

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Masjid merupakan bangunan penting bagi umat Muslim di dunia. Selain dijadikan tempat peribadatan, masjid sering digunakan sebagai pusat pendidikan, kebudayaan, dan aktivitas sosial kemasyarakatan lainnya bagi umat Muslim. Total jumlah penduduk Muslim di Indonesia saat ini mencapai 229,62 juta jiwa, oleh sebab itu diperlukan masjid yang memadai baik dari segi sarana maupun prasaranya agar aktivitas peribadatan dapat berjalan dengan baik dan nyaman. Fungsi masjid sebagai tempat perkumpulan orang dengan jumlah banyak, tentunya bangunan masjid harus memiliki struktural yang kokoh sehingga tidak terjadi keruntuhan.

Perencanaan struktural masjid memerlukan perhitungan pembebanan yang memadai, baik dari beban angin, beban hidup, beban mati, dan juga beban gempa. Indonesia sendiri terletak diantara 3 (tiga) lempeng tektonik yang mengakibatkan tingkat kekuatan dan intensitas gempa beragam. Dalam mendesain sebuah bangunan struktur tahan gempa, perilaku elastis dari struktur sangat diharapkan untuk terjadinya pemencaran energi gempa baik pada saat terjadi gempa sedang maupun gempa kuat (Sudarsana, dkk., 2015). Dalam mempertahankan kekuatannya, suatu struktur bangunan harus memiliki desain yang mampu menahan gaya yang diberikan akibat gempa bumi tersebut.

Struktur yang baik harus mempertimbangkan kekuatan dan keindahan, dimana kedua aspek tersebut memiliki unsur yang saling bertolak belakang karena kesulitan dalam perencanaan namun hal inilah menjadi salah satu permasalahan yang harus dipecahkan. Selama gempa bumi berlangsung, struktur akan mengalami pergerakan yang dapat mengakibatkan keruntuhan, oleh sebab itu perencanaan struktur dengan *safety factor* yang memadai menjadi salah satu alasan gedung tersebut tidak mengalami

keruntuhan. Terdapat banyak kasus gempa bumi yang pernah dialami di Nusantara ini dengan kekuatan yang bervariasi.

Dampak dari gempa bumi dapat dianalisis dengan melakukan analisis kurva kerapuhan pada struktur tersebut. Kurva kerapuhan menganalisis kapasitas struktur yang nilainya dapat dipengaruhi dari tipe struktur dengan menghitung probabilitas kegagalan yang akan terjadi pada saat gempa berlangsung. Analisis gempa terhadap kurva kerapuhan struktur dengan gempa yang telah dihitung kala ulangnya sehingga terdapat kemungkinan terjadinya gempa dengan kala ulang tersebut sehingga didapatkan kemungkinan kegagalan yang akan terjadi dan dapat dilakukan rencana yang dapat mengurangi dampak dari kegagalan struktur akibat gempa seperti kerugian secara finansial dan banyaknya korban jiwa. Pemilihan daerah gempa yang terdapat pada penelitian kali ini berdasarkan variasi gempa yang dilihat dari besarnya kekuatan gempa tersebut dari gempa berskala kecil hingga gempa berskala yang lebih besar.

Tugas akhir ini melakukan analisis terhadap struktur masjid dengan model layout horizontal berbentuk persegi yang dibebani gempa dengan skala yang bervariasi yang berasal dari 5 daerah berbeda di Indonesia yaitu Gorontalo, Kalianda, Kendari, Mataram, dan Sabang dengan *software* STERA 3D. Analisis menghasilkan nilai kekakuan struktur, nilai perpindahan struktur, dan juga nilai dari kurva kerapuhan yang akan digunakan sebagai analisis kemungkinan kegagalan yang akan terjadi akibat gempa terhadap struktur tersebut.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut ini.

1. Bagaimana perbandingan nilai kekakuan struktur antara struktur dengan beban gempa yang berasal dari Gorontalo, Kalianda, Kendari, Mataram, dan Sabang?
2. Bagaimana pengaruh dari beban gempa dari Gorontalo, Kalianda, Kendari, Mataram, dan Sabang terhadap nilai perpindahan yang terjadi pada struktur?

3. Bagaimana pengaruh dari beban gempa yang berasal dari Gorontalo, Kalianda, Kendari, Mataram dan Sabang terhadap kegagalan struktur berdasarkan analisis kurva kerapuhan yang didapatkan?

1.3 Lingkup Penelitian

Ruang lingkup penelitian pada tugas akhir ini memiliki beberapa batasan agar topik dalam tugas akhir ini tidak terjadi pelebaran dan ketidaksesuaian dengan tujuan penelitian, beberapa batas tersebut adalah sebagai berikut ini.

1. Penelitian hanya dilakukan pada struktur dengan model layout horizontal berbentuk persegi.
2. Dimensi dan material yang digunakan telah diasumsikan berdasarkan stabilitas terhadap pembebanan yang diberikan.
3. Kekuatan pondasi tidak diperhitungkan.
4. Beban angin tidak diperhitungkan karena penelitian kali ini berfokus pada dampak gempa terhadap struktur dan dalam analisis *pushover* beban angin tidak dapat diperhitungkan.
5. Analisis permodelan struktur menggunakan *Software STERA 3D* Versi 5.8.
6. Pada permodelan ini sambungan tidak diperhitungkan secara mendetail.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian berdasarkan rumusan masalah di atas adalah sebagai berikut:

1. mendapatkan nilai kekakuan dari struktur akibat variasi beban gempa yang diberikan,
2. mendapatkan nilai perpindahan dari struktur akibat variasi beban gempa yang diberikan, dan
3. mendapatkan nilai probabilitas kemungkinan kegagalan struktur yang mungkin terjadi akibat variasi beban gempa yang diberikan.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dapat dicapai dari penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut ini.

1. Tugas akhir ini diharapkan dapat memberikan hasil perbandingan nilai kekakuan struktur yang diakibatkan oleh variasi beban gempa.
2. Tugas akhir ini diharapkan dapat memberikan dapat memberikan hasil perbandingan nilai perpindahan akibat variasi beban gempa.
3. Tugas akhir ini diharapkan dapat memberi hasil perbandingan nilai probabilitas kegagalan struktur yang diakibatkan oleh variasi beban gempa.