

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Berdasarkan Pangkalan Data Kementerian Agama Per-Januari 2021 menyatakan jumlah masjid yang terdaftar di Indonesia sebanyak 273.775, terdiri dari 1 Masjid Negara, 33 Masjid Raya, 420 Masjid Agung, 4.772 Masjid Besar, 223.391 Masjid Jami, 947 Masjid Bersejarah, 44.205 Masjid di tempat publik. (KEMENAG, 2021). Jumlah umat Muslim terbanyak nomor 1 di dunia, hal ini juga membuat Indonesia menjadi negara yang memiliki jumlah masjid terbanyak nomor 1 di dunia. Melihat perkembangan umat Muslim yang terus meningkat bukan tidak mungkin akan terjadi peningkatan jumlah masjid dan penggunaan masjid tua akan terjadi perombakan dan perluasan. Masjid yang akan dibangun maupun masjid tua yang akan dirombak perlu adanya perencanaan struktural sesuai dengan standar yang sudah ditetapkan.

Perencanaan suatu struktur masjid tidak jauh berbeda dengan perencanaan gedung bertingkat perlu adanya rangkaian proses analisis dan perhitungan yang kompleks, berdasarkan pada asumsi dan pertimbangan teknis tertentu. Suatu sistem struktur bertingkat harus mampu memikul beban gravitasi, beban hidup, beban mati, serta beban yang diakibatkan oleh gempa. Dalam merancang gedung bertingkat tahan gempa, terbentuknya sendi-sendi plastis yang diharapkan mampu memencarkan energi gempa dan membatasi besarnya beban gempa yang masuk kedalam struktur harus dikontrol dan dibatasi sedemikian rupa agar struktur berperilaku sesuai harapan dan tidak runtuh pada saat terjadi gempa kuat. (Naratama dkk., 2014).

Indonesia dilewati Jalur Gempa Pasifik dan Jalur Gempa Asia, hal itu menyebabkan Indonesia sangat rentan akan terjadinya gempa bumi. Gempa bumi merupakan peristiwa yang terjadi karena adanya gerakan tanah secara horizontal maupun vertikal. Gerakan tanah diakibatkan oleh getaran atau guncangan yang terjadi dipermukaan bumi akibat pelepasan energi dari dalam secara tiba-tiba yang menciptakan gelombang seismik. (Sunarjo, 2012). Salah satu peristiwa gempa bumi terbesar di Indonesia terjadi pada tahun 2004 di Provinsi Nanggroe Aceh

Darussalam. Gempa tersebut mengakibatkan banyak korban jiwa yang tidak bisa diselamatkan, kerugian ekonomi yang ditimbulkan akibat kerusakan gedung maupun kerusakan fasilitas umum, dan kerugian sosial.

Seiring dengan meningkatnya pembangunan dan permintaan struktur yang kokoh terhadap keselamatan pengguna bangunan pada pengaruh gempa, diperlukan tindakan mitigasi bencana secara optimal dalam perencanaan struktur. Analisis kerapuhan seismik sangat penting untuk memperkirakan tingkat resiko kerusakan dan dampak ekonomi yang ditimbulkan akibat gempa. Hasil dari analisis kerapuhan seismik adalah kurva kerapuhan (*fragility curve*). Salah satu metode yang sering digunakan dalam membentuk kurva kerapuhan adalah metodologi HAZUS. Metode ini dibuat atas penelitian Federal Emergency Management Agency (FEMA) yang tujuannya untuk menganalisis dan membandingkan resiko gempa di seluruh wilayah Amerika Serikat.

Pada penelitian ini, struktur bangunan masjid akan diamati tingkat kerusakan struktur terhadap beban gempa. Terdapat 5 (lima) variasi beban gempa dalam penelitian ini, lima variasi tersebut diambil berdasarkan nilai PGA (*peak ground acceleration*) terkecil hingga terbesar dari perwakilan daerah yang ada di Indonesia. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode riwayat waktu (*time history*).

Tugas akhir ini melakukan analisa kurva kerapuhan pada bangunan masjid menggunakan *software Stera 3D V5.8* untuk menganalisa kinerja struktur saat terjadi gempa. Analisis ini akan menghasilkan nilai kekakuan untuk setiap model struktur, perpindahan maksimum, dan probabilitas tingkat kerusakan yang terjadi diantara model bangunan dengan variasi data riwayat waktu. Berdasarkan penelitian ini diharapkan dapat memberi informasi model struktur mana yang memiliki model terbaik dalam pendekatan situasi sebenarnya di lapangan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian di atas, maka rumusan masalah dalam penelitaian Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut ini.

- a. Perbandingan nilai kekakuan yang terjadi pada struktur masjid dengan menggunakan 5 variasi data gempa ?

- b. Bagaimana pengaruh dari besaran kekuatan gempa terhadap nilai perpindahan yang diterima oleh model struktur?
- c. Bagaimana perbandingan kurva kerapuhan seismik berdasarkan beban gempa yang dialami struktur?

1.3 Lingkup Penelitian

Cakupan penelitian dibatasi oleh beberapa hal agar tugas akhir tidak melebar dan menghindari ketidaksesuaian dengan tujuan penelitian, maka penelitian diberikan batasan sebagai berikut:

- a. kekuatan fondasi serta rancangan anggaran biaya (RAB) tidak diperhitungkan dalam permodelan ini dan hanya memperhitungkan beban gempa,
- b. dimensi dan material bangunan yang digunakan pada permodelan ini dilakukan perlakuan yang sama terhadap semua model,
- c. parameter yang ditinjau yaitu kekakuan struktur, perpindahan, dan kurva kerapuhan seismik,
- d. variasi data gempa sebanyak 5 (lima) data dan menggunakan metode time history, dan
- e. analisa pemodelan struktur menggunakan program *STERA 3D*.

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang dipaparkan, tujuan penelitian tugas akhir adalah sebagai berikut:

- a. membandingkan nilai kekakuan pada struktur bangunan masjid apabila terjadi gempa,
- b. memperoleh nilai perpindahan yang dialami struktur bangunan masjid berdasarkan variasi beban gempa,
- c. menggambarkan kurva kerapuhan seismik pada berbagai kondisi kegagalan struktur.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang dapat diambil dalam penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

- a. memberikan gambaran serta informasi mengenai kekakuan struktur pada bangunan masjid dengan bentuk L saat diberikan variasi beban gempa,

- b. memberikan gambaran serta informasi tentang perpindahan struktur yang terjadi pada bangunan masjid bentuk L disebabkan oleh beban gempa, dan
- c. tugas akhir ini diharapkan dapat memberikan gambaran serta informasi tentang kerapuhan seismik pada struktur bangunan masjid saat diberikan variasi gempa.