

INTISARI

Jembatan Penggaron terletak di ruas Jalan Tol Semarang-Ungaran, kilometer 20 di Wilayah Susukan, Ungaran Timur, Kabupaten Semarang. Jembatan Penggaron memiliki panjang 400 m dan sembilan pilar yang menopang badan jembatan. Usia jembatan ini tergolong masih baru dan aktif digunakan sejak tahun 2010, namun jembatan ini secara visual mengalami deformasi yang ditunjukkan dengan retakan-retakan kecil pada beberapa pilar jembatan. Pengaruh alam diduga sebagai pengaruh utama terjadinya pergeseran dan retakan yang terjadi pada Jembatan Penggaron. Pilar-pilar jembatan yang ditanam pada tanah yang labil memungkinkan pilar-pilar jembatan ini dapat terus mengalami deformasi sampai batas maksimum kekuatan jembatan yang mengurangi rencana umur jembatan. Keselamatan pengguna jalan dan rencana umur jembatan membuat pemantauan deformasi pada Jembatan Penggaron harus dilakukan. Oleh karena itu penelitian ini bertujuan untuk melakukan pendeteksian dan analisis deformasi 3D pada Jembatan Penggaron menggunakan data pengamatan GNSS tahun 2015 s.d. 2016.

Penelitian ini menggunakan data pengamatan GNSS lima kala pada delapan titik pengamatan jembatan. Delapan titik pengamatan jembatan diikatkan pada sembilan stasiun CORS BIG yang tersebar merata di sekitar daerah penelitian pada tahun 2015 s.d. 2016. Data pengamatan ini diolah dengan GAMIT/GLOBK untuk mendapatkan koordinat dan simpangan bakunya, serta kecepatan pergeseran dan simpangan bakunya pada setiap titik pengamatan jembatan masing-masing kala. Tahap selanjutnya meliputi perhitungan dan analisis deformasi geometrik, analisis perubahan koordinat antar kala, perhitungan parameter regangan, serta uji parameter regangan.

Hasil penelitian menunjukkan adanya deformasi pada delapan titik pengamatan Jembatan Penggaron. Kecepatan pergeseran horizontal titik pengamatan berkisar antara 0,375 s.d. 6,174 cm/tahun dengan arah pergeseran mayoritas menuju tenggara. Sedangkan kecepatan pergerakan vertikal memiliki nilai 0,065 s.d. -13,202 cm/tahun dengan arah pergerakan vertikal mayoritas turun ke permukaan. Arah pergeseran horizontal yang dihasilkan delapan titik pengamatan secara umum memiliki arah pergeseran yang sama dengan stasiun CORS CSEM Semarang. Hal ini menunjukkan indikasi bahwa arah pergeseran titik-titik pengamatan Jembatan Penggaron masih dipengaruhi oleh kondisi geologi yang terdapat di daerah Semarang. Nilai regangan normal dan geser berkisar pada fraksi 10^{-3} s.d. 10^{-5} strain. Nilai regangan normal dan geser cenderung lebih besar di area sekitar titik pengamatan TP01, TP02, TP03, dan TP04. Hasil ini menunjukkan pola yang sama dengan pola pergeseran horizontal dan pergerakan vertikal di titik pengamatan.

Kata kunci : Jembatan Penggaron, GNSS, deformasi 3D, pergeseran, regangan.

ABSTRACT

Penggaron bridge is located in Semarang-Ungaran, 20th kilometer in the Susukan region, East Ungaran, Semarang. Penggaron bridge has 400 meters length and nine pillars that support the weight of the bridge. The bridge is relatively new and actively used since 2010, but the bridge is visually deformed as indicated by small cracks in some pillars of the bridge. Natural influences were suspected to be the major influence of a movement and cracks that occurred on the bridge. The pillars were planted in unstable soil that allow the pillars continuously deformed to the maximum strength of the bridge, that will reduce the estimated age of the bridge. Safety of users and the estimated age of the bridge cause deformation monitoring at Penggaron Bridge should be carried out. Therefore, the objectives of this research are to detect and to analyze 3D deformation at Penggaron Bridge using GNSS observation data in 2015 to 2016.

This study used five epoch GNSS observation data on eight bridge observation points. The eight bridge observation points are tied to nine BIG CORS station that spread around the area in 2015 to 2016. The GNSS observation data in this study are processed using GAMIT/GLOBK to determine the coordinates and its standard deviation, also the movement velocity and its standard deviation of each bridge observation point at each time of observation. Furthermore, the processing includes computation and analysis of geometric deformation, evaluation of difference coordinates between two epochs, strain computation parameter, and global congruency test.

The results of this study shows that there are deformation on eight Penggaron Bridge observation points. The horizontal movement velocity of these points ranges between 0,375 to 6,174 cm/year and the movement direction to the southeast. While, the vertical movement velocity range between 0,065 to -13,202 cm/year tends to downward. Horizontal movement direction of the eight observation points has the same movement direction with CORS station CSEM Semarang. It is an indication that the direction of the observation points movement on Penggaron Bridge is affected by geological conditions of the Semarang region. The normal and shear strain range between 10^{-3} to 10^{-5} strain. The normal and shear strain values tends to be larger in the area around the observation point TP01, TP02, TP03 and TP04. These results show that the strain has the same pattern with horizontal and vertical movement patterns of the observation points.

Keywords: *Penggaron bridge, GNSS, 3D deformation, movement, strain.*