



UJIAN AKHIR SEMESTER PERIODE JANUARI 2016

PROGRAM S1 JURUSAN TEKNIK SIPIL FT. UNDIP

Mata Ujian	: TEKNOLOGI BAHAN / TBK	Waktu	: 100 menit
Hari/Tanggal	:2016	Sifat Ujian	: Buka Buku
Jam	: -	Dosen Penguji	: <i>Dr.Ir.Han Ay Lie, MEng</i>
Ruang	:		<i>Ir. Moga Narayudha, Spl</i>
			<i>Ir.Frida Kistiani, MT</i>
			<i>Ir.Purwanto, MT, MEng</i>

1. Apa yg anda ketahui tentang : (**Bobot = 5**)

- a) Bagaimana menciptakan beton dengan mutu sesuai rencana, apa yang harus dilakukan?
- b) Mengapa **Hammer Test** harus dilakukan pada uji kualitas beton ?.

2. Rencanakan campuran beton (Mix Design) dengan ketentuan sbb : (**Bobot =20**)

- + Mutu Beton **K-375** dan konstruksi digunakan untuk bangunan yang dicor di **lingkungan yang korosif**. Jenis beton yang digunakan adalah beton biasa tanpa menggunakan zat *additive air entrained concrete*.
- + Rencana proses pembetonan dalam **pembetonan massal** (beton volume besar)
- + Kontraktor yang mengerjakan proyek tersebut mempunyai pengalaman mengerjakan beton dg data benda uji kuat tekan (kg/cm²) sbb :

No	Kuat tekan	No	Kuat tekan	No	Kuat tekan	No	Kuat tekan	No	Kuat tekan	No	Kuat tekan	No	Kuat tekan	No	Kuat tekan
1	390	5	400	9	385	13	390	17	380	21	380	25	405	29	400
2	385	6	385	10	380	14	380	18	380	22	390	26	400	30	405
3	395	7	380	11	385	15	385	19	385	23	385	27	395	31	390
4	385	8	385	12	385	16	390	20	390	24	390	28	390	32	395

- + Dari hasil uji Lab, diketahui Berat Jenis Semen = 3,04.
- + Berdasarkan hasil Uji Lab untuk material Split & Pasir diketahui data sbb :
 - Berat Jenis Pasir Alam kondisi SSD = 2,51
 - Berat Jenis Split kondisi SSD = 2,70
 - Kemampuan pasir mengabsorpsi Air = 2.25 %
 - Kemampuan Split mengabsorpsi Air = 1.36 %
 - Kadar Air di lapangan utk pasir = 3,12 %
 - Kadar Air di lapangan utk Split = 0.53 %

✚ Berdasarkan hasil Uji Analisa Saringan di Lab, didapatkan data sbb :

Diameter Saringan (mm)	Sisa pada saringan masing-masing		Spesifikasi Teknis dari British Standard
	Pasir (gram)	Split (gram)	(%)
38,10(40)	0,00	0,00	95 - 100
25,40	0,00	0,00	81 - 96
19,60(20)	0,00	0,00	71 - 92
12,70	0,00	0,00	54 - 85
9,60 (10)	0,00	2589.50	40 - 75
4,80	40,60	2310.58	26 - 49
2,40	57,46	64,13	22 - 43
1,20	146,00	11,68	14 - 36
0,60	272,08	7,78	8 - 26
0,30	260,50	1,55	3 - 14
0,15	139,56	6,28	0 - 7
0,074	43,00	4,50	
0,000	39,80	3,00	

3. **(Bobot 10)** Sebuah pelat beton berukuran 4.00 x 4.00 x 0.20 m terbuat dari beton dengan perbandingan berat **Semen : Pasir : Kerikil = 1 : 1.5 : 2.5**.

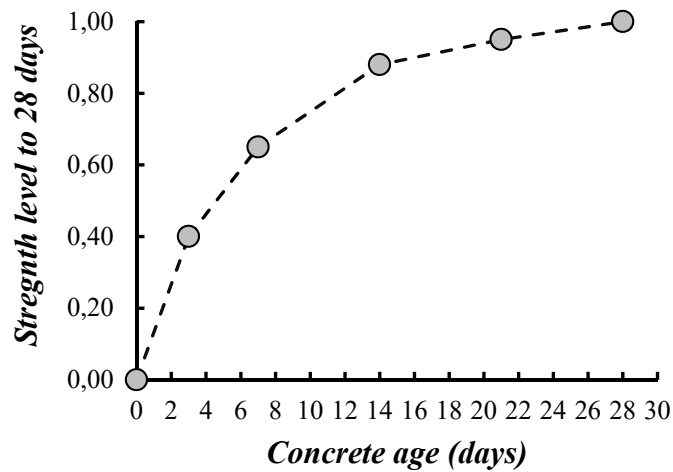
Bila diketahui bahwa $\gamma_{\text{pasir}} = 2.5 \text{ kg/m}^3$ $\gamma_{\text{kerikil}} = 2.7 \text{ kg/m}^3$, dan $\gamma_{\text{semen}} = 3.1 \text{ kg/m}^3$, berapakah volume semen yang harus disiapkan?

4. **(Bobot 15)** Perencana menentukan mutu beton pelat tersebut sebesar $f'_c = 50 \text{ MPa}$. Benda uji kubus yang dibuat di lapangan berukuran 200x200x200 mm, dan diuji pada usia 7 hari. Ternyata hasil uji laboratorium menunjukkan bahwa kubus tersebut mempunyai kuat tekan 300 kg/cm^2 .

Apakah pelat tersebut memenuhi syarat yang ditentukan perencana? Sertakan hitungan anda! Data korelasi bentuk benda uji, dan peningkatan kuat tekan beton sebagai fungsi waktu terlampir.

Tabel. Perbandingan kuat tekan sebagai fungsi bentuk benda uji.

Benda uji	Koefisien kuat tekan
Kubus 150x150x150 mm	1.00
Kubus 100x100x100 mm	1.03
Kubus 200x200x200 mm	0.95
Kubus 300x300x300 mm	0.76
Silinder 150x300 mm	0.83



Gambar. Peningkatan kuat tekan beton sebagai fungsi waktu.

Catatan :

- **Syarat ikut Ujian TBK harus punya Surat Puas Asli**
- **Mohon Surat Puas Asli ditunjukkan ke petugas jaga saat Ujian**

Teknologi Bahan Konstruksi (Bahan Beton)-OPEN BOOK

Soal 3 (10)

Sebuah pelat beton berukuran 4.00 x 4.00 x 0.20 m terbuat dari beton. Perbandingan berat **Semen : Pasir : Kerikil = 1 : 1.5 : 2.5**. Bila diketahui bahwa $\gamma_{\text{pasir}} = 2.5 \text{ kg/m}^3$, $\gamma_{\text{kerikil}} = 2.7 \text{ kg/m}^3$, dan $\gamma_{\text{semen}} = 3.1 \text{ kg/m}^3$, berapakah volume semen yang harus disiapkan?

$$\text{Volume pelat yang harus dibuat: } 4 \times 4 \times 0.3 = \mathbf{3.2} \text{ m}^3 \text{ beton} \quad (2)$$

Perbandingan bahan dalam berat, dan hubungan berat dan volume melalui rumus;

$$\gamma = \frac{B}{V} = \frac{\text{Massa}}{\text{Volume}}$$

Sehingga: *perbandingan berat* PC : Pasir : kerikil = 1 : 1.5 : 2.5 menjadi *perbandingan volume*
PC : Pasir : kerikil = $\frac{1}{2.5} : \frac{1.5}{2.7} : \frac{2.5}{3.1} = 0.40 : 0.55 : 0.81$ atau **4 : 5.5 : 8.1**. (5)

Jumlah perbandingan volume adalah: $4 + 5.5 + 8.1 = \mathbf{17.6}$ satuan volume

$$\text{Volume semen yang harus disiapkan: } \frac{4}{17.6} \times \mathbf{3.2} = 0.73 \text{ m}^3 \quad (2)$$

Soal 4 (15)

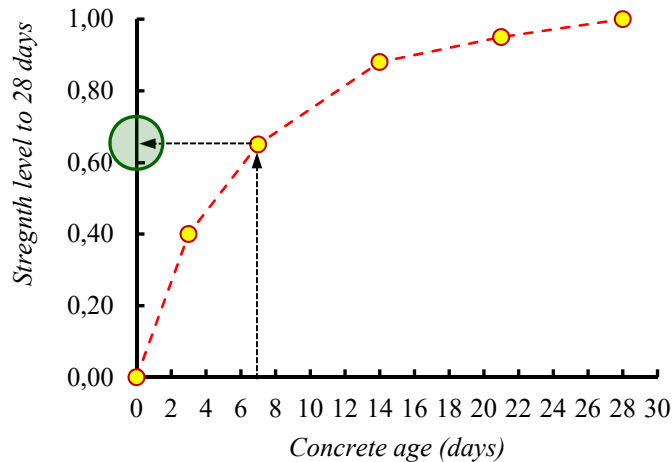
Perencana menentukan mutu beton pelat tersebut sebesar $f'_c = 50 \text{ MPa}$. Benda uji kubus yang dibuat di lapangan berukuran 200x200x200 mm, diuji pada usia 7 hari. Ternyata hasil uji menunjukkan kubus mempunyai kuat tekan 300 kg/cm^2 .

Apakah pelat tersebut memenuhi syarat yang ditentukan perencana? Sertakan hitungan anda!

Data korelasi bentuk benda uji, dan peningkatan kuat tekan beton sebagai fungsi waktu terlampir.

Tabel. Perbandingan kuat tekan sebagai fungsi bentuk benda uji.

Benda uji	Koefisien kekuatan tekan
Kubus 150x150x150 mm	1.00
Kubus 100x100x100 mm	1.03
Kubus 200x200x200 mm	0.95
Kubus 300x300x300 mm	0.76
Silinder 150x300 mm	0.83



Gambar. Peningkatan kuat tekan beton sebagai fungsi waktu.

Perencana menentukan standard bahan beton $f'_c = 50$ MPa, berarti benda uji berupa silinder 150 x 300 mm pada usia 28 hari.

Benda uji lapangan berupa kubus 200x200x200 mm.

Pada usia 7 hari ternyata mencapai kuat tekan 300 kg/cm^2 . Dari grafik pada 7 hari beton mencapai **0.65** dari kekuatan 28 hari. Jadi perkiraan kekuatan yang dicapai waktu beton mencapai 28 hari adalah:

$$K_{28} = \frac{K_7}{0.65} = \frac{300}{0.65} = 461.5 \text{ kg/cm}^2 \quad (3)$$

Kubus 200x200x200 mempunyai kekuatan **0.95** terhadap kubus standard 150x150x150, sehingga kuat tekan untuk kubus standard 150x150x150 menjadi:

$$K_{150} = \frac{K_{200}}{0.95} = \frac{461.5}{0.95} = 485.8 \text{ kg/cm}^2 \quad (3)$$

Karena perencana menggunakan dasar *silinder*, satuan harus di konversi ke *MPa*

$$485.8 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2} = 48.6 \text{ MPa} \quad (3)$$

Kubus 150x150x150 harus di konversikan ke silinder 150 x 300 dengan koefisien **0.83**

$$f'_c = \mathbf{0.83} \times K = 0.83 \times 48.6 = 40.3 \text{ MPa} \quad (3)$$

Jadi, beton tidak memenuhi syarat karena $f'_c = 40.3 \text{ MPa} < f'_c \text{ rencana} = 50 \text{ MPa}$ (3)