

INTISARI

Flyover (FO) Aloha merupakan infrastruktur yang dibangun untuk mengatasi kemacetan di ruas jalan Sidoarjo–Surabaya, khususnya di persimpangan yang melibatkan jalan utama, rel kereta api, dan akses menuju Bandara Internasional Juanda. FO ini terdiri dari dua jembatan yaitu Segmen Utara dan Selatan. Sebagai jembatan layang yang baru selesai dibangun pada November 2023, diperlukan uji kelayakan sebelum dioperasikan secara resmi guna memastikan keandalan dan keamanannya. Salah satu aspek penting dalam uji kelayakan ini adalah pemantauan pergerakan vertikal dan lendutan jembatan selama uji beban berlangsung. Untuk memperoleh data yang akurat, digunakan teknologi *Robotic Total Station* (RTS) yang mampu mengukur pergerakan vertikal secara otomatis dan *real-time*. Pemantauan ini bertujuan untuk mengetahui besar serta pola pergerakan vertikal dan lendutan yang terjadi selama berbagai skema pembebanan, serta membandingkannya dengan batas izin lendutan berdasarkan standar pembebanan jembatan yang berlaku.

Pemantauan dilakukan menggunakan RTS dengan titik kontrol yang diperoleh melalui survei GNSS. Titik kontrol digunakan sebagai referensi posisi horizontal dan vertikal dalam pengamatan perubahan gerakan vertikal atau lendutan akibat pembebanan. Konfigurasi titik kontrol terdiri dari dua titik berdiri alat RTS dan dua titik *backsight*, masing-masing digunakan untuk Segmen Utara dan Segmen Selatan. Titik pantau ditempatkan pada satu sisi *flyover* sesuai dengan karakteristik struktur masing-masing segmen. Pada Segmen Utara, pembebanan dilakukan dengan tiga skema: skema positif dengan beban maksimal 8 truk pada bentang, skema negatif dengan beban maksimal 8 truk pada pilar, dan skema asimetris dengan beban maksimal 4 truk pada bentang. Sementara itu, pada Segmen Selatan, pembebanan dilakukan dengan dua skema: skema positif dengan beban maksimal 8 truk pada bentang dan skema asimetris dengan beban maksimal 4 truk pada bentang.

Hasil pemantauan menunjukkan bahwa pergerakan vertikal pada Flyover Aloha bervariasi tergantung pada skema pembebanan dan segmen jembatan yang diuji. Pada Segmen Utara, skema pembebanan pada bentang panjang menunjukkan gerakan vertikal maksimum sebesar -13,66 mm, sementara pada bentang pendek terjadi pengangkatan maksimum sebesar 3,04 mm. Pada skema negatif pergerakan vertikalnya relatif turun pada titik bentang yang berdekatan dengan pilar yang dibeban. Skema pembebanan lainnya menunjukkan pola pergerakan serupa dengan besaran yang lebih kecil. Pada Segmen Selatan, skema pembebanan pada bentang menghasilkan gerakan vertikal maksimum sebesar -13,8 mm, sedangkan skema asimetris menunjukkan pola pergerakan lebih kecil dengan lendutan maksimum -5,91 mm. Analisis ketelitian dengan lendutan yang dihasilkan menunjukkan bahwa sebagian besar titik pada kedua segmen mengalami perpindahan, meskipun beberapa titik pada Segmen Utara tidak mengalami perubahan signifikan. Secara keseluruhan, hasil uji beban menunjukkan bahwa Flyover Aloha tidak mengalami deformasi yang melampaui batas izin lendutan sesuai standar RSNI T-03-2005 untuk jembatan struktur baja (Segmen Utara) dan RSNI T-12-2004 untuk jembatan struktur beton (Segmen Selatan).

Kata Kunci: *Robotic Total Station* (RTS), pergerakan vertikal, lendutan, uji beban statis, Flyover Aloha.

ABSTRACT

Flyover (FO) Aloha is an infrastructure built to overcome congestion on the Sidoarjo–Surabaya road, particularly at intersections involving the main road, railway tracks, and access to Juanda International Airport. This FO consists of two bridges, namely the North and South Segments. As a newly constructed flyover completed in November 2023, a feasibility test is required before its official operation to ensure its reliability and safety. One of the crucial aspects of this feasibility test is monitoring the vertical movement and deflection of the bridge during load testing. To obtain accurate data, Robotic Total Station (RTS) technology is used, which can automatically and in real-time measure vertical movements. This monitoring aims to determine the magnitude and pattern of vertical movement and deflection occurring during various loading schemes and compare them with the allowable deflection limits based on applicable bridge load standards.

Monitoring is carried out using RTS with control points obtained through GNSS surveys. Control points are used as references for horizontal and vertical positions in observing vertical movement or deflection changes due to loading. The control point configuration consists of two RTS instrument stations and two backsight points, each used for the North and South Segments. Observation points are placed on one side of the flyover according to the structural characteristics of each segment. In the North Segment, loading is carried out with three schemes: positive scheme with a maximum load of 8 trucks on the span, negative scheme with a maximum load of 8 trucks on the pillar, and asymmetric scheme with a maximum load of 4 trucks on the span. Meanwhile, in the South Segment, loading is carried out with two schemes: positive scheme with a maximum load of 8 trucks on the span and asymmetric scheme with a maximum load of 4 trucks on the span.

The monitoring results show that vertical movement on Flyover Aloha varies depending on the loading scheme and the bridge segment being tested. In the North Segment, the loading scheme on the long span shows a maximum vertical movement of -13.66 mm, while in the short span, a maximum uplift of 3.04 mm occurs. In the negative scheme, vertical movement tends to decrease at the span point near the loaded pillar. Other loading schemes show similar movement patterns with smaller magnitudes. In the South Segment, the loading scheme on the span results in a maximum vertical movement of -13.8 mm, while the asymmetric scheme shows a smaller movement pattern with a maximum deflection of -5.91 mm. Accuracy analysis of the resulting deflections shows that most points in both segments experienced displacement, although some points in the North Segment did not show significant changes. Overall, the load test results indicate that Flyover Aloha does not experience deformation exceeding the allowable deflection limits according to RSNI T-03-2005 for steel structure bridges (North Segment) and RSNI T-12-2004 for concrete structure bridges (South Segment).

Keywords: *Robotic Total Station (RTS), vertical movement, deflection, static load test, Flyover Aloha.*