

INTISARI

Sesar Kendeng merupakan salah satu sesar aktif yang terletak di dekat zona subduksi Lempeng Indo-Australia di bawah Lempeng Eurasia. Sesar Kendeng melintang sejauh 300 km dari selatan Semarang, Jawa Tengah, hingga Jawa Timur dengan pergerakan 5 mm/tahun. Di wilayah Jawa Timur, zona Sesar Kendeng dibagi menjadi segmen yang lebih kecil lagi yaitu segmen Cepu, Blumbang, Waru, dan Surabaya. Penelitian sebelumnya menganalisis deformasi Sesar Kendeng menggunakan *Precise Point Positioning* (PPP) dengan data pengamatan GNSS kontinu tahun 2017 s.d. 2021. Kajian mengenai deformasi Sesar Kendeng menggunakan data terbaru belum dilakukan. Oleh karena itu, penelitian ini menggunakan kombinasi data pengamatan GNSS *campaign* dan kontinu untuk mengestimasi nilai *slip rate* dan *locking depth* segmen Cepu Sesar Kendeng.

Data penelitian berupa data pengamatan GNSS tahun 2019, 2020, 2022, dan 2023. Pengolahan dilakukan dengan GAMIT/GLOBK untuk menentukan solusi nilai koordinat harian, nilai pergeseran, dan simpangan bakunya. Nilai vektor kecepatan pergeseran diperoleh melalui metode *linear least square* yang kemudian direduksi untuk menghilangkan pengaruh dari Blok Sunda. Vektor kecepatan pergeseran reduksi Blok Sunda digunakan untuk mengestimasi nilai *slip rate* dan *locking depth* segmen Cepu Sesar Kendeng. Estimasi nilai *slip rate* menggunakan model *simple screw dislocation* untuk menghasilkan nilai *locking depth*. Metode *grid search* digunakan untuk memperoleh nilai *slip rate* dan *locking depth* dengan melihat pada nilai *rmse* terkecil. Penelitian ini berasumsi adanya *creep of fault* dalam mengestimasi nilai *slip rate* dan *locking depth*. Analisis nilai *slip rate* dan *locking depth* sesar diperoleh melalui analisis visual dengan cara mencari nilai yang memiliki *rmse* terkecil terhadap hasil perhitungan dari metode *grid search*.

Hasil penelitian menunjukkan nilai vektor kecepatan pergeseran metode *linear least square* titik pantau Sesar Kendeng pada komponen *East* sebesar 8,21 s.d. 54,55 mm/tahun dan komponen *North* sebesar -18,74 s.d. -7,18 mm/tahun. Arah dari vektor kecepatan tersebut dominan menuju ke arah tenggara. Nilai kecepatan tersebut kemudian direduksi Blok Sunda sehingga menghasilkan nilai kecepatan pergeseran pada komponen *East* sebesar 18,23 s.d. 29,30 mm/tahun dan pada komponen *North* sebesar -8,94 s.d. 2,56 mm/tahun. Arah dari vektor kecepatan reduksi Blok Sunda bervariasi dan merepresentasikan deformasi lokal di sekitar wilayah Sesar Kendeng. Estimasi nilai *slip rate* dan *locking depth* segmen Cepu Sesar Kendeng hanya menggunakan data *campaign* pada pengolahan blok timur sebab pengolahan dengan kombinasi data kontinu dan *campaign* menghasilkan nilai *rmse* yang besar. Estimasi nilai dilakukan dengan asumsi adanya *creep of fault* dan tanpa adanya *creep of fault*. Hasil estimasi nilai dengan asumsi adanya *creep of fault* dengan kedalaman hingga 1 km memberikan nilai *slip rate* sebesar 6,5 s.d. 8 mm/tahun dengan rentang *locking depth* 1 s.d. 2 km. Hasil dari estimasi nilai dengan asumsi tanpa adanya *creep of fault* memberikan nilai *slip rate* sebesar 3 s.d. 5 mm/tahun dengan rentang *locking depth* maksimum 4 km. Hasil tersebut menunjukkan segmen Cepu Sesar Kendeng memiliki kecenderungan tidak mengalami *creeping*.

Kata kunci: Sesar Kendeng, segmen Cepu, deformasi, *slip rate*, *locking depth*, *grid search*

ABSTRACT

The Kendeng Fault is one of the active faults located near the subduction zone of the Indo-Australian Plate under the Eurasian Plate. The Kendeng Fault extends 300 km from south of Semarang, Central Java, to East Java with a 5 mm/year movement. In East Java, the Kendeng Fault zone is divided into smaller segments: Cepu, Blumbang, Waru, and Surabaya. Previous research analyzed the deformation of the Kendeng Fault using Precise Point Positioning (PPP) with continuous GNSS observation data from 2017 to 2021. A study of the deformation of the Kendeng Fault using the latest data has not been conducted. Therefore, this study uses a combination of campaign and continuous GNSS observation data to estimate the slip rate and locking depth of the Cepu segment of the Kendeng Fault.

The research data are GNSS data for 2019, 2020, 2022, and 2023. The processing was carried out with GAMIT/GLOBK software to determine the solution of daily coordinate values, shift values, and their standard deviation. The displacement velocity vector values were obtained through the linear least square method, which was then reduced to remove the influence of the Sunda Block. The Sunda Block reduced displacement velocity vector is used to estimate the slip rate and locking depth of the Cepu segment of the Kendeng Fault. The estimated slip rate and locking depth value use a simple screw dislocation model. The grid search method obtains slip rate and locking depth values by looking at the smallest rmse value. This study assumes the existence of creep of fault in estimating slip rate and locking depth values. Analysis of the fault's slip rate and locking depth values is obtained through visual analysis by finding the value with the smallest RMS error against the calculation results of the grid search method.

The results show that the velocity vector value of the Kendeng Fault monitoring point based on linear least square in the East component is 8.21 to 54.55 mm/year, and the North component is -18.74 to -7.18 mm/year. The direction of the velocity vector is dominantly towards the southeast. The Sunda Block then reduced the velocity values, resulting in velocity values for the East component of 18.23 to 29.30 mm/year and the North component of -8.94 to 2.56 mm/year. The direction of the Sunda Block reduction velocity vector varies and represents the local deformation around the Kendeng Fault region. Estimating slip rate and locking depth values of the Cepu segment of the Kendeng Fault only uses campaign data in the eastern block processing. The estimated value is performed assuming the presence of creep of fault and without creep of fault. The estimated value, assuming fault creep to a depth of up to 1 km, gives a slip rate of 6.5 to 8 mm/year with a locking depth range of 1 to 2 km. Assuming the absence of fault creep, the value estimation results give a slip rate of 3 to 5 mm/year with a maximum locking depth range of 4 km. These results indicate that the Cepu segment of the Kendeng Fault has a tendency not to experience creeping.

Keywords: Kendeng fault, Cepu segment, deformation, slip rate, locking depth, grid search