

## PERHITUNGAN RANCANGAN CAMPURAN BETON NORMAL MUTU

**$f'_c$  20 MPa DAN *SLUMP* 120±20 mm**

1. Nilai kuat tekan yang direncanakan  $f'_c = 20$  MPa
2. Deviasi Standar

**Tabel 1 Faktor Pengali untuk Deviasi Standar**

Jumlah Pengujian	Faktor Pengali Deviasi Standar
Kurang Dari 15	Lihat butir 1.5.4.1 (1)
15	1.16
20	1.08
25	1.03
30 atau lebih	1.00

Catatan: nilai yang berada di antaranya di lakukan interpolasi.

3. Nilai tambah (margin)

Karena data uji lapangan untuk menghitung deviasi standar tidak tersedia maka diambil  $M = 12$  MPa

4. Kuat tekan rata-rata yang ditargetkan  $f'_{cr} = f'_c + 12$  MPa

$$f'_{cr} = 20 \text{ MPa} + 12 \text{ MPa} = 32 \text{ MPa}$$

5. Jenis semen yang digunakan = Semen Portland Tipe 1

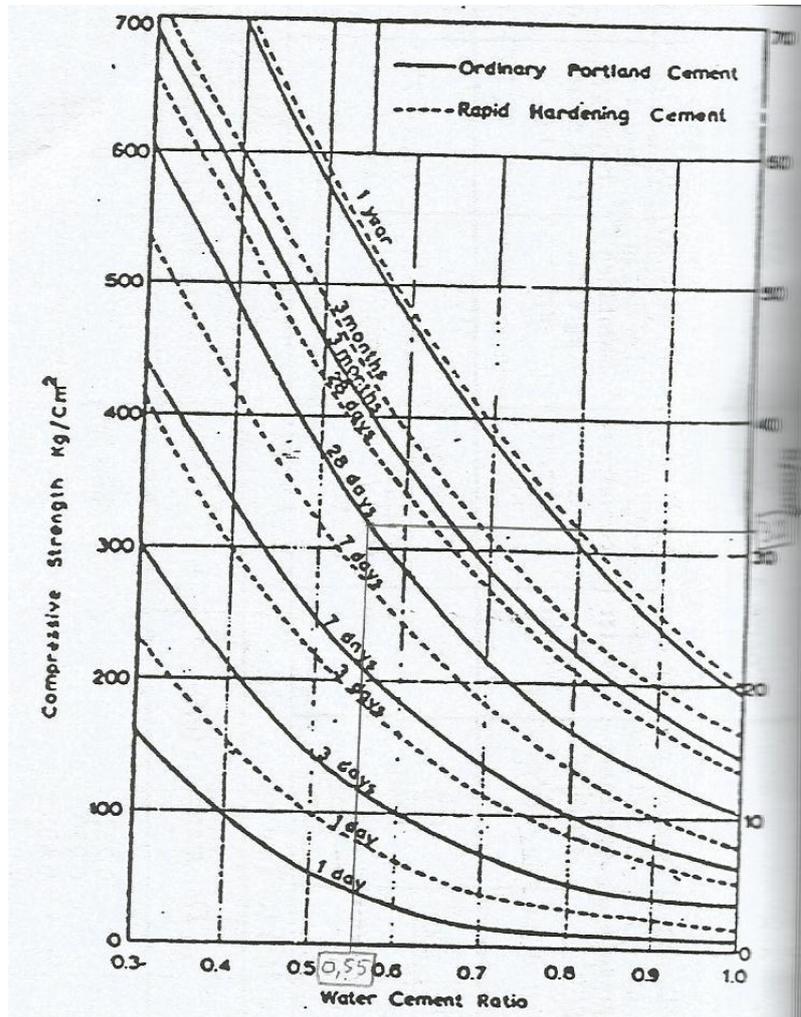
**Tabel 10.2 Perkiraan kuat tekan beton dengan FAS 0,5 dan jenis semen serta agregat kasar yang biasa dipakai di Indonesia**

JENIS SEMEN	JENIS AGREGAT KASAR	KEKUATAN TEKAN (MPa), PADA UMUR (HARI)				BENTUK BENDA UJI
		3	7	28	91	
Semen portland Tipe I atau semen tahan sulfat Tipe II, V	Batu tak dipecahkan	17	23	33	40	<b>Silinder</b>
	Batu pecah	19	27	<b>37</b>	45	
Semen portland Tipe III	Batu tak dipecahkan	20	28	40	48	Kubus
	Batu pecah	23	32	45	54	
Semen portland Tipe III	Batu tak dipecahkan	21	28	38	44	Silinder
	Batu pecah	25	33	44	48	
	Batu tak dipecahkan	25	31	46	53	Kubus
	Batu pecah	30	40	53	60	

Sumber : Tabel 2, SNI. T-15-1990-03:6

6. Jenis gregat
  - Agregat halus = Pasir kali asal Lampung
  - Agregat kasar = Batu pecah asal Banten
7. Berdasarkan grafik 1, FAS yang digunakan adalah 0.55

**Grafik 1 Hubungan Antara Kuat Tekan dan Faktor Air Semen**



**Untuk Benda Uji Silinder (diameter 150 mm, tinggi 300 mm)**

8. Dari uji pendahuluan, didapat persentase agregat halus:

MHB agregat halus adalah 4,06

MHB agregat kasar adalah 9,51

$$W = \frac{K-C}{C-P} \times 100\%$$

$$W = \frac{9,51-8}{8-4,06} \times 100\% = 38,42\% \sim 38\%$$

$C = A/C$  \*rasio dari 3,6 s/d 8,1 dan W total mendekati total 40%\*

\*(lihat buku Krisna Raju "Design of concrete mixes" hal 5 dan hal 34)

9. Berat Jenis:

- Semen : 3,15
- Pasir : 2,93
- Kerikil : 2,32

10. Proporsi berat bahan :

Semen	:	Pasir	:	Kerikil
1	:	$\frac{5,5 \times 38}{100}$	:	$\frac{5,5 \times 62}{100}$
1	:	2,09	:	3,41

11. Perhitungan kebutuhan bahan dasar

$$\frac{C}{\rho_c \cdot \rho_w} + \frac{N_f \cdot C}{\rho_{fa} \cdot \rho_w} + \frac{N_c \cdot C}{\rho_{ca} \cdot \rho_w} + \frac{W \cdot C}{\rho_w} + 0,01 \cdot v = 1 \text{ m}^3$$

$$\frac{C}{3,15 \times 10^3} + \frac{2,31 C}{3,13 \times 10^3} + \frac{3,19 C}{2,47 \times 10^3} + \frac{0,55 C}{10^3} = 1$$

$$(0,135 \times 10^{-3} C) + (0,73 \times 10^{-3} C) + (1,35 \times 10^{-3} C) + (0,55 \times 10^{-3} C) =$$

$$1$$

$$2,928 \times 10^{-3} C = 1$$

$$C = \frac{1}{2,928} \times 10^{-3}$$

$$C = 0,341 \times 10^{-3}$$

$$C (S) = 341 \text{ Kg}$$

12. Komposisi beton untuk 1 m<sup>3</sup>

$$\text{Semen} = 341 \text{ Kg}$$

$$\text{Air} = 0,55 \times 341 = 187,55 \text{ Liter}$$

$$\text{Agregat Halus} = 2,09 \times 341 = 712,69 \text{ Kg}$$

$$\text{Agregat Kasar} = 3,41 \times 341 = \underline{1162,81 \text{ Kg}}$$

$$\text{Jumlah} = 2404,05 \text{ Kg}$$

## 13. Koreksi proporsi campuran

$$\text{Vol 1 buah benda uji} = \pi r^2 t = 3.14 \times 0.075^2 \times 0.3 = 0.00530 \text{ m}^3$$

Jumlah benda uji = diperkirakan 45 buah benda uji

$$\text{Jumlah volume benda uji} = 45 \times 0.00530 \text{ m}^3 = 0.24 \text{ m}^3$$

Untuk menghindari penyusutan maka diambil volume 20% =  $0.00530 \times 1,2$   
 $= 0,00636 \text{ m}^3$

Banyak kebutuhan bahan 1 benda uji

$$\text{Semen Portland} = 341 \text{ kg/m}^3 \times 0.00636 \text{ m}^3 = 2,16 \text{ kg}$$

$$\text{Silikat (70\%)} = \frac{70}{100} \times 2,16 \text{ kg/m}^3 = 1,51 \text{ kg}$$

$$\text{Hidroksida (30\%)} = \frac{30}{100} \times 2,16 \text{ kg/m}^3 = 0,64 \text{ kg}$$

$$\text{Air} = 187,55 \text{ kg/m}^3 \times 0.00636 \text{ m}^3 = 1,19 \text{ kg}$$

$$\text{Agregat Kasar (batu pecah)} = 1162,81 \text{ kg/m}^3 \times 0.00636 \text{ m}^3 = 7,39 \text{ kg}$$

$$\text{Agregat Halus (pasir)} = 712,69 \text{ kg/m}^3 \times 0.00636 \text{ m}^3 = 4,53 \text{ kg}$$

## Perhitungan Kebutuhan Bahan

Maka massa komposisi pasta dan beton untuk satu silinder dengan volume 0.00530 m<sup>3</sup> adalah sebagai berikut :

Tabel komposisi beton untuk satu silinder

Nama Bahan	Massa / Volume (kgm <sup>-3</sup> )	Perbandingan
Silikat	1,51	<u>1</u>
Hidroksida	0,64	<u>1</u>
Pasir	4,53	<u>2</u>
Kerikil	7,39	<u>3</u>
Air	1,19	0,5

(Sumber : Lab. Teknik Sipil UNJ, 2013)

Maka untuk 3 buah silinder:

Contoh perhitungan :

1. Untuk beton normal (tanpa menggunakan tepung cangkang telur bebek) :

$$\text{Massa silikat} = 1,51 \times 3 = 4,53 \text{ kg}$$

$$\text{Massa hidroksida} = 0,64 \times 3 = 1,92 \text{ kg}$$

$$\text{Massa pasir} = 4,53 \times 3 = 13,59 \text{ kg}$$

$$\text{Massa kerikil} = 7,39 \times 3 = 22,17 \text{ kg}$$

$$\text{Massa air} = 1,19 \times 3 = 3,57 \text{ kg}$$

2. Untuk beton dengan 3 sampel dengan campuran tepung cangkang telur bebek sebesar 45% :

$$\text{Massa tepung cangkang telur bebek} = \frac{45}{100} \times 2,16 = 0,97 \text{ kg}$$

3. Untuk beton dengan 3 sampel dengan campuran tepung cangkang telur bebek sebesar 60% :

$$\text{Massa tepung cangkang telur bebek} = \frac{60}{100} \times 2,16 = 1,29 \text{ kg}$$

4. Untuk beton dengan 3 sampel dengan campuran tepung cangkang telur bebek sebesar 75% :

$$\text{Massa tepung cangkang telur bebek} = \frac{75}{100} \times 2,16 = 1,62 \text{ kg}$$

5. Untuk beton dengan 3 sampel dengan campuran tepung cangkang telur bebek sebesar 90% :

$$\text{Massa tepung cangkang telur bebek} = \frac{90}{100} \times 2,16 = 1,94 \text{ kg}$$