

BAB III

LANDASAN TEORI

3.1. Kuat Tekan Beton

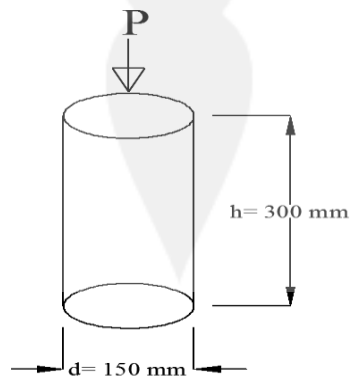
Kuat tekan beton adalah besarnya kemampuan beton untuk menerima gaya tekan (aksial) persatuan luas. Kuat tekan beton dapat diuji dengan cara memberi beban tekan terhadap benda uji silinder secara bertahap, sampai benda uji mengalami keruntuhan (Hasanr dkk, 2013). Kuat tekan beton dihitung dengan rumus :

$$f_c' = \frac{P}{A} \quad (3-1)$$

dimana f_c' = kuat tekan (MPa)

P = gaya tekan (N)

A = luas tampang benda uji (mm^2)



Gambar 3.1 Benda uji silinder

Benda uji yang akan dipakai dalam penelitian ini adalah beton berbentuk silinder dengan ukuran tinggi 150 mm dan diameter 300 mm.

3.2. Modulus Elastisitas Beton

Modulus elastisitas adalah deformasi daerah elastik yang menunjukkan sifat proporsional atau berbanding lurus dengan tegangan (Lianasari dan Linggo, 2011). Semakin besar tegangan yang terjadi maka semakin besar pula modulus elastisitas suatu beton. Menurut Murdock dan Brook (1986), tolak ukur yang umum dari sifat elastis suatu bahan adalah modulus elastisitas, yang merupakan perbandingan dari tekanan yang diberikan dengan perubahan bentuk persatuan panjang, sebagai akibat dari tekanan yang diberikan itu.

Perhitungan modulus elastisitas beton secara umum dapat dituliskan pada dalam persamaan berikut (Antono, 1995):

$$E = \frac{f}{\varepsilon} \quad (3-2)$$

$$f = \frac{P}{A} \quad (3-3)$$

$$\varepsilon = \frac{(l - l_0)}{l_0} = \frac{\Delta l}{l_0} \quad (3-4)$$

Keterangan : E = modulus elastisitas beton (MPa)

F = tegangan (MPa)

ε = regangan

P = beban desak (kg)

A = luas tampang beton (cm²)

l = panjang (yang memendek) waktu ada tegangan (cm)

l_0 = panjang awal benda uji (cm)

Δl = perubahan panjang benda uji (cm)

3.3. Kuat Tarik Belah

Menurut Hasanr dkk (2013), kuat tarik belah beton benda uji silinder adalah nilai kuat tarik tidak langsung dari benda uji beton berbentuk silinder yang didapat dari pembebanan terhadap silinder yang diposisikan mendatar sejajar dengan permukaan meja penekan mesin uji tekan. Kuat tarik beton menjadi suatu yang penting dalam menahan retak akibat perubahan kadar air, suhu, dan pembebanan. Menurut Kartini (2007), kuat tarik sangat dipengaruhi oleh lekatan antara pasta semen dan agregat kasar.

Menurut Mc Cormac (2000), kuat tarik beton bervariasi antara 8% sampai 15% dari kuat tekannya. Kuat tarik beton tidak berbanding lurus dengan kuat tekan ultimatnya. Meskipun demikian, kuat tarik ini diperkirakan berbanding lurus terhadap akar kuadrat dari kuat tekan ultimatnya. Kuat tarik belah dapat dihitung dengan persamaan (Hasanr dkk, 2013):

$$f_{ct} = \frac{2 \times P}{\pi \times l \times d} \quad (3-5)$$

dimana f_{ct} = kuat tekan (MPa)

P = gaya tekan (N)

I = Panjang benda uji (mm)

d = diameter benda uji (mm)

3.4. Faktor Air Semen (FAS)

Nilai faktor air semen (fas), sangat berpengaruh terhadap kekuatan beton. Makin rendah nilai fas maka semakin besar kuat tekan beton (Lianasari dan Linggo, 2011). Penentuan nilai fas berdasarkan jenis struktur yang digunakan dan kondisi lingkungan, tipe semen yang digunakan, dan juga dengan melihat kuat tekan beton yang direncanakan.

3.5. Slump

Nilai slump adalah nilai yang mengukur tingkat keenceran suatu adukan beton. Semakin besar nilai *slump*, maka beton akan semakin encer. Nilai *slump* berpengaruh terhadap kemudahan pengerjaan beton (*workability*). Nilai *slump* perlu diatur sedemikian, agar campuran dapat mudah dikerjakan tetapi beton tidak terlalu encer karena akan menurunkan kekuatan beton. Sebaliknya, jika nilai *slump* terlalu kecil maka beton akan sulit untuk dikerjakan. Pengukuran nilai slump menggunakan alat yang bernama krucut Abrams. Penetapan nilai *slump* dapat dilihat pada tabel 3.1 seperti berikut :

Tabel 3.1. Penetapan nilai *slump* adukan beton

Pemakaian beton (berdasarkan jenis struktur yang dibuat)	Nilai <i>Slump</i> (cm)	
	Maksimum	Minumum
Dinding, plat fondasi dan fondasi telapak bertulang	12.5	5
Fondasi telapak tidak bertulang, kaison, dan stuktur dibawah tanah	9	2.5
Pelat, balok, kolom, dinding	15	7.5
Perkerasan jalan	7.5	5
Pembetonan masal (beton massa)	7.5	2.5

Sumber : Trokrodumuljo, 2007

3.6. Umur beton

Umur beton dihitung dari hari dimana beton dicetak. Kekuatan beton akan meningkat sejalan dengan bertambahnya umur beton karena semen akan terus bereaksi dari waktu ke waktu untuk mengikat campuran dan beton akan semakin mengeras, hingga mencapai kekuatan maksimal pada umur beton tertentu.

Pada umumnya beton akan mencapai kekuatan maksimal pada umur 28 hari. Laju kenaikan kuat tekan beton mula-mula cepat, lama-lama laju kenaikan itu akan semakin lambat dan laju kenaikan itu akan menjadi relatif sangat kecil setelah berumur 28 hari. Sebagai standar kuat tekan beton (jika tidak disebutkan umur secara khusus) adalah kuat tekan beton pada umur 28 hari (Tjokrodumuljo, 2007).

Beberapa faktor yang mempengaruhi laju kenaikan beton adalah jenis semen portland, suhu di sekitar beton, faktor air semen (fas), dan beberapa faktor lainnya. Hubungan antara umur dan kuat tekan beton dapat dilihat pada Tabel 3.2 seperti berikut :

Tabel 3.2 Rasio kuat tekan beton pada berbagai umur

Umur beton	3	7	14	21	28	90	365
Semen portland biasa	0.4	0.65	0.88	0.95	1	1.2	1.35
Semen portland dengan kekuatan awal yang tinggi	0.55	0.75	0.9	0.95	1	1.15	1.2

Sumber : PBI 1971, NI-2, dalam Tjokrodimuljo, 2007