

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Di masa ini, bangunan menjadi salah satu hal penting dalam menunjang aspek kehidupan manusia seperti aspek ekonomi, sosial, hunian, dan sebagainya. Salah satu bangunan yang menjadi tempat penting adalah masjid. Masjid merupakan bangunan penting bagi umat muslim di dunia. Selain dijadikan tempat beribadatan, masjid sering digunakan sebagai pusat pendidikan, kebudayaan, dan aktivitas sosial kemasyarakatan lainnya bagi umat muslim. Akibat dari fungsi masjid sebagai tempat perkumpulan orang yang jumlahnya tidak sedikit, tentunya bangunan masjid 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. Ketika 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). Suatu struktur bangunan harus memiliki desain yang mampu menahan gaya lateral yang disebabkan oleh gempa.

Saat gempa bumi terjadi, gerakan vertikal (gaya gravitasi) dan gerakan horizontal (gaya gempa) akan dialami oleh bangunan yang akan timbul di titik-titik pada massa struktur. Bangunan pada umumnya direncanakan terhadap gaya gravitasi dengan keamanan yang memadai. Sebaliknya, gaya gempa menyerang titik-titik lemah pada struktur yang kekuatannya tidak memadai dan akan langsung menyebabkan keruntuhan atau kegagalan (*failure*) (Muto, 1993). Struktur bangunan akan merespon jika gempa terjadi, hal itu akan menyebabkan perpindahan lateral dan deformasi elemen pada struktur. Dalam perancangan bangunan tahan gempa sangat diperlukan analisis data gempa terhadap bangunan yang menerima beban tersebut. Di dunia gempa ada istilah kurva kerapuhan yang

berguna untuk memprediksi resiko terjadi keruntuhan bangunan saat terjadinya gempa, dengan begitu bangunan yang dirancang akan jauh lebih aman.

Pada tugas akhir ini penulis akan menganalisa kurva kerapuhan bangunan masjid dengan bantuan aplikasi STERA 3D untuk menganalisa respon struktur saat gempa terjadi. Penelitian ini menggunakan data gempa bervariasi yang diambil di 5 (lima) wilayah berbeda di Indonesia dengan metode yang dipakai adalah *time history*. Pemberian variasi pada beban gempa dimaksud untuk melihat perbandingan struktur apabila diberikan beban gempa dari yang terkecil hingga terbear. Analisis model struktur akan diperoleh nilai kekakuan untuk tiap model struktur, kurva kerapuhan, perpindahan maksimum dengan variasi data riwayat waktu. Diharapkan dengan adanya penelitian ini dapat memerikan informasi model struktur mana yang dapat digunakan di lapangan nantinya.

1.2 Rumusan Masalah

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

1. Bagaimana perbandingan nilai dari kekakuan struktur masjid berdasarkan penggunaan 5 (lima) variasi data gempa?
2. Bagaimana pengaruh dari besaran kekuatan gempa terhadap nilai perpindahan yang diterima oleh model struktur?
3. Bagaimana kurva kerapuhan seismik berdasarkan beban gempa dan intensitasnya?

1.3 Lingkup Penelitian

Penelitian ini memiliki cakupan yang telah dibatasi oleh beberapa hal agar tugas akhir ini tidak melampau jauh dari topik dan untuk menghindari ketidaksamaan pada tujuan penelitian, maka batasan penelitian adalah sebagai berikut:

1. Kekuatan pondasi dan rancangan anggaran biaya (RAB) tidak ditinjau dalam penelitian ini dan hanya meninjau beban gempa;

2. Pada pemodelan ini, dimensi dan material bangunan telah diasumsikan dengan memberikan perlakuan yang sama terhadap semua model;
3. Kekakuan struktur, percepatan gempa, dan perpindahan adalah parameter yang ditinjau;
4. Data gempa memiliki 5 (lima) variasi dan menggunakan metode *time history*;
5. *STERA 3D* adalah program yang digunakan untuk menganalisa pemodelan struktur.

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang ada diatas, tujuan penelitian adalah sebagai berikut:

1. untuk mendapatkan seberapa besar nilai kekakuan dari suatu bangunan saat gempa terjadi,
2. untuk mendapatkan nilai perpindahan pada struktur bangunan masjid dengan variasi beban gempa, dan
3. untuk mendapatkan nilai probabilitas kegagalan struktur akibat variasi beban gempa yang diberikan.

1.5 Manfaat Penelitian

Berikut adalah manfaat yang dapat diperoleh dalam penelitian tugas akhir ini.

1. Penelitian ini diharapkan mampu memberikan kemampuan menghitung mengenai besarnya kekakuan struktur yang diakibatkan oleh gempa.
2. Penelitian ini diharapkan mampu memberikan pemahaman kemampuan menghitung mengenai besarnya perpindahan struktur yang diakibatkan oleh gempa.
3. Penelitian ini diharapkan mampu memberikan kemampuan menghitung mengenai besarnya kerapuhan seismik pada struktur bangunan masjid saat diberikan variasi gempa.