

## BAB 6

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan yaitu analisis respons spektrum, analisis nonlinear dengan *OpenSEES*, dan analisis *pushover*, dapat disimpulkan:

1. Elemen struktur yang didesain memenuhi persyaratan SRPMK sesuai dengan SNI 2847:2013 dan SNI 2847:2019.
2. Semakin tinggi mutu beton dan gaya aksial yang diterima, semakin getas beton tersebut. Hal ini dibuktikan oleh hasil analisis nonlinear dengan *OpenSEES* berupa kurva histeretik yang memperlihatkan hubungan antara *drift ratio* dan *lateral force* dimana semakin besar gaya aksial, maka semakin kecil drift ultimit kolom.
3. Penggunaan *steel fiber* sebagai substitusi dari tulangan *confinement* mampu meningkatkan daktilitas dan kinerja elemen struktur pasca-puncak. Hal ini dibuktikan oleh kurva histeretik hasil analisis nonlinear dengan *OpenSEES* dimana kurva beton tanpa *fiber* memiliki *drift ratio* yang lebih kecil dibandingkan beton dengan *fiber*.
4. Bangunan mengalami kegagalan lentur. Hal ini dapat dibuktikan dari nilai gaya geser puncak dari kurva histeresis yang lebih kecil dibandingkan gaya geser desain hasil perhitungan.
5. Sendi plastis pertama kali terbentuk pada balok saat *drift ratio* sebesar 0,5% untuk model 1; 0,6% untuk model 2; 0,4% untuk model 3; dan 0,6% untuk model 4. Model 4 mencapai *drift ratio* yang lebih besar dibandingkan model 1, maka penggunaan *steel fiber* dapat memperlambat proses plastifikasi.
6. *Drift ratio* yang dicapai pada saat persebaran sendi plastis kondisi akhir adalah sebesar 1,35% untuk model 1; 1,81% untuk model 2; 1,57% untuk model 3; dan 1,59% untuk model 4. Penggunaan *steel fiber* meningkatkan *drift ratio* dari

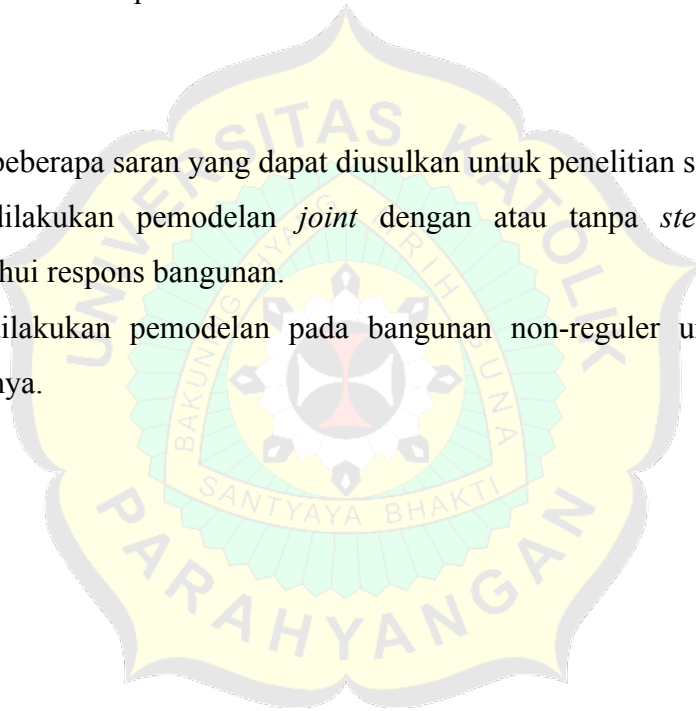
bangunan tersebut karena model 3 dan model 4 mencapai *drift ratio* yang lebih besar dibandingkan model 1.

7. Gaya geser saat leleh untuk model 1, model 2, model 3, dan model 4, adalah sebesar 6385,411 kN; 7539,34 kN; 5072,69 kN; dan 7484,03 kN secara berurutan. Gaya geser desain sebesar 2058,17 kN lebih kecil dibandingkan gaya geser leleh keempat model, maka bangunan belum mengalami kelelahan ketika gaya geser desain terjadi.
8. Bangunan gedung perkantoran memiliki *performance level damage control* untuk model 1 sampai model 4.

## 6.2 Saran

Berikut adalah beberapa saran yang dapat diusulkan untuk penelitian selanjutnya:

1. Dapat dilakukan pemodelan *joint* dengan atau tanpa *steel fiber* untuk mengetahui respons bangunan.
2. Dapat dilakukan pemodelan pada bangunan non-reguler untuk penelitian selanjutnya.



## DAFTAR PUSTAKA

- American Concrete Institute. ACI ITG-4.3R-07, Report on Structural Design and Detailing for High-Strength Concrete in Moderate to High Seismic Applications. *Behavior of unconfined and confined concrete*. (n.d.).
- Berry, M., Parrish, M., & Eberhard, M. (2004). *PEER Structural Performance Database User's Manual (Version 1.0)*.
- Daniel Cusson, B., & Paultre, P. (1995), "Stress-Strain Model for Confined High-Strength Concrete", *Journal of Structural Engineering*, 121: 468-477.
- High-Performance Fiber-Reinforced Cement Composites-An Alternative for Seismic Design of Structures*. (n.d.-a).
- Liao, W. C., Perceka, W., & Liu, E. J. (2015). Compressive stress-strain relationship of high strength steel fiber reinforced concrete. *Journal of Advanced Concrete Technology*, 13(8), 379–392.
- Liao, W.-C., & Tseng, L.-W. (2016). *APPLICATION OF HIGHLY-FLOWABLE STRAIN HARDENING FIBER REINFORCED CONCRETE (HF-SHFRC) IN NEW RC COLUMNS*.
- Liu, K. Y., Witarto, W., & Chang, K. C. (2015). Composed analytical models for seismic assessment of reinforced concrete bridge columns. *Earthquake Engineering and Structural Dynamics*, 44(2), 265–281.
- Perceka, W., Liao, W. C., & Wang, Y. de. (2016). High strength concrete columns under axial compression load: Hybrid confinement efficiency of high strength transverse reinforcement and steel fibers. *Materials*, 9(4).
- Moehle, J.P., Ghodsi, T., Hooper, J.D., Fields, D.C., Gedhada, Rajnikanth. (2012), "Seismic Design of Cast-in-Place Concrete Special Structural Walls and Coupling Beams", *NEHRP Seismic Design Technical Brief*, 6, 1-30.

- Moehle, J.P. dan Hooper, J.D. (2016), “Seismic design of Reinforcement Concrete Special Moment Frames: A Guide for Practicing Engineers”, *2nd ed. Applied Technology Council and the Consortium of Universities for Research in Earthquake Engineering for the National Institute of Standards and Technology, Gaithersburg, MD, United States, U.S.*
- Neville, A. dan Aitcin, P.C. (1998). “High Performance Concrete – An Overview”, *Materials and Structures/Matériaux et Constructions*, Vol. 31, Mars 1998, pp 111-117.
- Perceka, W., Liao, W.C., dan Wang, Y.D. (2016), “High Strength Concrete Columns under Axial Compression Load: Hybrid Confinement Efficiency of High Strength Transverse Reinforcement and Steel Fibers”, *MDPI Materials Journal*, 9(264), pp 1-25.
- Pramudhita, G. dan Buwono, H.K. (2019), “Analisis Nonlinier *Static Pushover* Struktur Gedung Bertingkat *Soft Story* dengan Menggunakan Material Beton Bertulang dan Beton Prategang pada Balok Bentang Panjang”, *Jurnal Konstruksia*, 10(2), pp 98-99.
- SNI: 1727-2020, *Beban Minimum untuk Perencanaan Bangunan*. (2020). Badan Standarisasi Nasional, Jakarta, Indonesia.
- SNI: 1726-2019, *Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa*. (2019). Badan Standarisasi Nasional, Jakarta, Indonesia.
- SNI: 2847-2019, *Persyaratan Beton Struktural untuk Bangunan*. (2019). Badan Standarisasi Nasional, Jakarta, Indonesia.

