

INTISARI

Indonesia merupakan salah satu negara dengan aktivitas geodinamika yang tinggi. Khususnya Pulau Jawa dipengaruhi oleh aktivitas pada batas lempeng tektonik regional Blok Sunda yang membentuk zona subduksi aktif di bagian selatan. Akibat dari proses subduksi beberapa sesar terbentuk di sepanjang Pulau Jawa. Wilayah Jawa bagian timur dilalui oleh beberapa sesar utama seperti Sesar Kendeng (Segmen Cepu, Blumbang, Surabaya, dan Waru), Sesar Wonsorejo, Sesar Pasuruan, dan Sesar Probolinggo. Aktivitas tektonik aktif merupakan salah satu sumber penyebab terjadinya gempa bumi. Gempa besar pernah terjadi di area subduksi *seamount* tahun 1994 dengan 7,6 magnitudo momen (Mw). Gempa tersebut memicu peningkatan aktivitas *seismic* pada sesar di Jawa Timur, ditandai dengan banyaknya gempa dangkal dengan $< 3,7$ Mw. Peningkatan aktivitas *seismic* yang lokasinya jauh dari sesar utama dapat mengindikasikan ada sesar lokal lain yang belum teridentifikasi. Oleh karena itu, studi identifikasi sesar aktif diperlukan, melalui studi deformasi menggunakan data pengamatan GNSS kontinu. Untuk mendapatkan indikasi sesar yang belum terpetakan, deformasi akibat sesar utama yang telah teridentifikasi dihilangkan dalam pengamatan. Dengan demikian, pada penelitian ini dilakukan analisis deformasi untuk identifikasi potensi sesar yang belum terpetakan dengan menghilangkan pengaruh sesar utama.

Analisis deformasi menggunakan data pengamatan dari 24 stasiun *Continuously Operating Reference Station* Badan Informasi Geospasial (CORS BIG) tahun 2010 s.d. 2019. Selain itu, informasi karakteristik sesar utama serta waktu kejadian gempa dengan > 6 Mw digunakan sebagai koreksi dalam data pengamatan. Berdasarkan data solusi harian vektor kecepatan pergeseran diestimasi dan direferensikan ke Blok Sunda. Selanjutnya memodelkan pengaruh *non-sekuler* (sinyal musiman, sinyal *post-seismic* dan sinyal *co-seismic*) sebagai koreksi vektor kecepatan. Pemodelan deformasi permukaan akibat pengaruh sesar utama dilakukan dengan metode *Scaling Law* dan *Half-Space*. Setelah itu analisis deformasi untuk identifikasi sesar aktif menggunakan laju regangan berdasarkan data vektor kecepatan sebelum dan setelah dilakukan koreksi pengaruh sesar utama.

Hasil penelitian ini menunjukkan rata-rata pergeseran horizontal stasiun CORS adalah 28,49 mm/tahun mengarah ke tenggara. Kecepatan pergeseran yang telah direferensikan ke Blok Sunda memiliki rata-rata pergeseran horizontal sebesar 5,51 mm/tahun. Kecepatan pergeseran yang telah dikoreksi pengaruh musiman, *co-seismic* dan *post-seismic* memiliki rata-rata 5,92 mm/tahun. Hasil dari perhitungan regangan untuk nilai *principal strain* di wilayah Jawa bagian Timur kurang dari 1 *microstrain*/tahun yang dominan dengan pola kompresi. Nilai *maximum shear strain rate* antara 0,002 s.d. 0,094 *microstrain*/tahun, dan nilai *dilatation rate* antara -0,141 s.d. 0,038 *microstrain*/tahun yang memiliki korelasi dengan aktivitas sesar naik Kendeng. Pola kompresi di luar area sesar utama yang masih terdeteksi dari hasil *differential* nilai *maximum shear strain rate* mengindikasikan bahwa mungkin terdapat sesar lokal baru di area tersebut.

Kata kunci : Jawa Timur, Sesar Kendeng, GNSS, deformasi, dekomposisi, *Half-Space*, regangan.

ABSTRACT

Indonesia has a high geodynamic activity, especially in Java Island which is affected by tectonic plate boundary of Sunda Block that form a subduction zone in the southern Java margin. As a result of subduction process, several faults were formed along the Java Island. The eastern part of Java Island is transversed by major faults such as Kendeng Fault (Cepu Segment, Blumbang, Surabaya and Waru), Wonsorejo Fault, Pasuruan Fault and Probolinggo Fault. Active tectonic activity is the main source of an earthquake. Massive earthquake that occurred in a subduction zone in 1994 with 7.6 Moment Magnitude (M_w) triggered many shallow earthquake with $< 3.7 M_w$. Increased seismic activity far from major fault may indicate other local fault that have not been identified. Therefore, it is necessary to study identification of active fault through deformation studies using continuous GNSS observation. To investigate an unidentified fault, deformations process due to the major fault that have been identified are removed from the observation. Hence, in this study, deformation analysis was carried to identify potential of unidentified fault by eliminating the influence of major fault.

Deformation analysis used observation data of 24 Continuously Operating Reference Station Geospatial Information Agency (CORS BIG) from 2010 to 2019. In addition, information of the major fault characteristics and the earthquake occurrence time with intensity $> 6 M_w$ are used to be corrected from the observation data. Based on daily solution data, velocity vector are estimated and referenced to the Sunda Block. Non-secular effect (seasonal, post-seismic and co-seismic signal) were removed from the velocity vector. Surface deformation modelling due to the effect of major fault was carried out using Scaling Law and Half-Space method. After that, deformation analysis for identify active fault using strain rates based on velocity vector data before and after correcting the effect of major fault.

The result of this study show the average horizontal displacement of CORS station is 28.49 mm/year to the southeast. The average displacement velocity of Sunda Block is 5.51 mm/year. The average displacement velocity which has been corrected from seasonal, co-seismic dan post-seismic signal is 5.92 mm/year. The result of strain calculation for principal strain value in the eastern part of Java Island less than 1 microstrain/year and the dominant one with a compression pattern. Maximum shear strain rate value range from 0.002 to 0.094 microstrain/year, and dilatation rate value range from -0.141 to 0.038 microstrain/year which has a correlation with the reverse Kendeng Fault. Compression pattern outside the major fault which is still detected from differential maximum shear strain rate indicates there may be a new local fault.

Keywords : East Java, Kendeng Fault, GNSS, deformation, decomposition, Half-Space, strain.