

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **A. Latar Belakang**

Desain struktur merupakan faktor yang sangat menentukan untuk menjamin kekuatan dan keamanan suatu bangunan, karena inti dari suatu bangunan terletak pada kekuatan bangunan itu sendiri, khususnya untuk bangunan bertingkat yang sangat dipengaruhi oleh perancangan yang matang. Proses desain yang sangat penting meliputi penentuan dimensi (besar penampang), diameter tulangan, jumlah dan jarak tulangan yang akan digunakan. Dengan menganalisis struktur akan diketahui gaya-gaya dalam yang selanjutnya digunakan untuk menentukan dimensi dan tulangan dari elemen struktur.

Keseimbangan struktur menjamin stabilitas keseluruhan bangunan dan dengan sendirinya juga untuk setiap bangunannya. Lendutan akibat dari aksi beban yang arahnya melintang terhadap struktur jauh lebih besar dibandingkan dengan yang diakibatkan oleh beban-beban aksial (arah longitudinal). Lendutan seperti itu dinamakan lendutan lentur dan tipikal bagi elemen-elemen struktural dasar yang dikenal sebagai batang balok.

Balok merupakan elemen struktur yang selalu ada pada setiap bangunan. Balok adalah bagian struktur yang berfungsi sebagai pemangku horizontal, pendukung pelat, dan bagian rangka struktur bangunan. Balok dikenal juga sebagai elemen struktur lentur, sehingga balok lebih dominan menahan gaya dalam bentuk momen lentur. Balok merupakan salah satu bagian dari suatu

komponen struktur yang direncanakan mampu menahan tegangan tekan dan tegangan tarik yang diakibatkan oleh beban lentur dan geser yang bekerja pada balok tersebut.

Bila beban yang dipikul balok beton melampaui kapasitas lenturnya, maka balok tersebut akan mengalami keruntuhan. Beban yang bekerja pada struktur, baik yang berupa beban gravitasi (berarah vertikal) maupun beban-beban lain, seperti beban angin (dapat berarah horizontal), atau juga beban karena susut dan beban karena perubahan temperatur, menyebabkan adanya lentur dan deformasi pada elemen struktur. Apabila bebannya bertambah, maka pada balok terjadi deformasi dan regangan tambahan yang mengakibatkan timbulnya (bertambahnya) retak lentur disepanjang bentang balok. Karena itulah perencana harus mendesain penampang elemen balok sedemikian rupa sehingga tidak terjadi retak yang berlebihan pada saat beban bekerja, dan masih mempunyai keamanan yang cukup dan kekuatan cadangan untuk menahan beban dan tegangan tanpa mengalami keruntuhan (Nawy, 1998).

Balok didimensi dengan persyaratan, tinggi minimum akan menghasilkan presentase penulangan yang sangat tinggi atau dapat menimbulkan masalah yang berkaitan dengan panampungan tegangan geser akibat gaya lintang. Suatu bentuk penampang harus dipilih untuk setiap lokasi kritis pada setiap sistem struktur. Dimensi penampang balok ini harus dianalisis untuk menentukan apakah kekuatan nominalnya dapat menahan beban rencana yang bekerja padanya. Pemilihan dimensi balok yang tidak sesuai dapat menyebabkan proses desain yang berulang.

Pada pembangunan gedung bertingkat material balok yang digunakan biasanya berupa beton. Beton adalah material yang dapat menahan gaya tekan (*compression*) yang besar, tetapi sangat lemah terhadap gaya tarik. Oleh karena itu, perlu tulangan untuk menahan gaya tarik untuk memikul beban-beban yang bekerja pada beton. Tulangan baja tersebut perlu untuk beban-beban berat dalam hal mengurangi lendutan jangka panjang (Nawy, 1998).

Kekuatan tarik ini diperkuat oleh tulangan baja. Karena sifat beton yang kurang mampu menahan tegangan tarik, maka beton diperkuat dengan tulangan baja pada daerah dimana tegangan tarik itu bekerja. Dengan adanya tulangan baja maka beton bertulang dapat menahan beban lentur yang jauh lebih besar dibandingkan dengan beton tanpa tulangan. Kuat geser dijumpai dalam semua unsur beton bertulang, sehingga tanpa disadari struktur yang tidak direncanakan dengan adanya tegangan geser, akan mengalami masalah yaitu retak pada stuktur tersebut akibat beban yang mengenainya, dimana struktur tidak mampu menahannya.

Gaya yang bekerja pada balok beton bertulang akan ditahan oleh beton dan baja tulangan secara bersama-sama. Bila gaya yang ditahan oleh beton dan baja tulangan relatif kecil dari modulus tarik, seluruh serat penampang secara efektif dapat menahan beban tersebut bersama baja tulangan. Adanya peningkatan beban lebih lanjut, kapasitas momen balok tercapai, dan balok akan runtuh menurut salah satu dari dua jenis keruntuhan.

Pertama, bila baja tulangan yang terpasang relatif sedikit, pada tingkat beban tertentu baja tulangan dapat mencapai tegangan lelehnya, sementara itu,

retak tarik pada beton akan terlihat dan menjalar kebagian atas serat penampang. Bila hal ini terjadi, regangan beton di bagian tekan akan meningkat hingga mencapai batas regangan hancur beton, dan terjadi runtuh tekan sekunder, dengan tingkat beban yang sedikit di atas beban yang menyebabkan baja tulangan meleleh. Keruntuhan semacam ini terjadi secara perlahan-lahan dan diawali dengan semakin lebar dan panjang retakan serta peningkatan defleksi.

Kedua, bila baja tulangan yang digunakan ternyata relatif banyak dan apabila dengan mutu tinggi, kekuatan tekan beton dapat dilampaui sebelum baja tulangan mencapai tulangan leleh. Bagian tekan akan hancur, karena timbulnya regangan yang terlalu besar yang menyebabkan hilangnya integritas beton. Keruntuhan semacam ini terjadi secara mendadak.

Pada balok beton bertulang sebagai elemen struktur harus diberi penulangan yang berupa penulangan lentur (memanjang) dan penulangan geser. Penulangan lentur berfungsi sebagai penahan beban momen lentur yang terjadi pada balok. Penulangan geser (sengkang) berfungsi sebagai penahan beban geser (gaya lintang) yang terjadi pada balok.

Kemampuan tulangan tarik dan tulangan geser pada balok berpengaruh terhadap keruntuhan-keruntuhan yang akan terjadi, baik keruntuhan lentur maupun keruntuhan geser. Keruntuhan lentur merupakan keadaan dimana ketika beban yang bekerja pada balok bertambah yang menyebabkan deformasi dan tambahan regangan, yaitu ditandai dengan bertambahnya retak lentur disepanjang bentang balok, dan bila beban terus bertambah melebihi kapasitas elemen balok maka terjadi keruntuhan (Nawy, 1990). Keruntuhan lentur umumnya didesain agar

terjadi terlebih dahulu dari pada keruntuhan geser. Hal ini dikarenakan perilaku struktur yang seketika akan runtuh tanpa adanya peringatan bila terjadi keruntuhan geser terlebih dahulu. Berbeda dengan keruntuhan geser, keruntuhan lentur terjadi diawali dengan munculnya retak-retak pada bentang balok secara perlahan.

Balok beton bertulang jika dibebani maka akan mengalami lendutan yang besarnya tergantung dari besar beban yang diberikan dan material balok bertulang itu sendiri. Dan jika beban melampaui batas kekuatan balok beton bertulang tersebut maka lendutan tersebut semakin besar dan akhirnya terjadi retak pada daerah balok beton bertulang yang mengalami tarik.

Kekokohan atau kekuatan gedung, terutama yang terbuat dari beton bertulang ditentukan oleh perhitungan dan perencanaan dimensi yang akurat dan teliti terutama dalam merencanakan dan menentukan diameter tulangan yang dipergunakan. Tulangan sangat diperlukan karena sifat beton sangat lemah terhadap gaya tarik yang menyebabkan mudah patah. Dengan demikian diameter tulangan harus direncanakan agar mampu memikul momen yang bekerja akibat pembebanan.

Banyak metode yang dapat digunakann dalam menganalisis pembebanan yang terjadi pada struktur seperti metode cross, metode matriks, takabeya dan sebagainya. Selain itu, ada juga software yang bisa digunakan untuk menganalisis struktur yaitu SAP 2000. Program SAP 2000 adalah salah satu aplikasi teknik sipil untuk analisis dan desain struktur pada umumnya. SAP 2000 digunakan

untuk mempermudah dan mempercepat analisis struktur dibandingkan dengan analisis klasik.

Kesalahan dalam mendimensi balok dan merencanakan tulangan balok dapat mengakibatkan retak dan keruntuhan struktur bangunan. Kesalahan dalam merencanakan struktur bangunan tidak dapat ditoleransi karena berhubungan langsung dengan keselamatan pengguna bangunan tersebut. Perencanaan struktur juga harus memenuhi syarat dan ketentuan yang berlaku.

Dari uraian diatas dalam mendirikan suatu bangunan gedung perlu adanya perencanaan yang baik, dimana dalam perencanaan tersebut perlu diperhatikan faktor kekuatan dan faktor ekonomis. Mengingat pentingnya hal tersebut maka pada tugas akhir ini akan dibahas balok pada salah satu Ruko yang sedang dibangun yaitu Ruko Citraland Bagya City (CLBC) Medan yang di kembangkan oleh grup Ciputra bekerja sama dengan grup Karya Panca sakti Nugraha. Oleh karena itu, dalam penulisan tugas akhir ini penulis membahas tentang **Analisa Dimensi dan Tulangan Balok pada gedung R1 Gabung No – 2, 6, 8, 10, 12, 16 Ruko Citraland Bagya City Medan.**

## **B. Identifikasi Masalah**

Semakin banyaknya masalah yang terjadi pada perencanaan dan pembangunan suatu struktur balok dengan material beton bertulang diantaranya adalah:

1. Akibat beban yang bekerja dapat menimbulkan keruntuhan tekan, dimana dimensi balok tidak kuat memikul beban yang ada

2. Akibat beban yang bekerja menimbulkan keruntuhan tarik, Tulangan balok tidak kuat menahan tegangan lentur dan tegangan geser
3. Akibat bentuk penampang melintang balok memberikan nilai momen inersia dan modulus penampang, akan diperoleh penampang yang akan memberikan kemampuan memikul momen eksternal (beban eksternal) semaksimal mungkin.

### C. Batasan Masalah

Mengingat banyaknya elemen struktur bangunan gedung, maka dalam penulisan Tugas Akhir ini agar terarah dan terencana penulis membatasi pembahasan sebagai berikut:

1. Struktur bangunan yang ditinjau adalah Ruko Citraland Bagya City Medan dengan denah terlampir
2. Ruang lingkup pembahasan yaitu analisa dimensi balok dan tulangan balok
3. Perancangan balok menggunakan analisis yang mengacu pada ketentuan dan syarat yang berlaku
4. Analisis pembebanan menggunakan beban mati, beban hidup dan beban angin
5. Pembebanan dianalisis dengan menggunakan *software* SAP 2000.
6. Spesifikasi material yang digunakan:
  - a. Beton bertulang dengan  $f'c = 25$  Mpa
  - b. Baja tulangan dengan diameter  $\geq 13$  mm digunakan kekuatan tulangan  $f_y = 400$  Mpa dalam bentuk *deform* atau ulir

- c. Baja tulangan dengan diameter  $\leq 12$  mm digunakan kekuatan tulangan  $f_y = 240$  Mpa dalam bentuk polos

**D. Rumusan Masalah**

Masalah yang akan diselesaikan dalam perumusan tugas akhir ini adalah

1. Bagaimana menganalisa/merencanakan dimensi balok pada ruko R1 gabung – No. 2, 6, 8, 10, 12, 16 Bangunan Citraland Bagya City Medan?
2. Bagaimana menganalisa/merencanakan diameter dan jumlah tulangan balok ruko R1 gabung – No. 2, 6, 8, 10, 12, 16 Bangunan Citraland Bagya City Medan ?

**E. Tujuan**

1. Merencanakan dimensi balok dari hasil analisa pada ruko R1 gabung – No. 2, 6, 8, 10, 12, 16 Bangunan Citraland Bagya City Medan
2. Merencanakan diameter dan jumlah tulangan balok dari hasil analisa pada ruko R1 gabung – No. 2, 6, 8, 10, 12, 16 Bangunan Citraland Bagya City Medan

**F. Manfaat**

Dengan penulisan Tugas Akhir ini diharapkan

1. Dapat memberikan wawasan khusus kepada penulis sehingga dapat mengetahui pembebanan pada suatu struktur bangunan

2. Dapat memberikan manfaat dan informasi alam tata cara perencanaan dimensi dan tulangan balok
3. Menambah pengetahuan dan pengalaman agar dapat mengaplikasikannya dilapangan serta bermanfaat bagi mahasiswa yang akan membahas hal yang sama dan pihak yang sama yang akan melaksanakan proyek.

