

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan pada bangunan baja asimetris nonparalel yang terdapat sudut bangunan, yang diberi sistem pengekangan *torsionally unrestrained* (Model 1) dan *torsionally unrestrained* (Model 2), didapatkan beberapa kesimpulan berdasarkan respon inelastis bangunan sebagai berikut:

1. Rata – rata peralihan lantai maksimum pada model 1 melebihi prediksi 11-100% pada hampir seluruh lantai akibat gempa Flores dan Denpasar. Pada model 2 melebihi 11-85% pada lantai 1-3 akibat gempa Flores dan Denpasar.
2. Simpangan antar lantai maksimum memenuhi batas ijin, namun melebihi prediksi akibat gempa Flores dan Denpasar pada lantai 1-2, untuk kedua model.
3. Rata – rata faktor pembesaran defleksi, C_d , hasil analisis inelastis pada kedua model memberikan hasil dibawah nilai C_d desain = 5,5 berdasarkan SNI 1726:2012.

Nilai C_d aktual pada model 1, untuk akibat gempa arah X, berkisar antara 2,69 hingga 11,02, dengan nilai rata – rata 4,37. Untuk akibat gempa arah Y, berkisar antara 4,59 hingga 5,52, dengan nilai rata – rata 5,03.

Nilai C_d aktual pada model 2, untuk akibat gempa arah X, berkisar antara 2,58 hingga 10,18, dengan nilai rata – rata 3,79. Untuk akibat gempa arah Y, berkisar antara 1,44 hingga 8,65, dengan nilai rata – rata 3,97.

4. Rata – rata faktor kuat-lebih, Ω_0 dibandingkan dengan nilai pada peraturan sebesar 3 berdasarkan SNI 1726:2012.

Faktor kuat-lebih, Ω_0 aktual pada model 1, untuk akibat gempa arah X, berkisar antara 2,63 hingga 2,95, dengan nilai rata – rata 2,75. Untuk akibat gempa arah Y, berkisar antara 3,85 hingga 4,47, dengan nilai rata – rata

- 4,19. Faktor kuat-lebih, Ω_0 aktual pada model 2, untuk akibat gempa arah X, berkisar antara 2,37 hingga 2,84, dengan nilai rata – rata 2,60. Untuk akibat gempa arah Y, berkisar antara 2,26 hingga 2,70, dengan nilai rata – rata 2,46.
5. Waktu terjadinya sendi platis pada model 1 dan model 2 terjadi dikisaran terjadinya puncak gempa. Kecuali pada model 1 arah Y, terjadi saat sesudah melewati puncak gempa dikarenakan tidak adanya breising.
 6. Berdasarkan hasil pola sendi plastis yang terjadi akibat gempa arah X, pada model 1 terjadi sampai lantai 4 akibat gempa Denpasar, sedangkan pada model 2 terjadi sampai lantai 2 akibat gempa Denpasar.
Akibat gempa arah Y, pada model 1 terjadi pada elemen struktur balok bagian interior bangunan, sedangkan pada model 2 terjadi pada bagian breising di perimeter bangunan hingga lantai 4.
 7. Ketidakberaturan horisontal tipe torsi tetap terjadi pada kedua model. Namun pada model 1 memberikan hasil melebihi hingga batas ketidakberaturan berlebihan. Hal ini dikarenakan pada model 1 terjadi pelelehan yang lebih banyak pada arah X. Semakin banyaknya sendi plastis pada elemen struktur, akan semakin lemah pula sistem pengekangan yang terjadi.
 8. Tingkat kinerja struktur kedua model menunjukkan pada taraf *collapse prevention*.
 9. Berdasarkan hasil respon inelastis yang terjadi, model 1 memberikan hasil yang lebih tidak akurat terhadap prediksinya dibandingkan model 2. Namun masih diperlukan studi pada pemodelan lainnya untuk mengetahui keakuratan sistem *torsionally restrained* terhadap prediksi respon inelastisnya.
 10. Bagian sisi nonparalel tetap dapat berfungsi dalam mendisipasi energi gempa dengan baik. Hal ini terbukti dari banyaknya sendi plastis yang terjadi.
 11. Desain kapasitas pada elemen kolom memberikan kinerja yang baik. Namun pada elemen balok, desain masih perlu dievaluasi lebih lanjut terutama pada

lantai – lantai bawah karena terjadi pelelehan pada balok, walaupun masih dibatas level kinerja struktur *Immidiata Occupancy*.

12. Berdasarkan hasil faktor kuat lebih pada model 1 akibat gempa arah Y, desain dapat dievaluasi dengan memperkecil dimensi profil pada *frame*.

5.2 Saran

Saran – saran yang diberikan dari penelitian ini adalah:

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan menggunakan rasio antara periode rotasi dan periode translasi yang lebih kecil.
2. Perlu dilakukan studi lanjutan mengenai pengekangan torsi menggunakan breising baja dengan konfigurasi atau variasi tipe breising lainnya untuk dapat memverifikasi apabila sistem *torsionally restrained* dapat hanya dianalisa menggunakan analisa respon spektrum.
3. Perlu dilakukan studi lanjutan dengan variasi kemiringan pada sistem nonparalel.

DAFTAR PUSTAKA

- Budiono, B., Malau R.P. (2013). *Evaluasi Kinerja Seismik Struktur Gedung Asimetris dengan Dinding Geser Nonparalel Sebagai Sistem Pengekangan Torsi*. Jurnal Teknik Sipil, 20(3), 173-186.
- Departemen Pekerjaan Umum: SNI 1729:2015. (2015). *Spesifikasi Untuk Bangunan Gedung Baja Struktural*. Badan Standarisasi Nasional, Jakarta, Indonesia.
- Departemen Pekerjaan Umum: SNI 1727:2013. (2013). *Beban Minimum untuk Perancangan Bangunan Gedung dan Struktur Lain*. Badan Standarisasi Nasional, Jakarta, Indonesia.
- Departemen Pekerjaan Umum: SNI 7860:2015. (2015). *Ketentuan Seismik untuk Struktur Baja Bangunan Gedung*. Badan Standarisasi Nasional, Jakarta, Indonesia.
- Departemen Pekerjaan Umum: SNI 7927:2013. (2013). *Sambungan Terpraktualifikasi Rangka Momen Khusus dan Menengah Baja*, Jakarta, Indonesia.
- Engelhardt, Michael D. (2007). *Design of Seismic-Resistant Steel Building Structures*. University of Texas at Austin with the support of the American Institute of Steel Construction. Texas, U.S.
- FEMA 273. (1997). *NEHRP Guidelines for The Seismic Rehabilitation of Buildings*. Applied Technology Council, Redwood City, California.
- Jasinda, Clarissa (2018). *Studi Perbandingan Perilaku Inelastik Struktur Gedung Baja Tubular Terbreis Konsentris dan Eksentris Tipe Inverted-V*. Skripsi, Universitas Katolik Parahyangan, Bandung.
- NIST GCR 13-917-24: Sabelli, R., Roeder, C.W., dan Hajjar, J. F. (2013). *Seismic design of steel special concentrically braced frame systems: A guide for practicing engineers*. National Institute of Standards and Technology, Gaithersburg.

Paulay, T. (2000). *Understanding Torsional Phenomena in Ductile Systems*.
Bulletin of the New Zealand Society for Earthquake Engineering, Vol. 33,
No.4.