

DAFTAR PUSTAKA

- A Novan, Ermiyanti. 2010. *PENGARUH KUAT TEKAN BETON DENGAN PENAMBAHAN SIKAMENT-NN*. Pekanbaru. Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik, Universitas Pekanbaru
- Desti Arta Rana. 2020. *PENGARUH PENAMBAHAN ABU AMPAS TEBU DAN SUPERPLASTICIZER SIKAMENT-NN SEBAGAI BAHAN TAMBAH CAMPURAN SEMEN TERHADAP WAKTU Pengerasan Beton dan Kuat Tekan Beton K-400*. Palembang. Fakultas Teknik Jurusan Sipil Universitas Muhammadiyah Palembang
- Ermiyati. 2014. *KUAT TEKAN BETON DENGAN BAHAN TAMBAH SIKAMENT-NN DAN AGREGAT DARI DESA RANAH KECAMATAN KAMPAR*. Universitas Riau
- Hardiana. 2018. *PENGARUH PENGGUNAAN BOTTOM ASH BATUBARA SEBAGAI AGREGAT HALUS TERHADAP KUAT TEKAN DAN KUAT TARIK BETON YANG DIRAWAT DENGAN METODE WET CURING DAN DRY CURING*. Gowa. Departemen Arsitektur Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin.
- Hardiyanti Dinul Citra. 2019. *PENGARUH PENAMBAHAN BUBUK KULIT PISANG TERHADAP KUAT TEKAN BETON DENGAN METODE WET CURING DAN DRY CURING*. Gowa. Departemen Arsitektur Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin.
- Johannes, Suryanto Intan. 2022. *PENGAPLIKASIAN BETON SELF COMPACTING CONCRETE (SSC) DENGAN DOSIS SIKAMENT-NN 0,6%, 0,7%, 0,8% DAN PENGGUNAAN AGREGAT ASAL QUARRY WAISAKULA AMBON*. AMBON. Jurnal Manumata Vol.8 No 1. Januari 2022. Fakultas Teknik Jurusan Teknik Sipil Universitas Kristen Indonesia Maluku.
- Mardewi Jamal, Masayu Widiastuti, Anggi Tossib Anugrah. 2017. *PENGARUH PENGGUNAAN SIKACIM CONCRETE ADDITIVE TERHADAP KUAT TEKAN BETON DENGAN MENGGUNAKAN AGREGAT KASAR BENGALON DAN AGREGAT HALUS PASIR MAHAKAM*. Prosding Seminar Nasional Teknologi IV Vol 1. No 1. November 2017 Samarinda. Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Mulawarman
- Megasari, Winayanti. 2017. *ANALISIS PENGARUH PENAMBAHAN SIKAMENT-NN TERHADAP KARAKTERISTIK BETON*. Riau. Jurusan Teknik Sipil Universitas Lancang Kuning

- Mulyati, Wiki Yulandi. 2021. *PEMANFAATAN ABU KERTAS DAN SERBUK CANGKANG LOKAN PADA CAMPURAN BETON NORMAL DENGAN MENGGUNAKAN SIKACIM CONCRETE ADDITIVE*. Jurnal Ensiklopedia Vol. 3 No 4. 1 juli 2021. Padang. Institut Teknologi Padang.
- Muhammad Akhbar Franajaya. 2019. *PENGARUH PENAMBAHAN SIKACIM CONCRETE DAN KAPUR PADA CAMPURAN BETON K-300*. Palembang. Fakultas Teknik Jurusan Sipil Universitas Muhammadiyah Palembang
- Putri Nurul Aini. 2021. *PENGARUH PENGGUNAAN SERBUK KAYU SEBAGAI BAHAN SUBSTITUSU AGREGAT HALUS DALAM CAMPURAN BETON DENGAN BAHAN TAMBAH SUPERPLASTICIZER*. Jurnal Kostruksi. Vol. 19 No 1. Desember 2021. Institut Teknologi Garut.
- Purwanto. 2021. *PENGARUH PENAMBAHAN BAHAN KIMIA SUPERPLASTICIZER (SIKAMENT-NN) DAN SILICA FUME PADA BETON K-400*. Palembang. Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Tamansiswa Palembang
- Sarana David. 2022. *STUDI EKSPERIMENTAL PENGARUH VARIASI SUHU CAMPURAN BETON DENGAN TAMBAHAN SIKAMENT-NN TERHADAP CAPAIAN MUTU BETON*. Batam. Jurusan Teknik Sipil Universitas Malikussaleh
- Shanti Wahyuni Megasari. 2021. *VARIASI PENAMBAHAN SIKACIM PADA BETON POROUS*. Jurnal Teknik Sipil. Vol 10 No. 1 . 2021. Riau. Program Studi Teknik Sipil Universitas Warmadewa
- Vera Alfiona, Johan Budiarto. *PENGARUH PENAMBAHAN CANGKANG KEONG (FLY ASH) DENGAN PERSENTASE 1%, 2% DAN 3% DAN SIKACIM CONCRETE ADDITIVE SEBESAR 0,7% TERHADAP KUAT TEKAN BETON*. Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Teknologi Yogyakarta.

LAMPIRAN



LAMPIRAN 1

PEMERIKSAAN AGREGAT HALUS (PASIR)

1. Pemeriksaan Berat Volume Agregat Halus

Kode	Keterangan	Padat	Lepas
A	Volume mould (Liter)	1,57	1,57
B	Berat mould kosong (Kg)	6,130	6,130
C	Berat mould + benda uji (kg)	8,550	8365
D	Berat benda uji (C-B)	2,42	2,235
Berat Volume = $\frac{D}{A}$ (kg/liter)		1,54	1,42

Berdasarkan spesifikasi karakteristik agregat halus (pasir) standar SNI 03-4804-1998, interval untuk berat volume agregat halus yaitu 1.4-1.9 kg/ltr. Jadi nilai berat volume yang diperoleh dari hasil pemeriksaan yaitu 1,54 kg/l untuk volume padat dan 1,42 untuk volume lepas. Hal ini telah sesuai dengan spesifikasi standar.



2. Pemeriksaan Analisa Saringan Saringan Agregat Halus

Contoh berat kering = 2.500 gram

Lubang Ayakan		Berat Tertahan	Persen Tertahan	Kumulatif Persen Tertahan	Persen Lolos
In	mm	gram	%	%	%
0,0937	2,36	220	8,80	8,80	91,2
-	1.70	17,5	0,70	9,50	90,50
0,0469	1,18	52,5	2,10	11,60	88,40
0,0234	0,60	260	10,40	22,00	78,00
(0)	Pan	1950	78,00	100,00	-
Jumlah		2500		151,90	

$$\begin{aligned}\text{Modulus Kehalusan Agregat Halus (F)} &= \frac{Z \% \text{ tertahan}}{100} \\ &= \frac{151,90}{100} \\ &= 1,519 \sim 1,52\end{aligned}$$

Berdasarkan spesifikasi karakteristik agregat halus (pasir) standar SK-SNI-T-15-1990-03, interval untuk modulus kehalusan agregat halus (F) adakah berkisar antara 1.50 hingga 3.80. Dari hasil pengujian saringan diatas dapat dilihat bahwa agregat halus pasir sudah sesuai standar.



3. Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Halus

Berat contoh pasir kering oven (a)	= 492
Berat pycnometer + air (b)	= 825
Berat pycnometer + contoh pasir + air (c)	= 1055
Berat jenis curah (<i>Bulk Specific Gravity</i>)	$= \frac{a}{b+500-c}$
	= 1,82
Berat jenis kering permukaan (SSD)	$= \frac{50}{b + 500 - c}$
	= 1,85
Berat jenis semu (<i>Apparent Specific Gravity</i>)	$= \frac{a}{a + b - c}$
	= 1,88
Penyerapan	$= \frac{500 - a}{a} \times 100\%$
	= 1,63

Berdasarkan spesifikasi karakteristik agregat halus (pasir), standar SNI 1970:2008, interval berat jenis agregat halus berkisar antara 1.6 hingga 3.3. Jadi nilai berat jenis yang diperoleh dari hasil pengujian yaitu BJ Curah = 1,82, BJ Kering Permukaan = 1,85, dan BJ Semu = 1,88 telah sesuai dengan standar spesifikasi. Sedangkan pada penyerapan air atau absorbs berdasarkan spesifikasi mempunyai interval antara 0.2% hingga 2.0%. Jadi nilai dari penyerapan yang diperoleh dari hasil pengujian yaitu 1,63% telah sesuai dengan standar spesifikasi. Sehingga agregat tersebut dapat digunakan sebagai bahan campuran beton.



4. Pemeriksaan Kadar Air Agregat Halus

Kode	Keterangan	Hasil
A	Berat tempat/talam	215
B	Berat tempat + benda uji	1215
C	Berat benda uji (B – A)	1000
D	Berat benda uji kering	955
Kadar air = $\frac{C - D}{D} \times 100\%$		4,71

Berdasarkan spesifikasi karakteristik agregat halus SNI 03-1971-1990 interval untuk kadar air yaitu berkisar antara 2.0% hingga 5.0%. jadi kadar air yang diperoleh dari hasil pengujian (4,71%) telah sesuai dengan standar spesifikasi.

5. Pemeriksaan Kadar Lumpur Agregat Halus

Kode	Keterangan	Hasil
A	Tinggi agregat halus + tinggi lumpur (cm)	12,7
B	Tinggi agregat halus (cm)	12,55
Kadar Lumpur = $\frac{A-B}{B} \times 100\%$		1,2

$$\text{Kadar Lumpur} = \frac{A-B}{B} \times 100\%$$

$$= \frac{12,7-12,55}{12,55} \times 100\%$$

$$= 1,2\%$$

Berdasarkan spesifikasi karakteristik agregat halus (pasir) standar SNI 03-414-1996, kadar lumpur untuk agregat halus yaitu maksimal 5%. Jadi nilai kadar lumpur yang diperoleh dari hasil pengujian (1,2%) telah sesuai dengan standar spesifikasi.



LAMPIRAN 2

PEMERIKSAAN AGREGAT KASAR (KERIKIL/BATU PECAH)

1. Pemeriksaan Berat Volume Agregat Kasar

Kode	Keterangan	Padat	Lepas
A	Volume mould (Liter)	1,57	1,57
B	Berat mould kosong (Kg)	6,130	6,130
C	Berat mould + benda uji (kg)	8,695	8,650
D	Berat benda uji (C-B)	2,565	2,520
Berat Volume = $\frac{D}{A}$ (kg/liter)		1,63	1,60

Berdasarkan spesifikasi karakteristik agregat halus (pasir) standar SNI 03-4804-1998, interval untuk berat volume agregat halus yaitu 1.6-1.9 kg/ltr. Jadi nilai berat volume yang diperoleh dari hasil pemeriksaan yaitu 1,63 kg/l untuk volume padat dan 1,60 kg/l untuk volume lepas telah sesuai dengan standar spesifikasi.



2. Pemeriksaan Analisa Saringan Saringan Agregat Kasar

Contoh berat kering = 2.500 gram

Lubang Ayakan		Berat Tertahan	Persen Tertahan	Kumulatif Persen Tertahan	Persen Lolos
In	mm	gram	%	%	%
0,75	19	355	14,2	14,2	85,8
-	16	550	22	36,2	63,8
0,375	9,5	1135	45,4	81,6	18,4
0,0937	2,36	440	17,6	99,2	0,8
(0) Pan		20	0,8	100	0
Jumlah		2500		331,2	

$$\begin{aligned}\text{Modulus Kekasaran Agregat Kasar (F)} &= \frac{Z \% \text{ tertahan}}{100} \\ &= \frac{331,2}{100} = 3,312\end{aligned}$$

Berdasarkan spesifikasi karakteristik agregat kasar (kerikil/batu pecah) standar SNI ASTM C136:2012, interval untuk modulus kehalusan agregat kasar (F) adalah berkisar antara 5.50 hingga 8.50. Dari hasil pengujian saringan diatas dapat dilihat bahwa agregat halus pasir tidak memenuhi standar, akan tetapi ukuran agregat yang digunakan dalam penelitian menggunakan standar ukuran maksimum agregat kasar yang digunakan dalam *mix design* yaitu maksimum 20 mm.



3. Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Kasar

Berat contoh pasir kering oven (a)	=1960
Berat pycnometer + air (b)	=2000
Berat pycnometer + contoh pasir + air (c)	=1185
Berat jenis curah (<i>Bulk Specific Gravity</i>)	$= \frac{a}{b-c}$
	= 2,40
Berat jenis kering permukaan (SSD)	$= \frac{b}{b-c}$
	= 2,45
Berat jenis semu (<i>Apparent Specific Gravity</i>)	$= \frac{a}{a-c}$
	= 2,53
Penyerapan	$= \frac{b-a}{a} \times 100\%$
	= 2,04

Berdasarkan spesifikasi karakteristik agregat halus (pasir), standar SNI 1970:2008, interval berat jenis agregat halus berkisar antara 1,6 hingga 3,3. Jadi nilai berat jenis yang diperoleh dari hasil pengujian yaitu BJ Curah = 2,40, BJ Kering Permukaan =2,45, dan BJ Semu = 2,53 telah sesuai dengan standar spesifikasi.Sedangkan pada penyerapan air atau absorpsi berdasarkan spesifikasi mempunyai interval antara 0,2% hingga 4,0%. Jadi nilai dari penyerapan yang diperoleh dari hasil pengujian (2,04%) sesuai dengan standar spesifikasi. Sehingga agregat tersebut dapat digunakan sebagai bahan campuran beton.



4. Pemeriksaan Kadar Air Agregat Kasar

Kode	Keterangan	Hasil
A	Berat tempat/talam	260
B	Berat tempat + benda uji	2260
C	Berat benda uji (B – A)	2000
D	Berat benda uji kering	1975
$\text{Kadar air} = \frac{C - D}{D} \times 100\%$		1,26%

Berdasarkan pada spesifikasi karakteristik agregat kasar SNI 03-1971-1990 interval untuk kadar air yaitu berkisar antara 0.5% hingga 2.0%. jadi kadar air yang diperoleh dari pengujian yaitu 1,26% telah sesuai dengan standar spesifikasi. Sehingga agregat tersebut dapat digunakan sebagai bahan untuk campuran beton.



5. Pemeriksaan Kadar Lumpur Agregat Kasar

Kode	Keterangan	Hasil
G0	Berat kering sebelum dicuci	1000 gram
G1	Berat kering setelah dicuci	990 gram
Kadar Lumpur = $\frac{G0 - G1}{G0} \times 100\%$		1%

$$\begin{aligned}\text{Kadar Lumpur} &= \frac{G0 - G1}{G0} \times 100\% \\ &= \frac{1000 - 990}{1000} \times 100\% \\ &= 1\%\end{aligned}$$

Berdasarkan spesifikasi karakteristik agregat kasar standar SNI 03-4142-1996, kadar lumpur untuk agregat kasar yaitu maksimal 1%. Jadi nilai kadar lumpur yang diperoleh dari hasil pengujian yaitu 1% telah sesuai dengan spesifikasi. Sehingga bahan tersebut dapat digunakan sebagai bahan campuran beton.



LAMPIRAN 3

REKAPITULASI HASIL UJI KARAKTERISTIK MATERIAL

Penelitian : Tugas Akhir

Diperiksa Oleh : Fitra Aulia Ramadhani

Rekapitulasi Hasil Uji Karakteristik Agregat Kasar

No	Karakteristik Agregat	Interval Spesifikasi	Hasil Uji	Keterangan
1	Kadar Lumpur	Maksimal 1%	1%	Memenuhi
2	Berat Jenis Curah	1,6 – 3,3	1,82	Memenuhi
	Berat SSD		1,85	Memenuhi
	Berat Jenis Semu		1,88	Memenuhi
3	Penyerapan	0,2% - 4,0%	1,63	Memenuhi
4	Kadar Air	0,5% - 2,0%	1,26%	Memenuhi
5	Berat Volume Lepas	1,6 – 1,9 Kg/l	1,63	Memenuhi
6	Berat Volume Padat		1,60	Memenuhi
7	Modulus Kekasaran	5,5 - 8,5	3,312	Tidak memenuhi



**LABORATORIUM MATERIAL, STRUKTUR, DAN KONSTRUKSI BANGUNAN
DEPARTEMEN ARSITEKTUR**

FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS HASANUDDIN

Kampus Teknik Gowa Jl. Poros Malino KM. 14.5, Telp. (0411) 587 636, 584 200 *Faximile* (0411) 585

188, Kode Pos 92171, Kabupaten Gowa, Sulawesi Selatan

<http://eng.unhas.ac.id> E-mail : arch_unhas@yahoo.com

Rekapitulasi Hasil uji Agregat Halus Pasir

No	Karakteristik Agregat	Interval Spesifikasi	Hasil Uji	Keterangan
1	Modulus Halus Butir	1,5 – 3,8	1,52	Memenuhi
2	Berat Jenis Curah	1,6 – 3,3	2,40	Memenuhi
	Berat SSD		2,45	Memenuhi
	Berat Jenis Semu		2,53	Memenuhi
3	Penyerapan	0,2% - 2,0%	2,04	Memenuhi
4	Kadar Air	2,0% - 5,0%	4,41%	Memenuhi
5	Berat Volume Lepas	1,4 – 1,9 Kg/l	1,42	Memenuhi
6	Berat Volume Padat		1,54	Memenuhi
7	Kadar Lumpur	Maksimal 5%	1,2%	Memenuhi



LAMPIRAN 4

PERENCANAAN CAMPURAN BETON NORMAL (MIX DESIGN)

Perencanaan campuran beton normal yang dilakukan berdasarkan SNI 03-2834-2000 dalam (kementerian pekerjaan umum dan perumahan rakyat, 2017). Adapun tahapan perancangan campuran beton adalah sebagai berikut:

1. Kuat tekan beton yang direncanakan dalam penelitian adalah f_c' 20 MPa. Penentuan kuat tekan dilakukan pada umur beton 28 hari, dengan kegagalan atau cacat maksimum yang ditentukan 5%.
2. Deviasi standar (S) berdasarkan data berikut:

Tabel 1. Deviasi standar sebagai ukuran mutu pelaksanaan

Isi Pekerjaan		Deviasi Standar (MPa)		
Sebutan	Volume Beton (m^3)	Baik Sekali	Baik	Dapat Diterima
Kecil	<1000	$4.5 < S < 5.5$	$5.5 < S < 6.5$	$6.6 < S < 8.5$
Sedang	1000-3000	$3.5 < S < 4.5$	$4.5 < S < 5.5$	$6.5 < S < 7.5$
Besar	>3000	$2.5 < S < 3.5$	$3.5 < S < 4.5$	$4.5 < S < 6.5$

Sumber: (kementerian pekerjaan umum dan perumahan rakyat, 2017)



Tabel 2. Nilai Deviasi Standar untuk Berbagai Tingkat
Pengendalian Mutu Pekerjaan

Tingkat Pengendalian Mutu Pekerjaan	Sd (MPa)
Memuaskan	2.8
Sangat Baik	3.5
Baik	4.2
Cukup	5.6
Jelek	7.0
Tanpa kendali	8.4

Sumber: SNI 03-2834-2000

Catatan:

Dikarenakan pengujian yang akan dilakukan dalam penelitian baru pertama kali maka standar deviasi yang digunakan tidak ada atau dapat digunakan nilai standar deviasi dengan pengendalian yang jelek senilai 7 MPa.

3. Nilai tambah/margin

$$\begin{aligned}\text{Nilai Margin (M)} &= k.Sd \text{ (} k = 1.64, \text{ kegagalan atau cacat max. 5\%)} \\ &= 1.64 \times 7 \\ &= 11.48 \text{ MPa (Dibulatkan menjadi 12 MPa)}\end{aligned}$$

Catatan:

12 MPa digunakan untuk penelitian yang belum ada pengalaman sebelumnya.

4. Kuat tekan rata-rata yang direncanakan Kuat

$$\begin{aligned}\text{tekan rata-rata (} f'_{cr} \text{)} &= f'_{c} + M \\ &= 20 \text{ MPa} + 12 \text{ MPa} \\ &= 32 \text{ MPa}\end{aligned}$$



**LABORATORIUM MATERIAL, STRUKTUR, DAN KONSTRUKSI BANGUNAN
DEPARTEMEN ARSITEKTUR**

FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS HASANUDDIN

Kampus Teknik Gowa Jl. Poros Malino KM. 14.5, Telp. (0411) 587 636, 584 200 *Faximile* (0411) 585

188, Kode Pos 92171, Kabupaten Gowa, Sulawesi Selatan

<http://eng.unhas.ac.id> E-mail : arch_unhas@yahoo.com

5. Jenis atau tipe semen yang digunakan

Semen yang digunakan dalam penelitian adalah semen tipe I (Semen PPC Bosowa)

6. Jenis agregat yang digunakan

- Agregat halus : Pasir alami
- Agregat kasar : Batu Pecah/kerikil

7. Faktor air-semen (*fas*)

Langkah-langkah untuk menentukan faktor air semen adalah sebagai berikut:

- Dari Tabel, tentukan perkiraan nilai kuat tekan beton pada umur 28 hari pada *fas* 0.5, berdasarkan jenis semen, jenis agregat kasar, dan bentuk benda uji

Tabel 3. Perkiraan kuat tekan beton dengan *fas* 0.50

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 tidak dipecah	17	23	33	40	Silinder
	Batu pecah	19	27	37	45	
	Batu tidak dipecah	20	28	40	48	Kubus
Batu pecah	23	32	45	54		
Semen Portland tipe III	Batu tidak dipecah	21	28	38	44	Silinder
	Batu pecah	25	33	44	48	
	Batu tidak dipecah	25	31	46	53	Kubus
Batu pecah	30	40	53	60		



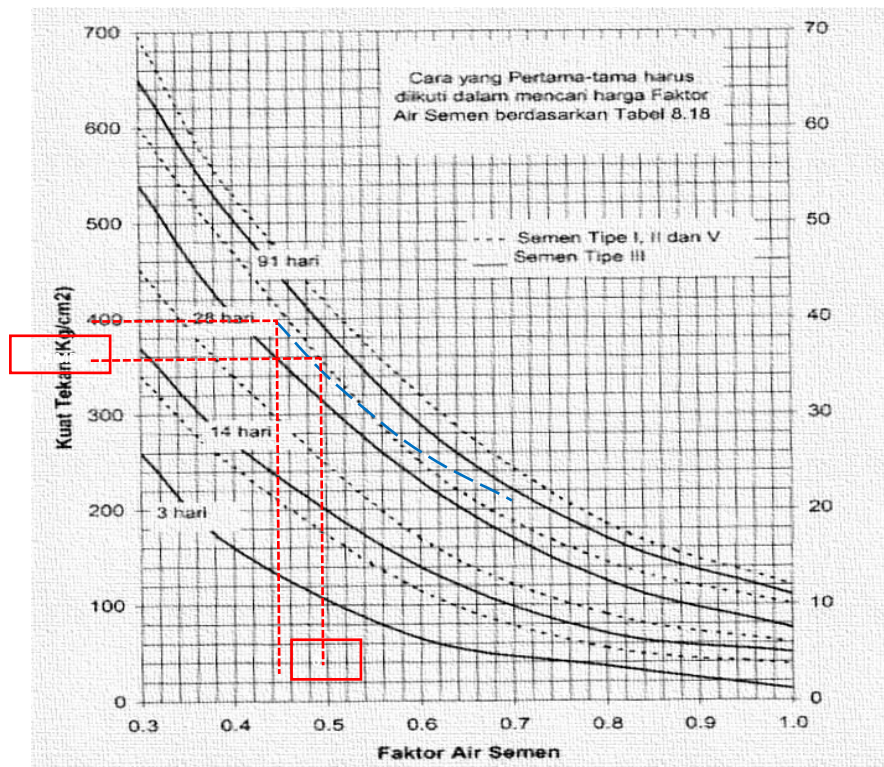
LABORATORIUM MATERIAL, STRUKTUR, DAN KONSTRUKSI BANGUNAN
DEPARTEMEN ARSITEKTUR

FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS HASANUDDIN

Kampus Teknik Gowa Jl. Poros Malino KM. 14.5, Telp. (0411) 587 636, 584 200 Faximile (0411) 585

188, Kode Pos 92171, Kabupaten Gowa, Sulawesi Selatan

<http://eng.unhas.ac.id> E-mail : arch_unhas@yahoo.com



Gambar 1. Hubungan Antara Kuat Tekan dan Faktor Air Semen untuk Benda Uji Silinder (10 cm x 20 cm)

- Pada gambar, perkiraan nilai kuat tekan beton diplot dan kemudian tarik garis mendatar hingga memotong garis $f_{as} = 0,5$
- Melalui titik potong tersebut, tarik kurva yang proporsional terhadap kurva-kurva lengkung yang mengapitnya.
- Plot nilai kekuatan tekan rata-rata dari langkah 4, kemudian tarik garis mendatar hingga memotong kurva baru yang dibuat.
- Dari titik potong tersebut, tarik garis lurus vertical untuk mendapatkan nilai f_{as} yang diperlukan.

8. f_{as} maksimum dari tabel pilih nilai f_{as} terkecil

Berdasarkan tabel 5. Nilai faktor air maksimum untuk beton dalam ruangan bangunan dengan keadaan keliling non-korosif adalah 0.60, sedangkan berdasarkan hasil penentuan nilai f_{as} berdasarkan gambar 1. adalah 0.55 sehingga nilai f_{as} yang digunakan dalam penelitian merupakan nilai f_{as} terkecil yaitu 0.55.



**LABORATORIUM MATERIAL, STRUKTUR, DAN KONSTRUKSI BANGUNAN
DEPARTEMEN ARSITEKTUR**

FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS HASANUDDIN

Kampus Teknik Gowa Jl. Poros Malino KM. 14.5, Telp. (0411) 587 636, 584 200 Faximile (0411) 585

188, Kode Pos 92171, Kabupaten Gowa, Sulawesi Selatan

<http://eng.unhas.ac.id> E-mail : arch_unhas@yahoo.com

9. Nilai slump

Nilai *slump* yang digunakan dalam penelitian 10 ± 2 cm (8 cm – 12 cm).

Pegecoran dilakukan dalam ruangan.

10. Ukuran butir nominal agregat maksimum yang digunakan adalah 20 mm.

11. Nilai kadar air bebas

Tabel 4. Perkiraan Kadar Air Bebas (kg/m³)

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

$$\begin{aligned}\text{Kadar Air Bebas} &= \frac{2}{3}Wh + \frac{1}{3}Wk \\ &= \frac{2}{3}195 + \frac{1}{3}225 \\ &= 130 + 75 \\ &= 205 \text{ kg/m (air normal)} \\ &= 174,25 \text{ kg/m (pengurangan air 15\%)}\end{aligned}$$

12. Jumlah semen

$$\begin{aligned}\Sigma \text{ Semen} &= \frac{\text{kadar air bebas}}{\text{faktor air semen batas}} \\ &= \frac{205}{0.55} \\ &= 372 \text{ kg/m}^3\end{aligned}$$



**LABORATORIUM MATERIAL, STRUKTUR, DAN KONSTRUKSI BANGUNAN
DEPARTEMEN ARSITEKTUR**

FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS HASANUDDIN

Kampus Teknik Gowa Jl. Poros Malino KM. 14.5, Telp. (0411) 587 636, 584 200 *Faximile* (0411) 585

188, Kode Pos 92171, Kabupaten Gowa, Sulawesi Selatan

<http://eng.unhas.ac.id> E-mail : arch_unhas@yahoo.com

13. Jika ditetapkan, tentukan kadar semen maksimum

Dalam penelitian, kadar semen maksimum tidak ditetapkan

14. Kadar semen minimum

Tabel 5. Kadar Semen Minimum dan Faktor Air Semen Maksimum

Kondisi Lingkungan	Jumlah Semen Minimum per m ³ beton (kg)	Nilai Faktor Air Semen Maksimum
Beton di dalam ruangan bangunan		
a. Keadaan keliling non-korosif	275	0.60
b. Keadaan keliling korosif disebabkan oleh kondensasi atau uap-uap korosif	325	0.52
Beton di luar ruang bangunan		
a. Tidak terlindung dari hujan dan terik matahari langsung	325	0.60
b. Terlindung dari hujan dan terik matahari langsung	275	0.60
Beton yang masuk ke dalam tanah		
a. Mengalami keadaan basah dan kering berganti-ganti	325	0.55
b. Mendapat pengaruh sulfat alkali dari tanah atau air tanah		Lihat table ^{a)}



**LABORATORIUM MATERIAL, STRUKTUR, DAN KONSTRUKSI BANGUNAN
DEPARTEMEN ARSITEKTUR**

FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS HASANUDDIN

Kampus Teknik Gowa Jl. Poros Malino KM. 14.5, Telp. (0411) 587 636, 584 200 *Faximile* (0411) 585

188, Kode Pos 92171, Kabupaten Gowa, Sulawesi Selatan

<http://eng.unhas.ac.id> E-mail : arch_unhas@yahoo.com

Kondisi Lingkungan	Jumlah Semen Minimum per m ³ beton (kg)	Nilai Faktor Air Semen Maksimum
Beton yang kontinu berhubungan dengan air a. Air tawar b. Air laut		Lihat table ^{b)}
Keterangan: a) Tabel - ketentuan untuk beton yang berhubungan dengan air tanah yang mengandung sulfat b) Tabel – ketentuan minimum untuk beton bertulang kedap air.		

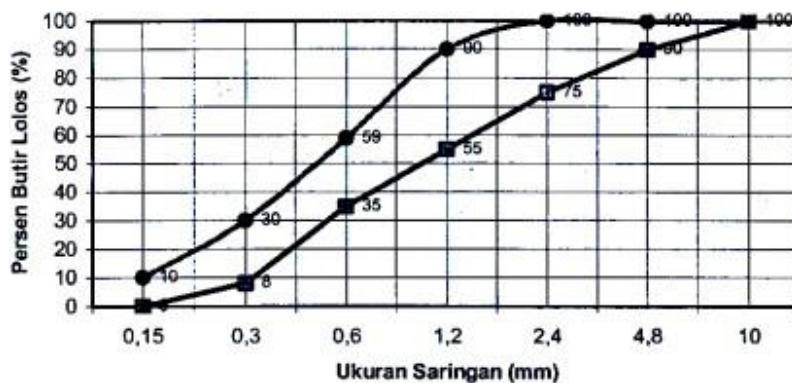
15. Kadar semen yang digunakan

Kadar semen yang digunakan dalam penelitian adalah kadar semen yang paling besar berdasarkan hasil perhitungan kadar air bebas dan *fassehingga* diperoleh kadar semen yang digunakan adalah 372 kg/m³

16. Tipe gradasi agregat halus

Agregat halus yang digunakan dalam penelitian berada pada daerah gradasi 2 atau pasir sedang.

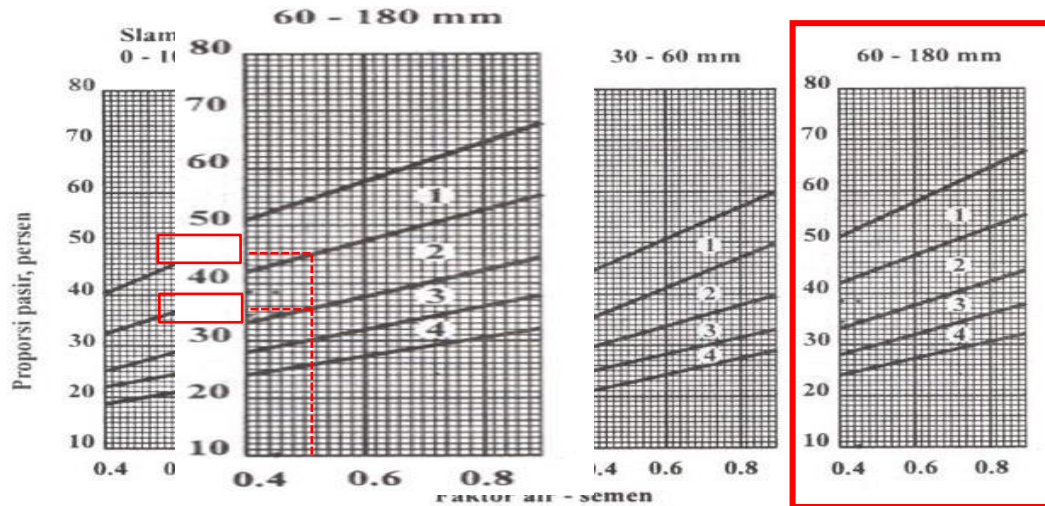
Gambar 2. Kurva Gradasi Agregat Halus Tipe 2



Sumber: (Kementrian pekerjaan umum dan perumahan rakyat, 2017)



17. Menentukan persentase agregat halus berdasarkan gambar berikut:



Gambar 3. Hubungan Faktor Air Semen dengan Proporsi Agregat Halus untuk Ukuran Butir Maksimum 20 mm

18. Menghitung berat jenis relatif agregat

- Berat jenis spesifik agregat halus berdasarkan ASTM C128 adalah 1.60 - 3.20 dalam perhitungan digunakan 2.4
- Berat jenis spesifik agregat kasar berdasarkan ASTM C127 adalah 1,6 - 3,2 dalam perhitungan digunakan 2.4

$$\text{BJ. Agregat Gabungan} = (\% \text{ Agregat halus} \times \text{BJ. agregat halus}) + (\% \text{ Agregat kasar} \times \text{BJ. agregat kasar})$$

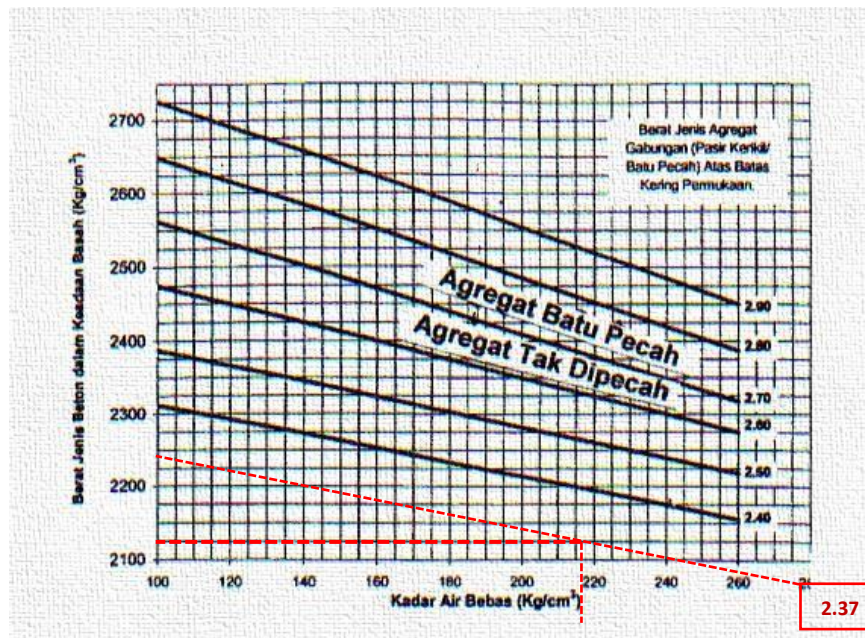
$$= (40.25\% \times 2.4) + ((100\% - 40.25\%) \times 2.4)$$

$$= 0.97 + 1.4$$

$$= 2.37$$



19. Menentukan berat beton basah berdasarkan gambar



Gambar Grafik Penentuan Berat Beton Segar

Sumber: (kementrian pekerjaan umum dan perumahan rakyat, 2017)

Berdasarkan grafik di atas, dapat diperoleh berat isi beton adalah 2200 kg/m^3

20. Kadar agregat gabungan

= Berat isi beton – kadar air semen – Kadar air bebas

= $2200 - 372 - 205$

= 1.623 kg/m^3

21. Kadar agregat halus

= % agregat halus x kadar agregat gabungan

= $40.25\% \times 1.623 \text{ kg/m}^3$

= 653.26 kg/m^3

22. Menghitung kadar agregat kasar

= kadar agregat gabungan – kadar agregat halus

= $1.623 - 653.26 \text{ kg/m}^3$

= 969.74 kg/m^3



**LABORATORIUM MATERIAL, STRUKTUR, DAN KONSTRUKSI BANGUNAN
DEPARTEMEN ARSITEKTUR**

FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS HASANUDDIN

Kampus Teknik Gowa Jl. Poros Malino KM. 14.5, Telp. (0411) 587 636, 584 200 *Faximile* (0411) 585

188, Kode Pos 92171, Kabupaten Gowa, Sulawesi Selatan

<http://eng.unhas.ac.id> E-mail : arch_unhas@yahoo.com

23. Proporsi campuran hasil perhitungan Proporsi

campuran agregat kondisi SSD / m³

$$\text{Semen (B}_1\text{)} = 372 \text{ kg/m}^3$$

$$\text{Air (B}_2\text{)} = 205 \text{ kg/m}^3$$

$$\text{Pasir (B}_3\text{)} = 653.26 \text{ kg/m}^3$$

$$\text{Kerikil (B}_4\text{)} = 969.74 \text{ kg/m}^3$$

$$\text{Silinder (d = 10 cm, t = 20 cm)}$$

$$V_s = \pi r^2 t$$

$$= 3.14 \times (0.05^2) \times 0,2$$

$$= 0.00157 \text{ m}^3 = 0.002 \text{ m}^3$$

Proporsi campuran teoritis	Semen (kg)	Air (kg)	Agregat	
			Halus(kg)	Kasar(kg)
Setiap m ³	372	205	653.26	969.74
Setiap campuran uji : 0.002 m ³	0,74	0,41	1,31	1,94

Proporsi campuran dengan angka keamanan 15%

Proporsi campuran teoritis	Semen (kg)	Air (kg)	Agregat	
			Halus (kg)	Kasar (kg)
Setiap m ³	372	205	653.26	969.74
Setiap campuran uji : 0.002m ³	0,74	0,41	1,31	1,94
Proporsi campuran dengan angka penyusutan 15%				
Setiap m ³	427,8	235,75	751,25	1115,20
Setiap campuran uji : 0.002 m ³	0,86	0,47	1,50	2,23

Jumlah keseluruhan sampel	Semen (Kg)	Air (Kg)	Agregat	
			Halus (Kg)	Kasar (kg)
63 sampel	54,18	29,61	94,5	140,49
9 sampel	7,74	4,23	13,5	20,07
+ 2 sampel	9,46	5,17	16,5	24,53



**LABORATORIUM MATERIAL, STRUKTUR, DAN KONSTRUKSI BANGUNAN
DEPARTEMEN ARSITEKTUR**

FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS HASANUDDIN

Kampus Teknik Gowa Jl. Poros Malino KM. 14.5, Telp. (0411) 587 636, 584 200 *Faximile* (0411) 585

188, Kode Pos 92171, Kabupaten Gowa, Sulawesi Selatan

<http://eng.unhas.ac.id> E-mail : arch_unhas@yahoo.com

- **Proporsi campuran tiap variasi**

Proporsi campuran dasar tanpa penambahan additive Sikamen-NN dan *Sikacim Concrete Additive* kebutuhan untuk 11 sampel dengan volume benda uji 0,002 m³ untuk campuran dasar tanpa penambahan additive Sikamen-NN dan *Sikacim Concrete Additive*

- Semen	: 9,46 kg
- Pasir	: 16,5 kg
- Kerikil	: 24,53 kg
- Air	: 5,17 kg

- **Proporsi campuran 1% Sikamen-NN dan *Sikacim Concrete Additive***

- Semen	: 9,46 kg
- Pasir	: 16,5 kg
- Kerikil	: 24,53 kg
- Air	: 5,17 kg
- Air (-15%)	: 1,0 x 0,15 x 5,17
	: 0,078
- Kebutuhan Air	: 5,17 – 0,078
	: 5,052
- Sikamen-NN	: 1% x berat semen
	: 1% x 9,46
	: 0,094
	: 0,94 ml
- <i>Sikacim Concrete Additive</i>	: 1% x berat semen
	: 1% x 9,46
	: 0,094
	: 0,94 ml



**LABORATORIUM MATERIAL, STRUKTUR, DAN KONSTRUKSI BANGUNAN
DEPARTEMEN ARSITEKTUR**

FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS HASANUDDIN

Kampus Teknik Gowa Jl. Poros Malino KM. 14.5, Telp. (0411) 587 636, 584 200 *Faximile* (0411) 585

188, Kode Pos 92171, Kabupaten Gowa, Sulawesi Selatan

<http://eng.unhas.ac.id> E-mail : arch_unhas@yahoo.com

• **Proporsi campuran 1,5% Sikamen-NN dan *Sikacim Concrete Additive***

- Semen : 9,46 kg
- Pasir : 16,5 kg
- Kerikil : 24,53 kg
- Air : 5,17 kg
- Air (-15%) : 1,5 x 0,15 x 5,17
: 1,163 kg
- Kebutuhan Air : 5,17 – 1,163
: 4,007 kg
- Sikamen-NN : 1,5% x berat semen
: 1,5% x 9,46
: 0,14 kg
: 140 ml
- *Sikacim Concrete Additive* : 1,5% x berat semen
: 1,5% x 9,46
: 0,14 kg
: 140 ml

• **Proporsi campuran 2% Sikamen-NN dan *Sikacim Concrete Additive***

- Semen : 9,46 kg
- Pasir : 16,5 kg
- Kerikil : 24,53 kg
- Air : 5,17 kg
- Air (-15%) : 2,0 x 0,15 x 5,17
: 1,551 kg
- Kebutuhan Air : 5,17 – 1,551
: 3,619 kg
- Sikamen-NN : 2,0% x berat semen
: 2,0% x 9,46
: 0,189 kg
: 189 ml
- *Sikacim Concrete Additive* : 2,0% x berat semen
: 2,0% x 9,46
: 0,189 kg
: 189 ml

**LABORATORIUM MATERIAL, STRUKTUR, DAN KONSTRUKSI BANGUNAN
DEPARTEMEN ARSITEKTUR**

FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS HASANUDDIN

Kampus Teknik Gowa Jl. Poros Malino KM. 14.5, Telp. (0411) 587 636, 584 200 *Faximile* (0411) 585 188, Kode Pos 92171, Kabupaten Gowa, Sulawesi Selatan
<http://eng.unhas.ac.id> E-mail : arch_unhas@yahoo.com

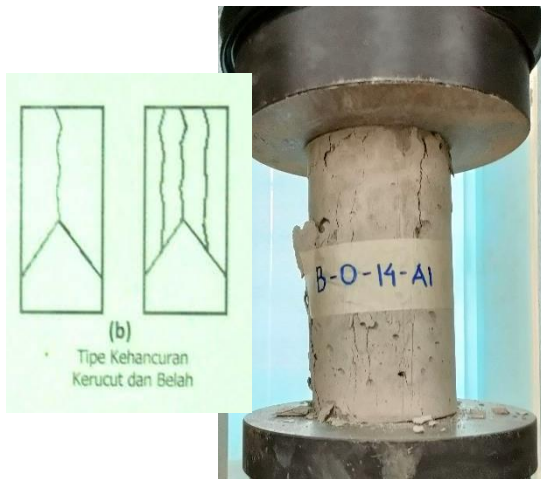


**LABORATORIUM MATERIAL, STRUKTUR, DAN KONSTRUKSI BANGUNAN
DEPARTEMEN ARSITEKTUR**

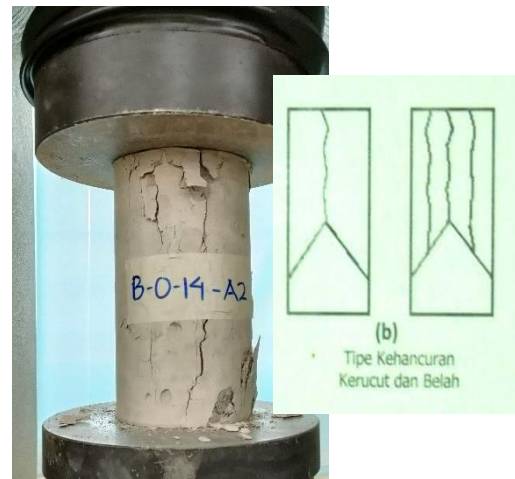
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS HASANUDDIN

Kampus Teknik Gowa Jl. Poros Malino KM. 14.5, Telp. (0411) 587 636, 584 200 *Faximile* (0411) 585 188,
Kode Pos 92171, Kabupaten Gowa, Sulawesi Selatan
<http://eng.unhas.ac.id> E-mail : arch_unhas@yahoo.com

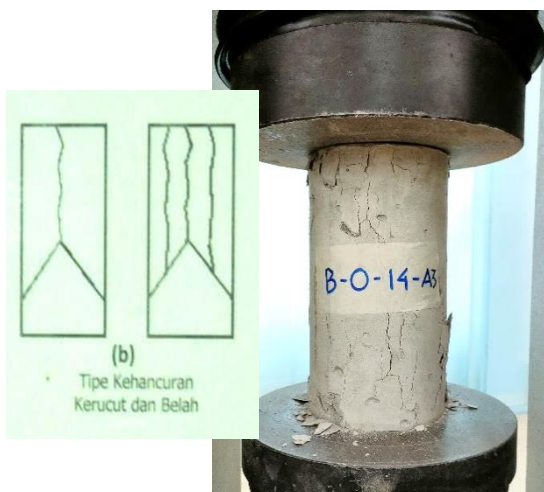
LAMPIRAN 5 DOKUMENTASI POLA RETAK BETON



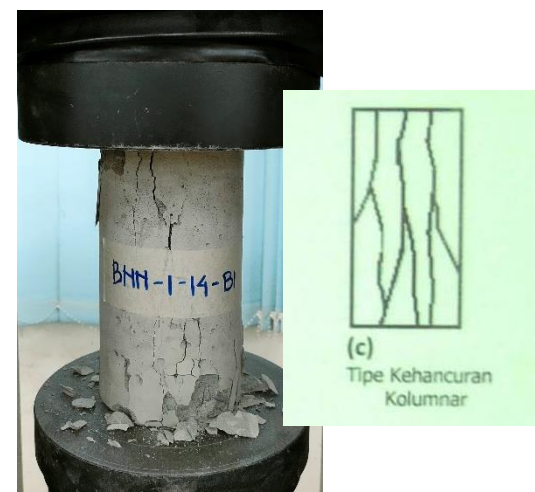
Beton B-0-14-A1
Pola Retak Kerucut dan Belah



Beton B-0-14-A2
Pola Retak Kerucut dan Belah



Beton B-0-14-A3
Pola Retak Kerucut dan Belah



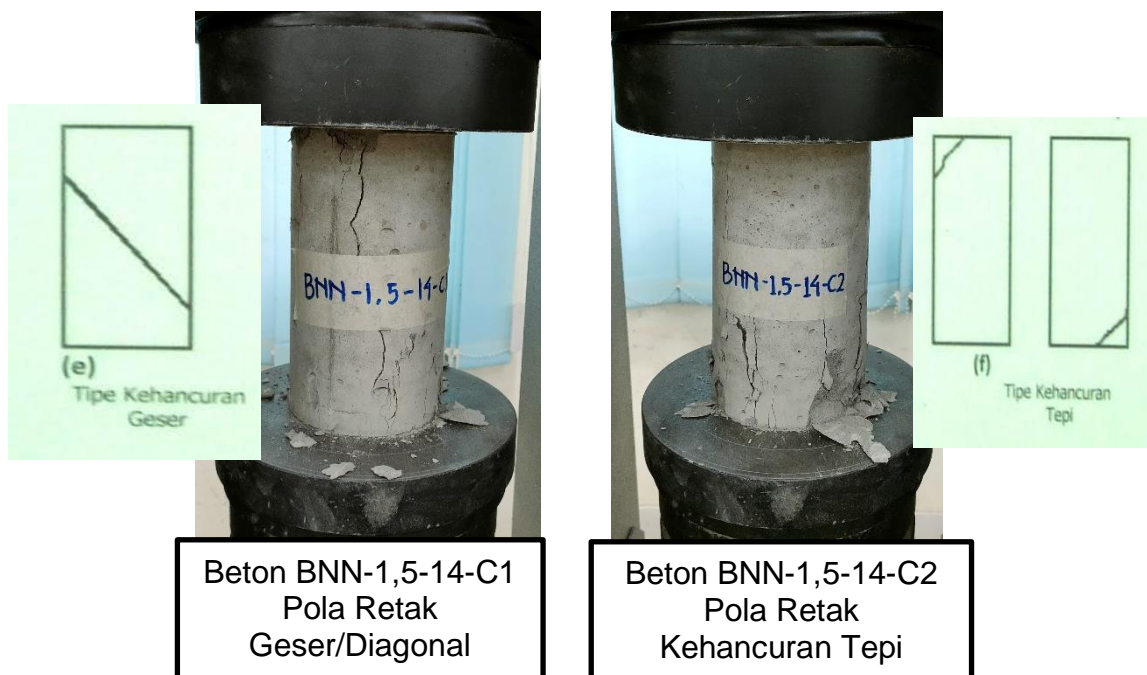
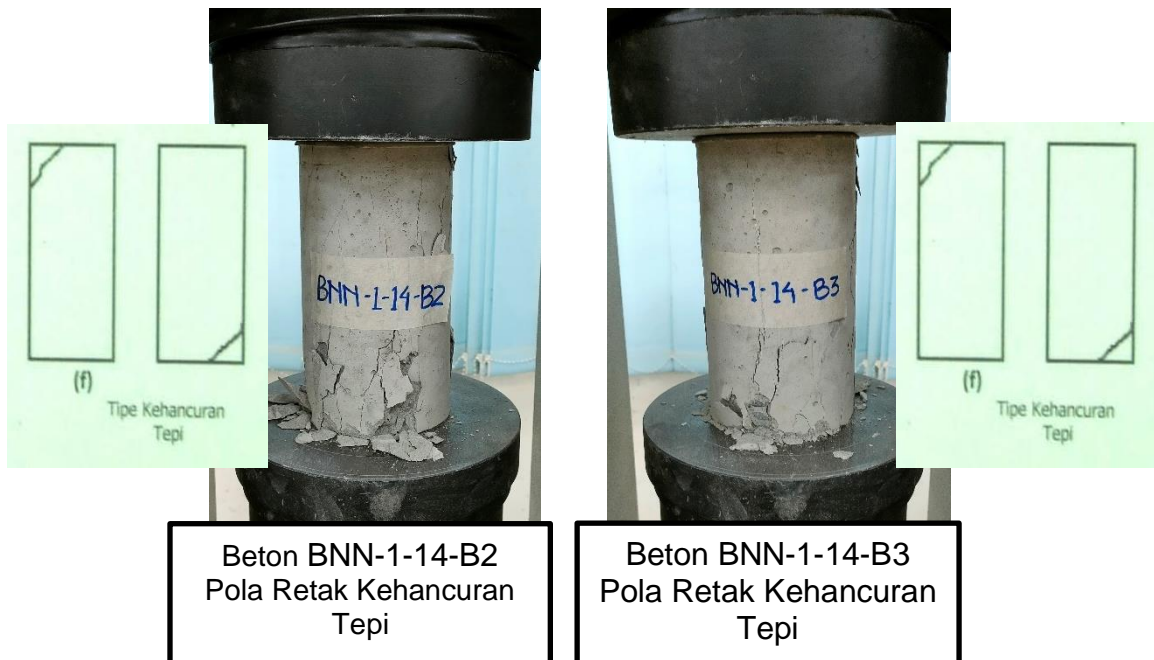
Beton BNN-1-14-B1
Pola Retak Kolumnar



**LABORATORIUM MATERIAL, STRUKTUR, DAN KONSTRUKSI BANGUNAN
DEPARTEMEN ARSITEKTUR**

FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS HASANUDDIN

Kampus Teknik Gowa Jl. Poros Malino KM. 14.5, Telp. (0411) 587 636, 584 200 *Faximile* (0411) 585 188,
Kode Pos 92171, Kabupaten Gowa, Sulawesi Selatan
<http://eng.unhas.ac.id> E-mail : arch_unhas@yahoo.com





**LABORATORIUM MATERIAL, STRUKTUR, DAN KONSTRUKSI BANGUNAN
DEPARTEMEN ARSITEKTUR**

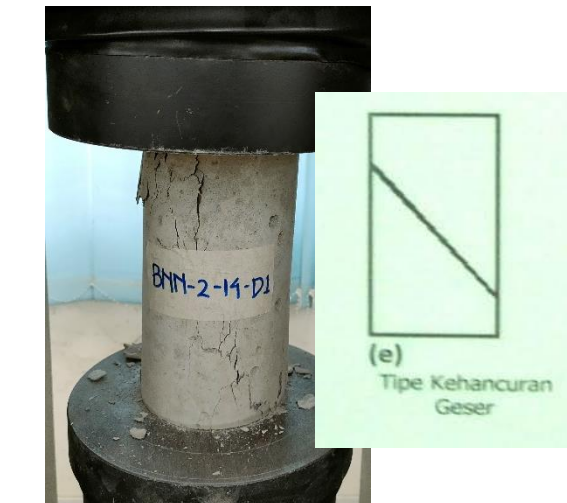
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS HASANUDDIN

Kampus Teknik Gowa Jl. Poros Malino KM. 14.5, Telp. (0411) 587 636, 584 200 *Faximile* (0411) 585 188,
Kode Pos 92171, Kabupaten Gowa, Sulawesi Selatan

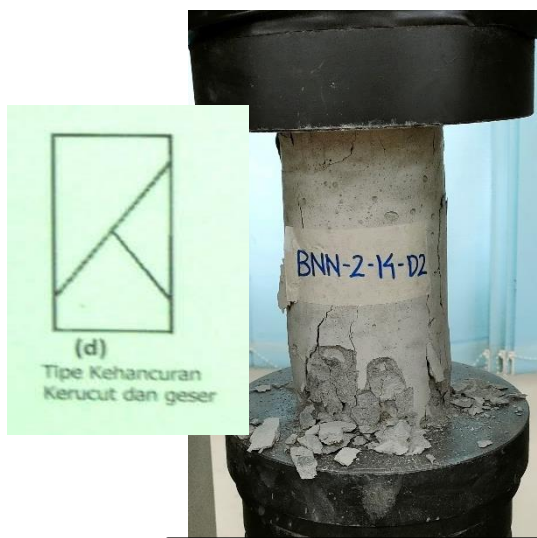
<http://eng.unhas.ac.id> E-mail : arch_unhas@yahoo.com



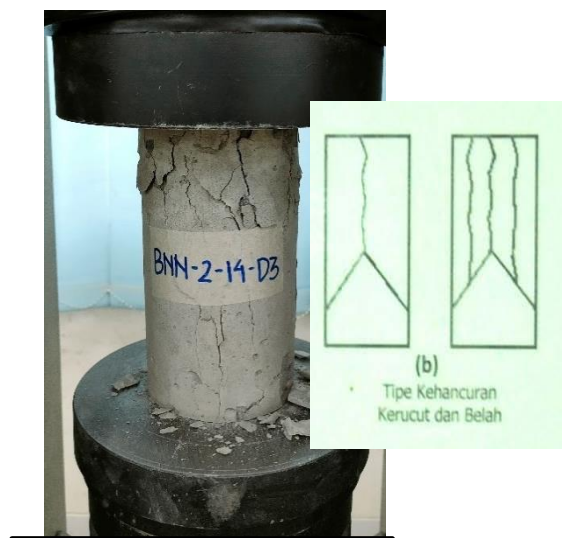
Beton BNN-1,5-14-C3
Pola Retak Kolumnar



Beton BNN-2-14-D1
Pola Retak Geser/Diagonal



Beton BNN-2-14-D2
Pola Retak kerucut dan geser/diagonal



Beton BNN-2-14-D3
Pola Retak Kerucut dan Belah

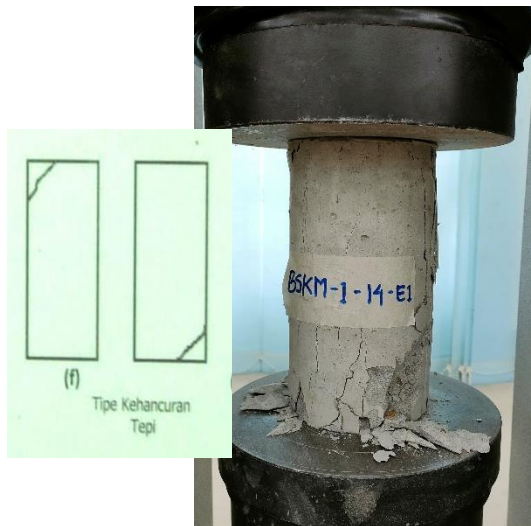


**LABORATORIUM MATERIAL, STRUKTUR, DAN KONSTRUKSI BANGUNAN
DEPARTEMEN ARSITEKTUR**

FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS HASANUDDIN

Kampus Teknik Gowa Jl. Poros Malino KM. 14.5, Telp. (0411) 587 636, 584 200 *Faximile* (0411) 585 188,
Kode Pos 92171, Kabupaten Gowa, Sulawesi Selatan

<http://eng.unhas.ac.id> E-mail : arch_unhas@yahoo.com



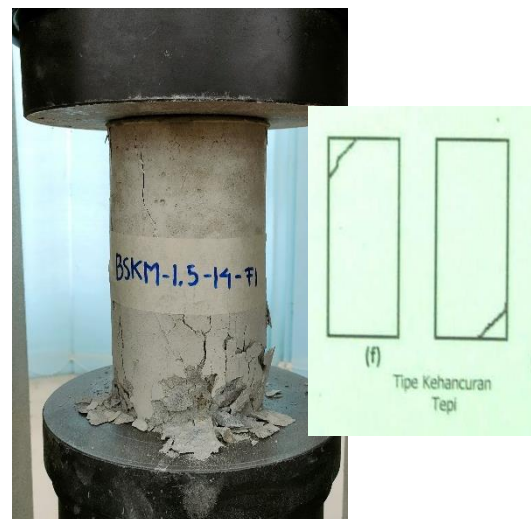
Beton BSKM-1-14-E1
Pola Retak Tepi



Beton BSKM-1-14-E2
Pola Retak Tepi



Beton BSKM-1-14-E3
Pola Retak Tepi



Beton BSKM-1,5-14-F1
Pola Retak Tepi

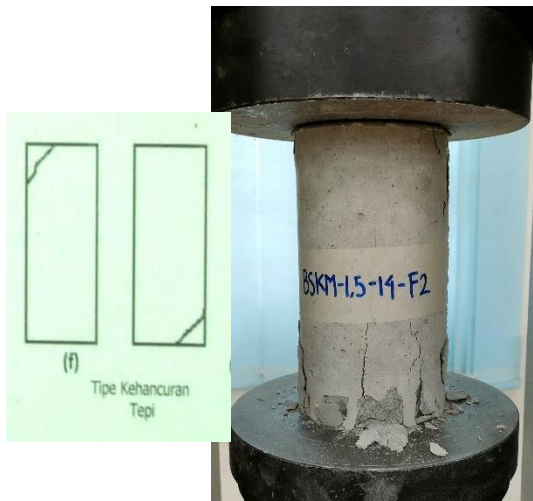


**LABORATORIUM MATERIAL, STRUKTUR, DAN KONSTRUKSI BANGUNAN
DEPARTEMEN ARSITEKTUR**

FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS HASANUDDIN

Kampus Teknik Gowa Jl. Poros Malino KM. 14.5, Telp. (0411) 587 636, 584 200 *Faximile* (0411) 585 188,
Kode Pos 92171, Kabupaten Gowa, Sulawesi Selatan

<http://eng.unhas.ac.id> E-mail : arch_unhas@yahoo.com



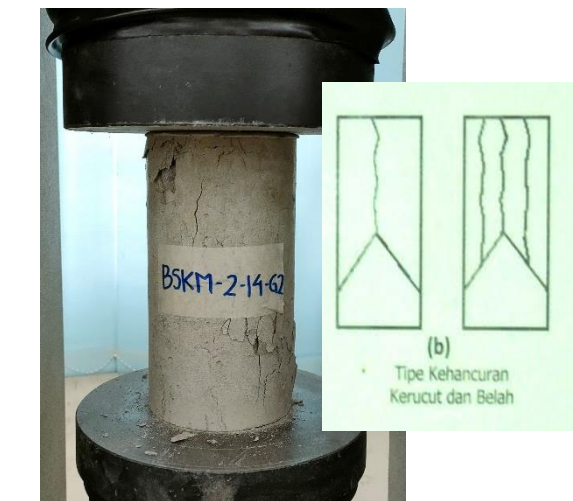
Beton BSKM-1,5-14-F2
Pola Retak Tepi



Beton BSKM-1,5-14-F3
Pola Retak Kolumnar



Beton BSKM-2-14-G1
Pola Retak Tepi



Beton BSKM-2-14-G2
Pola Retak Kerucut dan Belah

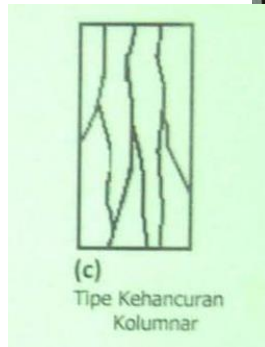


**LABORATORIUM MATERIAL, STRUKTUR, DAN KONSTRUKSI BANGUNAN
DEPARTEMEN ARSITEKTUR**

FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS HASANUDDIN

Kampus Teknik Gowa Jl. Poros Malino KM. 14.5, Telp. (0411) 587 636, 584 200 *Faximile* (0411) 585 188,
Kode Pos 92171, Kabupaten Gowa, Sulawesi Selatan

<http://eng.unhas.ac.id> E-mail : arch_unhas@yahoo.com



Beton BSKM-2-14-G3
Pola Retak Kolumnar

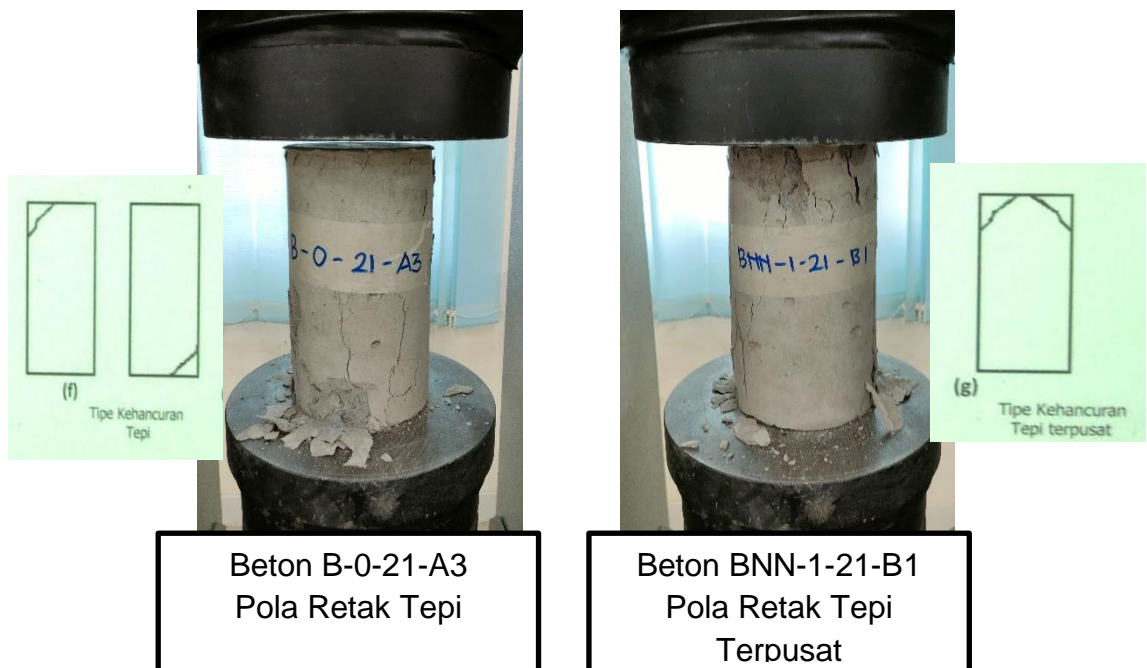
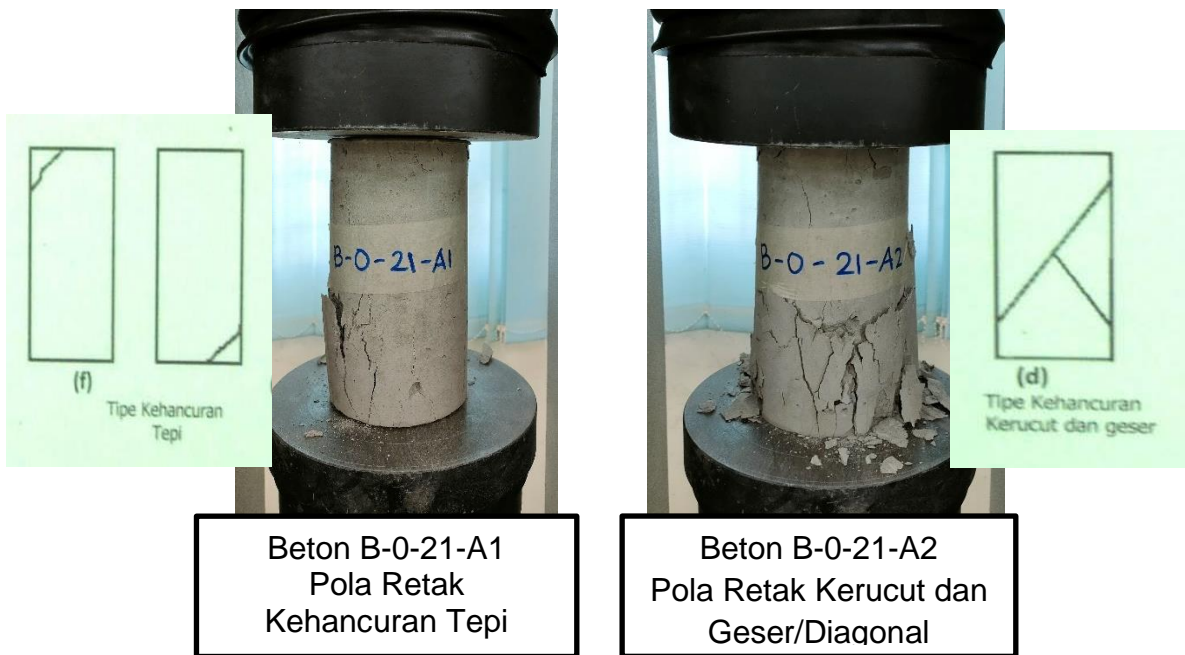


**LABORATORIUM MATERIAL, STRUKTUR, DAN KONSTRUKSI BANGUNAN
DEPARTEMEN ARSITEKTUR**

FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS HASANUDDIN

Kampus Teknik Gowa Jl. Poros Malino KM. 14.5, Telp. (0411) 587 636, 584 200 *Faximile* (0411) 585 188,
Kode Pos 92171, Kabupaten Gowa, Sulawesi Selatan

<http://eng.unhas.ac.id> E-mail : arch_unhas@yahoo.com



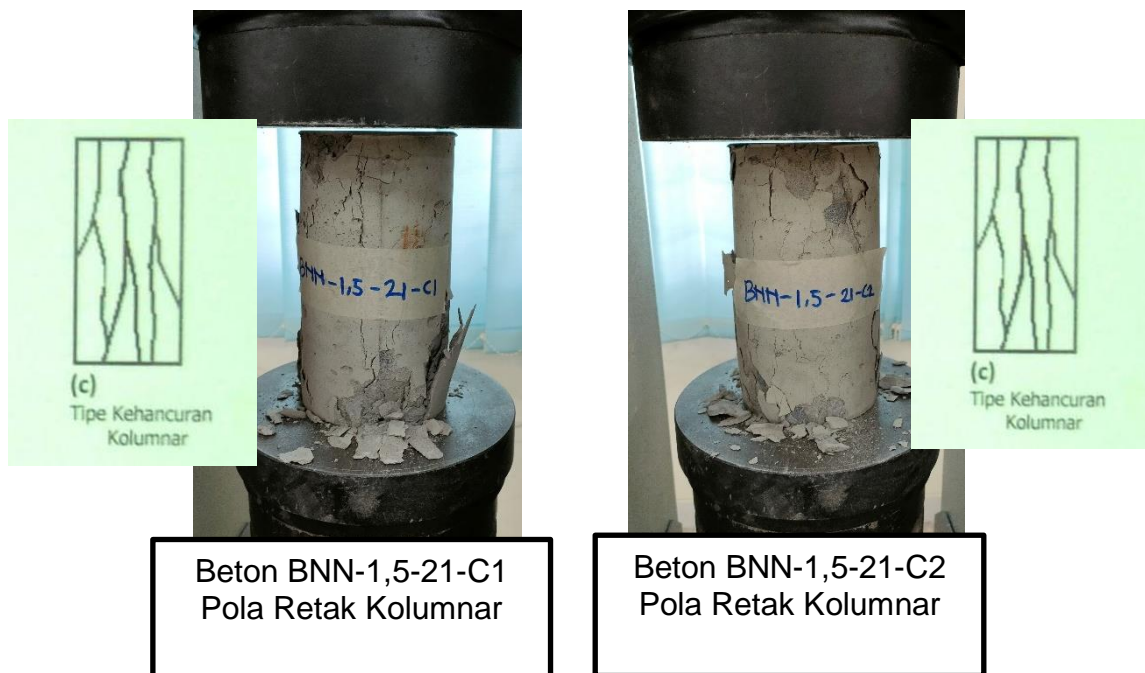
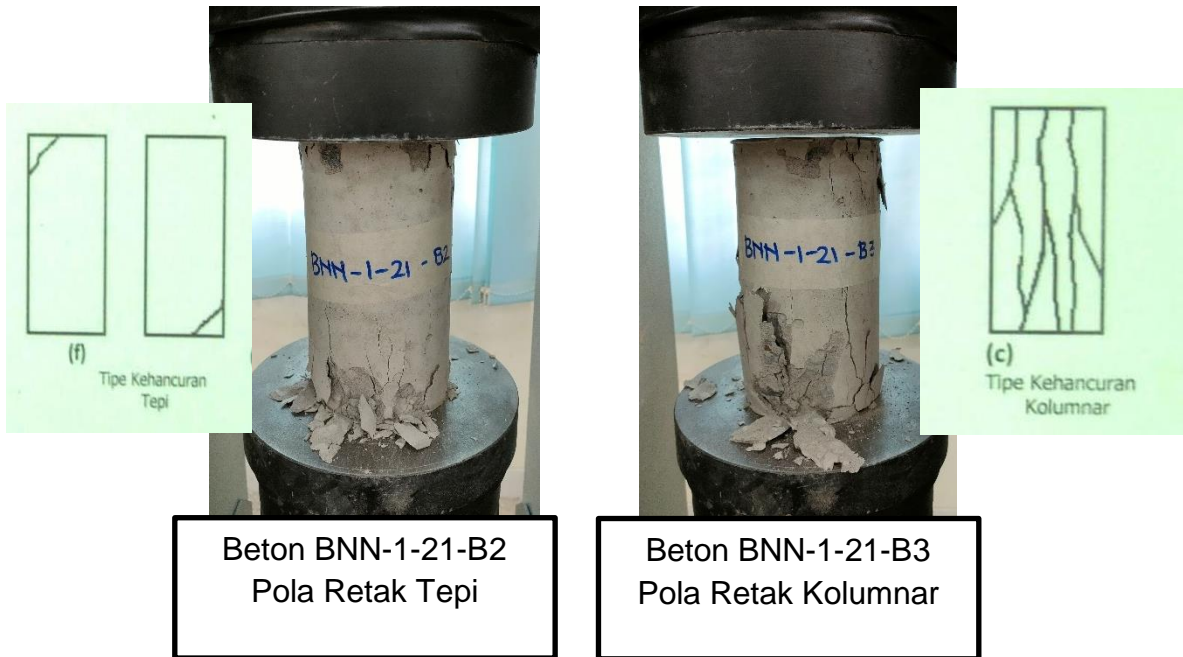


**LABORATORIUM MATERIAL, STRUKTUR, DAN KONSTRUKSI BANGUNAN
DEPARTEMEN ARSITEKTUR**

FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS HASANUDDIN

Kampus Teknik Gowa Jl. Poros Malino KM. 14.5, Telp. (0411) 587 636, 584 200 *Faximile* (0411) 585 188,
Kode Pos 92171, Kabupaten Gowa, Sulawesi Selatan

<http://eng.unhas.ac.id> E-mail : arch_unhas@yahoo.com





**LABORATORIUM MATERIAL, STRUKTUR, DAN KONSTRUKSI BANGUNAN
DEPARTEMEN ARSITEKTUR**

FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS HASANUDDIN

Kampus Teknik Gowa Jl. Poros Malino KM. 14.5, Telp. (0411) 587 636, 584 200 *Faximile* (0411) 585 188,
Kode Pos 92171, Kabupaten Gowa, Sulawesi Selatan

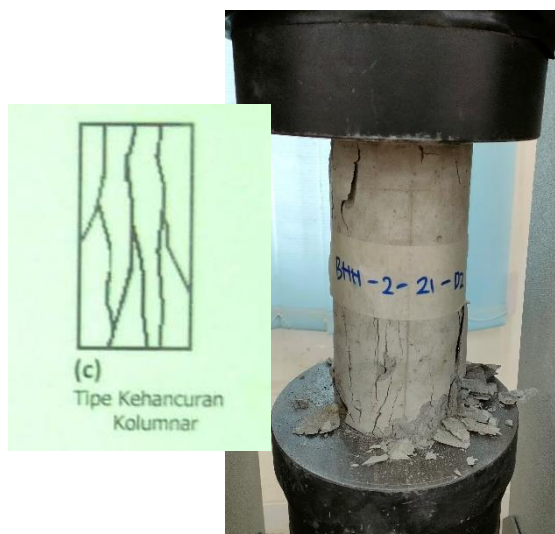
<http://eng.unhas.ac.id> E-mail : arch_unhas@yahoo.com



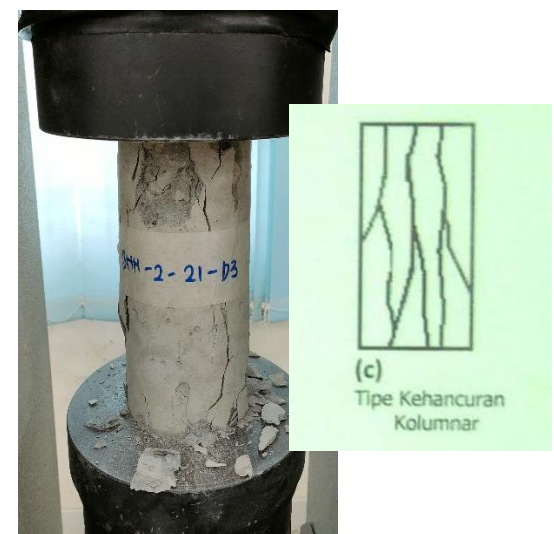
Beton BNN-1,5-21-C3
Pola Retak Tepi



Beton BNN-2-21-D1
Pola Retak Tepi



Beton BNN-2-21-D2
Pola Retak Kolumnar



Beton BNN-2-21-D3
Pola Retak Kolumnar

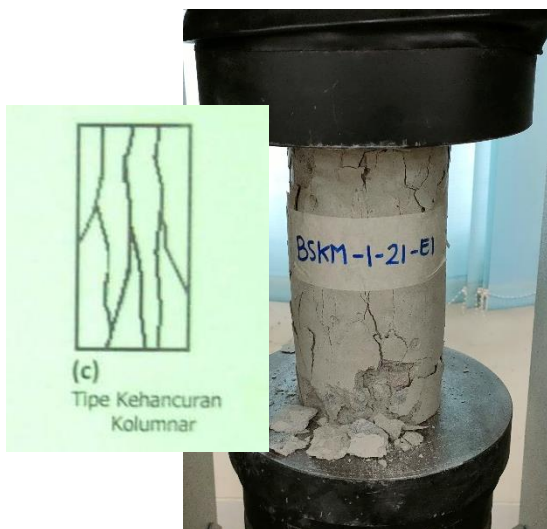


**LABORATORIUM MATERIAL, STRUKTUR, DAN KONSTRUKSI BANGUNAN
DEPARTEMEN ARSITEKTUR**

FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS HASANUDDIN

Kampus Teknik Gowa Jl. Poros Malino KM. 14.5, Telp. (0411) 587 636, 584 200 *Faximile* (0411) 585 188,
Kode Pos 92171, Kabupaten Gowa, Sulawesi Selatan

<http://eng.unhas.ac.id> E-mail : arch_unhas@yahoo.com



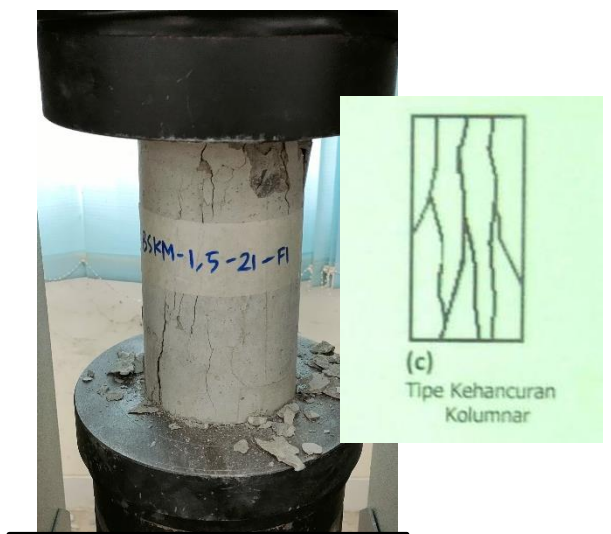
Beton BSKM-1-21-E1
Pola Retak Kolumnar



Beton BSKM-1-21-E2
Pola Retak Kolumnar



Beton BSKM-1-21-E3
Pola Retak Kolumnar



Beton BSKM-1,5-21-F1
Pola Retak Kolumnar

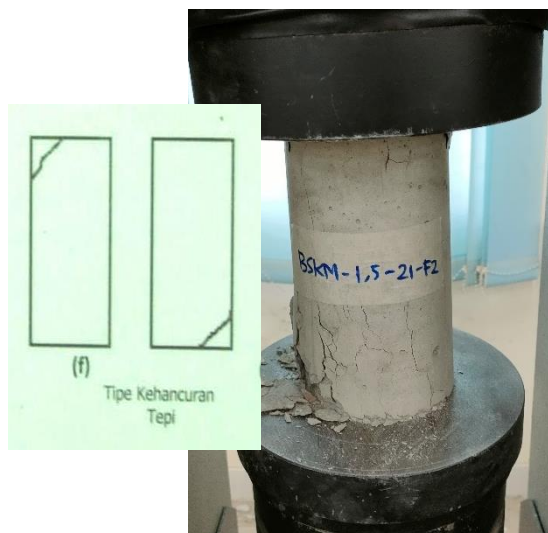


**LABORATORIUM MATERIAL, STRUKTUR, DAN KONSTRUKSI BANGUNAN
DEPARTEMEN ARSITEKTUR**

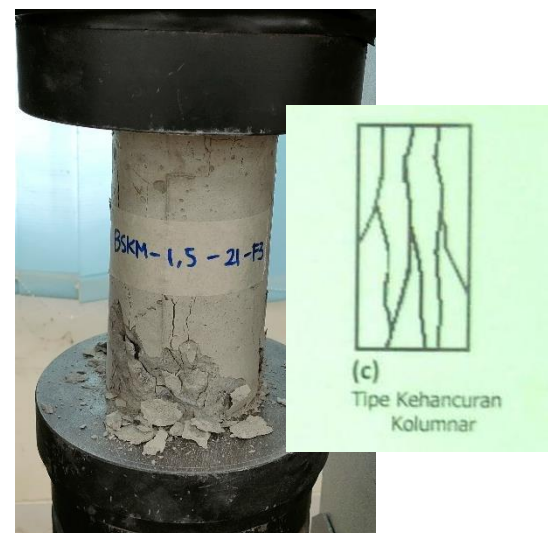
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS HASANUDDIN

Kampus Teknik Gowa Jl. Poros Malino KM. 14.5, Telp. (0411) 587 636, 584 200 *Faximile* (0411) 585 188,
Kode Pos 92171, Kabupaten Gowa, Sulawesi Selatan

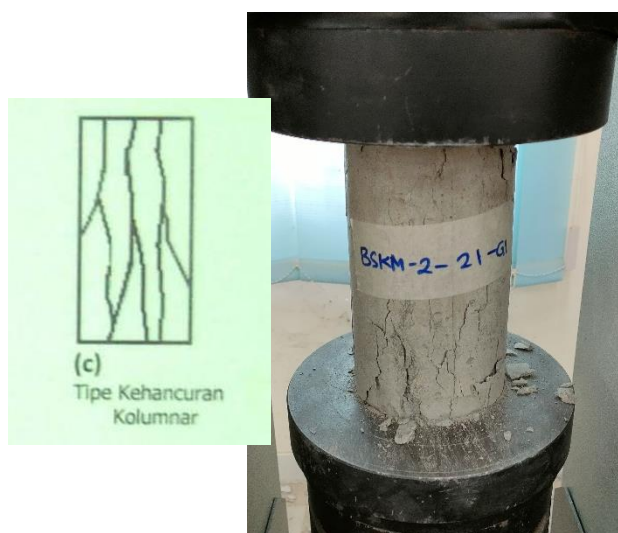
<http://eng.unhas.ac.id> E-mail : arch_unhas@yahoo.com



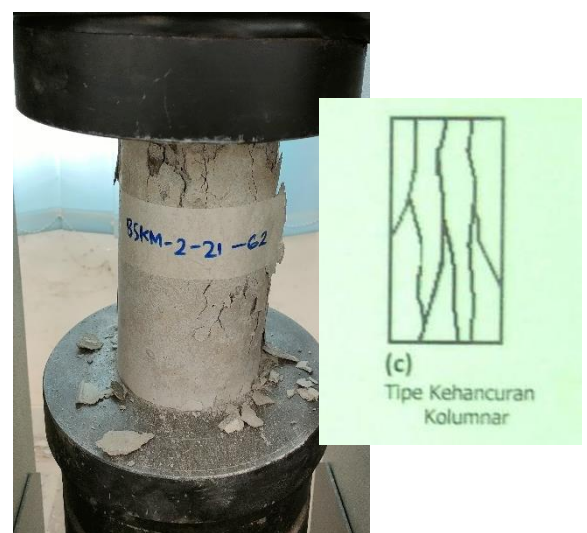
Beton BSKM-1,5-21-F2
Pola Retak Kerucut Tepi



Beton BSKM-1,5-21-F3
Pola Retak Kolumnar



Beton BSKM-2-21-G1
Pola Retak Kolumnar



Beton BSKM-2-21-G2
Pola Retak Kolumnar

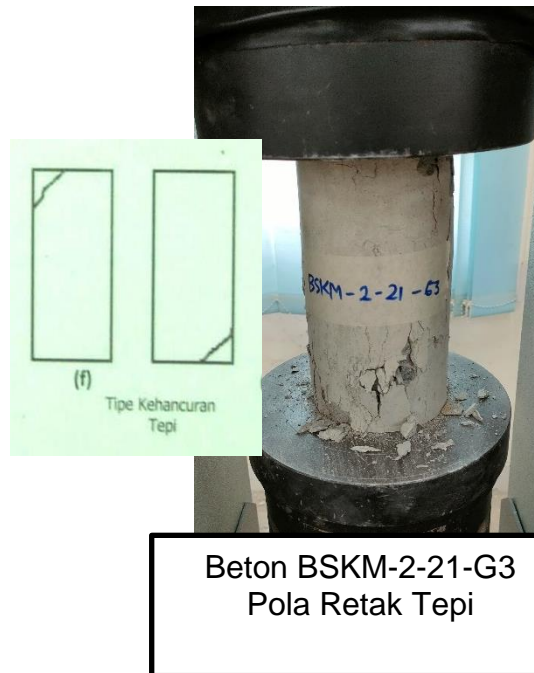


**LABORATORIUM MATERIAL, STRUKTUR, DAN KONSTRUKSI BANGUNAN
DEPARTEMEN ARSITEKTUR**

FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS HASANUDDIN

Kampus Teknik Gowa Jl. Poros Malino KM. 14.5, Telp. (0411) 587 636, 584 200 *Faximile* (0411) 585 188,
Kode Pos 92171, Kabupaten Gowa, Sulawesi Selatan

<http://eng.unhas.ac.id> E-mail : arch_unhas@yahoo.com



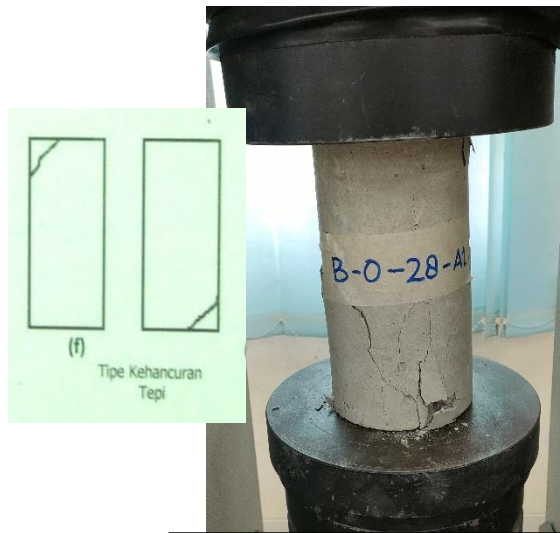


**LABORATORIUM MATERIAL, STRUKTUR, DAN KONSTRUKSI BANGUNAN
DEPARTEMEN ARSITEKTUR**

FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS HASANUDDIN

Kampus Teknik Gowa Jl. Poros Malino KM. 14.5, Telp. (0411) 587 636, 584 200 *Faximile* (0411) 585 188,
Kode Pos 92171, Kabupaten Gowa, Sulawesi Selatan

<http://eng.unhas.ac.id> E-mail : arch_unhas@yahoo.com



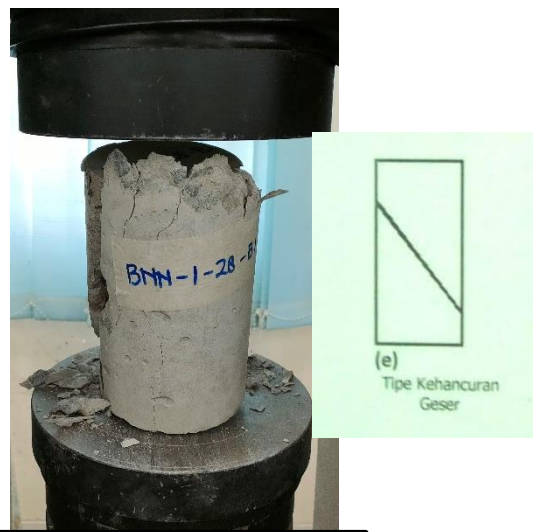
Beton B-0-28-A1
Pola Retak Tepi



Beton B-0-28-A2
Pola Retak Tepi



Beton B-0-28-A3
Pola Retak Kolumnar



Beton BNN-1-28-B1
Pola Retak Geser/Diagonal



**LABORATORIUM MATERIAL, STRUKTUR, DAN KONSTRUKSI BANGUNAN
DEPARTEMEN ARSITEKTUR**

FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS HASANUDDIN

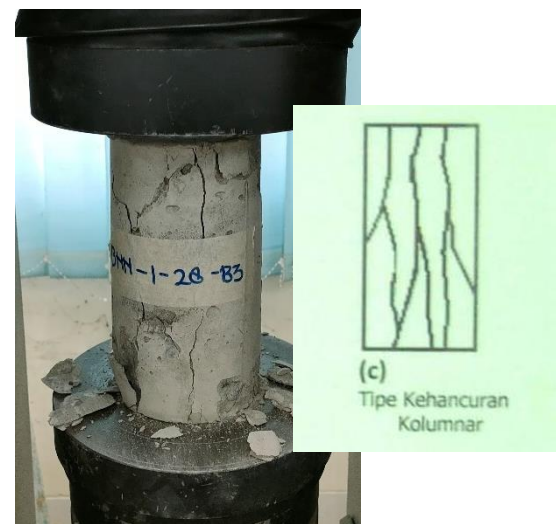
Kampus Teknik Gowa Jl. Poros Malino KM. 14.5, Telp. (0411) 587 636, 584 200 *Faximile* (0411) 585 188,
Kode Pos 92171, Kabupaten Gowa, Sulawesi Selatan

<http://eng.unhas.ac.id> E-mail : arch_unhas@yahoo.com



(c)
Tipe Kehancuran
Kolumnar

Beton BNN-1-28-B2
Pola Retak Kolumnar



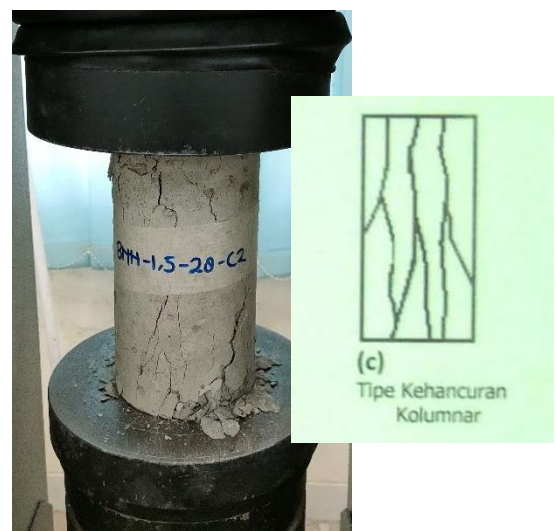
(c)
Tipe Kehancuran
Kolumnar

Beton BNN-1-28-B3
Pola Retak Kolumnar



(c)
Tipe Kehancuran
Kolumnar

Beton BNN-1,5-28-C1
Pola Retak Kolumnar



(c)
Tipe Kehancuran
Kolumnar

Beton BNN-1,5-28-C2
Pola Retak Kolumnar



**LABORATORIUM MATERIAL, STRUKTUR, DAN KONSTRUKSI BANGUNAN
DEPARTEMEN ARSITEKTUR**

FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS HASANUDDIN

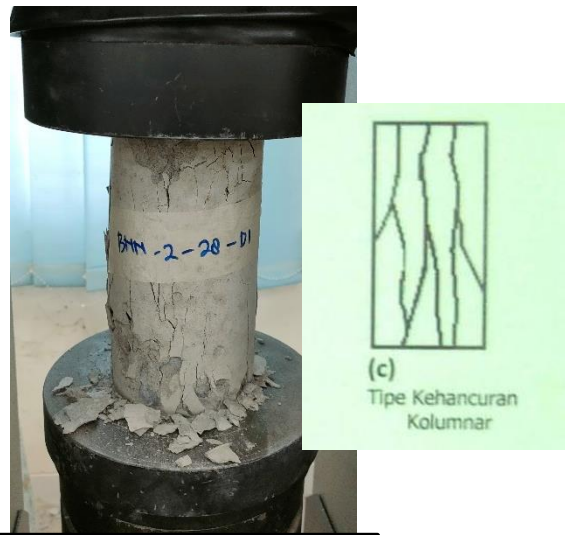
Kampus Teknik Gowa Jl. Poros Malino KM. 14.5, Telp. (0411) 587 636, 584 200 *Faximile* (0411) 585 188,
Kode Pos 92171, Kabupaten Gowa, Sulawesi Selatan

<http://eng.unhas.ac.id> E-mail : arch_unhas@yahoo.com



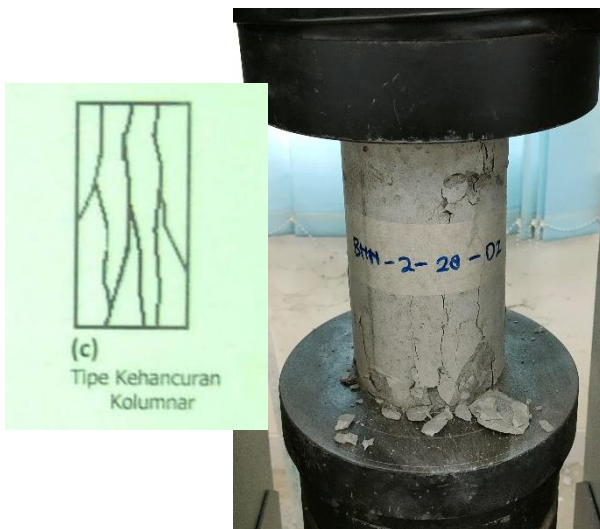
(c)
Tipe Kehancuran
Kolumnar

Beton BNN-1,5-28-C3
Pola Retak Kolumnar



(c)
Tipe Kehancuran
Kolumnar

Beton BNN-2-28-D1
Pola Retak Kolumnar



(c)
Tipe Kehancuran
Kolumnar

Beton BNN-2-28-D2
Pola Retak Kolumnar



(c)
Tipe Kehancuran
Kolumnar

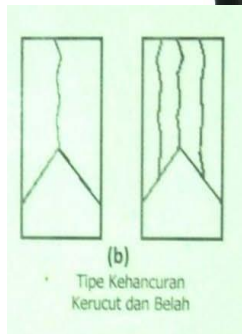
Beton BNN-2-28-D3
Pola Retak Kolumnar



**LABORATORIUM MATERIAL, STRUKTUR, DAN KONSTRUKSI BANGUNAN
DEPARTEMEN ARSITEKTUR**

FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS HASANUDDIN

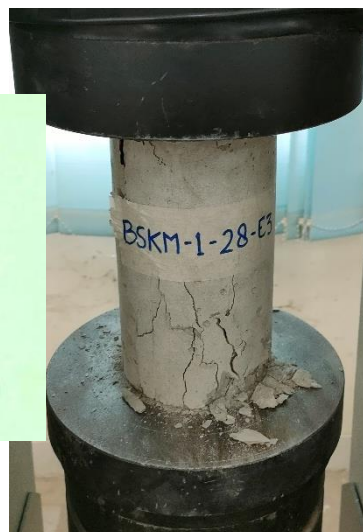
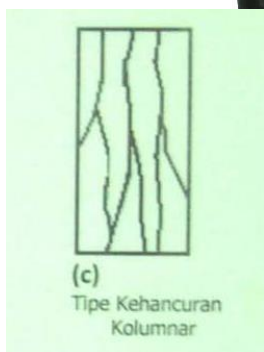
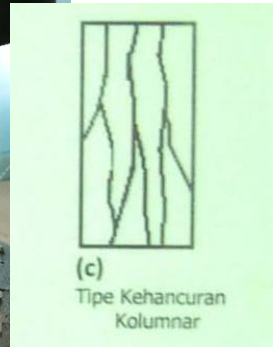
Kampus Teknik Gowa Jl. Poros Malino KM. 14.5, Telp. (0411) 587 636, 584 200 *Faximile* (0411) 585 188,
Kode Pos 92171, Kabupaten Gowa, Sulawesi Selatan
<http://eng.unhas.ac.id> E-mail : arch_unhas@yahoo.com



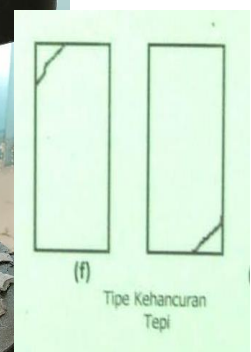
Beton BSKM-1-28-E1
Pola Retak Kerucut dan Belah



Beton BSKM-1-28-E2
Pola Retak Kolumnar



Beton BSKM-1-28-E3
Pola Retak Kolumnar



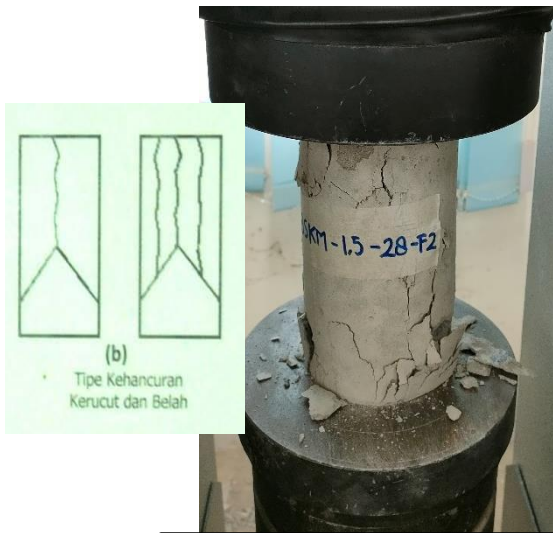
Beton BSKM-1,5-28-F1
Pola Retak Tepi



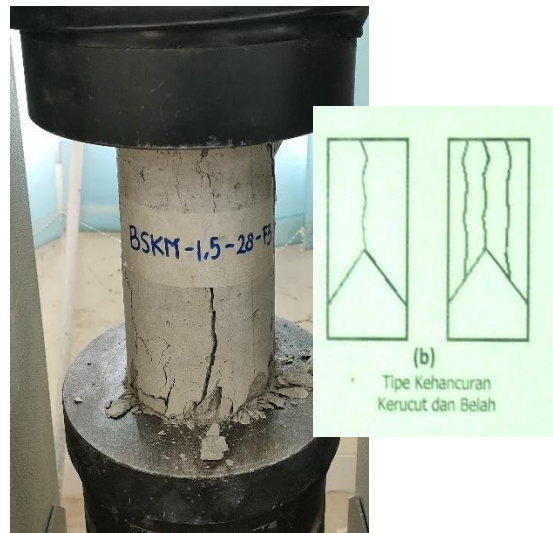
**LABORATORIUM MATERIAL, STRUKTUR, DAN KONSTRUKSI BANGUNAN
DEPARTEMEN ARSITEKTUR**

FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS HASANUDDIN

Kampus Teknik Gowa Jl. Poros Malino KM. 14.5, Telp. (0411) 587 636, 584 200 *Faximile* (0411) 585 188,
Kode Pos 92171, Kabupaten Gowa, Sulawesi Selatan
<http://eng.unhas.ac.id> E-mail : arch_unhas@yahoo.com



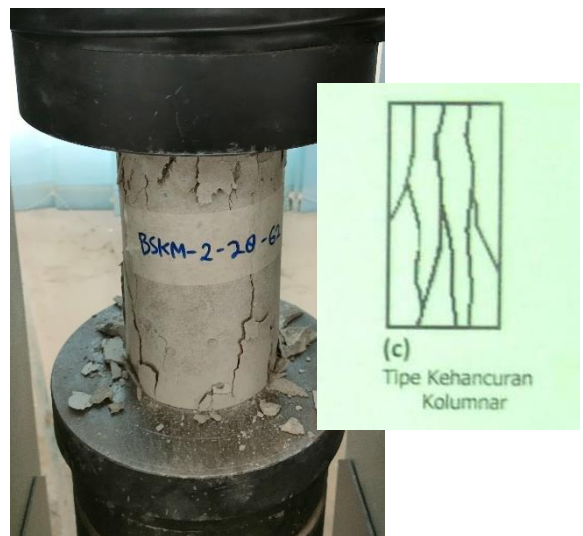
Beton BSKM-1,5-28-F2
Pola Retak Kerucut dan
Belah



Beton BSKM-1,5-28-F3
Pola Retak Kerucut dan
Belah



Beton BSKM-2-28-G1
Pola Retak Kolumnar



Beton BSKM-2-28-G2
Pola Retak Kolumnar

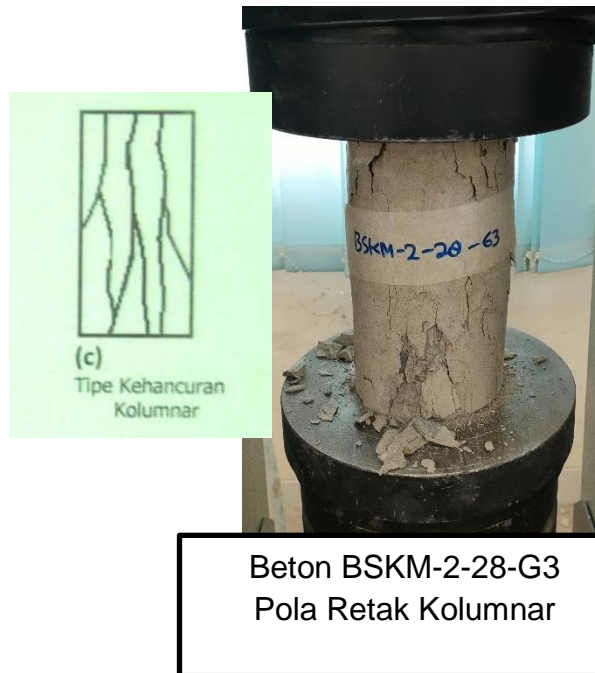


**LABORATORIUM MATERIAL, STRUKTUR, DAN KONSTRUKSI BANGUNAN
DEPARTEMEN ARSITEKTUR**

FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS HASANUDDIN

Kampus Teknik Gowa Jl. Poros Malino KM. 14.5, Telp. (0411) 587 636, 584 200 *Faximile* (0411) 585 188,
Kode Pos 92171, Kabupaten Gowa, Sulawesi Selatan

<http://eng.unhas.ac.id> E-mail : arch_unhas@yahoo.com





**LABORATORIUM MATERIAL, STRUKTUR, DAN KONSTRUKSI BANGUNAN
DEPARTEMEN ARSITEKTUR**

FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS HASANUDDIN

Kampus Teknik Gowa Jl. Poros Malino KM. 14.5, Telp. (0411) 587 636, 584 200 *Faximile* (0411) 585 188,
Kode Pos 92171, Kabupaten Gowa, Sulawesi Selatan

<http://eng.unhas.ac.id> E-mail : arch_unhas@yahoo.com

LAMPIRAN 6 DOKUMENTASI KEGIATAN PENELITIAN



Proses memasukkan agregat halus (pasir) kedalam gelas ukur



Proses memadatkan agregat halus (pasir) kedalam gelas ukur



Proses memasukkan air kedalam gelas ukur



Proses memadatkan agregat halus yang telah diberi air



Proses menggya agregat halus



Proses menggya agregat halus



Proses menimbang agregat halus (Pasir)



Proses memasukkan agregat halus (Pasir) kedalam Erlenmeyer



**LABORATORIUM MATERIAL, STRUKTUR, DAN KONSTRUKSI BANGUNAN
DEPARTEMEN ARSITEKTUR**

FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS HASANUDDIN

Kampus Teknik Gowa Jl. Poros Malino KM. 14.5, Telp. (0411) 587 636, 584 200 *Faximile* (0411) 585 188,
Kode Pos 92171, Kabupaten Gowa, Sulawesi Selatan

<http://eng.unhas.ac.id> E-mail : arch_unhas@yahoo.com



Penimbangan agregat halus +
Erlenmeyer



Penimbangan agregat halus +
Erlenmeyer +Air



Menimbang berat cetakan



Proses memasukkan agregat kasar
kedalam cetakan



Penimbangan agregat halus untuk
dimasukkan kedalam oven



Penimbangan agregat halus setelah
dikeluarkan dari oven



Penimbangan agregat halus untuk
pengujian analisis saringan



Penimbangan agregat kasar untuk
dimasukkan kedalam oven



**LABORATORIUM MATERIAL, STRUKTUR, DAN KONSTRUKSI BANGUNAN
DEPARTEMEN ARSITEKTUR**

FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS HASANUDDIN

Kampus Teknik Gowa Jl. Poros Malino KM. 14.5, Telp. (0411) 587 636, 584 200 *Faximile* (0411) 585 188,
Kode Pos 92171, Kabupaten Gowa, Sulawesi Selatan

<http://eng.unhas.ac.id> E-mail : arch_unhas@yahoo.com



Proses menimbang semen



Hasil penimbangan agregat halus dan agregat kasar



Penimbangan Sikament-NN 1%



Penimbangan Sikament-NN 1,5%



Penimbangan Sikament-NN 2%



Penimbangan *Sikacim Concrete Additive* 1%



Penimbangan *Sikacim Concrete Additive* 1,5%



Penimbangan *Sikacim Concrete Additive* 2%



**LABORATORIUM MATERIAL, STRUKTUR, DAN KONSTRUKSI BANGUNAN
DEPARTEMEN ARSITEKTUR**

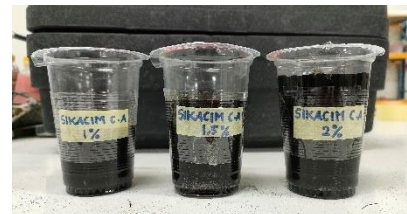
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS HASANUDDIN

Kampus Teknik Gowa Jl. Poros Malino KM. 14.5, Telp. (0411) 587 636, 584 200 *Faximile* (0411) 585 188,
Kode Pos 92171, Kabupaten Gowa, Sulawesi Selatan

<http://eng.unhas.ac.id> E-mail : arch_unhas@yahoo.com



Sikament-NN 1%, 1,5% dan 2%



Sikacim Concrete Additive 1%, 1,5% dan 2%



Sikament-NN dan Sikacim Concrete Additive 1%, 1,5% dan 2%



Menyiapkan alat pengujian slump



Membersihkan alas pengujian slump



Mengukur kerataan alas slump



Proses pembuatan beton normal



Memasukkan air kedalam campuran



**LABORATORIUM MATERIAL, STRUKTUR, DAN KONSTRUKSI BANGUNAN
DEPARTEMEN ARSITEKTUR**

FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS HASANUDDIN

Kampus Teknik Gowa Jl. Poros Malino KM. 14.5, Telp. (0411) 587 636, 584 200 *Faximile* (0411) 585 188,
Kode Pos 92171, Kabupaten Gowa, Sulawesi Selatan

<http://eng.unhas.ac.id> E-mail : arch_unhas@yahoo.com



Memasukkan material kedalam kerucut abrasi



Memasukkan material kedalam cetakan



Proses pengujian slump beton normal



Mengukur tinggi slump beton normal



Pencampuran Sikament-NN variasi 1% kedalam air



Memasukkan (air + Sikament-NN 1%) kedalam campuran beton



Memasukkan campuran beton kedalam kerucut abrasi



Merojok material dalam kerucut abrasi



**LABORATORIUM MATERIAL, STRUKTUR, DAN KONSTRUKSI BANGUNAN
DEPARTEMEN ARSITEKTUR**

FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS HASANUDDIN

Kampus Teknik Gowa Jl. Poros Malino KM. 14.5, Telp. (0411) 587 636, 584 200 *Faximile* (0411) 585 188,
Kode Pos 92171, Kabupaten Gowa, Sulawesi Selatan

<http://eng.unhas.ac.id> E-mail : arch_unhas@yahoo.com



Mengukur tinggi slump campuran
Sikament-NN 1%



Memasukkan campuran beton
kedalam cetakan



Menimbang berat beton dengan
campuran Sikament-NN 1%



Pencampuran Sikament-NN variasi
1,5% kedalam air



Memasukkan (air + Sikament-NN
1,5%) kedalam campuran beton



Mengukur tinggi slump campuran
Sikament-NN 1,5%



Memasukkan campuran beton
kedalam cetakan



Menimbang berat beton dengan
campuran Sikament-NN 1,5%



**LABORATORIUM MATERIAL, STRUKTUR, DAN KONSTRUKSI BANGUNAN
DEPARTEMEN ARSITEKTUR**

FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS HASANUDDIN

Kampus Teknik Gowa Jl. Poros Malino KM. 14.5, Telp. (0411) 587 636, 584 200 *Faximile* (0411) 585 188,
Kode Pos 92171, Kabupaten Gowa, Sulawesi Selatan

<http://eng.unhas.ac.id> E-mail : arch_unhas@yahoo.com



Proses menghitung setting time beton dengan campuran sikament-NN 1,5%



Proses pemindahan benda uji dari vibrator ke tempat perawatan beton



Pencampuran Sikament-NN variasi 2% kedalam air



Memasukkan (air + Sikament-NN 2%) kedalam campuran beton



Memasukkan campuran beton kedalam kerucut abrams



Mengukur tinggi slump campuran Sikament-NN 2%



Proses meratakan material dalam benda uji di mesin vibrator



Proses pemindahan benda uji dari vibrator ke tempat perawatan beton



**LABORATORIUM MATERIAL, STRUKTUR, DAN KONSTRUKSI BANGUNAN
DEPARTEMEN ARSITEKTUR**

FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS HASANUDDIN

Kampus Teknik Gowa Jl. Poros Malino KM. 14.5, Telp. (0411) 587 636, 584 200 *Faximile* (0411) 585 188,
Kode Pos 92171, Kabupaten Gowa, Sulawesi Selatan

<http://eng.unhas.ac.id> E-mail : arch_unhas@yahoo.com



Menimbang berat beton dengan campuran Sikament-NN 2%



Pencampuran *Sikacim Concrete Additive* variasi 1% kedalam air



Memasukkan (air + *Sikacim Concrete Additive* 1%) kedalam campuran



Mengukur tinggi slump campuran *Sikacim Concrete Additive* 1%



memasukkan campuran *Sikacim Concrete Additive* 1% ke cetakan



Menimbang berat beton campuran *Sikacim Concrete Additive* 1%



Pencampuran *Sikacim Concrete Additive* variasi 1,5% kedalam air



Memasukkan (air + *Sikacim Concrete Additive* 1,5%) kedalam campuran



**LABORATORIUM MATERIAL, STRUKTUR, DAN KONSTRUKSI BANGUNAN
DEPARTEMEN ARSITEKTUR**

FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS HASANUDDIN

Kampus Teknik Gowa Jl. Poros Malino KM. 14.5, Telp. (0411) 587 636, 584 200 *Faximile* (0411) 585 188,
Kode Pos 92171, Kabupaten Gowa, Sulawesi Selatan

<http://eng.unhas.ac.id> E-mail : arch_unhas@yahoo.com



Mengukur tinggi slump campuran
Sikacim Concrete Additive 1,5%



Proses meratakan material dalam
benda uji di mesin vibrator



Menimbang berat beton campuran
Sikacim Concrete Additive 1,5%



Pencampuran *Sikacim Concrete Additive* variasi 2% kedalam air



Pencampuran *Sikacim Concrete Additive* variasi 2% kedalam air



Memasukkan (air + *Sikacim Concrete Additive 2%*) kedalam campuran



Mengukur tinggi slump campuran
Sikacim Concrete Additive 2%



memasukkan campuran *Sikacim Concrete Additive 2%* ke cetakan



**LABORATORIUM MATERIAL, STRUKTUR, DAN KONSTRUKSI BANGUNAN
DEPARTEMEN ARSITEKTUR**

FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS HASANUDDIN

Kampus Teknik Gowa Jl. Poros Malino KM. 14.5, Telp. (0411) 587 636, 584 200 *Faximile* (0411) 585 188,

Kode Pos 92171, Kabupaten Gowa, Sulawesi Selatan

<http://eng.unhas.ac.id> E-mail : arch_unhas@yahoo.com



Proses pemindahan benda uji ke vibrator



Menimbang berat beton campuran *Sikacim Concrete Additive 2%*



Mendiamkan campuran beton normal selama 48 jam



Mendiamkan campuran beton + Sikament-NN 1% selama 48 jam



Mendiamkan campuran beton + Sikament-NN 1,5% selama 48 jam



Mendiamkan campuran beton + Sikament-NN 2% selama 48 jam



Mendiamkan campuran beton + *Sikacim Concrete Additive 1%*



Mendiamkan campuran beton + *Sikacim Concrete Additive 1,5%*



**LABORATORIUM MATERIAL, STRUKTUR, DAN KONSTRUKSI BANGUNAN
DEPARTEMEN ARSITEKTUR**

FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS HASANUDDIN

Kampus Teknik Gowa Jl. Poros Malino KM. 14.5, Telp. (0411) 587 636, 584 200 *Faximile* (0411) 585 188,
Kode Pos 92171, Kabupaten Gowa, Sulawesi Selatan

<http://eng.unhas.ac.id> E-mail : arch_unhas@yahoo.com



Mendiamkan campuran beton +
Sikacim Concrete Additive 2%



Proses perawatan benda uji



Proses membuka cetakan benda uji



Proses penamaan sampel



Mengukur dan menimbang sampel
untuk pengujian hari ke 14



Uji kuat tekan beton hari ke 14



Mengukur dan menimbang sampel
untuk pengujian hari ke 21



Uji kuat tekan beton hari ke 21



**LABORATORIUM MATERIAL, STRUKTUR, DAN KONSTRUKSI BANGUNAN
DEPARTEMEN ARSITEKTUR**

FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS HASANUDDIN

Kampus Teknik Gowa Jl. Poros Malino KM. 14.5, Telp. (0411) 587 636, 584 200 *Faximile* (0411) 585 188,
Kode Pos 92171, Kabupaten Gowa, Sulawesi Selatan

<http://eng.unhas.ac.id> E-mail : arch_unhas@yahoo.com



Mengukur dan menimbang sampel
untuk pengujian hari ke 28



Uji kuat tekan beton hari ke 28



**LABORATORIUM MATERIAL, STRUKTUR, DAN KONSTRUKSI BANGUNAN
DEPARTEMEN ARSITEKTUR**

FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS HASANUDDIN

Jurusan Teknik Gowa Jl. Poros Malino KM. 14.5, Telp. (0411) 587 636, 584 200 *Faximile* (0411) 585 188,

Kode Pos 92171, Kabupaten Gowa, Sulawesi Selatan

<http://eng.unhas.ac.id> E-mail : arch_unhas@yahoo.com



LABORATORIUM MATERIAL, STRUKTUR, DAN KONSTRUKSI BANGUNAN
DEPARTEMEN ARSITEKTUR
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS HASANUDDIN

Kampus Teknik Gowa Jl. Poros Malino KM. 14.5, Telp. (0411) 587 636, 584 200 *Faximile* (0411) 585 188, Kode Pos 92171, Kabupaten Gowa, Sulawesi Selatan
<http://eng.unhas.ac.id> E-mail : arch_unhas@yahoo.com

LAMPIRAN 7

HASIL PENGUJIAN KUAT TEKAN BETON NORMAL (0%)

Kegiatan : Penelitian Tugas Akhir (S1)

Jenis Cetakan : Silinder 10 cm × 20 cm

Data Bahan : Pasir alam, batu pecah (Kerikil), semen *Portland* tipe I (Semen PCC Bosowa)

No.	Waktu		Kode Benda Uji	Umur	Tinggi	Diameter		Volume Benda Uji	Berat Benda Uji	BJ Benda Uji	Beban (P)	Kuat Tekan/f'c	Kuat Tekan Rata-rata (f'cr)	Kuat Tekan (f'c – f'cr) ²	Pola Retak
	Pembuatan	Pengujian				Atas	Bawah								
						Hari	cm								
1	27/06/2022	12/07/2022	B-0-14-A1	14	0,202	0,110	0,108	0,0018	4,065	2258	132	13,89	15,92	4,1209	2
2	27/06/2022	12/07/2022	B-0-14-A2	14	0,205	0,110	0,109	0,0018	4,120	2288	148	15,58	15,92	0,1136	2
3	27/06/2022	12/07/2022	B-0-14-A3	14	0,203	0,110	0,110	0,0019	4,120	2168	174	18,31	15,92	5,7121	2
4	27/06/2022	19/07/2022	B-0-21-A1	21	0,205	0,110	0,108	0,0018	4,085	2269	138	14,52	16,13	2,5921	5
5	27/06/2022	19/07/2022	B-0-21-A2	21	0,204	0,110	0,108	0,0018	4,090	2272	170	17,89	16,13	3,0976	4
6	27/06/2022	19/07/2022	B-0-21-A3	21	0,202	0,110	0,110	0,0018	4,100	2277	152	16,00	16,13	0,0169	5



LABORATORIUM MATERIAL, STRUKTUR, DAN KONSTRUKSI BANGUNAN
DEPARTEMEN ARSITEKTUR
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS HASANUDDIN

Kampus Teknik Gowa Jl. Poros Malino KM. 14.5, Telp. (0411) 587 636, 584 200 *Faximile* (0411) 585 188, Kode Pos 92171, Kabupaten Gowa, Sulawesi Selatan
<http://eng.unhas.ac.id> E-mail : arch_unhas@yahoo.com

No.	Waktu		Kode Benda Uji	Umur	Tinggi	Diameter		Volume Benda Uji	Berat Benda Uji	BJ Benda Uji	Beban (P)	Kuat Tekan/ $f'c$	Kuat Tekan Rata-rata ($f'cr$)	Kuat Tekan ($f'c - f'cr$) ²	Pola Retak
	Pembuatan	Pengujian				Atas	Bawah								
						Hari	cm								
7	27/06/2022	26/07/2022	B-0-28-A1	28	0,204	0,112	0,108	0,0019	4,065	2139	178	18,07	18,11	0,0016	5
8	27/06/2022	26/07/2022	B-0-28-A2	28	0,205	0,112	0,110	0,0019	4,095	21,55	179	18,17	18,11	0,0036	5
9	27/06/2022	26/07/2022	B-0-28-A3	28	0,200	0,111	0,110	0,0018	3,995	22,19	172	18,10	18,11	0,0001	3



LABORATORIUM MATERIAL, STRUKTUR, DAN KONSTRUKSI BANGUNAN
DEPARTEMEN ARSITEKTUR
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS HASANUDDIN

Kampus Teknik Gowa Jl. Poros Malino KM. 14.5, Telp. (0411) 587 636, 584 200 *Faximile* (0411) 585 188, Kode Pos 92171, Kabupaten Gowa, Sulawesi Selatan
<http://eng.unhas.ac.id> E-mail : arch_unhas@yahoo.com

LAMPIRAN

HASIL PENGUJIAN KUAT TEKAN BETON + SIKAMENT-NN 1%

Kegiatan : Penelitian Tugas Akhir (S1)

Jenis Cetakan : Silinder 10 cm × 20 cm

Data Bahan : Pasir alam, batu pecah (Kerikil), semen *Portland* tipe I (Semen PCC Bosowa)

No.	Waktu		Kode Benda Uji	Umur	Tinggi	Diameter		Volume Benda Uji	Berat Benda Uji	BJ Benda Uji	Beban (P)	Kuat Tekan/f'c	Kuat Tekan Rata-rata (f'cr)	Kuat Tekan (f'c – f'cr) ²	Pola Retak
	Pembuatan	Pengujian				Atas	Bawah								
						Hari	cm								
1	27/06/2022	12/07/2022	BNN-1-14-B1	14	0,205	0,112	0,108	0,0019	4,185	2202	190	19,29	18,00	1,6641	3
2	27/06/2022	12/07/2022	BNN-1-14-B2	14	0,205	0,110	0,110	0,0019	4,200	2210	174	18,31	18,00	0,0961	5
3	27/06/2022	12/07/2022	BNN-1-14-B3	14	0,203	0,110	0,108	0,0019	4,190	2205	182	19,16	18,00	1,3456	5
4	27/06/2022	19/07/2022	BNN-1-21-B1	21	0,203	0,110	0,110	0,0019	4,165	2192	188	19,79	19,44	0,1225	5
5	27/06/2022	19/07/2022	BNN-1-21-B2	21	0,202	0,110	0,108	0,0018	4,130	2294	182	19,16	19,44	0,0784	5
6	27/06/2022	19/07/2022	BNN-1-21-B3	21	0,205	0,110	0,108	0,0018	4,070	2261	184	19,37	19,44	0,0049	3



LABORATORIUM MATERIAL, STRUKTUR, DAN KONSTRUKSI BANGUNAN
DEPARTEMEN ARSITEKTUR
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS HASANUDDIN

Kampus Teknik Gowa Jl. Poros Malino KM. 14.5, Telp. (0411) 587 636, 584 200 *Faximile* (0411) 585 188, Kode Pos 92171, Kabupaten Gowa, Sulawesi Selatan
<http://eng.unhas.ac.id> E-mail : arch_unhas@yahoo.com

No.	Waktu		Kode Benda Uji	Umur	Tinggi	Diameter		Volume Benda Uji	Berat Benda Uji	BJ Benda Uji	Beban (P)	Kuat Tekan/f'c	Kuat Tekan Rata-rata (f'cr)	Kuat Tekan (f'c – f'cr) ²	Pola Retak
	Pembuatan	Pengujian				Atas	Bawah								
						Hari	cm								
7	27/06/2022	26/07/2022	BNN-1-28-B1	28	0,205	0,110	0,110	0,0019	4,145	2181	222	23,37	20,11	10,6276	4
8	27/06/2022	26/07/2022	BNN-1-28-B2	28	0,205	0,110	0,110	0,0019	4,160	2189	182	19,16	20,11	0,9025	3
9	27/06/2022	26/07/2022	BNN-1-28-B3	28	0,203	0,110	0,108	0,0019	4,100	2157	216	22,74	20,11	6,9169	3



LABORATORIUM MATERIAL, STRUKTUR, DAN KONSTRUKSI BANGUNAN
DEPARTEMEN ARSITEKTUR
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS HASANUDDIN

Kampus Teknik Gowa Jl. Poros Malino KM. 14.5, Telp. (0411) 587 636, 584 200 *Faximile* (0411) 585 188, Kode Pos 92171, Kabupaten Gowa, Sulawesi Selatan
<http://eng.unhas.ac.id> E-mail : arch_unhas@yahoo.com

LAMPIRAN

HASIL PENGUJIAN KUAT TEKAN BETON + SIKAMENT-NN 1,5%

Kegiatan : Penelitian Tugas Akhir (S1)

Jenis Cetakan : Silinder 10 cm × 20 cm

Data Bahan : Pasir alam, batu pecah (Kerikil), semen *Portland* tipe I (Semen PCC Bosowa)

No.	Waktu		Kode Benda Uji	Umur	Tinggi	Diameter		Volume Benda Uji	Berat Benda Uji	BJ Benda Uji	Beban (P)	Kuat Tekan/f'c	Kuat Tekan Rata-rata (f'cr)	Kuat Tekan (f'c – f'cr) ²	Pola Retak
	Pembuatan	Pengujian				Atas	Bawah								
						Hari	cm								
1	27/06/2022	12/07/2022	BBN-1,5-14-C1	14	0,202	0,110	0,110	0,0018	4,100	2277	178	18,74	18,92	0,0324	4
2	27/06/2022	12/07/2022	BBN-1,5-14-C2	14	0,207	0,112	0,110	0,0020	4,190	2095	198	20,10	18,92	1,3924	5
3	27/06/2022	12/07/2022	BBN-1,5-14-C3	14	0,206	0,110	0,108	0,0019	4,140	2178	168	17,68	18,92	1,5376	3
4	27/06/2022	19/07/2022	BBN-1,5-21-C1	21	0,203	0,110	0,110	0,0019	4,195	2207	176	18,52	21,71	10,1761	3
5	27/06/2022	19/07/2022	BBN-1,5-21-C2	21	0,203	0,110	0,108	0,0019	4,195	2207	182	19,16	21,71	6,5025	3
6	27/06/2022	19/07/2022	BBN-1,5-21-C3	21	0,204	0,110	0,110	0,0019	4,120	2168	204	21,47	21,71	0,0576	5



LABORATORIUM MATERIAL, STRUKTUR, DAN KONSTRUKSI BANGUNAN
DEPARTEMEN ARSITEKTUR
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS HASANUDDIN

Kampus Teknik Gowa Jl. Poros Malino KM. 14.5, Telp. (0411) 587 636, 584 200 *Faximile* (0411) 585 188, Kode Pos 92171, Kabupaten Gowa, Sulawesi Selatan

<http://eng.unhas.ac.id> E-mail : arch_unhas@yahoo.com

No.	Waktu		Kode Benda Uji	Umur	Tinggi	Diameter		Volume Benda Uji	Berat Benda Uji	BJ Benda Uji	Beban (P)	Kuat Tekan/f'c	Kuat Tekan Rata-rata (f'cr)	Kuat Tekan (f'c – f'cr) ²	Pola Retak
	Pembuatan	Pengujian				Atas	Bawah								
						Hari	cm								
7	27/06/2022	26/07/2022	BBN-1,5-28-C1	28	0,204	0,112	0,110	0,0019	4,145	2181	188	19,09	21,78	7,2361	3
8	27/06/2022	26/07/2022	BBN-1,5-28-C2	28	0,203	0,110	0,110	0,0019	4,155	2186	208	21,89	21,78	0,0121	3
9	27/06/2022	26/07/2022	BBN-1,5-28-C3	28	0,200	0,110	0,110	0,0018	4,030	2238	184	19,37	21,78	5,4289	3



LABORATORIUM MATERIAL, STRUKTUR, DAN KONSTRUKSI BANGUNAN
DEPARTEMEN ARSITEKTUR
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS HASANUDDIN

Kampus Teknik Gowa Jl. Poros Malino KM. 14.5, Telp. (0411) 587 636, 584 200 *Faximile* (0411) 585 188, Kode Pos 92171, Kabupaten Gowa, Sulawesi Selatan
<http://eng.unhas.ac.id> E-mail : arch_unhas@yahoo.com

HASIL PENGUJIAN KUAT TEKAN BETON + SIKAMENT-NN 2%

Kegiatan : Penelitian Tugas Akhir (S1)

Jenis Cetakan : Silinder 10 cm × 20 cm

Data Bahan : Pasir alam, batu pecah (Kerikil), semen *Portland* tipe I (Semen PCC Bosowa)

No.	Waktu		Kode Benda Uji	Umur	Tinggi	Diamter		Volume Benda Uji	Berat Benda Uji	BJ Benda Uji	Beban (P)	Kuat Tekan/f'c	Kuat Tekan Rata-rata (f'cr)	Kuat Tekan (f'c – f'cr) ²	Pola Retak
	Pembuatan	Pengujian				Atas	Bawah								
						Hari	cm								
1	27/06/2022	12/07/2022	BNN-2-14-D1	14	0,205	0,110	0,110	0,0019	4,175	2197	220	23,16	21,48	2,8561	4
2	27/06/2022	12/07/2022	BNN-2-14-D2	14	0,203	0,110	0,110	0,0019	4,125	2171	204	21,47	21,48	0,0001	4
3	27/06/2022	12/07/2022	BNN-2-14-D3	14	0,202	0,110	0,110	0,0018	4,140	2300	188	19,80	21,48	2,7889	2
4	27/06/2022	19/07/2022	BNN-2-21-D1	21	0,205	0,110	0,108	0,0018	4,115	2286	234	24,63	25,75	1,2544	5
5	27/06/2022	19/07/2022	BNN-2-21-D2	21	0,205	0,110	0,110	0,0019	4,160	2189	248	26,10	25,75	0,1225	3
6	27/06/2022	19/07/2022	BNN-2-21-D3	21	0,205	0,110	0,108	0,0018	4,185	2325	252	26,53	25,75	0,6084	3



LABORATORIUM MATERIAL, STRUKTUR, DAN KONSTRUKSI BANGUNAN
DEPARTEMEN ARSITEKTUR
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS HASANUDDIN

Kampus Teknik Gowa Jl. Poros Malino KM. 14.5, Telp. (0411) 587 636, 584 200 *Faximile* (0411) 585 188, Kode Pos 92171, Kabupaten Gowa, Sulawesi Selatan
<http://eng.unhas.ac.id> E-mail : arch_unhas@yahoo.com

No.	Waktu		Kode Benda Uji	Umur	Tinggi	Diamter		Volume Benda Uji	Berat Benda Uji	BJ Benda Uji	Beban (P)	Kuat Tekan/f'c	Kuat Tekan Rata-rata (f'cr)	Kuat Tekan (f'c – f'cr) ²	Pola Retak
	Pembuatan	Pengujian				Atas	Bawah								
						Hari	cm								
7	27/06/2022	26/07/2022	BNN-2-28-D1	28	0,205	0,110	0,110	0,0019	4,205	2213	209	22,00	22,24	0,0576	3
8	27/06/2022	26/07/2022	BNN-2-28-D2	28	0,205	0,110	0,110	0,0019	4,085	2150	197	20,74	22,24	2,2500	3
9	27/06/2022	26/07/2022	BNN-2-21-D3	28	0,202	0,110	0,110	0,0018	4,095	2275	228	24,00	22,24	3,0976	3



LABORATORIUM MATERIAL, STRUKTUR, DAN KONSTRUKSI BANGUNAN
DEPARTEMEN ARSITEKTUR
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS HASANUDDIN

Kampus Teknik Gowa Jl. Poros Malino KM. 14.5, Telp. (0411) 587 636, 584 200 *Faximile* (0411) 585 188, Kode Pos 92171, Kabupaten Gowa, Sulawesi Selatan
<http://eng.unhas.ac.id> E-mail : arch_unhas@yahoo.com

LAMPIRAN

HASIL PENGUJIAN KUAT TEKAN BETON + SIKACIM CONCRETE ADITIVE 1%

Kegiatan : Penelitian Tugas Akhir (S1)

Jenis Cetakan : Silinder 10 cm × 20 cm

Data Bahan : Pasir alam, batu pecah (Kerikil), semen *Portland* tipe I (Semen PCC Bosowa)

No.	Waktu		Kode Benda Uji	Umur	Tinggi	Diamter		Volume Benda Uji	Berat Benda Uji	BJ Benda Uji	Beban (P)	Kuat Tekan/ f'c	Kuat Tekan Rata-rata (f'cr)	Kuat Tekan (f'c – f'cr) ²	Pola Retak
	Pembuatan	Pengujian				Atas	Bawah								
						cm	cm								
1	27/06/2022	12/07/2022	BSKM-1-14-E1	14	0,204	0,110	0,109	0,0018	4,150	2305	192	20,21	19,23	0,9604	5
2	27/06/2022	12/07/2022	BSKM-1-14-E2	14	0,204	0,110	0,110	0,0019	4,200	2210	178	18,74	19,23	0,2401	5
3	27/06/2022	12/07/2022	BSKM-1-14-E3	14	0,204	0,110	0,108	0,0018	4,150	2305	178	18,74	19,23	0,2401	5
4	27/06/2022	19/07/2022	BSKM-1-21-E1	21	0,203	0,110	0,110	0,0019	4,125	2171	180	18,95	20,45	2,2500	3
5	27/06/2022	19/07/2022	BSKM-1-21-E2	21	0,205	0,110	0,110	0,0019	4,175	2197	194	20,42	20,45	0,0009	3
6	27/06/2022	19/07/2022	BSKM-1-21-E3	21	0,203	0,110	0,110	0,0019	4,150	2184	208	21,98	20,45	2,3409	3



LABORATORIUM MATERIAL, STRUKTUR, DAN KONSTRUKSI BANGUNAN
DEPARTEMEN ARSITEKTUR
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS HASANUDDIN

Kampus Teknik Gowa Jl. Poros Malino KM. 14.5, Telp. (0411) 587 636, 584 200 *Faximile* (0411) 585 188, Kode Pos 92171, Kabupaten Gowa, Sulawesi Selatan
<http://eng.unhas.ac.id> E-mail : arch_unhas@yahoo.com

No.	Waktu		Kode Benda Uji	Umur	Tinggi	Diameter		Volume Benda Uji	Berat Benda Uji	BJ Benda Uji	Beban (P)	Kuat Tekan/ f'c	Kuat Tekan Rata-rata (f'cr)	Kuat Tekan (f'c - f'cr) ²	Pola Retak
	Pembuatan	Pengujian				Atas	Bawah								
						cm	cm								
7	27/06/2022	26/07/2022	BSKM-1-28-E1	28	0,203	0,110	0,110	0,0019	4,115	2165	198	20,84	21,91	0,0049	2
8	27/06/2022	26/07/2022	BSKM-1-28-E2	28	0,204	0,110	0,108	0,0018	4,120	2288	206	21,68	21,91	0,5929	3
9	27/06/2022	26/07/2022	BSKM-1-28-E3	28	0,205	0,110	0,110	0,0018	4,105	2280	192	20,21	21,91	0,4900	3



LABORATORIUM MATERIAL, STRUKTUR, DAN KONSTRUKSI BANGUNAN
DEPARTEMEN ARSITEKTUR
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS HASANUDDIN

Kampus Teknik Gowa Jl. Poros Malino KM. 14.5, Telp. (0411) 587 636, 584 200 *Faximile* (0411) 585 188, Kode Pos 92171, Kabupaten Gowa, Sulawesi Selatan
<http://eng.unhas.ac.id> E-mail : arch_unhas@yahoo.com

LAMPIRAN

HASIL PENGUJIAN KUAT TEKAN BETON + SIKACIM CONCRETE ADITIVE 1,5%

Kegiatan : Penelitian Tugas Akhir (S1)

Jenis Cetakan : Silinder 10 cm × 20 cm

Data Bahan : Pasir alam, batu pecah (Kerikil), semen *Portland* tipe I (Semen PCC Bosowa)

No.	Waktu		Kode Benda Uji	Umur	Tinggi	Diamter		Volume Benda Uji	Berat Benda Uji	BJ Benda Uji	Beban (P)	Kuat Tekan/f'c	Kuat Tekan Rata-rata (f'cr)	Kuat Tekan (f'c – f'cr) ²	Pola Retak
	Pembuatan	Pengujian				Atas	Bawah								
						Hari	cm								
1	27/06/2022	12/07/2022	BSKM-1,5-14-F1	14	0,203	0,110	0,108	0,0019	4,125	2171	192	20,21	21,04	0,6889	5
2	27/06/2022	12/07/2022	BSKM-1,5-14-F2	14	0,204	0,110	0,110	0,0019	4,140	2178	212	22,31	21,04	1,6129	5
3	27/06/2022	12/07/2022	BSKM-1,5-14-F3	14	0,203	0,110	0,108	0,0019	4,090	2152	206	21,68	21,04	0,4096	3
4	27/06/2022	19/07/2022	BSKM-1,5-21-F1	21	0,205	0,110	0,110	0,0019	4,185	2202	228	24,00	22,66	1,7956	3
5	27/06/2022	19/07/2022	BSKM-1,5-21-F2	21	0,203	0,110	0,110	0,0019	4,080	2147	194	20,42	22,66	5,0176	5
6	27/06/2022	19/07/2022	BSKM-1,5-21-F3	21	0,202	0,110	0,110	0,0018	4,120	2288	224	23,58	22,66	0,8464	3



LABORATORIUM MATERIAL, STRUKTUR, DAN KONSTRUKSI BANGUNAN
DEPARTEMEN ARSITEKTUR
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS HASANUDDIN

Kampus Teknik Gowa Jl. Poros Malino KM. 14.5, Telp. (0411) 587 636, 584 200 *Faximile* (0411) 585 188, Kode Pos 92171, Kabupaten Gowa, Sulawesi Selatan
<http://eng.unhas.ac.id> E-mail : arch_unhas@yahoo.com

No.	Waktu		Kode Benda Uji	Umur	Tinggi	Diameter		Volume Benda Uji	Berat Benda Uji	BJ Benda Uji	Beban (P)	Kuat Tekan/f'c	Kuat Tekan Rata-rata (f'cr)	Kuat Tekan (f'c – f'cr) ²	Pola Retak
	Pembuatan	Pengujian				Atas	Bawah								
						Hari	cm								
7	27/06/2022	26/07/2022	BSKM-1,5-28-F1	28	0,200	0,110	0,110	0,0018	4,050	2250	224	23,58	23,40	0,0324	5
8	27/06/2022	26/07/2022	BSKM-1,5-28-F2	28	0,204	0,110	0,110	0,0019	4,160	2189	216	22,74	23,40	0,4356	2
9	27/06/2022	26/07/2022	BSKM-1,5-28-F3	28	0,200	0,110	0,110	0,0018	4,100	2277	227	23,89	23,40	0,2401	2



LABORATORIUM MATERIAL, STRUKTUR, DAN KONSTRUKSI BANGUNAN
DEPARTEMEN ARSITEKTUR
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS HASANUDDIN

Kampus Teknik Gowa Jl. Poros Malino KM. 14.5, Telp. (0411) 587 636, 584 200 *Faximile* (0411) 585 188, Kode Pos 92171, Kabupaten Gowa, Sulawesi Selatan
<http://eng.unhas.ac.id> E-mail : arch_unhas@yahoo.com

LAMPIRAN

HASIL PENGUJIAN KUAT TEKAN BETON + SIKACIM CONCRETE ADITIVE 2%

Kegiatan : Penelitian Tugas Akhir (S1)

Jenis Cetakan : Silinder 10 cm × 20 cm

Data Bahan : Pasir alam, batu pecah (Kerikil), semen *Portland* tipe I (Semen PCC Bosowa)

No.	Waktu		Kode Benda Uji	Umur	Tinggi	Diameter		Volume Benda Uji	Berat Benda Uji	BJ Benda Uji	Beban (P)	Kuat Tekan/f'c	Kuat Tekan Rata-rata (f'cr)	Kuat Tekan (f'c – f'cr) ²	Pola Retak
	Pembuatan	Pengujian				Atas	Bawah								
						Hari	cm								
1	27/06/2022	12/07/2022	BSKM-2-14-G1	14	0,205	0,110	0,110	0,0019	4,215	2218	192	20,21	19,64	0,3249	5
2	27/06/2022	12/07/2022	BSKM-2-14-G2	14	0,207	0,110	0,110	0,0019	4,245	2234	166	17,47	19,64	4,7089	2
3	27/06/2022	12/07/2022	BSKM-2-14-G3	14	0,204	0,110	0,110	0,0019	4,155	2186	202	21,26	19,64	2,6244	3
4	27/06/2022	19/07/2022	BSKM-2-21-G1	21	0,200	0,110	0,110	0,0018	4,120	2288	184	19,37	20,07	0,4900	3
5	27/06/2022	19/07/2022	BSKM-2-21-G2	21	0,204	0,110	0,110	0,0019	4,155	2186	202	21,26	20,07	1,4161	3
6	27/06/2022	19/07/2022	BSKM-2-21-G3	21	0,205	0,110	0,110	0,0018	4,095	2155	204	21,47	20,07	1,9600	5



LABORATORIUM MATERIAL, STRUKTUR, DAN KONSTRUKSI BANGUNAN
DEPARTEMEN ARSITEKTUR
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS HASANUDDIN

Kampus Teknik Gowa Jl. Poros Malino KM. 14.5, Telp. (0411) 587 636, 584 200 *Faximile* (0411) 585 188, Kode Pos 92171, Kabupaten Gowa, Sulawesi Selatan
<http://eng.unhas.ac.id> E-mail : arch_unhas@yahoo.com

No.	Waktu		Kode Benda Uji	Umur	Tinggi	Diamter		Volume Benda Uji	Berat Benda Uji	BJ Benda Uji	Beban (P)	Kuat Tekan/f'c	Kuat Tekan Rata-rata (f'cr)	Kuat Tekan (f'c – f'cr) ²	Pola Retak
	Pembuatan	Pengujian				Atas	Bawah								
						cm	cm								
7	27/06/2022	26/07/2022	BSKM-2-28-G1	28	0,202	0,110	0,110	0,0018	4,115	2286	230	24,21	21,56	7,0225	3
8	27/06/2022	26/07/2022	BSKM-2-28-G2	28	0,200	0,120	0,110	0,0019	4,130	2173	210	21,32	21,56	0,0576	3
9	27/06/2022	26/07/2022	BSKM-2-28-G3	28	0,205	0,120	0,108	0,0019	4,240	2231	182	19,16	21,56	5,7600	3



LABORATORIUM MATERIAL, STRUKTUR, DAN KONSTRUKSI BANGUNAN
DEPARTEMEN ARSITEKTUR
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS HASANUDDIN

Kampus Teknik Gowa Jl. Poros Malino KM. 14.5, Telp. (0411) 587 636, 584 200 *Faximile* (0411) 585 188, Kode Pos 92171, Kabupaten Gowa, Sulawesi Selatan
<http://eng.unhas.ac.id> E-mail : arch_unhas@yahoo.com
