

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Gempa bumi adalah getaran yang terjadi di permukaan bumi akibat pelepasan energi dari dalam yang menciptakan gelombang seismik. Gempa bumi dapat dikelompokkan menjadi beberapa macam yaitu gempa bumi tektonik, vulkanik, runtuhan, jatuhnya meteor, dan buatan manusia. Gempa bumi tektonik merupakan gempa yang paling merusak. Gempa bumi ini terjadi akibat pergerakan dari lempeng-lempeng yang menyusun bumi, lempeng tersebut dapat bertumbukan, bergesekan, maupun menindih satu sama lain.

Peristiwa gempa bumi sering terjadi di Indonesia karena kondisi tektonik Indonesia yang terletak pada pertemuan lempeng besar dunia yaitu Lempeng Eurasia, Lempeng Indo-Australia, Lempeng Laut Filipina, dan Lempeng Pasifik. Selain tiga lempeng besar, Indonesia memiliki sejumlah lempeng kecil atau *microblocks* (Bird, 2003). Pertemuan lempeng-lempeng tersebut mengakibatkan terbentuknya tatanan tektonik yang kompleks.

Daerah Sulawesi merupakan bagian dari wilayah Indonesia bagian timur yang memiliki susunan tektonik yang kompleks. Manifestasi tektonik yang ditimbulkan berupa patahan dan gunung api. Daerah Sulawesi Tengah merupakan salah satu daerah rawan bencana gempa bumi di Sulawesi (Supartoyo dan Surono, 2008), karena terletak dekat dengan sumber gempa bumi yang berada di darat dan di laut. Sumber gempa bumi di laut berasal dari penunjaman zona subduksi di Sulawesi Utara, sedangkan sumber gempa bumi di darat bersumber dari beberapa Sesar aktif di daratan Sulawesi Tengah, salah satunya adalah Sesar Palu Koro.

Sesar Palu Koro merupakan Sesar utama di Pulau Sulawesi dan tergolong sebagai sesar aktif (Bellier dkk., 2001). Wilayah Sulawesi Tengah paling tidak telah mengalami 22 kali kejadian gempa bumi merusak sejak tahun 1910 hingga 2018 (Supartoyo dkk., 2014). Beberapa kejadian gempa bumi merusak tersebut berpusat di darat di sekitar lembah Palu Koro dan diperkirakan berkaitan dengan aktivitas Sesar Palu.

Pada tanggal 28 September 2018 telah terjadi gempa bumi di Sulawesi Tengah akibat aktivitas Sesar Palu Koro. Gempa berkekuatan 7,4 skala *richter* dengan pusat gempa di kedalaman 11 km 26 km utara Donggala. Aktivitas Sesar Palu Koro selama gempa Donggala adalah berupa deformasi struktur Sesar dengan arah mendatar. Aktivitas ini menimbulkan tsunami yang melanda Kota Palu yang berada di Teluk Palu dan likuifaksi di daerah Petobo dan Balaroa (Tim Pusat Studi Gempa Nasional 2018).

Akibat aktivitas tektonik yang tinggi di Sulawesi dibutuhkan studi lebih lanjut tentang geodinamika dan analisis deformasi, sebagai upaya mitigasi bencana. Proses deformasi akibat gempa dalam siklus gempa bumi dibagi menjadi beberapa tahapan, yaitu: interseismik (tahapan awal suatu siklus gempa bumi), praseismik (tahapan sesaat sebelum terjadinya gempa bumi), koseismik (tahapan saat terjadinya gempa utama), dan pascaseismik (tahapan 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 gempa bumi merupakan salah satu upaya yang dapat dilakukan dalam rangka pemantauan potensi dan mitigasi bencana alam

gempabumi, yaitu dengan memahami siklus gempabumi dan mengetahui daerah-daerah yang paling berdampak akibat gempa bumi yang di jadikan mitigasi untuk kejadian gempa selanjutnya.

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. Dalam ilmu Geodesi atau Geomatika studi geodinamika dan deformasi tersebut dibutuhkan data yang teliti secara posisi geometrik dan pengambilan data harus dilakukan secara kontinyu atau periodik. Salah satu metode yang dapat digunakan untuk melakukan studi tersebut adalah menganalisis data pengamatan GNSS (*Global Navigation Satellite System*).

GNSS merupakan teknologi yang digunakan untuk menentukan posisi atau lokasi (lintang, bujur, dan ketinggian) serta waktu dalam satuan ilmiah di bumi (Bakara, 2011). Satelit akan mentransmisikan sinyal radio dengan frekuensi tinggi yang berisi data waktu dan posisi yang dapat diambil oleh penerima yang memungkinkan pengguna untuk mengetahui dimana pun lokasi pengamatan di permukaan bumi.

Salah satu teknologi berbasis GNSS berupa jaring kerangka geodetik adalah *Continuously Operating Reference Stations* (CORS). Setiap titik CORS dilengkapi dengan receiver yang mampu menangkap sinyal dari satelit-satelit GNSS yang beroperasi secara kontinyu 24 jam dengan data CORS memungkinkan para pengguna untuk penentuan posisi, baik secara *postprocessing* maupun *real-time*. Indonesia memiliki InaCORS (*Indonesian Continuously Operating Reference Station*) yang dioperasikan oleh BIG (Badan Informasi Geospasial) yang stasiunnya tersebar di seluruh wilayah Indonesia.

Beberapa peneliti telah memanfaatkan data GNSS untuk mengamati deformasi di Sulawesi Selatan. Khairi, dkk. (2020) mengamati deformasi seismik di Sesar Matano. Sesar Matano merupakan perpanjangan dari Sesar Palu Koro dari arah barat laut ke tenggara yang memotong Danau Matano. Survei GPS dilaksanakan menggunakan dua belas titik pantauan Geodinamika. Hasil survei GPS menunjukkan deformasi vektor pergeseran pada bagian utara Sesar bergeser pada arah barat-barat laut sedangkan vektor pergeseran pada bagian selatan Sesar bergerak ke arah timur-tenggara. Vektor laju rotasi pada Sesar Matano cenderung menunjukkan rotasi berlawanan arah jarum jam. Pola laju rotasi semakin berkurang dari bagian utara Sesar menuju arah selatan. Terkait dengan gempa bumi di Sulawesi Tengah akibat aktivitas Sesar Palu Koro pada tahun 2018, Muttaqin (2019) berdasarkan InaCORS, menemukan bahwa stasiun pengamatan pada bagian utara bergerak ke arah utara sedangkan yang bagian selatan bergerak ke arah selatan. Hal ini terjadi karena pada saat koseismik terjadi akibat Sesar Palu Koro yang bertipe mengiri atau *sinistral*. Penelitian terbaru dilakukan oleh

Wihikan (2020) yang menganalisa pergerakan stasiun InaCORS berdasarkan *time series fase coseismic*. Mereka menemukan bahwa besar pergerakan pada *fase interseismic* dan *postseismic* mencapai ukuran sentimeter sedangkan pada fase *coseismic* mencapai ukuran meter yaitu pada stasiun yang berada di kota Palu.

Walaupun telah ada penelitian sebelumnya berkaitan dengan defomasi akibat aktivitas Sesar Palu Koro pada tahun 2018, tetapi penelitian tersebut belum membahas tentang kecepatan pergeseran stasiun InaCORS. Penelitian Muttaqin (2019) hanya membahas arah pergeseran sedangkan penelitian Wihikan (2020) hanya membahas besar pergeseran. Kecepatan pergeseran ini perlu untuk mengetahui daerah-daerah yang paling berdampak akibat gempa palu 2018 yang di jadikan mitigasi untuk kejadian gempa selanjutnya. Oleh karena itu, pada penelitian ini akan dilakukan analisa yang lebih mendalam terkait deformasi seismik akibat gempa bumi dari aktivitas Sesar Palu Koro pada tahun 2018. Selain arah dan besar deformasi, dianalisa juga kecepatan pergeseran stasiun InaCORS akibat gempa Palu pada tahun 2018, pada fase praseismik, koeseismik dan pascaseismik.

1.2 Tujuan dan Manfaat Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis deformasi akibat gempa Palu 2018 menggunakan data InaCORS.

Manfaat penelitian ini adalah memberikan tambahan informasi mengenai nilai deformasi, pola dan laju pergeseran Sesar Palu Koro akibat gempa Palu 2018, selama fase praseismik, koeseismik, dan pascaseismik. Informasi ini dapat

digunakan dalam mitigasi bencana gempa bumi di Sulawesi Tengah terutama berkaitan aktivitas Sesar Palu Koro.

1.3 Ruang Lingkup dan Batasan Penelitian

Adapun ruang lingkup dan batasan masalah yang digunakan pada penelitian ini sebagai berikut :

1. Data yang digunakan adalah data InaCORS pada DoY (*Day Of Year*) ke 218 sampai 317 tahun 2018 (6 Agustus 2018 - 13 November 2018).
2. Besar deformasi praseismik, koseismik, dan pascaseismik Gempa Palu 2018 diperoleh menggunakan software GAMIT dan GLOBK
3. Komponen vektor pergeseran yang dianalisis pada penelitian ini adalah vektor pergeseran horizontal.
4. Nilai deformasi yang dihasilkan diasumsikan sebagai deformasi murni akibat aktivitas Sesar Palu Koro tanpa mempertimbangkan pengaruh subduksi dan rotasi blok di Sulawesi.
5. Deformasi akan digambarkan dalam peta menggunakan software GMT (*Generic Mapping Tools*) 5.4.5.

