

## BAB I

### PENDAHULUAN

#### 1.1. Latar Belakang

Beton adalah suatu bahan yang mempunyai kekuatan yang tinggi terhadap tekan, tetapi sebaliknya mempunyai kekuatan relative sangat rendah terhadap tarik. Beton tidak selamanya bekerja secara efektif didalam penampang-penampang struktur beton bertulang, hanya bagian tertekan saja yang efektif bekerja, sedangkan bagian beton yang retak dibagian yang tertarik tidak bekerja efektif dan hanya merupakan beban mati yang tidak bermanfaat. Hal inilah yang menyebabkan tidak dapatnya diciptakan srtuktur-struktur beton bertulang dengan bentang yang panjang secara ekonomis, karena terlalu banyak beban mati yang tidak efektif. Disamping itu, retak-retak disekitar baja tulangan bisa berbahaya bagi struktur karena merupakan tempat meresapnya air dan udara luar kedalam baja tulangan sehingga terjadi karatan. Putusnya baja tulangan akibat karatan fatal akibatnya bagi struktur.

Beton prategang adalah :

1. Menurut PBI – 1971

Beton prategang adalah beton bertulang dimana telah ditimbulkan tegangan-tegangan intern dengan nilai dan pembagian yang sedemikian rupa hingga tegangan-tegangan akibat beton- beton dapat dinetralkan sampai suatu taraf yang diinginkan.

2. Draft Konsensus Pedoman Beton 1998

Beton prategang adalah beton bertulang yang dimana telah diberikan tegangan dalam untuk mengurangi tegangan tarik potensial dalam beton akibat pemberian beban yang bekerja.

3. ACI

Beton prategang adalah beton yang mengalami tegangan internal dengan besar dan distribusi sedemikian rupa sehingga dapat mengimbangi sampai batas tertentu tegangan yang terjadi akibat beban eksternal.

Beberapa keuntungan beton prategang adalah :

- Beton bebas dari retak-retak akibat beban layan. Khususnya apabila beton berada di tempat yang terbuka terhadap cuaca atau pada daerah yang sangat korosif. Sehingga korosi tulangan akibat retak-retak dapat dihindarkan. Karena beton prategang bebas retak, maka seluruh penampangnya dapat bekerja secara efektif sehingga memiliki kekakuan yang lebih besar.
- Beton prategang dapat mengakomodir susut dan rangkai dengan baik.
- Pratekan dari beton mengurangi kecenderungan/resiko terjadinya retak-retak miring.
- Penggunaan tendon yang melengkung pada beton prategang dapat berfungsi sebagai kekuatan yang membantu untuk memikul geser. Bahkan kekuatan geser ini lebih konsisten dibandingkan dengan kekuatan geser dalam beton biasa.
- Dapat memperkecil lendutan, karena materialnya bermutu tinggi, penampangnya berfungsi sepenuhnya (tanpa retak) dan seakan-akan telah terjadi lendutan keatas sebelum memikul beban layan.
- Bila dilihat dari segi biaya (*Shufiyah Rakhmawati, Koespiadi, 2014*) Proyek Tunjungan Plaza adalah proyek yang memiliki 50 lantai yang beberapa struktur baloknya menggunakan struktur balok prategang. Dihitung ulang dengan menggunakan struktur balok konvensional pada balok prategang lantai 1 – 5. Terdapat 43 balok. yang digunakan dalam perhitungan ini adalah gambar rencana dan harga satuan material dan upah kerja Surabaya tahun 2014. Desain beton bertulang menggunakan  $f_c = 30$  Mpa dan  $f_y = 400$  MPa untuk tulangan baja. Perhitungan struktur mengacu pada SNI 2847-2012. perhitungan gaya-gaya dalam dihitung dengan program analisa struktur. Hasil analisis adalah dimensi dan jumlah tulangan lentur dan geser lebih besar dan banyak dibandingkan dengan menggunakan struktur balok prategang. Biaya yang dibutuhkan jika menggunakan balok konvensional adalah Rp 4.968.950.000,00 dan balok prategang adalah Rp 2.212.800.000,00 prosentase deviasi antara balok prategang dan konvensional adalah 54,93 %.
- Bila dilihat dari dimensi (*Aufan Armando Syaifullah, S.A Kristiawan, Edy Purwanto, 2016*) Pada perencanaan struktur dengan bentang yang panjang, dibutuhkan gaya konsentris atau eksentris yang diberikan ke arah longitudinal elemen struktural, gaya tersebut disebut gaya prategang. Akan tetapi balok

prategang memiliki harga yang tinggi dibanding dengan balok konvensional. Penelitian ini bertujuan untuk mencari penampang yang lebih optimum dan mengkaji lebih jauh tentang bagaimana pengaruh optimasi yang di aplikasikan dalam perencanaan luas penampang balok prategang pada elemen balok prategang gedung Hotel Alila Solo dengan bentang 42 m. Perhitungan yang dilakukan menggunakan fungsi konstrain yang mengacu pada SNI 7833 – 2012. Diperoleh nilai luas penampang yang lebih kecil yaitu 2,7503 m<sup>2</sup> dari semula 3 m<sup>2</sup>, dan juga terdapat suatu pola optimasi yang menghubungkan antara parameter  $f_c$ , parameter luas penampang (A), dan parameter gaya prategang (P). Semakin besar nilai  $f_c$  dan P, maka semakin kecil nilai luas penampang (A), akan tetapi pada nilai tertentu, nilai A menjadi konvergen atau mendatar.

## 1.2. Rumusan Masalah

Rumusan masalah adalah sebagai berikut :

1. Pada perencanaan bangunan ditemui jarak antar kolom yang lebih dari 10 m yaitu 16 m, apabila di gunakan balok beton bertulang maka akan mendapatkan dimensi h balok yang cukup besar sehingga diperlukan alternatif lain, untuk menghemat dimensi balok tersebut maka digunakan metode balok prestress yang merupakan alternatif dari beton bertulang, pada penelitian ini direncanakan bangunan 20 lantai dengan bentang balok 16 m.
2. Bagaimana cara mendesain struktur dengan program software (ETABS)
3. Bagaimana merencanakan rencana anggaran biaya (RAB) pada gedung 20 lantai

## 1.3. Tujuan dan Manfaat

### 1.3.1. Tujuan Penelitian

1. Mendesain struktur gedung 20 lantai yang aman terhadap beban – beban yang terjadi, tanpa mengabaikan faktor keamanan yang menyangkut kekuatan dan kestabilan struktur.
2. Menggambar gambar kerja struktur yang memenuhi persyaratan SNI
3. Merencanakan rencana anggaran biaya (RAB) pada gedung 20 lantai dengan balok prestress

### 1.3.2. Manfaat Penelitian

1. Dapat mengaplikasikan *software etabs* dalam mendesain struktur bangunan 20 lantai
2. Dapat menyiapkan gambar kerja struktur dengan standar SNI
3. Dapat menghitung rencana anggaran biaya (RAB)

### 1.4. Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penyusunan tugas akhir ini adalah

1. Perancangan elemen struktur menggunakan analisis yang mengacu pada SNI 2847:2013 tentang Persyaratan Beton Struktural Untuk Bangunan Gedung.
2. Analisis perencanaan ketahanan gempa mengacu pada Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Struktur Bangunan Gedung dan Non Gedung SNI 1726:2012.
3. Analisis pembebanan menggunakan acuan dalam SNI 1727:2013 Tentang Beban Minimum Untuk Perancangan Bangunan Gedung dan Struktur Lain.
4. Perencanaan balok prestress menggunakan metode pasca tarik.
5. Menghitung gaya dalam menggunakan program software etabs.
6. Menguraikan Rencana Anggaran Biaya (RAB), dan rencana kerja dan syarat-syarat (RKS).
7. Tidak memperhitungkan sistem utilitas bangunan, instalasi air bersih dan kotor, instalasi listrik serta finishing.

## 1.5. Sistematika Penulisan

Untuk memudahkan pembahasan dalam penyusunan, maka sistematika penulisan disusun dalam 5 bab. Adapun sistem penulisannya adalah sebagai berikut:

### 1. BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi tentang Latar Belakang, Rumusan Masalah, Tujuan dan Manfaat, Batasan Masalah, dan Sistematika Penulisan.

### 2. BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI

Berisi tentang Umum, Pengertian beton prategang, Perbandingan beton prategang dengan beton bertulang, Keuntungan beton prategang, konsep pemberian gaya prategang, Riwayat pemberian beton prategang, Metode pemberian gaya prategang, Tahap pembebanan beton prategang, Konsep tegangan pada beton prategang, Modulus penampang minimum, Teori optimasi

### 3. BAB III METODOLOGI

Berisi tentang Tahap Persiapan, Tahap Pengumpulan Data, Penentuan Denah Struktur, Penentuan Beban Mati dan Hidup, Penentuan Beban Gempa, Bagan Alir Desain Struktur.

### 4. PERHITUNGAN STRUKTUR

Berisi tentang tahap – tahap penginputan data- data kedalam program software etabs, dilanjutkan dengan perhitungan struktur pondasi, pelat, kolom, balok dan tangga secara manual, serta perhitungan rencana anggaran biaya ( RAB ) untuk mengetahui biaya yang diperlukan dalam pembangunan struktur gedung 20 lantai dengan balok prestress.

### 5. PENUTUP

Berisi tentang kesimpulan dan saran – saran