

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Seiring berjalannya waktu, perkembangan ilmu keteknik-sipil juga berkembang dengan begitu pesat. Hal ini ditunjukkan dengan begitu banyaknya penemuan-penemuan atau inovasi baru mengenai pemecahan masalah tentang kasus-kasus yang terjadi di bidang konstruksi, termasuk juga menjadikan analisis struktural yang rumit dan membutuhkan waktu yang lama menjadi sebuah analisis struktural yang mudah dan cepat. Perkembangan ilmu dan analisis ini akan sangat membantu manusia terutama bagi perencana yang pada kaidahnya dituntut untuk mendesain bangunan yang berkualitas tinggi dan mempunyai ketahanan struktur dalam waktu jangka panjang dengan biaya yang seefisien mungkin tapi tidak terlepas dengan fungsi bangunan yang sesuai dengan kebutuhan. (Daniel, 2011)

Di Indonesia, sebagian besar daerahnya merupakan kawasan dengan tingkat kejadian gempa yang tinggi. Gempa sering terjadi di waktu-waktu yang tidak terduga, hal ini berpengaruh pada tingkat keselamatan manusia terutama bagi orang-orang yang kebanyakan aktivitasnya dilakukan di dalam gedung bertingkat. Banyak kasus kematian dengan jumlah korban yang besar di Indonesia yang disebabkan oleh bangunan yang runtuh yang diakibatkan oleh gempa. Oleh sebab itu, diperlukan upaya untuk menanggulangi masalah tersebut, salah satunya adalah dengan menganalisis struktur bangunan sesuai dengan kebutuhan dan daerah dimana bangunan itu dikonstruksi.

Indonesia terbagi menjadi 6 wilayah gempa, dimana wilayah dengan kategori 1 adalah wilayah yang tingkat kegempaanannya baik dalam segi waktu terjadinya gempa dan kekuatan gempa yang terjadi paling rendah dan wilayah dengan kategori 6 adalah wilayah yang tingkat kegempaanannya paling tinggi. Penentuan wilayah gempa ini didasarkan atas percepatan puncak batuan dasar akibat pengaruh gempa rencana dengan periode ulang 500 tahun (SNI-1726-2002).

Struktur dengan Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK) adalah sistem penahan gaya gempa dimana SNI memperbolehkan adanya reduksi beban gempa (Faktor Modifikasi Respon / R) = 8, Reduksi ini dilakukan karena apabila kita melakukan desain dengan menggunakan $R = 1$ (elastik murni) bisa menghasilkan kebutuhan struktur yang besar yang pada akhirnya menyebabkan biaya pembangunan yang sangat mahal. Oleh karena itu SNI memperbolehkan adanya reduksi dengan syarat kita melakukan pendetailan yang diperlukan sesuai sistem struktur yang dipilih. Semakin tinggi nilai faktor modifikasi respon (R), pendetailan yang diperlukan pun semakin sulit, karena proses pendetailan yang sulit maka sangat diperlukan tenaga yang profesional. Sehingga perlu untuk diketahui pengaruh Faktor Modifikasi Respon (R) pada balok Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK).

Pandaleke dkk (2018) dalam penelitiannya menjelaskan bahwa di Indonesia terdapat 3 macam sistem struktur bangunan yang dapat menahan respon inelastik yang diakibatkan oleh beban gempa, yaitu :

1. Sistem Rangka Pemikul Momen Biasa (SRPMB), Sistem ini digunakan untuk perhitungan struktur gedung yang tingkat kegempaanannya rendah yaitu wilayah gempa dengan kategori zona 1 dan 2.
2. Sistem Rangka Pemikul Momen Menengah (SRPMM), Sistem ini digunakan untuk perhitungan struktur gedung yang tingkat kegempaanannya sedang yaitu wilayah gempa dengan kategori zona 3 dan 4.
3. Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK), Sistem ini digunakan untuk perhitungan struktur gempa yang tingkat kegempaanannya tinggi yaitu wilayah gempa dengan kategori zona 5 dan 6.



Menurut Moestopo (2012) perbedaan dari ketiga sistem struktur tersebut adalah pada kemampuannya dalam mengalami deformasi inelastic dan tingkat

daktilitas. Dikutip juga dari SNI 1729-2019 bahwa pada SRPMK dan SRPMM sekurang-kurangnya memiliki rotasi inelastic 0,3 dan 0,2 radian dan SRPMM diharapkan mengalami rotasi inelastic sekurang-kurangnya 0,1 radian. Kemudian pada tingkat daktilitasnya untuk SRPMK memiliki tingkat daktilitas yang penuh, sedangkan SRPMM dan SRPMB memiliki tingkat daktilitasnya parsial.

Moestopo (2012) dalam penelitiannya mengatakan bahwa ada dua jenis bahan material perencanaan konstruksi yang sangat populer di dalam membangun konstruksi bangunan bertingkat, yaitu beton dan baja. Penggunaan material beton lebih sering digunakan, padahal secara mekanis penggunaan material baja lebih memiliki keunggulan karena baja memiliki sifat daktail (lentur) yang mampu memikul getaran gempa. Pada kesempatan ini, peneliti ingin membuat perencanaan konstruksi dengan Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK) menggunakan bahan material baja pada gedung konstruksi berperiode rendah.

Dari pernyataan diatas, meningkatnya ilmu keteknik-sipil yang sejalan dengan pembaruan peraturan pembangunan struktur sesuai SNI terbaru (SNI 7860-2020 dan SNI 1726-2019) yang berlaku maka penelitian ini penulis buat untuk mengetahui pengaruh gempa dan mengetahui perilaku elemen struktur pada bangunan struktur baja SRPMK berperiode rendah yang diakibatkan gempa dengan modifikasi getaran gempa yang diperoleh dari data BUSKDM BEPR 2020.

1.2. Identifikasi Masalah

Dari latar belakang diatas, dapat disimpulkan identifikasi masalah adalah sebagai berikut :

1. Ilmu keteknik-sipil yang semakin meningkat sejalan dengan masalah struktur yang juga semakin kompleks sehingga dibutuhkan inovasi baru dalam pemecahan masalah tersebut.
2. Indonesia merupakan negara yang banyak memiliki daerah dengan tingkat rawan gempa yang tinggi.
3. Penggunaan material beton lebih diminati dalam pembangunan struktur, padahal seacara mekanis material baja lebih memiliki banyak keunggulan.
4. Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK) merupakan solusi terbaik dalam melaksanakan perencanaan pembangunan struktur gedung di daerah dengan tingkat rawan gempa yang tinggi.

1.3. Pembatasan Masalah

Adapun batasan-batasan masalah yang ditetapkan pada penelitian adalah sebagai berikut :

1. Struktur bangunan yang direncanakan merupakan:
 - a. Struktur Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK) berupa baja 2 dimensi berupa struktur bangunan ketidakberaturan kekakuan tingkat lunak dan ketidakberaturan kekakuan tingkat lunak berlebihan.
 - b. Struktur dengan dimensi kolom dan balok hanya dianalisa pada batas aman saja, tidak dianalisa sampai ekonomis.
2. Perencanaan struktur baja, pembebanan serta gedung direncanakan berdasarkan:
 - a. Tata cara perencanaan struktur baja menggunakan Persyaratan Baja Struktural untuk bangunan gedung SNI 7860-2020

- b. Beban Gravitasi menggunakan SNI 1727-2019 dan Pedoman Perencanaan Pembebanan untuk Rumah dan Gedung (PPURG)
 - c. Beban gempa yang direncanakan menggunakan standar perencanaan tahan gempa untuk struktur bangunan gedung SNI 1726-2019.
3. Analisa menggunakan alat bantu berupa program yaitu:
- a. Program Analisa Struktur, untuk menganalisa tahap desain (Analisa Respon Spektrum Linier).
 - b. PEER Ground Motion Database, dan PUSKIM PUPR 2020 untuk mendapatkan rekaman gempa.
 - c. SEISMOSIGNAL, untuk mengubah Groundmotion menjadi Respon Spektrum.
 - d. ETABS, untuk mendesain struktur baja SPRMK.
 - e. MATLAB, untuk menskalakan Groundmotion.
 - f. RUAUMOKO 2D, untuk menganalisa tahap evaluasi (Analisa Riwayat Waktu Non Linier) yang ditinjau secara 2 dimensi.
4. Parameter yang ditinjau:
- a. Linier adalah semua aspek yang harus di kontrol sesuai dengan SNI 1726-2019
 - b. Non-Linier, Simpangan antar tingkat melalui *Incremental Dynamic Analysis (IDA)*
 - c. Non-Linier, Nilai Keruntuhan (*Fragility*)

1.4. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka dapat diambil rumusan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana pengaruh getaran gempa terhadap kinerja bangunan struktur baja SRPMK berperiode rendah?
2. Bagaimana pengaruh getaran gempa terhadap peluang terjadinya keruntuhan pada bangunan struktur baja SRPMK (*Fragility*)?

1.5. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui pengaruh getaran gempa terhadap kinerja bangunan struktur baja SRPMK berperiode rendah.
2. Mengetahui pengaruh getaran gempa terhadap peluang terjadinya keruntuhan pada bangunan struktur baja SRPMK (*Fragility*).

1.6. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Memberi pengetahuan tentang pengaruh getaran gempa terhadap kinerja bangunan struktur baja SRPMK berperiode rendah.
2. Memperoleh nilai peluang terjadinya keruntuhan pada bangunan struktur baja SRPMK akibat getaran gempa (*Fragility*).