

ANALISIS PENGARUH PENGGUNAAN *FLUID VISCOUS DAMPER* TERHADAP RESPON STRUKTUR GEDUNG

Irfan Sabastian¹⁾, Rini Mulyani²⁾

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
Universitas Bung Hatta

Email: irfansabastian17@gmail.com¹⁾, riniulyani@bunghatta.ac.id²⁾

ABSTRAK

Fluid Viscous Damper digunakan sebagai peredam pada struktur bangunan untuk memperkecil gaya gempa yang terjadi pada gedung. *Fluid Viscous Damper* berfungsi dengan cara mendisipasi energi yaitu menyalurkan energi ke *Fluid Viscous Damper* sehingga energi tidak sepenuhnya bekerja pada bangunan gedung yang terjadi pada struktur bisa diperkecil dan dikontrol sehingga gaya-gaya dan simpangan yang terjadi pada struktur bangun gedung dapat direduksi sehingga nilai gaya-gaya dan simpangan pada struktur menjadi lebih kecil. Dalam penelitian ini dilakukan 5 pemodelan struktur, 1 model struktur yang didesain dan 4 model yang di tempatkan dengan *Fluid Viscous Damper*. Pemodelan struktur dibantu dengan menggunakan ETABS V20, Metode analisis pada penelitian ini yaitu dengan metode *response spectrum*. Hasil yang diperoleh yaitu berupa waktu perioda struktur, perpindahan maksimum, simpangan antar lantai, gaya geser dasar yang dibandingkan dengan denah struktur tanpa *Fluid Viscous Damper* dan penempatan *Fluid Viscous Damper* yang lebih efektif.

Kata Kunci: Gempa Bumi, *Fluid Viscous Damper*, *Taylor Devices*

PENDAHULUAN

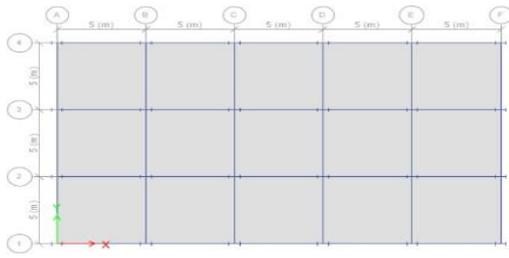
Pergerakan permukaan bumi merupakan fenomena geologi yang timbul dari pergerakan lempeng tektonik atau disebabkan oleh adanya aktivitas vulkanik. Energi getaran disebabkan oleh pergerakan permukaan bumi yang dapat merusak ataupun menghancurkan lingkungan sekitar dan juga bangunan masyarakat seperti struktur pada bangunan, bangunan infrastruktur, dll. Sehingga kerusakan bangunan ataupun infrastruktur yang terjadi dapat menimbulkan korban jiwa [1]. Selain itu, bahkan dalam skenario terburuk, di mana struktur berada dalam kondisi rusak, bangunan masih harus dapat mengalami respon deformasi inelastik yang signifikan secara terbalik dan terus-menerus, sembari menjaga kekuatan dan kekakuan pada batas maksimum. Ini memastikan bahwa struktur tetap pada posisinya, bahkan jika pada saat di ambang runtuh. [2]. Adapun salah satu cara untuk mengantisipasi kerusakan struktural pada gedung adalah dengan menggunakan *Fluid Viscous Damper* yang berfungsi dengan cara menyerap gaya gempa yang terjadi yang seharusnya dipikul oleh elemen struktur dan mampu meredam guncangan yang disebabkan

oleh gempa. Maka, kerusakan terhadap elemen struktur bangunan yang disebabkan oleh adanya gaya gempa dapat dicegah dan diantisipasi [3].

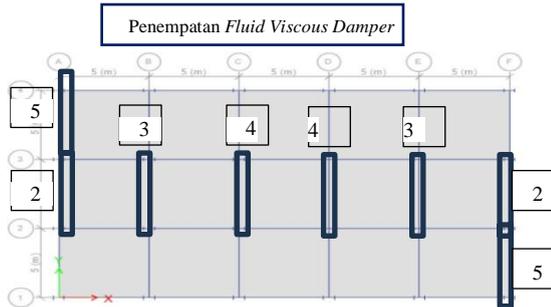
METODE

Metode analisis yang dilakukan dengan menggunakan metode *response spectrum* pada program analisis struktur ETABS V20. Percepatan spektra yang digunakan pada wilayah daerah Kota Padang.

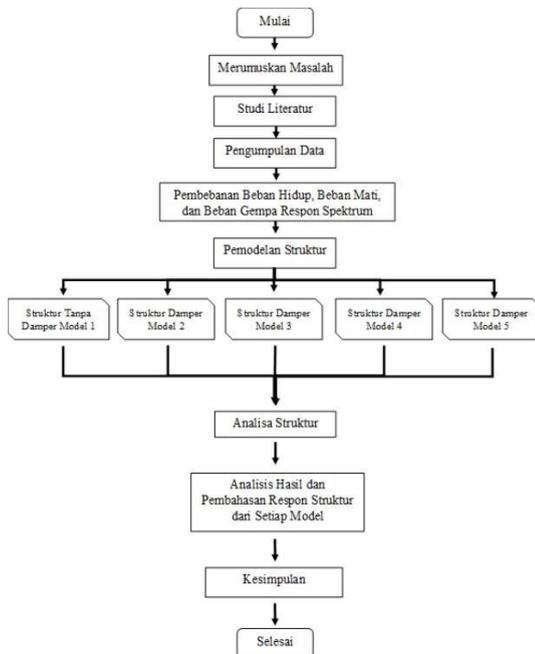
1. Model 1 : Model struktur 6 lantai yang didesain.
2. Model 2 : Model struktur 6 lantai dengan penempatan *Fluid Viscous Damper* menjauhi pusat massa dan pusat kekakuan.
3. Model 3 : Model struktur 6 lantai dengan penempatan *Fluid Viscous Damper* mendekati pusat massa dan pusat kekakuan.
4. Model 4 : Model struktur 6 lantai dengan penempatan *Fluid Viscous Damper* berdekatan pusat massa dan pusat kekakuan.
5. Model 4 : Model struktur 6 lantai dengan penempatan *Fluid Viscous Damper* menjauhi pusat massa, pusat kekakuan dan tidak sejajar.



Gambar 1 Model 1



Gambar 2 Model 2 - 5



Gambar 3 Diagram Alir Penelitian

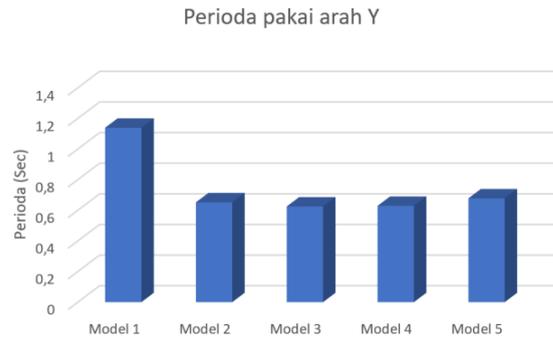
HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian yang diperoleh dibandingkan hanya pada model 1 dan pada model dengan nilai terkecil sebagai berikut:

A. Waktu Periode

Waktu periode yang terjadi pada model 1 arah x sebesar 1,339 dan arah y 1,384 detik, waktu periode model 3 pada arah x dengan nilai 1,339 dan y 0,625 detik. Dari perolehan nilai ini bisa dilihat bahwa model 3 memperoleh waktu periode

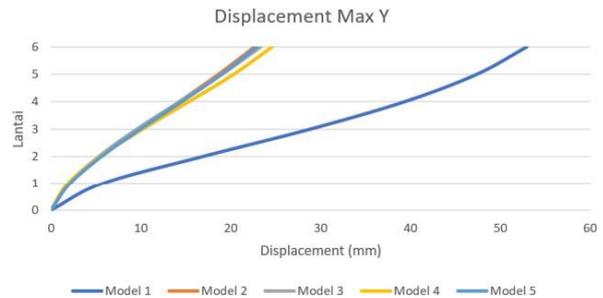
yang lebih kecil maka struktur lebih kaku dibandingkan dengan model 1.



Gambar 4 Perbandingan Waktu Periode Struktur

B. Perpindahan Maksimal Lantai

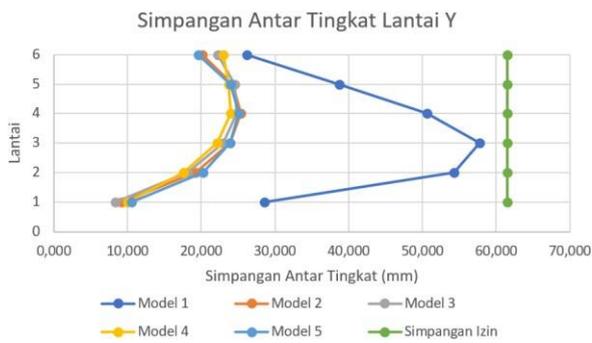
Perpindahan maksimal lantai terjadi di lantai 6 atau pada lantai atap, pada model 1 perpindahan maksimum arah x sebesar 45,773 mm dan y bernilai 52,932 mm. Sedangkan model 2 senilai 43,941 mm dan 22,587 mm. Nilai ini dihasilkan dengan penempatan *Fluid Viscous Damper* yang berjauhan pada pusat massa dan pada pusat kekakuan dan dapat memperkecil perpindahan lantai akibat gaya gempa.



Gambar 5 Perbandingan Perpindahan Maksimal

C. Simpangan Antar Lantai

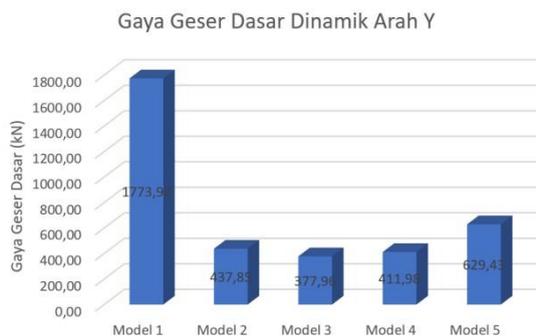
Simpangan antar lantai tertinggi di model 1 terdapat pada lantai 3 arah x senilai 54,307 mm dan pada arah y dengan nilai 57,756 mm. Sedangkan pada model 4 arah x terjadi pada lantai yang sama yaitu pada lantai 3, sebesar 54,329 mm, namun pada arah y terjadi pada lantai 4 dengan nilai sebesar 23,991 mm. Sehingga dari hasil tersebut bisa diketahui bahwa dengan adanya penambahan *Fluid Viscous Damper* pada struktur bangunan dapat mengurangi simpangan antar lantai yang diakibatkan oleh gaya gempa.



Gambar 6 Perbandingan Simpangan Antar Lantai

D. Gaya Geser Dasar

Gaya geser dasar model 1 pada arah x dengan nilai 1773,19 kN dan pada arah y dengan nilai 1773,92 kN. Untuk gaya geser dasar model 3 pada arah x dengan besaran 1714,326 kN dan pada arah y senilai 377,96 kN. Maka dapat diketahui bahwa terdapat penurunan nilai gaya geser dasar dari model 1 ke model 3.



Gambar 7 Perbandingan Gaya Geser Dasar

E. Gaya Dalam

Gaya dalam balok pada model 1 sejumlah $Mu+ 95,0813$ kN-M, $Mu- -193,5955$ kN-M, dan Geser sebesar 216,5135 kN, sedangkan pada model 5 $Mu+ 48,5092$ kN-M, $Mu- -114,1112$ kN-M, dan Geser sebesar 148,6995 kN, gaya dalam kolom pada model 1 dengan nilai $Mu2+ 503,799$ kN-M, $Mu2- -503,716$ kN-M, $Mu3+ 177,372$ kN-M, $Mu3- -156,691$, sehingga pada gaya dalam balok terjadi penurunan sebesar 48% dan 69%, dan gaya dalam pada kolom terjadi penurunan sebesar M2 72% dan M3 12%.

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Penambahan *Fluid Viscous Damper* sesuai yang terdapat pada katalog *Taylor Device* [4]. dapat memberikan pengaruh yang baik terhadap struktur seperti pada waktu periode struktur yang dapat direduksi sehingga terjadi penurunan

ataupun lebih kecil dan struktur menjadi lebih aman dan juga kaku, perpindahan maksimal yang terjadi pada lantai juga terjadi penurunan ataupun menjadi berkurang, simpangan antar lantai yang terjadi juga menjadi lebih kecil apabila ditempatkan *Fluid Viscous Damper* pada denah struktur gedung, dan gaya geser dasar struktur menjadi lebih kecil. Sehingga struktur gedung yang dipasang *Fluid Viscous Damper* menjadi lebih aman dan juga kaku.

B. Saran

Pada penelitian selanjutnya perlu dilakukan analisis pada denah struktur yang tidak beraturan sehingga dapat melihat lebih jauh pengaruh penggunaan *Fluid Viscous Damper* yang bekerja pada struktur, karena berhubungan terhadap jumlah ataupun penempatan yang sesuai dengan denah struktur yang tidak beraturan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Surya, F., & Wijanto, S. (2019). *Desain Fluid Viscous Damper Pada Bangunan Struktur Baja Enam Lantai Fluid Viscous Damper Design On Six-Story Steel Frame Structured Building*
- [2] Hajati, N. L., Ardita, D., & Hanif, N. (2018). *Kajian Kinerja Struktur Gedung Simetris Menggunakan Peredam Tipe Fluid Viscous Damper*. 2(2).
- [3] Pribadi, A., Desmaliana, E., & Fadlisha, D. T. (2020). *Studi Perbandingan Respon Struktur Gedung Menggunakan Fluid Viscous Damper dengan Variasi Jumlah Lantai* (Vol. 6).
- [4] Taylor Devices Inc. (t.t.). *Fluid Viscous Dampers For Structural Protection Capabilities Brochure*.