

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil evaluasi performa dari struktur bangunan yang ditinjau dengan metode analisis *pushover* yang dilakukan dengan menggunakan bantuan *software* SAP 2000 diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Berdasarkan kurva kapasitas untuk arah sumbu x, proses analisis *pushover* berhenti pada *step* 19 dengan nilai perpindahan maksimum sebesar 0,363325 m dan nilai gaya geser dasar maksimum sebesar 26494,125 kN. Titik performa tercapai ketika titik kontrol mengalami perpindahan sebesar 0,236 m dengan nilai gaya geser dasar sebesar 23316,754 kN.
2. Berdasarkan kurva kapasitas untuk arah sumbu y, proses analisis *pushover* berhenti pada *step* 20 dengan nilai perpindahan maksimum sebesar 0,364253 m dan nilai gaya geser dasar maksimum sebesar 26816,979 kN. Titik performa tercapai ketika titik kontrol mengalami perpindahan sebesar 0,259 m dengan nilai gaya geser dasar sebesar 22980,345 kN.
3. Berdasarkan perhitungan rasio simpangan atap (*roof drift ratio*) terhadap ketinggian dari struktur bangunan, nilai rasio simpangan atap pada arah sumbu x adalah sebesar 0,00647, sedangkan nilai rasio simpangan atap pada arah sumbu y adalah sebesar 0,00710. Rasio simpangan atap pada arah sumbu x maupun pada arah sumbu y nilainya tidak melebihi 0,01, maka dari itu berdasarkan ketentuan simpangan total maksimum yang terdapat pada ATC-40 dapat disimpulkan bahwa struktur bangunan yang ditinjau memiliki level performa *Immediate Occupancy* (IO).

4. Karena sendi plastis terbentuk pada elemen balok terlebih dahulu, maka dapat disimpulkan bahwa struktur bangunan yang ditinjau telah memenuhi kriteria perancangan kolom kuat balok lemah (*strong column weak beam*).

5. Setelah dilakukan modifikasi terhadap dimensi penampang elemen balok 1 (B1) yang semula berukuran 400 x 800 mm diubah menjadi 600 x 900 mm dengan jumlah tulangan yang sama, maka terjadi perubahan nilai titik performa dari struktur bangunan. Titik performa tercapai ketika titik kontrol mengalami perpindahan sebesar 0,217 m pada arah sumbu x dan 0,22 m pada arah sumbu y. Nilai rasio simpangan atap yang dihasilkan setelah dilakukan modifikasi terhadap balok 1 adalah sebesar 0,00595 pada arah sumbu x dan 0,00603 pada arah sumbu y sehingga level performa dari struktur bangunan adalah *Immediate Occupancy*. Perubahan lain yang terjadi adalah pada mekanisme distribusi sendi plastis yang terjadi pada struktur bangunan. Sebelum dilakukan modifikasi terhadap balok 1, sendi plastis telah muncul pada elemen kolom lantai 1 ketika titik performa tercapai. Setelah dilakukan modifikasi terhadap balok 1, sendi plastis hanya muncul pada elemen balok saja ketika titik performa tercapai sehingga kondisi struktur bangunan menjadi lebih stabil dan lebih baik dalam menahan gaya gempa yang terjadi.

6.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan mengenai evaluasi performa struktur bangunan dengan metode analisis *pushover*, diketahui masih terdapat kekurangan dan keterbatasan. Berikut merupakan beberapa saran dari penulis:

1. Pemodelan struktur bangunan dan pengerjaan analisis *pushover* pada penelitian ini menggunakan *software* SAP 2000. Untuk penelitian selanjutnya dapat menggunakan *software* teknik sipil lain yang dapat mendukung pengerjaan analisis *pushover* seperti *software* ETABS dan Seismostruct.
2. Penentuan titik performa (*performance point*) pada penelitian ini menggunakan metode spektrum kapasitas yang mengacu pada ATC-40. Untuk penelitian selanjutnya dapat menggunakan metode lain seperti metode koefisien perpindahan yang mengacu pada FEMA 356 dan metode koefisien perpindahan yang diperbaiki yang mengacu pada FEMA 440.
3. Evaluasi performa struktur bangunan pada penelitian ini dilakukan dengan mengacu pada peraturan atau standar yang berlaku di luar negeri. Maka dari itu perlu dikembangkan suatu metode evaluasi performa struktur bangunan yang sesuai dengan standar dan kondisi di Indonesia.

DAFTAR PUSTAKA

- Afandi, Nur Rachmad. 2010. Evaluasi Kinerja Seismik Struktur Beton dengan Analisis *Pushover* Menggunakan Program SAP 2000. Surakarta: Universitas Sebelas Maret.
- Applied Technology Council*. 1996. *ATC-40 Seismic Evaluation and Retrofit of Concrete Buildings Volume I*. California: *California Seismic Safety Commission*.
- Badan Standarisasi Nasional. 2019. SNI 1726:2019 Tata Cara Perencanaan Tahan Gempa untuk Struktur Bangunan Gedung dan Non-gedung. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- Badan Standarisasi Nasional. 2019. SNI 2847:2019 Persyaratan Beton Struktural untuk Bangunan Gedung dan Penjelasan. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- Badan Standarisasi Nasional. 2020. SNI 1727:2020 Beban Desain Minimum dan Kriteria Terkait untuk Bangunan Gedung dan Struktur Lain. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- Kadariusman, Rizky. 2017. Kajian Analisis *Pushover* untuk *Performance Based Design* pada Gedung A Rumah Sakit Umum Daerah (RSUD) Kertosono. Malang: Universitas Brawijaya.
- Marwanto, Ary. 2014. Evaluasi Kinerja Struktur Gedung 10 Lantai dengan Analisis *Pushover* terhadap *Drift* dan *Displacement* Menggunakan *Software ETABS*. Surakarta: Universitas Sebelas Maret.

- Nurdianti, Ulfa. 2013. Studi Keandalan Struktur Gedung Tinggi Tidak Beraturan Menggunakan *Pushover Analysis* pada Tanah Medium. Makassar: Universitas Hasanuddin.
- Pangemanan, Syanne dan Helen G. Mantiri. 2017. Analisis *Pushover* Perilaku Seismik Struktur Bangunan Bertingkat: Studi Kasus Bangunan Ruko. Manado: Politeknik Negeri Manado.
- Pusat Studi Konstruksi Indonesia (PUSKI) - ITS. 2008. Modul SAP 2000 v11 – Analisa Perilaku Non Linear Struktur Akibat Beban Gempa. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh November.
- Salim, M. Afif dan Agus B. Siswanto. 2018. Rekayasa Gempa. Semarang: Penerbit K-Media.