

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisa dan pembahasan dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut :

1. Memilih rekaman gempa dan *Matching* rekaman gempa

Proses pemilihan rekaman gempa telah dilakukan sesuai dengan ketentuan SNI 1726:2012 dan tata cara pemilihannya mengikuti prosedur yang diatur dalam *Pacific Earthquake Engineering Research Center* (<https://ngawest2.berkeley.edu/>). Dan hasilnya telah terpilih 3 rekaman gempa masing-masing gempa Irpinia di Italy (1980), gempa Griva di Greece (1990) dan gempa Dinar di Turkey (1995). Sedangkan proses matchingnya secara otomatis dilakukan oleh software ETABS 2015.

2. Kinerja bangunan

Bangunan ini memiliki kekakuan memadai yang bisa dilihat dari kinerja bangunan pada saat menerima beban gempa dimana : 1. Periode getar nilainya= 0.791 detik berada di antara nilai min= 0.57 dan nilai max= 1.125 detik. 2. Hal ini juga terlihat pada simpangan antar lantainya karena bangunan secara keseluruhan simpangan antar lantainya memenuhi syarat, tidak melampaui dari batasan simpangan $\Delta a = 0.02$ simpangan yang terjadi pada setiap lantai dan 3. Stabilitas struktur juga memenuhi syarat karena bangunan secara keseluruhan strukturnya stabil dan aman, tidak melampaui dari 0.1, sehingga model bangunan tersebut dapat digunakan untuk analisis selanjutnya.

3. Kebutuhan tulangan balok dan kolom

A. Tulangan Memanjang Balok.

Tulangan balok yang didesain menggunakan analisis riwayat waktu (*time history*) memenuhi ketentuan berdasarkan RSNI 2847:201x, dimana rasio tulangan memanjang relatif baik pada daerah tumpuan dan lapangan diperoleh sebesar 0.74% sampai 1.11%, berada rentangan pada rasio tulangan minimum (0.33%) dan maksimum (2.5%).

B. Tulangan Geser Balok

Tulangan geser yang diperoleh pada Zona A 2 kaki sengkang dengan jarak 100 mm dan zona B 2 kaki sengkang dengan jarak 150 mm.

C. Tulangan memanjang Kolom.

Kebutuhan tulangan yang diperlukan untuk memikul gaya-gaya yang bekerja pada elemen kolom (baik gaya lentur, gaya aksial dan gaya geser) telah memenuhi persyaratan ,dimana rasio tulangan memanjang minimum diperoleh sebesar 1,22% dan maksimum sebesar 2,43%, semuanya berada dalam rentangan rasio tulangan minimum ($\rho_{min} = 1\%$) dan tidak melebihi rasio tulangan maksimum ($\rho_{max} = 4\%$).

D. Tulangan Geser Kolom

Tulangan geser pada daerah lo 3 kaki sengkang dengan jarak 100 mm dan daerah diluar lo 2 sampai 3 kaki sengkang dengan jarak 150 mm.

4. Pendetailan Struktur

Pendetailan struktur bangunan untuk balok, kolom maupun hubungan balok kolom (joint balok kolom), seluruhnya mengikuti dan memenuhi ketentuan RSNI2 2847:201x pasal 25 dan detail selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 6-1.1 sampai lampiran 8-1.6.

5.2 Saran

Berdasarkan proses analisa dan kesimpulan maka disarankan :

- 1 Bagi peneliti selanjutnya perlu mengacu pada peraturan SNI terbaru yakni SNI 1726:2019 untuk bangunan tahan gempa dan SNI 2847:2019 untuk beton struktural.
- 2 Untuk tahapan desain selanjutnya dapat menggunakan rekaman gempa (*ground motion*) sebanyak 7 atau 11 data rekaman gempa agar mendapatkan hasil yang lebih teliti.
- 3 Dapat menggunakan analisis *non linier time history* untuk mendapatkan perilaku struktur dan dibandingkan dengan analisis *linier*.

DAFTAR PUSTAKA

- Chopra K. Anil (1987) Dynamics Of Structures, Theory And Applications To Eartquake Engineering.
- Handbook for The Seismic Evaluation Of Buildings FEMA 310. (1998). Federal Emergecy Management Agency Washington DC: Building Seismic Safety Council.
- Hendrikus R. (1998). Studi Banding Respon Dinamis Struktur. Antara Metoda: Integrasi Duhamel, Percepatan Rata-Rata, dan Percepatan Linier. Pusat Penelitian Universitas Katolik Widya Mandira Kupang.
- Prestandard and Comentary for The Seismic Rehabilitation of Buildigs FEMA 356. (2000). Federal Emergency Management Agency. Washington DC: Building Seismic Safety Council.
- Tata Cara Perencanaan Struktur Beton Untuk Bangunan Gedung. (2002). Standar Nasional Indonesia. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- Miniumum Design Loads for Buildings and Other Structures Revision of ASCE 7-98.(2003). American Society of Civil Engineers. Virginia: the American Society of Civil Engineers.
- NEHRP Recommended Seismic Provisions. (2009). Federal Emergency Management Agency. Washington DC: Building Seismic Safety Council.
- Kalkan E. And Chopra K. Anil (2010). Practical Guidelines to Select and Scale Earthquake Records For Nonlinier Respons History Analysis of Structures. USGS.
- Pawirodikromo, W. (2012). Seismologi Teknik Dan Rekayasa Gempa. Yogyakarta: Pustaka Belajar.
- Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Struktur Gedung Dan Non Gedung. (2012). Standar Nasional Indonesia. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- Persyaratan Beton Struktural untuk bangunan gedung. (2013). Standar Nasional Indonesia. Jakarta.
- Building Code Requirements for Structural Concrete ACI 318M-14. (2014). American Concrete Institute.
- NEHRP Recommended Seismic Provisions for New Buildings and Other Structures. (2015). Federal Emergency Management Agency. Washington DC: Building Seismic Safety Council.
- Lumantama, B. (1999). Gempa Rencana untuk Analisis Riwayat Waktu . Jurnal Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan – Universitas Kristen Petra.
- Reks, C. (2010). Analisa Statik Non- Linear. Jakarta: Kripton.

- Budiono, B. (2014). Perkembangan Desain Struktur Beton Bertulang Tahan Gempa Di Indonesai. Jurnal Teknik Sipil ITB.
- Tarigan dan Teruna. (2014). Perbandingan Respon Struktur Beraturan Dan Ketidakberaturan Horizontal Sudut Dalam Akibat Gempa Dengan Menggunakan Analisis Statik Ekuivalen Dan *Time History*.
- Faizah. R(2013). Analisa Gaya Gempa Rencana pada Sruktur Bertingkat Banyak.
- CSI.Inc. (2016). Structural and Earthquake Engineering Software. Berkeley.
- Bayyinah dan Faimun. (2017). Studi Perbandingan Analisis Respon Spektra dan *Time History* untuk Desain Gedung.
- Pratiwi. (2017). Analisis Dan Desain Stuktur Beton Bertingkat Banyak Berdasarkan Perbandingan Analisis Respons Spektrum Dan Dinamik Riwayat Waktu.
- Persyaratan beton struktural untuk bangunana gedung dan penjelasan RSNi2 2847-201x. (t.thn.). standar Nasional Indonesia. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Struktur Gedung Dan Non Gedung RSNi3 1726-201x (t.thn). Standar Nasional Indonesia. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- Mones, W. (2019). Perencanaan Sistem Rangka Beton Bertulang Dengan Ketidakberaturan Sistem Non Paralel dan Analisis Perilaku Respons In-Elastis Dengan Menggunakan *Pushover Analysis*.
- Sogen, V, G. (2019). Perbandingan Respon In-Elastis Akibat Variasi Skala Desain Dalam Analisis Soektrum Respon Ragam Pada Bangunan Gedung.