

INTISARI

Salah satu jembatan yang populer digunakan sebagai penghubung dua daerah yang dipisahkan oleh jurang atau sungai adalah jembatan gantung. Jembatan gantung memiliki keunggulan dalam mengakomodasi bentang yang panjang tanpa menggunakan pilar di tengah bentang. Karena fungsinya sebagai penghubung untuk memperlancar aliran jasa dan barang, perlu dilakukan perancangan dan analisis pada struktur jembatan gantung sesuai dengan standar.

Hasil perancangan awal jembatan gantung tipe *side span free* dengan panjang bentang 102 m dan lebar 9 m dimodelkan secara tiga dimensi dan dianalisis secara *nonlinear* dengan CSiBridge. Hasil analisis CSiBridge berupa moda getar, reaksi tumpuan, dan gaya dalam digunakan untuk perancangan komponen struktur atas jembatan gantung dan analisis stabilitas aerodinamis.

Berdasarkan hasil analisis, tegangan awal sebesar 4.950 kN pada kabel utama memberikan hasil yang cukup memuaskan dengan nilai *relative error* sebesar 0,05. Lendutan maksimum di tengah bentang sebesar 91,11 mm masih lebih kecil dari $L/800$ atau 127,5 mm. Kabel utama menggunakan tipe 7 x [IWRC 6 x WS(36)] dan diameter 200 mm dengan faktor aman sebesar 1,633. Menara utama menggunakan struktur rangka baja dengan faktor aman sebesar 2,028. Blok angkur menggunakan tipe gravitasi dengan faktor aman sebesar 4,21. Perbandingan frekuensi alami torsi dan lentur sebesar 2,56 masih lebih besar dari 2,50 yang disarankan oleh Walther et al. (1999). Kecepatan angin kritis yang menyebabkan fenomena *vortex shedding* adalah 12,10 m/s dengan amplitudo osilasi sebesar 2,334 mm dan percepatan sebesar $0,033 \text{ m/s}^2$ masih dapat diterima dari sudut pandang psikologis. Dengan demikian, tingkat keamanan dan kenyamanan jembatan gantung masih memenuhi syarat.

Kata kunci: jembatan gantung, struktur atas, *nonlinear*, *vortex shedding*

ABSTRACT

One of the famous bridge used as the connection of two areas that separated by the ravine or the river is known as a suspension bridge. The suspension bridge has a function to accommodate the long span without using a pillar in the middle of the span. Because of its function as the connection to expedite goods and services, it is necessary to design and analyze the suspension bridge structure under the design codes.

The result of the preliminary design of a side span free suspension bridge with 102 m span length and 9 m width was modelled in three dimensional and analyzed in nonlinear with CSiBridge. The result of CSiBridge analysis consists of mode shapes, joint reactions, and internal forces used to analyze superstructure components of the suspension bridge and aerodynamic stability analysis.

According to the analysis result, initial tension in the amount of 4.950 kN on the main cable given a reliable result with the 0,05 relative error value. The largest deflection in the middle span of 91,11 mm was still relatively smaller from $L/800$ or 127,5 mm. The main cable was used type 7 x [IWRC 6 x WS(36)] and 200 mm diameters with the safety factor that measure up to 1,633. Main towers were used steel truss with the safety factor amount up to 2,028. Anchorages were used gravity type with the safety factor amount up to 4,21. The torsional and flexural natural frequencies comparison of 2,56 were still larger than 2,50 that suggested by Walther et al. (1999). The critical wind speed which became the reason for vortex shedding phenomenon counted to 12,10 m/s that caused an oscillation of 2,334 mm and acceleration of 0,033 m/s² was quite acceptable for the physiological point of view. Therefore, the safety and comfort level of the suspension bridge is still meet the requirement.

Keywords: suspension bridge, superstructure, nonlinear, vortex shedding