

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Seiring dengan perkembangan industri dan perekonomian di Kabupaten Nganjuk saat ini yang sangat pesat dan jumlah penduduk yang semakin meningkat setiap tahunnya terutama di perkotaan menyebabkan kebutuhan akan hunian sementara dan hunian jangka panjang seperti apartemen, kondominium dan banyak hotel. Dengan minimnya lahan di kota besar, alternatif yang paling cocok adalah pembangunan gedung bertingkat.

Indonesia sendiri merupakan salah satu negara paling rawan gempa di dunia. Hal ini disebabkan letak Indonesia pada pertemuan 3 lempeng tektonik besar di dunia, Lempeng Indo-Australia, Lempeng Eurasia, dan Lempeng Pasifik. Karena sampai saat ini belum ada teknologi yang mampu memprediksi waktu, lokasi dan besaran gempa, maka diperlukan zonasi gempa untuk standar acuan dasar di seluruh Indonesia untuk merencanakan bangunan tahan gempa sesuai dengan zonasi tahan gempa yang ada. Zonasi kerentanan gempa disusun berdasarkan statistik dan biografi lokasi kejadian seismik sehingga dapat memprediksi bagaimana gempa akan terjadi di suatu daerah.

Ada beberapa pendekatan untuk memprediksi kejadian agar tidak berdampak besar. Pertama, pendekatan struktural, yaitu desain yang sesuai dengan prinsip dan integrasi parameter seismik dalam konstruksi bangunan sesuai standar yang berlaku. Selain itu, zonasi gempa berdasarkan statistik dan peta bahaya gempa harus dimutakhirkan secara berkala. Informasi potensi seismik ini dimasukkan ke dalam perencanaan bangunan seismik di suatu daerah.

Dalam Studi Kasus ini adalah pembangunan gedung The Hotel Farrel yang berlokasi di Jl. Bengawan Solo, Ringin Anom, Ringinanom, Kec.Nganjuk, Kabupaten Nganjuk, Jawa Timur 64419. Bangunan ini mempunyai kapasitas 30 kamar dan ruang terbuka cukup luas dengan Luas Lahan 1058,2m<sup>2</sup>, Luas Bangunan 479,5 m<sup>2</sup>, bangunan ini memiliki ketinggian 5 lantai dengan elevasi ketinggian lantai 1 sampai 4 senilai 3,5m dan lantai 5 senilai 2,8m pada setiap

lantainya gedung ini di rencanakan tanpa basement. yang termasuk pada struktur gedung tinggi yang beresiko untuk mengalami keruntuhan saat terjadi gempa bumi, terlebih lagi gedung ini masuk dalam kategori desain seismik C. Struktur gedung tersebut menggunakan struktur beton bertulang yang pada prinsipnya bersifat getas. Untuk itu diperlukan perencanaan gedung yang mampu menerima beban gempa resiko tinggi.

Setelah ditinjau dari peta wilayah gempa Indonesia dalam perencanaan gedung The Hotel Farrel Kab.Nganjuk yang letaknya pada daerah gempa menengah atau sedang (zona gempa 3), untuk gedung apartemen/Rumah susun ( Hotel ) termasuk kategori resiko II dan memiliki faktor keutamaan Gempa ( $I_e$ ) sebesar 1,0. Dari tabel faktor keutamaan bangunan SNI 1726 2012 tabel 2. Struktur gedung ini juga masuk dalam kategori desain seismik C dengan nilai  $S_{ds} = 0,50$  dan  $S_{d1} = 0,24$ , dan mengacu pada ketentuan SNI 1726 2012 dengan menggunakan nilai  $S_{ds} = 0,33 \leq S_{ds} < 0,50$  kategori risiko I atau II atau III kategori C, untuk kelas situs daerah kab.Nganjuk tergolong daerah SBC (Batuan) dilihat dari Desain Spektra Indonesia.

Menurut ketentuan SNI 1726 Tahun 2012, sistem rangka pemikul beban adalah sistem struktur yang seluruh rangka spasialnya pada dasarnya menerima beban gravitasi, sedangkan beban lateral akibat gempa diteruskan oleh rangka pemikul melalui mekanisme lentur. Sistem ini terbagi menjadi 3 yaitu (SRPMB (Regular Torque Frame System), SRPMM (Medium Torque Anti-March System) dengan daktilitas sedang dan dapat diterapkan pada zona 1 sampai 4 dan SRPMK (Special Anti-Moment Frame System) dengan derajat tinggi daktilitas dan berlaku untuk zona 1 sampai 6, Nilai daktilitas bangunan diperoleh dengan nilai faktor koreksi respon,  $R$ , yaitu (SRPMK  $R$ -value = 8, SRPMM,  $R$ -value = 5, SRPMB  $R$ -value = 3 ) Untuk zona 3, sistem struktur yang digunakan adalah momen tumpuan antara (SRPMM) dengan nilai daktilitas  $R = 5$  Berdasarkan SNI 03-1726-2012 pada panel penyesuaian koefisien respon  $R_a$

Daktilitas secara umum dapat diartikan sebagai kemampuan suatu elemen struktur untuk berdeformasi baik rotasi ataupun translasi pada saat menyerap energi dari luar sistem tanpa mengalami kegagalan/putus.

Duktilitas struktur ini menjadi dasar perencanaan bangunan tahan gempa. Secara khusus, sambungan balok-kolom yang dimaksudkan agar elemen struktur meleleh (kondisi plastis) ketika struktur balok menyerap beban gempa. Semakin ulet suatu struktur, semakin tinggi kekuatan ultimit struktur tersebut dan semakin besar kapasitas deformasinya.

Apa yang harus dipertimbangkan, bagaimanapun, adalah kemampuan struktur untuk mendukung beban tambahan setelah peleburan dan kerusakan atau kegagalan akhirnya. Struktur seismik yang baik adalah struktur yang memiliki tingkat keuletan yang tinggi sehingga dapat mendeteksi tanda-tanda kerusakan saat terjadi gempa sehingga memiliki waktu yang cukup untuk menyelamatkan diri sebelum terjadi keruntuhan. Oleh karena itu, struktur girder diperkirakan produktif sesuai dengan konsep kolom kuat dan balok lemah (weak beam strong column).

Rancangan bangunan pada draf akhir ini adalah struktur harus mampu berperilaku plastis dengan daktilitas penuh ( $\mu_m=5,2$ ), sehingga struktur dirancang untuk menahan beban gempa siklik berat dengan detail yang menjamin pembentukan plastis sambungan mampu menghabiskan energi yang dibutuhkan. Untuk mendapatkan struktur yang mampu berperilaku plastis dengan keuletan penuh.

Namun Sehubungan dengan hal diatas, pada perencanaan Pembangunan Gedung The Farrel Hotel Nganjuk pada wilayah gempa zona 3 masuk pada SRPMM (Sistem Rangka Pemikul Momen Menengah) dengan tingkat daktilitas yang sedang dan aplikatif terhadap wilayah zona 1 sampai 4, dengan desain kolom struktur utama sebesar K.1 60 x 60 ,K.2 40 x 40 dan Plat Lantai 1 – 5 tebal.12cm, plat atap tebal.12cm dimodifikasi dengan tingkat daktilitas yang tinggi dan aplikatif terhadap wilayah zona 1 sampai 6 dan merencanakan dimensi kolom dan plat lantai beton yang kuat untuk menahan gaya – gaya yang bekerja melalui aksi lentur, geser dan aksial untuk daerah resiko gempa tinggi.maka perhitungan yang digunakan adalah Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK).Untuk bangunan menggunakan struktur beton bertulang. SRPMK adalah suatu sistem rangka ruang dimana komponen–komponen struktur dan

join–joinnya dapat menahan gaya – gaya yang bekerja melalui aksi lentur, geser dan aksial untuk daerah resiko gempa tinggi. Pada Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK), beban lateral dan beban gravitasi dipencarkan terhadap setiap tingkat lantai yang didistribusikan kepada semua balok dan kolom dengan pendetailan yang khusus di wilayah gempa tinggi. Analisis untuk struktur gedung simetris adalah analisis gempa *statik ekuivalen*. Metode perencanaan meliputi struktur utama yaitu pendimensian dan penulangan balok induk, kolom, dan hubungan balok kolom. Sesuai dengan SNI 03-2847-2013 untuk persyaratan struktur beton untuk bangunan gedung dan SNI 03-1726-2012 untuk tata cara perencanaan bangunan tahan gempa dan non bangunan. Kedua SNI ini menjadi dasar utama perencanaan struktur dengan sistem struktur yang tahan gaya gempa. Beban minimum untuk perencanaan bangunan dan struktur lainnya (SNI 1727-2013). Setelah data ditemukan, selanjutnya dilakukan analisis struktural dengan menggunakan program SAP 2000

Dengan pedoman standar nasional Indonesia tersebut, diharapkan struktur dapat menahan beban gravitasi dan beban gempa tanpa mengalami permasalahan struktur pada bangunan.

### **1.2 Rumusan Masalah**

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana merencanakan struktur yang efisien untuk menahan beban-beban yang terjadi?
2. Bagaimana perubahan Preliminary Desain pada kolom dan Plat Lantai pada sistem rangka penopang momen khusus ?
3. Bagaimana Kontrol beban gempa statis dan gempa dinamis pada gedung tersebut, setelah dilakukan pembebanan sesuai dengan ketentuan SRMPK?

### **1.3 Maksud dan Tujuan**

Tujuan dari artikel ini adalah untuk dapat merencanakan struktur gerbang beton bertulang tahan gempa untuk gedung Farrell Hotel Nganjuk dengan sistem rangka tahan momen yang mampu menahan beban gempa desain dalam kategori

desain geospasial. . daerah berdasarkan SNI 03-1726-2012 dan SN I 03-2847-2013.

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Menghasilkan Analisa Kinerja Struktur pada bangunan menggunakan metode (SRPMK).
2. Menghasilkan Dimensi Kolom dan plat setelah di lakukan perhitungan dan pengecekan menggunakan progam bantu sap 2000 dan perhitungan manual dengan metode srmprk.
3. Menghasilkan laporan perhitungan struktur dari hasil perencanaan gedung The Farrel Hotel dengan Metode Sistem Rangka Pemikul Momen.
4. Menghasilkan gambar teknik sesuai laporan perhitungan struktur Bangunan Gedung The Farrel Hotel Nganjuk dengan Metode Sistem Rangka Pemikul Momen.

#### **1.4 Batasan Masalah**

1. Perhitungan struktur tidak meliputi perhitungan basement dan pondasi.
2. Perencanaan ini tidak meninjau manajemen konstruksi dan arsitektural.
3. Program bantu yang dipakai meliputi SAP 2000, Autocad 2017
4. Perhitungan struktur meliputi :
  - a. Kolom
  - b. Balok
  - c. Plat

#### **1.5 Manfaat**

1. Dapat merencanakan struktur yang efisien untuk menahan beban-beban yang terjadi.
2. Dapat menentukan dimensi balok dan kolom yang diperlukan agar mampu memikul beban gempa pada bangunan.
3. Dapat menghasilkan laporan perhitungan struktur dan gambar Teknik yang baik.