

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Pada perkembangan pembangunan sekarang ini, beton merupakan bahan yang paling banyak digunakan pada pembangunan dalam bidang teknik sipil, terutama pada bangunan gedung. Beton yang digunakan adalah struktur beton bertulang. Struktur beton bertulang merupakan salah satu jenis struktur yang menggunakan kombinasi antara material beton dengan tulangan baja dengan tujuan menghasilkan material yang mampu untuk menahan beban dan gaya yang terjadi seperti aksial, geser, dan momen. Dalam penerapannya terdapat dua cara metode yang umum digunakan pada konstruksi suatu bangunan struktur beton bertulang yaitu penggunaan beton dengan metode cor di tempat (beton konvensional) dan metode beton pracetak (*precast*). (Widden, 1992).

Pada sistem beton konvensional merupakan komponen struktur yang paling utama dalam sebuah bangunan. Beton ini dalam proses pembuatannya direncanakan terlebih dahulu, semua pekerjaan pembetonan dilakukan secara manual dengan merangkai tulangan pada bangunan yang dibuat dan memerlukan biaya bekisting, biaya upah pekerja yang cukup banyak. Keunggulan dari beton konvensional adalah mudah dan umum dalam pengerjaan di lapangan, mudah dibentuk dalam berbagai penampang, perhitungan relatif mudah dan umum, dan sambungan balok, kolom serta pelat lantai bersifat monolit (terikat penuh). Sedangkan kelemahannya adalah diperlukan tenaga buruh lebih banyak, pemakaian bekisting relatif lebih banyak, pekerjaan dalam pembangunan agak lama karena pengerjaannya berurutan saling tergantung dengan pekerjaan lainnya, dan pengerjaannya tergantung oleh cuaca. (Ervianto, 2006).

Pada sistem pracetak, elemen struktur dicor terlebih dahulu di pabrik atau di tempat yang berbeda dengan tempat atau lokasi dimana elemen struktur tersebut akan digunakan kemudian dirakit hingga menjadi satu kesatuan dalam sebuah bangunan. Keunggulan dari beton pracetak adalah kecepatan dalam pelaksanaan

pembangunan, dicapainya tingkatan fleksibilitas dalam proses perancangannya, pekerjaan di lokasi proyek menjadi lebih sederhana, dan mampu mereduksi biaya konstruksi. Sedangkan kelemahannya adalah tidak ekonomis bagi produksi tipe elemen yang jumlah sedikit, perlu ketelitian yang tinggi agar tidak terjadi deviasi yang besar antara elemen satu dengan elemen yang lain, panjang dan bentuk elemen yang terbatas sesuai dengan kapasitas alat angkat dan diperlukan ruang yang cukup untuk pekerja dalam mengerjakan sambungan pada beton pracetak. (Elly dan Supartono, 2006).

Penggunaan metode beton pracetak (*precast*) lebih tepat dan efisien apabila diterapkan pada kondisi bangunan gedung yang sifatnya berulang dan massal. Pada gedung yang memiliki tipe tipikal akan sangat tepat bila alternatif metode beton pracetak ini diterapkan. Gedung tipe tipikal memudahkan fabrikasi beton pracetak dalam jumlah banyak dan seragam. Hal lain yang menonjol adalah mutu pekerjaan dalam jumlah banyak menjadi lebih baik dan seragam. (Tjahyono dan Purnomo, 2004). Beberapa penelitian dalam pengaplikasian metode pracetak dan konvensional untuk mengetahui kelebihan dari segi kekuatan struktur dan waktu. Santoso dkk (2014) mengevaluasi penggunaan beton *precast* dari segi waktu, biaya, pekerja dan dampak lingkungan berbasis literatur dan lapangan dengan hasil beton pracetak didapatkan besar reduksi pekerjaan dibandingkan metode konvensional antara lain biaya pekerjaan lebih ekonomis, durasi pekerjaan lebih cepat dibandingkan dengan pelat konvensional, jumlah pekerja yang digunakan lebih sedikit, lebih ramah lingkungan dan dapat meminimalisir pemakaian kayu. Rudi dkk (2012) menganalisa perilaku dan kekuatan sambungan kolom pada sistem pracetak berbasis literatur dan pengujian material dengan hasil kekakuan benda uji kolom tanpa sambungan lebih kecil dibandingkan kolom dengan sambungan. Najoan dkk (2016) membandingkan metode pelaksanaan pelat *precast* dengan pelat konvensional dari segi waktu dan biaya berbasis literatur dengan hasil sistem *precast* membutuhkan biaya yang lebih besar dibandingkan sistem konvensional akan tetapi dengan waktu pengerjaan yang lebih singkat, semakin besar volume pekerjaan dengan menggunakan sistem *precast*, semakin murah pula harganya dibandingkan dengan metode konvensional dan waktu pelaksanaannya juga lebih cepat. Dari beberapa penelitian tersebut, apabila permodelan struktur dilakukan

dengan metode pracetak pada pembangunan apartemen ini, diharapkan dapat mempermudah pelaksanaan pada model lantai tipikal dan menghemat waktu pekerjaan.

Dengan melihat potensi metode beton pracetak yang cenderung positif terhadap kinerja dan perilaku dalam perencanaan struktur bangunan gedung, maka sangatlah tepat jika metode beton pracetak (*precast*) digunakan pada perencanaan gedung apartemen 10 lantai ini. Penelitian ini dilakukan dengan menghitung kekuatan struktur metode pracetak pada kondisi sebelum komposit dan setelah komposit, perencanaan sambungan pada setiap elemennya, dan membandingkan durasi waktu antara metode pracetak dengan konvensional. Permodelan struktur dilakukan dengan program bantu SAP2000 untuk membantu dalam proses analisis struktur dengan material beton. Parameter yang ditinjau pada penelitian ini yaitu gaya dalam yang terjadi dan kontrol terhadap sistem ganda yang terdiri dari sistem rangka pemikul momen khusus dan *corewall*. Hasil penelitian ini akan memberikan gambaran mengenai pengaruh penggunaan metode pracetak terhadap kekuatan struktur dan durasi waktu sehingga dapat mengefisienkan kemudahan pelaksanaan dan waktu pada struktur utama (balok, kolom, dan pelat) pada apartemen 10 lantai di Kota Surabaya.

## 1.2 Perumusan Masalah

Masalah yang akan ditinjau dari perencanaan gedung apartemen 10 lantai ini, adalah:

1. Berapakah ukuran dimensi struktur dari elemen beton konvensional pada kolom, *corewall*, tangga dan balok lift dan elemen beton pracetak pada balok, dan pelat sesuai peraturan?
2. Berapakah kebutuhan dan dimensi penulangan dari elemen beton konvensional pada kolom, *corewall*, tangga dan elemen beton pracetak pada balok, dan pelat sesuai peraturan?
3. Bagaimana merencanakan sambungan pada balok dengan kolom, balok induk dengan balok anak, balok dengan pelat, balok dengan *corewall*, dan balok lift (IWF) dengan balok sesuai peraturan?

4. Berapakah perbandingan waktu pelaksanaan pekerjaan struktur utama pada balok dan kolom antara metode konvensional dengan metode pracetak?
5. Bagaimana menyajikan gambar teknik dari hasil modifikasi perancangan dan perhitungan struktur beton pracetak?

### 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan yang akan dicapai dari perencanaan gedung apartemen 10 lantai ini, adalah:

1. Untuk mengetahui ukuran dimensi struktur dari elemen beton konvensional pada kolom, *corewall*, tangga dan balok lift dan elemen beton pracetak pada balok dan pelat.
2. Untuk mengetahui kebutuhan dan dimensi penulangan dari elemen beton konvensional pada kolom, *corewall*, tangga dan elemen beton pracetak pada balok dan pelat sesuai peraturan.
3. Untuk merencanakan sambungan pada balok dengan kolom, balok induk dengan balok anak, balok dengan pelat, balok dengan *corewall*, dan balok lift (IWF) dengan balok sesuai peraturan.
4. Untuk mengetahui perbandingan waktu pada pelaksanaan pekerjaan struktur utama balok dan kolom antara metode konvensional dengan metode pracetak.
5. Untuk menyajikan gambar teknik dari hasil modifikasi perancangan dan perhitungan struktur.

### 1.4 Manfaat Penelitian

Perencanaan gedung apartemen 10 lantai ini memiliki manfaat, meliputi:

1. Memahami perancangan pada struktur gedung bertingkat menggunakan metode beton pracetak (*precast*).
2. Dapat menjadi acuan studi bagi para pembaca tentang penggunaan beton pracetak.
3. Dapat memberikan contoh yang konkret penggunaan beton pracetak dalam pembangunan suatu gedung dengan berbagai kelebihan yang dimiliki dibandingkan struktur pada umumnya.

4. Dapat memberikan referensi kepada *stake holder* dalam merencanakan gedung dengan 10 lantai.

## 1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam perencanaan gedung apartemen 10 lantai ini, adalah:

1. Perencanaan ulang dilakukan setinggi sepuluh lantai yang terdiri dari satu lantai *lobby* dan sembilan lantai hunian.
2. Komponen yang direncanakan penggunaan teknologi pracetak hanya pada bagian balok dan pelat, sedangkan kolom, *corewall*, tangga, dan balok lift menggunakan sistem cor ditempat (*cast in situ*).
3. Perencanaan struktur beton menggunakan SNI 2847:2013, untuk perhitungan pembebanan gedung menggunakan SNI 1727:2012, dan pembebanan gempa menggunakan SNI 1726:2017.
4. Dinding direncanakan sebagai elemen arsitektural dan tidak diperhitungkan.
5. Tidak menghitung struktur *basement* dan pondasi.
6. Sambungan yang digunakan hanya sambungan basah pada balok pracetak dengan kolom dan balok pracetak dengan pelat pracetak dan sambungan lentur pada profil IWF dengan balok pracetak.
7. Perhitungan waktu diperhitungkan pada sambungan basah atau cor di tempat, tidak memperhitungkan sambungan dengan baut.
8. Tidak menghitung anggaran biaya, hanya memperhitungkan kekuatan struktur dan perbandingan waktu antara metode konvensional dengan metode pracetak.
9. Perhitungan perbandingan waktu pada metode pracetak menggunakan pracetak fabrikasi tanpa memperhitungkan transportasi dan akomodasi.
10. Perancangan tidak meliputi arsitektur, utilitas bangunan, mekanikal, instalasi listrik dan *finishing*.
11. Program bantu yang dipakai meliputi SAP2000, AutoCAD, SPColumn, dan Microsoft Project.

## 1.6 Kerangka Pemikiran

Kerangka pemikiran pada perencanaan gedung apartemen 10 lantai dalam proses penyusunan Tugas Akhir terdapat pada Gambar 1.1.



Gambar 1.1 Kerangka Pemikiran Tugas Akhir (Penulis, 2019)