

## INTISARI

Jembatan Penggaron terletak di ruas jalan tol Semarang-Ungaran di km 20 di wilayah Susukan, Ungaran Timur, Kabupaten Semarang, Provinsi Jawa Tengah. Jembatan Penggaron memiliki panjang 400 m dan sembilan pilar yang menopang badan jembatan. Jembatan ini mulai dioperasikan pada tahun 2010. Pada jembatan ini terindikasi terjadi deformasi yang secara visual ditunjukkan dengan adanya retakan-retakan kecil pada beberapa pilar jembatan. Faktor alam berupa kondisi tanah yang labil diduga sebagai penyebab terjadinya deformasi. Untuk meminimalisir dan mencegah kerusakan yang mungkin terjadi pada jembatan tersebut diperlukan pemantauan deformasi pada Jembatan Penggaron harus dilakukan. Oleh karena itu, pada penelitian ini dilakukan analisis pergerakan vertikal yang terjadi pada Jembatan Penggaron dengan data pengamatan beda tinggi hasil pengukuran sipat datar tahun 2014 s.d. 2015.

Penelitian ini menggunakan data pengamatan beda tinggi empat kala pada delapan belas titik pantau jembatan. Delapan belas titik pantau jembatan diikatkan pada dua titik ikat yang terletak di sekitar lokasi jembatan. Data pengamatan ini diolah dengan hitung kuadrat terkecil metode parameter untuk mendapatkan tinggi dan ketelitian tinggi, pergerakan vertikal dan simpangan baku, kecepatan pergerakan vertikal dan simpangan baku serta kecepatan dan percepatan rata-rata setiap titik pantau jembatan pada masing-masing kala. Tahap selanjutnya meliputi perhitungan dan analisis pergerakan vertikal, serta uji signifikansi beda dua parameter.

Hasil dari penelitian ini adalah besar pergerakan vertikal 18 titik pantau Jembatan Penggaron memiliki rentang nilai 3,1 mm s.d. 170,3 mm dengan arah pergerakan mayoritas turun. Besar kecepatan pergerakan vertikal memiliki rentang nilai 3,05 mm/bulan s.d. 89,35 mm/bulan dengan arah pergerakan mayoritas turun. Besar kecepatan pergerakan vertikal rata-rata untuk kala I dan II adalah 7,08 mm/bulan, kala II dan III adalah 4,93 mm/bulan, kala I dan III adalah 6,00 mm/bulan, kala III dan IV adalah 6,03 mm/bulan, dan kala I dan IV adalah 1,29 mm/bulan dengan arah kecepatan pergerakan mayoritas turun. Besar percepatan pergerakan vertikal rata-rata untuk kala I dan II adalah  $7,08 \text{ mm/bulan}^2$ , kala II dan III adalah  $4,93 \text{ mm/bulan}^2$ , kala I dan III adalah  $3,00 \text{ mm/bulan}^2$ , kala III dan IV adalah  $6,03 \text{ mm/bulan}^2$ , dan kala I dan IV adalah  $0,09 \text{ mm/bulan}^2$ . Mayoritas hasil uji signifikansi beda dua parameter titik pantau ditolak yang berarti titik pantau mengalami pergerakan yang signifikan.

**Kata kunci :** Jembatan Penggaron, sipat datar, beda tinggi, hitung kuadrat terkecil, pergerakan vertikal, kecepatan.

## ABSTRACT

*Penggaron bridge toll highway is located in road Semarang-Ungaran, 20<sup>th</sup> kilometer in the Susukan region, East Ungaran, Semarang regency, Central Java province. Penggaron bridge has a 400 m length and nine pillars that support the weight of the bridge. This bridge has began operation since 2010. The bridge visually deformed as indicated by small cracks in the pillars of the bridge. Natural factors such as unstable soil conditions are suspected as the cause of deformation. To minimize and prevent damage that may occur on the bridge then the Penggaron bridge deformation monitoring should be performed. Therefore, this study analyze the vertical movement on the Penggaron bridge using height difference observation data by waterpass in 2014 s.d. 2015.*

*This study used four epoch height different observation data on the 18 bridge monitoring points. The 18 monitoring bridges points was tied to two reference points around the bridge. These observation data is processed by Least Squares Adjustment parameter method to get the height and its standard deviation, vertical movement and its standard deviation, vertical movement velocity and its standard deviation as well as average velocity and average acceleration on every bridge monitoring points on each epoch. The next step includes the computation and analysis of vertical movement, as well as the significance of two parameter different test.*

*The results of this study are the vertical movement vector of the 18 monitoring points with magnitude from 3,1 mm to 170,3 mm with the majority down direction. The vertical movement velocity has a range between 3,05 mm/month to 89,35 mm/month with the movement direction tends to downward. The average velocity of vertical movement for epoch I and II is 7,08 mm/month, epoch II and III is 4,93 mm/month, epoch I and III is 6,00 mm/month, epoch III and IV is 6,03 mm/month, epoch I and IV is 1,29 mm/month with the movement direction tends to downward. The average acceleration of vertical movement for epoch I and II is 7,08 mm/month<sup>2</sup>, epoch II and III is 4,93 mm/month<sup>2</sup>, epoch I and III is 3,00 mm/month<sup>2</sup>, epoch III and IV is 6,03 mm/month<sup>2</sup>. The majority of the significance of two parameter different test parameters is rejected, it means that monitoring points had a significant movement.*

**Keywords :** *Penggaron bridge, waterpass, the height difference, least squares adjustment, vertical movement, velocity.*