

INTISARI

Zona subduksi Jawa merupakan salah satu zona di selatan Pulau Jawa yang memiliki aktivitas tektonik teraktif di dunia. Aktivitas tersebut sering menimbulkan gempa yang terasa hingga ke daratan dan merugikan manusia. Apalagi jika gempa yang bersumber dari daratan dengan kedalaman yang dangkal, tentu lebih membahayakan dan merugikan mengingat banyaknya populasi dan sarana prasarana terbangun di daratan. Kejadian gempa darat sering dikaitkan dengan keberadaan sesar di bawahnya. Salah satu daerah yang dilewati sesar aktif yaitu Jawa bagian tengah. Penelitian terdahulu menunjukkan Jawa bagian tengah memiliki laju regangan yang lebih kecil daripada daerah di sekitarnya. Walau demikian, tidak menutup kemungkinan laju regangan yang kecil tersebut disebabkan oleh keberadaan laju regangan besar yang menutupinya dan masih terpengaruh oleh efek deformasi luas. Oleh karena itu, pada penelitian ini dilakukan analisis deformasi dengan memisahkan komponen gelombang pendek pada laju regangan untuk identifikasi keberadaan sesar aktif yang berfokus di Jawa bagian tengah.

Penelitian ini menggunakan *time series* 19 stasiun *Continuously Operating Reference Stations* (CORS) dengan rentang waktu 2010 hingga 2019. Stasiun CORS yang digunakan tersebar di Jawa Tengah, Daerah Istimewa Yogyakarta, Jawa Barat dan Jawa Timur. Data tersebut diolah menggunakan Hitung Kuadrat Terkecil (HKT) untuk estimasi kecepatan pergeseran. Kecepatan pergeseran digunakan untuk memperoleh laju regangan menggunakan algoritma *Velocity Interpolation for Strain Rate* (VISR). Penghilangan gelombang panjang dari laju regangan *original* dapat dilakukan dengan metode *Moving Average Filter* (MAF) sehingga hanya diperoleh sinyal gelombang pendek yang menangkap deformasi lokal akibat aktivitas sesar.

Penelitian ini mendapati pergerakan horizontal berkisar antara 0,75 hingga 14,53 mm/tahun terikat dengan Blok Sunda dan menunjukkan pergerakan berlawanan jarum jam semakin ke timur. Secara umum, laju regangan di Jawa bagian tengah memiliki nilai yang kecil (<1 *microstrain*/tahun). Hasil estimasi pemisahan fitur gelombang panjang dan gelombang pendek dari sinyal regangan menggunakan MAF ditemukan pola yang berbeda dari tiap fitur. Pada laju dilatasi, pola gelombang panjang dominan kontraksi di bagian barat area studi diduga akibat adanya aktivitas *locking* lempeng selama periode *pre-seismic* dan dominan ekstensi di bagian tengah hingga timur yang menunjukkan adanya efek *post-seismic* gempa tsunami yang terjadi di *Java megathrust*. Adanya kontraksi pada pola gelombang pendek menunjukkan adanya energi yang belum terlepas di perbatasan Jawa Barat dan Jawa Tengah serta indikasi keberadaan sesar baru di barat dan timur Sesar Opak. Pola lain di bagian utara juga menunjukkan keberadaan sesar Baribis-Kendeng yang masih aktif dan mengakumulasi energi. Selain itu, pola *maximum shear strain rate* menunjukkan adanya aktivitas tektonik dari Pati *Thrust* dan adanya dugaan keberadaan sesar di daerah Magetan dengan mekanisme *strikeslip*.

Kata kunci: GNSS, deformasi, sesar aktif, Jawa Tengah, laju regangan, *moving average filter*.

ABSTRACT

Java subduction zone is one of the most active tectonic in the world. These activities often cause several earthquakes which felt into the mainland and harm humans. Moreover, if the earthquake occurs in shallow depth mainland, it will certainly be more dangerous and destructive considering the large population and infrastructure built on the mainland. The occurrence of mainland earthquakes is often associated with the presence of active fault underneath them. One of the traced areas by active faults is Central Java. A previous study showed that Central Java has a lower strain rate than the surrounding area. However, the small strain rate may be caused by the shadowing effect of the surrounding area and is still affected by the wider-region deformation effect. Therefore, in this study, deformation analysis is carried out by separating the short wavelength from the original strain rate to identify the presence of active faults focused on in Central Java.

This study uses a time series of 19 Continuously Operating Reference Stations (CORS) stations from 2010 to 2019. The CORS stations used are scattered in Central Java, Daerah Istimewa Yogyakarta (DIY), West Java, and East Java. The data is processed using Least Square Adjustment (LSA) to estimate velocity rate. The estimated velocity is used to obtain strain rate using Velocity Interpolation for Strain Rate (VISR) algorithm. The long-wavelength removal from its original strain rate can be done using Moving Average Filter (MAF) method so that only the short-wavelength which captures local deformation due to active fault is obtained.

This study found that horizontal displacement in Central Java with respect to Sundablock about 0,75 to 14,53 mm/year and showing a counterclockwise rotation moving to the east. In general, Central Java experiences a small strain rate (<1 microstrain/year). The separation results of long-wavelength and short-wavelength features from original strain signal using MAF shows a different pattern for each feature. The long-wavelength dilatation rate pattern shows a dominant contraction strain in the western part of Central Java due to interplate locking for the post-seismic period and dominant extension in central to western part Central Java due to ongoing post-seismic deformation 2006 Java tsunami earthquake. Meanwhile, the short-wavelength dilatation shows energy accumulation in the West and Central Java boundary and shows an indication of unmapped fault in the West and East Opak Fault. Another pattern in Northern Central Java shows the presence of the Baribis-Kendeng Fault that is still active and accumulating energy. On the other hand, the short-wavelength maximum shear strain shows tectonic activity from Pati Thrust and indicates the existence of strike-slip fault in Magetan.

Keywords: GNSS, deformation, active fault, Central Java, strain rate, moving average filter