

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Indonesia merupakan wilayah dengan tingkat kerawanan gempa yang tinggi. Karena secara geografis Indonesia terletak pada tiga pertemuan lempeng tektonik utama, yaitu: di bagian utara Lempeng Eurasia, di bagian timur Lempeng Pasifik, dan di bagian selatan Lempeng Indo-Australia (Budiono, 2016). Pada teori elastisitas dijelaskan gempa dapat terjadi diakibatkan pergerakan lapisan kerak bumi pada daerah patahan yang melepaskan energi berupa gelombang akibat perubahan kondisi kesetimbangan tegangan pada zona tersebut yang menimbulkan gempa di permukaan (Nasution, 2016). Fakta daftar riwayat gempa bumi di Indonesia menunjukkan hampir setiap 1-2 tahun sekali dapat terjadi gempa bumi besar yang merusak wilayah Indonesia diantaranya: Gempa Aceh 9,3 M_w (2004), Gempa Nias 8,6 M_w (2005), Gempa Ciamis dan Cilacap 7,7 M_w (2006), Gempa Mentawai 7,7 M_w (2007), Gempa Sulawesi Tengah 7,3 M_w (2008), Gempa Manokwari 7,6 M_w (2009), Gempa Sumatera Barat 7,7 M_w (2010), Gempa Sumatera 8,5 M_w (2012), Gempa Kepulauan Mentawai 7,8 M_w (2016), Gempa Sulawesi 7,4 M_w (2018), Gempa Halmahera 7,3 M_w (2019), dan Gempa Sulawesi Barat 6,2 M_w (2021). Peristiwa gempa diatas telah menimbulkan ratusan ribu bangunan rumah tinggal serta gedung harus direkonstruksi. Contoh bangunan gedung yang mengalami kegagalan struktur akibat peristiwa gempa di Indonesia adalah Hotel Roa-roa Palu 8 lantai, (Kompas.com, 2018), Hotel Ambacang Padang 7 lantai

(Okezone.com, 2010), Mercure Hotel 5 lantai (Liputan6.com, 2018), RSUD Anutapura Palu 5 lantai (Antaranews.com, 2019), dan Plaza Andalas Padang 4 lantai (detik.com, 2009). Bencana gempa bumi pada hakikatnya tidak membunuh secara langsung, namun kegagalan sistem struktur bangunan, inilah yang mengakibatkan terjadinya korban jiwa berjatuhan (Lesmana, 2020). Oleh karena peristiwa gempa di Indonesia terbilang tinggi dan dampak yang diakibatkan besar, maka perlu direncanakan suatu sistem struktur bangunan gedung bertingkat tahan gempa yang sesuai dengan tingkat kerawanan daerah setempat terhadap gempa.

Struktur bangunan tahan gempa pada prinsipnya adalah bangunan harus didesain dengan mempertimbangkan aspek level kekuatan gempa yang berkaitan dengan periode ulang dan tingkat pentingnya bangunan, performa bangunan dalam rangka melindungi manusia di dalamnya, serta tetap mempertimbangkan aspek ekonomis pembangunannya (Widodo, 2012). Pada prinsip filosofi desain bangunan tahan gempa (*Earthquake Design Philosophy*) dijelaskan, saat gempa kuat terjadi, struktur bangunan diizinkan mengalami kerusakan, namun keruntuhan total bangunan tidak diharapkan. Hal ini bertujuan untuk melindungi penghuni bangunan secara maksimal dan menghindari adanya korban jiwa.

Di dalam merencanakan struktur gedung tahan gempa, banyak faktor-faktor yang perlu diperhatikan oleh seorang *engineer* yaitu seperti: massa bangunan, kondisi tanah bangunan, kekakuan struktur, pengaruh konfigurasi bangunan, daktilitas elemen struktur, kinerja struktur, beban gravitasi yang diterima struktur, beban gempa yang diterima struktur berdasarkan lokasi gempa, dan lain-lain. Faktor-faktor yang

disebutkan diatas diatur dan dibahas di dalam peraturan gempa Indonesia terbaru SNI 1726:2019 yang menggantikan peraturan gempa Indonesia terdahulu SNI 1726:2012, dimana pada SNI 1726:2019 mengakomodasi dari Peta Sumber dan Bahaya Gempa Indonesia Tahun 2017 sedangkan pada SNI 1726:2012 mengakomodasi Peta Sumber dan Bahaya Gempa Indonesia Tahun 2010.

Salah satu sistem struktur bangunan tahan gempa adalah struktur *dual system*. *Dual system* merupakan perpaduan antara sistem struktur rangka pemikul momen dan sistem struktur *wall* yang saling bekerja sama dalam memikul beban lateral gempa. Struktur *dual system* dikatakan efektif dalam memikul beban lateral gempa adalah ketika pembagian peran distribusi beban gempa pada struktur rangka $\geq 25\%$ dan struktur *wall* $\leq 75\%$. Penggunaan *shear wall* pada struktur *dual system* bertujuan untuk memikul beban geser akibat pengaruh gempa rencana (Imran, dkk, 2016). Elemen kolom pada sistem rangka juga berperan penting dalam memikul beban lateral khususnya gempa. Desain elemen kolom pada gedung struktur bangunan tahan gempa harus memperhatikan konsep desain *strong column weak beam* yang menjamin kekuatan kolom harus lebih besar dibanding kekuatan balok dengan tujuan agar pada saat terjadi gempa bolak-balik maka diharapkan sendi plastis yang pertama sekali muncul adalah elemen balok kemudian selanjutnya elemen kolom. Dalam melakukan perencanaan elemen *shear wall* dan elemen kolom pada struktur *dual system*, dinding dan kolom harus direncanakan berdasarkan persyaratan desain yang diatur di dalam SNI 2847:2019.

Dalam penulisan skripsi ini akan direncanakan struktur gedung beton bertulang menggunakan sistem ganda (*dual system*) sesuai dengan standar perencanaan gedung di Indonesia SNI 1726:2019 dan SNI 2847:2019. Struktur gedung yang dirancang adalah gedung rumah susun 8 lantai yang berlokasi di daerah gempa tinggi di Indonesia, dalam konteks Aceh.

B. Identifikasi Masalah

1. Kegagalan sistem struktur bangunan yang diakibatkan oleh gempa, dapat menyebabkan adanya korban jiwa.
2. Struktur bangunan tahan gempa harus didesain mampu menahan gempa kuat tanpa mengalami keruntuhan yang fatal.
3. Struktur gedung tahan gempa harus direncanakan berdasarkan peraturan gempa Indonesia terbaru SNI 1726:2019.
4. Elemen struktur *shear wall* pada gedung *dual system* harus direncanakan berdasarkan peraturan beton Indonesia SNI 2847:2019.

C. Batasan Masalah

Adapun batasan masalah pada penulisan skripsi ini adalah:

1. Perhitungan beban gempa menggunakan metode statik ekuivalen, kontrol simpangan antar lantai, serta kontrol gaya geser dasar antara SRPM dan *Shear Wall* berdasarkan SNI 1726:2019.
2. Desain elemen *shear wall*, tulangan longitudinal dan tulangan transversal berdasarkan SNI 2847:2019.

D. Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah pada skripsi ini adalah:

1. Bagaimana perhitungan beban gempa menggunakan metode statik ekuivalen, kontrol simpangan antar lantai, serta kontrol gaya geser dasar antara SRPM dan *Shear Wall* berdasarkan SNI 1726:2019?
2. Bagaimana desain elemen *shear wall*, tulangan longitudinal dan tulangan transversal berdasarkan SNI 2847:2019?

E. Tujuan

Adapun tujuan yang ingin dicapai pada skripsi ini adalah:

1. Untuk mendapatkan desain tulangan longitudinal dan transversal pada *shear wall* berdasarkan SNI 2847:2019.

F. Manfaat

Adapun manfaat dari penulisan skripsi ini adalah:

1. Dapat lebih memahami mengenai perencanaan struktur *dual system* beton bertulang tahan gempa berdasarkan SNI 1726:2019 dan SNI 2847:2019.
2. Memperoleh keterampilan dalam merencanakan desain beban gempa serta merencanakan elemen *shear wall* berdasarkan SNI 2847:2019.
3. Dapat dijadikan sebagai referensi atau pembandingan dalam penelitian yang terkait mengenai analisis bangunan tinggi tahan gempa menggunakan sistem ganda berdasarkan SNI 2847:2019.