BAB III

LANDASAN TEORI

3.1 Beton

Beton adalah bahan homogen yang didapatkan dengan mencampurkan agregat kasar, agregat halus, semen dan air. Campuran ini akan mengeras akibat reaksi kimia dari air dan semen. Beton memiliki beberapa keunggulan bila dibandingkan dengan bahan konstruksi lainnya. Selain mudah dikerjakan beton memiliki keunggulan pada kuat tekan yang tinggi, ketersedian bahan yang mudah didapatkan, perawatan yang relatif sedikit, dan tahan terhadap keadaan sekitar. Keunggulan beton ini sering dimanfaatkan dalam dunia konstruksi baik sebagai bangunan gedung, jembatan, bendungan, perkerasan jalan, dan bangunan-bangunan lainnya.

Selain itu campuran beton ini akan menghasilkan sifat-sifat mekanik pada beton. Sifat mekanik beton dapat mempresentasikan kualitas atau mutu dari beton. Kuat tekan, modulus elastis dan daya serap air merupakan beberapa sifat mekanik beton yang sering digunakan dalam mengidentifikasi kualitas dari suatu beton. Dalam penerapannya pada sebuah bangunan sifat mekanik ini juga direncanakan mutunya. Perencanaan digunakan untuk menghasilkan beton yang sesuai kebutuhan dalam pembangunan.

Pada bangunan-bangunan air misalnya, dibutuhkan kualitas beton dengan daya serap yang rendah namun juga memiliki kekuatan yang besar untuk menahan beban dari air. Selain itu pada proyek tertentu juga dibutuhkan beton dengan kelecakan yang tinggi untuk memudahkan dalam pengerjaan.

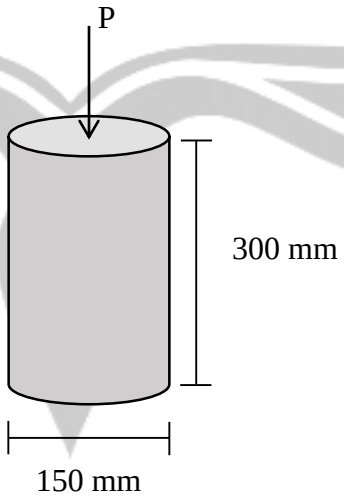
Menurut Mulyono (2004) faktor utama yang mempengaruhi kekuatan beton adalah:

1. Proporsi bahan penyusun.
2. Metode perancangan
3. Perawatan dan keadaan pada saat pengecoran dilaksanakan.

3.2 Kuat Tekan Beton

Kuat tekan beton adalah besarnya beban per satuan luas yang menyebabkan benda uji beton hancur bila dibebani dengan gaya tekan tertentu yang dihasilkan oleh mesin desak.

Untuk memperoleh nilai kuat tekan beton digunakan benda uji berbentuk silinder yang berdiameter 150mm dan tinggi 300mm, hal ini sesuai dengan standar ASTM *(American Society for Testing and Material)*, dengan penampang benda uji dan pembebanan seperti pada gambar 3.1 berikut:



Gambar 3.1

Pengujian Kuat Tekan Beton

Kuat tekan beton dinilai akan berada pada tegangan tertinggi setelah mencapai umur 28 hari. (Dipohusodo, 1996). Dalam SNI 03-1974-1990 penghitungan kuat tekan beton dihitung dengan rumus :

$$\text{Kuat tekan beton} = \frac{P}{A} \text{ (kg/cm2)} \qquad \ldots(3.1)$$

Keterangan:

P = beban maksimum (kg)
A = luas penampang (cm^2)

3.3 <u>Modulus Elastis</u>

Pengujian modulus elastis suatu bahan memiliki tujuan untuk mengetahui kemampuan bahan tersebut untuk menahan beban yang didukungnya serta perubahan yang terjadi pada suatu bahan tersebut. Pengujian ini akan digambarkan dalam perbandingan antara tegangan dan regangan. Menurut Murdock dan Brook (1991) modulus elastis dapat dihitung dengan persamaan sebagai berikut.

$$\text{Modulus Elastis} = \frac{\sigma}{\varepsilon} \qquad \ldots(3.2)$$

Dimana :

$$\text{Tegangan } (\sigma) = \frac{P}{A}$$

$$\text{Regangan } (\varepsilon) = \frac{\Delta L}{L}$$

Keterangan :

P : beban yang diberikan (ton)
A : luas tampan (mm)
ΔL : perubahan panjang akibat beban (mm)
L : panjang awal (mm)

Menurut SNI-03-1726-2002 dan SNI-03-2847-2002 untuk mendapatkan nilai modulus elastisitas beton secara teoritis dapat menggunakan rumus – rumus sebagai berikut.

$$Ec = w_c^{1,5}(0{,}043)\sqrt{fc'} \qquad ...(3.3)$$

Keterangan :

w_c : berat beton (kg/m^3)
fc' : mutu beton (MPa)
E_c : modulus elastisitas (MPa)

Dan untuk beton dengan berat normal yang berkisar 2320 kg/m^3 :

$$Ec = 4700\sqrt{fc'} \qquad ...(3.4)$$

Keterangan :

Ec : modulus elastisitas beton tekan (MPa)

3.4 <u>Daya Serap Air Beton</u>

Menurut SNI 03-2914-1990, sifat beton kedap air harus memenuhi persyaratan berikut ini:

1. Beton kedap air normal bila diuji dengan cara perendaman dengan air selama 10+0,5 menit, resapan maksimum adalah 2,5% terhadap berat beton kering oven. Selama perendaman 24 jam, resapan maksimum adalah 6,5% terhadap beton ringan kering oven.
2. Beton kedap air agresif bila diuji dengan tekanan air, maka tembusnya air ke dalam beton tidak melampaui batas berikut ini:
   a. Agresif sedang : 50 mm
   b. Agresif kuat : 30 mm

Pada penelitian ini digunakan silinder diameter 70 mm dan tinggi 140 mm untuk melakukan pengujian penyerapan air. Adapun rumus yang dapat digunakan untuk menghitung serapan air :

$$S = \frac{w_2 - w_1}{w_1} \times 100\% \qquad \text{...(3.5)}$$

Keterangan :

w_1 = berat beton kering oven (kg)
w_2 = berat beton kering permukaan (SSD) (kg)
S = daya serap air (%)

3.5 Gradasi Agregat

Menurut Mulyono (2004), salah satu faktor yang mempengaruhi kekuatan tekan beton adalah proporsi bahan penyusunnya. Proporsi campuran agregat dalam beton adalah sekitar 70-80%, sehingga kualitas agregat sangat menentukan akan mutu dari beton yang dihasilkan.

Pada mulanya, agregat hanyalah berfungsi sebagai bahan pengisi untuk mengurangi penggunaan semen. Berjalannya waktu, diketahui bahwa agregat dapat meningkatkan kekuatan beton. Hingga saat ini agregat merupakan salah satu faktor penting yang perlu diperhatikan.

Salah satu sifat agregat adalah memiliki ukuran yang bervariasi atau bergradasi. Gradasi agregat penting karena akan berdampak pada kerapatan dari volume beton. Semakin rapat sebuah beton, maka kuat tekan beton akan relatif lebih tinggi.

Gradasi agregat yang seragam akan menghasilkan volume pori yang besar, sebaliknya bila ukuran butiran agregat bervariasi volume pori akan kecil. Hal ini dikarenakan butiran kecil akan mengisi pori diantara butiran yang lebih besar.