

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tinjauan Umum

Beton bertulang merupakan gabungan dari dua jenis bahan yaitu beton polos yang memiliki kekuatan tinggi tetapi kekuatan tarik yang rendah, dan batang baja yang ditanamkan dalam beton sehingga dapat memberikan kekuatan tarik yang diperlukan (Wang dan Salmon, 1986).

Dalam perencanaan gedung di daerah rawan gempa, gedung dengan segenap komponen struktur penahan gempa harus direncanakan dan dibuat mendetail sedemikian rupa sehingga keseluruhannya mampu memberikan perilaku daktail sepenuhnya, artinya saat menerima beban sampai melebihi kuat elastisnya struktur tidak langsung pecah atau rusak, namun berubah bentuk terlebih dahulu secara plastis sampai batas tertentu pada saat terjadi gempa. Ketentuan ini didasarkan pada kenyataan bahwa secara ekonomi tidaklah lazim untuk merencanakan struktur gedung sedemikian kuat sehingga tahan terhadap gempa secara elastik (Dipohusodo, 1994).

Struktur – struktur beton bertulang yang akan dibangun di daerah yang memiliki kemungkinan besar terjadi gempa sehingga menyebabkan kerusakan besar harus direncanakan dengan sangat teliti, baik perilaku secara keseluruhan struktur dalam memikul beban – beban lateral maupun detail – detail khusus strukturnya (Winter dan Nilson, 1993).

Standar peraturan perencanaan bangunan beton bertulang di Indonesia mengacu kepada dua peraturan baru yang terbit pada tahun 2003, yaitu SNI 1726-

2002 tentang Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Bangunan Gedung dan SNI 2847-2002 tentang Tata Cara Perencanaan Struktur Beton untuk Bangunan Gedung, yang menggantikan Standar Tata Cara Perhitungan Struktur Beton SK SNI T-15-1991-03.

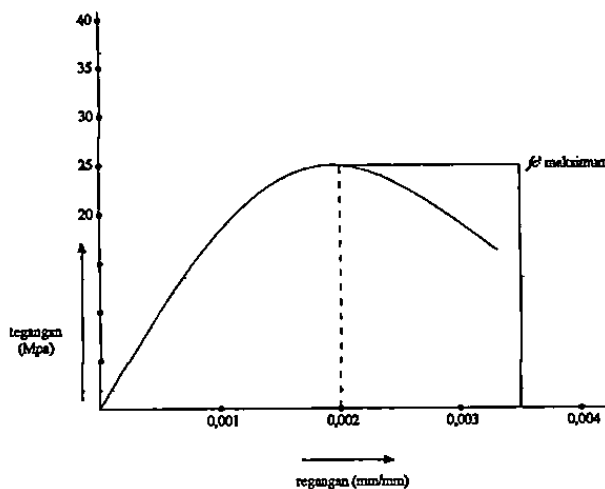
Ada dua metode dalam perencanaan struktur beton bertulang yaitu metode tegangan kerja *Working Stress Method, WSD method* yang terpusat pada keadaan beban layan (yaitu pada pemakaian struktur) dan metode kekuatan batas *Ultimate Strength Design Method, USD method* yang terpusat pada keadaan pembebanan yang melampaui beban kerja pada saat struktur terancam runtuh (Wang dan Salmon, 1986).

Dalam metode perencanaan kekuatan batas, beban kerja dinaikkan secukupnya dengan beberapa faktor untuk mendapatkan beban dimana keruntuhan dinyatakan telah diambang pintu. Beban ini dinamakan beban berfaktor *factored load* atau beban layan berfaktor *factored service load* (Wang dan Salmon, 1986).

Metode tegangan kerja didasarkan atas anggapan bahwa distribusi regangan maupun tegangan linier berupa garis lurus dari garis netral kenilai maksimum diserat tepi terluar. Dengan demikian nilai tegangannya berbanding lurus dengan nilai regangannya dan hal tersebut berlaku sampai dengan dicapainya batas sebanding *proportional limit*. Untuk bahan baja dengan mutu yang umum digunakan sebagai komponen struktural, nilai batas sebanding dan nilai tegangan luluh letaknya berdekatan hampir berhimpit, dan tegangan lentur iin didapat dengan cara membagi tegangan luluh dengan faktor aman

Pada metode perencanaan kekuatan *Ultimate Strength Design Method*, *USD method* atau metode perencanaan kekuatan ultimit memberikan pendekatan yang lebih realistis, yaitu bahwa hubungan sebanding antara tegangan dan regangan dalam beton terdesak hanya berlaku sampai pada suatu batas keadaan pembebanan tertentu yaitu pada tingkat beban sedang (Dipohusodo, 1994).

Anggapan – anggapan yang dipakai sebagai dasar untuk metode kekuatan (ultimit) pada dasarnya mirip dengan yang digunakan untuk metode tegangan kerja. Perbedaannya terletak pada kenyataan yang didapat dari berbagai hasil penelitian yang menunjukkan 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)

Pada metode tegangan kerja, beban yang diperhitungkan adalah beban

berdasarkan pada nilai tegangan tekan lentur ijin yang umumnya ditentukan bernilai $0,45 f_c'$ dimana pola distribusi tegangan tekan linier sebanding 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 sedikit 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 (Dipohusodo,1994).

Dalam perancangan ini metode yang digunakan adalah metode perencanaan kekuatan *Ultimate Strength Design Method, USD method*.

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, beba 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

– 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).

Di dalam analisis perencanaan dan pembangunan struktur – struktur beton bertulang terdapat sejumlah sumber ketidakpastian yang memerlukan suatu faktor 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.