

INTISARI

Sesar Opak merupakan salah satu lempeng tektonik aktif yang terletak di Daerah Istimewa Yogyakarta dan sebagian Provinsi Jawa Tengah. Data historis mencatat adanya gempa bumi yang terjadi di Yogyakarta, termasuk salah satunya gempa besar pada tahun 1867, 1943, dan 2006 yang memakan korban jiwa. Untuk meminimalisir risiko dimasa mendatang, pemahaman maupun pemantauan area rentan terhadap pergerakan permukaan tanah menjadi perlu dilakukan. Pemantauan pergerakan permukaan tanah dapat dilakukan dengan pendekatan sistem penginderaan jauh, contohnya menggunakan metode InSAR. Penyempurnaan pengolahan data radar kini telah menghasilkan berbagai macam metode, salah satunya adalah metode *Quasi-Persistent Scatterer Interferometry (Q-PSI) SAR*. Secara garis besar, metode Q-PSI mampu melakukan analisis multitemporal dan memaksimalkan data *persistent scatterer* dari suatu piksel untuk mendapatkan informasi geometrik dari suatu objek permanen maupun nonpermanen. Pada penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk menganalisis distribusi spasial pergerakan permukaan tanah secara multitemporal dan mengetahui dimana lokasi pemantauan deformasi yang optimal berdasarkan hasil analisis pergerakan permukaan tanah dari pengolahan metode Q-PSI.

Tahapan penelitian ini terdiri atas tahap pengolahan data radar dengan metode Q-PSI, pengukuran lapangan untuk uji akurasi, dan analisis pemantauan pergerakan permukaan tanah. Data radar yang akan diolah yaitu citra Sentinel-1A Band C dengan polarisasi VV. Pengolahan data awal menggunakan 33 *epok* 14/10/2014 s.d. 12/09/2020 pada mode *ascending* dan 32 *epok* 09/12/2014 s.d. 08/09/2020 pada mode *descending*. Perbedaan mode akuisisi data Sentinel-1 menunjukkan perbedaan arah pengambilan gambar dan *incidence angles*, hal tersebut digunakan untuk menghasilkan analisis yang lebih menyeluruh. Pada tahap uji akurasi, titik sampel yang diukur menggunakan GNSS dengan metode *real time kinematic* dan dibandingkan dengan hasil akhir *persistent scatterer* Q-PSI untuk diketahui nilai *Root Mean Square Error*. Sedangkan analisis akhir dilakukan dengan pemodelan spasial berupa interpolasi hasil pengolahan Q-PSI dari mode *ascending* dan *descending*.

Distribusi titik *persistent scatterer* pergerakan permukaan tanah hasil pengolahan menggunakan metode Q-PSI tahun 2014 s.d. 2020 menunjukan tingginya pergerakan dengan pola memanjang di sekitar Sesar Opak. Rentang akumulasi pergerakan yang terjadi pada area kajian yaitu sebesar -59 mm s.d. +29,6 mm. Hasil pemrosesan pada mode *ascending* menunjukkan penurunan sebesar -3,024 s.d. -10 mm/tahun dengan jumlah *scatterer points* sebanyak 3074. Sedangkan pada mode *descending*, jumlah penurunan yang tercatat sebesar -5,526 s.d. -10 mm/tahun dengan jumlah *scatterer point* sebanyak 3165 titik. Distribusi pergerakan permukaan tanah didominasi di wilayah pesisir selatan dan disekitar Sesar Opak dengan nilai penurunan mencapai -7 hingga -10 mm/tahun.

Kata Kunci: Deformasi, persistent scatterer interferometry, SAR, Sesar Opak

ABSTRACT

The Opak River Fault is one of the most active tectonic plates located in Special Region of Yogyakarta and constitutes part of Central Java Province. Historical data of tectonic plate movement recorded the occurrence of significantly powerful earthquakes that had struck Yogyakarta in 1867, 1943, and 2006 which resulted in mass causality. In order to minimize possible upcoming risks, understanding and monitoring of areas vulnerable to surface deformation are crucial. Surface deformation observation can be done using a remote sensing approach, such as the InSAR method. Efforts in perfecting radar data processing have resulted in the birth of novel methods, example being Quasi-Persistent Scatter Interferometry (Q-PSI). Substantially, the Q-PSI method allows multitemporal analysis and increases the accuracy of persistent scatterer data from a pixel to extract geometric information of a certain permanent or non-permanent object. The aim of this study was to analyze spatial distribution of surface deformation using multitemporal analysis, and consequently determine the location for optimal monitoring of surface deformation using the Q-PSI method.

This research consisted of radar data processing using Q-PSI, field measurement to test for accuracy, and analysis of surface deformation data monitoring. In the early processing stage of this study, a total of 33 epoch from 14/10/2014 until 12/09/2020 in ascending mode and 32 epoch from 09/12/2014 until 08/09/2020 in descending mode radar images from Sentinel-1A were utilized. The variation in data acquisition using Sentinel-1 showed the difference in image capture direction and incidence angles, in order to visualize a more comprehensive analysis. An accuracy test was then carried out by measuring the sample points using GNSS real time kinematic method. The results from GNSS data processing were subsequently compared with Q-PSI classifications to ascertain the Root Mean Square Error (RMSE) value. Whereas the final analysis made use of a spatial mode in the form of persistent scatter points interpolation obtained from Q-PSI ascending and descending modes data processing.

Overall, the distribution of surface deformation persistent scatterer points obtained via Q-PSI from 2014 to 2020 visualized significant deformation in an elongated pattern through the Opak River Fault. The surface deformation accumulation range of the study area in ascending mode resulted in -59 mm until +29.6 mm. The end product of data processing in ascending mode described a decreasing value of -3.024 to -10 mm/year, with a total of 3074 scatterer points. Whereas in descending mode, the highest recorded decrease was -5.526 mm until -10 mm/year, with a total of 3165 scatterer points. The distribution of surface deformation was predominantly found along the south coast area and around the Opak River Fault, with a declining range of values of -7 until -10 mm/year.

Keywords: Deformation, persistent scatterer interferometry, SAR, Opak Fault

