

INTISARI

Gempa bumi dengan magnitudo sebesar 6,3 Mw mengguncang wilayah Daerah Istimewa Yogyakarta (DIY) pada tanggal 27 Mei 2006. Peristiwa gempa bumi ini diduga berasal dari adanya aktivitas sesar aktif yaitu Sesar Opak. Setelah terjadinya gempa tahun 2006, sisa-sisa efek paskaseismik diduga masih terlepas secara perlahan hingga beberapa tahun setelahnya. Koreksi paskaseismik diperlukan untuk merepresentasikan deformasi lokal sesar yang lebih akurat. Penentuan geometri sesar lebih akurat menggunakan nilai laju geser dan *locking depth*. Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa hasil estimasi laju geser dan *locking depth* pada segmen utara Sesar Opak memiliki potensi gempa bumi yang lebih besar daripada segmen selatan. Kondisi tersebut tidak menutup kemungkinan hasil tersebut disebabkan karena efek paskaseismik belum dihilangkan. Oleh karena itu, analisis deformasi berupa estimasi nilai laju geser dan *locking depth* dengan koreksi paskaseismik perlu dilakukan untuk mengetahui karakteristik deformasi Sesar Opak yang berfokus di wilayah segmen utara Sesar Opak.

Penelitian ini menggunakan data pengamatan GNSS *campaign* tahun 2019 s.d. 2021 pada titik pantau di segmen utara Sesar Opak dengan penambahan stasiun CORS yaitu JOGS, CBTL, dan CPTS. Vektor kecepatan yang diolah dengan GAMIT/GLOBK direduksi dari pengaruh Blok Sunda dan dihitung dengan fungsi eksponensial untuk mendapatkan koreksi paskaseismik yang optimal. Dalam mengestimasi nilai laju geser, model *simple screw dislocation* digunakan untuk mendapatkan nilai *locking depth* dengan asumsi terjadinya *creeping*. Metode *grid search* digunakan untuk memperoleh estimasi nilai laju geser dan *locking depth* sesar yang dominan dengan melihat nilai RMS paling minimum yang didapatkan. Titik *grid* dengan RMS minimum menjadi titik yang diduga sebagai lokasi sumber sesar sehingga potensi gempa bumi pada segmen utara Sesar Opak dapat diketahui.

Hasil penelitian menunjukkan nilai vektor kecepatan pergeseran pada stasiun pengamatan *campaign* dan kontinu Sesar Opak hasil koreksi paskaseismik untuk komponen *N* sebesar -4,80 s.d. 25,24 mm/tahun, sedangkan untuk komponen *E* sebesar 2,26 s.d. 30 mm/tahun. Nilai vektor kecepatan pergeseran pada stasiun pengamatan *campaign* dan kontinu Sesar Opak tanpa koreksi paskaseismik untuk komponen *N* sebesar -4,21 s.d. 25,24 mm/tahun, sedangkan untuk komponen *E* sebesar 1,80 s.d. 57,97 mm/tahun. Arah vektor kecepatan pergeseran untuk kedua metode ini dominan menuju ke arah tenggara. Nilai vektor kecepatan pergeseran hasil koreksi paskaseismik tidak memiliki perbedaan yang signifikan dengan vektor kecepatan pergeseran tanpa koreksi paskaseismik. Nilai vektor kecepatan pergeseran hasil koreksi paskaseismik digunakan untuk mengestimasi nilai laju geser dan *locking depth*. Hasil estimasi nilai laju geser dan *locking depth* segmen utara dari Sesar Opak dengan asumsi adanya *creeping* mampu memberikan hasil estimasi laju geser berkisar antara 10 s.d. 14 mm/tahun dengan nilai *locking depth* sebesar 2,40 s.d. 5,80 km. Berdasarkan hasil tersebut, kondisi segmen utara Sesar Opak memiliki kecenderungan mengalami *creeping* sehingga berpotensi menghasilkan gempa bumi berkekuatan kecil.

Kata kunci : Sesar Opak, deformasi, paskaseismik, eksponensial, *grid search*, laju geser, *locking depth*, *creeping*

ABSTRACT

An earthquake with a magnitude of 6.3 Mw rocked the Special Region of Yogyakarta (DIY) on May 27, 2006. This earthquake is thought to have originated from active fault activity, namely the Opak Fault. After the 2006 earthquake, the remnants of the postseismic effects are thought to be slowly released for several years afterward. Therefore, postseismic correction is needed to represent the local deformation of the fault more accurately. As a result, the determination of fault geometry will be more accurate using the value of slip rate and locking depth. Previous studies have shown that the results of the estimated slip rate and locking depth in the northern segment of the Opak Fault have a greater potential for earthquakes than the southern segment. This condition does not rule out the possibility that these results are due to postseismic effects that have not been eliminated. Therefore, the deformation analysis in the form of estimating the value of slip rate and locking depth with postseismic correction is needed to determine the deformation characteristics of the Opak Fault, which focuses on the northern segment of the Opak Fault.

This study uses observation data for the GNSS campaign from 2019 to 2021 at the monitoring point in the northern segment of the Opak Fault with the addition of CORS stations, namely JOGS, CBTL, and CPTS. Velocity vectors treated with GAMIT/GLOBK were reduced from the influence of the Sunda Block and calculated by an exponential function to obtain the optimal postseismic correction. In estimating the value of the slip rate, the simple screw dislocation model is used to obtain the locking depth value with the assumption of creeping. The grid search method is used to obtain the dominant fault's estimated slip rate and locking depth by looking at the minimum RMS value obtained. The grid point with the minimum RMS is the suspected location of the fault source so that the potential for earthquakes in the northern segment of the Opak Fault can be identified.

The results showed that the velocity vector value at the campaign and continuous observation stations of the Opak Fault as a result of postseismic correction for the N component was -4.80 to 25.24 mm/year, while for the E component, it is 2.26 to 30 mm/year. The velocity vector value at the campaign and continuous observation stations of the Opak Fault without postseismic correction for the N component is -4.21 to 25.24 mm/year, while for the E component, it is 1.80 to 57.97 mm/year. The velocity vector direction for these two methods is dominant towards the southeast. The value of the velocity vector of the postseismic correction has no significant difference with the velocity vector without postseismic correction. The velocity vector value resulting from the postseismic correction is used to estimate the slip rate and locking depth value. The results of the estimation of the slip rate and locking depth of the northern segment of the Opak Fault with the assumption of creeping can provide slip rate estimates ranging from 10 to s.d. 14 mm/year with a locking depth value of 2.40 to 5.8 km. Based on these results, the condition of the northern segment of the Opak Fault tends to experience creeping so that it has the potential to produce small earthquakes.

Keywords : Opak fault, deformation, postseismic, exponential, *grid search*, slip rate, locking depth, creeping