

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

Tinjauan pustaka merupakan bagian yang berisi pemikiran atau teori – teori yang melandasi dilakukannya penelitian. Teori yang ada pada tinjauan pustaka menerangkan hubungan antara beberapa konsep yang digunakan untuk menjelaskan masalah penelitian. Tinjauan pustaka berisi tinjauan umum dan tinjauan khusus

#### **A. Tinjauan Umum**

Beton adalah suatu campuran yang terdiri dari pasir, kerikil, betu pecah, atau agregat – agregat lain yang dicampur menjadi satu dengan suatu pasta yang terbuat dari semen dan air membentuk suatu massa mirip batuan. Terkadang, satu atau lebih bahan aditif ditambahkan untuk menghasilkan beton dengan karakteristik tertentu, seperti kemudahan pengerjaan (*workability*), durabilitas dan waktu pengerasan. (Mc Cormac, 2004: 1).

Beton bertulang adalah beton yang menggunakan tulangan dengan jumlah dan luas tulangan tidak kurang dari nilai minimum yang disyaratkan, dengan atau tanpa pratekan dan direncanakan berdasarkan asumsi bahwa kedua material bekerja bersama – sama dalam menahan gaya yang bekerja (Mulyono, 2004).

Balok didefinisikan sebagai salah satu dari elemen struktur portal dengan bentang yang arahnya horizontal, sedangkan kolom ialah suatu struktur yang mendukung beban aksial dengan/tanpa momen lentur. Selanjutnya balok dan kolom ini menjadi satu kesatuan yang kokoh dan sering disebut sebagai kerangka (portal) dari suatu gedung.

Pada balok beton bertulang ini, tulangan baja ditanam di dalam beton sedemikian rupa, sehingga gaya tarik yang dibutuhkan untuk menahan momen pada penampang retak dapat ditahan oleh baja tulangan (Ansori, 2010).

Dalam perencanaan struktur bangunan tahan gempa, diperlukan standar dan peraturan perencanaan bangunan untuk menjamin keselamatan penghuni terhadap gempa besar yang mungkin terjadi serta menghindari dan meminimalisasi kerusakan struktur bangunan dan korban jiwa terhadap gempa bumi yang sering terjadi (Budiono, 2011).

Perencanaan gedung tahan gempa dilakukan agar gedung dapat menahan gempa besar tanpa menyebabkan keruntuhan (*collapse*), walaupun struktur telah mengalami kerusakan berat (*large damage*). Dengan demikian dapat mengurangi korban jiwa yang disebabkan oleh gempa (Nasution, 2009).

Saat terjadinya gempa struktur harus bersifat duktail, yang artinya saat menerima beban sampai melebihi kuat elastisnya struktur tidak langsung rusak, namun berubah bentuk terlebih dahulu secara plastis sampai batas tertentu. Pada struktur beton yang terdiri dari beton dan tulangan maka dapat bersifat duktail seperti tulangan baja dan dapat bersifat getas seperti beton (Nasution, 2009).

Standar peraturan perencanaan bangunan beton bertulang di Indonesia mengacu kepada dua peraturan baru yang terbit pada tahun 2013, yaitu SNI 2847:2013 yang menggantikan peraturan SNI 03 – 2847 – 2002 tentang Tata Cara Perencanaan Struktur Beton untuk Bangunan Gedung.

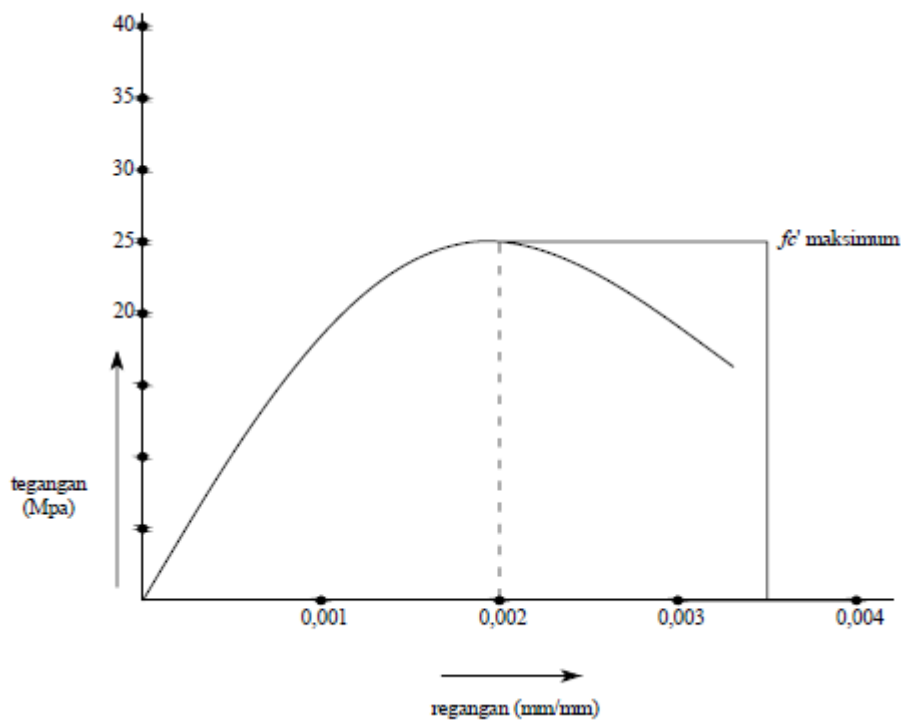
Agar dapat terjamin bahwa suatu struktur yang direncanakan mampu menahan beban yang bekerja, maka pada perencanaan struktur digunakan faktor keamanan tertentu. Faktor keamanan ini terdiri atas 2 (dua) jenis, yaitu:

1. Faktor keamanan yang berkaitan dengan beban luar yang bekerja pada struktur, disebut faktor beban.
2. Faktor keamanan yang berkaitan dengan kekuatan struktur (gaya dalam), disebut faktor reduksi kekuatan (Ansori, 2010).

Struktur dan komponen struktur direncanakan hingga semua penampang mempunyai kuat rencana minimum sama dengan kuat perlu, yang dihitung berdasarkan kombinasi beban dan gaya terfaktor yang sesuai dengan ketentuan

Tata Cara Perhitungan Struktur Beton untuk Bangunan Gedung SNI 03-2847-2002 (Nasution, 2009).

Anggapan- anggapan yang dipakai sebagai dasar untuk metode kekuatan (ultimit) pada dasarnya sama dengan yang dipakai untuk metode tegangan kerja. Perbedaannya hanya pada kenyataan yang didapat dari berbagai hasil penelitian bahwa tegangan beton tekan kira – kira sebanding dengan regangannya hanya sampai pada tingkat pembebanan tertentu, pada tingkat pembebanan ini, apabila beban ditambah terus, keadaan sebanding akan lenyap dan diagram tegangan tekan pada penampang balok beton akan setara dengan kurva tegangan regangan beton tekan terlihat pada gambar 2.1



Gambar 2.1 Tegangan tekan uji beton (Dipohusodo,1994)

Gambar 2.1 menjelaskan tentang tegangan tekan uji beton. Grafik pada gambar diatas menjelaskan bahwa tegangan maksimum (kuat tekan maksimum) beton terjadi pada saat regangan berada di angka 0,002.

Pada metode tegangan kerja, beban yang diperhitungkan adalah beban kerja *service load*, sedangkan komponen struktur direncanakan berdasarkan pada nilai tegangan tekan lentur ijin yang umumnya ditentukan bernilai  $0,45 f_c'$  dimana pola distribusi tegangan tekan linier berbanding lurus dengan jarak terhadap garis netral, sedangkan pada metode kekuatan ultimit *service load* diperbesar, dikalikan suatu faktor beban dengan maksud untuk memperhitungkan terjadinya beban pada saat keruntuhan telah di ambang pintu. Kemudian dengan menggunakan beban kerja yang sudah diperbesar (beban berfaktor) tersebut, struktur direncanakan sedemikian sehingga didapat nilai kuat guna pada saat runtuh yang besarnya kira-kira lebih kecil dari kuat batas runtuh sesungguhnya. Kekuatan pada saat runtuh tersebut dinamakan kuat ultimit dan beban yang bekerja pada atau dekat dengan saat runtuh dinamakan beban ultimit.

## **B. Keamanan Struktur**

Untuk mendapatkan struktur yang aman terhadap beban yang bekerja selama masa penggunaan bangunan, diperlukan pengetahuan tentang beban – beban yang bekerja, meliputi beban mati, beban hidup, beban gempa dan beban angin. Bila intensitas dan efek beban yang bekerja diketahui dengan pasti, maka struktur dapat dibuat aman dengan cara memberikan kapasitas kekuatan yang lebih besar daripada efek beban yang bekerja. (Wahyudi dan Rahim, 1997).

Suatu struktur harus aman terhadap keruntuhan dan bermanfaat dalam penggunaannya. Struktur harus memenuhi syarat bahwa lendutan – lendutan yang terjadi cukup kecil, retak – retak apabila ada, harus diusahakan berada dalam batas – batas yang masih dapat ditolerir dan juga getaran – getaran yang terjadi harus diusahakan seminimum mungkin (Winter dan Nilson, 1993).

Keamanan mensyaratkan bahwa suatu struktur harus mempunyai kekuatan yang cukup untuk memikul semua beban yang mungkin bekerja padanya. Apabila kekuatan dari suatu struktur yang dibangun sesuai dengan yang direncanakan, maka keamanan struktur dapat ditentukan dengan jalan menyediakan daya dukung

struktur sedikit lebih besar dari beban – beban yang telah diketahui akan bekerja pada struktur tersebut (Winter dan Nilson, 1993).

Dalam analisis perencanaan dan pembangunan struktur – struktur beton bertulang terdapat sejumlah sumber ketidakpastian yang memerlukan suatu factor keamanan tertentu. Sumber – sumber ketidakpastian tersebut antara lain:

1. Besar beban yang sebenarnya terjadi dapat berbeda dengan beban yang ditentukan dalam perencanaan.
2. Beban yang sebenarnya bekerja pada struktur mungkin didistribusi dengan cara yang berbeda dari yang ditentukan dalam perencanaan.
3. Asumsi – asumsi dan penyederhanaan – penyederhanaan yang dilakukan di dalam analisis struktur bisa memberikan hasil perhitungan pembebanan seperti momen, geser dan lain – lainnya yang berbeda dengan besar gaya – gaya yang sebenarnya bekerja pada struktur.
4. Perilaku struktur yang sebenarnya dapat berbeda dari perilaku yang dimisalkan dalam perencanaan, disebabkan karena tidak sempurnanya pengetahuan mengenai kenyataan yang sesungguhnya terjadi.
5. Kekuatan material yang sesungguhnya mungkin berbeda dari yang ditetapkan oleh perencana.

### **C. Penelitian Sebelumnya**

1. Penelitian yang dilakukan oleh Hernawan Makmur Hidayat pada tahun 2015 yang berjudul “PERBANDINGAN ANALISIS KEKUATAN KOLOM BETON BERTULANG PENAMPANG PERSEGI BERDASARKAN SNI 03-2847-2002 DAN SNI 2847:2013” menyimpulkan bahwa kolom yang dianalisis menggunakan SNI 2847:2013 memberikan kapasitas dukung kolom yang lebih besar dibandingkan dengan kolom yang dianalisis menggunakan SNI 03-2847-2002, dimana kapasitas dukung kolom yang lebih besar tersebut dalam sebuah diagram interaksi kolom terletak pada saat penampang kolom berada dalam kondisi terkontrol tarik.

2. Penelitian yang dilakukan oleh Olan Oka Yolanda pada tahun 2013 yang berjudul “REDESAIN STRUKTUR BANGUNAN HOTEL ULTIMA HORIZON RISS YOGYAKARTA DENGAN PENYEDERHANAAN SISTEM BALOK LANTAI” menyimpulkan bahwa dari hasil redesain diperoleh pada pelat lantai, balok, kolom dan *shearwall* terjadi penurunan yang signifikan terhadap berat total tulangan terhadap kondisi eksisting. Untuk pelat lantai sebesar 20,69%, untuk balok sebesar 20,24%, untuk kolom sebesar 44,29% dan untuk *shearwall* sebesar 28,15%.
3. Muchlisin (2013) dalam penelitian yang berjudul “REDESAIN STRUKTUR PEMBANGUNAN GEDUNG PENDIDIKAN TEKNOLOGI INFORMASI DAN KOMUNIKASI UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG” menjelaskan bahwa mutu beton gedung Pendidikan Teknologi Informasi dan Komunikasi untuk pondasi, balok, kolom, pelat lantai dan tangga direncanakan menggunakan mutu beton K-300 ( $f_c$  24,9 Mpa), dan mutu tulangan baja  $F_y$  2400 kg/cm<sup>2</sup> atau U24 (tulangan polos) untuk diameter < diameter 13.
4. Aldyan Wigga Okiyarta dan Fajar Nurjihad Cristian (2014) dalam penelitian yang berjudul “REDESAIN PERENCANAAN STRUKTUR HOTEL CITY ONE JALAN VETERAN SEMARANG” menyimpulkan bahwa luas penampang dan luas penulangan balok induk redesain lebih besar dari desain lama, hal ini disebabkan jarak antar kolom meningkat disertai beban yang harus ditahan balok juga meningkat.
5. Ricky Imanda dan Ray Irwan Maulana Cristian (2014) dalam penelitian yang berjudul “PERENCANAAN STRUKTUR HOTEL GET’S SEMARANG” menyimpulkan bahwa dalam perencanaan struktur gedung ini menggunakan konsep disain kapasitas *strong column-weak beam (SCWB)* dan system rangka pemikul momen khusus (SRPMK), sehingga apabila level beban terlampaui maka *joint* balok dan *joint* kolom paling bawah terjadi sendi plastis, sehingga tidak sampai mengalami keruntuhan total pada saat terjadi gempa kuat dengan syarat balok tidak boleh mengalami kegagalan geser dan hubungan balok-

kolom tidak boleh gagal sewaktu menerima gaya yang besar dari balok ke kolom.