

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut.

1. Bagian-bagian dari struktur eksisting yang tidak memenuhi syarat SRPMK pada SNI-2847-2019 adalah spasi sengkang pengegang, tipe sengkang polos, diameter sengkang dan selimut beton pada semua elemen balok dan kolom. Rehabilitasi tidak dilakukan pada semua elemen, melainkan hanya pada elemen dengan $DCR > 1$ berdasarkan Analisis Linear Dinamik.
2. Bangunan eksisting memenuhi syarat strong column weak beam, namun sebanyak 80 *joint* gagal pada bagian *joint shear ratio*. Berdasarkan Analisis Linear Dinamik, ada 38 balok dan 128 kolom diperkuat.
3. Perkuatan yang digunakan pada elemen balok dan kolom masing-masing adalah *concrete jacketing* dan *FRP*. *Concrete jacketing* meningkatkan kapasitas momen balok sampai 38.50%, sementara *FRP* meningkatkan kapasitas kolom sebesar 10%-20%.
4. Sebelum dilakukan Analisis Beban Dorong, semua komponen balok dan kolom sudah dipastikan memenuhi persyaratan kapasitas. Selain itu, simpangan antar tingkat juga sudah terpenuhi.
5. Pada pengecekan *performance point*, sebelum mendekati keruntuhan pada struktur, rehabilitasi yang dilakukan hampir tidak meningkatkan kurva kapasitas struktur global. Akan tetapi, kurva kapasitas struktur mengalami peningkatan yang signifikan pada saat struktur mengalami keruntuhan dan setelahnya. Hal ini disebabkan karena *FRP* hampir tidak menambah kekakuan dari struktur, melainkan *FRP* hanya meningkatkan kekuatan dan daktilitas pada struktur.

6. Kinerja global struktur yang didapat berdasarkan hasil Analisis Beban Dorong dengan metode *Capacity Spectrum* adalah *Immediate Occupancy*.
7. Ternyata, gedung yang aman terhadap gaya dalam dari Analisis Linear Statik masih mengalami kegagalan lokal. Pada pengecekan elemen menggunakan Analisis Beban Dorong, tidak ada elemen yang mengalami kegagalan terhadap pengecekan *Member Chord Rotations*, yang merupakan aksi terkontrol deformasi, akan tetapi terdapat sebanyak 56 kolom, 106 balok dan 82 *joint* mengalami kegagalan terhadap pengecekan *Member Shear Forces* dan *Joint Shear Forces*, yang merupakan aksi terkontrol gaya.
8. Semua elemen balok dan kolom yang diperbaiki pada Analisis Linear mampu menahan pembebanan dari Analisis Beban Dorong.

5.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, didapat beberapa saran sebagai berikut:

1. Penentuan elemen-elemen yang akan diperkuat dapat dilakukan berdasarkan hasil analisis linear dinamik sekaligus Analisis Beban Dorong untuk memastikan bahwa elemen-elemen tersebut mampu untuk menahan gaya dalam dari hasil kedua analisis.
2. Pada evaluasi seismik, perkuatan *FRP* sebaiknya tidak digunakan pada elemen kolom karena *FRP* hampir tidak meningkatkan kekakuan dari elemen dan struktur. Selain itu, perkuatan *FRP* pada kolom tidak menyelesaikan permasalahan pada *joint shear*, yang pada penelitian ini ada 82 *joint* mengalami kegagalan terhadap *joint shear*.
3. Pada kasus ini, untuk mengatasi adanya 56 kolom dan 106 balok yang mengalami kegagalan terhadap aksi terkontrol gaya, sebaiknya digunakan perkuatan global berupa *shear wall*.

DAFTAR PUSTAKA

- ACI 369.1M-17, *Standard Requirements for Seismic Evaluation and Retrofit of Existing Concrete Building*. (2018). USA, American Concrete Institute.
- ACI 374.3R-16, *Guide to Nonlinear Modeling Parameters for Earthquake-Resistant Structures*. (2016). USA, American Concrete Institute.
- ACI 440.2R-17, *Guide for the Design and Construction of Externally Bonded FRP Systems for Strengthening Concrete Structures*. (2017). USA, American Concrete Institute.
- ACI 562-19, *Code Requirements for Assessment, Repair, and Rehabilitation of Existing Concrete Structures and Commentary*. (2019). USA, American Concrete Institute.
- ACI MNL-3(20), *Guide to the Code for Assessment, Repair, and Rehabilitation of Existing Concrete Structures*. (2020). USA, American Concrete Institute.
- ASCE/SEI 41-17, *Seismic Evaluation and Retrofit of Existing Buildings*. (2017). USA, American Society of Civil Engineers.
- ATC-40, *Seismic Evaluation and Retrofit of Concrete Buildings*. (1996). California, Applied Technology Council.
- SNI-1726-2002, *Standar Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Struktur Bangunan Gedung*. (2002). Jakarta, Badan Standarisasi Nasional.
- SNI-1726-2019, *Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Struktur Bangunan Gedung dan Nongedung*. Jakarta, Badan Standarisasi Nasional,
- SNI-1727-1989, *Pedoman Perencanaan Pembebanan Untuk Rumah dan Gedung*. Jakarta, Badan Standarisasi Nasional.
- SNI-1727:2020, *Beban desain minimum dan kriteria terkait untuk bangunan gedung dan struktur lain*. Jakarta, Badan Standarisasi Nasional.

SNI-2847-2002, Tata Cara Perhitungan Struktur Beton Untuk Bangunan Gedung (Beta Version). Jakarta, Badan Standarisasi Nasional.

SNI-2847-2019, Persyaratan Beton Struktural untuk Bangunan Gedung dan Penjelasan. Jakarta, Badan Standarisasi Nasional.

