BSAT, SLBU, LNNG, dan MKMK. Data yang digunakan dari DoY 001 sampai DoY 100.