

# BAB 5

## KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

Kesimpulan berdasarkan studi yang telah saya lakukan pada judul skripsi kali ini:

1. Pada struktur yang mengalami penurunan kekuatan dapat dilihat terdapat peningkatan kebutuhan tulangan kolom dan balok dibandingkan struktur yang belum mengalami penurunan kekuatan. Terjadi juga penambahan kebutuhan tulangan pada elemen struktur yang tidak terbakar dikarenakan berubahnya kekakuan struktur dan distribusi gaya inersia.
2. Berdasarkan kasus A yang terpapar suhu  $400^{\circ}\text{C}$  maupun suhu  $800^{\circ}\text{C}$  menyebabkan terjadinya ketidakberaturan vertikal lb dan juga simpangan antar lantai melebihi batas yang diizinkan.
3. Retrofitting dengan penambahan tulangan dengan metode NSM merupakan metode yang cukup ekonomis jika melihat jumlah elemen struktur yang perlu diperbaiki dibanding penggunaan dinding geser dan bresing baja.
4. Pada kasus suhu  $400^{\circ}\text{C}$  pada bangunan hampir semua elemen struktur tidak perlu diperbaiki sehingga untuk keputusan yang lebih ekonomis bisa kita pertimbangkan berdasarkan judgement masing-masing.
5. Tidak terjadi penambahan kebutuhan pada tulangan geser setelah terjadi penurunan kekuatan tulangan lentur akibat kebakaran sehingga tidak diperlukan retrofit pada tulangan geser.
6. Ketidakberaturan vertikal menyebabkan elemen struktur balok yang diretrofit tidak hanya pada lantai yang terbakar saja karena adanya perubahan distribusi gaya inersia gempa.
7. Nilai faktor kuat lebih ( $\Omega_o$ ) setelah dilakukan *time history analysis* untuk model A suhu  $400^{\circ}\text{C}$  dan suhu  $800^{\circ}\text{C}$  adalah 3,22 dan 3,36, model B suhu  $400^{\circ}\text{C}$  dan suhu  $800^{\circ}\text{C}$  adalah 3,19 dan 3,29, dan model C suhu  $400^{\circ}\text{C}$  dan  $800^{\circ}\text{C}$  sebesar 3,19 dan 3,26. Semua nilai faktor kuat lebih yang dihitung berdasarkan rekaman gempa memiliki nilai yang lebih besar

dibanding nilai faktor kuat lebih yang ditentukan berdasarkan SNI 1726:2019 yaitu 3.

8. Nilai faktor pembesaran defleksi ( $C_d$ ) setelah dilakukan *time history analysis* untuk model A suhu  $400^\circ\text{C}$  dan suhu  $800^\circ\text{C}$  adalah 4,84 dan 5,012, model B suhu  $400^\circ\text{C}$  dan suhu  $800^\circ\text{C}$  adalah 4,69 dan 4,827, dan model C suhu  $400^\circ\text{C}$  dan  $800^\circ\text{C}$  sebesar 4,69 dan 4,77. Semua nilai faktor pembesaran defleksi yang dihitung berdasarkan rekaman gempa memiliki nilai yang lebih kecil dibanding nilai faktor pembesaran defleksi yang ditentukan berdasarkan SNI 1726:2019 yaitu 5,5.
9. Penentuan taraf kinerja model ditentukan berdasarkan nilai taraf kinerja yang terburuk, dan pada keseluruhan model struktur memiliki taraf kinerja *Life Safety* baik pada suhu  $400^\circ\text{C}$  maupun  $800^\circ\text{C}$ .

## 5.2 Saran

1. Untuk menentukan keputusan perbaikan yang ekonomis dan efisien perlu dilakukannya analisis dengan bantuan program-program yang ada dan juga perlu dilakukannya analisis riwayat waktu untuk melihat perilaku struktur berdasarkan rekaman gempa yang pernah terjadi.
2. Faktor kuat lebih ( $\Omega_o$ ) yang didapat berdasarkan analisis di atas didapat melebihi nilai faktor kuat lebih yang ditentukan berdasarkan SNI 1726:2019 sehingga hal tersebut perlu diperhatikan dalam mendesain fondasi.

## DAFTAR PUSTAKA

- 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.
- American Society of Civil Engineering. (2017). *ASCE/SEI 41-17 : Seismic Evaluation and Retrofit of Existing Buildings*. Reston: American Society of Civil Engineering.
- ACI 318M-14. (2015). *Building Code Requirements For Structural Concrete (ACI 318M-14) and Commentary (ACI 318RM-14)*. American Concrete Institute, Farmington Hills, Michigan.
- Wight, J.K., MacGregor J.G. (2008). *Reinforced Concrete Mechanics & Design*. 6th ed. Pearson College Div.
- Aspari, A. S. (2022). *Studi Kasus Retrofitting Struktur Rangka Gedung Beton Bertulang Pasca Kebakaran Dengan Bresing Baja Konsentris Eksternal*. Bandung: Universitas Katolik Parahyangan.
- Buchanan, A.H., Abu, A.K. (2017). *Structural Design for Fire Safety*. 2nd ed. University of Canterbury, New Zealand.
- Bangash, M., Bangash, F., & Al-Obaid, Y. (2014). *Fire Engineering of Structures : Analysis and Design*. Berlin: Springer Heidelberg
- Csiamerica. *Hysteresis Types*. Dari [https://docs.csiamerica.com/help-files/sap/Menu/Assign/Hysteresis\\_Types.htm](https://docs.csiamerica.com/help-files/sap/Menu/Assign/Hysteresis_Types.htm)
- Abel, M. (2022). *Direct Integration Time-History Analysis*. Dari <https://wiki.csiamerica.com/display/kb/Direct-integration+time-history+analysis>

Kreit A., Al-Mahmoud F., Castel A., & Francois R. (2011). *Repairing Corroded RC beam repaired with near-surface mounted CFRP rods. Materials and Structures* Vol.44. 1205-1217

