

DAFTAR PUSTAKA

- Anonymous. (2021). *Sampah*. Diakses pada 2 Oktober 2021. Dari <https://ditpsd.kemdikbud.go.id>
- Arman A. (2018). *Kajian Kuat Tekan Beton Normal Menggunakan Standar SNI 7656-2012 Dan ASTM C 136-06*. Diakses pada 13 Oktober 2021. Dari <https://media.neliti.com>.
- Anonymous.(1990) *Metode Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Halus (SNI 03-1970- 1990)*. Badan Standardisasi Nasional: Bandung.
- Anonymous. (2019). *Penentuan Persentase Komposisi Dari Fraksi Agregat Untuk Gradasi Campuran AC-WC Asphalt Concrete Wearing dengan Aplikasi Microsoft. 2019. Binamarga PUPR*. Diakses pada 11 Maret 2022. Dari : <https://binamarga.pu.go.id/>
- Anonymou. (2002). *Annual Book of ASTM Standarts 2002*. Volume 04.03. USA: ASTM Internationals.
- American Standard Testing and Materials. (1982). *Standard Specification for Concrete Aggregates. In ASTM C33*. ASTM
- Arman A. (2018). *Kajian Kuat Tekan Beton Normal Menggunakan Standar SNI 7656-2012 Dan ASTM C 136-06*. Diakses pada 13 Oktober 2021. Dari <https://media.neliti.com>.
- Badan Standardisasi Nasional. (1990). *SNI 03-1972-1990 : Metode Pengujian Slump Beton. Badan Standar Nasional Indonesia, 1(ICS 91.100.30), 1–12*.
- Clarinsa dan Sutoy. (2021). *Jenis Plastik PE*.
- Dantje A.T.Sina, dkk, (2012). *Pengaruh Penambahan Cacahan Limbah Plastik Jenis High Density Polyethylene (HDPE) Pada Kuat Lentur Beton*. Diakses pada 21 September 2021. Dari <https://www.neliti.com/publications/141880/>
- Faldo Fransisco, Hudori Mahfudz, (2021). *Pengaruh Efektifitas Penggunaan Serat Plastik Polypropylene Terhadap Kuat Tekan Beton Normal*. Diakses pada 2 November 2021. Dari <https://journal.uib.ac.id/index.php/jce/>
- Hariana A, (2008). *Studi karakteristik agregat kasar ringan buatan dari limbah botol plastik high density polyethylene (HDPE) dan pengaruhnya terhadap sifat-sifat mekanis beton ringan*. Skripsi Teknik sipil, Universitas Indonesia Jakarta : Tidak diterbitkan.
- Koran Sindo. (2017). *Bangunan Pencakar Langit*. Diakses pada 2 Oktober 2021. Dari <https://international.sindonews.com/berita>.

- Kementrian PUPR. (2017). *Rancangan Campuran Beton*. Diklat Perkerasan Kaku. Diakses pada 5 November 2021. Dari <https://bpsdm.pu.go.id/>
- Kementrian PUPR. (2019). *Memahami Mutu beton fc dan Beton K*. Dinas Pekerjaan Umum dan Tata Ruang. Kabupaten Indragiri Hilir.
- Miller, H . (2009). *Beton Plastik Solusi Hebat Untuk Pembangunan*. Diakses tanggal 9 Oktober 2021. Dari <http://erabaru.net/iptek/82>
- Muharrahm, (2012) *.Pengaruh Perawatan Beton Terhadap Peningkatan Kuat Tekan beton*. Diakses pada 21 Oktober 2021. Dari <https://repository.unikom.ac.id/view/divisions/ts/2012.html>
- Masril dan Rizaldo, (2021). *Analisis Pengaruh Penambahan Agregat Limbah Plastik PET Terhadap Kuat Tekan Beton*. Diakses pada 2 November 2021. Dari <https://123dok.com/document/>
- Nawy, (1990). *Beton Bertulang*. Diakses pada 13 Oktober 2021. Dari <http://repository.unika.ac.id>
- Rommel Erwin, (2013). *Pembuatan Beton Ringan Dari Agregat Buatan Berbahan Plastik*. Diakses pada 21 September 2021. Dari <https://ejournal.umm.ac.id/index.php/gamma/article/view/2417>
- Rommel Erwin, dkk, (2014). *Pengaruh Penggunaan Serat HDPE Pada Campuran Beton Terhadap Kuat Tarik Beton*. Diakses pada 22 September 2021. Dari <https://www.neliti.com/id/publications/151437/>
- Samekto dan Rahmadiyahanti. (2001). *Beton adalah campuran dari agregat halus dan agregat kasar*. Diakses pada 5 Oktober 2021. Dari <https://www.academia.edu>
- Salain. (2009). *Pengaruh Jenis Agregat Kasar Terhadap Kuat Tekan Beton*. Diakses pada 13 Agustus 2022. Dari <http://journal.um.ac.id/index.php/>
- Setiawan Arman, (2011). *Karakteristik Agregat halus*. Diakses pada 17 Oktober 2021. Dari <https://repository.unibos.ac.id>
- Sari Utama, Purnomo Rudi, (2016). *Pengaruh Tambahan Limbah Plastik HDPE (High Density Polyethylene) Terhadap Kuat Tekan Beton Pada Mutu K.125*. Diakses pada 2 November 2021. Dari <http://repository.um-palembang.ac.id/id/eprint/12778/>
- SNI 03-1969-1990. (1990). *Metode Pengujian Tentang Analisis Saringan Agregat Halus dan Kasar*. Balitbang PU.

- SNI ASTM C123:2012. (2012). *Metode uji partikel ringan dalam agregat*. Binamarga PU.
- SNI 03-1972-1990. (1990). *Metode Pengujian Slump*. Badan Standar Nasional.
- SNI 1973:2008. *Cara Uji Berat Isi, Volume Produksi Campuran dan Kadar Udara Beton*. Badan Standar Nasional. Jakarta, 1990.
- SNI 2847-2013. *Persyaratan Beton Struktural untuk Bangunan Gedung*. Badan Standarisasi Nasional. Jakarta, 2013.
- SNI-T-15-1990-03. (1991). *Tata Cara Rencana Pembuatan Campuran Beton Normal*.
- SNI 03-1974-1990. (1990). *Metode Pengujian Kuat Tekan Beton*. Badan Standarisasi Nasional.
- Tjokrodimulyo, 1990. *Beton*. Diakses pada 13 Oktober 2021. Dari <http://e-journal.uajy.ac.id/17540/3/TS155652.pdf>.
- Tjokrodimulyo, 2007. *Teknologi Beton*. Diakses pada 13 Oktober 2021. Dari <http://digilib.unimed.ac.id/>
- Umum, D. P. (1971). *Peraturan Umum Bahan Bangunan Indonesia (PBI)*. Departemen Pekerjaan Umum.
- Van Vlack, Lawrence, 1995, *Ilmu Dan Teknologi Bahan (Ilmu Logam Dan Bukan Logam)*. Edisi kelima, diterjemahkan oleh : Djaprie, Sriati, Penerbit Erlangga Jakarta.
- Wikipedia.(2021).*penelitian kuantitatif*.Diakses pada tanggal 1 Oktober 2021, dari <https://id.wikipedia.org/wiki/penelitiankuantitatif>.

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	8.365
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	



$$\begin{aligned}\text{Modulus Kehalusan Agregat Halus (F)} &= \frac{\Sigma \% \text{ tertahan}}{100} \\ &= \frac{151.90}{100} \\ &= 1.519 \sim 1.52\end{aligned}$$

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

$$\begin{aligned}\text{Berat contoh pasir kering oven (a)} &= 492 \\ \text{Berat pycnometer + air (b)} &= 825 \\ \text{Berat pycnometer + contoh pasir + air (c)} &= 1055 \\ \text{Berat jenis curah (Bulk Specific Gravity)} &= \frac{a}{b + 500 - c} \\ &= 1.82 \\ \text{Berat jenis kering permukaan (SSD)} &= \frac{500}{b + 500 - c} \\ &= 1.85 \\ \text{Berat jenis semu (Apparent Specific Gravity)} &= \frac{a}{a + b - c} \\ &= 1.88 \\ \text{Penyerapan} &= \frac{500 - a}{a} \times 100\% \\ &= 1.63\end{aligned}$$

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



$$\begin{aligned}\text{Modulus Kekasaran Agregat Kasar (F)} &= \frac{\Sigma \% \text{ tertahan}}{100} \\ &= \frac{331.2}{100} = 3.312\end{aligned}$$

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

$$\text{Berat contoh pasir kering oven (a)} = 1960$$

$$\text{Berat pycnometer + air (b)} = 2000$$

$$\text{Berat pycnometer + contoh pasir + air (c)} = 1185$$

$$\begin{aligned}\text{Berat jenis curah (Bulk Specific Gravity)} &= \frac{a}{b - c} \\ &= 2.40\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Berat jenis kering permukaan (SSD)} &= \frac{b}{b - c} \\ &= 2.45\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Berat jenis semu (Apparent Specific Gravity)} &= \frac{a}{a - c} \\ &= 2.53\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Penyerapan} &= \frac{b-a}{a} \times 100\% \\ &= 2.04\%\end{aligned}$$

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
$\text{Kadar Lumpur} = \frac{G0 - G1}{G0} \times 100\%$		1%

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



**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

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
PEMERIKSAAN AGREGAT HALUS DARI LIMBAH KANTONG
PLASTIK *HDPE*

1. Berat Volume

Kode	Keterangan	Padat	Lepas
A	Volume mould (Liter)	1.57	1.57
B	Berat mould kosong (Kg)	0.39	0.39
C	Berat mould + benda uji (kg)	3.04	2.97
D	Berat benda uji (C-B)	2.65	2.58
Berat Volume = $\frac{D}{A}$ (kg/liter)		1.69	1.64

Berdasarkan spesifikasi SNI 03-4808-1998 berat volume pada agregat halus harus memiliki interval 1.4 – 1.9 Kg/L. Sehingga berat volume yang didapatkan melalui pengujian dengan nilai 1.64 dan 1.69 memenuhi standar. Oleh karena itu, agregat dari limbah kantong plastik *HDPE* dapat digunakan sebagai campuran agregat halus pada beton.

2. Pemeriksaan Analisa Saringan Saringan Agregat Halus Limbah Kantong Plastik *HDPE*

Lubang Ayakan		Berat Tertahan	Persen Tertahan	Kumulatif Persen Tertahan	Persen Lolos
In	mm	gram	%	%	%
0.0937	2.36	325.6	13.04	13.04	86.96
-	1.70	282.5	11.3	24.34	75.66
0.0469	1.18	1253	50.12	74.46	25.54
0.0234	0.60	158.7	6.34	80.8	19.2
(0) Pan		480	19.2	100	0
Jumlah		2500	-	292.64	-



**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

Modulus Halus Agregat Halus Limbah Kantong Plastik

$$= \frac{\Sigma \%}{100} = \frac{292.64}{100} = 2.92\%$$

Dari hasil pengujian diatas dapat dilihat bahwa agregat halus dari limbah kantong plastik HDPE sudah sesuai standar SNI 03-2834-1992 dengan interval modulus halus butir berada antara 1.5 – 3.8.



**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 4

REKAPITULASI HASIL UJI KARAKTERISTIK MATERIAL

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

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



**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 Karakteristik Agregat Halus Dari Limbah Kantong Plastik

No	Karakteristik Agregat	Interval Spesifikasi	Hasil Uji	Keterangan
1	Modulus Halus Butir	1.5 – 3.8	2.92	Memenuhi
2	Berat Volume Lepas	1.4 – 1.9 Kg/l	1.65	Memenuhi
3	Berat Volume Padat	1.4 – 1.9 Kg/l	1.69	Memenuhi



LAMPIRAN 5

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' 14.53 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



**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

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

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

Catatan:

12 MPa digunakan untuk penelitian yang belum ada pengalaman sebelumnya.

4. Kuat tekan rata-rata yang direncanakan

$$\begin{aligned}\text{Kuat tekan rata-rata (}f'_{cr}\text{)} &= f'_{c} + M \\ &= 14.53 \text{ MPa} + 12 \text{ MPa} \\ &= 26.53 \text{ MPa}\end{aligned}$$

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 halus (substitusi) : Plastik HDPE (Kantong Kresek)
- Agregat kasar : Batu Pecah/kerikil

7. Faktor air-semen (f_{as})

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

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



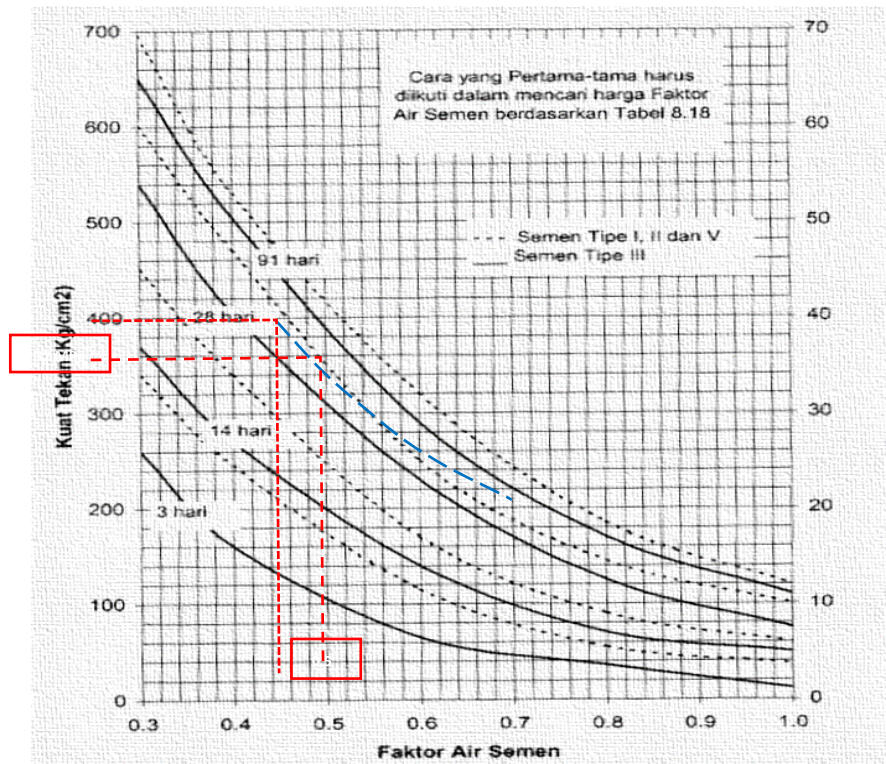
**LABORATORIUM MATERIAL, STRUKTUR, DAN KONSTRUKSI BANGUNAN
DEPARTEMEN ARSITEKTUR**

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

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	



Gambar 1. Hubungan Antara Kuat Tekan dan Faktor Air Semen untuk Benda Uji Silinder (15 cm x 30 cm)



**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

-
- 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. Fas maksimum dari tabel pilih nilai fas 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.
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



**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

$$\begin{aligned}\text{Kadar Air Bebas} &= \frac{2}{3}Wh + \frac{1}{3}Wk \\ &= \frac{2}{3}195 + \frac{1}{3}225 \\ &= 130 + 75 \\ &= 205 \text{ kg/m}\end{aligned}$$

12. Jumlah semen

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

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		



**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 m³ beton (kg)	Nilai Faktor Air Semen Maksimum
Beton yang masuk ke dalam tanah		
a. Mengalami keadaan basah dan kering berganti-ganti	275	0.60
b. Mendapat pengaruh sulfat alkali dari tanah atau air tanah	325	0.55
Beton yang kontinu berhubungan dengan air		
a. Air tawar		Lihat table ^{a)}
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

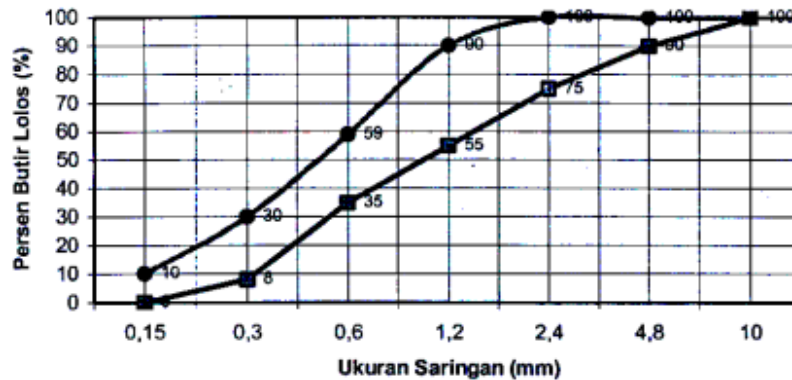
Kadar semen yang digunakan dalam penelitian adalah kadar semen yang paling besar berdasarkan hasil perhitungan kadar air bebas dan *fas* sehingga diperoleh kadar semen yang digunakan adalah 372 kg/m³

16. Tipe gradasi agregat halus

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

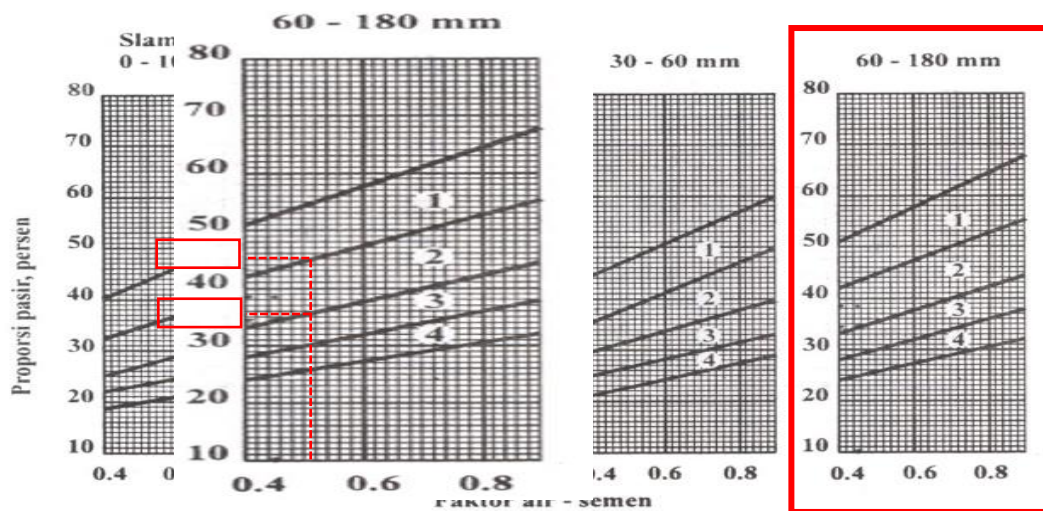


Gambar 2. Kurva Gradasi Agregat Halus Tipe 2



Sumber: (Kementerian 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

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

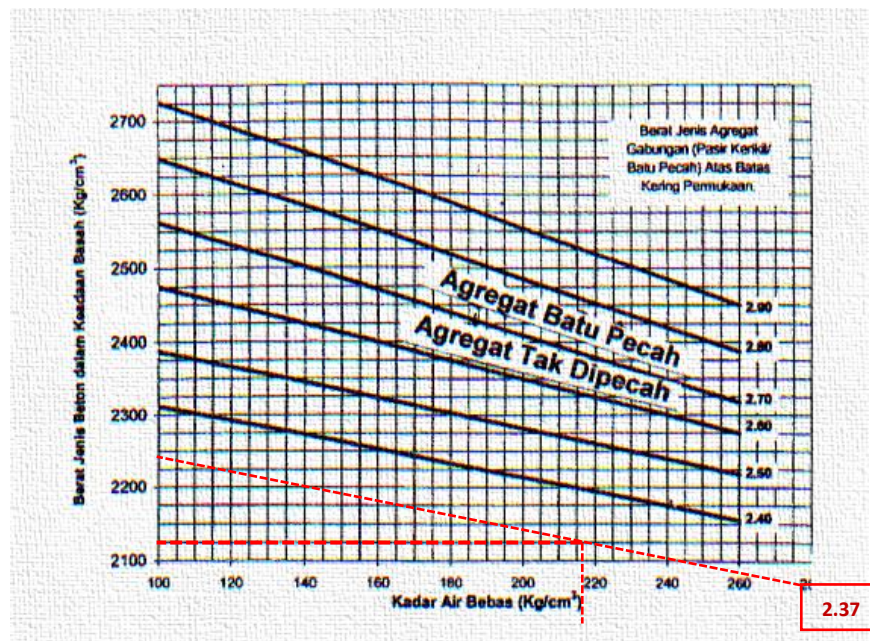


$$= (40.25\% \times 2.4) + ((100\% - 40.25\%) \times 2.4)$$

$$= 0.97 + 1.4$$

$$= 2.37$$

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

$$\begin{aligned} \text{Kadar agregat gabungan} &= \text{berat beton} - \text{kadar semen} - \text{kadar air bebas} \\ &= 2200 - 372 - 205 \\ &= 1.623 \text{ kg/m}^3 \end{aligned}$$

21. Kadar agregat halus

$$\begin{aligned} \text{Kadar agregat halus} &= \% \text{ agregat halus} \times \text{kadar agregat gabungan} \\ &= 40.25\% \times 1.623 \text{ kg/m}^3 \\ &= 653.26 \text{ kg/m}^3 \end{aligned}$$

22. Menghitung kadar agregat kasar

$$\text{Kadar agregat kasar} = \text{kadar agregat gabungan} - \text{kadar agregat halus}$$



**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

$$= 1.623 - 653.26$$

$$= 969.74 \text{ kg/m}^3$$

23. Proporsi campuran hasil perhitungan

Proporsi campuran agregat kondisi SSD / m³

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

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

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

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

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	1.91

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	1.91
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

Proporsi substitusi HDPE (Kantong Kresek) dalam campuran

$$V_1 (0\%) = -$$

$$V_2 (0.50\%) = 1.50 \times 9 = 13.5 \text{ kg} \times 0.50\% = 0.068\text{kg}$$

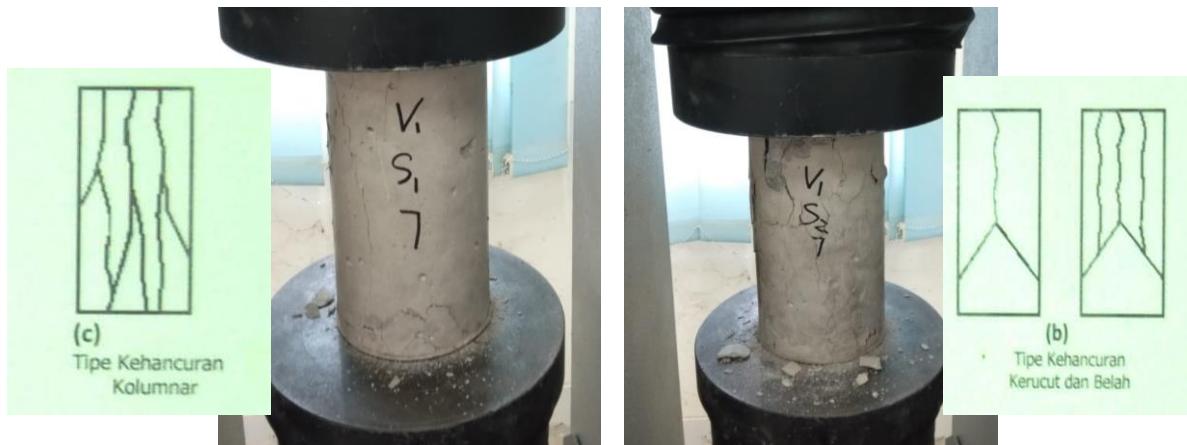
$$V_3 (0.70\%) = 1.50 \times 9 = 13.5 \text{ kg} \times 0.70\% = 0.095 \text{ kg}$$

$$V_4 (0.90\%) = 1.50 \times 9 = 13.5 \text{ kg} \times 0.90\% = 0.121 \text{ kg}$$



LAMPIRAN 6

DOKUMENTASI POLA RETAK BETON



Beton V1-S1-7 Pola Retak Kolumnar	Beton V1-S2-7 Pola Retak Kerucut dan Belah
--------------------------------------	---



Beton V1-S3-7 Pola Retak Kerucut dan Belah	Beton V2-S1-7 Pola Retak Kerucut dan Belah
---	---

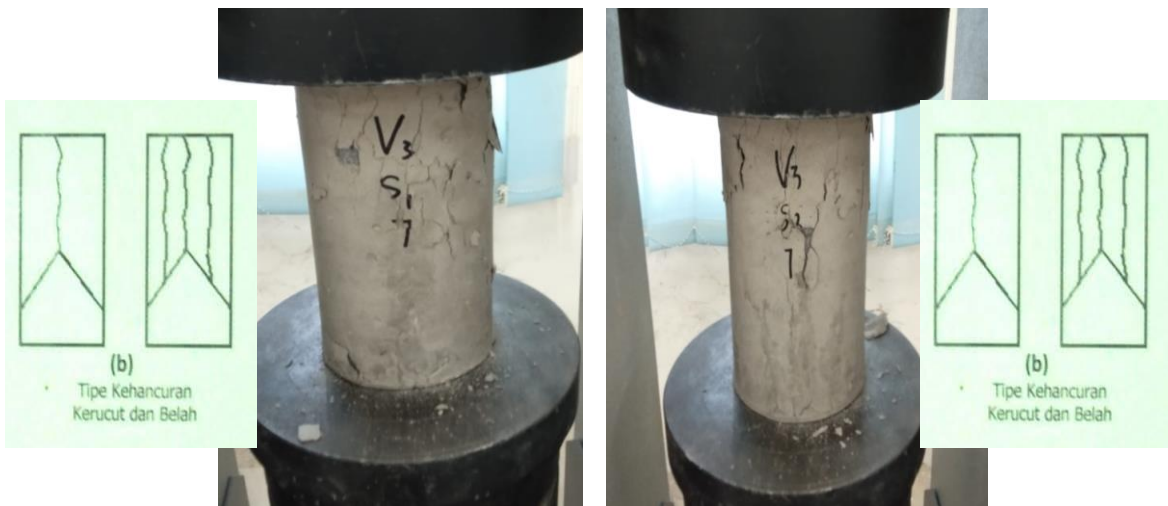


DOKUMENTASI POLA RETAK BETON



Beton V2-S2-7
Pola Retak Kerucut dan Belah

Beton V2-S3-7
Pola Retak Kerucut dan Belah

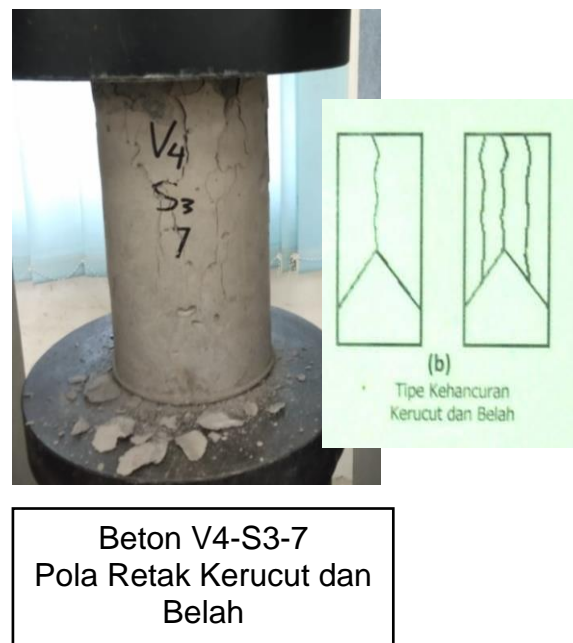
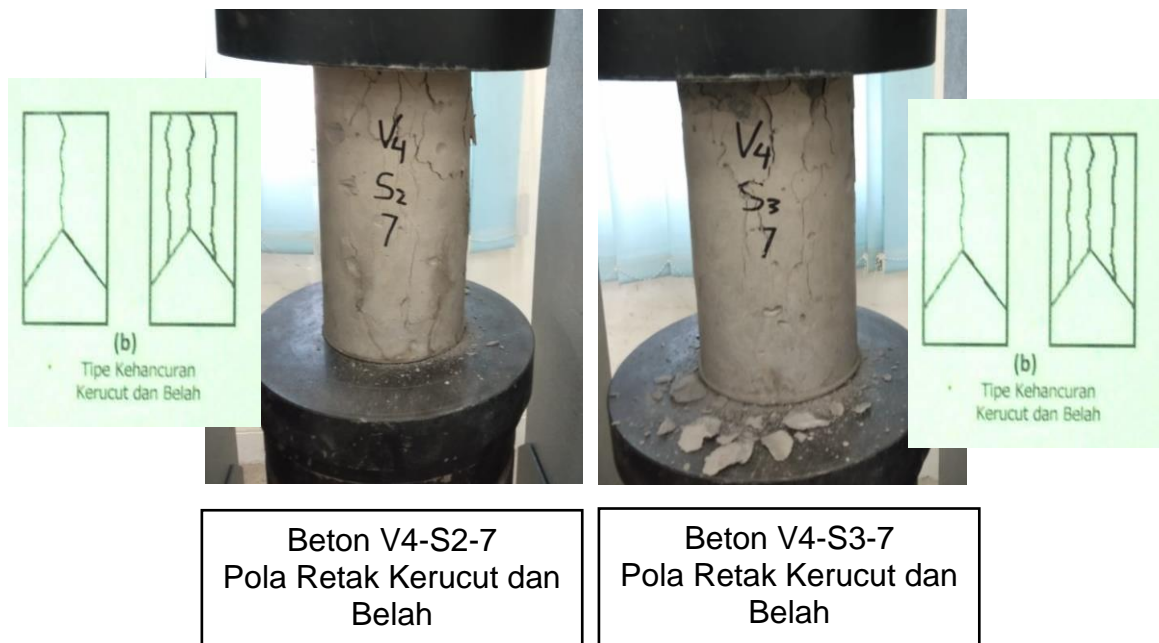
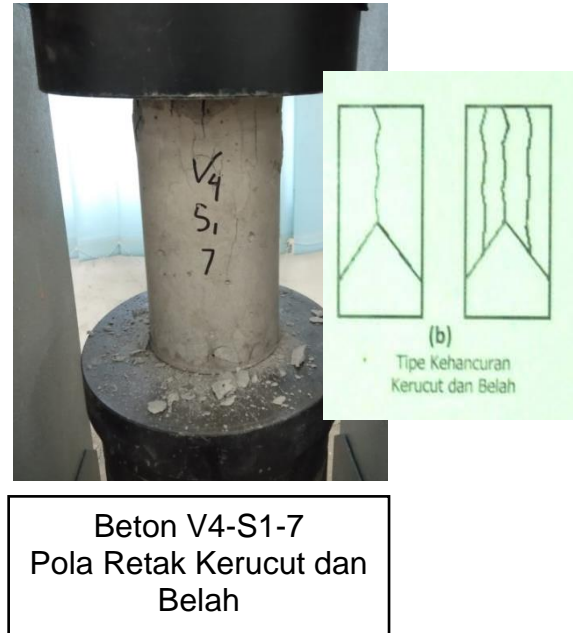
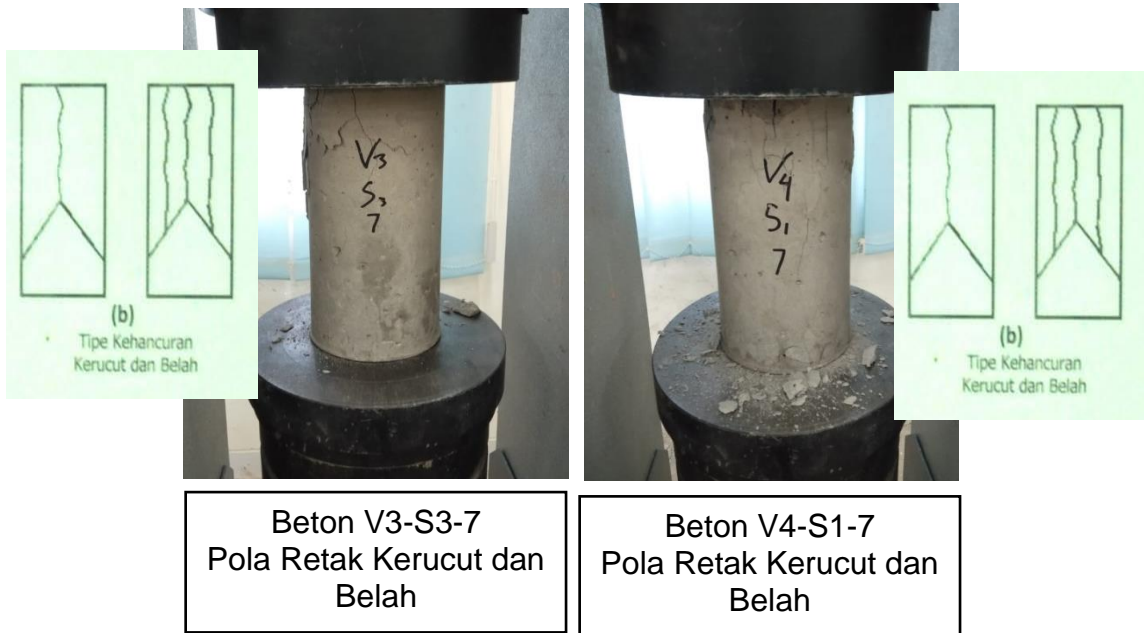


Beton V3-S1-7
Pola Retak Kerucut dan Belah

Beton V3-S2-7
Pola Retak Kerucut dan Belah

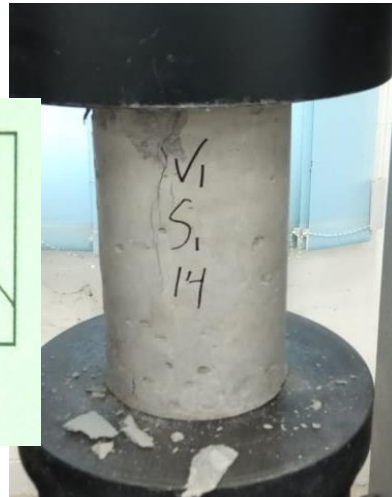
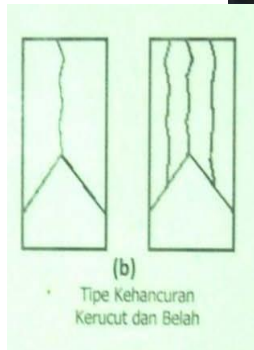


DOKUMENTASI POLA RETAK BETON





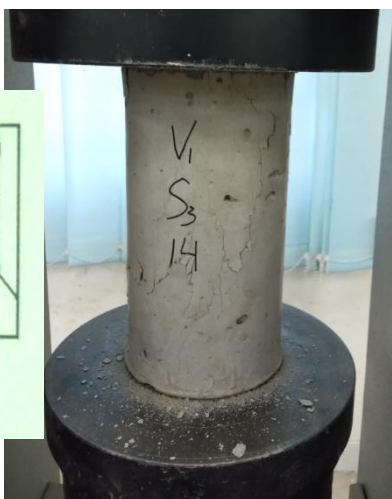
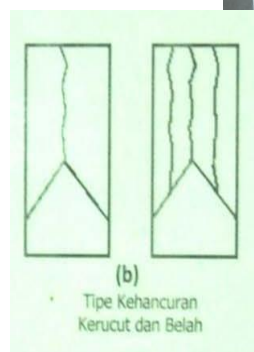
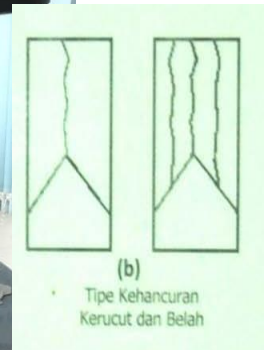
DOKUMENTASI POLA RETAK BETON



Beton V1-S1-14
Pola Retak Kerucut dan
Belah



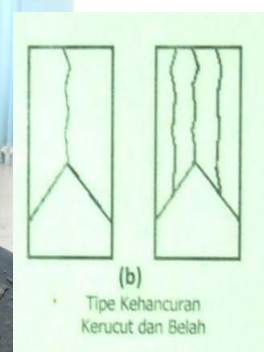
Beton V1-S2-14
Pola Retak Kerucut dan
Belah



Beton V1-S3-14
Pola Retak Kerucut dan
Belah

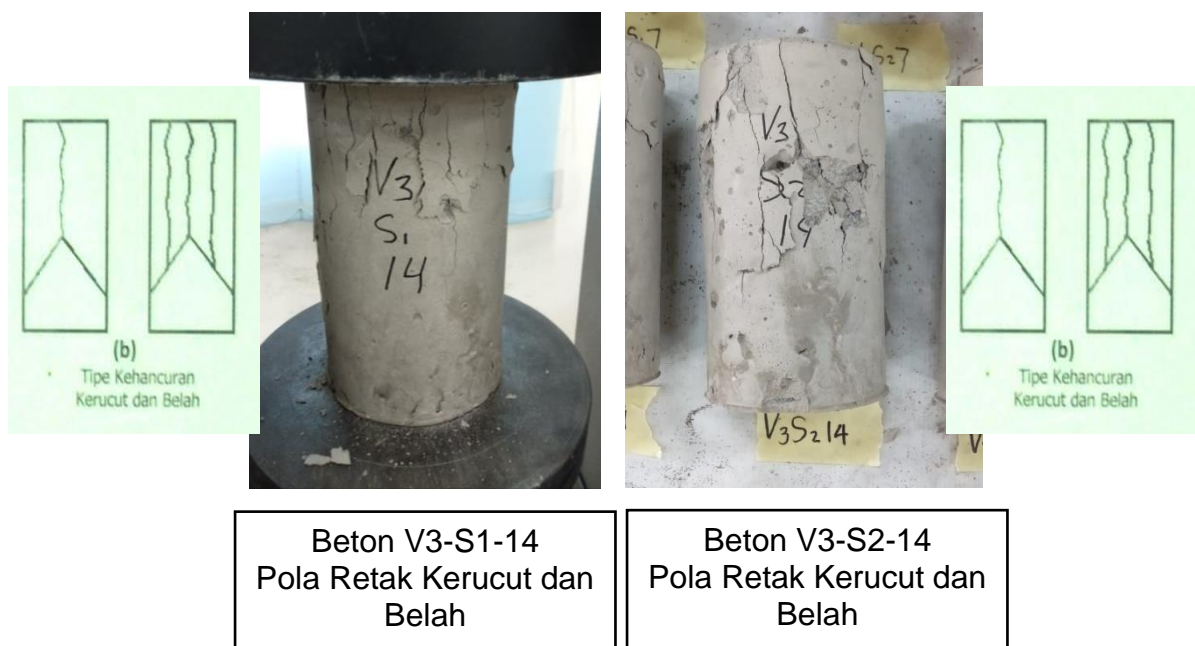
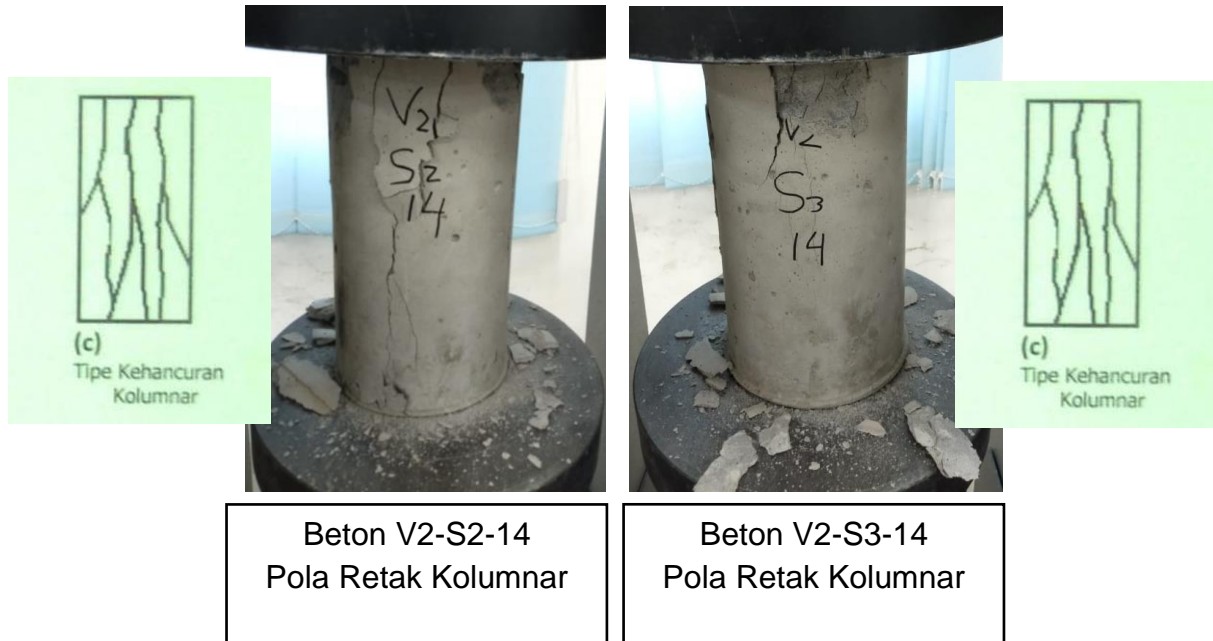


Beton V2-S1-14
Pola Retak Kerucut dan
Belah





DOKUMENTASI POLA RETAK BETON

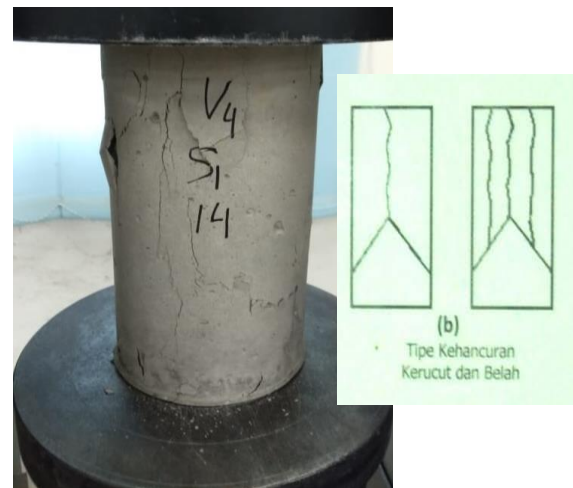




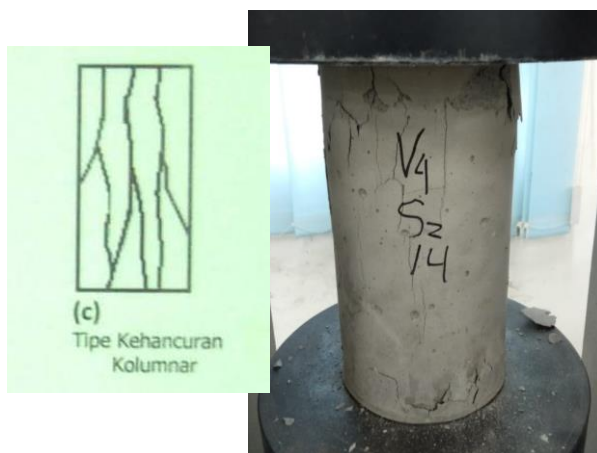
DOKUMENTASI POLA RETAK BETON



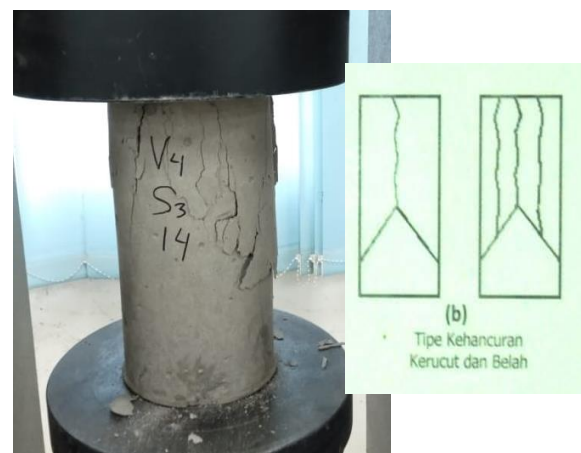
Beton V3-S3-14
Pola Retak Kolumnar



Beton V4-S1-14
Pola Retak Kerucut dan Belah



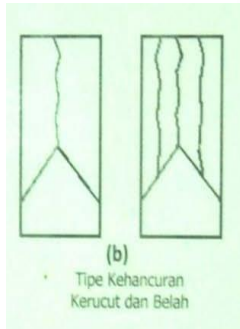
Beton V4-S2-14
Pola Retak Kolumnar



Beton V4-S3-14
Pola Retak Kerucut dan Belah



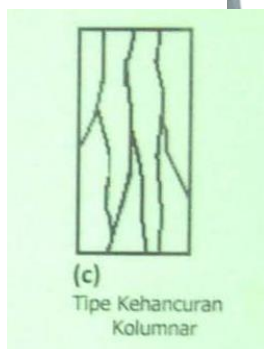
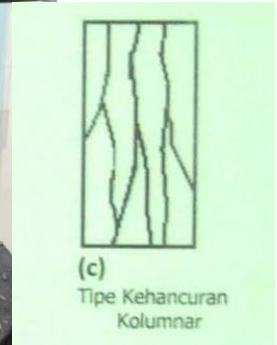
DOKUMENTASI POLA RETAK BETON



Beton V1-S1-28
Pola Retak Kerucut dan
Belah



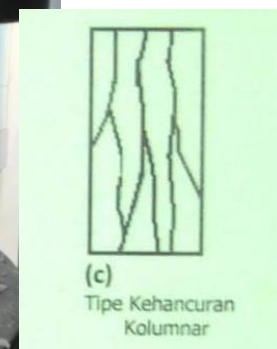
Beton V1-S2-28
Pola Retak Kolumnar



Beton V1-S3-28
Pola Retak Kolumnar

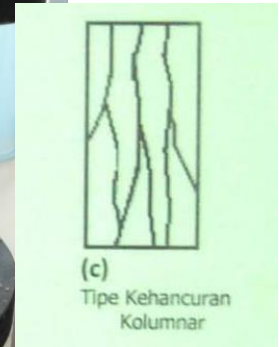
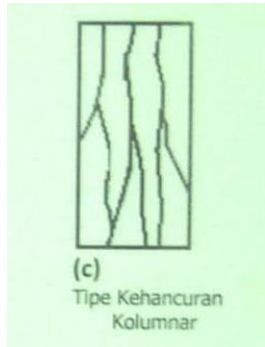


Beton V2-S1-28
Pola Retak Kolumnar



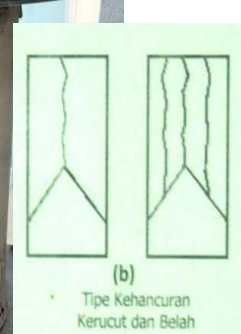
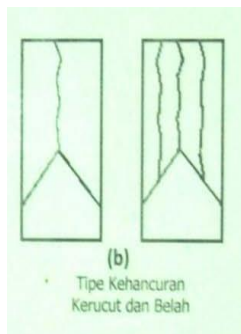


DOKUMENTASI POLA RETAK BETON



Beton V2-S2-28
Pola Retak Kolumnar

Beton V2-S3-28
Pola Retak Kolumnar



Beton V3-S1-28
Pola Retak Kerucut dan Belah

Beton V3-S2-28
Pola Retak Kerucut dan Belah



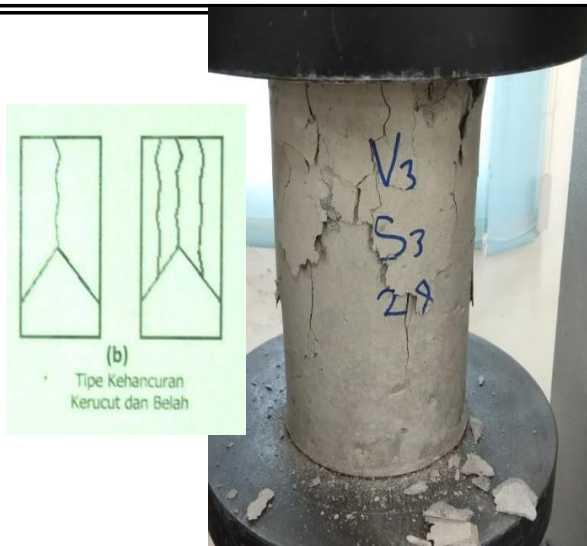
**LABORATORIUM MATERIAL, STRUKTUR, DAN KONSTRUKSI BANGUNAN
DEPARTEMEN ARSITEKTUR**

FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS HASANUDDIN

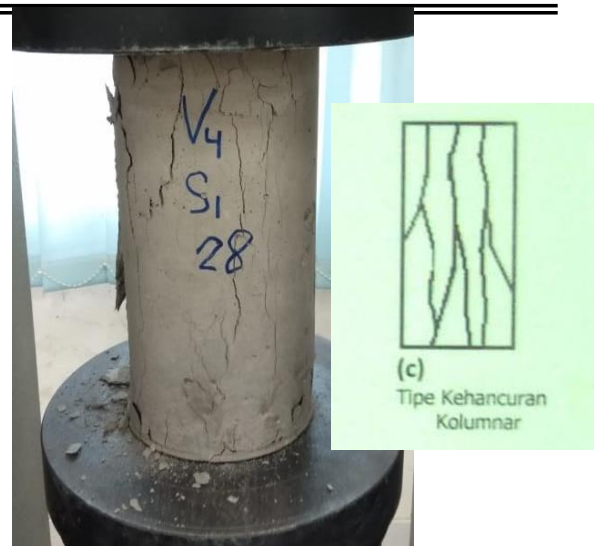
Kampus Teknik Gowa Jl. Poros Malino KM. 14.5, Telp. (0411) 587 636, 584 200 Faximile (0411) 585

188, Kode Pos 92171, Kabupaten Gowa, Sulawesi Selatan

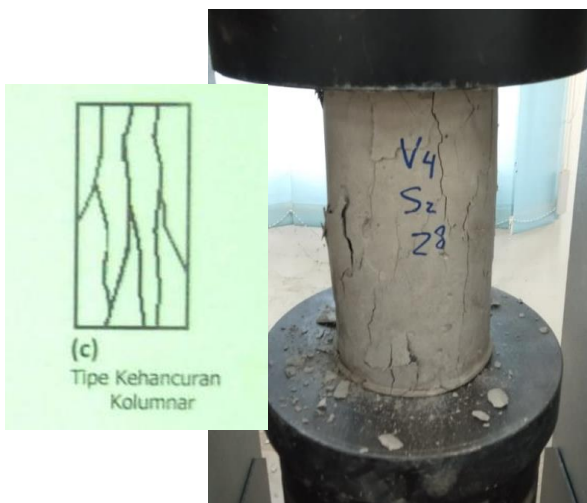
<http://eng.unhas.ac.id> E-mail : arch_unhas@yahoo.com



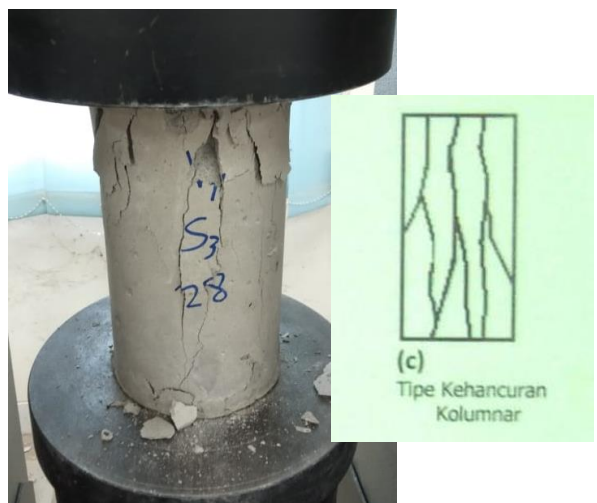
Beton V3-S3-28
Pola Retak Kerucut dan
Belah



Beton V4-S1-28
Pola Retak Kolumnar



Beton V4-S2-28
Pola Retak Kolumnar



Beton V4-S3-28
Pola Retak Kolumnar



LAMPIRAN 7 DOKUMENTASI KEGIATAN PENELITIAN



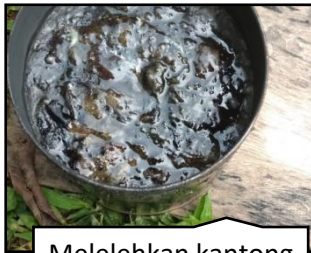
Mengumpulkan kantong plastik jenis *HDPE*



Membersihkan kantong plastik



Mengeringkan kantong plastik



Melelehkan kantong plastik



Menghancurkan lelehan plastik yang telah mengeras



Agregat halus dari limbah kantong plastik



Mencuci agregat halus



Mencuci agregat kasar



Mengeringkan Agregat



**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 agregat kasar



Menimbang agregat halus



Menimbang semen



Mensubstitusi agregat plastik kedalam pasir



Mengolesi cetakan dengan oli



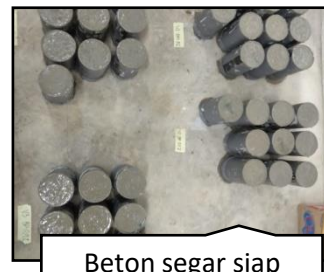
Proses mencampur bahan dengan mixer



Pengujian slump



Proses penggetaran beton dengan vibrator



Beton segar siap dilakukan perawatan



**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

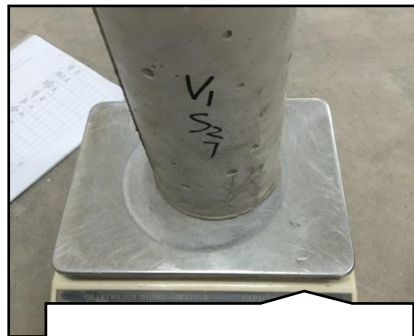
<http://eng.unhas.ac.id> E-mail : arch_unhas@yahoo.com



Melepaskan beton
dari cetakan



Proses perawatan beton
dengan *dry curing*



Menimbang beton



Mengukur diameter
beton



Mengukur tinggi
beton



Pengujian kuat tekan
beton dengan *UTM*



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

FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS HASANUDDIN

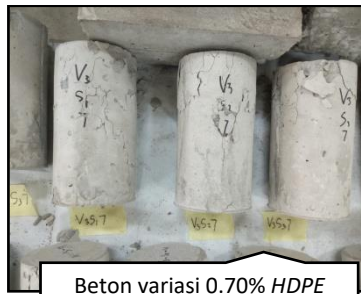
Kampus Teknik Gowa Jl. Poros Malino KM. 14.5, Telp. (0411) 587 636, 584 200 Faximile (0411) 585
188, Kode Pos 92171, Kabupaten Gowa, Sulawesi Selatan
<http://eng.unhas.ac.id> E-mail : arch_unhas@yahoo.com



Beton variasi 0.0% HDPE umur 7 hari yang telah melalui pengujian kuat tekan



Beton variasi 0.50% HDPE umur 7 hari yang telah melalui pengujian kuat tekan



Beton variasi 0.70% HDPE umur 7 hari yang telah melalui pengujian kuat tekan



beton variasi 0.90% HDPE umur 7 hari yang telah melalui pengujian kuat tekan



Beton variasi 0.0% HDPE umur 14 hari yang telah melalui pengujian kuat tekan



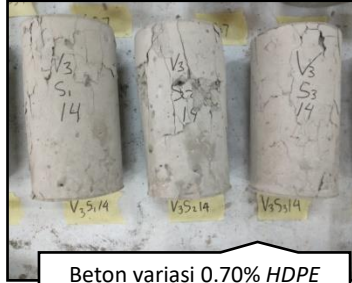
beton variasi 0.50% HDPE umur 14 hari yang telah melalui pengujian kuat tekan



**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 variasi 0.70% HDPE
umur 14 hari yang telah
melalui pengujian kuat tekan



Beton variasi 0.90% HDPE
umur 14 hari yang telah
melalui pengujian kuat tekan



Beton variasi 0.0% HDPE umur
28 hari yang telah melalui
pengujian kuat tekan



Beton variasi 0.50% HDPE umur
28 hari yang telah melalui
pengujian kuat tekan



Beton variasi 0.70% HDPE
umur 28 hari yang telah
melalui pengujian kuat tekan



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 8

HASIL PENGUJIAN KUAT TEKAN BETON NORMAL/VARIASI 1 (0.0%)

Kegiatan : Penelitian Tugas Akhir (S1)

Jenis Cetakan : Silinder diameter 10 cm × tinggi 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	m								
1	17/06/22	25/06/22	V1-S1-7	7	0.202	0.107	0.108	0.0017	4.030	2370	118	13.12	12.68	0.19	3
2	17/06/22	25/06/22	V1-S2-7	7	0.202	0.107	0.108	0.0017	4.080	2400	106	11.79	12.68	0.79	2
3	17/06/22	25/06/22	V1-S3-7	7	0.204	0.106	0.11	0.0018	4.160	2311	116	13.15	12.68	0.22	2
4	17/06/22	04/07/22	V1-S1-14	14	0.2	0.105	0.108	0.0017	4.095	2408	114	13.17	13.88	0.50	2
5	17/06/22	04/07/22	V1-S2-14	14	0.202	0.107	0.11	0.0018	4.085	2269	130	14.46	13.88	0.33	2
6	17/06/22	04/07/22	V1-S3-14	14	0.204	0.107	0.11	0.0018	4.085	2269	126	14.02	13.88	0.01	2
7	17/06/22	18/07/22	V1-S1-28	28	0.203	0.107	0.108	0.0017	4.085	2402	138	15.07	15.12	0.002	2
8	17/06/22	18/07/22	V1-S2-28	28	0.203	0.107	0.107	0.0018	4.030	2238	136	14.85	15.12	0.07	3
9	17/06/22	18/07/22	V1-S3-28	28	0.204	0.107	0.107	0.0017	4.080	2400	144	15.44	15.12	0.10	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 VARIASI 2 (SUBSTITUSI HDPE 0,50%)

Kegiatan : Penelitian Tugas Akhir (S1)

Jenis Cetakan : Silinder diameter 10 cm × tinggi 20 cm

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

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	m								
1	17/06/22	25/06/22	V2-S1-7	7	0.204	0.107	0.108	0.0018	4.140	2300	124	13.79	13.78	0.0001	2
2	17/06/22	25/06/22	V2-S2-7	7	0.204	0.106	0.108	0.0018	4.145	2302	119	13.49	13.78	0.084	2
3	17/06/22	25/06/22	V2-S3-7	7	0.204	0.108	0.11	0.0018	4.115	2286	129	14.08	13.78	0.09	2
4	17/06/22	04/07/22	V2-S1-14	14	0.205	0.107	0.108	0.0018	4.135	2297	146	16.24	16.25	0.0001	2
5	17/06/22	04/07/22	V2-S2-14	14	0.203	0.107	0.108	0.0017	4.045	2379	145	16.13	16.25	0.014	3
6	17/06/22	04/07/22	V2-S3-14	14	0.204	0.108	0.108	0.0018	4.035	2241	150	16.38	16.25	0.016	3
7	17/06/22	18/07/22	V2-S1-28	28	0.203	0.106	0.109	0.0018	4.010	2275	148	16.77	17.92	1.32	3
8	17/06/22	18/07/22	V2-S2-28	28	0.2	0.109	0.11	0.0018	4.020	2391	176	18.87	17.92	0.90	3
9	17/06/22	18/07/22	V2-S3-28	28	0.201	0.108	0.108	0.0018	3.990	2227	166	18.13	17.92	0.04	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 VARIASI 3 (SUBSTITUSI HDPE 0,70%)

Kegiatan : Penelitian Tugas Akhir (S1)

Jenis Cetakan : Silinder diameter 10 cm × tinggi 20 cm

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

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	m								
1	17/06/22	25/06/22	V3-S1-7	7	0.204	0.106	0.109	0.0018	4.125	2291	122	13.83	13.98	0.15	2
2	17/06/22	25/06/22	V3-S2-7	7	0.205	0.108	0.11	0.0018	4.150	2305	128	13.97	13.98	0.0001	2
3	17/06/22	25/06/22	V3-S3-7	7	0.206	0.109	0.11	0.0018	4.180	2322	132	14.15	13.98	0.02	2
4	17/06/22	04/07/22	V3-S1-14	14	0.205	0.109	0.108	0.0018	4.085	2269	152	16.29	15.09	1.44	2
5	17/06/22	04/07/22	V3-S2-14	14	0.205	0.108	0.108	0.0018	4.100	2277	113	12.34	15.09	7.56	2
6	17/06/22	04/07/22	V3-S3-14	14	0.204	0.109	0.108	0.0017	4.140	2435	155	16.61	15.09	2.31	3
7	17/06/22	18/07/22	V3-S1-28	28	0.203	0.108	0.108	0.0018	4.065	2313	126	14.02	15.55	2.34	2
8	17/06/22	18/07/22	V3-S2-28	28	0.204	0.108	0.11	0.0018	4.110	2283	125	13.91	15.55	2.68	2
9	17/06/22	18/07/22	V3-S3-28	28	0.205	0.109	0.11	0.0017	4.100	2277	156	18.73	15.55	10.12	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

HASIL PENGUJIAN KUAT TEKAN BETON 4 (SUBSTITUSI HDPE 0,90%)

Kegiatan : Penelitian Tugas Akhir (S1)

Jenis Cetakan : Silinder diameter 10 cm × tinggi 20 cm

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

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	m								
1	17/06/22	25/06/22	V4-S1-7	7	0.2	0.109	0.109	0.0018	3.985	2213	134	14.36	13.08	1.63	2
2	17/06/22	25/06/22	V4-S2-7	7	0.201	0.109	0.108	0.0018	4.095	2275	112	12.00	13.08	1.16	2
3	17/06/22	25/06/22	V4-S3-7	7	0.202	0.108	0.11	0.0018	4.075	2263	118	12.88	13.08	0.04	2
4	17/06/22	04/07/22	V4-S1-14	14	0.203	0.109	0.109	0.0018	4.140	2300	128	13.72	14.68	0.92	2
5	17/06/22	04/07/22	V4-S2-14	14	0.204	0.109	0.109	0.0018	4.080	2266	152	16.29	14.68	2.59	3
6	17/06/22	04/07/22	V4-S3-14	14	0.203	0.106	0.11	0.0018	4.080	2266	124	14.05	14.68	0.39	2
7	17/06/22	18/07/22	V4-S1-28	28	0.202	0.107	0.11	0.0018	4.095	2358	154	16.91	15.69	1.48	3
8	17/06/22	18/07/22	V4-S2-28	28	0.2	0.108	0.102	0.0017	4.065	2233	154	16.82	15.69	1.27	3
9	17/06/22	18/07/22	V4-S3-28	28	0.203	0.107	0.111	0.0018	4.010	2216	120	13.35	15.69	5.47	3