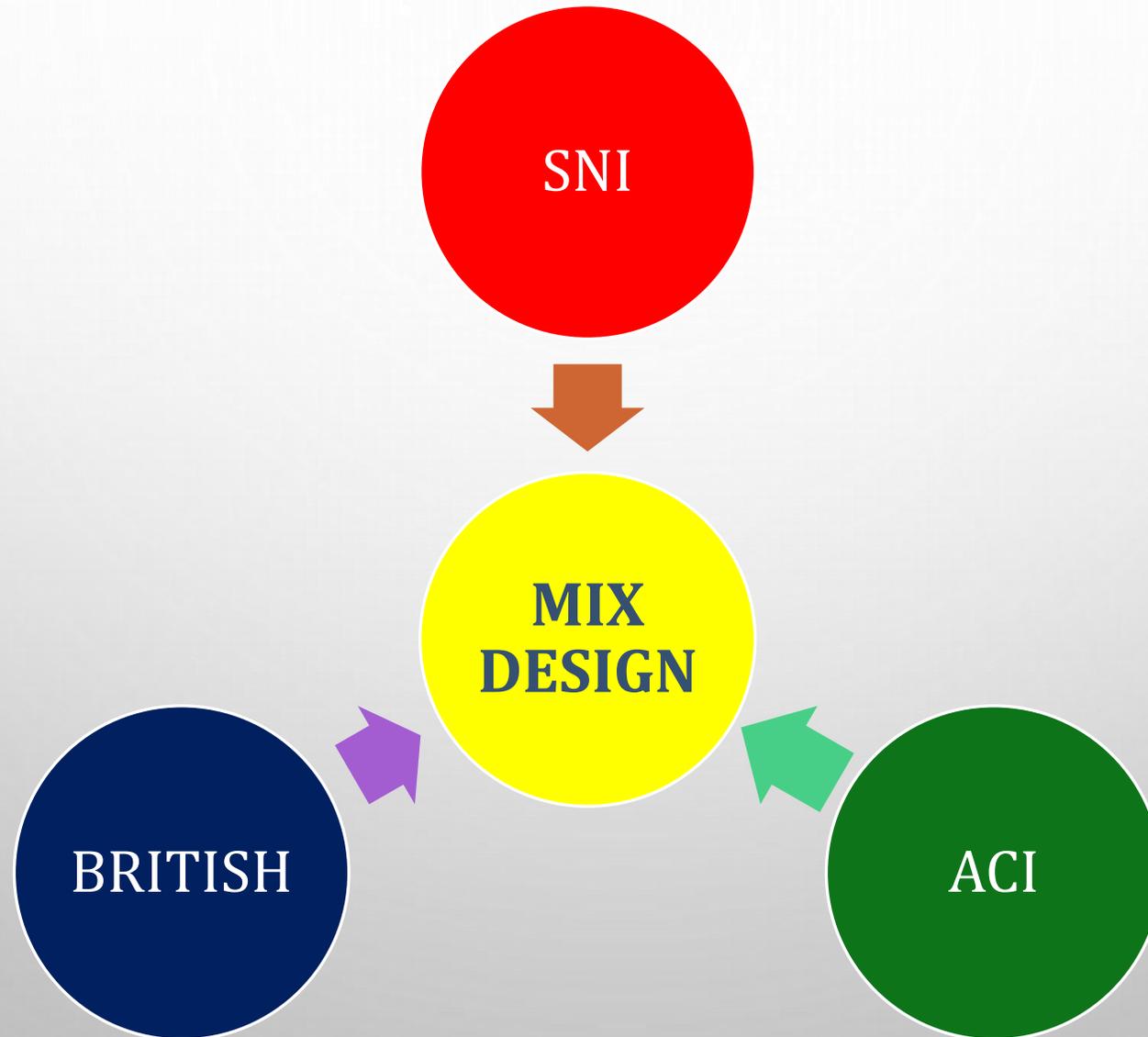


TEKNOLOGI BAHAN BETON

Dr. Eng. Ir. RATNA WIDYAWATI, S.T., M.T., IPM, ASEAN Eng.
Prodi Teknik Sipil
Fakultas Teknik
Universitas Lampung

MATERI 5

PERANCANGAN BETON



PERANCANGAN CAMPURAN BETON DENGAN METODE BRITISH

Pada perancangan dengan metode British ini, benda uji yang digunakan adalah **kubus ukuran 15x15x15 cm**. Apabila benda uji merupakan silinder maka harus dikonversikan terlebih dahulu ke benda uji kubus.

Untuk merancang beton dengan kuat tekan karakteristik (yang disyaratkan), maka langkah pertama yang harus ditentukan adalah **menentukan kuat tekan rata-rata rencana (target)**. Kuat tekan rencana didasarkan atas probabilitas bahwa kuat tekan yang berada di bawah kuat tekan karakteristik terbatas sampai 5 % saja. Dianggap bahwa distribusi kuat tekan beton mengikuti distribusi normal, maka dapat ditulis hubungan antara kuat tekan karakteristik dengan kuat tekan rata-rata rencana.

$$\sigma_{bk} = \sigma_{bm} - 1,64 S$$

dimana

σ_{bk} = Kuat tekan karakteristik

σ_{bm} = Kuat tekan rencana (rata-rata)

S = Standar deviasi

PERANCANGAN CAMPURAN BETON DENGAN METODE BRITISH

Pada metode British, besarnya slump rencana untuk berbagai type struktur diperlihatkan pada Tabel 6.1.

Tabel 6.1. Nilai Slump yang Disyaratkan sesuai dengan Penggunaan Beton

Tingkat Keleccakan	Slump (mm)	Penggunaan Beton
Sangat rendah	0-25 mm	Pembetonan jalan yang dipadatkan dengan mesin penggetar
Rendah	25-50 mm	Pembetonan jalan yang dipadatkan dengan mesin penggetar
Sedang	25-100 mm	Beton bertulang, seperti pelat, balok, dan kolom yang dipadatkan dengan mesin penggetar
Tinggi	100-175 mm	Beton bertulang dengan tulangan rapat, pada umumnya tidak perlu dipadatkan lagi

PERANCANGAN CAMPURAN BETON DENGAN METODE BRITISH

Pada metode British, penentuan faktor air semen diawali dengan menentukan perkiraan kuat tekan beton untuk faktor air semen 0,5 diperlihatkan pada Tabel 6.2.

Tabel 6.2. Perkiraan Kuat Tekan Beton dengan Faktor Air Semen 0,5

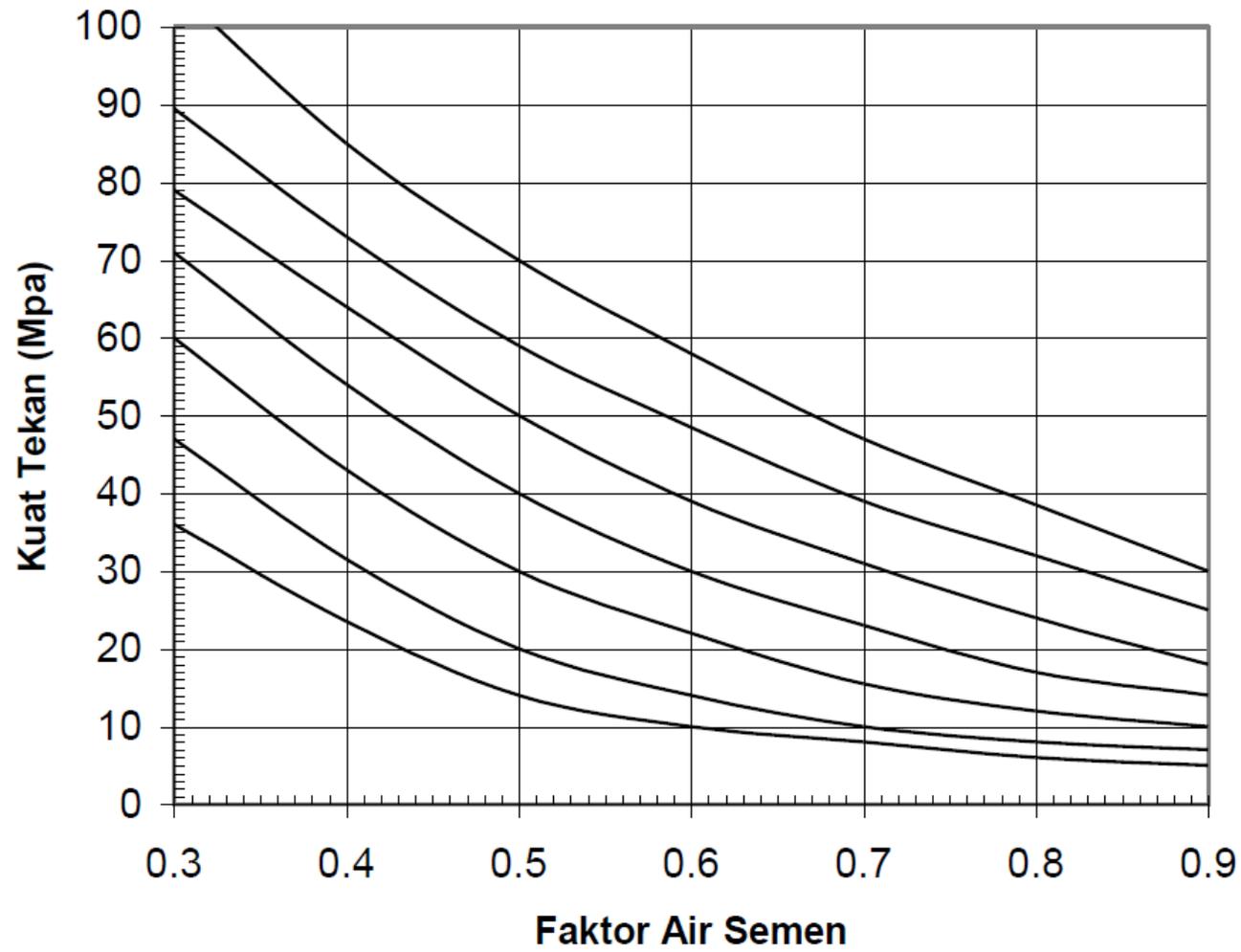
Tipe Semen	Jenis Agregat Kasar	Kuat Tekan (MPa) pada Umur (hari)			
		3	7	28	91
Tipe I	Tidak dipecah	22	31	43	50
Tipe V	Dipecah	27	36	48	55
Tipe III	Tidak dipecah	29	37	49	55
	Dipecah	34	43	54	60

PERANCANGAN CAMPURAN BETON DENGAN METODE BRITISH

Penentuan faktor air semen untuk kuat tekan rencana ditentukan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Tentukan **kuat tekan rencana, tipe semen, jenis agregat kasar** serta **umur kubus beton** dimana kuat tekan rencananya ditinjau.
2. Dari Tabel 6.2 ditentukan **kuat tekan kubus beton** untuk faktor air semen sebesar 0,5.
3. Dengan menggunakan kurva pada Gambar 6.1, tarik garis vertikal ke atas dari faktor air semen 0,5 sehingga memotong kuat tekan beton sesuai dengan Tabel 6.2 pada langkah 2.
4. Dari perpotongan antara faktor air semen 0,5 dan perkiraan kuat tekan menurut tabel 6.2 dapat digambarkan kurva mengikuti kurva disebelahnya pada kurva hubungan kuat tekan beton dengan faktor air semen seperti pada Gambar 6.1.
5. Nilai faktor air semen untuk kuat tekan yang direncanakan dapat dicari dengan menarik garis horizontal dari kuat tekan rencana hingga memotong kurva yang telah digambar pada langkah 4, kemudian dari titik potong tersebut ditarik garis vertikal ke bawah hingga memotong faktor air semen. Nilai faktor air semen inilah yang dijadikan dasar untuk menentukan berat semen bagi kuat tekan yang direncanakan.

PERANCANGAN CAMPURAN BETON DENGAN METODE BRITISH



Gambar 6.1 Kurva Hubungan Kuat Tekan -Faktor Air Semen

PERANCANGAN CAMPURAN BETON DENGAN METODE BRITISH

Dengan telah ditetapkannya nilai faktor air semen maka berat semen yang dibutuhkan dalam perancangan dapat dihitung yaitu dengan menggunakan data banyaknya air bebas yang diperlukan untuk setiap m³ beton seperti tercantum pada Tabel 6.3.

Tabel 6.3. Perkiraan Jumlah Air Bebas yang Diperlukan untuk Tingkat *Workability*

Ukuran Maksimum Agregat	Jenis Agregat Kasar	Berat Air (kg/m ³) untuk			
		Nilai Slump (mm)			
		0-10	10-30	30-60	60-180
10 mm	Tidak dipecah	150	180	205	225
	Dipecah	180	205	230	250
20 mm	Tidak dipecah	135	160	180	195
	Dipecah	170	190	210	225
40 mm	Tidak dipecah	115	140	160	175
	Dipecah	155	175	190	205

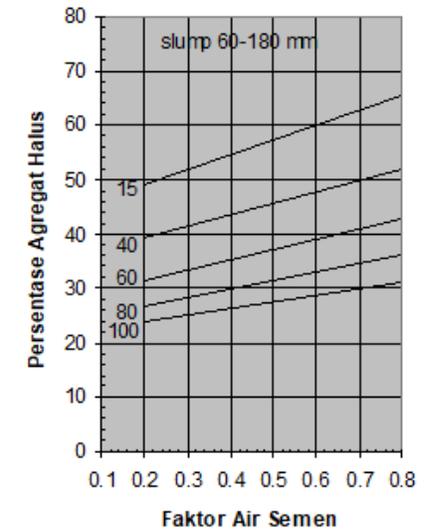
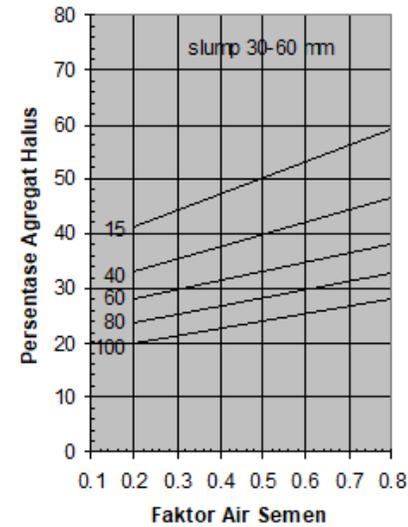
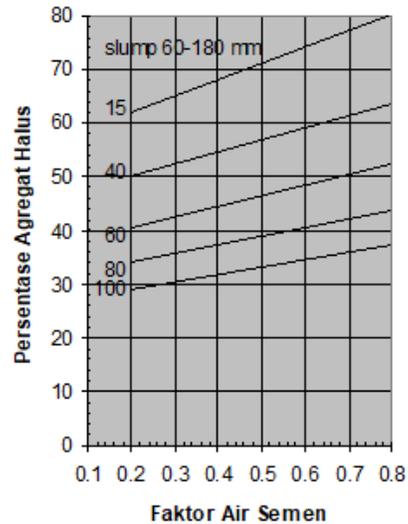
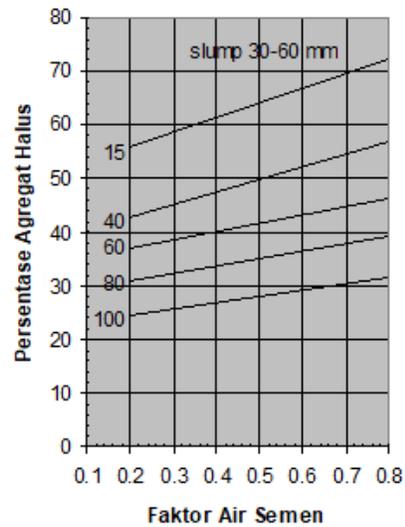
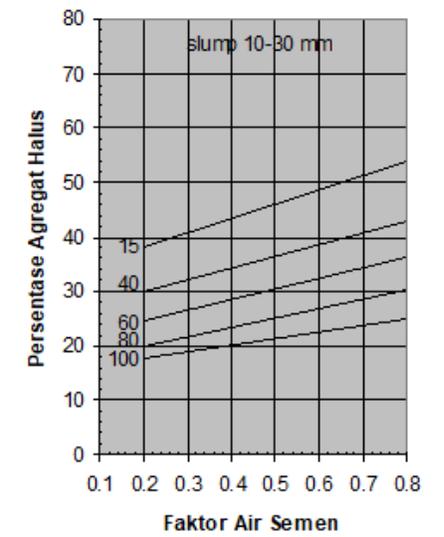
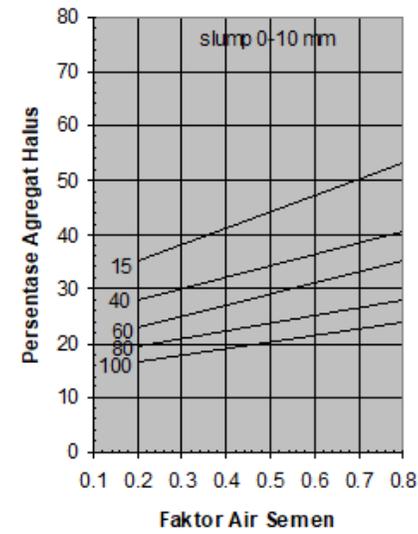
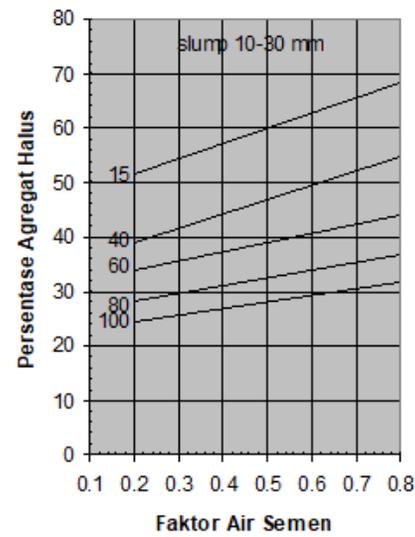
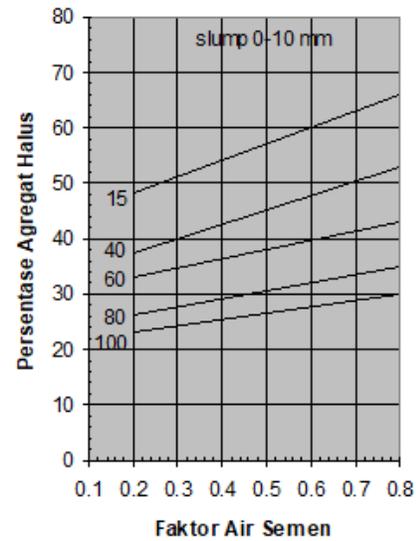
Besarnya berat semen yang dihitung atas dasar berat air bebas dan faktor air semen yang sebelumnya telah ditetapkan tidak boleh kurang dari berat semen minimum yang disyaratkan pada kondisi *exposure* tertentu untuk menjamin keawetan beton.

PERANCANGAN CAMPURAN BETON DENGAN METODE BRITISH

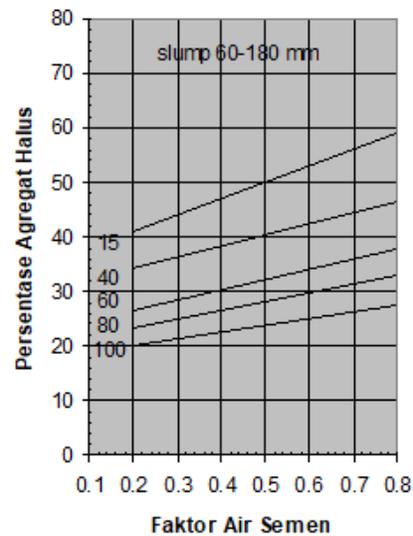
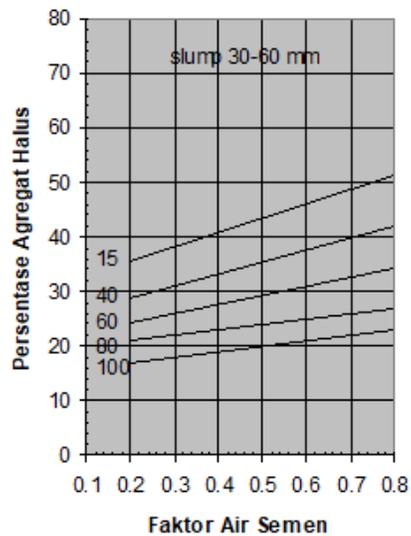
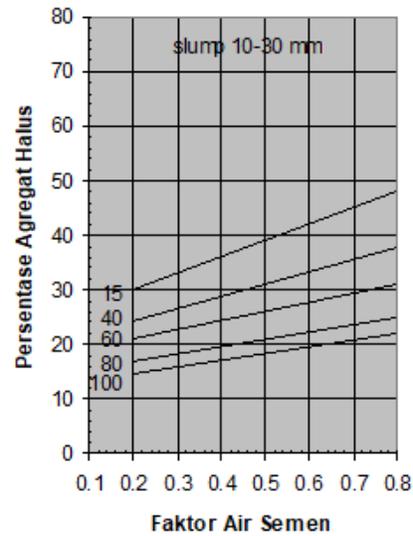
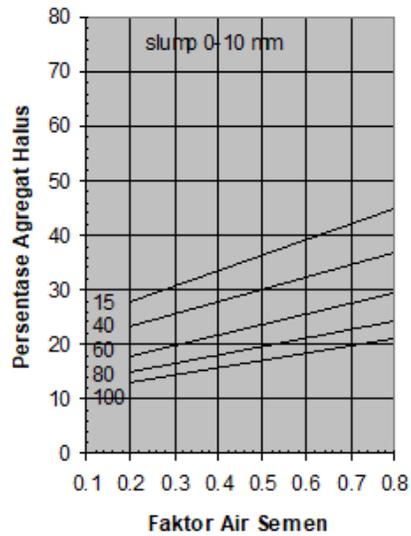
Langkah selanjutnya dari perancangan beton dengan metode British ini adalah **memperkirakan berat jenis adukan beton dengan memanfaatkan data berat air dan berat jenis agregat gabungan**. Untuk memperkirakan berat jenis adukan beton, terlebih dahulu dibutuhkan persentase masing-masing agregat halus dan agregat kasar sehingga langkah untuk memperkirakan berat jenis adukan beton dapat dilakukan.

Persentase berat agregat halus terhadap total agregat dapat ditentukan dengan memanfaatkan **kurva hubungan antara besar faktor air semen dengan persentase agregat halus untuk beberapa nilai slump dan ukuran maksimum agregat yang dipakai**, yang diperlihatkan pada **Gambar 6.2a, 6.2b, dan 6.2c**.

GAMBAR 6.2A



GAMBAR 6.2C



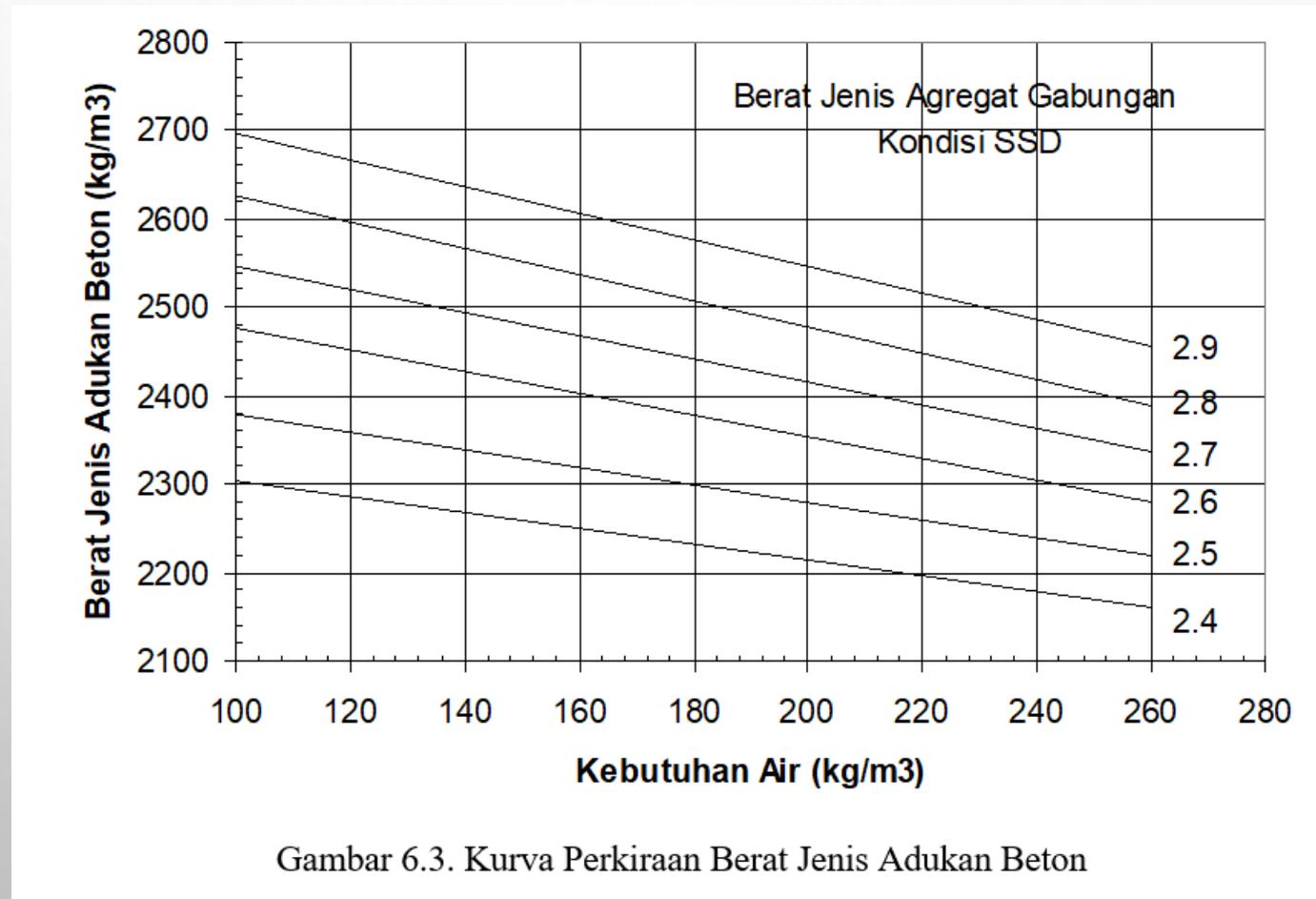
Angka-angka disebelah kiri garis pada gambar 6.2a, 6.2b, dan 6.2c menunjukkan **persentase agregat halus lolos saringan 0,6 mm.**

Dengan telah ditentukannya persentase agregat halus, maka **persentase agregat kasar adalah 100 - persentase agregat halus**, sehingga besarnya berat jenis agregat gabungan dapat ditentukan.

Berat jenis agregat gabungan ditentukan dengan menjumlahkan hasil perkalian antara masing-masing persentase dengan berat jenisnya.

PERANCANGAN CAMPURAN BETON DENGAN METODE BRITISH

Perkiraan berat jenis adukan beton dapat dihitung dengan menggunakan bantuan berat air dan berat jenis agregat gabungan seperti yang ditunjukkan pada Gambar 6.3.



Gambar 6.3. Kurva Perkiraan Berat Jenis Adukan Beton

CONTOH MIX DESIGN DENGAN METODE BRITISH

Rencanakanlah campuran untuk keperluan kolom beton dengan kuat tekan karakteristik sebesar 25 MPa (cara British) pada umur 28 hari. Slump rencana 10 cm. Jarak tulangan kolom hanya memungkinkan penggunaan agregat maksimum sebesar 20 mm. Semen yang digunakan type I, deviasi standar diambil sebesar 6,5 MPa, faktor air semen maksimum 0,65 dan kebutuhan semen minimum 275 kg/m³.

Dari hasil pemeriksaan laboratorium, diperoleh :

Sifat agregat kasar (batu pecah):

Specific gravity (BJ) = 2,68 (kondisi SSD)

Peresapan = 1,5 %

Kadar air pada saat pengecoran 2,5 %

Berat volume gembur = 1400 kg/m³

(pada kondisi kadar air 2,5 %)

Sifat agregat halus :

Specific gravity (BJ) = 2,55 (kondisi SSD)

Peresapan = 0,9 %

Kadar air pada saat pengecoran = 2,8 %

Berat volume gembur = 1550 kg/m³

(pada kondisi kadar air 2,8 %)

CONTOH MIX DESIGN DENGAN METODE BRITISH

Hasil pengujian analisis saringan agregat halus:

Ukuran Saringan (mm)	Berat Pasir Tertahan (gr)
5	0
2,36	60
1,18	116
0,6	148
0,3	180
0,15	60
Pan	36

Apabila tinggi kolom yang akan dicor 4,5 m, diameter 60 cm dan jumlah kolom 50 buah, maka tentukanlah jumlah semen dalam zak (1 zak=50 kg), pasir (m^3), dan batu pecah (m^3) yang harus disiapkan.

PENYELESAIAN MIX DESIGN DENGAN METODE BRITISH

1. Kuat tekan yang disyaratkan, $\sigma_{bk} = 25$ MPa
2. Deviasi standar, $s = 6,5$ MPa
3. Nilai tambah, $m = 1,64 s = 1,64 \cdot 6,5 = 10,66$ MPa
4. Kuat tekan rata-rata rencana, $\sigma_{bm} = \sigma_{bk} + m = 25 + 10,66 = 35,66$ MPa
5. Jenis semen : Type I
6. Jenis agregat kasar : dipecah
Jenis pasir : alam
7. Menghitung faktor air semen, digunakan Tabel 6.2 dan Gambar 6.1.

Dari Tabel 6.2, diperoleh kuat tekan beton sebesar 48 MPa pada faktor air semen 0,5 untuk umur 28 hari; jenis semen type 1; dan jenis agregat kasar dipecah.

Gambarkan garis lengkung melalui titik perpotongan faktor air semen 0,5 dengan kuat tekan 48 MPa. Garis lengkung inilah yang akan menjadi acuan untuk menentukan faktor air semen berdasarkan kuat tekan rencana sebesar 35,66 MPa. Sehingga diperoleh faktor air semen sebesar 0,62

PERANCANGAN CAMPURAN BETON DENGAN METODE BRITISH

Pada metode British, penentuan faktor air semen diawali dengan menentukan perkiraan kuat tekan beton untuk faktor air semen 0,5 diperlihatkan pada Tabel 6.2.

Dari Tabel 6.2, diperoleh **kuat tekan beton sebesar 48 MPa pada faktor air semen 0,5 untuk umur 28 hari; jenis semen type 1; dan jenis agregat kasar dipecah.**

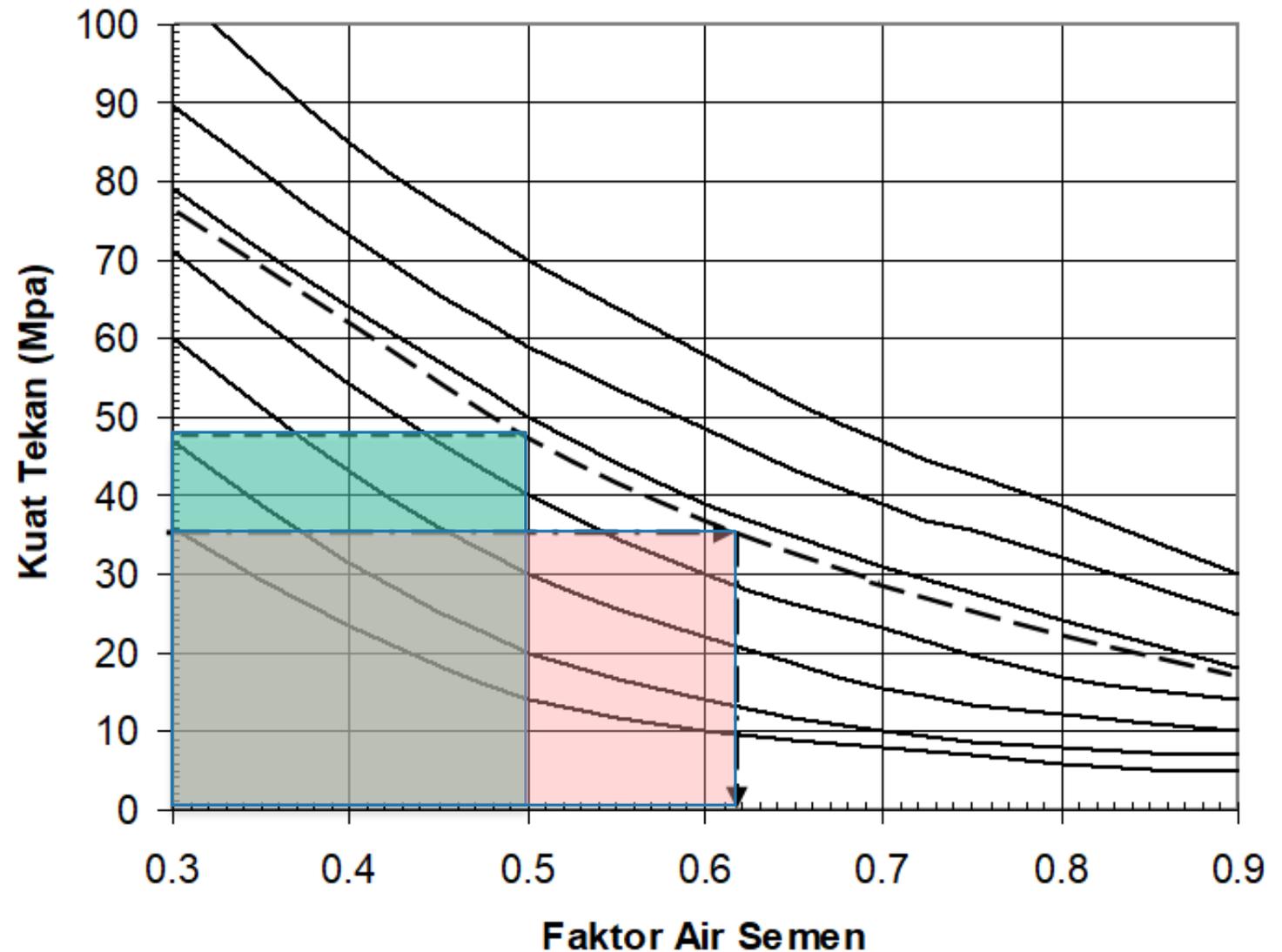
Tabel 6.2. Perkiraan Kuat Tekan Beton dengan Faktor Air Semen 0,5

Tipe Semen	Jenis Agregat Kasar	Kuat Tekan (MPa) pada Umur (hari)			
		3	7	28	91
Tipe I	Tidak dipecah	22	31	43	50
Tipe V	Dipecah	27	36	48	55
Tipe III	Tidak dipecah	29	37	49	55
	Dipecah	34	43	54	60

TABEL 6.2 DAN GAMBAR 6.1.

Gambarkan garis lengkung melalui titik perpotongan faktor air semen 0,5 dengan kuat tekan 48 MPa. Garis lengkung inilah yang akan menjadi acuan untuk menentukan faktor air semen berdasarkan kuat tekan rencana sebesar 35,66 MPa.

Sehingga diperoleh faktor air semen sebesar 0,62



PENYELESAIAN MIX DESIGN DENGAN METODE BRITISH

- 8. Faktor air semen maksimum = 0,65
- 9. Nilai slump rencana = 100 mm
- 10. Ukuran maksimum agregat = 20 mm
- 11. Kebutuhan air (Tabel 6.3) = 225 kg/m³
- 12. Kebutuhan semen = 225/0,62 = 362,9 kg/m³ (FAS = 0,62)
- 13. Kebutuhan semen minimum = 275 kg/m³
- 14. Persentase agregat halus lolos saringan 0,6 mm dihitung dengan menggunakan Tabel 6.4.

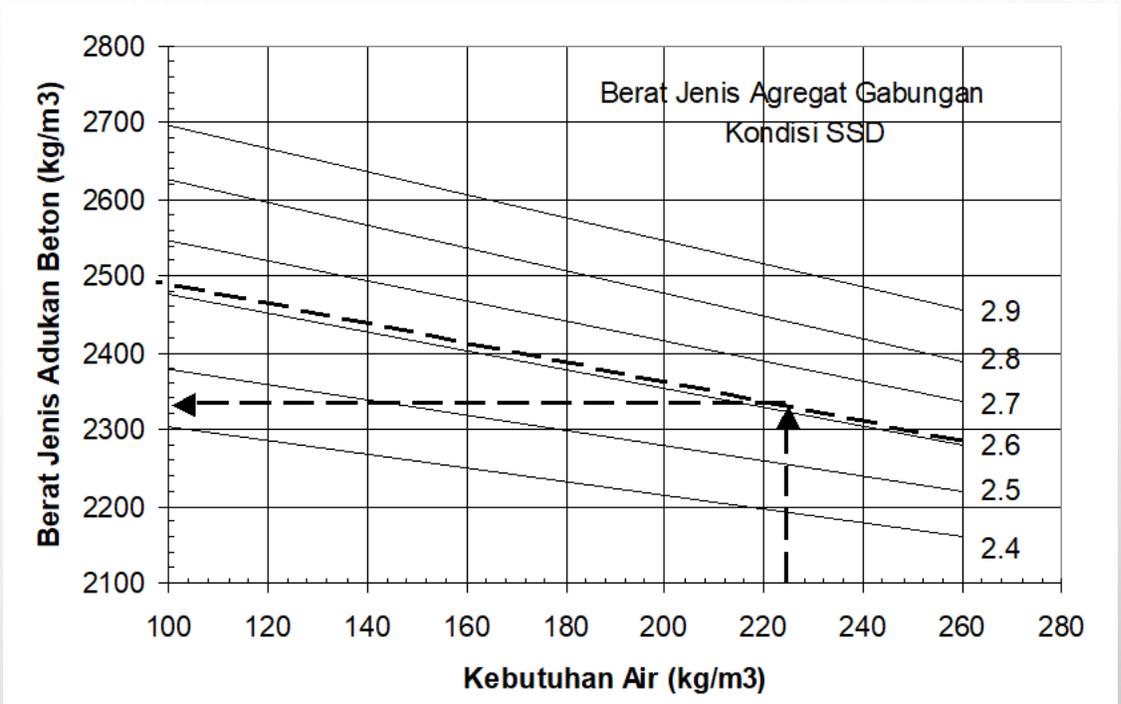
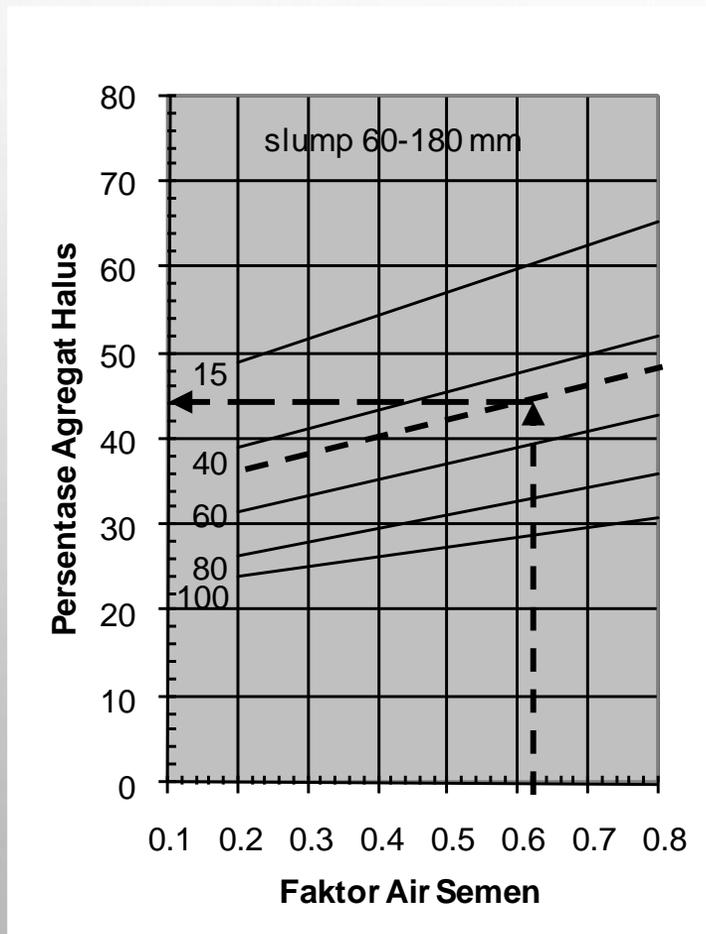
Tabel 6.4. Analisis Saringan Agregat Halus

Ukuran Saringan (mm)	Berat Tertahan (gr)	Tertahan (%)	Kumulatif Tertahan (%)	Lolos (%)
5	0	0	0	100
2,36	60	10	10	90
1,18	116	19,33	29,33	70,67
0,6	148	24,67	54	46
0,3	180	30	84	16
0,15	60	10	94	6
Pan	36	6	100	0
	600			

Dari Tabel 6.4. diatas diperoleh agregat halus lolos saringan 0,6 sebesar 46 %

PENYELESAIAN MIX DESIGN DENGAN METODE BRITISH

15. Persentase berat pasir terhadap campuran (Gambar 6.2b) diperoleh 45 %



16. Berat jenis agregat gabungan = $0,55 \cdot 2,68 + 0,45 \cdot 2,55 = 2,62$
17. Berat jenis adukan beton (Gambar 6.3.) = 2330 kg/m^3
18. Kebutuhan agregat = $2330 - 225 - 363 = 1742 \text{ kg/m}^3$
19. Kebutuhan pasir = $0,45 \cdot 1742 = 784 \text{ kg/m}^3$
20. Kebutuhan agregat kasar = $1742 - 784 = 958 \text{ kg/m}^3$

PENYELESAIAN MIX DESIGN DENGAN METODE BRITISH

Sehingga dalam 1 m³ beton dibutuhkan material sebagai berikut :

1. Semen = 363 kg
2. Air = 225 kg
3. Pasir = 784 kg (kondisi SSD)
4. Split = 958 kg (kondisi SSD)

Pada kondisi lapangan, berat air, berat pasir, dan berat split harus dikoreksi dengan cara sebagai berikut :

Kondisi Lapangan

$$\text{Kebutuhan pasir} = 784 + ((2,8-0,9)/100). 784 = 799 \text{ kg/m}^3$$

$$\text{Kebutuhan split} = 958 + ((2,5-1,5)/100).958 = 968 \text{ kg/m}^3$$

$$\text{Kebutuhan air} = 225 - ((2,8-0,9)/100).784 - ((2,5-1,5)/100).958 = 201 \text{ kg/m}^3$$

$$\text{Kebutuhan semen (tetap)} = 363 \text{ kg/m}^3$$

PENYELESAIAN MIX DESIGN DENGAN METODE BRITISH

Kebutuhan Bahan untuk Pengecoran Kolom

$$\text{Volume kolom} = 0,25 \cdot 3,14 \cdot 0,6^2 \cdot 4,5 \cdot 50 = 63,585 \text{ m}^3$$

$$\text{Pasir} = (799 \cdot 63,585) / 1550 = 32,78 \text{ m}^3$$

$$\text{Split} = (968 \cdot 63,585) / 1400 = 43,96 \text{ m}^3$$

$$\text{Semen} = (363 \cdot 63,585) / 50 = 462 \text{ sak}$$

PERANCANGAN CAMPURAN BETON DENGAN METODE ACI

Prosedur perancangan adukan beton dengan metode ini terdiri atas beberapa tahapan pekerjaan:

1. Tentukan kuat tekan rencana
2. Menetapkan konsistensi beton dengan slump rencana berdasarkan Tabel 6.5.

Tabel 6.5. Nilai Slump untuk Berbagai Jenis Konstruksi

Uraian	Slump (mm)	
	Maksimum	Minimum
Dinding, pelat podasi dan pondasi telapak bertulang	80	25
Kaison dan konstruksi dibawah tanah	80	25
Pelat, balok, kolom, dan dinding	100	25
Perkerasan jalan	80	25
Pembetonan massal	50	25

PERANCANGAN CAMPURAN BETON DENGAN METODE ACI

3. Menetapkan ukuran agregat maksimum sesuai dengan persyaratan dimensi penampang dan jarak tulangan.
4. Berdasarkan nilai slump dan ukuran agregat maksimum maka berat air yang dibutuhkan dalam 1 m³ beton dan persentase udara yang terperangkap dapat dilihat pada Tabel 6.6.

Tabel 6.6. Berat air perlu untuk setiap m³ beton dan udara terperangkap untuk berbagai slump dan ukuran maksimum agregat

Slump (cm)	Berat air (kg/m ³) beton untuk ukuran agregat berbeda							
	10 mm	12,5mm	20 mm	25 mm	38 mm	50 mm	75 mm	150 mm
2,5-5	208	199	187	179	163	154	142	125
7,5-10	228	217	202	193	179	169	157	138
15-17	243	228	214	202	187	178	169	-
	Persentase udara yang ada dalam unit beton							
	3,0	2,5	2,0	1,5	1,0	0,5	0,3	0,2

PERANCANGAN CAMPURAN BETON DENGAN METODE ACI

5. Faktor air semen ditentukan berdasarkan Tabel 6.7 dan harus disesuaikan dengan faktor air semen maksimum berdasarkan kondisi lingkungan seperti ditunjukkan pada Tabel 6.8.

Tabel 6.7. Hubungan Faktor Air Semen dengan Kuat Tekan Beton (ACI)

Kuat Tekan Beton Rencana Umur 28 hari* (kg/cm ²)	Faktor Air Semen
411	0,44
331	0,53
263	0,62
193	0,73
153	0,80

* Benda uji yang digunakan silinder standar

Tabel 6.8. Faktor Air Semen Maksimum Sesuai dengan Kondisi Lingkungan

Jenis Konstruksi	Kondisi Lingkungan		
	Kondisi Normal	Basah Kering Berganti-ganti	Mendapat Pengaruh Sulfat dan Air Laut
Konstruksi Langsing atau mempunyai penutup tulangan kurang dari 25 mm	0,53	0,49	0,40
Struktur dinding penahan tanah, pilar, balok, abutment	*	0,53	0,44
Beton yang tertanam dalam air, pilar, balok	-	0,44	0,44
Struktur lantai beton di atas tanah	*	-	-
Beton yang terlindung dari perubahan udara (Konstruksi interior bangunan)	*	-	-

* Ditentukan bersasarkan Tabel 6.7.

PERANCANGAN CAMPURAN BETON DENGAN METODE ACI

6. Berat semen dihitung dengan cara membagi berat air dengan faktor air semen
7. Dengan besaran diameter maksimum agregat kasar dan nilai modulus kehalusan agregat halus maka dapat ditentukan persentase volume agregat kasar per m³ beton dengan menggunakan Tabel 6.9. Berat agregat kasar yang digunakan diperoleh dari perkalian persentase volume agregat kasar dengan berat volume padat agregat kasar.

Tabel 6.9. Persentase volume agregat kasar per m³ beton

Ukuran maksimum agregat kasar (mm)	Persentase volume agregat kasar dibandingkan dengan satuan volume beton untuk modulus kehalusan agregat halus tertentu			
	2,4	2,6	2,8	3,0
10,0	50	48	46	44
12,5	59	57	55	53
20,0	66	64	62	60
25,0	71	69	67	65
37,5	75	73	71	69
50,0	78	76	74	72
75,0	82	80	78	76
150,0	87	85	83	81

PERANCANGAN CAMPURAN BETON DENGAN METODE ACI

8. Volume agregat halus dihitung dari selisih volume total beton dengan volume (semen + agregat kasar + air + udara terperangkap)
9. Dengan diketahuinya volume agregat halus dan berat jenis agregat halus maka dapat ditentukan berat agregat halus. Sehingga berat seluruh material pembentuk beton per m^3 telah dapat ditentukan.

CONTOH MIX DESIGN BETON DENGAN METODE ACI

Rencanakanlah campuran untuk keperluan kolom beton dengan kuat tekan karakteristik sebesar 25 MPa dengan benda uji kubus (cara ACI) pada umur 28 hari. Slump rencana 10 cm. Jarak tulangan kolom hanya memungkinkan penggunaan agregat maksimum sebesar 20 mm. Semen yang digunakan type I, deviasi standar diambil sebesar 6,5 MPa, faktor air semen maksimum 0,65 dan kebutuhan semen minimum 275 kg/m³.

Dari hasil pemeriksaan laboratorium pada kondisi SSD, diperoleh :

Sifat agregat kasar (batu pecah):

Specific gravity (BJ) = 2,68

Berat volume gembur = 1400 kg/m³

Berat volume padat = 1580 kg/m³

Sifat agregat halus :

Specific gravity (BJ) = 2,55

Berat volume gembur = 1550 kg/m³

CONTOH MIX DESIGN BETON DENGAN METODE ACI

Hasil pengujian analisis saringan agregat halus:

Ukuran Saringan (mm)	Berat Pasir Tertahan (gr)
5	0
2,36	60
1,18	116
0,6	148
0,3	180
0,15	60
Pan	36

Tentukan pula rencana ukuran kotak takaran agregat untuk keperluan pengadukan dengan ketentuan dimana kapasitas mixer adalah 1 sak semen + 2 kotak pasir + 3 kotak agregat kasar.

CONTOH MIX DESIGN BETON DENGAN METODE ACI

Penyelesaian

1. Kuat tekan rencana = $25 + 1,64 \cdot 6,5 = 35,66 \text{ MPa} = 356,6 \text{ kg/cm}^2$
2. Kuat tekan rencana benda uji silinder = $356,6 \times 0,83 = 296 \text{ kg/cm}^2$
3. Slump rencana = 100 mm
4. Ukuran agregat maksimum = 20 mm
5. Modulus kehalusan pasir dihitung dengan Tabel 6.10

Tabel 6.10. Perhitungan Modulus Kehalusan Pasir

Ukuran Saringan (mm)	Berat Tertahan (gr)	Tertahan (%)	Kumulatif Tertahan (%)	Lolos (%)
5	0	0	0	100
2,36	60	10	10	90
1,18	116	19,33	29,33	70,67
0,6	148	24,67	54	46
0,3	180	30	84	16
0,15	60	10	94	6
pan	36	6	100	0
	600		271,33	

Modulus kehalusan pasir = $271,33/100 = 2,71$

CONTOH MIX DESIGN BETON DENGAN METODE ACI

4. Berat air (Tabel 6.6) = 202 kg/m^3
5. Berdasarkan kuat tekan rencana maka faktor air semen (Tabel 6.7) = $0,576$ (interpolasi)
6. Berat semen = $202/0,576 = 351 \text{ kg/m}^3$
7. Persentase volume agregat kasar (Tabel 6.9) = 63%
Berat agregat kasar = $0,63 \cdot 1580 = 995,4 \text{ kg/m}^3$

Penentuan volume unsur beton kecuali pasir :

Volume semen	$= \frac{351}{3,15 \cdot 1000}$	$= 0,1114 \text{ m}^3$
Volume air	$= \frac{202}{1000}$	$= 0,2020 \text{ m}^3$
Volume agregat kasar	$= \frac{995,4}{2,68 \cdot 1000}$	$= 0,3714 \text{ m}^3$
Volume udara		$= 0,0200 \text{ m}^3$
		<hr/>
		$= 0,7048 \text{ m}^3$

$$\text{Volume pasir} = 1 - 0,7048 = 0,2952 \text{ m}^3$$

$$\text{Berat pasir} = 0,2952 \cdot 2,55 \cdot 1000 = 752,76 \text{ kg/m}^3$$

Maka unsur beton per m^3 :

Semen	$= 351 \text{ kg}$
Air	$= 202 \text{ kg}$
Pasir	$= 752 \text{ kg}$
Agregat kasar	$= 995 \text{ kg}$

CONTOH MIX DESIGN BETON DENGAN METODE ACI

Menentukan Ukuran Kotak Takaran Agregat

Bahan agregat yang diperlukan untuk 1 sak semen :

Pasir = 107,12 kg

Agregat kasar = 141,74 kg

Pasir terdiri dari 2 kotak sehingga berat pasir 1 kotak = $107,12/2 = 53,56$ kg

Agregat kasar terdiri dari 3 kotak sehingga berat agregat kasar 1 kotak = 47,25 kg

Volume kotak pasir = $53,56/1550 = 34555$ cm³

Volume kotak agregat kasar = $47,25/1400 = 33750$ cm³

Ukuran Kotak Agregat Kasar

Ambil lebar kotak = 35 cm

Ambil tinggi kotak = 20 cm

Maka panjang kotak = 48 cm

Ukuran Kotak Pasir

Ambil lebar kotak = 35 cm

Ambil tinggi kotak = 20 cm

Maka panjang kotak = 49 cm

