

INTISARI

Keberadaan Sesar Mataram sebagai salah satu sesar aktif di Yogyakarta telah dikaji dalam berbagai penelitian, terutama dalam kaitannya dengan pembangunan infrastruktur dan potensi gempa bumi. Sesar Mataram merupakan sebuah jalur patahan berarah timur-barat yang melintasi kawasan padat penduduk di tengah Kota Yogyakarta. Posisinya berdekatan dengan Selokan Mataram dan berlanjut membentang ke timur hingga terhubung dengan Sesar Dengkeng. Namun demikian, karakteristik kinematika serta potensi bahayanya belum teridentifikasi secara komprehensif, sebagaimana pada Sesar Opak. Terlebih lagi, berdasarkan pantauan Stasiun Geofisika BMKG sejak tahun 2009 hingga 2024, tidak pernah terdeteksi aktivitas seismik yang signifikan di sepanjang jalur sesar ini. Mengingat pertumbuhan infrastruktur yang masif di wilayah tersebut, pemantauan deformasi kerak bumi secara kontinu melalui pendekatan geodetik menjadi instrumen krusial dalam upaya mitigasi risiko bencana. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan nilai koordinat, laju pergeseran, serta distribusi regangan (*strain*) di sekitar jalur Sesar Mataram.

Data penelitian berupa pengamatan GNSS *campaign* pada *epoch* 2023 dan 2025 dari 12 titik pantau di wilayah UGM dan Prambanan, serta data titik ikat stasiun IGS. Data tersebut diolah dengan GAMIT/GLOBK pada kerangka referensi global ITRF2014 untuk memperoleh hasil deformasi dengan presisi milimeter. Hasil koordinat solusi harian data GNSS direduksi dari pengaruh pergerakan regional Blok Sunda dengan parameter rotasi Kutub Euler. Kemudian vektor kecepatan pergeseran dihitung dengan metode *least squares adjustment*. Vektor kecepatan tersebut selanjutnya divalidasi melalui uji signifikansi untuk mengevaluasi seberapa signifikan pergeseran koordinat, dengan uji t-student pada tingkat kepercayaan 95%. Jika terbukti terjadi deformasi, proses dilanjutkan dengan perhitungan nilai regangan ekstensi dan kompresi di sekitar area Sesar Mataram menggunakan algoritma *Velocity Interpolation for Strain Rate* (VISR).

Berdasarkan ITRF2014, hasil penelitian menunjukkan ketelitian posisi (standar deviasi) pada komponen X berkisar antara 0,0113 s.d. 0,3405 m, komponen Y antara 0,0193 s.d. 0,6146 m, dan komponen Z antara 0,0063 s.d. 0,1122 m. Mayoritas titik belum mencapai ketelitian ideal di bawah 1 cm, dengan anomali terendah pada titik TGD1 akibat gangguan IOD *slips*. Laju pergeseran horizontal komponen *East* berkisar 22,12 s.d. 34,49 mm/tahun dan *North* -7,17 s.d. 3,05 mm/tahun, dengan arah dominan ke timur. Setelah reduksi Blok Sunda, laju pergeseran komponen *East* menjadi -9,6 s.d. 28,9 mm/tahun dan *North* menjadi -6,97 s.d. 3 mm/tahun, dengan arah yang lebih bervariasi. Komponen vertikal tercatat antara -42,5 s.d. 29,5 mm/tahun. Analisis regangan tidak dapat ditentukan secara representatif karena hanya UGM4 yang menunjukkan pergeseran signifikan pada ketiga komponen (E, N, U), sementara titik lainnya tidak konsisten atau tidak signifikan. Distribusi titik *campaign* yang terlalu rapat dan jumlah titik yang masih terbatas menyebabkan jaringan pengamatan belum memadai untuk membentuk pola regangan yang valid.

Kata Kunci: Sesar Mataram, deformasi, GAMIT/GLOBK, laju pergeseran, regangan

ABSTRACT

The existence of the Mataram Fault, one of the active faults in Yogyakarta, has been examined in various studies, particularly in relation to infrastructure development and its seismic potential. The Mataram Fault is an east-west-trending fault line that traverses densely populated areas in the center of Yogyakarta City, adjacent to the Mataram Canal, and extends eastward to connect with the Dengkeng Fault. However, its kinematic characteristics and potential hazards have not been as comprehensively identified. Furthermore, based on observations from the BMKG Geophysical Station from 2009 to 2024, no significant seismic activity has ever been detected along this fault line. Given the massive infrastructure growth in the region, continuous crustal deformation monitoring using a geodetic approach is a crucial tool for disaster risk mitigation. This study aims to determine the coordinate values, displacement rates, and strain distribution around the Mataram Fault line.

The research data consist of GNSS campaign observations conducted in the 2023 and 2025 epochs from 12 monitoring points in the UGM and Prambanan areas, along with reference stations from the IGS network. The data were processed using GAMIT/GLOBK within the global reference frame ITRF2014 to obtain deformation results with millimeter-level precision. The daily GNSS coordinate solutions were corrected for the regional motion of the Sunda Block using Euler pole rotation parameters. Subsequently, displacement velocity vectors were estimated using the least squares adjustment method. These velocity vectors were then validated through a significance test to assess the statistical significance of coordinate displacements using a Student's t-test at a 95% confidence level. If deformation is confirmed, the analysis proceeds by calculating extensional and compressional strain values around the Mataram Fault zone using the Velocity Interpolation for Strain Rate (VISR) algorithm.

Based on the ITRF2014, the uncertainty (standard deviation) ranges from 0.0113 to 0.3405 m for the X component, 0.0193 to 0.6146 m for the Y component, and 0.0063 to 0.1122 m for the Z component. Most observation points have not yet achieved the ideal precision below 1 cm, with the lowest accuracy observed at station TGD1 due to IOD slip disturbances. The horizontal displacement rates show that the East component ranges from 22.12 to 34.49 mm/year and the North component from -7.17 to 3.05 mm/year, with a dominant eastward direction. After the Sunda Block reduction, the East component ranges from -9.6 to 28.9 mm/year and the North component from -6.97 to 3 mm/year, indicating more variable directions. The vertical component ranges from -42.5 to 29.5 mm/year. Strain analysis could not be determined reliably, as only station UGM4 exhibited statistically significant displacement in all three components (E, N, U), while the other stations showed inconsistent or insignificant results. In addition, the spatial distribution of campaign points, which is both too dense and limited in number, results in an observation network insufficient to form a valid strain pattern.

Keywords: Mataram Fault, deformation, GAMIT/GLOBK, displacement rate, strain