

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

1. Dari hasil analisis perioda struktur pada setiap model, dapat diketahui bahwa semakin tinggi *panel truss* yang digunakan maka perioda struktur akan menjadi semakin kecil begitu pula sebaliknya. Sedangkan semakin panjang lebar *vierendeel* maka semakin besar perioda struktur yang dihasilkan namun tidak menghasilkan perbedaan perioda struktur yang signifikan.
2. Gerak dominan yang dihasilkan pada model 1-4 adalah bergerak translasi sebesar 100% untuk mode 1 dan mode 2 ke arah x dan y, bergerak rotasi sebesar 100% untuk mode 3 pada sumbu z.
3. Dari hasil analisis gaya geser antar tingkat dapat diketahui untuk gempa arah x pada portal SMF, semua model menahan gaya geser tingkat yang hampir serupa, sedangkan untuk gempa arah y pada portal STMF semua model menghasilkan nilai gaya geser tingkat yang bervariasi. Gaya geser tingkat terbesar terjadi pada model 2 yaitu model yang memiliki tinggi *panel truss* 1,5m dan lebar *vierendeel panel* 1,2m, sedangkan gaya geser tingkat terkecil terjadi pada model 3 yaitu model yang memiliki tinggi *panel truss* 1m dan lebar *vierendeel panel* 1,5m.
4. Pada analisis dinamik linear respon spektrum, nilai simpangan antar tingkat pada semua model lebih kecil daripada nilai simpangan izin. Untuk arah x gedung dimana sistem penahan gaya seismik didukung oleh portal SMF, nilai simpangan tingkat yang dihasilkan untuk semua model cenderung relatif sama. Sedangkan untuk arah y gedung dimana sistem penahan gaya seismik didukung oleh portal STMF, nilai simpangan tingkat terbesar terjadi pada model 3 diikuti model 1 dimana kedua model tersebut memiliki tinggi *panel truss* sebesar 1m. Nilai simpangan tingkat terkecil terjadi pada model 2 diikuti oleh model 4 dimana kedua model tersebut memiliki tinggi *panel truss* sebesar 1,5m.

5. Kekakuan tingkat struktur pada arah x gedung dimana sistem penahan gaya seismik didukung oleh portal SMF cenderung model 1 dan model 3 menghasilkan nilai yang sedikit lebih besar yaitu selisih rata – rata tiap tingkatnya 2,6% bila dibandingkan pada model 2 dan model 4. Sedangkan kekakuan tingkat struktur pada arah y gedung dimana sistem penahan gaya seismik didukung oleh portal STMF, nilai terbesar adalah 259601,56kN/m terjadi pada model 2 dimana memiliki tinggi *panel truss* sebesar 1,5m dan lebar *vierendeel* 1,2m, sedangkan nilai terkecil sebesar 109343,49kN/m terjadi pada model 3 dimana memiliki tinggi *panel truss* sebesar 1m dan lebar *vierendeel* 1,5m.
6. Nilai *demand and capacity ratio* dari setiap elemen pada semua model untuk kombinasi beban termasuk beban gempa dengan faktor reduksi biasa maupun faktor kuat lebih bernilai lebih kecil dari 1 sehingga disimpulkan elemen telah kuat dalam menahan pembebanan desain.
7. Dari segi waktu pertama kali terjadinya sendi plastis, pada arah x gedung sendi plastis terjadi pada waktu yang sama pada semua model untuk setiap percepatan gempa. Sedangkan untuk arah y gedung waktu sendi plastis pertama kali terbentuk bervariasi. Model dengan tinggi *panel truss* dan lebar *vierendeel* yang lebih panjang cenderung terbentuk sendi plastis lebih cepat dibanding model yang memiliki tinggi *panel truss* dan lebar *vierendeel* yang lebih pendek.
8. Berdasarkan nilai simpangan antar tingkat dan simpangan tingkat pada analisis dinamik non linear, untuk arah x gedung dimana sistem penahan gaya seismik didukung oleh portal SMF, nilai simpangan antar tingkat dan simpangan tingkat yang terjadi adalah serupa untuk semua model pada setiap percepatan gempa. Untuk arah y gedung dimana sistem penahan gaya seismik didukung oleh portal STMF, nilai simpangan antar tingkat dan simpangan tingkat yang terjadi adalah bervariasi. Pada percepatan gempa El-centro, nilai terbesar terjadi pada model 3, untuk percepatan gempa Denpasar, nilai terbesar terjadi pada model 2 dan diikuti dengan model 3, sedangkan untuk percepatan gempa Flores, nilai terbesar terjadi pada model 1 dan diikuti dengan model 3. Dari segi kenyamanan saat ketiga jenis

percepatan gempa tersebut diaplikasikan pada semua model, dapat disimpulkan bahwa model 4 adalah yang paling baik.

9. Berdasarkan evaluasi tingkat kinerja struktur, semua model memiliki kriteria *immediate occupancy* bila dilihat berdasarkan rasio simpangan atap (*roof drift ratio*). Tetapi bila dikorelasikan dengan mekanisme sendi plastis yang terjadi bahwa model 2 dan model 3 mengalami kegagalan pada elemen *chord* ditingkat pertama, sehingga kedua model tersebut dapat dikatakan memiliki kinerja yang buruk dalam menahan beban seismik yang besar.
10. Secara keseluruhan bila dilihat dari aspek analisis dinamik linear dan non linear maka dapat disimpulkan model 4, dimana lebar *vierendeel* panel adalah 1,5m dan tinggi *panel truss* adalah 1,5m adalah model yang paling baik dari keempat model yang dianalisis pada skripsi ini.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil analisis pada skripsi ini, dalam mendesain struktur gedung menggunakan sistem penahan gaya seismik berupa *special truss moment frame*, perlu direncanakan lebar *vierendeel* dan tinggi *panel truss* dengan baik. Semakin tinggi *panel truss* yang diaplikasikan pada sistem struktur maka semakin baik pula distribusi gaya dalam pada elemen struktur yang terjadi. Lebar *vierendeel* yang disediakan harus diseimbangkan dengan tinggi *panel truss* agar mekanisme sendi plastis yang terjadi memiliki perilaku yang baik dan sesuai dengan prediksi.

DAFTAR PUSTAKA

- AISC 341-16. (2016), "Seismic provisions for structural steel buildings", American Institute of Steel Construction. Chicago, Illinois.
- ASCE 41-13. (2013). *Seismic Evaluation and Retrofit of Existing Buildings*. American Society of Civil Engineers. Reston, Virginia, United States of America.
- Basha, H.S., dan Goel, S.C. (1994), "Seismic resistant truss moment frames with ductile vierendeel segment", *Department of Civil and Environmental Engineering*, The University of Michigan, Ann Arbor, MI.
- Chao, S., dan Goel, S.C., (2008a), "A modified equation for expected maximum shear strength of the special segment for design of special truss moment frame", *Engineering Journal*.
- Chao, S., dan Goel, S.C., (2008b), "Performance-based plastic design of special truss moment frames", *Engineering Journal*.
- FEMA 356. (2000). *Prestandard and Commentary for the Seismic Rehabilitation of Buildings*. Federal Emergency Management Agency. Washington, DC.
- Jinkoo, K., dan Junhee, Park., (2014), "Design of special truss moment frames considering progressive collapse", *International Journal of Steel Structure*.
- Olmez, H.D. (2009), "A numerical study on special truss moment frames", MSc. Thesis, Middle East Technical University.
- SNI 7860-2015 "Ketentuan Seismik Untuk Struktur Bangunan Gedung Baja", Jakarta.
- SNI 1726-2012 "Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Struktur Bangunan Gedung dan Non-gedung", Jakarta.
- SNI 1727-2013 "Beban Minimum Untuk Perancangan Bangunan Gedung dan Struktur Lain", Jakarta.
- SNI 1729-2015 "Spesifikasi Untuk Bangunan Gedung Baja Struktural", Jakarta.