

## INTISARI

Penelitian kali ini membahas pengujian *dynamic & static loading test* pada jembatan PCU Girder Aloha dengan bentang 40.8 m untuk mendapatkan data *defleksi*, *strain* & frekuensi natural jembatan melalui pembebanan statis & *impact load* langsung di lapangan. Selain itu *Finite element Modelling* (FEM) menggunakan MIDAS Civil untuk melakukan validasi, memprediksi besarnya *defleksi* dan *strain*, beserta frekuensi natural dari pengujian lapangan. Hasil *defleksi* maksimal akibat pembebanan statis lapangan sebesar -13.8 mm yang terletak di  $\frac{1}{2}$  bentang jembatan dengan *strain* yang terjadi sebesar 55.683  $\mu\epsilon$ , sedangkan hasil *defleksi* pada FEM terbesar juga terletak di  $\frac{1}{2}$  bentang jembatan sebesar -16.88 mm dengan *strain* yang terjadi sebesar 93.87  $\mu\epsilon$ . Hasil tersebut menunjukkan nilai *defleksi* dan *strain* yang terjadi pada pengujian lapangan masih berada di bawah nilai teoritis. Hasil frekuensi natural *mode 1* dari *dynamic load test* yaitu berupa mode vertikal sebesar 2.44 Hz, sedangkan pada pemodelan MIDAS Civil didapatkan frekuensi sebesar 2.538 Hz dengan *mode 1* vertikal. Selisih yang di dapatkan dari pengujian lapangan dengan teoritis adalah 3.61%, yang menandakan struktur jembatan ini dalam keadaan baik.

*Static load test* dalam pengujian ini dilakukan dengan menggunakan *dump truck* sebagai beban di lapangan untuk mendapatkan *defleksi* lapangan, kemudian beban actual lapangan disimulasikan dalam FEM untuk mendapatkan defleksi teoritis di MIDAS Civil. Sementara itu, *dynamic load test* menggunakan truk tanki air sebagai beban *impact load* di lapangan yang dijatuhkan dari ketinggian 25 cm untuk mendapatkan frekuensi respons jembatan. Kedua hasil pengujian lapangan dibandingkan dengan hasil analisis teoritis FEM untuk memeriksa kondisi jembatan sebenarnya di lapangan.

Efek dari beban kendaraan yang melintas diatas jembatan terbagi menjadi 2 kategori: efek statis dan dinamis. Efek statis pada umumnya menunjukkan respons pseudo-statis jembatan yang disebabkan oleh berat total kendaraan, sementara efek dinamis merupakan respons dinamis jembatan akibat kendaraan yang melintas. Kedua efek ini perlu dievaluasi dengan baik karena efek statis pada jembatan menentukan umur kelelahan jembatan, sementara bagian dinamis dari beban kendaraan cenderung memperkuat respons jembatan. Oleh karena itu, fokus dalam penelitian kali ini yaitu mengidentifikasi *static load & dynamic load* pada jembatan menggunakan berbagai sensor pengujian statis yang digunakan untuk mengukur *defleksi* dan *strain* pada jembatan. Kemudian *accelerometer portable* sebagai sensor yang menangkap frekuensi respons yang terjadi pada jembatan. Diharapkan bahwa hasil penelitian ini dapat memberikan wawasan yang berharga dalam pemeriksaan dan pemeliharaan jembatan untuk memastikan keamanan dan ketahanan struktur tersebut dalam menghadapi beban kendaraan yang melintas.

**Kata kunci:** PCU-Girder, Pengujian Statis, Pengujian Dinamis, Analisa *Finite element*, Kapasitas Jembatan

## **ABSTRACT**

*This study examines the dynamic and static loading tests conducted on the Aloha PCU Girder Bridge, which has a span of 40.8 meters. The tests aimed to measure the bridge's deflection, strain, and natural frequency through static and impact load tests performed on-site. Additionally, Finite element Modelling (FEM) using MIDAS Civil was employed to validate the findings, predict deflection and strain magnitudes, and determine the natural frequency from field tests. The maximum deflection from the static loading test was recorded at -13.8 mm at mid-span, with a corresponding strain of ..., while FEM results showed a maximum deflection of -16.88 mm, also at mid-span, with a strain of .... These results indicate that the field-measured deflection and strain values remain below theoretical thresholds. The first natural frequency obtained from the dynamic load test was 2.44 Hz in the vertical mode, compared to 2.538 Hz in the MIDAS Civil model for the same mode, resulting in a difference of 3.61%. This suggests that the bridge structure is in good condition.*

*The static load test utilized a dump truck as the load source to determine field deflection, and the actual field load was simulated in FEM to obtain theoretical deflection values in MIDAS Civil. Meanwhile, the dynamic load test used a water tanker truck dropped from a height of 25 cm as an impact load to capture the bridge's frequency response. Results from both field tests were compared with FEM analyses to assess the actual bridge condition.*

*The effects of vehicular loads on the bridge can be categorized into static and dynamic effects. Static effects typically represent the bridge's pseudo-static response caused by the total vehicle weight, while dynamic effects reflect the bridge's dynamic response due to vehicular motion. Evaluating both effects is critical, as static effects influence the bridge's fatigue life, while the dynamic component of vehicular loads can amplify the bridge's response. This research focused on identifying static and dynamic loads on the bridge using various static testing sensors to measure deflection and strain, complemented by a portable accelerometer to capture the bridge's frequency response. The findings are expected to provide valuable insights for bridge inspection and maintenance, ensuring the safety and resilience of the structure under vehicular loads.*

**Keywords:** *PCU-Girder, Static Loading Test, Dynamic Loading Test, Finite element analysis, Load Bearing Capacity*