



ABSTRACT

Grha Sabha Pramana is an auditorium located at the front area of Universitas Gadjah Mada. In 1998, an excessive vibration was experienced by occupants while the building was being used for pop music concert. The excessive vibration was caused by rhythmic motion of the audience prompted by beat of music. Vertical excessive vibration occurred on the 2nd floor, having a long-span of prestressed concrete floor system with spans of 28.8 m and 21.6 m in EW and NS direction respectively.

Additional column support at mid span as one of retrofit methods is not acceptable since the prestressed beams were designed to resist the positive moment only, but a fluid viscous damper (FVD). A group of fifty persons is elaborated to do a full scale experimental tests inducing the floor system. The experimental test results are used to verify the numerical models which developed by using SAP2000 program. Furthermore, the model was used to simulate a dynamic response of one thousand and two hundred person exciting the floor system to represent the real concert situation.

The study illustrates that the additional damper improves the vibration serviceability of the floor system. The study result also indicates that the use of additional damper can reduce the response of vertical acceleration. Such in the experimental test, the average peak accelerations of the floor system without and with damper are of 0.0159 g and 0.00157 g respectively. The additional damper also increases the damping ratio of the floor system from 4.58% to 14.51 %.

Keywords: vibration serviceability, long-span floor system, excessive vibration, fluid viscous damper (FVD), dynamic response simulation.



INTISARI

Grha Sabha Pramana merupakan gedung auditorium yang terletak di area utama Universitas Gadjah Mada. Pada tahun 1998, getaran hebat dialami struktur dan penggunaannya saat bangunan digunakan untuk konser musik pop. Getaran hebat tersebut disebabkan oleh gerakan ritmis audiens yang dipicu oleh irama musik. Adapun bagian bangunan yang digunakan untuk konser adalah lantai dua bangunan ini, yang merupakan balok prategang bentang panjang dengan dimensi $28,8 \times 21,6 \text{ m}^2$.

Penambahan dukungan kolom di tengah bentang diperkirakan tidak mampu untuk menyelesaikan permasalahan ini mengingat balok prategang sejak awal didesain hanya untuk mendukung momen positif, sehingga metode retrofit yang dipilih adalah penambahan peredam berjenis fluid viscous damper (FVD). Pengujian eksperimen skala penuh dilakukan dengan meminta sekelompok orang berjumlah lima puluh untuk mengeksitasi sistem lantai ini. Hasil pengujian eksperimen kemudian digunakan untuk memverifikasi model numerik yang dibuat menggunakan program SAP2000. Lebih lanjut lagi, model numerik ini akan digunakan untuk simulasi respon dinamik dengan seribu dua ratus orang yang mengeksitasi sistem lantai Grha Sabha Pramana ini seperti situasi konser.

Studi ini mengilustrasikan penambahan damper meningkatkan kemampuan layan vibrasi dari sistem lantai. Hasil studi mengindikasikan bahwa penggunaan tambahan peredam dapat mereduksi respon struktur seperti percepatan vertikal sistem lantai ini. Sebagai contoh pada pengujian eksperimen, percepatan lantai tanpa damper adalah 0,0159 g sedangkan percepatan lantai dengan damper adalah 0,00157 g. Penambahan peredam juga meningkatkan rasio redaman struktur dari 4,58 % menjadi 14,51 %.

Kata kunci: kemampuan layan getar, sistem lantai bentang panjang, getaran berlebih, fluid viscous damper (FVD), simulasi respon dinamik.