

DAFTAR PUSTAKA

- Hermansyah, Dharmawansyah, D., & Budianto, A. (2022). Pengaruh Penambahan Variasi Cacahan Limbah Karet Ban Sepeda Motor Terhadap Kuat Tekan Beton Normal. *J-CENTAL*, 1-11.
- Herminiwati. (2010). Pembuatan Ban Dalam Sepeda Motor Dengan Filler Precipitated Calcium Carbonate (PCC). *Majalah Kulit, Karet, Dan Plastik Vol. 26 No.1 Desember Tahun 2010 : 42-48*, 42-48.
- Irpan, M. (2017). Pengaruh Penambahan Hancuran Karet (Crumb Rubber) Pada Campuran Beton Terhadap Sifat Mekanik Beton. *Skripsi Universitas Mataram*.
- Kurnia, R. D., Aziz, I., & Faisal. (2019). Studi Variasi Penambahan Serat Karet Ban Bekas Terhadap Kuat Tekan Dan Kuat Tarik Belah Beton Dengan Air Semen 0,5. *Jurnal Rekatek*, 36-46.
- Maryoto, A., & Pamudji, G. (2007). Pengaruh Penggunaan Viscocrete-10 Dan Serat Ban Bekas Terhadap Nilai Slump Dan Kuat Tekan Beton Serat. *Dinamika Rekayasa Vol. 3 No. 2 Agustus 2007*, 50-56.
- Mulyono, T. (2003). *Teknologi Beton*. Yogyakarta: Fakultas Teknik UGM.
- Mulyono, T. (2004). *Teknologi Beton*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Mulyono, T. (2005). *Teknologi Beton*. Yogyakarta: Penerbit C.V Andi Offset.
- Najib, M. A. (2019). Beton Normal Dengan Menggunakan Ban Bekas Sebagai Pengganti Agregat. *Teknik Sipil Universitas Muhammad Jakarta*.
- Nasution, M., Aminnullah, A., & Suhendro, B. (2020). Pengaruh Perbedaan Ukuran Karet Ban Bekas Terhadap Sifat Mekanik. *INERSIA Vol. XVI No. 1, Mei 2020*, 38-48.
- Nawy, E. G. (1998). *Beton Bertulang Suatu Pendekatan Dasar*. Bandung: Refika Aditama.
- Neville, A. (2002). Properties of concrete, fourth edition. *perason education, harlow*.
- Republik Indonesia, K. P. (2011, Februari 8). *Kemenperin.go.id*. Retrieved from Berita Industri: <https://kemenperin.go.id/artikel/1304/Produsen-Ban-Makin-Bersinar>
- Samekto, W., & Ramadiyanto, C. (2001). *Teknologi Beton*. Yogyakarta: Kanisius.
- Setiabudi, A., Riow, J., Winansa, F. A., Yohannes, R., & Setiawan, A. A. (2019). Kajian Penggunaan Potongan Ban Bekas Terhadap Kuat Tekan Beton.

Widyakala Volume 6 Special Issue Juli 2019 ISSN 2337-7313 e-ISSN 2597-8624, 1-5.

- Sidik, R. H. (2022). Pengaruh Pemanfaatan Limbah Geodipa Sebagai Bahan Pengganti Sebagian Semen Serta Penambahan Serat Karet Ban Terhadap Kuat Tekan Beton. *Program Studi Teknik Sipil Univeritas Sains Al-Qur'an Wonosobo Vol 12, No 2, 2022*, 19-28.
- SNI 03-1971-1990. (1990). *Metode Pengujian Kadar Air Agregat*. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- SNI 03-2834-1993. (1993). *Tata Cara Pembuatan Rencana Campuran Beton Normal*. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- SNI 03-2847-2002. (2002). *Tata cara perhitungan struktur beton untuk bangunan gedung (Beta Version)*. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- SNI 03-4142-1996. (1996). *Metode Pengujian Jumlah Bahan dalam Agregat yang Lolos Saringan NO.200 (0.075 mm)*. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- SNI 03-4804-1998. (1998). *Metode Pengujian Berat Isi dan Rongga Udara dalam Agregat*. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- SNI 1969:2008. (2008). *Cara Uji Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Kasar*. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- SNI 1970:2008. (2008). *Cara Uji Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Halus*. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- SNI 1972:2008. (2008). *Cara Uji Slump Beton*. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- Sugiyono. (2009). *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R & D*. Jakarta: Alfabeta.
- Sutikno. (2003). *Panduan Praktek Beton*. Surabaya: Universitas Negeri Surabaya.
- Tanditasik, H. S. (2015). Studi Kuat Tekan Dan Kuat Tarik Beton Menggunakan Limbah Ban (TIRE) Sebagai Agregat. *Jurusan Sipil Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin Makassar*.
- Tjokrodimulyo, K. (1992). *Teknologi Beton*. Yogyakarta: Pusat Antar Universitas (PAU) UGM.
- Tjokrodimulyo, K. (2007). *Teknologi Beton*. Yogyakarta: Biro Penerbit KMTS FT UGM.

LAMPIRAN

Lampiran 1 Hasil Pemeriksaan Material



**LABORATORIUM MATERIAL, STRUKTUR,
DAN KONSTRUKSI BANGUNAN
DEPARTEMEN ARSITEKTUR
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS HASANUDDIN**
Kampus Teknik Gowa Jl. Poros Malino km6 ☎ Fax. 0411 – 586015
Gowa 92172, Sulawesi Selatan

**LAMPIRAN 1
HASIL PEMERIKSAAN MATERIAL**

PEMERIKSAAN BERAT VOLUME PASIR

Kode	Keterangan	Lepas	Padat
A	Volume Mould (liter)	1,57	1,57
B	Berat mould kosong (kg)	6,12	6,12
C	Berat mould + benda uji (kg)	8,31	8,61
D	Berat benda uji (C-B)	2,19	2,49
	Berat Volume = $\frac{D}{A}$ (kg/liter)	1,40	1,58

Berdasarkan spesifikasi karakteristik agregat halus (pasir) standard SNI 03-48041998, interval untuk berat volume yaitu antara 1,4 - 1,9 kg/ltr. Jadi nilai berat volume yang diperoleh dari hasil pemeriksaan yaitu 1,40 kg/ltr untuk volume lepas dan 1,58 kg/ltr untuk volume padat adalah sesuai spesifikasi.



**LABORATORIUM MATERIAL, STRUKTUR,
DAN KONSTRUKSI BANGUNAN
DEPARTEMEN ARSITEKTUR
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS HASANUDDIN**
Kampus Teknik Gowa Jl. Poros Malino km6 ☎ Fax. 0411 – 586015
Gowa 92172, Sulawesi Selatan

PEMERIKSAAN KADAR AIR PASIR

Kode	Keterangan	Hasil
A	Berat Tempat/Talam	450 gr
B	Berat Tempat + Benda Uji	1450 gr
C	Berat Benda Uji (B – A)	1000 gr
D	Berat Benda Uji Kering	960 gr
Kadar Air = $\frac{C-D}{D} \times 100\%$		4,1%

Berdasarkan spesifikasi karakteristik agregat halus (pasir) standar SNI 03-1971-1990, dengan interval untuk kadar air yaitu antara 2,0% - 5,0%. Jadi kadar air yang diperoleh dari hasil pengujian 4,1% sesuai dengan standar spesifikasi.



**LABORATORIUM MATERIAL, STRUKTUR,
DAN KONSTRUKSI BANGUNAN
DEPARTEMEN ARSITEKTUR
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS HASANUDDIN**
Kampus Teknik Gowa Jl. Poros Malino km6 ☎ Fax. 0411 – 586015
Gowa 92172, Sulawesi Selatan

PEMERIKSAAN KADAR LUMPUR PASIR

Kode	Keterangan	Hasil Uji
A	Tinggi Lumpur	0,1 cm
B	Tinggi Pasir	8,5 cm
Kadar lumpur = = $\frac{A}{A+B} \times 100\%$		1,16%

Berdasarkan spesifikasi karakteristik agregat halus (pasir) standard SNI 03-41421996, interval untuk kadar lumpur yaitu maksimal 5%. Jadi nilai kadar lumpur yang diperoleh dari hasil pemeriksaan (1,16%) adalah sesuai dengan spesifikasi.



**LABORATORIUM MATERIAL, STRUKTUR,
DAN KONSTRUKSI BANGUNAN
DEPARTEMEN ARSITEKTUR
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS HASANUDDIN**
Kampus Teknik Gowa Jl. Poros Malino km6 ☎ Fax. 0411 – 586015
Gowa 92172, Sulawesi Selatan

PEMERIKSAAN BERAT JENIS PASIR

Berat pycnometer + air (B)	= 785 gram
Berat pycnometer + contoh pasir + air (Bt)	= 1.090 gram
Berat contoh pasir kering oven (Bk)	= 490 gram
Berat Jenis Curah	$= \frac{Bk}{B+500-Bt}$ $= \frac{490}{785+500-1.090} = \frac{490}{195} = 2,5$
Berat Jenis Kering Permukaan (SSD)	$= \frac{500}{B+500-Bt}$ $= \frac{500}{785+500-1.090} = \frac{500}{195} = 2,56$
Berat Jenis Semu	$= \frac{Bk}{B+Bk-Bt}$ $= \frac{490}{785+490-1.090} = \frac{490}{185} = 2,64$
Penyerapan	$= \frac{500-Bk}{Bk} \times 100\%$ $= \frac{500-490}{490} \times 100\% = 2\%$

Berdasarkan spesifikasi karakteristik agregat halus (pasir) standar SNI 1970:2008, interval untuk Berat Jenis yaitu antara 1,6 – 3,3. Jadi nilai berat jenis yang diperoleh dari hasil pengujian yaitu BJ Curah = 2,5 BJ Kering Permukaan = 2,56 dan BJ Semu = 2,64 telah sesuai dengan standar spesifikasi. Sedang untuk penyerapan (absorpsi) spesifikasinya yaitu pada interval 0,20% - 2,00%. Jadi nilai dari penyerapan yang diperoleh dari hasil pengujian 2,0% sesuai dengan standard.



**LABORATORIUM MATERIAL, STRUKTUR,
DAN KONSTRUKSI BANGUNAN
DEPARTEMEN ARSITEKTUR
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS HASANUDDIN**
Kampus Teknik Gowa Jl. Poros Malino km6 ☎ Fax. 0411 – 586015
Gowa 92172, Sulawesi Selatan

PEMERIKSAAN ANALISA SARINGAN PASIR

Berat contoh kering = 2.500,00 gram

Lubang Ayakan		Berat Tertahan	Persen Tertahan	Kumulatif Persen Tertahan	Persen Lolos
In	Mm	Gram	%	%	%
3/8	9,50	55	2.20	2.20	97.80
8	2,36	195	7.80	10.00	90.00
14	1,70	170	6.80	16.80	83.20
16	1,18	230	9.20	26.00	74.00
0		1850	74.00	100.00	
Jumlah		2500	100.00	155.00	

$$\text{Modulus Kekasaran Agregat Halus/Pasir (F)} = \frac{\sum \%Tertahan}{100} = \frac{155}{100} = 1,55$$

Berdasarkan spesifikasi karakteristik agregat halus (pasir) standar SK-SNI-T-15-1990-03, interval untuk Modulus Kehalusan Agregat Halus (F) yaitu berada antara 1,50 – 3,80. Jadi nilai modulus kehalusan yang diperoleh dari hasil pengujian yaitu 1,55 telah sesuai dengan spesifikasi.



**LABORATORIUM MATERIAL, STRUKTUR,
DAN KONSTRUKSI BANGUNAN
DEPARTEMEN ARSITEKTUR
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS HASANUDDIN**
Kampus Teknik Gowa Jl. Poros Malino km6 ☎ Fax. 0411 – 586015
Gowa 92172, Sulawesi Selatan

PEMERIKSAAN BERAT VOLUME KERIKIL

Kode	Keterangan	Lepas	Padat
A	Volume Mould (liter)	1,57	1,57
B	Berat mould kosong (kg)	6,12	6,12
C	Berat mould + benda uji (kg)	8,35	8,59
D	Berat benda uji (C-B)	2,23	2,47
	Berat Volume = $\frac{D}{A}$ (kg/liter)	1,42	1,57

Berdasarkan spesifikasi karakteristik agregat kasar untuk berat volume (SNI 03-4804-1998), interval untuk berat volume pada agregat kasar adalah berkisar antara 1.6 kg/liter hingga 1.9 kg/liter. Hasil pengujian berat volume lepas yaitu 1,42 kg/ltr dan berat volume padat yaitu 1,57 kg/ltr. Dari hasil pengujian dapat disimpulkan bahwa berat volume pada agregat kasar yang digunakan dalam pembuatan beton kurang memenuhi kriteria persyaratan.



**LABORATORIUM MATERIAL, STRUKTUR,
DAN KONSTRUKSI BANGUNAN
DEPARTEMEN ARSITEKTUR
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS HASANUDDIN**
Kampus Teknik Gowa Jl. Poros Malino km6 ☎ Fax. 0411 – 586015
Gowa 92172, Sulawesi Selatan

REKAPITULASI HASIL UJI KARAKTERISTIK MATERIAL

Tanggal Pengujian : Mei - Juni 2023
 Penelitian : Tugas Akhir
 Diperiksa Oleh : Hardianti Ali Razak

No.	Jenis Pengujian	Hasil Pengujian	
		Agregat Halus	Agregat Kasar
1	Berat Volume		
	a. Bv Lepas	1,40 kg/ltr	1,42 kg/ltr
	b. Bv Padat	1,58 kg/ltr	1,57 kg/ltr
2	Kadar Air	4,1%	2%
3	Kadar Lumpur	1,16%	2%
4	Berat Jenis		
	a. Bj Curah	2,5	2,35
	b. Bj Kering Permukaan	2,56	2,39
	c. Bj Semu	2,64	2,45
5	Penyerapan	2%	1,75%
6	Modulus Kehalusan	1,55	5,718

Lampiran 2 Perencanaan *Mix Design*

**LABORATORIUM MATERIAL, STRUKTUR,
DAN KONSTRUKSI BANGUNAN
DEPARTEMEN ARSITEKTUR
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS HASANUDDIN**
Kampus Teknik Gowa Jl. Poros Malino km6 ☎ Fax. 0411 – 586015
Gowa 92172, Sulawesi Selatan

**LAMPIRAN 2
PERENCANAAN MIX DESAIGN
(DEVELOPMENT OF ENVIRONMENT METHODE)**

1. Menentukan kuat tekan beton yang di isyaratkan yaitu 25 Mpa
2. Menentukan deviasi standar (Sr)

Berdasarkan nilai kuat tekan yang disyaratkan yaitu 25 MPa

Tabel . Mutu Pelaksanaan, Volume Adukan dan Deviasi Standar

Volume pekerjaan		Deviasi Standart sd (MPa)		
Sebutan	volume beton (m ³)	Mutu Pekerjaan		
		baik sekali	baik	dapat diterima
Kecil	< 1000	4.5 < s ≤ 5.5	5.5 < s ≤ 6.5	6.5 < s ≤ 8.5
Sedang	1000-3000	3.5 < s ≤ 4.5	4.5 < s ≤ 5.5	5.5 < s ≤ 7.5
Besar	> 3000	2.5 < s ≤ 3.5	3.5 < s ≤ 4.5	4.5 < s ≤ 6.5

Sumber : PBI-1971 Pasal 3.3.1 ayat

Deviasi standar (Sr) = 60 kg/cm² = **5,08 MPa**

3. Menghitung nilai margin (M)

Untuk Sr < 4 MPa, K = 1,64

Sr > 4 MPa, K = 2,64

Maka, M = K x Sr

$$= 2,64 \times 5,08$$

$$= \mathbf{13,40 \text{ MPa}}$$

4. Menghitung kuat tekan rata – rata (f'cr)

$$f'cr = f'c + M$$

$$= 25 + 13,40$$

$$= \mathbf{38,40 \text{ MPa}} = 391,56 \text{ kg/cm}^2$$

1 MPa = 10,197

5. Menetapkan type semen



**LABORATORIUM MATERIAL, STRUKTUR,
DAN KONSTRUKSI BANGUNAN
DEPARTEMEN ARSITEKTUR
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS HASANUDDIN**
Kampus Teknik Gowa Jl. Poros Malino km6 ☎ Fax. 0411 – 586015
Gowa 92172, Sulawesi Selatan

Semen yang digunakan yaitu semen portland (PCC) type 1

6. Menetapkan type agregat
 - Agregat Kasar = Batu Pecah
 - Agregat Halus = Pasir
7. Penetapan Faktor Air Semen/FAS

$$FAS = 0,46$$

8. Penetapan kadar air bebas

Tabel . Perkiraan kadar air bebas (kg/m^3) yang dibutuhkan untuk beberapa tingkat kemudahan pengerjaan adukan beton

Slump (mm)		0-10	10-30	30-60	60-180
Ukuran besar butir agregat maksimum	Jenis agregat	---	---	---	---
10	Batu tak dipecahkan	150	180	205	225
	Batu pecah	180	205	230	250
20	Batu tak dipecahkan	135	160	180	195
	Batu pecah	170	190	210	225
40	Batu tak dipecahkan	115	140	160	175
	Batu pecah	155	175	190	205

Catatan : Koreksi suhu udara :
Untuk suhu di atas 25 °C, setiap kenaikan 5 °C harus ditambah air 5 liter per m² adukan beton.

Sumber : SNI 03-2834-2000 hal. 8

$$\text{Kadar Air Bebas Alami } (W_f) = 195$$

$$\text{Kadar Air Bebas Batu Pecah } (W_c) = 225$$

$$\begin{aligned} \text{Kadar Air Bebas} &= \left(\frac{2}{3} \times W_f\right) + \left(\frac{1}{3} \times W_c\right) \\ &= \left(\frac{2}{3} \times 195\right) + \left(\frac{1}{3} \times 225\right) \\ &= 130 + 75 \\ &= \mathbf{205 \text{ kg/m}^3} \end{aligned}$$

9. Penetapan kadar semen



**LABORATORIUM MATERIAL, STRUKTUR,
DAN KONSTRUKSI BANGUNAN
DEPARTEMEN ARSITEKTUR
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS HASANUDDIN**
Kampus Teknik Gowa Jl. Poros Malino km6 ☎ Fax. 0411 – 586015
Gowa 92172, Sulawesi Selatan

$$\begin{aligned} \text{Kadar Semen} &= \frac{\text{Kadar air bebas}}{\text{Faktor Air Semen}} \\ &= \frac{205}{0,46} \\ &= \mathbf{445,65 \text{ kg/m}^3} \end{aligned}$$

10. Berat jenis gabungan agregat

$$\begin{aligned} \text{BJ. Gabungan} &= (a \times \text{BJ. Pasir}) + (b \times \text{BJ. Kerikil}) \\ &= (0,4 \times 2,5) + (0,6 \times 2,39) \\ &= 1 + 1,43 \\ &= \mathbf{2,43} \end{aligned}$$

11. Berat volume beton segar

$$\begin{aligned} \text{➤ Semen} &= \frac{\text{Kadar Semen}}{\text{Berat Jenis Semen}} = \frac{445,65}{3,15} = \mathbf{141,48 \text{ liter}} \\ \text{➤ Air} &= \frac{\text{Kadar Air}}{\text{Berat Jenis Air}} = \frac{205}{1} = \mathbf{205 \text{ liter}} \\ \text{➤ Agregat} &= 1000 - \text{Vol. Semen} - \text{Vol. Air} - \text{Vol. Udara} \\ &= 1000 - 141,48 - 205 - 40 \\ &= \mathbf{613,52 \text{ liter}} \end{aligned}$$

TOTAL = 1000

12. Berat masing – masing agregat

$$\begin{aligned} \text{➤ Berat pasir} &= \frac{a}{100} \times \text{Vol. Agregat} \\ &= 0,4 \times 613,52 \\ &= \mathbf{245,41 \text{ liter}} \\ \text{➤ Berat Kerikil} &= \frac{b}{100} \times \text{Vol. Agregat} \\ &= 0,6 \times 613,52 \\ &= \mathbf{368,11 \text{ liter}} \end{aligned}$$

$$\mathbf{\text{TOTAL} = 613,52 \text{ liter}}$$



**LABORATORIUM MATERIAL, STRUKTUR,
DAN KONSTRUKSI BANGUNAN
DEPARTEMEN ARSITEKTUR
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS HASANUDDIN**
Kampus Teknik Gowa Jl. Poros Malino km6 ☎ Fax. 0411 – 586015
Gowa 92172, Sulawesi Selatan

Material	Density (kg/L)	Volume (l)	Berat (kg)
Air	1,00000	205	205
Semen	3,15000	141,48	445,67
Pasir	2,50000	245,41	613,53
Kerikil	2,39000	368,11	879,78
Udara	-	40	-
Jumlah		1000	2.143,98

13. Hasil *mix design* SSD karakteristik agregat

$$\begin{aligned} \text{Air (W}_a) &= 205 \text{ kg/m}^3 \\ \text{Semen (W}_s) &= 445,67 \text{ kg/m}^3 \\ \text{Pasir (B}_{SSDP}) &= 613,53 \text{ kg/m}^3 \\ \text{Kerikil (B}_{SSDK}) &= 879,78 \text{ kg/m}^3 \end{aligned}$$

14. Volume benda uji beton

$$\begin{aligned} V &= \pi r^2 t & d &= 10 \text{ cm} = 0,1 \text{ m} \\ &= 3,14 \times (0,05)^2 \times 0,2 & r &= 0,05 \text{ m} \\ &= 0,0016 \text{ m}^3 & t &= 20 \text{ cm} \end{aligned}$$

Untuk setiap variasi 5%, 6%, dan 7% membutuhkan 12 silinder (sampel)

$$\begin{aligned} \text{Jadi, volume 12 silinder} &= 0,0016 \times 9 \\ &= 0,0192 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

15. Faktor Kehilangan (FK)

Berat masing – masing material untuk 9 silinder dengan Faktor Kehilangan (FK) yaitu 10%.

$$\text{Sehingga nilai FK} = 100\% + 10\%$$



**LABORATORIUM MATERIAL, STRUKTUR,
DAN KONSTRUKSI BANGUNAN
DEPARTEMEN ARSITEKTUR
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS HASANUDDIN**
Kampus Teknik Gowa Jl. Poros Malino km6 ☎ Fax. 0411 – 586015
Gowa 92172, Sulawesi Selatan

$$= 110\%$$

$$= 1,1$$

$$\text{Jadi, volume untuk 9 silinder/variasi} = 0,0192 \times 1,1 \\ = \mathbf{0,02112 \text{ m}^3}$$

16. Perencanaan *mix design*, sebagai berikut:

- Semen ($445,67 \text{ kg/m}^3$) = $445,67 \times 0,02112 = \mathbf{9,413 \text{ kg}}$
- Pasir ($613,53 \text{ kg/m}^3$) = $613,53 \times 0,02112 = \mathbf{12,958 \text{ kg}}$
- CBD 2,25% = $2,25\% \times 9,72 = \mathbf{0,292 \text{ kg}}$
- CBD 2,5% = $2,50\% \times 9,72 = \mathbf{0,324 \text{ kg}}$
- CBD 2,75% = $2,75\% \times 9,72 = \mathbf{0,356 \text{ kg}}$
- Kerikil ($879,78 \text{ kg/m}^3$) = $879,80 \times 0,02112 = \mathbf{18,58 \text{ kg}}$
- Air (205 kg/m^3) = $204,85 \times 0,02112 = \mathbf{4,33 \text{ kg}}$

Bahan Beton	Berat/ m^3 Beton (kg)	Rasio terhadap jumlah semen
Semen	9,413	1
Pasir	12,958	1,38
Kerikil	18,58	1,97
Air	4,33	0,46

Jadi perbandingannya:

Semen : Pasir : Kerikil : Air

1 : 1,38 : 1,97 : 0,46



**LABORATORIUM MATERIAL, STRUKTUR,
DAN KONSTRUKSI BANGUNAN
DEPARTEMEN ARSITEKTUR
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS HASANUDDIN**
Kampus Teknik Gowa Jl. Poros Malino km6 ☎ Fax. 0411 – 586015
Gowa 92172, Sulawesi Selatan

➤ Kebutuhan material beton normal (0% CBD)

Material	Kebutuhan Material		
	Berat untuk 1 sampel (kg)	Berat untuk 1 sampel x koef 1,1 (kg)	Berat untuk 9 sampel (kg)
Air	0,33	0,36	3,25
Semen	0,71	0,78	7,06
Udara	-	-	-
Pasir	0,99	1,08	9,72
Kerikil	1,40	1,55	13,94
CBD	0	0	0

➤ Kebutuhan material beton CBD variasi (2,25%)

Material	Kebutuhan Material		
	Berat untuk 1 sampel (kg)	Berat untuk 1 sampel x koef 1,1 (kg)	Berat untuk 9 sampel (kg)
Air	0,33	0,36	3,25
Semen	0,71	0,78	7,06
Udara	-	-	-
Pasir	0,99	1,08	9,72
Kerikil	1,40	1,55	13,94
CBD	0,024	0,027	0,292



**LABORATORIUM MATERIAL, STRUKTUR,
DAN KONSTRUKSI BANGUNAN
DEPARTEMEN ARSITEKTUR
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS HASANUDDIN**
Kampus Teknik Gowa Jl. Poros Malino km6 ☎ Fax. 0411 – 586015
Gowa 92172, Sulawesi Selatan

➤ Kebutuhan material beton CBD variasi (2,5%)

Material	Kebutuhan Material		
	Berat untuk 1 sampel (kg)	Berat untuk 1 sampel x koef 1,1 (kg)	Berat untuk 9 sampel (kg)
Air	0,33	0,36	3,25
Semen	0,71	0,78	7,06
Udara	-	-	-
Pasir	0,99	1,08	9,72
Kerikil	1,40	1,55	13,94
CBD	0,027	0,029	0,324

➤ Kebutuhan material beton CBD variasi (2,75%)

Material	Kebutuhan Material		
	Berat untuk 1 sampel (kg)	Berat untuk 1 sampel x koef 1,1 (kg)	Berat untuk 9 sampel (kg)
Air	0,33	0,36	3,25
Semen	0,71	0,78	7,06
Udara	-	-	-
Pasir	0,99	1,08	9,72
Kerikil	1,40	1,55	13,94
CBD	0,029	0,032	0,356

Lampiran 3 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton



**LABORATORIUM MATERIAL, STRUKTUR,
DAN KONSTRUKSI BANGUNAN
DEPARTEMEN ARSITEKTUR
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS HASANUDDIN**
Kampus Teknik Gowa Jl. Poros Malino km6 ☎ Fax. 0411 – 586015
Gowa 92172, Sulawesi Selatan

LAMPIRAN 3

HASIL PENGUJIAN KUAT TEKAN BETON

BETON NORMAL (0%)

KEGIATAN : PENELITIAN TUGAS AKHIR

DIHITUNG OLEH :

JENIS CETAKAN : SILINDER

HARDIANTI ALI RAZAK

No.	Waktu		Kode Sampel	Umur (Hari)	Tinggi (cm)	Diameter (cm)	Jari-Jari (cm)	Volume Sampel (cm ³)	Berat Sampel (g)	Berat Volume (g/cm ³)	Beban (P) (kN)	Kuat Tekan (Fc) (MPa)	Kuat Tekan (F'cr) (MPa)
	Pembuatan	Pengujian											
1	6/23/2023	7/1/2023	CBD-1-0-7	7	20.9	10.7	5.35	1878.38	4,200	2.24	110	12.24	
2	6/23/2023	7/1/2023	CBD-2-0-7	7	20.5	10.8	5.40	1877.03	4,250	2.26	112	12.23	12.49
3	6/23/2023	7/1/2023	CBD-3-0-7	7	20.5	10.8	5.40	1877.03	4,010	2.14	119	13.00	
4	6/23/2023	7/3/2023	CBD-1-0-10	10	20.4	10.8	5.40	1867.87	4,185	2.24	140	15.29	
5	6/23/2023	7/3/2023	CBD-2-0-10	10	20.4	10.8	5.40	1867.87	4,115	2.20	120	13.11	13.98
6	6/23/2023	7/3/2023	CBD-3-0-10	10	20.4	10.8	5.40	1867.87	4,205	2.25	124	13.54	
7	6/23/2023	7/21/2023	CBD-1-0-28	28	20.7	10.8	5.40	1895,34	4,155	2,19	136	14,85	
8	6/23/2023	7/21/2023	CBD-2-0-28	28	20.6	10.8	5.40	1886,19	4,240	2,25	162	17,69	16,02
9	6/23/2023	7/21/2023	CBD-3-0-28	28	20.7	10.8	5.40	1895,34	4,260	2,25	142	15,51	



**LABORATORIUM MATERIAL, STRUKTUR,
DAN KONSTRUKSI BANGUNAN
DEPARTEMEN ARSITEKTUR
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS HASANUDDIN**
Kampus Teknik Gowa Jl. Poros Malino km6 ☎ Fax. 0411 – 586015
Gowa 92172, Sulawesi Selatan

HASIL PENGUJIAN KUAT TEKAN BETON

BETON CBD (2,25%)

KEGIATAN : PENELITIAN TUGAS AKHIR

DIHITUNG OLEH :

JENIS CETAKAN : SILINDER

HARDIANTI ALI RAZAK

No.	Waktu		Kode Sampel	Umur (Hari)	Tinggi (cm)	Diameter (cm)	Jari-Jari (cm)	Volume Sampel (cm ³)	Berat Sampel (g)	Berat Volume (g/cm ³)	Beban (P) (kN)	Kuat Tekan (F _c) (MPa)	Kuat Tekan (F' _{cr}) (MPa)
	Pembuatan	Pengujian											
1	6/23/2023	7/1/2023	CBD-1-2,25-7	7	20.4	10.9	5.45	1902.62	4,080	2.14	120	12.87	
2	6/23/2023	7/1/2023	CBD-2-2,25-7	7	20.2	10.9	5.45	1883.97	4,150	2.20	119	12.76	12.29
3	6/23/2023	7/1/2023	CBD-3-2,25-7	7	20.7	10.9	5.45	1930.60	4,185	2.17	105	11.26	
4	6/23/2023	7/3/2023	CBD-1-2,25-10	10	20.5	10.7	5.35	1842.43	4,085	2.22	128	14.24	
5	6/23/2023	7/3/2023	CBD-2-2,25-10	10	20.3	10.8	5.40	1858.72	4,120	2.22	107	11.69	12.50
6	6/23/2023	7/3/2023	CBD-3-2,25-10	10	20.3	10.8	5.40	1858.72	4,085	2.20	106	11.58	
7	6/23/2023	7/21/2023	CBD-1-2,25-28	28	20.5	10.8	5.40	1877.03	4,050	2.16	158	17.26	
8	6/23/2023	7/21/2023	CBD-2-2,25-28	28	20.6	10.9	5.45	1921.28	4,245	2.21	154	16.51	16,80
9	6/23/2023	7/21/2023	CBD-3-2,25-28	28	20.5	10.9	5.45	1911.95	4,265	2.23	155	16.62	



**LABORATORIUM MATERIAL, STRUKTUR,
DAN KONSTRUKSI BANGUNAN
DEPARTEMEN ARSITEKTUR
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS HASANUDDIN**
Kampus Teknik Gowa Jl. Poros Malino km6 ☎ Fax. 0411 – 586015
Gowa 92172, Sulawesi Selatan

HASIL PENGUJIAN KUAT TEKAN BETON

BETON CBD (2,5%)

KEGIATAN : PENELITIAN TUGAS AKHIR

DIHITUNG OLEH :

JENIS CETAKAN : SILINDER

HARDIANTI ALI RAZAK

No.	Waktu		Kode Sampel	Umur (Hari)	Tinggi (cm)	Diameter (cm)	Jari-Jari (cm)	Volume Sampel (cm ³)	Berat Sampel (g)	Berat Volume (g/cm ³)	Beban (P) (kN)	Kuat Tekan (F _c) (MPa)	Kuat Tekan (F' _{cr}) (MPa)
	Pembuatan	Pengujian											
1	6/23/2023	7/1/2023	CBD-1-2,5-7	7	20.6	10.8	5.40	1886.19	4,100	2.17	100	10.92	
2	6/23/2023	7/1/2023	CBD-2-2,5-7	7	20.5	10.7	5.35	1842.43	4,130	2.24	100	11.13	10.87
3	6/23/2023	7/1/2023	CBD-3-2,5-7	7	20.2	10.7	5.35	1815.47	4,115	2.27	95	10.57	
4	6/23/2023	7/3/2023	CBD-1-2,5-10	10	20.7	10.9	5.45	1930.60	4,100	2.12	104	11.15	
5	6/23/2023	7/3/2023	CBD-2-2,5-10	10	20.0	10.8	5.40	1831.25	4,020	2.20	88	9.61	11.64
6	6/23/2023	7/3/2023	CBD-3-2,5-10	10	20.5	10.9	5.45	1911.95	4,135	2.16	132	14.15	
7	6/23/2023	7/21/2023	CBD-1-2,5-28	28	20.5	10.7	5.35	1842.43	4,255	2,31	147	16,36	
8	6/23/2023	7/21/2023	CBD-2-2,5-28	28	20.5	10.8	5.40	1877.03	4,110	2,19	128	13,98	15,17
9	6/23/2023	7/21/2023	CBD-3-2,5-28	28	20.5	10.8	5.40	1877.03	4,170	2,22	139	15,18	



**LABORATORIUM MATERIAL, STRUKTUR,
DAN KONSTRUKSI BANGUNAN
DEPARTEMEN ARSITEKTUR
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS HASANUDDIN**
Kampus Teknik Gowa Jl. Poros Malino km6 ☎ Fax. 0411 – 586015
Gowa 92172, Sulawesi Selatan

HASIL PENGUJIAN KUAT TEKAN BETON

BETON CBD (2,75%)

KEGIATAN : PENELITIAN TUGAS AKHIR

DIHITUNG OLEH :

JENIS CETAKAN : SILINDER

HARDIANTI ALI RAZAK

No.	Waktu		Kode Sampel	Umur (Hari)	Tinggi (cm)	Diameter (cm)	Jari-Jari (cm)	Volume Sampel (cm ³)	Berat Sampel (g)	Berat Volume (g/cm ³)	Beban (P) (kN)	Kuat Tekan (F _c) (MPa)	Kuat Tekan (F' _{cr}) (MPa)
	Pembuatan	Pengujian											
1	6/23/2023	7/1/2023	CBD-1-2,75-7	7	20.4	11.0	5.50	1937.69	3,950	2.04	74	7.79	
2	6/23/2023	7/1/2023	CBD-2-2,75-7	7	20.5	11.0	5.50	1947.19	4,195	2.15	75	7.90	8.00
3	6/23/2023	7/1/2023	CBD-3-2,75-7	7	20.4	10.9	5.45	1867.87	4,170	2.23	76	8.30	
4	6/23/2023	7/3/2023	CBD-1-2,75-10	10	20.3	10.7	5.35	1824.46	4,140	2.27	82	9.12	
5	6/23/2023	7/3/2023	CBD-2-2,75-10	10	20.5	10.9	5.45	1911.95	4,230	2.21	100	10.72	11.76
6	6/23/2023	7/3/2023	CBD-3-2,75-10	10	20.4	10.9	5.45	1902.62	4,180	2.20	144	15.44	
7	6/23/2023	7/21/2023	CBD-1-2,75-28	28	20.6	10.9	5.45	1921,28	4,235	2.20	151	16,19	
8	6/23/2023	7/21/2023	CBD-2-2,75-28	28	20.4	10.8	5.40	1867,87	4,195	2.25	141	15,40	15,61
9	6/23/2023	7/21/2023	CBD-3-2,75-28	28	20.5	10.7	5.35	1842,43	4,155	2.26	137	15,24	

Lampiran 4 Logbook Kegiatan







**LABORATORIUM MATERIAL, STRUKTUR,
DAN KONSTRUKSI BANGUNAN
DEPARTEMEN ARSITEKTUR
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS HASANUDDIN**
Kampus Teknik Gowa Jl. Poros Malino km6 ☎ Fax. 0411 – 586015
Gowa 92172, Sulawesi Selatan

**LAMPIRAN 4
LOGBOOK KEGIATAN**

HARI/ TANGGAL	KEGIATAN	FOTO KEGIATAN
16 & 19 Juni 2023	Penjemuran limbah ban dalam setelah pencucian	
	Memotong dan menyaring limbah dengan lolos saringan agregat halus no. 4,75	



**LABORATORIUM MATERIAL, STRUKTUR,
DAN KONSTRUKSI BANGUNAN
DEPARTEMEN ARSITEKTUR
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS HASANUDDIN**
Kampus Teknik Gowa Jl. Poros Malino km6 ☎ Fax. 0411 – 586015
Gowa 92172, Sulawesi Selatan

	Membagi cacahan yang di tiap variasi setelah ditimbang	
22 Juni 2023	Menimbang Air	
	Mengolesi cetakan dengan oli	
	Pembuatan Benda Uji	







**LABORATORIUM MATERIAL, STRUKTUR,
DAN KONSTRUKSI BANGUNAN
DEPARTEMEN ARSITEKTUR
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS HASANUDDIN**
Kampus Teknik Gowa Jl. Poros Malino km6 ☎ Fax. 0411 – 586015
Gowa 92172, Sulawesi Selatan

23 Juni 2023	Melepaskan cetakan Benda Uji	
	Menimbang benda uji sebelum proses perawatan basah (<i>wet curing</i>)	
	Merendam benda uji dalam bak perendaman	
29 Juni 2023 2 Juli 2023 20 Juli 2023	Mengangkat benda uji dari bak perendaman	



**LABORATORIUM MATERIAL, STRUKTUR,
DAN KONSTRUKSI BANGUNAN
DEPARTEMEN ARSITEKTUR
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS HASANUDDIN**
Kampus Teknik Gowa Jl. Poros Malino km6 ☎ Fax. 0411 – 586015
Gowa 92172, Sulawesi Selatan

		
<p>30 Juli 2023 3 Juli 2023 21 Juli 2023</p>	<p>Memberi label pada sampel</p>	  



**LABORATORIUM MATERIAL, STRUKTUR,
DAN KONSTRUKSI BANGUNAN
DEPARTEMEN ARSITEKTUR
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS HASANUDDIN**
Kampus Teknik Gowa Jl. Poros Malino km6 ☎ Fax. 0411 – 586015
Gowa 92172, Sulawesi Selatan

Menimbang dan
mengukur benda uji





**LABORATORIUM MATERIAL, STRUKTUR,
DAN KONSTRUKSI BANGUNAN
DEPARTEMEN ARSITEKTUR
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS HASANUDDIN**
Kampus Teknik Gowa Jl. Poros Malino km6 ☎ Fax. 0411 – 586015
Gowa 92172, Sulawesi Selatan

Pengujian kuat tekan
beton normal
(Hari ke-7, 10 dan 28
hari)

