



LAMPIRAN 1

PERHITUNGAN BERAT JENIS DAN PENYERAPAN PASIR

(SAMPLE)

Berat pasir sebelum di oven (B4) = 1000 gr

Berat pasir setelah di oven (B2) = 974,6 gr

Berat air + piknometer (B3) = 660 gr

Berat piknometer (B1) = 1200 gr

a. Berat jenis pasir (B)
$$= \frac{974,6 \text{ gr}}{660 \text{ gr} + 974,6 \text{ gr} - 1200 \text{ gr}} = 2,243$$

b. SSD
$$= \frac{1000 \text{ gr}}{660 \text{ gr} + 1000 \text{ gr} - 1200 \text{ gr}} = 2,174$$

c. % Penyerapan
$$= \frac{1000 \text{ gr} - 974,6 \text{ gr}}{1000 \text{ gr}} \times 100\% = 2,54 \%$$



LAMPIRAN 2

PERHITUNGAN BERAT JENIS DAN PENYERAPAN KERIKIL

(SAMPLE)

Berat kerikil (A) = 5000 gr

Berat kerikil dalam air (B) = 3115 gr

Berat keranjang kosong = 680 gr

Berat kerikil setelah dioven (C) = 4915 gr

a. Menghitung Berat Jenis Kerikil SSD

$$\begin{aligned} &= \left(\frac{C}{C - B} \right) \\ &= \left(\frac{4915}{4915 - 3115} \right) \\ &= 2,73 \end{aligned}$$

b. Menghitung Berat Jenis Kerikil

$$\begin{aligned} &= \left(\frac{A}{C - B} \right) \\ &= \left(\frac{5000}{4915 - 3115} \right) \\ &= 2,78 \end{aligned}$$

c. Menghitung Penyerapan Kerikil

$$\begin{aligned} &= \left(\frac{A - C}{C} \times 100\% \right) \\ &= \left(\frac{5000 - 4915}{4915} \times 100\% \right) \\ &= 1,73 \% \end{aligned}$$



LAMPIRAN 3

PERHITUNGAN BERAT JENIS SEMEN

(SAMPLE)

Berat cawan	= 170 gram
Berat semen	= 64 gram
Minyak tanah	= 0,5 ml $\approx$ 0,5 cm ³
Volume sebelum dimasukkan semen (V1)	= 0,5 ml $\approx$ 0,5 cm ³
Volume setelah dimasukkan semen (V2)	= 21 ml $\approx$ 21 cm ³
Berat jenis semen	$= \left(\frac{\text{Berat Semen}}{V2 - V1} \right)$ $= \left(\frac{64 \text{ gram}}{21 - 0,5} \right)$ $= 3,12 \text{ gr/cm}^3$



LAMPIRAN 4

PERHITUNGAN KADAR LUMPUR PASIR

Berat pasir = 500 gr

Volume air = 500 ml

(SAMPLE)

Berat gelas ukur + 500 gr pasir + 500 ml air = 1500 gr

Volume pasir = 340 ml

Volume pasir + lumpur = 340,26 ml

$$\begin{aligned}\% \text{ volume kandungan lumpur} &= \frac{A-B}{10} \times 100\% \\ &= \frac{340 \text{ ml} - 340,26 \text{ ml}}{10} \times 100\% = 2,6 \%\end{aligned}$$

Ket : pengujian kandungan lumpur dalam pasir memenuhi standar yaitu 2,6%,

Sedangkan standar kadar lumpur pasir menurut SNI 03-6820-2002 sebesar 5%.



LAMPIRAN 5

PERHITUNGAN BERAT ISI BAN BEKAS

(SAMPLE)

Berat bejana kosong (W1) = 4,74 Kg

Tinggi bejana = 23 cm

Diameter dalam bejana = 24 cm

Bejana + Ban bekas (W2) = 10,46 Kg

Berat Ban bekas (W3 = W2-W1) = 5,72 Kg

Volume bejana (V) = $\pi \times r^2 \times t$

$$= 3,14 \times (12)^2 \times 23$$

$$= 10404,955 \text{ cm}^2 \approx 0,010404955 \text{ m}^3$$

$$\text{Berat isi Ban bekas} = \frac{W3}{V} = \frac{5,72 \text{ Kg}}{0,010404955 \text{ m}^3} = 1110,996 \text{ Kg/m}^3$$



LAMPIRAN 6

Perancangan Campuran Adukan Beton Normal “Tata Cara Pembuatan Rencana Campuran Beton Normal” (SNI 03-2834-2002)

A. Data Bahan

- | | |
|------------------------|--|
| 1. Bahan Agregat Halus | : Pasir Bogor |
| 2. Bahan Agregat Kasar | : Bogor |
| 3. Jenis Semen | : <i>Semen Gresik</i> |
| 4. Cacahan Karet | : Karet ban daur ulang dari Tangerang |
| 5. Cangkang Telur | : Limbah olahan pabrik kue, Jl. Haji Mali, Cengkareng, Jakarta Barat |
| 6. Air | : Air bersih STT – PLN |

B. Data Spesific Gravity

- | | |
|--|------------------|
| 1. Berat jenis agregat halus (Pasir) | : 2,52 |
| 2. Berat jenis agregat kasar (Kerikil) | : 2,691 |
| 3. Penyerapan agregat halus | : 2,275 % |
| 4. Penyerapan agregat kasar | : 3,265 % |
| 5. Kandungan lumpur Ag. Halus | : 1,5% |
| 6. Kandungan lumpur Ag. Kasar | : 4% |

C. Hitungan

1. Kuat tekan beton yang disyaratkan (f_c') pada umur 28 hari **$f_c' = 18,675 \text{ MPa}$**
2. Menentukan nilai deviasi standar yaitu = -----
3. Nilai tambah (Margin) ditentukan sebesar = **7 MPa**



Tabel Nilai tambah (M) jika pelaksana tidak mempunyai pengalaman

Kuat tekan yang disyaratkan (f_c' (MPa))	Nilai Tambah (MPa)
Kurang dari 21	7,0
21 s.d 35	8,5
Lebih dari 35	10

(SK SNI 03-2847-2002)

4. Menentukan kuat tekan beton rata-rata yang direncanakan

$$F'_c = f_c' + M = 18,675 + 7 = 25,675 \text{ MPa}$$

5. Menentukan jenis semen = **Portland tipe 1**

6. Menetapkan jenis agregat

a. Agregat halus : **Pasir alam (gradasi 3), gradasi pasir halus**

b. Agregat kasar : **Batu pecah**

Besar Ukuran Maksimum Agregat (mm)	Jenis Batuan	Slump (mm)			
		0-10	10-30	30-60	60-180
10	Alami	150	180	205	225
	Batu pecah	180	205	230	250
20	Alami	135	160	180	195
	Batu pecah	170	190	210	225
40	Alami	115	140	160	175
	Batu pecah	155	175	190	205

Catatan:

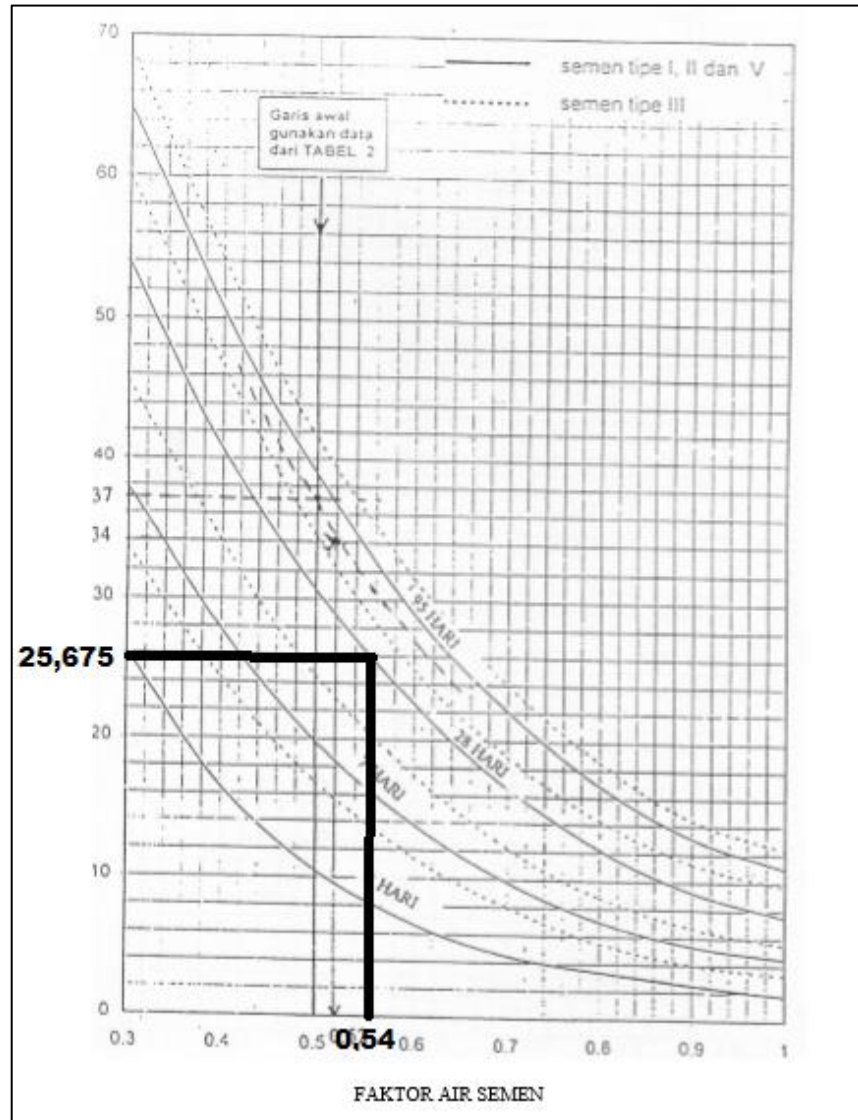
- Koreksi suhu diatas 20°C , setiap kenaikan 5°C harus ditambah air 5 liter per m^3 adukan beton
- Kondisi permukaan: untuk permukaan agregat yang kasar harus ditambah air ± 10 liter per m^3 adukan beton



Tabel Gradasi pasir berdasarkan kategori zona kekerasan pasir

Lubang Ayakan (mm)	% Berat Butir Yang Lewat Ayakan				
	Zone 1 (kasar)	Zone 2 (agak kasar)	Zone 3 (halus)	Zone 4 (agak halus)	Pasir Bogor (%)
10	100	100	100	100	100
4,8	90 – 100	90 – 100	90 – 100	95 – 100	98
2,4	60 – 95	75 – 100	85 – 100	95 – 100	94
1,2	30 – 75	55 – 90	75 – 100	90 – 100	84
0,6	15 – 34	33 – 59	60 – 79	80 – 100	54
0,3	5 – 20	8 – 30	12 – 40	15 – 100	31,5
0,15	0 – 10	0 – 10	0 – 10	0 – 15	4

7. Menetapkan faktor air semen, berdasarkan jenis semen yang dipakai dan kuat tekan rata-rata silinder beton yang direncanakan pada umur tertentu 28 hari.



Hubungan antara kuat tekan dan faktor air semen
(Benda uji berbentuk silinder diameter 150 mm, tinggi 300 mm)

Dari grafik hubungan antara kuat tekan dan faktor air semen didapat nilai **FAS** sebesar **0,54**



8. Menetapkan nilai *slump* = 80 – 130 mm tergolong dalam katagori *slump* plastis.

Keterangan	Nilai <i>Slump</i> (mm)	Air Yang Diperlukan (%)
Sangat Kering	-	78
Sangat Keras	-	83
Keras	0-30	88
Agak Plastis	30-80	92
Plastis	80-130	100
Encer	130-180	106

Penetapan nilai *slump* dilakukan dengan mempertimbangkan faktor-faktor berikut:

- Cara pengangkutan adukan beton
- Cara penuangan adukan beton
- Cara pemadatan beton segar
- Jenis struktur yang dibuat

9. Ukuran butir maksimum agregat kasar adalah **20 mm**

Penentuan besar butir maksimum agregat didapat berdasarkan hasil pengujian gradasi kerikil.

10. Menetapkan jumlah air yang diperlukan setiap m³ beton = **204,9 Liter/m³**



Besar Ukuran Maksimum Agregat (mm)	Jenis Batuan	Slump (mm)			
		0-10	10-30	30-60	60-180
10	Alami	150	180	205	225
	Batu pecah	180	205	230	250
20	Alami	135	160	180	195
	Batu pecah	170	190	210	225
40	Alami	115	140	160	175
	Batu pecah	155	175	190	205

Catatan:

- Koreksi suhu diatas 20°C, setiap kenaikan 5°C harus ditambah air 5 liter per m³ adukan beton
- Kondisi permukaan: untuk permukaan agregat yang kasar harus ditambah air ± 10 liter per m³ adukan beton

- Ukuran butir maksimum agregat adalah **20 mm**
- Nilai slump **80-130 mm**
- Agregat halus merupakan batu tak dipecah, maka **Ah = 195**
- Agregat kasar merupakan batu pecah, maka **Ak = 225**

$$\text{Rumus: } A = 0,67 \times Ah + 0,33 \times Ak$$

Dengan : Ah adalah perkiraan jumlah air untuk agregat halus
 Ak adalah perkiraan jumlah air untuk agregat kasar

$$\begin{aligned}\text{Jadi, } A &= 0,67 \times 195 + 0,33 \times 225 \\ &= 204,9 \text{ kg/m}^3\end{aligned}$$

11. Menentukan berat semen yang diperlukan :

$$\begin{aligned}W \text{ semen} &= A / FAS \\ &= 204,9 / 0,54 \\ &= 379,44 \text{ kg/m}^3\end{aligned}$$

Berat semen yang dibutuhkan yaitu **379,44 kg/m³**

12. Perbandingan agregat halus dan kasar :

- Ukuran maksimum agregat : **20 mm**
- Nilai Slump **80-130 mm**
- FAS **0,54**
- Jenis gradasi pasir no. 3 gradasi pasir halus

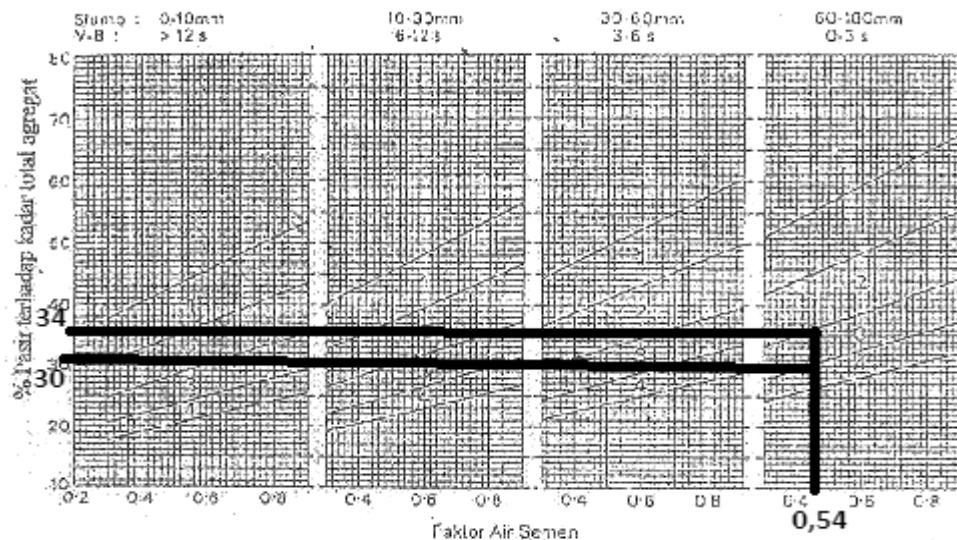


13. Proporsi Agregat halus terhadap Agregat Campuran

$$\% \text{Agregat Halus (Kh)} = \frac{34+30}{2} = \mathbf{32\%}$$

$$\% \text{Agregat Kasar (Kk)} = 100 - 32 = \mathbf{68\%}$$

Ukuran agregat maksimum : 20 mm



Grafik Persentase Agregat Halus terhadap Agregat Keseluruhan
(Untuk Ukuran Butir Maksimum 20 mm)

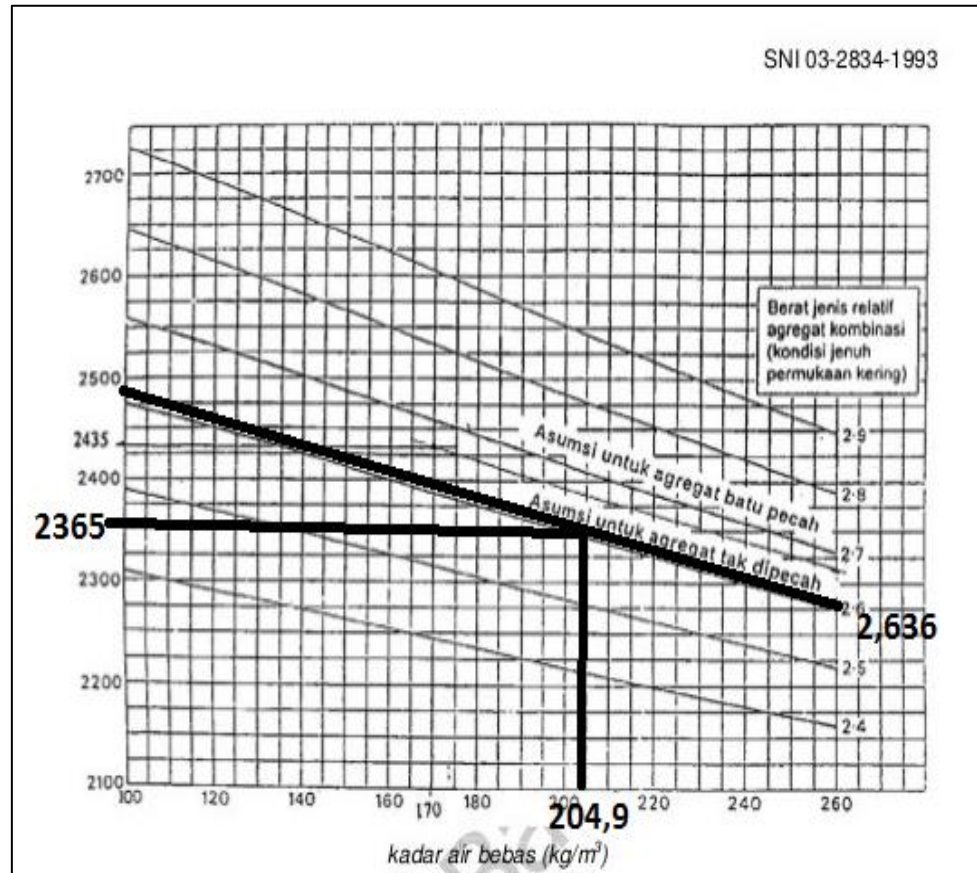
14. Berat jenis agregat campuran :

$$\begin{aligned} \text{Bj. Campuran} &= \frac{Kh}{100} \times \text{BJ Agregat Halus} + \frac{Kk}{100} \times \text{BJ Agregat Kasar} \\ &= \frac{32}{100} \times 2,52 + \frac{68}{100} \times 2,691 = 2,636 \end{aligned}$$

Dimana : Kh adalah % agregat halus terhadap agregat campuran

Kk adalah % agregat kasar terhadap agregat campuran

15. Menentukan **perkiraan berat beton = 2365 kg/m³**



Perkiraan Berat Jenis Beton Basah yang Dimampatkan Secara Penuh

16. Berat agregat campuran yang diperlukan

$$\begin{aligned} W_{\text{Ag. Campuran}} &= W_{\text{Beton}} - W_{\text{air}} - W_{\text{semen}} \\ &= 2365 - 204,9 - 379,44 \\ &= 1780,66 \text{ kg/m}^3 \end{aligned}$$

17. Menghitung berat agregat halus yang diperlukan

$$\begin{aligned} W_{\text{Ag. Halus}} &= K_{\text{halus}} \times W_{\text{Ag. Campuran}} \\ &= 32\% \times 1780,66 \text{ kg/m}^3 \\ &= 569,811 \text{ kg/m}^3 \end{aligned}$$



18. Menghitung berat agregat kasar

$$\begin{aligned} W \text{ Ag. Kasar} &= K \text{ kasar} \times W \text{ Ag. Campuran} \\ &= 68\% \times 1780 \text{ kg/m}^3 \\ &= 1210,849 \text{ kg/m}^3 \end{aligned}$$

19. Hasil Kebutuhan susun campuran beton normal

- Air : 204,9 L/m³
- Semen : 379,44 kg/m³
- Agregat Kasar : 1210,849 kg/m³
- Agregat Halus : 569,811 kg/m³



SEKOLAH TINGGI TEKNIK – PLN JAKARTA

Program Studi Teknik Sipil

Laboratorium Teknologi Beton

Menara PLN, Jl. Lingkar Luar Barat, Duri Kosambi, Cengkareng, Jakarta Barat 11750
Telp. (021) 5440344 Ext. 1709/1706 Fax. (021) 5440343

LAMPIRAN 7

DOKUMENTASI ALAT



Timbangan



Nampan



Ayakan Kerikil



Cetakan Silinder



SEKOLAH TINGGI TEKNIK – PLN JAKARTA

Program Studi Teknik Sipil

Laboratorium Teknologi Beton

Menara PLN, Jl. Lingkar Luar Barat, Duri Kosambi, Cengkareng, Jakarta Barat 11750
Telp. (021) 5440344 Ext. 1709/1706 Fax. (021) 5440343



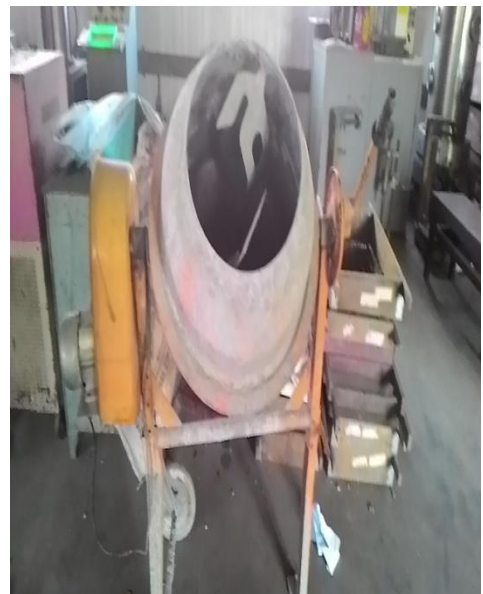
Sendok Semen dan Nampan Beton



Alat Uji Tekan (*Compression Test*)



Kerucut Abrams



Mesin Molen



SEKOLAH TINGGI TEKNIK – PLN JAKARTA

Program Studi Teknik Sipil

Laboratorium Teknologi Beton

Menara PLN, Jl. Lingkar Luar Barat, Duri Kosambi, Cengkareng, Jakarta Barat 11750
Telp. (021) 5440344 Ext. 1709/1706 Fax. (021) 5440343



Bejana



Oven



Ember



Sarung Tangan Plastik



SEKOLAH TINGGI TEKNIK – PLN JAKARTA

Program Studi Teknik Sipil

Laboratorium Teknologi Beton

Menara PLN, Jl. Lingkar Luar Barat, Duri Kosambi, Cengkareng, Jakarta Barat 11750
Telp. (021) 5440344 Ext. 1709/1706 Fax. (021) 5440343

LAMPIRAN 8

DOKUMENTASI KEGIATAN



Gradasi Pasir



Gradasi Kerikil



Hasil Uji Gradasi Kerikil



Hasil Uji Gradasi Pasir



SEKOLAH TINGGI TEKNIK – PLN JAKARTA

Program Studi Teknik Sipil

Laboratorium Teknologi Beton

Menara PLN, Jl. Lingkar Luar Barat, Duri Kosambi, Cengkareng, Jakarta Barat 11750
Telp. (021) 5440344 Ext. 1709/1706 Fax. (021) 5440343



Kadar Lumpur Pasir



Berat Jenis Semen



Pengujian *slump test*



Pencetakan Beton Silinder



SEKOLAH TINGGI TEKNIK – PLN JAKARTA

Program Studi Teknik Sipil

Laboratorium Teknologi Beton

Menara PLN, Jl. Lingkar Luar Barat, Duri Kosambi, Cengkareng, Jakarta Barat 11750
Telp. (021) 5440344 Ext. 1709/1706 Fax. (021) 5440343



Perawatan Beton (*Curing*)



Beton yang siap di Uji Tekan



Pengujian Porositas



Penngujian Kuat Tekan



SEKOLAH TINGGI TEKNIK – PLN JAKARTA

Program Studi Teknik Sipil

Laboratorium Teknologi Beton

Menara PLN, Jl. Lingkar Luar Barat, Duri Kosambi, Cengkareng, Jakarta Barat 11750
Telp. (021) 5440344 Ext. 1709/1706 Fax. (021) 5440343



Beton Hasil Uji Tekan



Beton Hasil Uji Tekan



Beton Hasil Uji Tarik Belah



Beton Hasil Uji Tarik Belah