

## INTISARI

Gerakan geodinamika Sesar Opak menyebabkan potensi kegempaan sehingga membutuhkan pemantauan secara kontinyu. Pengamatan *Global Navigation Satellite System* (GNSS) di wilayah Sesar Opak sudah dilakukan sejak tahun 2013 dan diukur secara berkala setiap tahunnya. Data GNSS titik pantau yang telah diakuisisi belum dimanfaatkan untuk prediksi koordinat titik pantau dan evaluasinya. Jika diperoleh prediksi gerakan Sesar Opak yang representatif, maka dapat menjadi *early warning system* dalam mitigasi bencana alam dan meminimalisirkan pengamatan tahunan. Seberapa akurat hasil prediksi koordinat titik pantau Sesar Opak perlu dievaluasi.

Penelitian ini menggunakan data pengamatan GNSS 11 titik untuk tahun 2013 dan 13 titik pantau tahun 2014 s.d. 2018. Koordinat dan ketelitian titik pantau diperoleh dari pengolahan GAMIT/GLOBK 10.7. Hasil GAMIT/GLOBK menjadi *input* prediksi koordinat titik pantau Sesar Opak dengan model kinematik *Kalman Filtering* dan model *Autoregressive Integrated Moving Average* (ARIMA). Model kinematik *Kalman Filtering* memprediksi koordinat titik pantau tahun berikutnya berdasarkan *input* koordinat, varian kovarian, dan simpangan baku. Model ARIMA memprediksi koordinat tahun 2017 dan 2018 berdasarkan *time series* koordinat tahun 2013 s.d. 2016. Hasil prediksi diuji dengan uji signifikansi dua parameter dan sampel berpasangan pada tingkat kepercayaan 95% untuk identifikasi signifikansi perbedaan antara hasil prediksi dan hasil GAMIT/GLOBK. Evaluasi akurasi model prediksi didasarkan pada nilai *Mean Absolute Error* (MAE), *Mean Squared Error* (MSE), dan *Mean Percentage Error* (MPE).

Kecepatan gerakan titik pantau Sesar Opak untuk masing-masing komponen berturut-turut yaitu 7,81 s.d 17,52 mm/tahun, 0,43 s.d. -16,52 mm/tahun, dan 0,8 s.d 95,61 mm/tahun untuk N, E, dan U. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rentang perbedaan yang dihasilkan dari penggunaan model *Kalman Filtering* dengan koordinat hasil GAMIT/GLOBK yaitu 0,89 s.d. 108,945 mm, sedangkan model ARIMA menghasilkan perbedaan sebesar 1,434 s.d. 251,358 mm. Evaluasi akurasi model kinematik *Kalman Filtering* menunjukkan nilai 0,364 s.d. 16,535 untuk MAE,  $1,2 \times 10^{-5}$  s.d. 0,0014 mm untuk MSE. Sedangkan evaluasi akurasi model ARIMA menunjukkan nilai 0,142 s.d. 165,72 untuk MAE dan  $1,62 \times 10^{-8}$  s.d. 0,022 mm untuk MSE. Teknik *Kalman Filtering* menghasilkan nilai evaluasi akurasi lebih baik daripada model ARIMA.

Kata Kunci : Kinematik, *Kalman Filtering*, ARIMA

### ***ABSTRACT***

Geodynamic movement of Opak Faults causes potential seismic activities which requires continuous monitoring. Observation of the Global Navigation Satellite System (GNSS) in the Opak Fault has been carried out periodically since 2013. GNSS data of monitoring point that have been acquired has not been utilized to predict the coordinates of monitoring point and their evaluations. If the prediction of the Opak Fault movement is obtained, it can be an early warning system in mitigating natural disasters and minimizing annual observations. Accuracy of the prediction of opak monitoring points coordinates needs to be evaluated.

This study used 11 points GNSS observation data for 2013 and 13 monitoring points in 2014 to 2018. The coordinates and accuracy of monitoring points are obtained from GAMIT/GLOBK 10.7. The results became input for predicting coordinates of monitoring points of the Opak Fault using Kalman Filtering kinematic model and the Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA) model. Kalman Filtering kinematic model predicts the coordinates of monitoring points for the following year based on input coordinates, covariants and standard deviations. The ARIMA model predicts the coordinates of 2017 and 2018 based on the time series coordinate 2013 to 2016. Predicted results were tested using two-parameter significance tests and paired samples to identify the significance of differences between the results of predictions and GAMIT/GLOBK results. Statistic test using 95% degree of freedom. Accuracy evaluation of prediction models is based on Mean Absolute Error (MAE), Mean Squared Error (MSE), and Mean Percentage Error (MPE).

Displacement rate of the monitoring point of Opak Fault for each component is 7.81 to 17.52 mm/year, 0.43 to -16.52 mm/year, and 0.8 to 95.61 mm/year for N, E, and U, respectively. The results showed that the range of differences resulted from the kinematic Kalman Filtering model with the GAMIT/GLOBK coordinates is 0.89 to 108.945 mm, while the ARIMA model has difference of 1.434 to 251,358 mm with GAMIT/GLOBK coordinates. Evaluation accuracy of the Kalman Filtering kinematic model shows the value of 0.364 to 16.535 for MAE,  $1,2 \times 10^{-5}$  s.d. 0.0014 mm for MSE. Whereas the accuracy evaluation of the ARIMA model shows a value of 0.142 to 165.72 for MAE and  $1.62 \times 10^{-8}$  s.d. 0.022 mm for MSE. The kinematic Kalman Filtering model has accuracy evaluation value better than the ARIMA model.

**Kata Kunci :** Kinematic, Kalman Filtering, ARIMA