

ABSTRAK

Teknik *Sythetic Aperture Radar* (SAR) Interferometri merupakan teknologi yang saat ini sering digunakan untuk penentuan besarnya deformasi permukaan akibat aktivitas tektonik maupun vulkanik. SAR Interferometri sering digunakan dalam penentuan deformasi karena dapat memberikan informasi pergeseran permukaan hingga satuan sentimeter bahkan milimeter. Walaupun SAR Interferometri dapat memberikan informasi pergeseran hingga satuan sentimeter atau milimeter, SAR Interferometri memiliki kelemahan yaitu hanya dapat memberikan informasi pergeseran permukaan 1-D. Informasi pergeseran 1-D hanya memberikan informasi pergeseran permukaan tanah menjauhi atau mendekati satelit. Informasi yang diberikan tersebut sangat kurang dan sulit untuk menentukan mekanisme deformasi yang terjadi. Proyek akhir ini mencoba untuk mengatasi kelemahan tersebut dengan menggunakan algoritma 2.5-D. Dengan menggunakan algoritma 2.5-D diharapkan dapat memberikan informasi yang lebih komprehensif daripada pergeseran 1-D.

Data utama yang digunakan dalam proyek akhir ini adalah data citra SAR Sentinel-1 pada area gempa bumi Iran tanggal 14 November 2021. Citra SAR Sentinel-1 yang digunakan sebanyak 3 pasang citra dengan arah orbit *ascending* dan *descending*. Satu pasang citra SAR Sentinel-1 terdiri dari dua citra yaitu citra *master* dan *slave*. Citra tersebut kemudian diolah menggunakan metode *Differential Interferometry Synthetic Aperture Radar* (D-InSAR) menggunakan perangkat lunak GMTSAR. Hasil pengolahan citra SAR Sentinel-1 menggunakan GMTSAR adalah interferogram dan LOS (*Line of Sight*). Hasil interferogram menunjukkan bahwa daerah tersebut terjadi deformasi permukaan. Apabila interferogram dapat terbentuk, maka ekstraksi 2.5-D dapat dihitung. Hasil LOS kemudian dipotong agar perhitungan 2.5-D berfokus pada area gempa bumi. LOS yang sudah dipotong lalu diolah dan dihitung pergeseran 2.5-D menggunakan algoritma 2.5-D. Perhitungan 2.5-D menggunakan metode hitung kuadrat terkecil.

Hasil dari perhitungan ekstraksi 2.5-D didapatkan bahwa akibat gempa bumi Iran terjadi kenaikan permukaan tanah pada area sebelah utara pusat gempa sebesar 541 mm. Area sebelah selatan pusat gempa terjadi penurunan permukaan tanah sebesar 231 mm. Komponen pergeseran horizontal dominan ke arah barat dengan pergeseran maksimal sebesar 200 mm. Berdasarkan hasil tersebut diketahui pergeseran vertikal lebih besar daripada pergeseran horizontal. Hal tersebut menunjukkan bahwa mekanisme gempa yang terjadi di Iran tanggal 14 November 2021 diakibatkan oleh aktivitas sesar dengan jenis sesar naik.

Kata Kunci : Deformasi, D-InSAR, SAR Interferometri, 2.5-D

ABSTRACT

Interferometry Synthetic Aperture Radar (SAR) is a technology that is currently often used to determine the magnitude of surface deformation due to tectonic and volcanic activities. Interferometry SAR is often used in the determination of deformation because it can provide surface displacement information up to centimetres and even millimetres. Although Interferometry SAR can provide displacement information up to centimetres or millimetres, Interferometry SAR has only provided 1-D surface shift information. The 1-D shift information only provides information on the shift of the ground surface away or toward from the satellite. That information provided is very lacking and difficult to determine the deformation mechanism that occurs. This final project tried to overcome these disadvantages by using the 2.5-D algorithm. The 2.5-D algorithm can provide more comprehensive surface information than 1-D surface. With well-maintained spatial resolution and precision, the important information during interpretation will not be lost and still provide an analysis of the earthquake source mechanism.

The main data used in this final project was Sentinel-1 SAR image data in 3 pairs of images. One pair of SAR Sentinel-1 images consists of two images, namely master and slave images. The master image is an image recorded before the earthquake. Slave image is an image recorded after an earthquake. The image was processed using the Differential Interferometry Synthetic Aperture Radar (D-InSAR) method using GMTSAR software. These results produced interferogram and LOS. The LOS was truncated so that the 2.5-D calculation focuses on the earthquake area. The LOS that has been cut was processed and the 2.5-D shift was calculated using the 2.5-D algorithm with the help of calculating least squares.

The result of this final project, it is known that due to the earthquake in Iran there was an increase in the ground level in the area north of the epicentre of 500 mm. The area south of the epicentre of the earthquake experienced a subsidence of 200 mm. The horizontal shift component was known to be dominant to the west with a maximum displacement of 200 mm. Based on these results, it is known that the vertical shift is greater than the horizontal shift. This showed that the mechanism of the earthquake that occurred in Iran on November 14, 2021, was caused by fault activity with the type of thrust fault.

Keywords : *Deformation, D-InSAR, Interferometry SAR, 2.5-D*