

INTISARI

Sesar LSK (Lasem, Semarang, dan Kendeng) merupakan tiga sesar aktif yang terletak di Pulau Jawa yang sangat berpengaruh terhadap terjadinya gempa di Pulau Jawa, utamanya di sekitar Jawa Tengah dan Jawa Timur. Seringnya terjadi gempa di wilayah ini, membuat *monitoring* pergerakan di sekitar sesar menjadi penting dilakukan agar kerugian yang ditimbulkan dapat diminimalisir. Namun demikian belum terdapat penelitian yang menganalisis laju dan arah pergeseran di pertemuan Sesar LSK ini. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis laju dan arah pergeseran titik pantau di zona Sesar LSK dengan mengkombinasikan data GNSS *campaign* dan GNSS CORS.

Data penelitian yang digunakan adalah data titik pantau GNSS *campaign* tahun 2022 dan 2023 serta data titik pantau GNSS CORS tahun 2022, 2023, dan 2024. Jumlah titik pantau terdiri dari 10 titik pantau GNSS *campaign* dan 14 titik pantau GNSS CORS. Titik GNSS *campaign* tersebar di wilayah Demak, Jawa Tengah sedangkan titik pantau GNSS CORS tersebar di wilayah Jawa Tengah dan sebagian Jawa Timur. Pengolahan untuk menghasilkan estimasi koordinat dan nilai pergeseran serta simpangan bakunya dilakukan menggunakan perangkat lunak GAMIT/GLOBK yang menggunakan metode hitung kuadrat terkecil metode parameter berbobot. Laju pergeseran dihitung menggunakan perangkat lunak MATLAB dan divisualisasikan dengan perangkat lunak GMT. Dalam menghasilkan nilai laju pergeseran titik pantau perlu direferensikan terhadap Blok Sunda agar hasil yang divisualisasikan merupakan laju pergeseran dari Sesar LSK. Nilai laju pergeseran titik pantau selanjutnya dilakukan pengujian untuk membuktikan apakah titik tersebut mengalami pergeseran signifikan atau tidak, yaitu dengan uji statistik *t-student* dengan tingkat kepercayaan 95%.

Ketelitian estimasi koordinat titik pantau GNSS *campaign* berada pada fraksi milimeter, kecuali titik pantau LSK4 yang berada di fraksi sentimeter pada komponen Y. Sementara itu, ketelitian estimasi koordinat titik pantau GNSS CORS lebih baik, yaitu mencapai fraksi milimeter s.d. submilimeter. Perhitungan nilai laju pergeseran titik pantau GNSS *campaign* dan GNSS CORS setelah direferensikan terhadap Blok Sunda memiliki rentang -20,7 mm/tahun s.d. 23,2 mm/tahun pada komponen *east-west* dan 6 mm/tahun s.d. 21,5 mm/tahun pada komponen *north-south*. Sementara itu, arah laju pergeseran titik pantau, yang berfokus pada titik pantau GNSS *campaign*, diklasifikasikan menjadi empat bagian berdasarkan komponen *east-west* nya. Bagian 1 yang terdiri dari LSK2 dan bagian 3 yang terdiri dari LSK6, LSK8, LSK9, dan LSKS mengarah ke barat. Sementara itu, bagian 2 yang terdiri dari LSK3, LSK4, dan LSK5 serta bagian 4 yang terdiri dari LSKK mengarah ke timur. Pola arah pergeseran titik pantau ini sama dengan Sesar LSK, sehingga laju pergeseran titik pantau GNSS bisa disebabkan aktivitas Sesar LSK atau dimungkinkan adanya aktivitas sesar baru yang belum teridentifikasi.

Kata Kunci : Sesar LSK, laju pergeseran, GNSS *campaign*, GNSS CORS, GAMIT/GLOBK

ABSTRACT

The LSK Faults (Lasem, Semarang, and Kendeng) are three active faults located on Java Island that play a significant role in seismic activity, particularly in Central and East Java. The frequent occurrence of earthquakes in this region highlights the importance of monitoring fault movements to minimize potential losses. However, there has been no study that specifically analyzes the displacement rate and direction at the intersection of the LSK Faults. Therefore, this research aims to analyze the velocity and direction of ground displacement along the LSK Faults by integrating data from both GNSS campaign and GNSS CORS observations.

The data used in this research consist of GNSS campaign observation data from 2022 and 2023, and GNSS CORS observation data from 2022, 2023, and 2024. The total number of observation points includes 10 GNSS campaign stations and 14 GNSS CORS stations. The GNSS campaign stations are distributed across the Demak area in Central Java, while the GNSS CORS stations are located in various regions of Central Java and parts of East Java. The processing to estimate coordinates, displacements, and their standard deviations was carried out using the GAMIT/GLOBK software, which applies the weighted least squares parameter estimation method. Displacement rates were calculated using MATLAB and visualized using the GMT software. In order to reflect the displacement relative to the LSK Fault, the results were referenced to the Sunda Block. Furthermore, statistical testing was conducted using the Student's *t*-test at a 95% confidence level to determine whether each observation point experienced significant displacement.

The coordinate estimation accuracy of the GNSS campaign stations is within the millimeter range, except for station LSK4, which reaches the centimeter range in the Y component. Meanwhile, the coordinate estimation accuracy of the GNSS CORS stations is higher, ranging from millimeter to sub-millimeter levels. The calculated displacement rates of both GNSS campaign and GNSS CORS stations, after being referenced to the Sunda Block, range from -20.7 mm/year to 23.2 mm/year in the east–west component, and from 6 mm/year to 21.5 mm/year in the north–south component. The displacement directions of the observation points, particularly those from the GNSS campaign, are classified into four groups based on their east–west component. Group 1, consisting of LSK2, and Group 3, consisting of LSK6, LSK8, LSK9, and LSKS, show westward movement. In contrast, Group 2, consisting of LSK3, LSK4, and LSK5, and Group 4, consisting of LSKK, show eastward movement. The displacement direction pattern of these observation points is consistent with the orientation of the LSK Fault, indicating that the observed displacement rates may be caused by activity along the LSK Fault or possibly influenced by an unidentified active fault.

Keywords: LSK Faults, displacement velocity, GNSS campaign, GNSS CORS, GAMIT/GLOBK