

INTISARI

Fenomena getaran besar yang disebabkan oleh nilai frekuensi gaya pengeksitasi sama dengan nilai frekuensi alami benda yang dieksitasi disebut dengan resonansi. Fenomena ini sangat dihindari di dunia industri. Selain karena membahayakan lingkungan sekitarnya, hal ini dapat menyebabkan kegagalan suatu sistem atau mesin lebih cepat daripada yang seharusnya apabila dibiarkan secara terus menerus. Penelitian ini mempunyai tujuan untuk mengurangi getaran resonansi dari suatu struktur menggunakan *tuned mass damper* (TMD).

Penelitian ini mengkaji mengenai pengurangan getaran resonansi dari sebuah struktur yang di salah satu ujungnya ditanam menggunakan beton (*cantilever beam*) dalam posisi horizontal. Motor listrik akan dipasang di bagian tengah struktur dan menjadi sumber getaran dengan cara beroperasi pada frekuensi alami struktur tersebut. Ada dua frekuensi alami yang akan ditinjau dalam penelitian ini. Dua frekuensi tersebut dicari menggunakan simulasi modal analisis dan eksperimen *bump test*. Pengaruh dari sepuluh variasi massa TMD yang berkisar dari 0,5% sampai 5% akan dianalisis untuk mencari tahu efek dari parameter massa terhadap respon penurunan getaran resonansi struktur. Dua metode pendekatan pengalibrasian TMD juga turut dilakukan untuk melihat pengaruhnya terhadap pengurangan getaran struktur. Metode pertama, TMD disetel untuk mencapai frekuensi yang diinginkan saat berada di ragam, setelah itu TMD dipasangkan pada struktur. Kedua, proses penyetelan frekuensi dilakukan saat TMD sudah dipasangkan pada struktur. Penurunan getaran akibat dua metode pengalibrasian ini akan digunakan untuk melihat metode yang paling baik untuk meredam struktur.

Hasil penelitian memperlihatkan bahwa seiring dengan bertambahnya massa TMD, maka amplitudo getaran resonansi akan semakin menurun. Metode pengalibrasian TMD pada ragam dapat mengurangi getaran pada frekuensi resonansi 38,5 Hz sampai dengan 98,7%. Di lain pihak, metode pengalibrasian TMD pada struktur dapat mengurangi getaran pada frekuensi resonansi 26,5 Hz sampai dengan 92,5%.

Kata Kunci: *Tuned mass damper*, resonansi, frekuensi alami, modal analisis, *bump test*.

ABSTRACT

The phenomenon of large vibrations caused by the value of the frequency of the excitation force being equal to the value of the natural frequency of the object being excited is called resonance. This phenomenon is avoided in the industrial field. Apart from making hazard of the surrounding environment, resonance can cause system or machine to fail faster than it should be if not treated well. The main objective of this research is to reduce the resonant vibrations of a structure using a tuned mass damper (TMD).

This study examines the reduction of resonant vibrations of a structure that is fixed on one end in concrete foundation (cantilever beam) in a horizontal position. The electric motor will be installed in the center of the structure and become the source of vibrations by means of the natural frequency of the structure. There are two natural frequencies that will be examined in this study. The two frequencies are obtained using modal simulation analysis and bump test experiment. The effect of ten variations of the mass of TMD ranging from 0,5% to 5% will be analyzed to find out the effect of mass parameters in attenuating the resonant vibration response of the structure. Two methods calibration of the TMD is also conducted to determine its effects in vibration reduction of the structure. The first method, the TMD is presented to reach the wanted frequency in the vise, after which the TMD is attached to the structure. Second, the frequency adjustment process is carried out when the TMD has been attached to the structure. The reduction in vibration due to these two calibration methods will be used to determine the best method for dampening the structure.

The results showed that along with the increasing mass of the TMD, the amplitude of the resonant vibrations will decrease. The TMD calibration method in the vise can reduce vibrations at a resonant frequency of 38,5 Hz up to 98,7%. On the other hand, the method of calibrating TMD on structures can reduce vibrations at the resonant frequency of 26,5 Hz up to 92,5%.

Keywords: Tuned mass damper, resonance, natural frequency, modal analysis, bump test.