

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pembangunan gedung bertingkat tinggi terus berkembang dari waktu ke waktu seiring dengan kebutuhan sarana dalam aktivitas manusia. Material yang digunakan untuk merancang bangunan bertingkat tinggi dapat berupa material beton atau baja. Banyak metode yang digunakan dalam perencanaan suatu struktur bangunan bergantung pada geografi wilayah perencanaan, beban yang bekerja, jumlah lantai dan tinggi bangunan. Beban-beban yang bekerja pada suatu bangunan berupa beban gravitasi (beban mati dan beban hidup) dan juga beban lateral (beban gempa dan beban angin) serta material yang digunakan dalam perencanaan. Wilayah Indonesia merupakan wilayah yang rawan terhadap gempa bumi, sehingga dalam perencanaan gedung harus memenuhi kriteria sebagai bangunan yang tahan terhadap gempa.

Acuan dasar perancangan suatu bangunan tahan gempa di Indonesia kemudian dituangkan dalam suatu pedoman desain bangunan tahan gempa yang dikeluarkan oleh Badan Standarisasi Indonesia, yakni : SNI 1726 : 2019 tentang “Tata cara perencanaan ketahanan gempa untuk struktur bangunan gedung dan non gedung”. Sistem struktur penahan beban lateral, aksial dan momen yang di akibatkan oleh gempa dapat di pikul oleh suatu sistem yaitu Sistem Rangka Pemikul Momen (SRPM). Sistem ini adalah sistem rangka dimana komponen-komponen struktur dan join-joinnya menahan gaya-gaya yang bekerja. Sistem ini terbagi atas 3 bagian yaitu sebagai berikut :

1. Sistem Rangka Pemikul Momen Biasa (SRPMB), sistem ini pada dasarnya memiliki tingkat daktilitas terbatas dan hanya cocok digunakan di daerah dengan resiko gempa yang rendah, keuntungan dari sistem ini adalah arsitekturalnya yang sederhana dan biaya yang murah sedangkan kerugian dari sistem ini yaitu struktur sangat

beresiko jika sewaktu-waktu terjadi perubahan alam dan mempengaruhi kondisi tanah yang ada.

2. Sistem Rangka Pemikul Momen Menengah (SRPMM), sistem ini memiliki tingkat daktilitas sedang dan digunakan pada daerah dengan tingkat resiko gempa sedang, SRPMM diharapkan dapat menahan gaya-gaya yang ada lebih khususnya untuk kolom agar dapat menahan geser, pendetailan harus sesuai dengan yang disyaratkan oleh Badan Standarisasi Nasional (SNI) untuk perencanaan struktur tahan gempa. Keuntungan dari sistem ini adalah arsitektural yang sederhana, dan tidak memerlukan banyak perkuatan sedangkan kerugiannya yaitu struktur sangat beresiko jika sewaktu-waktu terjadi perubahan alam dan mempengaruhi kondisi tanah yang ada.
3. Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK), sistem ini memiliki tingkat daktilitas penuh, sistem ini harus digunakan pada daerah dengan tingkat resiko gempa tinggi, prinsip dari sistem ini yaitu strong kolom weak beam, tahan terhadap geser dan memiliki pendetailan yang khusus, keuntungan dari sistem ini adalah dari arsitekturalnya yang sederhana sedangkan kerugiannya yaitu pendetailan yang complex sehingga dapat mempersulit pengerjaan.

Untuk pemilihan sistem ini dapat berdasarkan pada Tabel 1.5-2 – “Faktor kepentingan berdasarkan kategori risiko bangunan gedung dan struktur lainnya untuk beban salju, es, dan gempa” SNI 1726 : 2019, kategori desain seismik (KDS) dimana untuk SRPMB (KDS A-B), SRPMM (KDS B-C), SRPMK (KDS D-E-F). Maka Proyek pembangunan Gedung KDP Universitas Brawijaya digunakan Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus dengan material beton bertulang.

Beton bertulang merupakan jenis material yang paling banyak digunakan dalam merancang struktur bangunan dikarenakan banyaknya keunggulan yang dimiliki material ini, beberapa diantaranya memiliki ketahanan yang tinggi terhadap air dan api, biaya perawatan beton bertulang sangat rendah, memiliki durabilitas yang tinggi tanpa kehilangan

kemampuan menahan bebannya, pembuatan dan instalasi konstruksi beton lebih mudah dan cukup dengan tenaga berkeahlian rendah.

Selain beberapa keunggulan di atas, material beton bertulang juga memiliki kekurangan diantaranya adalah waktu pengerjaan beton bertulang lebih lama, dibutuhkan bekisting pada saat pengecoran beton, biaya bekisting relatif mahal. Penyusun merencanakan untuk menggunakan sebagian elemen struktur berupa beton bertulang pracetak.

Beton bertulang pracetak merupakan beton yang dibuat secara fabrikasi yang dibuat secara terpisah dengan elemen struktur lainnya. Penggunaan elemen beton bertulang pracetak pada suatu proyek konstruksi dapat mengurangi kelemahan penggunaan beton bertulang konvensional terutama dari sisi waktu pengerjaan dan biaya bekisting. Elemen struktur yang akan penulis rencanakan secara pracetak berupa pelat lantai model *half slab*. Pelat lantai pracetak model *half slab* merupakan sistem pelat lantai dimana menggunakan beton pracetak untuk bagian bawah pelat dan pada bagian atas pelat dilakukan pengecoran *cast in place* untuk *overtopping*-nya. Keunggulan dari *half slab* diantaranya proses pekerjaan pelat lantai menjadi lebih cepat dan lebih mudah karena tidak membutuhkan bekisting atau perancah yang banyak saat konstruksi, akan tetapi dapat dibuat secara massal baik di lokasi proyek maupun di pabrik beton. Pelat lantai tipe *half slab* juga memiliki berat yang lebih ringan sehingga dapat mempermudah proses pengangkatan dan instalasi saat di lapangan. Dan juga pelat tipe *half slab* yang mana dalam pelaksanaannya ditambahkan *overtopping* dapat menjadikan struktur mendekati sifat monolit pada struktur yang menggunakan pengecoran konvensional.

Dengan mempertimbangkan keunggulan dari pelat beton bertulang pracetak model *half slab*, penyusun mencoba merencanakan ulang struktur atas Gedung KDP Universitas Brawijaya dengan menggunakan beton bertulang pracetak pada struktur pelat lantai menggunakan *half slab*. Berdasarkan penjelasan di atas, maka penyusun dalam tugas akhir ini menggunakan judul “**Alternatif Perencanaan Ulang Struktur Atas**

Gedung KDP Universitas Brawijaya Menggunakan Beton Bertulang Pracetak Pada Struktur Pelat Lantai dengan Metode SRPMK”.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, maka dapat dirumuskan identifikasi masalah yang akan dibahas pada tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Gedung KDP Universitas Brawijaya dibangun di tengah Kota Malang yang terletak pada koordinat $7^{\circ}57'4''S$, $112^{\circ}36'53''E$.
2. Pelaksanaan proyek pembangunan Gedung KDP Universitas Brawijaya dengan 10 lantai setinggi 41,9 meter menggunakan metode SRPMK dengan material beton bertulang konvensional yang akan direncanakan ulang menggunakan beton pracetak pada pelat lantai.

1.3 Rumusan Masalah

1. Berapa tebal dan jumlah tulangan pelat lantai yang direncanakan secara pracetak pada Gedung KDP Universitas Brawijaya?
2. Berapa dimensi dan jumlah tulangan untuk struktur kolom yang direncanakan dengan menggunakan SRPMK pada gedung Gedung KDP Universitas Brawijaya?
3. Berapa dimensi dan jumlah tulangan untuk struktur balok yang direncanakan dengan menggunakan SRPMK pada gedung Gedung KDP Universitas Brawijaya?
4. Berapa jumlah tulangan geser yang akan dipasang pada hubungan balok- kolom dengan metode SRPMK?
5. Bagaimana cara perletakan dan penyambungan elemen beton pracetak dengan struktur utama?
6. Bagaimana gambar hasil akhir perencanaan?

1.4 Maksud dan Tujuan

1.4.1 Maksud

Maksud dari penulisan tugas akhir ini adalah untuk melakukan perencanaan Gedung KDP Universitas Brawijaya Menggunakan Beton Bertulang Pracetak Pada Pelat Lantai Dengan Metode Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK).

1.4.2 Tujuan

Adapun tujuan dilakukannya perencanaan tersebut, yaitu :

1. Untuk menentukan tebal dan dan jumlah tulangan pelat lantai yang direncanakan secara pracetak serta menentukan tebal *overtopping* yang digunakan pada perencanaan Gedung KDP Universitas Brawijaya.
2. Untuk menentukan dimensi dan jumlah tulangan untuk struktur kolom yang direncanakan dengan metode SRPMK pada Gedung KDP Universitas Brawijaya.
3. Untuk menentukan dimensi dan jumlah tulangan untuk struktur balok yang direncanakan dengan metode SRPMK pada Gedung KDP Universitas Brawijaya.
4. Untuk menentukan jumlah tulangan geser yang akan dipasang pada hubungan balok- kolom dengan metode SRPMK.
5. Untuk menentukan cara perletakan dan penyambungan elemen beton pracetak.
6. Untuk mengetahui gambar hasil akhir perencanaan.

1.5 Batasan Masalah

Dalam penulisan tugas akhir ini penulis mengambil beberapa batasan permasalahan yang menjadi patokan perencanaan, mengingat luasnya lingkup bahasan yang ada pada proyek pembangunan Gedung KDP Universitas Brawijaya sehingga tidak dimungkinkan untuk dibahas secara keseluruhan. Adapun batasan masalah tersebut, yaitu :

1. Perencanaan struktur atas Gedung KDP Universitas Brawijaya menggunakan SRPMK.
2. Perencanaan balok dan kolom menggunakan material beton bertulang non-pracetak.
3. Perencanaan pelat lantai menggunakan material beton bertulang pracetak.
4. Penyambungan elemen pracetak menggunakan sambungan basah.
5. Perhitungan analisa struktur 3D menggunakan program bantu ETABS 19.

Pada Tugas Akhir ini, dalam perencanaan ulang Gedung KDP Universitas Brawijaya, penyusun berpedoman pada beberapa peraturan yang digunakan sebagai acuan dalam perhitungannya, antara lain :

1. PPURG-1987, Peraturan Pembebanan Indonesia untuk Rumah dan Gedung.
2. SNI 1727-2020, Beban Desain Minimum dan Kriteria Terkait Untuk Perancangan Bangunan Gedung dan Bangunan Lain
3. SNI 1726-2019, Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Struktur Bangunan Gedung dan Non Gedung
4. SNI 2052:2017, Baja Tulangan Beton.
5. SNI 2847-2019, Persyaratan Beton Struktural Untuk Bangunan Gedung.
6. SNI 7833-2012, Tata Cara Perancangan Beton Pracetak dan Beton Prategang untuk Bangunan Gedung.

1.6 Manfaat Penyusunan

Beberapa manfaat yang diharapkan oleh penyusun dari tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

- a. Manfaat untuk Umum
 1. Sebagai alternatif perencanaan ulang Gedung KDP Universitas Brawijaya dengan penggunaan pelat lantai pracetak model *half slab*.

2. Sebagai referensi perhitungan dalam perencanaan ataupun penyusunan mengenai gedung dengan metode SRPMK, dan portal beton bertulang konvensional dengan pelat lantai pracetak.
- b. Manfaat untuk Penyusun
1. Untuk penyusun sendiri, dapat meningkatkan pengetahuan dan kemampuan dalam melakukan perencanaan struktur bangunan, khususnya gedung bertingkat tinggi.