

**STUDI PERENCANAAN KONDOTEL MRC BUKIT PANDERMAN HILL
BATU DENGAN SISTEM RANGKA PEMIKUL MOMEN KHUSUS
(SRPMK)**

SKRIPSI

*“Diajukan Sebagai Salah Satu Prasyarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana
Srata I (SI)”*



Disusun Oleh :

MUKHLAS MUZAKI

214.010.510.20

**JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM MALANG**

2021

**STUDI PERENCANAAN KONDOTEL MRC BUKIT PANDERMAN HILL
BATU DENGAN SISTEM RANGKA PEMIKUL MOMEN KHUSUS
(SRPMK)**

SKRIPSI

*“Diajukan Sebagai Salah Satu Prasyarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana
Srata I (SI)”*



Disusun Oleh :

MUKHLAS MUZAKI

214.010.510.20

**JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM MALANG
2021**

ABSTRAKSI

Mukhlis Muzaki, 21401051020 Jurusan Sipil Fakultas Teknik Universitas Islam Malang, Studi Perencanaan Kondotel MRC Bukit Panderman Hill Batu Dengan Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK).

Dosen Pembimbing : **Ir. H. Warsito, MT** dan **Dr. Azizah Rokhmawati, ST. MT**

Abstrak - Pembangunan gedung Kondotel MRC Bukit Panderman Hill Batu terdiri dari 6 lantai. struktur dan tinggi gedung 22,2 m. Tingkat ketinggian bangunan menyebabkan resiko akibat gempa yang besar sehingga diperlukan perencanaan struktur yang mampu menerima beban gempa resiko tinggi Pada tugas akhir ini gedung Kondotel MRC Bukit Panderman Hill Batu dirancang dengan konstruksi beton bertulang dengan Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK). Beban yang dianalisis berupa beban mati, hidup, dan gempa (lateral). Mutu baja tulangan ulir $f_y = 390$ Mpa, polos $f_y = 240$ Mpa, dan mutu beton $f_c' = 35$ Mpa. Studi perencanaan ini menghasilkan Pelat lantai yang mempunyai ketebalan 120 mm. Balok yang terpasang menggunakan dimensi 25/45 untuk balok anak, sedangkan untuk balok induk dimensi yang digunakan adalah 40/70 dan 30/60. Dimensi kolom yang digunakan adalah untuk tipe K1 50/70 cm dan tipe K2 40/50 cm. Kuat geser reduksi (ϕV_n) = 2112,04 kN > gaya geser pada potongan x-x (V_{x-x}) = 1684,6 kN, sehingga joint cukup mampu menahan gaya geser yang terjadi. Pondasi yang digunakan berupa pondasi tiang pancang dengan ukuran poer pondasi 2,4 m x 2,4 m Spesifikasi tiang pancang diameter 40 cm dengan jumlah 4 buah tiang pada kedalaman 9,5 m.

Kata Kunci : *SRPMK, Struktur , Gedung Kondotel MRC*

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Gempa bumi didefinisikan sebagai getaran yang bersifat alamiah, yang terjadi pada lokasi tertentu, dan sifatnya tidak berkelanjutan. Negara Indonesia merupakan negara rawan terhadap bencana gempa maka pembangunan gedung bertingkat harus memenuhi syarat tahan gempa. Sehingga dapat meminimalisir kerugian dan kecelakaan yang timbul akibat terjadinya gempa, mengingat tingginya resiko gempa di Indonesia. Gedung bertingkat tinggi memiliki resiko yang besar terhadap gaya gempa. Semakin tinggi suatu struktur gedung, deformasi lateral dari struktur tersebut akan menjadi semakin besar akibat adanya gaya gempa. Oleh karena itu pertimbangan kekakuan dan kekuatan struktur sangat menentukan dalam perencanaan dan perhitungan disain suatu struktur gedung bertingkat tinggi. Perencanaan bangunan gedung bertingkat haruslah direncanakan dengan efisien dan seekonomis mungkin, yang menjadi masalah adalah struktur bangunan tinggi menjadi satu kesatuan yang harus mampu menahan berat sendiri, gaya gempa, dan angin. Letak geografis Indonesia yang berada di pertemuan perbatasan 3(tiga) lempeng tektonik, yaitu lempeng Australia, lempeng Pasifik dan lempeng Eurasia mengakibatkan Indonesia menjadi daerah yang rawan gempa. (Sumber: Suharjanto, 2013)

Kota Wisata Batu merupakan kota yang berada di Indonesia dengan Pariwisatanya yang diunggulkan dan menjadi salah satu destinasi wisata dari wisatawan lokal maupun asing. Dalam mencapai tujuan pariwisatanya, diperlukan

sarana dan prasarana yang baik. Prasarana mencakup lahan dan bangunan untuk keperluan pendukung wisata. Oleh sebab itu MRC Condotel dan Villa Batu yang berlokasi di Panderman Hill Batu akan dibangun untuk menunjang pariwisata kota batu. Kota Wisata Batu kota yang rawan akan terjadinya bencana gempa. Dalam penyusunan tugas akhir ini, gedung MRC Condotel dan Villa Batu akan dimodifikasi menggunakan struktur tahan gempa sistem rangka pemikul momen khusus (SRPMK) dengan bangunan bahan beton bertulang.

Sistem rangka pemikul momen (SRPMK) merupakan sistem rangka ruang dalam dimana komponen-komponen struktur dan jointnya menahan gaya yang bekerja melalui aksi lentur, geser dan aksial, sistem ini pada dasarnya memiliki daktilitas penuh dan wajib digunakan di wilayah gempa dengan resiko gempa. (Sumber: Tatang W, 2010)

Beton bertulang merupakan beton yang diberi tulangan dengan luas dan jumlah tulangan yang tidak kurang dari nilai minimum, yang disyaratkan dengan atau tanpa prategang, dan direncanakan dengan asumsi bahwa kedua material bekerja bersama-sama dalam menahan gaya yang bekerja. (Sumber: Anonim, 2012)

Perencanaan struktur bangunan tahan gempa harus mengikuti peraturan-peraturan yang ditetapkan pemerintah. Saat ini, pemerintah telah menerbitkan peraturan terbaru tentang Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Struktur Bangunan Gedung dan Non Gedung yaitu SNI 1727-2013 dan Persyaratan Beton Struktural Untuk Bangunan Gedung yaitu, SNI 2847-2013. Kedua persyaratan ini tergolong masih baru sehingga dibutuhkan pemahaman

secara mendalam agar dapat diterapkan dalam perencanaan struktur bangunan, karena praktisi/perencana struktur bangunan sudah terbiasa menggunakan peraturan yang lama.

1.2 Identifikasi Masalah

Dari uraian latar belakang dapat diperoleh identifikasi masalah sebagai berikut

1. Kondisi struktur gedung menggunakan sistem struktur SRPMM.
2. Kondisi sistem struktur SRPMM mempunyai nilai $R = 5$.
3. Kondisi dimensi stuktur balok, kolom, dan penulangan menggunakan sistem SRPMM.
4. Kondisi dimensi dan jarak tiang pancang disesuaikan dengan data SPT.

1.3 Rumusan Masalah

1. Berapa dimensi dan tulangan pada pelat lantai?
2. Berapa besarnya beban gempa *seismic* yang direncanakan dengan SRPMK ?
3. Berapa dimensi balok dan kolom beton bertulang serta penulangan sambungan balok-kolom dengan menggunakan SRPMK ?
4. Berapa dimensi dan jumlah tiang pancang yang direncanakan ?

1.4 Tujuan dan Manfaat

Tujuan dari penulisan Tugas Akhir ini adalah :

1. Mengetahui dimensi dan penulangan pelat lantai struktur
2. Mengetahui besarnya beban gempa *seismic* yang direncanakan dengan SRPMK

3. Mengetahui dimensi balok dan kolom beton bertulang serta penulangan sambungan balok-kolom dengan menggunakan SRPMK
4. Mengetahui dimensi dan jumlah tiang pancang yang direncanakan

Manfaat dari penulisan Tugas Akhir ini adalah :

1. Diharapkan bisa menerapkan atau menjadi referensi ilmu perencanaan struktur gedung yang diperoleh di dalam proses perkuliahan.
2. Diharapkan dapat memberikan manfaat dan informasi secara lebih detail dalam tata-cara perencanaan struktur beton bertulang tahan gempa sistem SRPMK.

1.5 Lingkup Pembahasan

Berdasarkan rumusan masalah di atas maka dapat disimpulkan pembahasan dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Perhitungan struktur pelat lantai
 - 1.1 Perhitungan tebal plat lantai
 - 1.2 Analisa pembebanan
 - 1.3 Perhitungan Momen
 - 1.4 Perhitungan Penulangan
2. Pembebanan analisa perencanaan portal.
 - 2.1 Pembebanan (Beban mati dan Beban hidup)
 - 2.2 Pembebanan Sementara (Gempa)
3. Analisa portal struktur dengan sistem rangka pemikul momen khusus (SRPMK)
 - 3.1 Perhitungan struktur balok beton bertulang.

- a. Tulangan Longitudinal Tumpuan
 - b. Tulangan Longitudinal Lapangan
 - c. Tulangan Transversal
- 3.2 Perhitungan struktur kolom beton bertulang.
- a. Pengaruh kelangsingan kolom
 - b. Tulangan Longitudinal
 - c. Kuat Kolom
 - d. Tulangan Transversal
- 3.3 Perhitungan (joint) balok dan kolom
- 3.4 Perhitungan pondasi tiang pancang
- a. Perhitungan daya dukung dan distribusi pembebanan tiang
 - b. Perhitungan penulangan *pile cap* dan tiang pancang

BAB V

PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Dari hasil analisa perhitungan Studi Perencanaan Struktur Beton Bertulang dengan Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK) Tahan Gempa pada MRC Condotel dan Villa Batu Kota Batu, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Pelat lantai yang digunakan mempunyai ketebalan 120 mm dengan menggunakan tulangan $\text{Ø}10 - 150$ dan pembebanan yang digunakan dalam perencanaan $(q_f) = 1,2q_d + 1,6q_l = 1120,7 \text{ kg/m}^2$.
2. Beban gempa yang direncanakan dengan SRPMK dengan jumlah gaya geser terskala $(V_t) = 0,85 V = 0,85 \times 462211,56 \text{ kg} = 392879,826 \text{ kg}$ untuk semua arah.
3. Balok induk yang terpasang menggunakan dimensi 40/70 cm dengan tulangan 6D22 (tumpuan tarik), 4D22 (tumpuan tekan), 4D22 (lapangan tarik) dan 6D22 (lapangan tekan) dengan sengkang $\text{Ø}10 - 100$ (tumpuan) dan $\text{Ø}10 - 150$ (lapangan). Balok anak yang digunakan dengan dimensi 25/45 cm dengan tulangan 4D19 (tumpuan tarik), 2D19 (tumpuan tekan), 2D19 (lapangan tarik) dan 4D19 (lapangan tekan) dengan sengkang $\text{Ø}8 - 150$ (tumpuan) dan $\text{Ø}8 - 300$ (lapangan). Dimensi kolom yang digunakan adalah untuk tipe K1 50/70 cm dengan tulangan 20D25 dan untuk sengkang 5 $\text{Ø}12 - 100$ (tumpuan) dan 4 $\text{Ø}12 - 150$ (lapangan).

4. Pondasi yang digunakan berupa pondasi tiang pancang dengan ukuran poer pondasi 2,4 m x 2,4 m menggunakan tulangan D22 – 150. Spesifikasi tiang pancang diameter 40 cm dengan jumlah 4 buah tiang pada kedalaman 9,5 m.

5.2. Saran

Saran yang berkaitan dengan Studi Evaluasi Perencanaan Struktur Beton Bertulang dengan Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK) Tahan Gempa pada MRC Condotel dan Villa Batu Kota Batu, antara lain:

1. Untuk mempermudah proses analisis struktur, dapat digunakan program bantu *software*, selain *staad.pro V8i*, masih banyak lagi *software* analisis struktur seperti *ETABS*, *SAP2000*, *spColumn*, dan *TEKLA*.
2. Dalam perancangan struktur peraturan atau standar yang digunakan harus mengikuti peraturan-peraturan terbaru yang ditetapkan oleh pemerintah. Untuk saat ini, peraturan terbaru adalah SNI 2847-2019 untuk persyaratan beton struktur gedung, SNI 1726-2019 untuk perencanaan ketahanan gempa untuk struktur bangunan gedung dan non gedung, dan SNI 1727-2019 untuk beban minimum untuk perancangan bangunan gedung dan struktur lain.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 1981. *Peraturan Pembebanan Indonesia untuk Gedung 1983*. Badan Standarisasi Nasional.
- Anonim. 2002. *SNI 03-2847-2002 Tata Cara Perhitungan Struktur Beton untuk Bangunan Gedung*. Badan Standarisasi Nasional.
- Anonim. 2012. *SNI 1726:2012 Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Struktur Bangunan Gedung dan Non Gedung*. Badan Standarisasi Nasional.
- Anonim. 2013. *SNI 2847:2013 Persyaratan Beton Struktur untuk Bangunan Gedung*. Badan Standarisasi Nasional.
- Bambang Surendro, 2015, *Rekayasa Fondasi Teori dan Penyelesaian Soal*, Penerbit Graha Ilmu, Yogyakarta.
- Gideon Kusuma, Vis W.C.,1993. *Dasar-dasar Perencanaan Beton Bertulang Edisi Kedua Seri Beton 1*, Penerbit Erlangga, Jakarta.
- Nasution, Amrinsyah. 2009. *Analisis dan Desain Struktur beton Bertulang*, Bandung, ITB
- Wang, Salmon, 1986. *Reinforced Concrete Design*, Fourth Edition, University of Wisconsin, Madison
- Setiaji, 2015. *Perancangan Struktur Hotel Amaris Simpang Lima Semarang*, Semarang, UNDIP.
- Hakim, Dimas Usman Nur, 2019. *Studi Perencanaan Gedung Unusa Tower Surabaya Dengan Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK)*, Malang, UNISMA.
- Puskim, 2020. *Desain Spektra Indonesia*.
(<http://puskim.pu.go.id/Aplikasi/desainpektraIndonesia2011/>, diakses tanggal 20 oktober 2020).
- Sardjono, 1984, *Pondasi Tiang Pancang Jilid 1*, Penerbit Sinar Wijaya, Surabaya.
- Sardjono, 1988, *Pondasi Tiang Pancang Jilid 2*, Penerbit Sinar Wijaya, Surabaya.
- Suharjanto, 2013, *Rekayasa Gempa*, Penerbit Kepel Press, Yogyakarta.