

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam proses perencanaan struktur bangunan di Indonesia sangat penting bagi perencana untuk meninjau zona yang ada di Indonesia, hal ini dikarenakan Negara Indonesia menempati pertemuan tiga lempeng besar zona tektonik utama, diantaranya lempeng Eurasia, Pasifik dan Indo-Australia yang menyebabkan Indonesia menjadi sangat rawan terhadap gempa bumi. Gempa akan mengakibatkan pergerakan atau goyangan yang di alami tanah menuju kesegala arah dan mengantarkan bangunan yang berada diatas tanah mengalami dampak pergerakan tanah tersebut. Maka dengan adanya hal tersebut penting sekali bagi perencana merencanakan beban gempa untuk menjamin tingkat keselamatan penghuni terhadap gempa besar yang mungkin terjadi serta menghindari dan meminimalisir tingkat kerusakan struktur bangunan dan korban jiwa akibat gempa bumi.

Tuntutan akan ketahanan terhadap gempa juga harus diperhatikan untuk bangunan – bangunan eksisting, khususnya bangunan – bangunan lama yang secara material telah mengalami degradasi dan direncanakan dengan peraturan lama. Bangunan – bangunan seperti ini seringkali memiliki kerawanan gempa yang tinggi. Oleh karena itu, sebuah tindakan harus dilakukan untuk menghasilkan kinerja bangunan yang aman dengan tetap mempertahankan fungsi bangunan eksisting. Cara yang mungkin adalah dengan melakukan perkuatan pada bangunan atau dengan membongkar dan mendirikan bangunan baru. Berdasarkan pertimbangan biaya dan waktu kontruksi atau pelaksanaan, pilihan untuk melakukan perkuatan pada bangunan akan lebih menguntungkan, dengan catatan hasil evaluasi atau analisis bangunan eksisting menunjukkan bahwa bangunan masih layak untuk diperkuat (Zaenal Arifin, dkk, 2015).

Metode proses analisis gempa sendiri terbagi menjadi dua proses analisis, yaitu proses analisis gempa statik ekuivalen dan proses analisis gempa dinamik. Dimana analilis statik ekuivalen sendiri merupakan suatu analilis yang hanya meninjau dan memperhatikan ragam gatar mode / ragam pertama. Sedangkan analisis gempa dinamik digunakan untuk mengetahui kinerja / kelayakan struktur pada bangunan tinggi bertingkat banyak, tidak beraturan, dan bangunan – bangunan yang memerlukan tingkat ketelitian yang sangat besar. Analisis gempa dinamik meliputi

analisis respons spektrum dan analisis riwayat waktu (*respons spectrum dan time history*). Menurut Widodo (2001) analisis riwayat waktu (*Time History*) merupakan metode yang paling mendekati untuk meramalkan respons parameter dari struktur akibat gempa. Tetapi, untuk melakukan analisis riwayat waktu (*Time History*) diperlukan banyak perhitungan dan waktu yang cukup lama (Fauziah Nasution et al, 2014). Sedangkan *Respons Spektrum* adalah suatu spectrum yang disajikan dalam bentuk kurva antara periode struktur T, dengan respon – respon maksimum berdasarkan rasio redaman dan gempa tertentu. Terdapat dua macam respons spektrum yang ada yaitu respons spektrum elastik dan respons spektrum inelastik. Spektrum elastik adalah suatu respons spektrum yang didasarkan atas respon elastik suatu struktur, dan sedangkan spektrum inelastik (juga disebut desain respons spektrum) adalah Respons Spektrum yang *discale down* dari spektrum elastik dengan nilai daktilitas tertentu (Rezky Mulia, 2011).

Wiryanto Dewobroto (2005) mengemukakan analisis yang dapat memperkirakan kondisi inelastis bangunan saat gempa perlu untuk mendapatkan jaminan bahwa kinerjanya memuaskan saat gempa. Analisis kinerja dapat dilakukan dengan analisis *pushover* yang *built-in* pada program SAP2000, sedangkan titik kinerja untuk evaluasi atau studi perilaku masih harus ditentukan tersendiri. Analisa *pushover* (beban dorong statik) adalah analisa statik non-linier perilaku keruntuhan struktur terhadap gempa, sedangkan titik kinerja adalah besarnya perpindahan maksimum struktur saat gempa rencana. Sedangkan Yogi Oktopianti, dkk (2013) menjelaskan analisa *pushover* digunakan untuk mengevaluasi kinerja struktur bangunan pada saat terjadi gempa dengan direpresentasikan menggunakan level kinerja sesuai aturan, sehingga perencanaan ini biasa disebut dengan perencanaan tahan gempa berbasis kinerja. Level kinerja akan memberitahukan perilaku keruntuhan bangunan pada saat terjadi gempa sesuai dengan kondisi yang ada.

Berdasarkan FEMA 273/356 terdapat sebanyak empat kriteria struktur bangunan akibat beban gempa yang bekerja antara lain, pertama, *Fully Operational* (FO) adalah kondisi bangunan tetap dapat beroperasi langsung setelah gempa terjadi. Kedua, *Immediatety Occurpancy* (IO) adalah kondisi yang mana struktur secara umum masih aman untuk kegiatan operasional setelah gempa terjadi. Ketiga, *Life Safety* (SF) adalah kondisi dimana struktur bangunan mengalami kerusakan sedang namun bangunan masih stabil dan mampu melindungi pemakai dengan baik. Serta yang keempat, *Collapse Prevention* (CP) adalah kondisi dimana struktur mengalami kerusakan parah dan sudah tidak dapat digunakan kembali, struktur primer dan sekunder bangunan sudah menalami keruntuhan. Dalam merencanakan sebuah bangunan, struktur diharapkan mampu minimal berada pada *level Life Safety* (SF)

dikarenakan apabila terjadi gempa bangunan tidak mengalami kerusakan yang parah dan tidak dapat memakan korban jiwa.

Indonesia merupakan daerah dengan resiko gempa tinggi. Untuk itu perlu direncanakan struktur bangunan yang tahan terhadap gempa. Perencanaan pembangunan gedung tahan gempa harus memenuhi ketentuan – ketentuan yang telah ditetapkan dimana untuk daerah dengan resiko gempa rendah menggunakan sistem rangka pemikul momen biasa (SRPMB). Sedangkan untuk daerah dengan resiko gempa menengah menggunakan sistem rangka pemikul momen menengah atau khusus (SRPMM) dan untuk daerah dengan resiko gempa tinggi harus menggunakan sistem rangka pemikul momen khusus (SRPMK), atau sistem dinding struktural. (SNI 1726-2012).

Pada penelitian Tugas Akhir ini, objek kajian pembahasan penelitian akan dilakukan pada Perencanaan Gedung Perkantoran MAKO Polda Jatim Surabaya dengan jumlah 6 lantai dan 1 atap yang berada di Jalan Frontage Ahmad Yani 116 Surabaya dengan menggunakan metode analisis Non-Linier *Pushover*. Dalam pembahasan penelitian Tugas Akhir ini difokuskan pada perhitungan kinerja elemen – elemen struktur atas yang meliputi balok dan kolom berdasarkan data – data yang didapatkan dalam lapangan.

1.2 Rumusan Masalah

Dengan melihat berbagai permasalahan yang dijelaskan diatas, berikut hal yang di tinjau dalam studi perilaku kinerja struktur atas bangunan dengan menggunakan metode analisis non-linier *pushover* pada perencanaan Perkantoran MAKO Polda Jatim sesuai SNI 03-1726-2012 dan SNI 03-2847-2013, antara lain:

1. Bagaimana menganalisa pembebanan gempa respons spectrum terhadap gedung yang ditinjau?
2. Bagaimana dimensi serta penulangan struktur bangunan atas yang memenuhi syarat kinerja dan kelayakan perencanaan SRPMK berdasarkan SNI 03-1726-2012 dan SNI 03-2847-2013?
3. Bagaimana mekanisme keruntuhan atau *performance* struktur yang di dapat dari analisa statik non-linier *pushover*?

1.3 Maksud dan Tujuan

Adapun maksud dan tujuan yang ingin dicapai dari studi perilaku kinerja struktur atas bangunan dengan menggunakan metode analisis non-linier *pushover* pada perencanaan bangunan gedung Perkantoran MAKO Poldo Jatim sesuai SNI 03-1726-2012 dan SNI 03-2847-2013, antara lain:

1. Menganalisa pembebanan gempa *respons spectrum* pada struktur bangunan gedung yang ditinjau.
2. Menganalisa dimensi serta penulangan struktur bangunan atas memenuhi syarat kinerja dan kelayakan perencanaan SRPMK berdasarkan SNI 03-1726-2012 dan SNI 03-2847-2013.
3. Menganalisa mekanisme tingkat keruntuhan atau *performance* struktur dari analisa non-linier *pushover*.

1.4 Batasan Masalah

Pembahasan dan permasalahan pada tugas akhir ini dibatasi oleh beberapa hal yang meliputi:

1. Tidak meninjau pada segi arsitekturalnya.
2. Peraturan yang dipakai sesuai SNI 03-1726-2012 dan SNI 03-2847-2013.
3. Struktur yang digunakan adalah struktur beton bertulang.
4. Perhitungan beban gempa menggunakan metode "*Respons Spektrum*".
5. Studi perilaku menggunakan Analisis Statik Non-Linier *Pushover*.
6. Difokuskan hanya menganalisa struktur atas gedung yang meliputi kolom, balok dan plat lantai.
7. Program yang digunakan adalah *software* SAP2000 v.14 dan SPaCOL.
8. Bangunan struktur bawah di asumsikan perletakan jepit-jepit.
9. Tidak memperhitungkan besarnya biaya yang di anggarkan.

1.5 Manfaat

Manfaat penelitian ini merupakan dampak dari tercapainya tujuan dan terjawabnya rumusan masalah secara akurat. Hasil dari penelitian ini di harapkan dapat berguna bagi:

1. Bagi Penulis

Dapat menambah pengetahuan dan wawasan serta dapat mengaplikasikan dan merealisasikan teori yang telah diperoleh selama

perkuliahan, khususnya dapat menambah wawasan tentang perencanaan struktur bangunan terhadap terjadinya gempa tinggi.

2. Bagi Perusahaan

Dengan penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi dalam perencanaan struktur bangunan terhadap terjadinya gempa tinggi.

3. Bagi Masyarakat Umum

Diharapkan mampu memberi manfaat terhadap ilmu pengetahuan khususnya dalam bidang teknik sipil dan memberikan informasi yang mampu menjadi referensi dalam menganalisa gedung bertingkat tinggi tahan gempa.