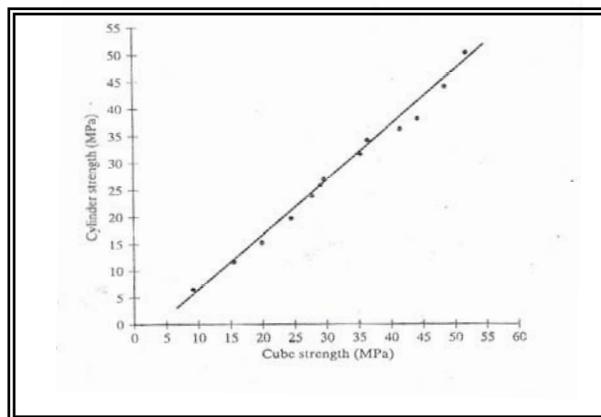


BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. TINJAUAN UMUM

Salah satu cara untuk mengendalikan mutu beton adalah dengan menguji sampel atau benda uji, sebagaimana diuraikan dalam prosedur ASTM. Pada pengujian kuat tekan beton normal ASTM digunakan spesimen berbentuk silinder dengan perbandingan antara tinggi dan diameter (l/d) adalah 1 : 2, biasanya berdimensi tinggi 300mm dengan diameter 150mm. Bentuk spesimen berupa silinder biasanya dipergunakan di Amerika bagian Utara (*Mindness, 2003*). Hal ini berbeda di negara Inggris, Jerman dan beberapa negara di Eropa, di negara-negara Eropa dimana pengujian kuat tekan beton normal menggunakan spesimen berbentuk kubus. Kubus yang dipergunakan berdimensi 150x150x150mm.



Grafik 2.1. Korelasi Antara Kekuatan Silinder dan Kekuatan Kubus Beton

Grafik 2.1. Menunjukkan perbandingan antara kuat tekan kubus dan kuat tekan dari silinder beton, dimana perbandingan kuat tekan tekannya berkisar antara 1,3 untuk beton bermutu rendah dan sekitar 1.04 untuk beton bermutu tinggi. (*Mindness, 2003*).

Standar pengujian beton dalam PBI 1971, didasarkan pada sejumlah benda uji berbentuk kubus beton berukuran 15x15x15cm. Sedangkan pada standar SNI T-15-1991-03 digunakan silinder beton berukuran diameter 150mm dan tinggi 300mm. Pemakaian bentuk silinder ini dimaksudkan agar luwes terhadap peraturan yang ada di negara-negara lain.

2.2. KEKUATAN TEKAN (*COMPRESSIVE STRENGTH*)

Kekuatan tekan beton akan bertambah dengan naiknya umur beton, dimana kekuatan tekan beton akan naik secara cepat (*linier*) sampai umur 28 hari tetapi setelah itu kenaikannya kecil. Kekuatan tekan rencana beton dihitung pada umur 28 hari.

Kuat tekan beton mengidentifikasikan mutu dari sebuah struktur. Semakin tinggi tingkat kekuatan struktur yang dikehendaki, semakin tinggi pula mutu beton yang dihasilkan.

Kekuatan tekan beton dirumuskan sebagai berikut :

$$f'c = \frac{P}{A} \quad (\text{MPa} = \text{N/mm}^2) \quad (2.1)$$

Dimana :

$f'c$ = Kekuatan Tekan Beton (MPa)

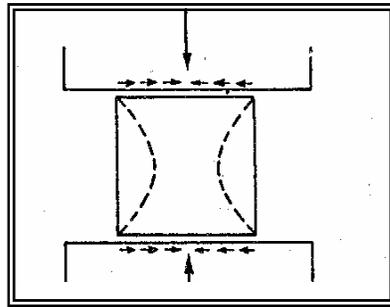
P = Gaya Tekan (N)

A = Luas Penampang beton (mm^2)

Beton harus dirancang proporsi campurannya agar menghasilkan suatu kuat tekan rata-rata yang disyaratkan. Pada tahap pelaksanaan konstruksi, beton yang telah dirancang campurannya harus diproduksi sedemikian rupa sehingga memperkecil frekuensi terjadinya beton dengan kuat tekan lebih rendah dari $f'c$ yang telah direncanakan. Menurut Standar Nasional Indonesia, kuat tekan harus memenuhi $0,85 f'c$ untuk kuat tekan rata-rata dua silinder dan memenuhi $f'c+0,82 s$ untuk rata-rata empat buah benda uji yang berpasangan. (*Mulyono, Tri, 2004*)

ACI Committee 318 memberikan cara sistematis untuk menentukan kekuatan tekan desain campuran dengan menggunakan kekuatan tekan yang di spesifikasikan f'_c . Tingkat kekuatan suatu kelas individu dapat dianggap memuaskan apabila kedua kekuatan berikut dipenuhi :

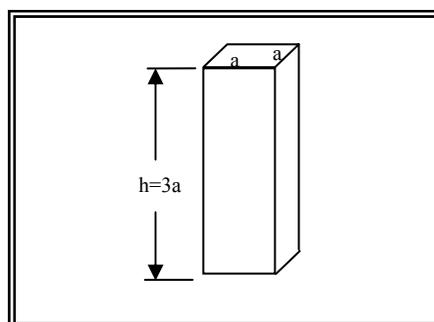
- ✳ Rata-rata dari seluruh kumpulan tiga pengujian kekuatan secara berturut-turut sama atau lebih besar dari f'_c yang diperlukan.
- ✳ Tidak ada pengujian kekuatan individu (rata-rata dari dua silinder) yang lebih besar dari 500 psi (3 MPa) di bawah f'_c yang diperlukan. (*Phil M. Ferguson, 1984*).



Gambar 2.1. Kuat Tekan Benda Uji Kubus di Laboratorium

Gambar 2.1. Menunjukkan bahwa dalam percobaan uji tekan terhadap kubus, terlihat bahwa di sisi-sisi tertekan timbul tegangan geser berarah ke dalam. (*Roosseno, 1951*).

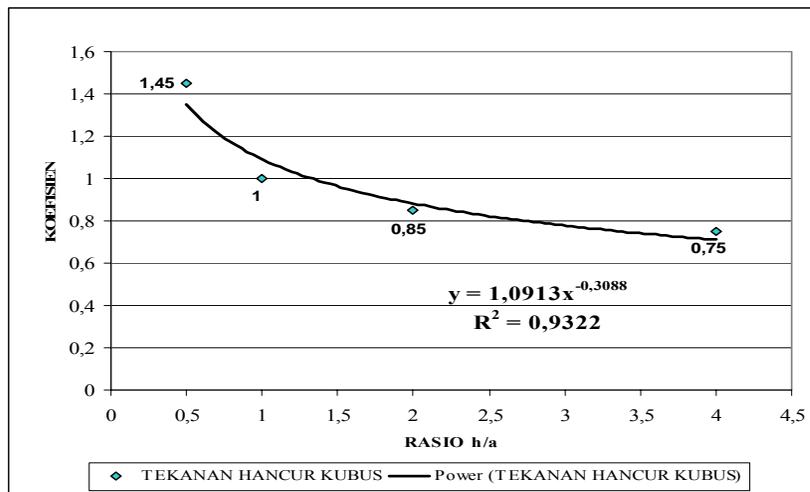
Untuk mendapatkan keadaan seperti di lapangan, maka dilakukan pengujian kuat tekan dengan menggunakan balok dengan ukuran tinggi tiga kali (3x) sisi penampang. (*Roosseno, 1951*).



Gambar 2.2. Balok dengan Perbandingan $h=3a$

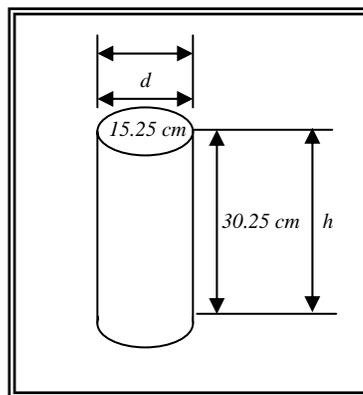
Tabel 2.1. Perbandingan Tekanan Hancur Kubus dengan Tekanan Hancur Balok

Perbandingan h/a	Tekanan Hancur Kubus
	Tekanan Hancur Balok
0.5	1.45
1	1.00
2	0.85 – 0.95
4	0.75 – 0.85



Grafik 2.2. Korelasi antara Rasio h/a dengan Kekuatan Tekan Beton Kubus

Grafik 2.2. Menunjukkan bahwa tekanan hancur kubus akan berkurang dengan naiknya perbandingan h/a . (Roosseno, 1951).



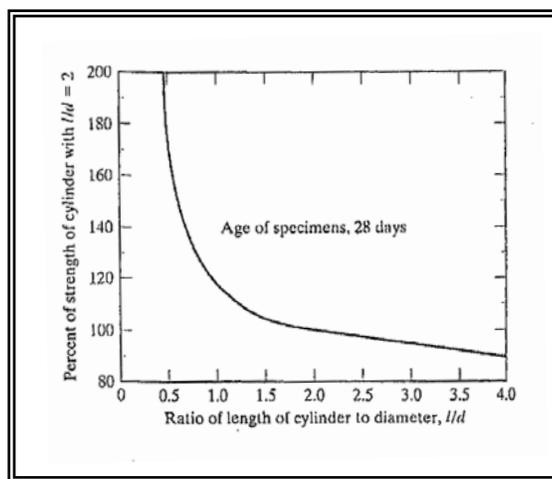
Gambar 2.3. Dimensi Benda Uji Silinder
(Roosseno, 1951)

Gambar 2.3. Menunjukkan benda uji silinder yang biasa digunakan di Inggris dan Amerika. Dimensi silinder tersebut adalah, $d = 15,25$ cm dan $h = 30,25$ cm (Rooseno, 1951).

Dalam PBI 1971 menerangkan bahwa perbandingan kekuatan tekan beton pada berbagai benda uji adalah sebagai berikut :

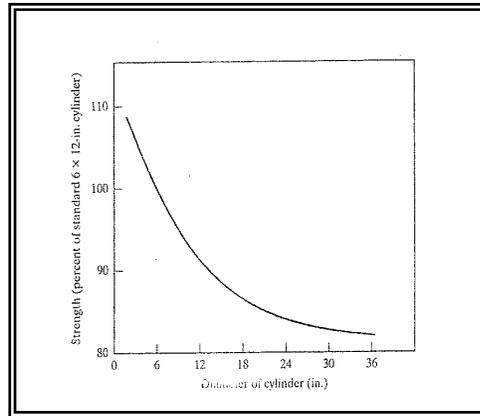
Tabel 2.2. Perbandingan Kekuatan Tekan Beton pada Berbagai Ukuran Benda Uji

Benda Uji	Perbandingan Kekuatan Tekan
Kubus 15 x 15 x 15 cm	1,00
Kubus 20 x 20 x 20 cm	0,95
Silinder 15 x 30 cm	0,83



Grafik 2.3. Korelasi antara Rasio l/d dengan Kekuatan Tekan Beton (Mindess, 2003)

Grafik 2.3. Menggambarkan korelasi dari faktor l/d terhadap kekuatan tekan beton. Dimana semakin kecil rasio dari l/d maka persentase kekuatan tekan yang dihasilkan akan semakin besar, sebaliknya jika rasio l/d semakin besar maka yang terjadi adalah prosentase dari kekuatan tekan akan semakin kecil. (Mindness, 2003)



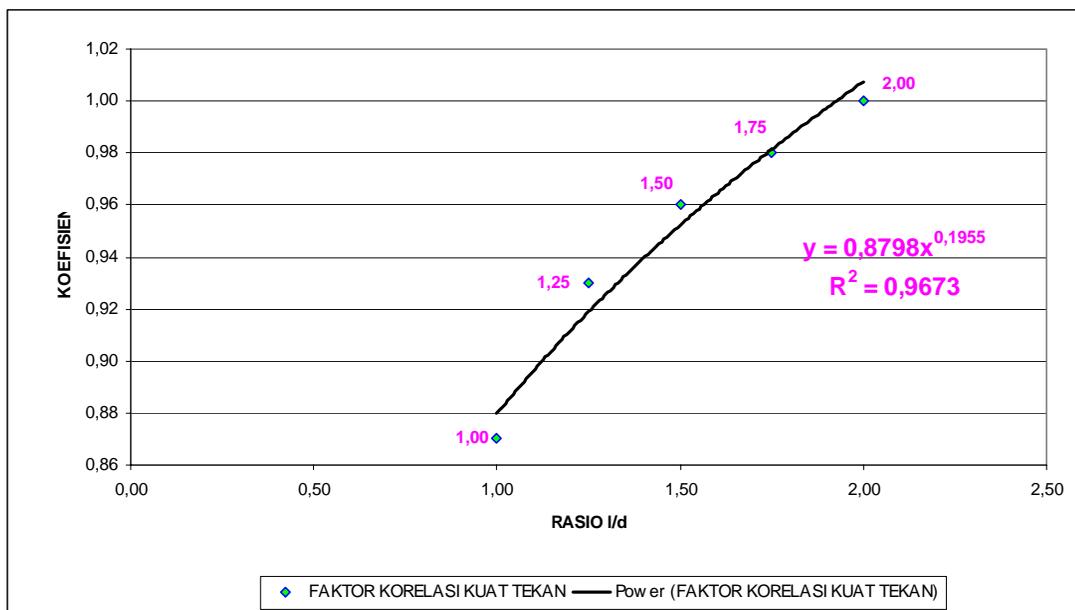
Grafik 2.4. Efek dari Ukuran silinder terhadap Kuat Tekan Beton, pada Berbagai Ukuran Diameter dengan Rasio $l/d = 2,0$ (Mindess, 2003)

Grafik 2.4. Menggambarkan variasi dari kuat tekan beton pada silinder yang mempunyai rasio $l/d = 2,0$ pada berbagai ukuran diameter. Dimana kekuatan tekan beton akan menurun dengan semakin besarnya ukurannya dari spesimen. (Mindess, 2003)

Standar ASTM mempergunakan spesimen berbentuk silinder. Standar silinder yang dipergunakan mempunyai perbandingan panjang dan diameternya (l/d) adalah 2.0, meskipun begitu masih dapat dipergunakan perbandingan l/d yang lainnya.

Tabel 2.3. Korelasi antara Rasio l/d dengan Kuat Tekan Beton

Rasio l/d	Faktor Koreksi Kuat Tekan
2,00	1,00
1,75	0,98
1,50	0,96
1,25	0,93
1,00	0,87



Grafik 2.5. Korelasi antara Rasio l/d dengan Kekuatan Tekan Beton Menurut ASTM C 39.

Grafik 2.5. Menggambarkan korelasi dari faktor l/d terhadap kekuatan tekan beton. (ASTM C39). Prosentase dari kuat tekan beton akan menurun dengan turunnya rasio l/d dari silinder.