



BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara kepulauan yang terletak antara tiga lempeng tektonik aktif utama dunia yaitu Indo-Australia, Pasifik, dan Eurasia yang terus aktif bergerak. Hal ini menyebabkan negara Indonesia akan selalu hidup berdampingan dengan potensi-potensi bencana alam terutama gempa bumi. Berdasarkan data dari Badan Geologi, Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM) menyatakan bahwa hampir seluruh daerah di Indonesia memiliki potensi kegempaan yang hampir sama kecuali pada Pulau Kalimantan seperti yang terdapat pada peta gempa yang tercantum dalam SNI 1726:2019. Pada kasus gempa di Sumatera Barat pada tanggal 30 September 2009 dengan kekuatan gempa 7,6 SR menimbulkan kerusakan parah pada bangunan publik salah satunya adalah gedung sekolah SMAN 10 Padang yang mengalami kerusakan struktur berupa penurunan pondasi, hancurnya kolom dan balok beton serta kondisi tulangan yang sudah putus.

Berdasarkan kejadian gempa tersebut, diperlukan tindakan mitigasi bencana gempa bumi untuk meminimalisir jumlah korban jiwa yang berjatuh dan juga kerugian yang ditimbulkan akibat gempa. Salah satu tindakan yang dilakukan dalam bidang konstruksi adalah dengan melakukan perencanaan sebuah konstruksi yang mempunyai ketahanan terhadap gempa. Bangunan tahan gempa adalah bangunan yang masih mampu berdiri dan bertahan akibat getaran yang dihasilkan oleh gempa, serta bangunan memiliki kelenturan untuk menahan getaran (Tata dkk, 2019). Dengan adanya perencanaan bangunan tahan gempa diharapkan ada waktu yang bisa digunakan untuk melakukan evakuasi bagi semua orang yang berada di dalam gedung hingga gedung tersebut akhirnya mengalami kegagalan struktur. Sehingga pada suatu perencanaan bangunan tahan gempa, struktur bangunan perlu diperhitungkan terkait risiko ketika terjadi gempa.

Pada konstruksi bangunan terdapat dua jenis struktur yang digunakan, yaitu struktur beton bertulang dan struktur baja. Struktur beton bertulang merupakan



struktur yang sering dijumpai dalam perkembangan konstruksi di Indonesia. Konstruksi beton bertulang dikenal sebagai struktur dengan berat struktur yang cukup tinggi apabila dibandingkan dengan bangunan baja. Hal ini tentu merupakan sebuah nilai positif dalam konsep perencanaan bangunan tahan gempa dalam hal mampu berdiri dan bertahan akibat beban gempa. Struktur beton merupakan jenis struktur dengan sambungan kaku atau *rigid frame structure system* hal ini dipengaruhi oleh adanya ikatan ankur pada sambungan baja tulangan kolom dan balok, sehingga menyebabkan berkurangnya rotasi pada kedua elemen tersebut (Ariestadi, 2008). Sedangkan bangunan baja yang sering dijumpai dalam gedung-gedung tinggi mempunyai nilai fleksibilitas yang tinggi yang disebabkan adanya sambungan fleksibel berupa baut dan sambungan kaku yaitu las. Dengan nilai fleksibilitas yang tinggi, bangunan baja akan memiliki waktu saat mengalami leleh hingga kegagalan maupun keruntuhan. Hal ini merupakan nilai positif dalam konsep perencanaan bangunan tahan gempa dalam hal memiliki kelenturan untuk menahan getaran.

Menurut Yudi dkk, (2019) struktur beton memiliki nilai gaya geser dasar yang tinggi yang dipengaruhi oleh berat struktur beton itu sendiri. Struktur beton bertulang memiliki nilai perpindahan yang kecil disebabkan oleh sambungan pada kolom dan balok beton bertulang yang bersifat kaku. Struktur baja dengan sambungan yang lebih fleksibel memiliki nilai perpindahan yang besar daripada struktur beton bertulang. Nilai gaya geser dasar pada struktur baja lebih kecil dari pada struktur beton. Hal ini disebabkan karena struktur baja memiliki berat struktur yang lebih ringan.

Pada contoh berikutnya yaitu penelitian yang dilakukan oleh Rizki dan Pamungkas, (2021) dengan meninjau kinerja struktur bangunan beton bertulang dan kemudian dilakukan desain ulang struktur menjadi baja yang mempertimbangkan *capacity design* lalu keduanya dibandingkan. Hasil yang diperoleh yaitu terdapat perbedaan perilaku pada kedua struktur bangunan. Nilai gaya geser dasar dan perpindahan pada struktur baja lebih besar dari pada yang ada pada struktur beton bertulang.



Tugas Akhir yang berjudul Analisis Perbandingan Perilaku Struktur Bangunan Beton Bertulang dan Bangunan Baja ditinjau terhadap Beban Gempa Linear Dinamik Respon Spektrum dibuat untuk melakukan analisis perilaku struktur yaitu gaya geser dasar (*base shear*) serta perpindahan (*displacement*) yang terdapat pada bangunan beton bertulang dan bangunan baja karena masing-masing struktur memiliki kelebihan dan kekurangan dalam hal menahan gempa. Gedung Laboratorium Terpadu Universitas Tidar Magelang yang digunakan sebagai studi kasus penelitian dipilih karena mempertimbangkan kondisi tanah aktual bangunan dan lokasi gedung yang termasuk sebagai daerah yang cukup rawan gempa di Jawa Tengah berdasarkan peta sumber dan bahaya gempa 2017.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dalam penelitian tugas akhir ini yaitu:

1. Sifat struktur beton bertulang dan struktur baja memiliki kelebihan serta kelemahan dalam menahan gempa sehingga diperlukan analisis untuk membandingkannya.
2. Perbedaan karakter sambungan pada struktur beton bertulang dan baja dapat mempengaruhi perilaku struktur bangunan ketika menahan gaya gempa, sehingga perlu dilakukan analisis perbedaan dari kedua struktur bangunan.

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah, tujuan dilakukan penelitian dalam tugas akhir adalah sebagai berikut:

1. Menganalisis perbandingan nilai gaya geser dasar (*base shear*) dan perpindahan (*displacement*) akibat beban gempa respon spektrum dari struktur beton bertulang dan struktur baja.
2. Menganalisis hubungan gaya geser dasar (*base shear*) dan perpindahan (*displacement*) pada perilaku struktur beton bertulang dan struktur baja.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diperoleh dalam penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui perbandingan perilaku struktur bangunan beton bertulang dan



bangunan baja ditinjau terhadap beban gempa linear dinamik respon spektrum.

2. Mengetahui jenis struktur yang memiliki performa lebih baik dalam menahan gaya gempa berdasarkan hasil gaya geser dasar (*base shear*) dan perpindahan (*displacement*).

1.5 Batasan Penelitian

Batasan-batasan masalah pada penelitian tugas akhir ini antara lain:

1. Pemodelan struktur beton bertulang menggunakan gambar dan spesifikasi dari gedung laboratorium 6 lantai dari Universitas Tidar Magelang.
2. Pemodelan struktur baja menggunakan perencanaan profil baja berdasarkan gaya dalam yang diperoleh dari pemodelan bangunan beton bertulang.
3. Nilai lendutan pada struktur beton bertulang dan struktur baja dibatasi sebesar $L / 360$ atau untuk bentang terpanjang (8 m) sebesar 2,2 cm sesuai SNI 1729-2002 dan SNI 2847-2019.
4. Analisis perilaku struktur dan perhitungan dilakukan menggunakan *software* SAP2000 versi 14.0.0.
5. Perhitungan menggunakan analisis linear dinamik respon spektrum dan analisis perilaku hanya dilakukan pada struktur atas.
6. Perilaku struktur yang ditinjau yaitu gaya geser dasar (*base shear*) dan perpindahan (*displacement*).
7. Pada pemodelan bangunan beton bertulang tidak mengubah spesifikasi dan gambar kerja.
8. Nilai parameter gerak tanah S_s adalah sebesar 0,776 g dan S_1 adalah sebesar 0,382 g diperoleh dari <http://rsa.ciptakarya.pu.go.id/> dengan klasifikasi tanah sedang (SD) berdasarkan peta sumber dan bahaya gempa Indonesia tahun 2017.
9. Perhitungan beban gempa dan analisis linear dinamik respon spektrum mengacu pada SNI 1726:2019 Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Struktur Bangunan Gedung dan Nongedung.
10. Peraturan pembebanan pada gedung mengacu pada SNI 1727-2020 Beban Desain Minimum dan Kriteria Terkait untuk Bangunan Gedung dan Struktur Lain.



11. Peraturan beton bertulang pada gedung mengacu pada SNI 2847-2019 Persyaratan Beton Struktural untuk Bangunan Gedung.
12. Peraturan baja struktural pada gedung mengacu pada SNI 1729-2020 Spesifikasi untuk Bangunan Gedung Baja Struktural.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan pada penyusunan penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

Bab 1: Pendahuluan

Pada bab 1 menjabarkan perihal latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan penelitian, dan sistematika penulisan tugas akhir.

Bab 2: Tinjauan Pustaka

Pada bab 2 menjabarkan perihal sumber dan kajian teori yang diperoleh melalui jurnal ilmiah, Standar Nasional Indonesia sehingga dapat digunakan sebagai referensi penelitian dan mampu memberikan solusi dari permasalahan pada penelitian.

Bab 3: Metode Penelitian

Pada bab 3 menjabarkan perihal metode maupun langkah-langkah penelitian pada tugas akhir yang terdiri dari diagram alir, perhitungan pembebanan, dan analisis respon spektrum.

Bab 4: Hasil dan Pembahasan

Pada bab 4 membahas perihal hasil dari analisis perilaku bangunan beton bertulang dan baja menggunakan aplikasi SAP2000.

Bab 5: Kesimpulan dan Saran

Pada bab 5 menjabarkan perihal kesimpulan dari pemodelan bangunan beton bertulang dan baja dan saran yang bertujuan agar penelitian selanjutnya menjadi lebih baik.