

INTISARI

Wilayah pesisir merupakan wilayah yang rentan mengalami pergerakan tanah karena struktur pembentukan batuan yang riskan. Kabupaten Cilacap merupakan salah satu wilayah yang terletak di pesisir selatan Pulau Jawa. Wilayah pesisir Kabupaten Cilacap didominasi oleh area perkotaan padat serta pembangunan infrastruktur yang pesat. Selain itu, wilayah tersebut terletak dekat dengan pertemuan Lempeng Indo-Australia dan Lempeng Eurasia. Karakteristik geodinamika yang kompleks di area pesisir Kabupaten Cilacap dapat memicu terjadinya pergerakan vertikal permukaan tanah. Penelitian terdahulu menemukan adanya indikasi penurunan permukaan tanah di wilayah pesisir Kabupaten Cilacap dengan kecepatan -70 mm/tahun terhadap arah pandang satelit. Pergerakan yang searah dengan arah pandang satelit kurang representatif untuk menunjukkan pergerakan vertikal secara langsung. Dengan demikian, diperlukan perhitungan nilai pergerakan vertikal menggunakan metode InSAR.

Data yang digunakan pada proyek akhir ini adalah *unwrapped* interferogram citra Sentinel-1 orbit *ascending* dan *descending* dengan *frame ID* 025A_09718_120810 dan 076D_09725_121107 tahun 2014 sampai dengan 2024. Koreksi *noise* yang disebabkan karena *delay* troposferik dilakukan dengan data *Generic Atmospheric Correction Online Service* (GACOS). Data tersebut diperoleh dari *website* COMET LiCSAR. Metode yang digunakan untuk pemrosesan *time series displacement* adalah *Small Baseline Subset Interferometry SAR* (SBAS InSAR) yang diolah dengan perangkat lunak *LiCSAR Based InSAR Time Series Analysis Software* (LiCSBAS). Untuk memperoleh nilai pergerakan vertikal dilakukan proses ekstraksi 2,5-D dari hasil *Line of Sight* (LOS) *displacement ascending* dan *descending*. Pada proyek akhir ini dilakukan proses *fitting* berdasarkan perhitungan regresi linear untuk mengestimasi tren pergerakan vertikal. Hasil pergerakan vertikal yang diperoleh dari pengolahan InSAR divalidasi dengan data *Global Navigation Satellite System* (GNSS) CORS stasiun CCLP melalui uji korelasi.

Hasil pengolahan InSAR menunjukkan adanya variasi pergerakan vertikal permukaan tanah di wilayah pesisir Cilacap. Kecamatan Cilacap Tengah, Cilacap Utara, Adipala, Maos, Kroya, dan Binangun menunjukkan kenaikan (*uplift*), sedangkan Kecamatan Jeruklegi, Kesugihan, Sampang, dan Nusawungu menunjukkan penurunan (*subsidence*). Nilai pergerakan vertikal kumulatif berkisar antara $-42,823$ mm sampai dengan $50,968$ mm, sedangkan nilai kecepatan pergerakan vertikal berkisar antara $-4,070$ mm/tahun sampai dengan $6,349$ mm/tahun dalam rentang waktu tahun 2015 sampai dengan 2023. Kenaikan tersebut diduga berkaitan dengan aktivitas tektonik akibat interaksi antara Lempeng Indo-Australia yang menunjat ke Lempeng Eurasia, sehingga menyebabkan pengangkatan di area pesisir. Akibatnya, terjadi penurunan permukaan tanah di wilayah daratan sebelah utara karena lempeng bumi dapat melengkung secara alami untuk menyesuaikan tekanan di satu titik. Hasil validasi pengolahan InSAR dengan GNSS menunjukkan konsistensi hasil pengolahan InSAR yang ditunjukkan dengan tingginya nilai korelasi sebesar 0,90.

Kata kunci: Pergerakan Vertikal, InSAR, LiCSBAS, *Time Series*, Cilacap

ABSTRACT

Coastal areas are vulnerable to land movement due to the risky structure of rock formation. Cilacap Regency is one of the areas located on the southern coast of Java Island. The coastal area of Cilacap Regency is dominated by dense urban areas and rapid infrastructure development. In addition, the area is located close to the meeting of the Indo-Australian Plate and the Eurasian Plate. The complex geodynamic characteristics of the Cilacap Regency coastal area can trigger vertical movement of the land surface. Previous research found indications of land subsidence in the coastal area of Cilacap Regency at a rate of -70 mm/year in the direction of satellite view. The movement in the direction of the satellite's line of sight is not representative enough to show the vertical displacement directly. Thus, it is necessary to calculate the value of vertical movement using the InSAR method.

The data used in this final project consists of unwrapped interferograms from Sentinel-1 imagery for both ascending and descending orbits, with frame IDs 025A_09718_120810 and 076D_09725_121107, covering the period from 2014 to 2024. Atmospheric noise correction for tropospheric delay was carried out using data from the Generic Atmospheric Correction Online Service (GACOS), obtained from the COMET LiCSAR website. The method used for time series displacement processing is the Small Baseline Subset Interferometry SAR (SBAS InSAR), processed using the LiCSAR Based InSAR Time Series Analysis Software (LiCSBAS) software. Vertical displacement values were derived through 2.5-D extraction from ascending and descending Line of Sight (LOS) displacement results. A linear regression fitting was applied to estimate the trend of vertical movement. The vertical displacement results obtained from InSAR processing were validated using Global Navigation Satellite System (GNSS) data from the CORS CCLP station through a correlation test.

The InSAR processing results show variations in vertical ground displacement in the Cilacap coastal area. Central Cilacap, North Cilacap, Adipala, Maos, Kroya, and Binangun sub-districts show uplift, while Jeruklegi, Kesugihan, Sampang, and Nusawungu sub-districts show subsidence. The cumulative vertical displacement values range from -42.823 mm to 50.968 mm, while the vertical movement velocity values range from -4.070 mm/year to 6.349 mm/year in the time span of 2015 to 2023. The increase is thought to be related to tectonic activity due to the interaction between the Indo-Australian Plate subducting into the Eurasian Plate, causing uplift in coastal areas. As a result, land subsidence occurs in the northern land area because the Earth's plates can bend naturally to adjust the pressure at one point. The validation results of InSAR processing with GNSS show the consistency of InSAR processing results indicated by the high correlation value of 0.90.

Keywords: *Vertical Displacement, InSAR, LiCSBAS, Time Series, Cilacap*