

## INTISARI

Struktur jembatan bentang panjang khususnya jembatan beruji kabel (*cable stayed*) memiliki suatu permasalahan yaitu pengaruh angin yang dapat menyebabkan masalah keamanan dan pelayanan jembatan. Masalah ini dapat menyebabkan ketidakstabilan bahkan keruntuhan pada struktur atas jembatan *cable stayed* yang umumnya memiliki sifat tidak kaku. Peristiwa runtuhnya Jembatan Tacoma Narrow merupakan salah satu contoh kegagalan akibat beban angin yang dinamakan dengan Fenomena Aerodinamis. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai peninjauan kembali fenomena aerodinamis pada struktur atas jembatan *cable stayed*.

Penelitian ini meliputi analisis perilaku struktur atas jembatan tipe *cable stayed* akibat pembebanan angin normal dan pembebanan angin kritis terhadap *flutter* dengan standar pembebanan jembatan didasarkan pada SNI 1725:2016. Data jembatan yang digunakan adalah *main bridge* Jembatan Suramadu yang memiliki bentang total 818 m dengan bentang utama 434 m dan bentang samping 192 m. Pemodelan dan analisis perilaku struktur atas jembatan dilakukan dengan bantuan program MIDAS Civil 2019, perhitungan pembebanan dan analisis kekuatan komponen jembatan dilakukan dengan bantuan program Microsoft Excel.

Hasil analisis menunjukkan bahwa pengaruh terbesar dari angin *flutter* terjadi pada torsi *girder*, defleksi arah Y pada dek, dan rotasi yang terjadi pada dek jembatan. Hasil analisis juga menunjukkan terjadinya *lift up* pada dek jembatan akibat angin *flutter*. Hal ini terbukti dengan terjadinya kenaikan defleksi arah atas (Z) dan berkurangnya gaya aksial tekan pada menara jembatan. Pengecekan gaya aksial kabel, momen lentur *girder*, gaya geser *girder* pada saat angin normal dan *flutter* menunjukkan nilai yang masih memenuhi syarat aman berdasarkan SNI 1729:2015 dan AISC 360. Hasil perhitungan nilai kecepatan angin *flutter* (47,2 m/s) jauh lebih tinggi dari kecepatan angin normal pada lokasi Jembatan Suramadu (27 m/s) sehingga dapat disimpulkan bahwa desain Jembatan Suramadu tidak akan menimbulkan efek *flutter*.

**Kata kunci:** jembatan *cable stayed*, fenomena aerodinamis, *flutter*, MIDAS Civil, beban angin

## ABSTRACT

The structure of long span bridge especially cable stayed bridge has a common obstacle namely the influence of the wind which can cause safety and bridge services problems. This problem can cause instability and even collapse of the upper structure of the cable stayed bridge which generally has non-rigid structure characters. The collapse of Tacoma Narrow Bridge is an example of failure due to wind loads which is called Aerodynamics Phenomena. Therefore, it is necessary to carry out further research regarding the review of aerodynamics phenomena in the upper structure of the cable stayed bridges.

This research includes the analysis of the structural behavior of the cable stayed bridge due to normal wind speed and critical wind speed for flutter with standards of bridge load based on SNI 1725:2016. Bridge data that used is the Suramadu Main Bridge which has total length of span 818 m with a main span 434 m and a side span 192 m. Modeling and analysis of the structural behavior of the bridge was carried out with MIDAS Civil 2019 program, the load calculations and strength analysis of the bridge components were carried out with Microsoft Excel program.

Based on the results of the analysis, it can be concluded that the greatest effect of critical speed for flutter occurs on girder torque, deflection of Y direction on the deck, and rotation that occurs on the bridge's deck. The analysis results also show the occurrence of lift up effect on the bridge deck due to flutter, this is evidenced by increasing of the upward deflection in the Z direction and decreasing of the axial force on the pylon. Analyzing the axial force of the cable, the bending moment of the girder, the sliding force of the girder during normal wind and flutter shows that the value still suits the requirements based on SNI 1729: 2015 and AISC 360. The calculation results of critical speed for flutter (47,2 m/s) is way higher than normal wind speed at the Suramadu Bridge (27 m/s) so it can be concluded that the Suramadu Bridge design will not cause flutter effects.

**Keywords:** cable stayed bridge, aerodynamics phenomena, flutter, MIDAS Civil, wind load