

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan studi yang dilakukan, didapatkan beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Kebakaran pada gedung untuk ketiga kasus dapat mengakibatkan penurunan kekuatan elemen struktur dan kekakuan struktur sehingga terjadi peningkatan kebutuhan luas tulangan longitudinal.
2. Penurunan kekuatan pada elemen struktur untuk kasus pertama dan kedua menyebabkan terjadinya ketidakberaturan vertikal dan simpangan antar lantai melebihi batas simpangannya.
3. Pemasangan rangka breising eksternal pada struktur menunjukkan hasil yang baik. Hal tersebut terlihat dari luas tulangan perlu yang mendekati luas tulangan terpasang, ketidakberaturan pada ketiga kasus tidak terjadi, peralihan lantai maksimum, rasio simpangan antar lantai maksimum memenuhi syarat.
4. *Retrofit* struktur beton bertulang dengan memberikan breising pada kolom tambahan menunjukkan hasil yang baik secara analisis modal elastis, namun pada analisis inelastik riwayat waktu pada kasus 1 dan kasus 2 masih terjadi kegagalan di beberapa kolom dan balok sehingga diperlukan *retrofitting* lokal dengan cara memberikan tulangan tambahan pada beberapa kolom yang masih terbentuk sendi plastis. Penambahan tulangan sebanyak 1 buah pada masing-masing sisi kolom.
5. Faktor kuat lebih (Ω_0) untuk Model 1 sebesar 4,751, untuk Model 2 sebesar 5,030, dan 5,091 untuk Model 3. Nilai tersebut memiliki nilai yang lebih besar dari nilai yang diatur pada SNI 1726:2019 dimana rangka momen mampu menahan gaya gempa paling sedikit 2,5.
6. Faktor Pembesaran defleksi (Cd) dari ketiga model adalah sebesar 1,170 pada Model 1, 0,938 pada Model 2, dan 1,197 pada Model 3. Nilai tersebut memiliki

nilai yang lebih kecil dari nilai yang diatur pada SNI 1726:2019 dimana rangka momen mampu menahan gaya gempa paling sedikit 5,5.

7. Taraf kinerja gedung setelah diberikan retrofit mengalami peningkatan yang semula gedung mengalami kegagalan. Pada model 1, untuk kelima percepatan gempa yaitu El Centro, Parkfield, Bucharest, dan Denpasar menjadi *Life Safety*. Pada model 2 tingkat kinerja dipilih yang paling kritis dari kedua arah analisis riwayat waktu sehingga untuk gempa El Centro, Parkfield, dan Bucharest menjadi *Life Safety* sedangkan untuk Denpasar dan Flores menjadi *Immediate Occupancy*. Pada model 3, untuk El Centro, Bucharest, dan Flores menjadi *Life Safety* sedangkan untuk Parkfield dan Denpasar menjadi *Immediate Occupancy*.

5.2 Saran

1. Dalam melakukan desain *retrofitting* pada struktur eksisting, diperlukan analisis riwayat waktu karena efek dinamik yang terjadi pada struktur tidak cukup jika hanya dilakukan pengecekan analisis modal. Selain itu agar dapat diketahui perilaku inelastic struktur, sehingga dapat diketahui pengaruh dan tingkat kinerja penambahan elemen retrofit.
2. Perlu ditinjau kembali mengenai sambungan antara gedung eksisting dan rangka baja konsentris khusus agar sambungan didesain kuat agar kinerja rangka baja eksternal efektif dalam menerima beban lateral.
3. Perlu diperhatikan nilai Faktor kuat lebih (Ω_0) dalam mendesain pondasi karena dari hasil analisis didapatkan nilai yang lebih besar dari nilai yang diatur pada SNI 1726:2019.

DAFTAR PUSTAKA

- Albrektsson, J., Flansbjer, M., Lindqvist, J. E., & Jansson, R. (2011). *Assesment of concrete structures after fire*. Boras: SP Techinal Research Institute of Sweden.
- American Society of Civil Engineering. (2017). *ASCE/SEI 41-17 : Seismic Evaluation and Retrofit of Existing Buildings*. Reston: American Society of Civil Engineering.
- Bangash, M., Bangash, F., & Al-Obaid, Y. (2014). *Fire Engineering of Structures : Analysis and Design*. Berlin: Springer Heidelberg.
- Demir, U., Green, M. F., & Ilki, A. (2020). Postfire Seismic Performance of reinforced Precast Concrete Columns. *PCI Journal*, 62-80.
- Departemen Pekerjaan Umum : SNI 1726:2019. (2019). *Tata cara perencanaan ketahanan gempa untuk struktur bangunan gedung dan nongedung*. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- Departemen Pekerjaan Umum : SNI 1727:2020. (2020). *Beban desain minimum dan kriteria terkait untuk bangunan gedung dan struktur lain*. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- Departemen Pekerjaan Umum : SNI 1729:2020. (2020). *Spesifikasi untuk bangunan gedung baja struktural*. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- Departemen Pekerjaan Umum : SNI 2847:2019. (2019). *Persyaratan beton struktural untuk bangunan gedung dan penjelasan*. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- FEMA 356. (2011). *Prestandard and Commentari for The Seismic Rehabilitation of Buildings*. Reston: American Society of Civil Engineers.

- Margon, Y. C. (2018). *Studi dan Analisis Perilaku Inelastik Gedung Beton Regular 12 Lantai dengan Variasi Soft Story di-Retrofit dengan Breising Konsentris Khusus 2 Lantai X*. Bandung: Universitas Katolik Parahyangan.
- Parvin, A., & Shah, T. S. (2016). Fiber Reinforced Polymer Strengthening of Structures by Near-Surface Mounting Method. *Polymers*, 298.
- Santoso, F. A. (2017). *Studi Perilaku Retrofitting Struktur Rangka Beton Bertulang dengan Rangka Breising Baja Konsentris Khusus*. Bandung: Universitas Katolik Parahyangan.
- Seifi, A., Hosseini, A., Marefat, M. S., & Khanmohammadi, M. (2017). Seismic retrofitting of old-type RC columns with different lap splices by NSM GFRP and steel bars. *Struct Design Tall Spec Build*, 1-21.
- Yudhistira, A. (2021). *Studi Pengaruh Gempa Susulan pada Struktur Rangka Beton Bertulang dengan Ketidakberaturan Vertikal dan Horizontal*. Bandung: Universitas Katolik Parahyangan.

