

"TUGAS AKHIR"

**ANALISIS HUBUNGAN BERAT ISI DENGAN KUAT
TEKAN BETON**

Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan

Mencapai Gelar Sarjana S-1



Disusun Oleh:

MUH.HANRI

45 10 041 024

**JURUSAN SIPIL FAKULTAS
TEKNIK UNIVERSITAS BOSOWA
MAKASSAR**

2018

**ANALISIS HUBUNGAN BERAT ISI DENGAN KUAT
TEKAN BETON**



Disusun Oleh:

MUH.HANRI

45 10 041 024

**JURUSAN SIPIL FAKULTAS
TEKNIK UNIVERSITAS BOSOWA
MAKASSAR**

2018



UNIVERSITAS BOSOWA

Jalan Urip Sumoharjo Km. 4 Telp. (0411) 452 901 – 452 789
Fax. (0411) 424 568 Website : <https://universitashosowa.ac.id>
Makassar-Sulawesi Selatan-Indonesia

LEMBAR PENGESAHAN

Berdasarkan Surat Keputusan Dekan Fakultas Teknik Universitas Bosowa Makassar Nomor : A-167/SK/FT/UNIBOS/XII/2017, tanggal 29 bulan Desember Tahun Dua Ribu Tujuh Belas, perihal Pengangkatan Panitia dan Tim Penguji Tugas Akhir, maka :

Pada hari/tanggal : Jum'at / 29 Desember 2017
Nama : **Muh. Hanri**
No. Stambuk : 45 10 041 024
Judul : Analisis Hubungan Berat Isi & Kuat Tekan Beton.

Dinyatakan diterima dan disahkan oleh Panitia Ujian Sarjana Fakultas Teknik Universitas Bosowa setelah dipertahankan di depan tim penguji ujian Sarjana Strata satu (S-1) untuk memenuhi salah satu syarat guna memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Jurusan Sipil Fakultas Teknik Universitas Bosowa Makassar.

Tim Penguji Tugas Akhir

Ketua : **Dr. Ir. M. Natsir Abduh, MSi.** (.....)
Sekretaris : **Fauzy Lebang, ST, MT.** (.....)
Anggota : - **Ir. H. Syahrul Sariman, MT.** (.....)
- **Hijriah ST, MT.** (.....)

Pembimbing I : **Dr. Ir. M. Natsir Abduh, MSi.** (.....)
Pembimbing II : **Fauzy Lebang, ST, MT.** (.....)

Makassar, September 2018

Mengetahui :
Dekan Fakultas Teknik

Ketua Jurusan Sipil

(Dr. Ridwan, ST, MT.)
NIDN. 09 10127101

(Nurhadijah Yuniati, ST, MT.)
NIDN. 09 16068201



UNIVERSITAS BOSOWA

Jalan Urip Sumoharjo Km. 4 Telp. (0411) 452 901 – 452 789
Fax. (0411) 424 568 Website : <https://universitasbosowa.ac.id>
Makassar-Sulawesi Selatan-Indonesia

LEMBAR PENGAJUAN UJIAN AKHIR

JUDUL: “ANALISIS HUBUNGAN BERAT ISI DENGAN KUAT TEKAN BETON”

Diajukan dan disusun Oleh :

Nama Mahasiswa : Muh.Hanri

No. Stambuk : 45 10 041 024

Fakultas/Jurusan : Teknik / Sipil

Sebagai salah satu syarat, guna memperoleh gelar Sarjana pada program studi Teknik sipil / Jurusan Sipil Fakultas Teknik Universitas Bosowa Makassar.

TELAH DISETUJUI KOMISI PEMBIMBING

Pembimbing I : DR.Ir. M.Natsir Abduh, Msi. (.....)

Pembimbing II : Fauzy Lebang, ST, MT. (.....)

Mengetahui :

Dekan Fakultas Teknik

Ketua Jurusan Sipil

(Dr. Ridwan, ST, MT)

(Nurhadijah Yuniati, ST, MT)

Nidn , 09 10127101

Nidn, 09 16068201

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN DAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : **MUH.HANRI**
Nomor Stambuk : **45 10 041 024**
Program Studi : **Teknik Sipil**
Judul Tugas Akhir : **ANALISIS HUBUNGAN BERAT ISI
DENGAN KUAT TEKAN BETON**

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa :

1. Tugas akhir yang saya tulis ini merupakan hasil karya saya sendiri dan sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah dan disebutkan dalam daftar pustaka.
2. Demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya tidak keberatan apabila Jurusan Sipil Fakultas Teknik Universitas Bosowa menyimpan, mengalih mediakan / mengalih formatkan, mengelola dalam bentuk data base, mendistribusikan dan menampilkanya untuk kepentingan akademik.
3. Bersedia dan menjamin untuk menanggung secara pribadi tanpa melibatkan pihak Jurusan Sipil Fakultas Teknik Universitas Bosowa dari semua bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran hak cipta dalam tugas akhir ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya untuk dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Makassar, September 2018
Yang Menyatakan

MUH.HANRI

KATA PENGANTAR



Segala puji bagi ALLAH, Tuhan yang rahmat-Nya selalu tercurahkan kepada setiap Hamba-Nya, dengan kasih dan sayang-Nya, telah memperkenankan Penulis untuk menyelesaikan skripsi ini walaupun dalam bentuk yang sederhana.

Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu persyaratan akademik dalam menyelesaikan studi pada Jurusan Sipil Fakultas Teknik Universitas Bosowa Makassar.

Dalam tulisan ini penulis menyajikan pokok bahasan menyangkut masalah dibidang struktur, dengan judul :

“ANALISIS HUBUNGAN BERAT ISI DENGAN KUAT TEKAN BETON”

Terwujudnya tugas ini tidak terlepas dari bantuan dan dukungan dari berbagai pihak dan pada kesempatan ini penulis menghanturkan ucapan rasa terima kasih atas segala petunjuk dan bimbingan dari :

1. Bapak Dr. Ridwan, ST. MT selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Bosowa Makassar.
2. Ibu Nurhadijah Yuniati, ST. MT selaku Ketua Jurusan Sipil Fakultas Teknik Universitas Bosowa Makassar .
3. Bapak Dr. Ir. M.Natsir Abduh, Msi. selaku dosen Pembimbing I, yang senantiasa meluangkan waktunya untuk membimbing dan membantu penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

4. Bapak Fauzy Lebang, ST. MT. selaku dosen Pembimbing II, yang senantiasa meluangkan waktunya untuk membimbing dan membantu penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
 5. Bapak Ir. Eka Yuniarto, MT selaku Kepala Laboratorium Teknik Sipil Universitas Bosowa Makassar.
 6. Marlina Alwi, ST selaku Asisten Laboratorium Struktur & Bahan yang selalu meluangkan waktunya untuk membimbing dan memberikan masukan sehubungan dengan penelitian ini.
 7. Seluruh Staf Dosen Jurusan sipil Fakultas Teknik Universitas Bosowa Makassar.
 8. Rekan-rekan Mahasiswa Jurusan Sipil Fakultas Teknik Universitas Bosowa Makassar, khususnya untuk **SIPIL 09, 10, 12 & 13** dan rekan-rekan yang membantu di laboratorium Teknik Sipil Universitas Bosowa Makassar Syamsul, Multasam, Alam, Riska, serta rekan-rekan yang tidak dapat disebutkan namanya satu-demisatu, yang telah banyak memberikan bantuan dan dukungan dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
 9. Secara khusus rasa hormat dan terimakasih kepada Kedua Orang Tua Saya, Kakak dan Adikku tercinta yang telah memberikan bantuan moril dan material sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
- Semoga ALLAH, senantiasa mencurahkan rahmat-Nya atas mereka.

Dengan penuh kesadaran diri dan dengan segala kerendahan hati, Penulis Menyadari bahwa hanya ALLAH yang memiliki segala kesempurnaan. Oleh sebab itu, Penulis mengharapkan kritikan dan saran demi kesempurnaan skripsi ini. Penulis memohon kepada ALLAH agar memberikan manfaat kepada Penulis lewat skripsi ini, juga kepada mereka yang membacanya. Semoga ALLAH menjadikan amal ini tulus karena mengharapkan ridha-Nya dan mengakhirinya dengan suatu kebaikan.

Semoga ALLAH selalu membimbing kita bersama dalam menyelami ilmi-ilmu-Nya aammiin. Wassalam.

Makassar, September 2018

PENULIS

ABSTRAK

ANALISIS HUBUNGAN BERAT ISI DENGAN KUAT TEKAN BETON

M. Natsir Abduh ¹, F. Lebang¹, Muh. Hanri²

Perkembangan yang terjadi di sektor teknologi banyak sekali manfaatnya dalam memenuhi kebutuhan hidup manusia. Di bidang konstruksi bangunan misalnya, teknologi ini telah memperlihatkan peranannya dalam mengisi kebutuhan masyarakat Indonesia sebagai contoh, dewasa ini telah banyak dibangun dan akan dibangun gedung-gedung bertingkat banyak, jembatan-jembatan, monumen, bendungan, dan infra-struktur lain yang sebagiannya dibuat dengan menggunakan beton bertulang. Bahan utama dari konstruksi beton bertulang itu, ialah beton.

Beton adalah beton yang mempunyai berat $2000 \text{ kg/m}^3 - 2600 \text{ kg/m}^3$, mutu beton yang direncanakan adalah K-250 kg/cm^2 pada umur 28 hari dengan dua puluh sampel benda uji, dengan hasil dari kuat tekan beton menunjukkan paling besar yaitu 402 kg/cm^2 . Sedangkan hasil dari kuat tekan paling rendah yaitu $322,7 \text{ kg/cm}^2$, serta hasil hubungan dari berat isi dengan kuat tekan beton dengan berat isinya di dapatkan persamaan regresi $y = -0,058x + 494,9$.

Kata Kunci : Beton, Berat Isi, Kuat Tekan

¹ Dosen Jurusan Sipil Fakultas Teknik Universitas Bosowa.

² Mahasiswa Jurusan Sipil Fakultas Teknik Universitas Bosowa.

DAFTAR ISI

Halaman Judul	i
Lembar Pengesahan	ii
Lembar Pengajuan	iii
Surat Pernyataan Keaslian Dan Publikasi Tugas Akhir	iv
Kata Pengantar	v
Abstrak	iii
Daftar Isi	vii
Daftar Tabel	viii
Daftar Gambar	ix
Daftar Notasi & Singkatan	x
Daftar Lampiran	xi
BAB I PENDAHULUAN	I – 1
1.1. Latar Belakang	I – 1
1.2. Rumusan masalah	I – 3
1.3. Maksud dan Tujuan	I – 4
1.4. Ruang Lingkup Penelitian	I – 4
1.5. Batasan Masalah	I – 6
1.6. Sistematika Penulisan	I – 7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	II - 1
2.1. Beton.....	II – 1
2.2. Bahan Campuran Beton	II – 3
2.2.1. Semen.....	II – 3

2.2.2. Pasir.....	II – 5
2.2.3. Batu Pecah (<i>Chipping</i>).....	II – 7
2.2.4. Air	II – 7
2.3. Kuat Tekan Beton	II – 8
2.3.1. Ukuran dan Bentuk Agregat.....	II – 11
2.3.2. Faktor Air Semen	II – 12
2.3.3. Umur Beton.....	II – 12
2.3.4. Jumlah Semen	II – 13
2.3.5. Perawatan Beton (<i>curing</i>).....	II – 13

BAB III METODE PENELITIAN III – 1

3.1. Diagram Alur Penelitian	III – 1
3.2. Urutan Tahap Penelitian	III – 2
3.2.1. Persiapan Material	III – 2
3.2.2. Pemeriksaan Propertis Material	III – 3
3.2.3. Pemeriksaan Bahan Penyusun Beton.....	III – 9
3.2.3.1. Agregat Halus	III – 9
3.2.3.2. Agregat Kasar	III – 13
3.2.3.3. Semen.....	III – 16
3.2.4. Perencanaan Campuran Beton (<i>Mix Design</i>)....	III – 16
3.2.5. Pembuatan Benda Uji Silinder	III – 17
3.2.6. Pemeriksaan Nilai Slump	III – 19
3.2.7. Pengujian Kuat Tekan Beton Umur 28 hari.....	III – 19
3.2.8. Perhitungan Berat Isi Beton	III – 19
3.2.9. Analisis dan Kesimpulan	III – 20

BAB IV	HASIL PENGUJIAN DAN PENELITIAN	IV – 1
4.1.	Nilai Slump.....	IV – 1
4.2.	Berat Isi Beton	IV – 2
4.3.	Kuat Tekan Silinder Beton	IV – 9
4.5.	Hubungan Berat Isi Dengan Kuat Tekan Beton	IV – 14
Bab V	KESIMPULAN DAN SARAN	V – 1
5.1.	Kesimpulan	V – 1
5.1.	Saran	V – 2

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN – LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1. Distribusi Pengujian Benda Uji Silinder	I – 5
Tabel 2.1. Bahan Baku Semen	II – 4
Tabel 2.2. Perbandingan Kekuatan Pada Berbagai Benda Uji.....	II – 11
Tabel 2.3. Faktor Konversi Untuk Kuat Tekan Beton 28 Hari	II – 11
Tabel 3.1. Susunan Butiran Agregat Halus (ASTM, 1991).....	III – 7
Tabel 3.2. Susunan Besar Butiran Agregat Kasar (ASTM, 1991).....	III – 9
Tabel 4.1. Nilai Slump.....	IV – 1
Tabel 4.2. Hubungan Berat Isi Dengan Kuat Tekan Beton	IV – 14

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1. Bagan Alur Penelitian.....	III – 1
Gambar 3.2. Timbangan Ohaus.....	III – 2
Gambar 3.3. Timbangan Digital Dengan Ketelitian 0,2% Dari Benda Uji	III – 3
Gambar 3.4. Satu Set Saringan	III – 3
Gambar 3.5. Kerucut Abrams	III – 3
Gambar 3.6. Talam-talam	III – 4
Gambar 3.8. Concrete Mixer.....	III – 4
Gambar 3.9. Cetakan Beton Silinder 15 x 30 Cm.....	IV – 5
Gambar 3.10. Compressor Machine.....	IV – 5
Gambar 3.11. Sendok Semen.....	IV – 5
Gambar 4.1. Hubungan Berat Isi Dengan Kuat Tekan Beton.....	IV – 15

DAFTAR NOTASI & SINGKATAN

Mpa	=	Mega Pascal
PBI	=	Peraturan Beton Indonesia
K-250	=	Kekuatan Tekan Karakteristik Minimum 250 kg/Cm^2 Pada Umur 28 Hari
$f'c$ 25 Mpa	=	Kekuatan Tekan Minimum adalah 25 Mpa Pada Umur 28 Hari
%	=	Persentase
,	=	Koma
ASTM	=	American Society For Testing and Materials
Ba	=	Berat Benda Uji Kering Permukaan Jenuh di dalam Air
.	=	Titik
Bj	=	Berat Benda Uji Kering Permukaan Jenuh
Bk	=	Berat Benda Uji Kering Oven
‘	=	Aksen
mm	=	Milimeter
w.c.r	=	Water Cement Ratio
Kg	=	Kilogram
Cm^2	=	Centimeter Kuadrat
Cm^3	=	Centimeter Kubik
gr	=	gram
P	=	Beban Tekan

f_c'	= Kekuatan Tekan
A	= Luas Permukaan Benda Uji
s	= Standar deviasi
	= Sigma
	= Akar
+	= Plus atau Tambah
-	= Minus, Kurang atau Bagi
=	= Sama Dengan
<	= Lebih Kecil Dari
>	= Lebih Besar Dari
x_i	= Kekuatan Masing-masing Benda Uji
\bar{x}	= Kekuatan Beton Rata-rata
n	= Jumlah Total Benda Uji Hasil Pemeriksaan
f.a.s	= Faktor Air Semen
Cm	= Centimeter
	= Empty Set
FM	= Fineness Modulus
D	= Diameter
PCC	= Portland Cement Composit
SSD	= Saturated Surface Dry
γ	= Gamma atau Berat Isi Benda Uji (Kg/m^3)
W	= Berat Benda Uji (Kg)
V	= Volume Benda Uji (m^3)

SiO_2 = *Silikon Dioksida*

Al_2O_3 = *Aluminium Oksida*

Fe_2O_3 = *Ferri Oksida*

MgO = *Magnesium Oksida*

SO_3 = *Sulfur Trioksida*

Na_2O = *Natrium Oksida*

K_2O = *Kalium Oksida*

SNI = *Standar Nasional Indonesia*

UNIVERSITAS

BOSOWA

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran I : Pemeriksaan Analisa Saringan Agregat Kasar
- Lampiran II : Pemeriksaan Analisa Saringan Agregat Halus
- Lampiran III : Pemeriksaan Berat Isi Agregat Kasar (SNI 1973:2008)
- Lampiran IV : Pemeriksaan Berat Isi Agregat Halus
(PB-0203-76/SNI 1973:2008)
- Lampiran V : Pemeriksaan Berat Jenis Agregat Kasar (SNI 1969:2008)
- Lampiran VI : Pemeriksaan Berat Jenis Agregat Halus (SNI 1970:2008)
- Lampiran VII : Pemeriksaan Kadar Lumpur Agregat Kasar
- Lampiran VIII : Pemeriksaan Kadar Lumpur Agregat Halus
- Lampiran IX : Pemeriksaan Kadar Air Agregat Kasar (SNI 1965:2008)
- Lampiran X : Pemeriksaan Kadar Air Agregat Halus (SNI 1965:2008)
- Lampiran XI : Rekapitulasi Hasil Pengamatan
- Lampiran XII : Mengkombinasikan Nilai Agregat
- Lampiran XIII : Mix Desain
- Lampiran XIV : Tabel Kekuatan Tekan Beton Silinder K.250
(F'c 25 Mpa)
- Lampiran XV : Dokumentasi Foto Penelitian

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Sudah merupakan kenyataan, bahwa kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi yang pesat dewasa ini ikut mempercepat perubahan tata kehidupan masyarakat. Karena itu, semua aspek yang dapat mendorong kemajuan ini sangat perlu dikembangkan.

Perkembangan yang terjadi di sektor teknologi banyak sekali manfaatnya dalam memenuhi kebutuhan hidup manusia. Di bidang konstruksi bangunan misalnya, teknologi ini telah memperlihatkan peranannya dalam mengisi kebutuhan masyarakat Indonesia. Sebagai contoh, dewasa ini telah banyak dibangun dan akan dibangun lagi gedung-gedung bertingkat banyak, jembatan-jembatan, monumen, bendungan, dan infra-struktur lain yang sebagiannya dibuat dengan menggunakan beton bertulang.

Bahan utama konstruksi beton bertulang itu, ialah beton, yaitu suatu bahan konstruksi yang dibuat dari air, sement-portland (semen), agregat berupa pasir, dan kerikil, ataupun batu pecah. Ke empat bahan tersebut setelah dicampur secara homogen dengan perbandingan tertentu, makin lama makin mengeras dan kuat sehingga berdirilah sebuah bangunan.

Bangunan banyak membutuhkan beton yang kuat, hemat bahan

baku dan ramah lingkungan. Bahan beton berbasis semen memiliki kekuatan retak dan nilai tegangan terhadap daya tensilnya yang rendah, sebenarnya beton tidak menjadi padat karena air menguap, tetapi semen berhidrasi, mengesem komponen lainnya bersama dan akhirnya membentuk material seperti batu.

Banyaknya penggunaan beton sebagai bahan konstruksi bangunan ini, tidak terlepas dari beberapa sifat betonnya sendiri, keawetan, sifat kedap air, dan kekuatan beton yang dapat diandalkan.

Kekuatan biasanya merupakan sifat yang paling penting dalam beton, karena kekuatan merupakan indikasi kualitas beton secara menyeluruh. Dalam teori teknologi beton dijelaskan, bahwa faktor yang sangat mempengaruhi kekuatan beton adalah, faktor air semen, umur beton, jenis semen dan sifat agregat beton yang digunakan.

Adapun sifat agregat beton yang dimaksud meliputi kadar lumpur, kandungan organik, gradasi butir, berat jenis dan berat isi. Umumnya setiap agregat beton yang digunakan sebagai bahan pembuatan beton walaupun diambil dari tempat yang sama, akan memberikan sifat yang berbeda dan akan memberikan pengaruh yang berbeda pula pada kekuatan beton itu sendiri.

Kekuatan beton menurut Peraturan Beton Indonesia (PBI, 71, hal. 34) ditetapkan pada waktu beton berumur 28 hari. Tetapi karena keadaan yang mendesak, misalnya karena waktu pelaksanaan yang terbatas, sedangkan hasil pembuatan beton ingin diketahui dengan segera, maka

sering dilakukan pengujian kekuatan beton sebelum beton mencapai umur 28 hari . Hal ini umumnya untuk mengevaluasi hasil pekerjaan beton sebelum tahap berikutnya dilaksanakan. Dengan demikian, kekuatan beton pada umur 28 hari dapat di perkirakan dari hasil pengujian kekuatan beton sebelum berumur 28 hari , yaitu dengan mengalikan hasil pengujian tersebut dengan suatu nilai banding tertentu.

Jika ditinjau di daerah sungguminasa dan sekitarnya, banyak terdapat tempat-tempat pengambilan agregat yang diduga memenuhi syarat sebagai bahan dasar pembuatan beton. Salah satu di antaranya adalah agregat yang berasal dari sungai jeneberang yang berhulu di bendungan bili-bili, kabupaten gowa. agregat ini lebih populer dengan sebutan agregat jeneberang.

Percobaan atau penelitian ini dilatar belakangi atas rasa penasarannya seperti apa dan bagaimanakah hubungannya material satu dengan material lainnya mulai dari pemilihan campuran bahan, pengerjaan campuran bahan sampai dengan selesainya campuran bahan tersebut sehingga akan kita dapatkan beton dengan sifat yang unggul.

Maka dari uraian tersebut diatas menjadi latar belakang untuk mengadakan penelitian di laboratorium dan menuliskannya kedalam bentuk tugas akhir yang berjudul :

“ ANALISIS HUBUNGAN BERAT ISI DENGAN KUAT TEKAN BETON “

1.2. Rumusan Masalah

- Seberapa besar pengaruh berat isi dengan kuat tekan pada beton ?

1.3. Maksud dan Tujuan

1. Maksud :

Maksud dari penelitian ini adalah untuk mengetahui hubungan berat isi dan dengan kuat tekan dari Beton yang akan dibuat dengan menggunakan agregat halus (pasir), agregat kasar (batu pecah), semen serta bahan pencampuran lain dalam meracik beton.

2. Tujuan :

- Untuk menganalisis seberapa besar hubungan berat isi dengan kuat tekan pada beton

1.4. Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup yang digunakan dalam penelitian tugas akhir ini adalah kajian eksperimental di Laboratorium Struktur dan Bahan Rekayasa Departemen Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Bosowa makassar.

Adapun tahap-tahap pelaksanaan penelitian sebagai berikut :

- a. Penyediaan bahan penyusun beton : batu pecah, pasir, semen dan air.
- b. Pemeriksaan bahan penyusun beton.
 1. Analisa ayakan agregat halus dan agregat kasar.
 2. Pemeriksaan kadar lumpur (pencucian pasir lewat ayakan no.200)

3. Pemeriksaan kadar liat (clay lump) pada agregat kasar.
 4. Pemeriksaan kandungan organik (colorimetric test) pada agregat halus.
 5. Pemeriksaan berat isi agregat halus dan agregat kasar.
 6. Pemeriksaan berat jenis dan absorbsi agregat halus dan agregat kasar.
- c. Mix Design (perencanaan campuran)
 Penimbangan / Penakaran bahan penyusun beton berdasarkan uji karakteristik. Bahan penyusun beton dan mutu beton yang direncanakan dalam penelitian ini adalah K-250 kg/cm².
- d. Percobaan / Pembuatan benda uji silinder
 Untuk lebih jelasnya jumlah benda uji yang akan dibuat dapat dilihat pada table 1.1 di bawah ini.

Tabel 1.1 Distribusi pengujian benda uji silinder

SAMPel	Jumlah benda uji untuk Kuat Tekan Beton
I	20
JUMLAH	20

- e. Pengujian nilai slump (*slump test ASTM C143-90a*)
 Untuk mengetahui tingkat kemudahan pengerjaan beton.
- f. Perhitungan berat isi sampel

Rumus untuk menghitung berat isi benda adalah perbandingan berat benda tersebut terhadap volumenya.

- g. Pengujian kuat tekan beton (*ASTM C39-86*) pada umur 28 hari.
- h. Hasil analisis percobaan.

1.5. Batasan Masalah

Penulisan skripsi ini dibatasi pada hal-hal sebagai berikut :

1. Pengujian dilakukan di laboratorium Struktur dan Bahan Jalan Universitas Bosowa Makassar.
2. Mutu beton yang direncanakan adalah K-250 kg/cm², pada umur 28 hari.
3. Agregat halus yang di gunakan adalah agregat dari Bili-Bili (Sungai Jeneberang) Kabupaten Gowa.
4. Agregat kasar yang di gunakan adalah agregat dari Bili-Bili (Sungai Jeneberang) Kabupaten Gowa.
5. Semen yang digunakan adalah semen bermerk bosowa
6. Standar pengujian adalah ASTM standar dan SK SNI.
7. Perawatan beton dengan cara perendaman dalam air untuk silinder.
8. Pengujian kuat tekan beton dilakukan pada umur 28 hari, dengan 20 buah sampel beton, dengan benda uji silinder berdiameter 15 cm dan tinggi 30 cm.
9. Nilai ekonomis tidak dihitung

1.6. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dalam tugas akhir ini terdiri dari lima bab yang berurutan sebagai berikut :

➤ **BAB I : PENDAHULUAN**

Bab ini merupakan pendahuluan yang menguraikan latar belakang masalah, rumusan masalah, maksud dan tujuan penulisan, ruang lingkup penelitian, batasan masalah serta sistematika penulisan.

➤ **BAB II : KAJIAN PUSTAKA**

Bab ini membahas tentang teori – teori yang menyangkut penelitian.

➤ **BAB III : METODE PENELITIAN**

Bab ini membahas tentang bagan alir penelitian, bahan, lokasi, dan waktu penelitian, metode pengambilan sample , persiapan bahan campuran dan pembuatan benda uji.

➤ **BAB IV : HASIL PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN**

Bab ini membahas tentang hasil rekapitulasi data, analisa rancangan campuran , hasil pengesanan benda uji serta pembahasan hasil penelitian.

➤ **BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini merupakan penutup untuk memberikan kesimpulan dan saran-saran yang diharapkan sesuai dengan tujuan dan manfaat penulisan.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Beton

Beton adalah suatu komposit dari beberapa bahan batu-batuan yang direkatkan oleh bahan ikat. Beton dibentuk dari agregat campuran (halus serta kasar), dan ditambah dengan pasta semen. Singkatnya dapat dikatakan bahwa pasta semen mengikat pasir dan bahan-bahan agregat lain (batu pecah, basalt dan sebagainya). Rongga diantara bahan-bahan kasar diisi oleh bahan-bahan halus. Penerangan sepintas lalu ini memberikan bayangan bahwa harus ada perbandingan optimal antara agregat campuran yang bentuknya berbeda-beda agar pembentukan beton dapat dimanfaatkan oleh seluruh material. (Prawito,2010)

Dalam konstruksi beton adalah sebuah bahan bangunan komposit yang terbuat dari kombinasi agregat dan pengikat semen, bentuk paling umum dari beton adalah beton semen portland, yang terdiri agregat mineral (biasanya kerikil dan pasir), semen dan air.

Mulyono (2006) mengungkapkan bahwa beton merupakan fungsi dari bahan penyusunnya yang terdiri dari bahan semen, agregat kasar, agregat halus, air, dan bahan tambahan lainnya. Sedangkan sagel dkk (1994) menguraikan bahwa beton adalah suatu komposit dari bahan

batuan yang direkatkan oleh bahan ikat. Sifat beton dipengaruhi oleh bahan pembentuknya serta cara pengerjaannya.

Beton pada umumnya mengandung rongga udara sekitar 1%-2% , pasta (semen dan air) sekitar 25%-40% dan (agregat halus serta kasar) sekitar 60%-75% (mulyono, 2003). Material pembentuk beton secara umum adalah semen, pasir halus, pasir kasar, air dan beberapa bahan tambahan lainnya.

Mutu beton akan sangat bergantung pada jenis semen, ukuran dan mutu pasir, cara dan alam pencampuran, cara dan waktu pemadatan, faktor air dan jenis bahan tambahan yang digunakan. Secara umum, semakin besar nilai faktor air semen semakin rendah mutu kekuatan beton. Dengan demikian, untuk menghasilkan sebuah beton yang bermutu tinggi, faktor air semen, dalam beton haruslah rendah.

Umumnya nilai faktor air semen minimum untuk beton normal sekitar 0,4 dan nilai maksimumnya 0,65. Tujuan pengurangan faktor air semen ini adalah untuk mengurangi hingga seminimal mungkin porositas beton yang dibuat sehingga akan dihasilkan beton mutu tinggi.

Kuat tekan beton bertambah sesuai dengan bertambahnya umur beton itu. Kecepatan bertambahnya kekuatan tersebut sangat dipengaruhi oleh berbagai faktor, antara lain, : faktor air, semen, dan suhu perawatan. Semakin tinggi faktor air dan semen semakin lambat kenaikan kekuatan betonnya, dan semakin tinggi suhu perawatan semakin cepat kenaikan kekuatan betonnya.

Pada penelitian terdahulu yang dilakukan oleh erie prawito pada tahun 2010 ia membandingkan berat jenis dengan kekuatan tekan rencana yaitu K-200 serta hasilnya adalah beton yang dibuat dengan menggunakan batu apung sebagai pengganti agregat kasar hanya dapat memenuhi setengah dari kuat tekan rencana.

2.2. Bahan Campuran Beton

Bahan campuran beton memiliki peranan yang penting untuk memperoleh beton sesuai keinginan. Bahan ini harus memenuhi beberapa syarat agar dapat digunakan dalam campuran beton. Beton terdiri dari agregat halus (pasir), agregat kasar (kerikil), air, dan semen.

2.2.1 Semen

Semen merupakan hasil industri yang sangat kompleks, dengan campuran serta susunan yang berbeda-beda. Semen dikelompokkan menjadi dua kelompok, yaitu: semen non hidrolis dan semen hidrolis.

Semen non-hidrolis tidak dapat mengikat dan mengeras di dalam air, akan tetapi dapat mengeras di udara. Contoh utama dari semen non hidrolis adalah kapur. Sedangkan semen hidrolis mempunyai kemampuan untuk mengikat dan mengeras di dalam air. Contoh semen hidrolis antara lain kapur hidrolis, semen pozzolan, semen terak, semen alam, semen Portland, semen Portland pozzolan, semen Portland terak tanur tinggi, semen alumina dan semen ekspansif.

Semen adalah bahan yang digunakan untuk campuran agregat (pasir halus dan kasar). Fungsi utama semen sebagai bahan perekat untuk mengikat butir-butir agregat sehingga membentuk suatu massa yang padat dan mengisi rongga udara di antara butir-butir agregat sehingga banyak digunakan pada pembangunan di sektor konstruksi sipil.

Jenis semen yang digunakan dalam pembuatan beton ini adalah semen Portland. Pengaruh dari semen pada kekuatan beton ringan untuk suatu perbandingan bahan-bahan ditentukan oleh kehalusan butiran-butiran dan komposisi kimianya melalui hidrasi untuk mengikat dan menyatukan agregat menjadi padat. Bahan utama pembentuk semen portland dapat dilihat pada tabel 2.1 di bawah ini :

Tabel 2.1 Bahan Baku Semen

Jenis Bahan	Kadar
Batu Kapur (CaO)	60-65
<i>Pasir Silikat (SiO_2)</i>	17-25
<i>Tanah Liat (Al_2O_3)</i>	3-8
<i>Biji besi (Fe_2O_3)</i>	0,5-6
Magnesia (MgO)	0,5-4
<i>Sulfur (SO_3)</i>	1-2
<i>Soda/Potash ($\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$)</i>	0,5-1

2.2.2 Pasir

Batu pasir (Bahasa Inggris: sandstone) adalah batuan endapan yang terutama terdiri dari mineral berukuran pasir atau butiran batuan. Sebagian besar batu pasir terbentuk oleh kuarsa atau feldspar karena mineral-mineral tersebut paling banyak terdapat di kulit bumi. Seperti halnya pasir, batu pasir dapat memiliki berbagai jenis warna, dengan warna umum adalah coklat muda, coklat, kuning, merah, abu-abu dan putih. Karena lapisan batu pasir sering kali membentuk karang atau bentukan topografis tinggi lainnya, warna tertentu batu pasir dapat diidentifikasi dengan daerah tertentu. Sebagai contoh, sebagian besar wilayah di bagian barat Amerika Serikat dikenal dengan batu pasir warna merahnya.

Batu pasir tahan terhadap cuaca tapi mudah untuk dibentuk. Hal ini membuat jenis batuan ini merupakan bahan umum untuk bangunan dan jalan. Karena kekerasan dan kesamaan ukuran butirannya, batu pasir menjadi bahan yang sangat baik untuk dibuat menjadi batu asah (*grindstone*) yang digunakan untuk menajamkan pisau dan berbagai kegunaan lainnya.

Pasir untuk pencampuran beton biasanya terdiri dari pasir halus dan pasir kasar. Pasir halus untuk beton dapat berupa pasir alam sebagai hasil desintegrasi alami dari hasil batu-batuan atau berupa buatan yang dihasilkan oleh alat pemecah batu. Menurut SNI (2002) pasir halus adalah

sekumpulan butiran yang berukuran maksimum 5 milimeter serta berukuran minimum 0,063 milimeter.

Kandungan pasir dalam campuran beton biasanya sangat tinggi. Komposisi pasir tersebut berkisar 60%-70% dari berat campuran beton. Walau fungsinya hanya sebagai pengisi, tetapi karena komposisinya yang cukup besar maka pasir ini pun menjadi penting dalam pembuatan beton. Sifat pasir yang paling berpengaruh terhadap kekuatan beton adalah kekerasan butiran-butiran pasir dan ukuran maksimumnya. Dari campuran beton yang baik akan didapatkan kekuatan beton yang sesuai dengan yang disyaratkan.

Adapun syarat-syarat atau spesifikasi agregat halus (pasir) untuk campuran beton adalah sebagai berikut:

- a) Tidak boleh larut di dalam air
- b) Tidak menyebabkan karat pada tulangan
- c) Kadar zat organik pada agregat tidak memperlihatkan warna yang lebih gelap dari warna standar
- d) Hilang pijar pada pembakaran tidak boleh lebih dari 0,07 %
- e) Kandungan besi oksida tidak lebih dari 0,0074 % dari berat contoh
- f) Penurunan kekuatan beton lebih dari 5 %
- g) Semua butir menembus ayakan 4,80 mm
- h) Modulus kehalusan 1,5 - 3,8
- i) Kadar lumpur 5 %
- j) Ukuran butir maksimum sebesar 5,00 mm

k) Kandungan arang dan lignit

(Sumber, dikutip dari ASTM – C 33 dan SNI-03-2461-1991)

2.2.3 Batu Pecah (*Chipping*)

Batu Pecah berasal dari disintegrasi alami dari batuan alam atau berupa batu pecah yang dihasilkan oleh alat pemecah batu (stone crusher), dan mempunyai ukuran butir antara 4,8mm – 40mm. Agregat kasar yang digunakan pada penelitian ini adalah batu pecah yang berasal dari Sungai Jeneberang, Sulawesi selatan dengan ukuran maksimum 20 mm.

2.2.4 Air

Air diperlukan pada pembuatan beton untuk memicu proses kimiawi semen, membasahi agregat dan memberikan kemudahan dalam pekerjaan beton. Air yang dapat diminum umumnya dapat digunakan sebagai campuran beton. Air yang mengandung senyawa-senyawa yang berbahaya, yang tercemar garam, minyak, gula atau bahan kimia lainnya, bila dipakai dalam campuran beton akan menurunkan kualitas beton, bahkan dapat mengubah sifat-sifat beton yang dihasilkan.

Air digunakan untuk membuat adukan menjadi bubur kental dan juga sebagai bahan untuk menimbulkan reaksi pada bahan lain untuk dapat mengeras. Oleh karena itu, air sangat dibutuhkan dalam pelaksanaan pengerjaan bahan. Tanpa air, konstruksi bahan tidak akan terlaksana dengan baik dan sempurna.

Nilai banding berat air dan semen untuk suatu adukan beton dinamakan *water cement ratio (w.c.r)*. Agar terjadi proses hidrasi yang sempurna dalam adukan beton, pada umumnya dipakai nilai w.c.r 0,40-0,65 tergantung mutu beton yang hendak dicapai, umumnya memakai nilai w.c.r yang rendah, sedangkan dilain pihak untuk menambah daya workability diperlukan nilai w.c.r yang lebih tinggi.

Kekuatan dan mutu beton umumnya sangat dipengaruhi oleh air yang digunakan. Air yang digunakan harus disesuaikan pada batas yang memungkinkan untuk pelaksanaan pekerjaan campuran beton dengan baik. Jumlah air yang digunakan pada campuran beton dapat dibagi menjadi dua kategori, yaitu :

1. Air bebas, yaitu air yang diperlukan untuk hidrasi semen.
2. Air resapan agregat.

Adapun air yang digunakan pada penelitian ini adalah air PDAM yang berada di Laboratorium Struktur dan Bahan Teknik Sipil Universitas Bosowa, Makassar

2.3 Kuat Tekan Beton

Beton yang baik adalah beton yang memiliki kuat tekan yang tinggi, sebab beton yang tidak cukup kekuatannya menurut kebutuhan menjadi tidak berguna. Secara umum kekuatan beton dipengaruhi oleh dua hal yaitu faktor air semen dan kepadatan beton dengan faktor air semen yang cukup untuk proses hidrasi semen dan dapat dipadatkan dengan

sempurna akan memiliki kekuatan optimal. Hanya saja untuk memperoleh kuat tekan yang lebih tinggi memerlukan banyak hal yang harus dipertimbangkan.

Dalam pembuatan beton, peranan air sangat penting. Selama pengerasan beton masih tergantung kepada semen, maka faktor air semen sangat menentukan. Jika air semen kurang maka pengerasan semen akan kurang sempurna, mengakibatkan timbulnya pori-pori pada beton. Demikian juga sebaliknya jika air semen terlalu banyak akan timbul bleeding. Jadi untuk memperoleh beton yang kuat, campuran beton harus padat sesudah mengering.

Untuk mencapai kekuatan beton yang sempurna, ada beberapa hal yang mempengaruhi antara lain :

1. Keadaan selama terjadinya pengerasan
2. Selama semen mengeras, harus selalu cukup air untuk proses pengerasan agar gel tidak mengering sebelum proses pengeringan selesai, sehingga diperoleh beton yang padat dan tidak berpori.
3. Karena pengerasan semen memerlukan waktu, maka beton di uji jika telah mencapai umur 28 hari untuk mendapatkan kuat tekan optimal.

Disamping hal tersebut diatas, kuat tekan beton juga ditentukan oleh perbandingan semen, agregat halus, agregat kasar, dan air. Dengan

mempertimbangkan beberapa hal yaitu: sifat semen, sifat agregat, ukuran maksimum agregat dan kehalusan.

Kekuatan tekan benda uji beton dihitung dengan rumus :

$$f_c' = \frac{P}{A} \dots\dots\dots (1)$$

Dimana : f_c' = kekuatan tekan (kg/cm²)

P = beban tekan (kg)

A = luas permukaan benda uji (cm²)

Standar deviasi dihitung berdasarkan rumus :

(2)

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}}$$

Dimana : s = standar deviasi (kg/cm²)

x_i = kekuatan masing-masing benda uji (kg/cm²)

\bar{x} = kekuatan beton rata-rata (kg/cm²)

n = jumlah total benda uji hasil pemeriksaan

Berdasarkan Peraturan Beton Indonesia yang di buat pada tahun seribu sembilan ratus tujuh puluh satu (1971) Bagian tiga, Bab empat tentang Pekerjaan Beton bahwa kekuatan tekan maksimum beton pada berbagai umur atau usia benda uji baik silinder maupun kubus adalah seperti tabel berikut :

Tabel 2.2 Perbandingan Kekuatan pada Berbagai Benda Uji

Benda Uji	Perbandingan Kekuatan Tekan
Kubus 15x15x15 cm	1,00
Kubus 20x20x20 cm	0,95
Silinder 15x30 cm	0,83

Untuk estimasi kekuatan tekan masing-masing benda uji terhadap beton yang berumur 28 hari, dapat diambil dari PBI '71, seperti tabel berikut ini :

Tabel 2.3 Faktor Konversi Untuk Kuat Tekan Beton 28 hari

Umur Beton (hari)	3	7	14	21	28	90	365
Semen Portland Biasa	0,40	0,65	0,88	0,95	1,00	1,20	1,35
Semen Portland Dengan Kekuatan Awal Tinggi	0,55	0,75	0,90	0,95	1,00	1,15	1,20

2.3.1 Ukuran dan Bentuk Agregat

Semakin kecil area permukaan agregat, maka semakin kecil pula kebutuhan air untuk campuran beton. Dengan semakin kecilnya faktor air semen, maka kekuatan beton semakin meningkat. Penggunaan agregat dengan ukuran butir maksimum yang lebih besar, dapat menurunkan kekuatan beton.

2.3.2 Faktor Air Semen

Secara umum, semakin besar nilai faktor air semen (f.a.s), semakin rendah mutu kekuatan beton. Dengan demikian, untuk menghasilkan sebuah beton yang bermutu tinggi, f.a.s dalam beton haruslah rendah, sayangnya hal ini menyebabkan kesulitan dalam pengerjaannya. Umumnya nilai f.a.s minimum untuk beton normal sekitar 0,4 dan nilai maksimumnya 0,65. Tujuan pengurangan f.a.s ini adalah untuk mengurangi hingga seminimal mungkin porositas beton yang dibuat sehingga akan dihasilkan beton mutu tinggi.

Kekuatan tekan beton dapat diperhitungkan dengan penggunaan faktor air semen. Kekuatan tekan beton menurun jika perbandingan jumlah berat pemakaian air terhadap berat semen ditingkatkan.

2.3.3 Umur Beton

Kekuatan beton akan bertambah dengan naiknya umur beton. Biasanya nilai kuat tekan ditentukan pada waktu beton mencapai umur 28 hari. Kekuatan beton akan naik secara cepat (linier) sampai umur 28 hari, tetapi setelah itu kenaikannya tidak terlalu signifikan. Umumnya pada umur 7 hari kuat tekan mencapai 70% dan pada umur 14 hari mencapai 85%-90% dari kuat tekan umur 28 hari.

2.3.4 Jumlah Semen

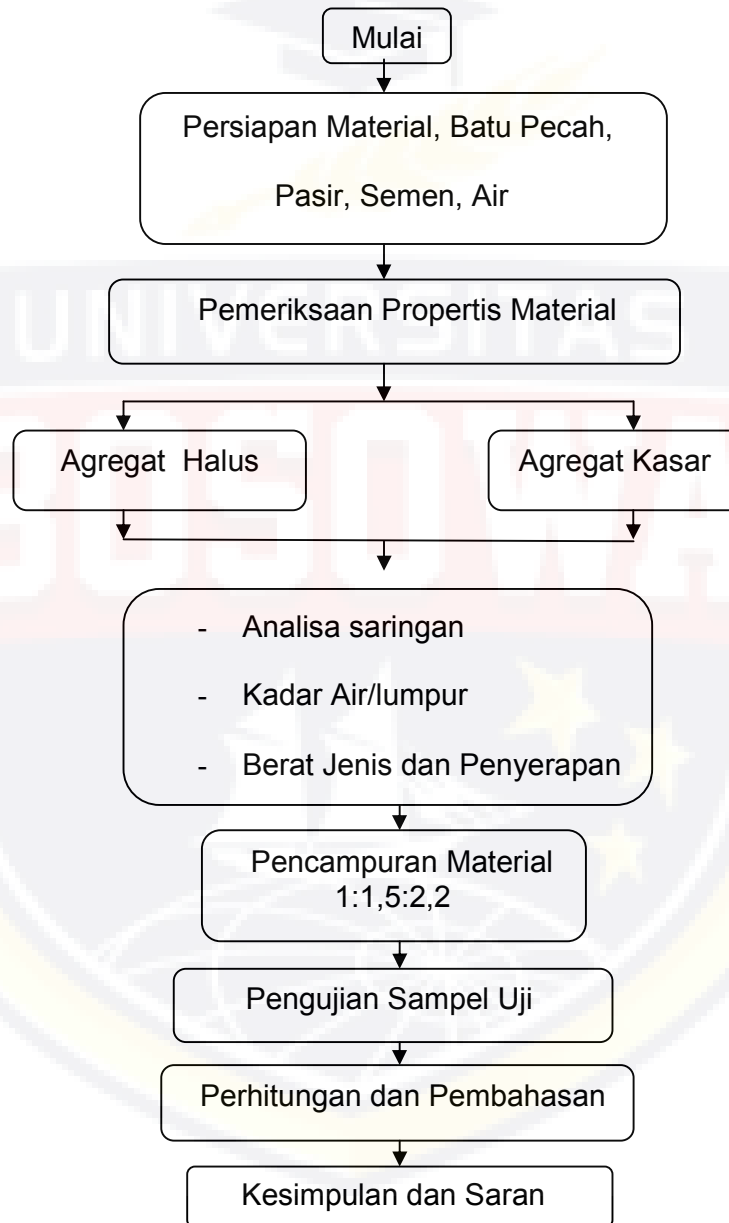
Jika faktor air semen sama (*slump berubah*), beton dengan jumlah kandungan semen tertentu mempunyai kuat tekan tertinggi. Pada jumlah semen yang terlalu sedikit berarti jumlah air juga sedikit sehingga adukan beton sulit dipadatkan yang mengakibatkan kuat tekan beton rendah. Namun jika jumlah semen yang terlalu berlebihan berarti jumlah air juga berlebihan sehingga beton mengandung banyak pori yang mengakibatkan kuat tekan beton rendah. Jika nilai slump sama (fas rendah), beton dengan semen lebih banyak mempunyai kuat tekan lebih tinggi.

2.3.5 Perawatan Beton (*curing*)

Kekuatan tekan beton bertambah seiring dengan umur beton dan perawatan beton. Peningkatan suhu air baik untuk perawatan beton ataupun pencampuran beton dapat meningkatkan kekuatan beton lebih cepat. Penggunaan curing dengan system uap dapat meningkatkan kekuatan beton lebih cepat dibandingkan dengan system perawatan beton dengan metode perendaman.

BAB III
METODE PENELITIAN

3.1. Diagram Alur Penelitian



Gambar III.1 Alur Penelitian

3.2. Urutan Tahapan Penelitian

3.2.1 Persiapan Material

Bahan-bahan penyusun beton dalam penelitian ini adalah :

1. Agregat Halus (pasir); berasal dari sungai jeneberang, Sulawesi Selatan,
2. Agregat Kasar (chipping); berasal dari sungai jeneberang, Sulawesi Selatan,
3. Semen PCC merk Bosowa
4. Air yang digunakan adalah air PDAM Laboratorium Struktur Dan Bahan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Bosowa

Peralatan yang digunakan berasal dari Laboratorium Struktur Dan Bahan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Bosowa. Peralatan yang digunakan meliputi alat untuk persiapan bahan, pembuatan benda uji dan alat untuk pengujian. Alat-alat yang digunakan antara lain :

1. Timbangan Ohaus; digunakan untuk menimbang berat bahan campuran beton dan berat benda uji.



Gambar 3.2

2. Timbangan Digital dengan ketelitian 0,2% dari berat benda uji.



Gambar 3.3

3. Satu set saringan : 76.2 mm (3"), 63.5 mm (2 ½"), 50.8 mm (2"), 37.5 mm (1 ½"), 25mm (1"), 19.1 mm (¾"), 12.5 mm (½"), 9.5 mm (3/8"), No. 4, No. 8, No. 16, No. 30, No. 50, No. 100, No. 200. (Standar ASTM).



Gambar 3.4

4. Kerucut Abrams; digunakan untuk mengukur nilai slump pada adukan beton segar. Kerucut Abrams terbuka pada kedua ujungnya dengan diameter 10 cm pada bagian atas, 20 cm pada bagian bawah dan tinggi 30 cm.



Gambar 3.5

5. Cawan alumunium berukuran sedang.

6. Talam-talam.



Gambar 3.6

7. Oven; digunakan untuk mengeringkan agregat kasar, dan agregat halus.



Gambar 3.7

8. Alat pengaduk beton (concrete mixer); digunakan untuk mencampur bahan beton.



Gambar 3.8

9. Cetakan beton silinder berdiameter 15 cm dan tinggi 30 cm.



Gambar 3.9

10. Alat uji tekan (compressor machine); untuk mengetahui beban kerja maksimum beton, sehingga diketahui kekuatan benda uji.



Gambar 3.10

11. Bak perendam; bak yang berisi air yang digunakan untuk merendam benda uji pada masa perawatan sebelum benda diuji.
12. Sendok semen; untuk memadatkan adukan beton pada saat adukan beton baru dituang kedalam cetakan.



Gambar 3.11

3.2.2 Pemeriksaan Propertis Material

1. Agregat Halus (Pasir)

Agregat halus yang digunakan sebagai bahan pengisi beton harus memenuhi persyaratan-persyaratan sebagai berikut :

Analisa ayakan (ASTM C 139-a) bertujuan untuk mengetahui gradasi butiran pasir dan menentukan finenes modulus pasir. Pemeriksaan gradasi pasir dilakukan dengan mengayak contoh pasir pada satu set ayakan. Dari hasil ayakan ditimbang berat sampel yang tertinggal pada masing- masing ayakan. Derajat kehalusan agregat ditentukan oleh modulus kehalusan (fineness modulus). Nilai FM dapat dicari dengan rumus :

$$FM = \frac{\% \text{ kumulatif tertahan ayakan } 9,2 \frac{s}{d} 0,15}{100}$$

batasan-batasan fineness modulus :

- Pasir halus : $2,2 < FM \leq 2,6$
- Pasir sedang : $2,6 < FM \leq 2,9$
- Pasir kasar : $2,9 < FM \leq 3,2$

- a. Berat jenis dan penyerapan pasir (ASTM C 128-93). Berat jenis pasir adalah perbandingan antara berat pasir dengan perubahan volume akibat adanya pasir. Pemeriksaan ini bertujuan untuk menentukan berat jenis (specific gravity)

dan penyerapan air (absorsi) pasir.

- b. Berat isi pasir (ASTM C 29M-21a), bertujuan untuk menentukan berat isi pasir dalam keadaan padat dan longgar.
- c. Colorimetric test (ASTM C 40-92) bertujuan untuk memeriksa kadar bahan organik yang terkandung didalam pasir. Agregat halus harus bebas dari pengotoran zat organic yang akan merugikan beton, atau kadar organic jika diuji di laboratorium tidak menghasilkan warna gelap dari standar percobaan Abrams-Harder.
- d. Clay lump (ASTM C 117-95) untuk memeriksa kandungan lumpur pasir. Kadar lumpur atau bagian yang lebih kecil dari 75 mikron (ayakan no.200), tidak boleh melebihi 5% (terhadap berat kering). Apabila kadar lumpur melampaui 5% maka agregat halus harus dicuci.

Agregat halus (pasir) yang dipakai dalam penelitian ini berasal dari Sungai Jeneberang, Sulawesi Selatan

Tabel 3.1 Susunan Butiran Agregat Halus (ASTM, 1991)

Ukuran Lubang Ayakan (mm)	% Lolos Kumulatif
9.50	100
4.75	95-100
2.36	80-100

1.18	50-85
0.60	25-60
0.30	10-30
0.15	2-10

2. Agregat Kasar (Batu Pecah)

Agregat kasar yang digunakan untuk beton merupakan hasil disintegrasi dari batuan-batuan atau berupa batu pecah (split) yang diperoleh dari alat pemecah batu, dengan syarat ukuran butirannya lolos ayakan 38,1 mm dan tertahan diayakan 4,76 mm.

- a. Analisa ayakan (ASTM C 136-95a) untuk mengetahui gradasi atau distribusi butiran batu pecah. Analisa ini dilakukan dengan menggunakan satu set ayakan yang dimasukkan kedalam mesin sieve shaker.
- b. Berat Jenis dan penyerapan batu pecah (ASTM C 127-88, 1993), untuk menentukan berat jenis kering, berat jenis semu dan berat jenis ssd batu pecah serta menentukan peresapan (absorpsi) batu pecah.
- c. Clay lump test (ASTM C 142 -78, 1990), untuk menentukan persentase kadar liat pada batu pecah, sehingga batu pecah yang digunakan tidak mengandung unsur-unsur yang dapat mengurangi daya lekat batu pecah dan semen dalam adukan beton.

Tabel 3.2 Susunan Besar Butiran Agregat Kasar (ASTM, 1991)

Ukuran Lubang Ayakan (mm)	% Lolos Kumulatif
38.10	95-100
19.10	35-70
9.52	10-30
4,76	0-5

Agregat kasar (batu pecah) yang dipakai pada penelitian ini berasal dari daerah Sungai Jeneberang, Sulawesi Selatan.

3. Semen

Tidak dilakukan pengujian yang mendetail terhadap semen, hanya dilakukan pemeriksaan secara fisik saja apakah semen tersebut sudah beku atau masih layak untuk digunakan. Semen yang digunakan pada penelitian ini adalah SEMEN BOSOWA tipe PCC dalam kemasan 1 sak 40 kg.

Semen mempunyai sifat-sifat yang sangat mempengaruhi beton, yaitu :

a. Kehalusan (*finess*)

Kehalusan semen mempengaruhi waktu pengerasan pasta semen. Makin halus butiran semen makin baik kualitas semen, karena lebih luas permukaan yang dapat dihidrasi

sehingga lebih banyak gel semen yang terbentuk pada umur muda, maka kekuatan awal yang dicapai akan lebih tinggi.

b. Waktu Pengikatan Semen

Waktu pengikatan semen penting untuk diperhatikan karena selama pengikatan ini terjadi reaksi kimia antara semen dan air supaya proses tersebut berlangsung dengan sempurna dan juga pengikatan yang tidak terlalu cepat memberikan kesempatan untuk mengerjakan adukan beton. Batas waktu pengikatan semen terdiri atas waktu ikat awal dan waktu ikat akhir, sebagai berikut :

- Waktu ikat awal > 60 menit
- Waktu ikat akhir < 480 menit

Panas hidrasi, panas hidrasi adalah panas yang dikeluarkan oleh adukan semen yang dapat menyebabkan keretakan pada beton.

c. Pengembangan Volume (*le chathelier*)

Pengembangan semen dapat menyebabkan kerusakan dari beton, oleh karena itu pengembangan beton dibatasi besarnya $\pm 0,8\%$. Pengembangan semen ini disebabkan karena adanya CaO yang bebas, yaitu CaO yang tidak sempat bereaksi dengan oksida-oksida lain. Adanya CaO ini yang bereaksi dengan air akan membentuk Ca(OH)_2 pada saat kristalisasi volumenya akan membesar. Akibat

perbesaran volume tersebut akan mendesak ruang antar partikel dan akan timbul retak pada beton.

4. Air

Kekuatan dan mutu beton umumnya sangat dipengaruhi oleh jumlah air yang dipergunakan. Air yang dipergunakan harus disesuaikan dalam batas yang memungkinkan untuk pelaksanaan pekerjaan campuran beton dengan baik. Jumlah air yang digunakan pada campuran beton dapat dibagi dua kategori, yaitu :

- Air bebas, yaitu air yang digunakan untuk keperluan hidrasi semen.
- Air serapan agregat.

Air yang dipergunakan untuk campuran beton harus memenuhi syarat-syarat sebagai berikut :

- a. Tidak boleh mengandung minyak, asam, alkali, bahan padat, sulfat, klorida dan bahan lainnya yang dapat merusak beton dan baja tulangan, sebaiknya digunakan air yang dapat diminum.
- b. Air keruh sebelum digunakan harus diendapkan selama minimal 24 jam atau jika dapat disaring terlebih dahulu.
- c. Harus memenuhi batas-batas yang diizinkan.

Air yang digunakan pada penelitian ini diperiksa secara fisik saja karena air yang dipakai berasal dari saluran air bersih pada Laboratorium

Bahan Rekrayasa, dan tidak mengandung zat-zat yang membahayakan bagi campuran beton.

3.2.3 Pemeriksaan Bahan Penyusun Beton

Pemeriksaan karakteristik bahan penyusun beton adalah :

3.2.3.1 Agregat Halus

Agregat halus (pasir) yang dipakai dalam campuran beton diperoleh dari daerah Sungai Jeneberang, Sulawesi Selatan. Pemeriksaan yang dilakukan terhadap agregat halus meliputi :

- Analisa ayakan pasir
- Pencucian pasir lewat ayakan no.200 (pemeriksaan kadar lumpur)
- Pemeriksaan kandungan organik (*colorimetric test*)
- Pemeriksaan kadar lumpur pasir
- Pemeriksaan berat isi pasir
- Pemeriksaan berat jenis dan absorbs pasir

Analisa Ayakan Pasir

a. Tujuan analisa ayakan pasir adalah :

Untuk memeriksa penyebaran butiran (gradasi) dan menentukan nilai modulus kehalusan pasir (FM)

b. Pedoman :

$$FM = \frac{\% \text{ kumulatif tertahan ayakan } 0,150 \text{ mm}}{100}$$

Agregat halus dibagi dalam beberapa kelas berdasarkan nilai modulus kehalusan (FM), yaitu :

- Pasir halus : $2,20 < FM < 2,60$
- Pasir sedang : $2,60 < FM < 2,90$
- Pasir kasar : $2,90 < FM < 3,20$

c. Dari hasil pemeriksaan ayakan pasir tersebut :

Didapat nilai $FM = 2,35$. Termasuk dalam pasir sedang dan layak digunakan dalam percobaan.

Pencucian pasir lewat ayakan no.200

a. Tujuan percobaan adalah :

Untuk memeriksa kandungan lumpur pada pasir.

b. Pedoman :

Kandungan lumpur yang terdapat pada agregat halus tidak dibenarkan melebihi 5% (dari berat kering). Apabila kadar lumpur melebihi 5% maka pasir harus dicuci.

c. Dari hasil pemeriksaan ini didapat kandungan lumpur dalam pasir = 2,3%. Berdasarkan hasil pemeriksaan, pasir tersebut layak digunakan dalam percobaan ini.

Pemeriksaan kandungan organik

a. Tujuan percobaan ini adalah :

Untuk memeriksa kadar bahan organik yang terkandung di dalam pasir.

b. Pedoman :

Standar warna no.3 adalah batas yang menentukan apakah kadar bahan organik pada pasir lebih kurang dari yang disyaratkan.

c. Dari hasil pemeriksaan didapat :

Kandungan organik pada pasir pada nomor 3, maka pasir tersebut layak digunakan dalam percobaan.

Pemeriksaan berat isi pasir

a. Tujuan pemeriksaan berat isi pasir adalah :

Untuk menentukan berat isi (unit weight) pasir dalam keadaan padat dan longgar.

b. Pedoman :

Dari hasil pemeriksaan diketahui bahwa berat isi pasir dengan cara padat (menusuk-nusuk dengan tongkat mol) lebih besar daripada berat isi pasir dengan cara lepas, hal ini berarti bahwa pasir akan lebih padat bila menggunakan tongkat mol dari pada tidak menggunakan alat tersebut. Dengan mengetahui berat isi pasir maka kita dapat mengetahui berat pasir dengan hanya mengetahui volumenya saja.

c. Dari hasil pemeriksaan didapat :

Berat isi pasir lepas = 12051 *gram*

Berat isi pasir padat = 12699 *gram*

Pemeriksaan Berat Jenis Absorpsi Pasir

a. Tujuan pemeriksaan ini adalah :

Untuk menentukan berat jenis (specific gravity) dan penyerapan air (absorbs) pasir.

b. Pedoman :

Berat jenis SSD merupakan perbandingan antara berat pasir dalam keadaan SSD dengan volume pasir dalam keadaan SSD. Keadaan SSD (saturated surface dry) dimana permukaan pasir jenuh dengan uap air sedangkan dalamnya kering, keadaan pasir kering dimana pori-pori pasir berisikan udara tanpa air dengan kandungan air sama dengan nol, sedangkan keadaan semu dimana pasir basah total dengan pori-pori penuh air. Absorpsi atau penyerapan air adalah persentase dari berat pasir yang hilang terhadap berat pasir kering dimana absorpsi terjadi dari keadaan SSD kering. Hasil pengujian harus memenuhi :

Berat jenis kering < berat jenis SSD < berat jenis semu.

c. Hasil pemeriksaan didapat :

Berat jenis kering = 2,43 gr/cm²

Berat jenis SSD = 2,54 gr/cm²

Berat jenis semu = 2,72 gr/cm²

Absorpsi pasir = 4,36 %

Berdasarkan hasil pemeriksaan pasir tersebut layak digunakan dalam percobaan ini

3.2.3.2 Agregat Kasar

Agregat kasar yang dipakai dalam campuran beton masing-masing diperoleh dari Sungai Jeneberang untuk batu pecah. Pemeriksaan yang dilakukan pada agregat kasar meliputi :

- Analisa ayakan batu pecah
- Pemeriksaan berat isi batu pecah
- Pemeriksaan kadar lumpur batu pecah
- Pemeriksaan berat jenis dan absorpsi batu pecah

Analisa ayakan batu pecah

a. Tujuan pemeriksaan ini adalah :

Untuk memeriksa penyebaran butiran (gradasi) dan menentukan nilai modulus kehalusan batu pecah (FM)

b. Pedoman :

$$1. FM = \sum \frac{\% \text{ kumulatif tertahan ayakan } 0,150 \text{ mm}}{100}$$

2. Agregat kasar untuk campuran beton adalah agregat kasar dengan modulus kehalusan (FM) antara 5,5 sampai 7,5

c. Dari hasil pemeriksaan ayakan tersebut :

Didapat nilai FM : $6,90 < 7,5$. Maka batu pecah tersebut layak digunakan dalam percobaan.

Pemeriksaan Berat Isi Batu Pecah

a. Tujuan pemeriksaan berat isi batu pecah adalah :

Untuk menentukan berat isi (unit weight) agregat kasar dalam keadaan padat dan longgar.

b. Pedoman :

Dari hasil pemeriksaan diketahui bahwa berat isi batu pecah dengan cara padat (menusuk-nusuk dengan tongkat mol) lebih besar daripada berat isi batu pecah dengan cara lepas, hal ini berarti bahwa batu pecah akan lebih padat bila menggunakan tongkat mol dari pada tidak menggunakan alat tersebut.

c. Dari hasil pemeriksaan didapat :

Berat isi batu pecah lepas = 12022 *gram*

Berat isi batu pecah padat = 12414 *gram*

Dengan mengetahui berat isi batu pecah maka kita dapat mengetahui berat batu pecah dengan hanya mengetahui volumenya saja.

Pemeriksaan Berat Jenis Absorpsi Batu Pecah

a. Tujuan pemeriksaan ini adalah ;

Untuk menentukan berat jenis (specific gravity) dan penyerapan air (absorpsi) batu pecah.

b. Berat jenis SSD merupakan perbandingan antara berat batu pecah dalam keadaan SSD dengan volume batu pecah dalam keadaan SSD. Keadaan SSD (saturated surface dry) dimana permukaan batu pecah jenuh dengan uap air sedangkan dalamnya kering,

keadaan batu pecah kering dimana pori-pori batu pecah berisikan udara tanpa air dengan kandungan air sama dengan nol, sedangkan keadaan semu dimana batu pecah basah total dengan pori-pori penuh air. Absorpsi atau penyerapan air adalah persentase dari berat batu pecah yang hilang terhadap berat batu pecah kering dimana absorpsi terjadi dari keadaan SSD kering.

Hasil pengujian harus memenuhi : Berat jenis kering < berat jenis SSD < berat jenis semu

c. Hasil pemeriksaan didapat :

Berat jenis kering = 2,49 gr/cm²

Berat jenis SSD = 2,55 gr/cm²

Berat jenis semu = 2,64 gr/cm²

Absorpsi batu pecah = 2,37 %

Berdasarkan hasil pemeriksaan batu pecah tersebut layak digunakan dalam percobaan ini.

3.2.3.3 Semen

Pemeriksaan pada semen dilakukan untuk mengetahui karakteristik semen.

Kehalusan Semen

- a. Tujuan pemeriksaan kehalusan semen adalah Untuk mengetahui kadar kehalusan semen.
- b. Pedoman :
 1. Lolos ayakan no.100 (0,30 mm) : 100%

2. Lolos ayakan no.200 (0,15 mm) : $\geq 90\%$

c. Hasil pemeriksaan :

1. Lolos ayakan no.100 (0,30 mm) : 100%

2. Lolos ayakan no.200 (0,15 mm) : 95%

Dari hasil pemeriksaan semen tersebut layak digunakan dalam percobaan.

3.2.4 Perencanaan Campuran Beton (Mix Design)

Perencanaan campuran beton dimaksudkan untuk mengetahui komposisi atau proporsi bahan-bahan penyusun beton. Proporsi bahan-bahan penyusun beton ini ditentukan melalui sebuah perancangan beton (mix design). Hal ini dilakukan agar proporsi campuran dapat memenuhi syarat teknis secara ekonomis. Dalam menentukan proporsi campuran pada penelitian ini digunakan metode Departemen Pekerjaan Umum yang berdasarkan SK SNI T-15-1990-03.

Kriteria dasar perancangan beton dengan menggunakan metode Departemen Pekerjaan Umum ini adalah kekuatan tekan dan hubungan dengan faktor air semen. Perencanaan campuran beton (mix design) dan hasil pemeriksaan agregat dapat dilihat pada lampiran.

3.2.5 Pembuatan Benda Uji Silinder

Langkah-langkah dalam pembuatan benda uji adalah :

1. Dilakukan pemeriksaan terhadap bahan campuran yaitu :pasir, batu pecah, semen dan air. Masing-masing bahan harus memenuhi persyaratan yang telah ditentukan.

2. Pasir, batu pecah, dalam keadaan jenuh kering muka atau disebut juga dengan (Saturated Surface Dry). Kemudian bersama dengan semen dan air ditimbang sesuai dengan komposisi campuran dan kapasitas concrete mixer.
3. Siapkan cetakan beton berbentuk silinder dengan diameter 15 cm dan tinggi 30 cm. Olesi cetakan dengan oli bekas.
4. Bahan-bahan yang telah ditimbang dimasukkan kedalam concrete mixer (sebelumnya concrete mixer telah dibasahi dengan air, agar air yang digunakan tidak terserap oleh concrete mixer). Kemudian air dimasukkan sedikit demi sedikit.
5. Lakukan pengadukan sampai diperoleh adukan yang homogen dan tercampur rata. Kemudian matikan concrete mixer.
6. Adukan beton segar diambil untuk uji slump. Pemeriksaan nilai slump dilakukan dengan memakai kerucut Abrams, hal ini dilakukan untuk mengetahui tingkat kelecakan (consistency) adukan beton. Pada saat pengisian adukan kedalam kerucut Abrams, adukan tidak diisi sekaligus, namun diisi setinggi sepertiga kerucut Abrams dan dirojok sebanyak 25 kali dengan besi perojok. Begitu seterusnya sampai adukan memenuhi kerucut. Abrams Kemudian kerucut Abrams diangkat dan diukur tinggi nilai slump yang diperoleh. Sisa adukan dimasukkan kedalam cetakan silinder.
7. Penuangan adukan kedalam cetakan tidak sekaligus. Dilakukan tiga kali pengisian, masing-masing sepertiga dari volume cetakan.

Setiap lapis dipadatkan terlebih dahulu dengan sendok semen, baru dilanjutkan penuangan lapisan berikutnya sampai cetakan penuh.

8. Setelah 24 jam berada dalam cetakan, benda uji dikeluarkan dari cetakan kemudian dimasukkan kedalam bak perendam.
9. Sehari sebelum pengujian kuat tekan, benda uji dikeluarkan dari bak perendam dan dikeringkan.
10. Dilakukan pengujian kuat tekan dengan menggunakan mesin kompres. Pengujian dilakukan pada umur 28 hari.

3.2.6 Pemeriksaan Nilai Slump

Pemeriksaan nilai slump dilakukan setelah adukan yang sudah tercampur merata, dituangkan ke atas sebuah pan besar yang tidak menyerap air, dan kemudian adukan diukur kekentalannya dengan menggunakan metode *slump test* dari kerucut *Abrams-Harder*.

3.2.7 Pengujian Kuat Tekan Beton umur 28 hari

Pengujian dilakukan pada umur silinder beton 28 hari untuk beton sebanyak 20 buah. Sehari sebelum pengujian sesuai umur rencana, silinder beton dikeluarkan dari bak perendaman. Pengujian kuat tekan beton dilakukan dengan menggunakan mesin kompres manual berkapasitas 200 ton.

Kekuatan tekan benda uji beton dihitung dengan rumus :

$$f_c = \frac{P}{A}$$

Dimana :

f_c = kekuatan tekan (kg/cm^2)

P = beban tekan (kg)

A = luas permukaan benda uji (cm^2)

3.2.8 Perhitungan Berat Isi Beton

Sebelum dilakukan pengujian kuat tekan silinder beton untuk umur 28 hari, terlebih dahulu silinder beton di timbang beratnya. Setelah diketahui berat dari silinder beton, maka dapat dihitung berat jenisnya dengan rumus :

$$= \frac{W}{V}$$

Dimana :

= berat isi benda uji (kg/m^3)

W = berat benda uji (kg)

V = volume benda uji (m^3)

3.2.9 Analisis dan Kesimpulan

Setelah tahap-tahap diatas telah dilakukan maka selanjutnya dilakukan analisis, perhitungan kuat tekan dan berat isi beton.

Hasil studi hubungan, perhitungan dapat dilihat pada Bab IV.

BAB IV

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

4.1 Nilai Slump

Nilai slump selalu dihubungkan dengan kemudahan pengerjaan beton (workabilitas), hal ini dipengaruhi beberapa faktor antara lain :

- Gradasi dan bentuk permukaan agregat
- Faktor air semen
- Volume udara pada adukan beton
- Karakteristik semen
- Bahan tambahan

Hasil pengujian nilai slump yang dilakukan pada pembuatan beton silinder ini dapat dilihat pada table 4.1

Tabel 4.1 Nilai Slump

Nomor Benda Uji	Nilai Slump (cm)
I	8,5
II	8,5
III	8,5
IV	8,5
V	8,5



VI	8,9
VII	8,9
VIII	8,9
IX	8,9
X	8,9
XI	8,2
XII	8,2
XIII	8,2
XIV	8,2
XV	8,2
XVI	9,4
XVII	9,4
XVIII	9,4
XIX	9,4
XX	9,4

4.2 Berat Isi Beton

Penimbangan berat beton dilakukan pada umur 28 Hari yang dimaksudkan untuk mengetahui berat jenis dari beton itu sendiri yang telah dibuat.

Untuk menghitung berat jenis dari benda uji beton dapat menggunakan rumus :

$$\gamma = \frac{W}{V}$$

Dimana :

γ = berat isi benda uji (kg/m^3)

W = berat benda uji (kg)

V = volume benda uji (m^3)

Perhitungan berat isi beton

- Umur 28 hari

a. Benda uji nomor I

Volume untuk benda uji silinder (15cm x 30cm) adalah :

$$V = \frac{1}{4} \pi \times D^2 \times t$$

$$V = 0,25 \times 3,14 \times (0,15)^2 \times 0,3$$

$$V = 0,785 \times 0,00675$$

$$V = 5,29875 \text{ cm}^3$$

$$V = 0,0053 \text{ m}^3$$

Jadi berat isi untuk benda uji nomor I adalah :

$$\gamma = \frac{W}{V}$$

$$\gamma = \frac{12,178 \text{ kg}}{0,0053 \text{ m}^3}$$

$$\gamma = 2297,74 \text{ kg/m}^3$$

b. Benda uji nomor II

Volume untuk benda uji silinder (15cm x 30cm) adalah :

$$V = 0,0053 \text{ m}^3$$

Jadi berat isi untuk benda uji nomor II adalah :

$$\gamma = \frac{12,489 \text{ kg}}{0,0053 \text{ m}^3}$$

$$\gamma = 2356,42 \text{ kg/m}^3$$

c. Benda uji nomor III

Volume untuk benda uji silinder (15cm x 30cm) adalah :

$$V = 0,0053 \text{ m}^3$$

Jadi berat isi untuk benda uji nomor III adalah :

$$\gamma = \frac{12,395 \text{ kg}}{0,0053 \text{ m}^3}$$

$$\gamma = 2338,68 \text{ kg/m}^3$$

d. Benda uji nomor IV

Volume untuk benda uji silinder (15cm x 30cm) adalah :

$$V = 0,0053 \text{ m}^3$$

Jadi berat isi untuk benda uji nomor IV adalah :

$$\gamma = \frac{12,529 \text{ kg}}{0,0053 \text{ m}^3}$$

$$\gamma = 2363,96 \text{ kg/m}^3$$

e. Benda uji nomor V

Volume untuk benda uji silinder (15cm x 30cm) adalah :

$$V = 0,0053 \text{ m}^3$$

Jadi berat isi untuk benda uji nomor V adalah :

$$\gamma = \frac{12,197 \text{ kg}}{0,0053 \text{ m}^3}$$

$$\gamma = 2301,32 \text{ kg/m}^3$$

f. Benda uji nomor VI

Volume untuk benda uji silinder (15cm x 30cm) adalah :

$$V = 0,0053 \text{ m}^3$$

Jadi berat isi untuk benda uji nomor VI adalah :

$$\gamma = \frac{12,315 \text{ kg}}{0,0053 \text{ m}^3}$$

$$\gamma = 2323,59 \text{ kg/m}^3$$

g. Benda uji nomor VII

Volume untuk benda uji silinder (15cm x 30cm) adalah :

$$V = 0,0053 \text{ m}^3$$

Jadi berat isi untuk benda uji nomor VII adalah :

$$\gamma = \frac{12,228 \text{ kg}}{0,0053 \text{ m}^3}$$

$$\gamma = 2307,17 \text{ kg/m}^3$$

h. Benda uji nomor VIII

Volume untuk benda uji silinder (15cm x 30cm) adalah :

$$V = 0,0053 \text{ m}^3$$

Jadi berat isi untuk benda uji nomor VIII adalah :

$$\gamma = \frac{12,496 \text{ kg}}{0,0053 \text{ m}^3}$$

$$\gamma = 2357,74 \text{ kg/m}^3$$

i. Benda uji nomor IX

Volume untuk benda uji silinder (15cm x 30cm) adalah :

$$V = 0,0053 \text{ m}^3$$

Jadi berat isi untuk benda uji nomor IX adalah :

$$\gamma = \frac{11,997 \text{ kg}}{0,0053 \text{ m}^3}$$

$$\gamma = 2263,58 \text{ kg/m}^3$$

j. Benda uji nomor X

Volume untuk benda uji silinder (15cm x 30cm) adalah :

$$V = 0,0053 \text{ m}^3$$

Jadi berat isi untuk benda uji nomor X adalah :

$$\gamma = \frac{12,482 \text{ kg}}{0,0053 \text{ m}^3}$$

$$\gamma = 2355,09 \text{ kg/m}^3$$

k. Benda uji nomor XI

Volume untuk benda uji silinder (15cm x 30cm) adalah :

$$V = 0,0053 \text{ m}^3$$

Jadi berat isi untuk benda uji nomor XI adalah :

$$\gamma = \frac{12,284 \text{ kg}}{0,0053 \text{ m}^3}$$

$$\gamma = 2317,74 \text{ kg/m}^3$$

l. Benda uji nomor XII

Volume untuk benda uji silinder (15cm x 30cm) adalah :

$$V = 0,0053 \text{ m}^3$$

Jadi berat isi untuk benda uji nomor XII adalah :

$$\gamma = \frac{12,537 \text{ kg}}{0,0053 \text{ m}^3}$$

$$\gamma = 2365,47 \text{ kg/m}^3$$

m. Benda uji nomor XIII

Volume untuk benda uji silinder (15cm x 30cm) adalah :

$$V = 0,0053 \text{ m}^3$$

Jadi berat isi untuk benda uji nomor XIII adalah :

$$\gamma = \frac{12,454 \text{ kg}}{0,0053 \text{ m}^3}$$

$$\gamma = 2349,81 \text{ kg/m}^3$$

n. Benda uji nomor XIV

Volume untuk benda uji silinder (15cm x 30cm) adalah :

$$V = 0,0053 \text{ m}^3$$

Jadi berat isi untuk benda uji nomor XIV adalah :

$$\gamma = \frac{12,247 \text{ kg}}{0,0053 \text{ m}^3}$$

$$\gamma = 2310,75 \text{ kg/m}^3$$

o. Benda uji nomor XV

Volume untuk benda uji silinder (15cm x 30cm) adalah :

$$V = 0,0053 \text{ m}^3$$

Jadi berat isi untuk benda uji nomor XV adalah :

$$\gamma = \frac{12,547 \text{ kg}}{0,0053 \text{ m}^3}$$

$$\gamma = 2367,36 \text{ kg/m}^3$$

p. Benda uji nomor XVI

Volume untuk benda uji silinder (15cm x 30cm) adalah :

$$V = 0,0053 \text{ m}^3$$

Jadi berat isi untuk benda uji nomor XVI adalah :

$$\gamma = \frac{12,155 \text{ kg}}{0,0053 \text{ m}^3}$$

$$\gamma = 2293,4 \text{ kg/m}^3$$

q. Benda uji nomor XVII

Volume untuk benda uji silinder (15cm x 30cm) adalah :

$$V = 0,0053 \text{ m}^3$$

Jadi berat isi untuk benda uji nomor XVII adalah :

$$\gamma = \frac{12,420 \text{ kg}}{0,0053 \text{ m}^3}$$

$$\gamma = 2343,4 \text{ kg/m}^3$$

r. Benda uji nomor XVIII

Volume untuk benda uji silinder (15cm x 30cm) adalah :

$$V = 0,0053 \text{ m}^3$$

Jadi berat isi untuk benda uji nomor XVIII adalah :

$$\gamma = \frac{12,330 \text{ kg}}{0,0053 \text{ m}^3}$$

$$\gamma = 2326,42 \text{ kg/m}^3$$

s. Benda uji nomor XIX

Volume untuk benda uji silinder (15cm x 30cm) adalah :

$$V = 0,0053 \text{ m}^3$$

Jadi berat isi untuk benda uji nomor XIX adalah :

$$\gamma = \frac{12,230 \text{ kg}}{0,0053 \text{ m}^3}$$

$$\gamma = 2307,55 \text{ kg/m}^3$$

t. Benda uji nomor XX

Volume untuk benda uji silinder (15cm x 30cm) adalah :

$$V = 0,0053 \text{ m}^3$$

Jadi berat isi untuk benda uji nomor XX adalah :

$$\gamma = \frac{12,384 \text{ kg}}{0,0053 \text{ m}^3}$$

$$\gamma = 2336,6 \text{ kg/m}^3$$

4.3 Kuat Tekan Silinder Beton

Pengujian kuat tekan beton dilakukan pada umur 28 hari yang dimaksudkan untuk mendapatkan gambaran perkembangan kekuatan beton.

Untuk menghitung kuat tekan dari benda uji beton dapat menggunakan rumus :

$$f_c = \frac{P}{A}$$

Dimana :

f_c = kekuatan tekan (kg/cm²)

P = beban tekan (kg)

A = luas permukaan benda uji (cm²)

Dikarenakan satuan beban tekan pada mesin kompresor adalah kilonewton maka akan dikalikan 100 agar setara dengan kilogram.

Perhitungan kuat tekan beton

- Umur 28 hari

a. Benda Uji nomor I

$$f_c = \frac{570 \times 100}{176,625}$$

Jadi kuat tekan untuk benda uji nomor I adalah :

$$f_c' = 322,7 \text{ kg/cm}^2$$

b. Benda Uji nomor II

$$f_c = \frac{570 \times 100}{176,625}$$

Jadi kuat tekan untuk benda uji nomor II adalah :

$$f_c = 322,7 \text{ kg/cm}^2$$

c. Benda Uji nomor III

$$f_c = \frac{580 \times 100}{176,625}$$

Jadi kuat tekan untuk benda uji nomor III adalah :

$$f_c = 328,4 \text{ kg/cm}^2$$

d. Benda Uji nomor IV

$$f_c = \frac{600 \times 100}{176,625}$$

Jadi kuat tekan untuk benda uji nomor IV adalah :

$$f_c = 339,7 \text{ kg/cm}^2$$

e. Benda Uji nomor V

$$f_c = \frac{620 \times 100}{176,625}$$

Jadi kuat tekan untuk benda uji nomor V adalah :

$$f_c = 351,0 \text{ kg/cm}^2$$

f. Benda Uji nomor VI

$$f_c = \frac{645 \times 100}{176,625}$$

Jadi kuat tekan untuk benda uji nomor VI adalah :

$$f_c' = 365,2 \text{ kg/cm}^2$$

g. Benda Uji nomor VII

$$f_c = \frac{695 \times 100}{176,625}$$

Jadi kuat tekan untuk benda uji nomor VII adalah :

$$f_c' = 393,5 \text{ kg/cm}^2$$

h. Benda Uji nomor VIII

$$f_c = \frac{660 \times 100}{176,625}$$

Jadi kuat tekan untuk benda uji nomor VIII adalah :

$$f_c = 373,7 \text{ kg/cm}^2$$

i. Benda Uji nomor IX

$$f_c = \frac{675 \times 100}{176,625}$$

Jadi kuat tekan untuk benda uji nomor IX adalah :

$$f_c = 382,2 \text{ kg/cm}^2$$

j. Benda Uji nomor X

$$f_c = \frac{710 \times 100}{176,625}$$

Jadi kuat tekan untuk benda uji nomor X adalah :

$$f_c = 402,0 \text{ kg/cm}^2$$

k. Benda Uji nomor XI

$$f_c = \frac{645 \times 100}{176,625}$$

Jadi kuat tekan untuk benda uji nomor XI adalah :

$$f_c = 365,2 \text{ kg/cm}^2$$

l. Benda Uji nomor XII

$$f_c = \frac{640 \times 100}{176,625}$$

Jadi kuat tekan untuk benda uji nomor XII adalah :

$$f_c = 362,3 \text{ kg/cm}^2$$

m. Benda Uji nomor XIII

$$f_c = \frac{660 \times 100}{176,625}$$

Jadi kuat tekan untuk benda uji nomor XIII adalah :

$$f_c = 373,7 \text{ kg/cm}^2$$

n. Benda Uji nomor XIV

$$f_c = \frac{675 \times 100}{176,625}$$

Jadi kuat tekan untuk benda uji nomor XIV adalah :

$$f_c = 382,2 \text{ kg/cm}^2$$

o. Benda Uji nomor XV

$$f_c = \frac{650 \times 100}{176,625}$$

Jadi kuat tekan untuk benda uji nomor XV adalah :

$$f_c = 368,0 \text{ kg/cm}^2$$

p. Benda Uji nomor XVI

$$f_c = \frac{590 \times 100}{176,625}$$

Jadi kuat tekan untuk benda uji nomor XVI adalah :

$$f_c = 334,0 \text{ kg/cm}^2$$

q. Benda Uji nomor XVII

$$f_c = \frac{580 \times 100}{176,625}$$

Jadi kuat tekan untuk benda uji nomor XVII adalah :

$$f_c = 328,4 \text{ kg/cm}^2$$

r. Benda Uji nomor XVIII

$$f_c = \frac{630 \times 100}{176,625}$$

Jadi kuat tekan untuk benda uji nomor XVIII adalah :

$$f_c = 356,7 \text{ kg/cm}^2$$

s. Benda Uji nomor XIX

$$f_c = \frac{645 \times 100}{176,625}$$

Jadi kuat tekan untuk benda uji nomor XIX adalah :

$$f_c = 365,2 \text{ kg/cm}^2$$

t. Benda Uji nomor XX

$$f_c = \frac{595 \times 100}{176,625}$$

Jadi kuat tekan untuk benda uji nomor XX adalah :

$$f_c = 336,9 \text{ kg/cm}^2$$

4.3 Hubungan Berat Isi Dengan Kuat Tekan Beton

Dari perhitungan diatas dapat kita buat hubungan nilai berat isi dengan kuat tekan beton seperti pada table 4.2.

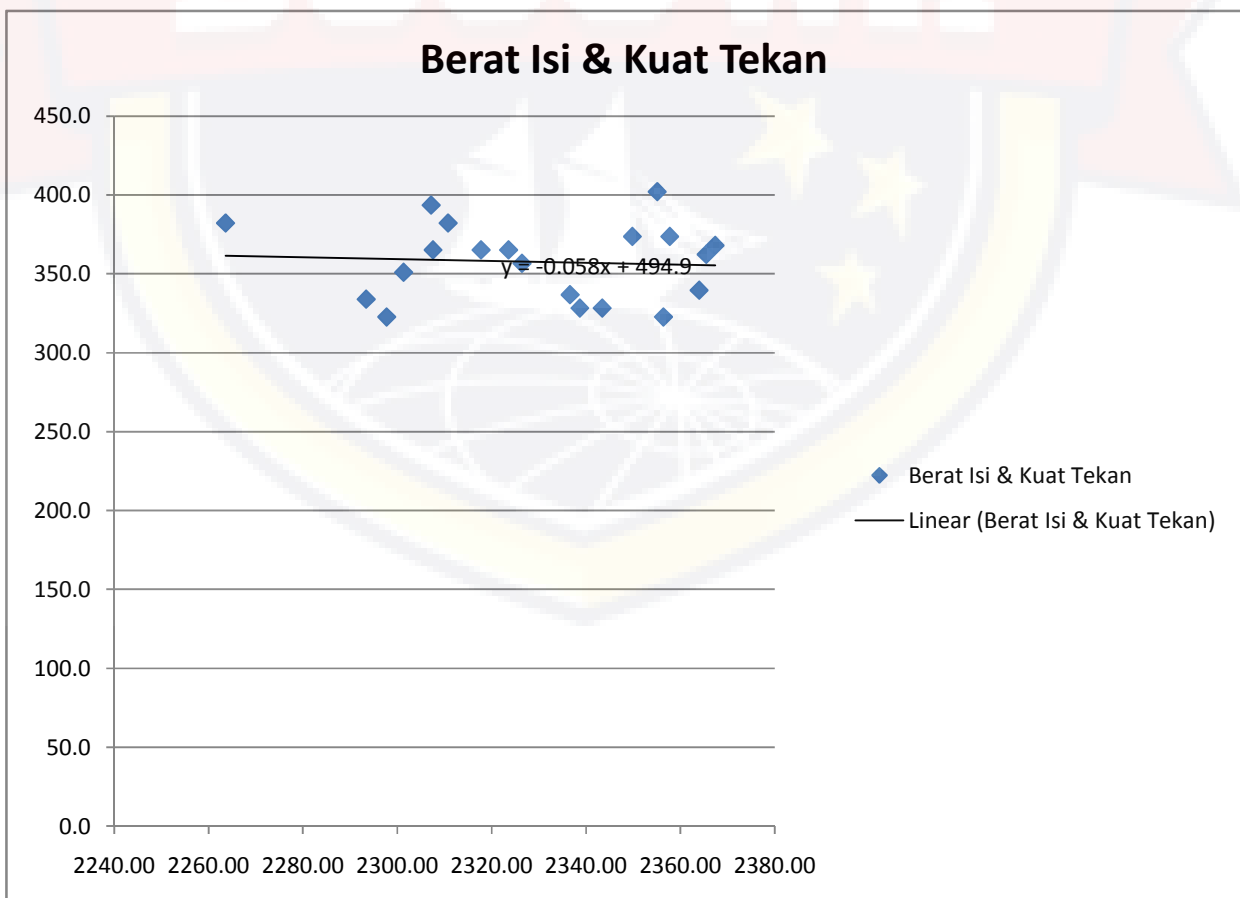
Tabel 4.2 Hubungan berat isi dengan kuat tekan beton

No. Benda Uji	Berat isi Beton	Kuat Tekan Beton
1	2297,74 kg/m ³	322,7 kg/cm ²
2	2356,42 kg/m ³	322,7 kg/cm ²
3	2338,68 kg/m ³	328,4 kg/cm ²
4	2363,96 kg/m ³	339,7 kg/cm ²
5	2301,32 kg/m ³	351,0 kg/cm ²
6	2323,59 kg/m ³	365,2 kg/cm ²
7	2307,17 kg/m ³	393,5 kg/cm ²
8	2357,74 kg/m ³	373,7 kg/cm ²
9	2263,58 kg/m ³	382,2 kg/cm ²
10	2355,09 kg/m ³	402,0 kg/cm ²
11	2317,74 kg/m ³	365,2 kg/cm ²
12	2365,47 kg/m ³	362,3 kg/cm ²
13	2349,81 kg/m ³	373,7 kg/cm ²

14	2310,75 kg/m ³	382,2 kg/cm ²
15	2367,36 kg/m ³	368,0 kg/cm ²
16	2293,4 kg/m ³	334,0 kg/cm ²
17	2343,4 kg/m ³	328,4 kg/cm ²
18	2326,42 kg/m ³	356,7 kg/cm ²
19	2307,55 kg/m ³	365,2 kg/cm ²
20	2336,6 kg/m ³	336,9 kg/cm ²

Dari table 4.2 dapat kita buat grafik hubungan berat isi dengan kuat tekan pada beton seperti pada gambar 4.1.

Gambar 4.1 grafik hubungan berat isi dengan kuat tekan beton



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan analisis data yang dilakukan dalam penelitian ini, maka dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Beton adalah beton yang mempunyai berat antara 2000 kg/m^3 - 2600 kg/m^3 . Beton yang dibuat pada penelitian ini memenuhi syarat kualifikasi beton normal yaitu :
 - Umur beton 28 hari = $2357,74 \text{ kg/m}^3$
2. Hasil pengujian silinder beton menunjukkan kuat tekan beton paling besar nilainya adalah pada benda uji nomor sepuluh dengan nilai kuat tekan beton 402 kg/cm^2 . Sedangkan kuat tekan beton paling kecil nilainya ada pada benda uji nomor satu & benda uji nomor dua dengan nilai kuat tekan beton masing-masing $322,7 \text{ kg/cm}^2$. Yang dimana semuanya memenuhi kuat tekan rencana yaitu K-250
3. Dari hasil pengujian dapat diketahui bahwa hubungan berat isi dengan kuat tekan beton di dapatkan persamaan $y = -0,058x + 494,9$ pada garis linier yang melintang pada titik tengah di maksud yaitu benda uji nomor sepuluh.

5.2. Saran

Beberapa hal yang disarankan sehubungan dengan hasil – hasil penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Diharapkan dari penelitian ini dapat dikembangkan pada penelitian selanjutnya dengan mengubah komposisi campuran semen, pasir, kerikil serta waktu perendaman ditambah menjadi 7 hari, 14 hari serta 21 hari.
2. Sebaiknya beton yang menggunakan semen bosowa sebagai bahan semennya agar lebih banyak dipergunakan pada pencampuran beton karena terbukti kokoh dan kuatnya dalam menahan kuat tekan.



DAFTAR PUSTAKA

- Akkas, Abdul Majid , 1996, “ **Rekayasa Bahan / Bahan Bangunan** “, Jurusan Sipil, Makassar.
- Anonim, 1990, “ **Metode Dan Perawatan Benda Uji Beton Di Laboratorium (SK SNI M-62-1990-03)**“, Departemen Pekerjaan Umum, Bandung.
- Anonim, 1991, “ **Annual Book Of ASTM Standard, Section For Construction Volume 04.02 Concrete And Agregates**“, Philadelphia, USA.
- Anonim, 2006, “ **Pedoman, Penuntun dan Tata Cara Penulisan Tugas Akhir** “, JTS FT Universitas Bosowa, Makassar.
- Anonim, 2015 ,“ **Penuntun Praktikum Laboratorium Struktur dan Bahan Jalan** “, JTS FT Universitas Bosowa, Makassar.
- Amran, Dailis, 1993 , “ **Pengaruh Kadar Lumpur, Kandungan Organik, Gradasi Butir Dan Berat Jenis Agregat Terhadap Kuat Tekan Beton Tiap Tingkat Umur Proses Pengerasan**“, IKIP Padang.
- Departemen Pekerjaan Umum, 2011, “ **Cara Uji Kuat Tekan Beton Dengan Benda Uji Silinder SNI 1974-2011** “, Badan Standarisasi Nasional.
- Departemen Pekerjaan Umum, 1971, “ **Peraturan Beton Bertulang Indonesia (PBI 1971)** “, Departemen Pekerjaan Umum, Bandung.
- Dipohusodo, Istimawan, 1999, “ **Struktur Beton Bertulang** “, Edisi Pertama, Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Mulyono, Tri, 2003, “ **Teknologi Beton** “, Penerbit C.V Andi Offset, Yogyakarta.
- Murdock L.J dan Brook K.M., 1999, “ **Bahan Dan Praktek Beton** “, Edisi Keempat, Erlangga, Jakarta.

Nawy, Edward G., 1998, “ **Beton Bertulang (Suatu Pendekatan Dasar)** “, Penerbit P.T Rafika Aditama, Bandung.

Paul Nugraha, Antoni, 2007, “ **Teknologi Beton** “, Penerbit C.V Andi Offset, Yogyakarta.

Prawito, Erie, 2010, “ **Analisa Perbandingan Berat Jenis Dan Kuat Tekan Antara Beton Ringan Dan Beton Normal Dengan Mutu Beton K-200**”, Universitas Sumatera Utara.

Samekto, Wuriyati dan Rahmadianto, Chandra, 2001, “ **Teknologi Beton** “, Penerbit Kanisius, Yogyakarta.

Sunggono, K.H., V, 1984, “ **Buku Teknik Sipil** “, Penerbit Nova, Bandung.

Yelvi, Mukhlis, “ **Pengaruh Beberapa Jenis Pasir Terhadap Kekuatan Beton** “, Politeknik Negeri Padang.

BOSOWA





LAMPIRAN I :

Pemeriksaan Analisa Saringan Agregat

Kasar

BOSOWA



LABORATORIUM STRUKTUR & BAHAN UNIVERSITAS BOSOWA

Jln. Urip Sumoharjo Km. 6 – Telp. (0411) 452901 – 342789 fax.(0411)424568.

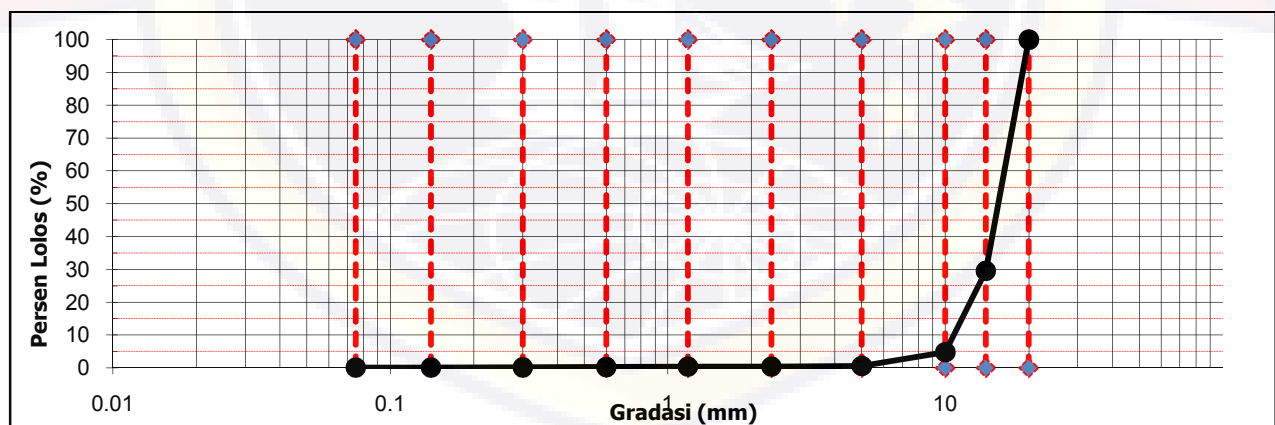
website: www.universitaspbosowa.ac.id

ANALISA SARINGAN AGREGAT KASAR

Material : Batu Pecah 1-2 cm
 Tanggal : 15-16 November 2017
 Sumber : PT. Jaya Beton

Nama : Muh.Hanri
 Pembimbing :
 1. Dr.Ir.M.Natsir Abduh, Msi
 2. Fauzy Lebang, ST, MT

Saringan No	Total : 1500			Total : 1500			Rata-rata
	Sampel	1		Sampel	2		%
	Kumulatif Tertahan	% Tertahan	% Lolos	Kumulatif Tertahan	% Tertahan	% Lolos	Lolos
3/4"	0.00	0.00	100.00	0.00	0.00	100.00	100.00
1/2"	1020.00	68.00	32.00	1093.10	72.87	27.13	29.56
3/8"	1420.70	94.71	5.29	1435.90	95.73	4.27	4.78
No. 4	1489.90	99.33	0.67	1493.00	99.53	0.47	0.57
No. 8	1492.80	99.52	0.48	1495.10	99.67	0.33	0.40
No. 16	1493.10	99.54	0.46	1495.20	99.68	0.32	0.39
No. 30	1496.60	99.77	0.23	1496.70	99.78	0.22	0.22
No. 50	1498.00	99.87	0.13	1498.10	99.87	0.13	0.13
No. 100	1498.40	99.89	0.11	1498.90	99.93	0.07	0.09
No. 200	1499.30	99.95	0.05	1499.20	99.95	0.05	0.05
Pan	1499.50	99.97	0.03	1499.70	99.98	0.02	0.03





LAMPIRAN II :

*Pemeriksaan Analisa Saringan Agregat
Halus*



LABORATORIUM STRUKTUR & BAHAN
UNIVERSITAS BOSOWA

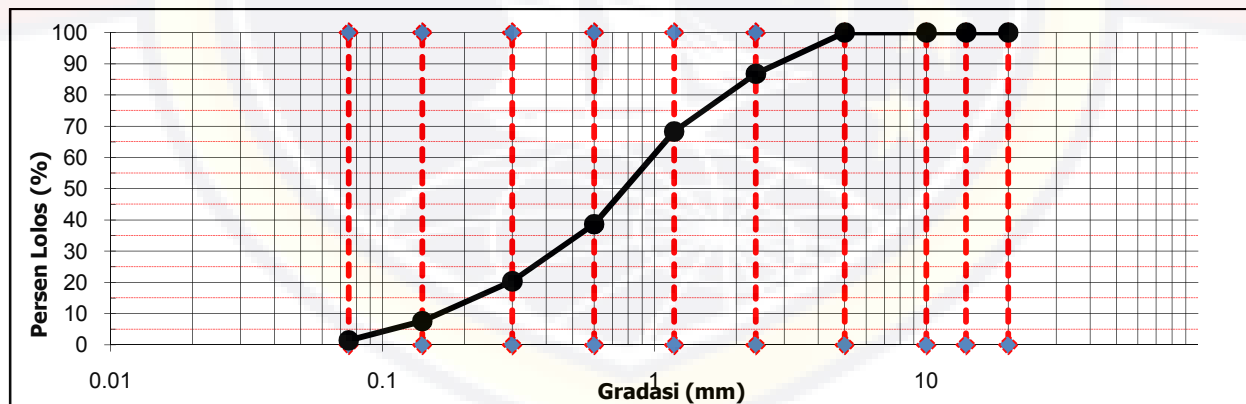
Jln. Urip Sumoharjo Km. 6 – Telp. (0411) 452901 – 342789 fax.(0411)424568.

website: www.universitaspbosowa.ac.id

ANALISA SARINGAN AGREGAT HALUS

Material : Pasir	Nama : Muh.Hanri
Tanggal : 15-16 November 2017	Pembimbing :
Sumber : PT. Jaya Beton	1. Dr.Ir.M.Natsir Abduh, Msi
	2. Fauzy Lebang, ST, MT

Saringan No	Total : 1000			Total : 1000			Rata-rata
	Sampel	1		Sampel	2		%
	Kumulatif Tertahan	% Tertahan	% Lolos	Kumulatif Tertahan	% Tertahan	% Lolos	Lolos
3/4"	0.00	0.00	100.00	0.00	0.00	100.00	100.00
1/2"	0.00	0.00	100.00	0.00	0.00	100.00	100.00
3/8"	0.00	0.00	100.00	0.00	0.00	100.00	100.00
No. 4	0.00	0.00	100.00	0.00	0.00	100.00	100.00
No. 8	126.00	12.60	87.40	138.20	13.82	86.18	86.79
No. 16'	299.50	29.95	70.05	334.50	33.45	66.55	68.30
No. 30	603.00	60.30	39.70	624.60	62.46	37.54	38.62
No. 50	796.40	79.64	20.36	796.30	79.63	20.37	20.37
No. 100	929.10	92.91	7.09	918.80	91.88	8.12	7.61
No. 200	989.20	98.92	1.08	982.00	98.20	1.80	1.44
Pan	996.00	99.60	0.40	993.90	99.39	0.61	0.51





LABORATORIUM STRUKTUR & BAHAN
UNIVERSITAS BOSOWA

Jln. Urip Sumoharjo Km. 6 – Telp. (0411) 452901 – 342789 fax.(0411)424568.

website: www.universitاسbosowa.ac.id

PEMERIKSAAN ANALISA SARINGAN
ANALISIS DATA AGREGAT KASAR DAN AGREGAT HALUS

1 BATU PECAH 1-2

Data Hasil Percobaan

Berat Tanah Kering Sampel 1 = 1500.00 gram
Berat Tanah Kering Sampel 2 = 1500.00 gram

No. Saringan	Sampel 1	Sampel 2
	Kumulatif tertahan (g)	Kumulatif tertahan (g)
3/4"	0.00	0.00
1/2"	1020.00	1093.10
3/8"	1420.70	1435.90
4	1489.90	1493.00
8	1492.80	1495.10
16	1493.10	1495.20
30	1496.60	1496.70
50	1498.00	1498.10
100	1498.40	1498.90
200	1499.30	1499.20
Pan	1499.50	1499.70



Perhitungan persen tertahan
Sampel 1

$$\%Tertahan = \frac{\text{Berat Kumulatif}}{\text{Berat total}} \times 100\%$$

$$\begin{aligned} \%Tertahan \text{ \#3/4"} &= \frac{0.00}{1500.00} \times 100\% \\ &= 0.0 \text{ \%} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \%Tertahan \text{ \#1/2"} &= \frac{1020.00}{1500} \times 100\% \\ &= 68.00 \text{ \%} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \%Tertahan \text{ \#3/8"} &= \frac{1420.70}{1500} \times 100\% \\ &= 94.71 \text{ \%} \end{aligned}$$



LABORATORIUM STRUKTUR & BAHAN
UNIVERSITAS BOSOWA

Jln. Urip Sumoharjo Km. 6 – Telp. (0411) 452901 – 342789 fax.(0411)424568.

website: www.universitaspbosowa.ac.id

$$\begin{aligned} \%Tertahan \#4 &= \frac{1489.90}{1500} \times 100\% \\ &= 99.33 \quad \% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \%Tertahan \#8 &= \frac{1492.80}{1500} \times 100\% \\ &= 99.52 \quad \% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \%Tertahan \#16 &= \frac{1493.10}{1500} \times 100\% \\ &= 99.54 \quad \% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \%Tertahan \#30 &= \frac{1496.60}{1500} \times 100\% \\ &= 99.77 \quad \% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \%Tertahan \#50 &= \frac{1498.00}{1500} \times 100\% \\ &= 99.87 \quad \% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \%Tertahan \#100 &= \frac{1498.40}{1500} \times 100\% \\ &= 99.89 \quad \% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \%Tertahan \#200 &= \frac{1499.30}{1500} \times 100\% \\ &= 99.95 \quad \% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \%Tertahan \#Pan &= \frac{1499.50}{1500} \times 100\% \\ &= 99.97 \quad \% \end{aligned}$$

Sampel 2

$\%Tertahan = \frac{\text{Berat Kumulatif}}{\text{Berat total}} \times 100\%$

$$\begin{aligned} \%Tertahan \#3/4" &= \frac{0.00}{1500.0} \times 100\% \\ &= 0.0 \quad \% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \%Tertahan \#1/2" &= \frac{1093.10}{1500.0} \times 100\% \\ &= 72.87 \quad \% \end{aligned}$$



LABORATORIUM STRUKTUR & BAHAN
UNIVERSITAS BOSOWA

Jln. Urip Sumoharjo Km. 6 – Telp. (0411) 452901 – 342789 fax.(0411)424568.

website: www.universitasbosowa.ac.id

$$\begin{aligned} \% \text{Tertahan} &= \frac{1435.90}{1500} \times 100\% \\ \#3/8" &= 95.73 \% \\ \\ \% \text{Tertahan} &= \frac{1493.00}{1500} \times 100\% \\ \#4 &= 99.53 \% \\ \\ \% \text{Tertahan} &= \frac{1495.10}{1500} \times 100\% \\ \#8 &= 99.67 \% \\ \\ \% \text{Tertahan} &= \frac{1495.20}{1500} \times 100\% \\ \#16 &= 99.68 \% \\ \\ \% \text{Tertahan} &= \frac{1496.70}{1500} \times 100\% \\ \#30 &= 99.78 \% \\ \\ \% \text{Tertahan} &= \frac{1498.10}{1500} \times 100\% \\ \#50 &= 99.87 \% \\ \\ \% \text{Tertahan} &= \frac{1498.90}{1500} \times 100\% \\ \#100 &= 99.93 \% \\ \\ \% \text{Tertahan} &= \frac{1499.20}{1500} \times 100\% \\ \#200 &= 99.95 \% \\ \\ \% \text{Tertahan} &= \frac{1499.70}{1500} \times 100\% \\ \#Pan &= 99.98 \% \end{aligned}$$

Perhitungan persen lolos

Sampel 1

% Lolos	=	100	-	Persen tertahan
---------	---	-----	---	-----------------

#3/4"	=	100	-	0.00	=	100.00	%
#1/2"	=	100	-	68.00	=	32.00	%
#3/8"	=	100	-	94.71	=	5.29	%

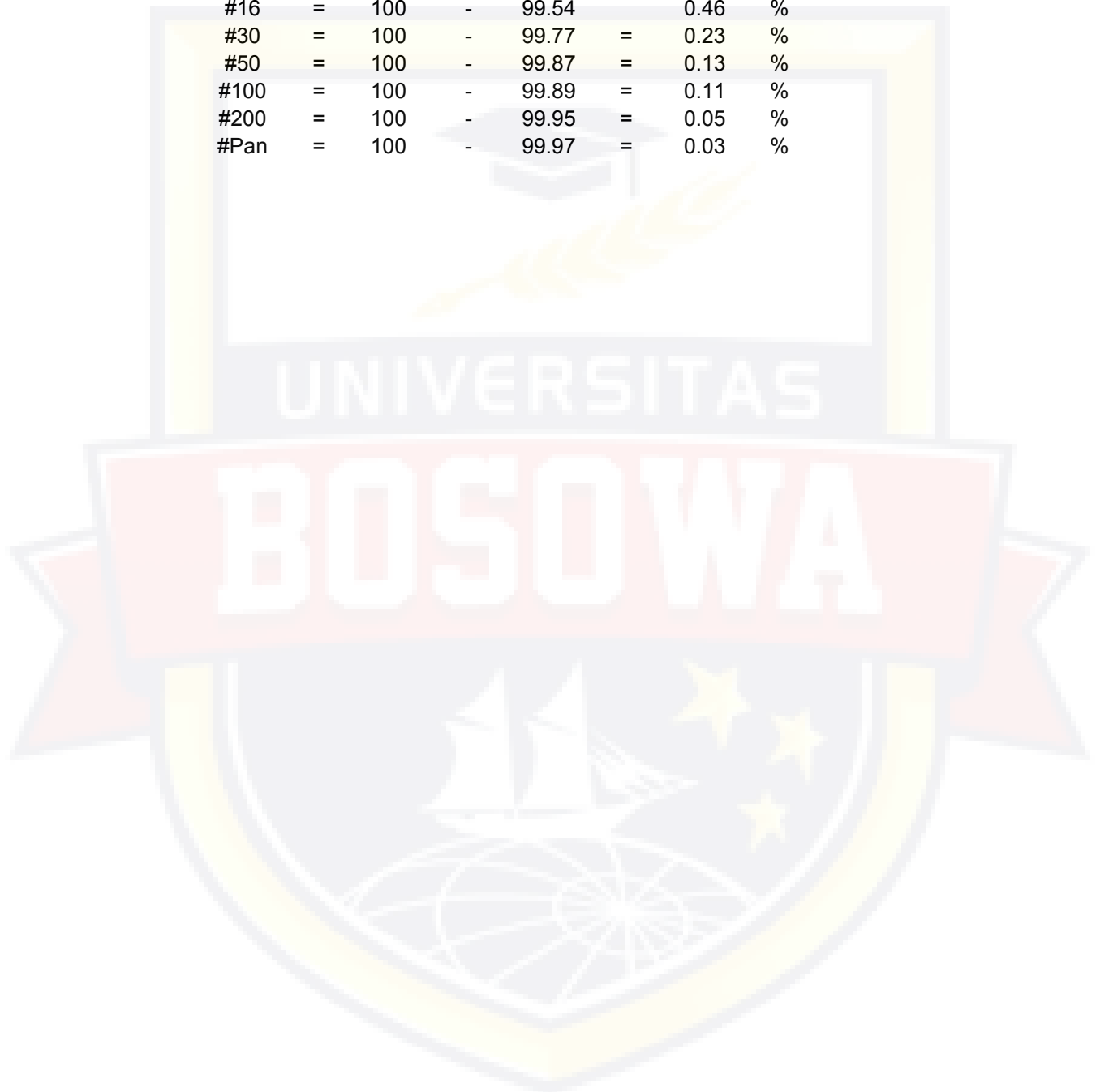


LABORATORIUM STRUKTUR & BAHAN
UNIVERSITAS BOSOWA

Jln. Urip Sumoharjo Km. 6 – Telp. (0411) 452901 – 342789 fax.(0411)424568.

website: www.universitاسbosowa.ac.id

#4	=	100	-	99.33	=	0.67	%
#8	=	100	-	99.52	=	0.48	%
#16	=	100	-	99.54	=	0.46	%
#30	=	100	-	99.77	=	0.23	%
#50	=	100	-	99.87	=	0.13	%
#100	=	100	-	99.89	=	0.11	%
#200	=	100	-	99.95	=	0.05	%
#Pan	=	100	-	99.97	=	0.03	%





LABORATORIUM STRUKTUR & BAHAN
UNIVERSITAS BOSOWA

Jln. Urip Sumoharjo Km. 6 – Telp. (0411) 452901 – 342789 fax.(0411)424568.

website: www.universitaspbosowa.ac.id

Sampel 2

% Lolos	=	100	-	Persen tertahan	
#3/4"	=	100	-	0.00	= 100.00 %
#1/2"	=	100	-	72.87	= 27.13 %
#3/8"	=	100	-	95.73	= 4.27 %
#4	=	100	-	99.53	= 0.47 %
#8	=	100	-	99.67	= 0.33 %
#16	=	100	-	99.68	= 0.32 %
#30	=	100	-	99.78	= 0.22 %
#50	=	100	-	99.87	= 0.13 %
#100	=	100	-	99.93	= 0.07 %
#200	=	100	-	99.95	= 0.05 %
#Pan	=	100	-	99.98	= 0.02 %

2 PASIR

Data Hasil Percobaan

Berat Tanah Kering Sampel 1 = 1000.00 gram
Berat Tanah Kering Sampel 2 = 1000.00 gram

No. Saringan	Sampel 1	Sampel 2
	Kumulatif tertahan (g)	Kumulatif tertahan (g)
3/4"	0.00	0.00
1/2"	0.00	0.00
3/8"	0.00	0.00
4	0.00	0.00
8	126.00	138.20
16	299.50	334.50
30	603.00	624.60
50	796.40	796.30
100	929.10	918.80
200	989.20	982.00
Pan	996.00	993.90



LABORATORIUM STRUKTUR & BAHAN
UNIVERSITAS BOSOWA

Jln. Urip Sumoharjo Km. 6 – Telp. (0411) 452901 – 342789 fax.(0411)424568.

website: www.universitasbosowa.ac.id

Perhitungan persen tertahan

Sampel 1

%Tertahan	=	$\frac{\text{Berat Kumulatif}}{\text{Berat total}}$	x	100%
%Tertahan #3/4"	=	$\frac{0.00}{1000.00}$	x	100%
	=	0.0 %		
%Tertahan #1/2"	=	$\frac{0.00}{1000.00}$	x	100%
	=	0.00 %		
%Tertahan #3/8"	=	$\frac{0.00}{1000.00}$	x	100%
	=	0.00 %		
%Tertahan #4	=	$\frac{0.00}{1000.00}$	x	100%
	=	0.00 %		
%Tertahan #8	=	$\frac{126.00}{1000.00}$	x	100%
	=	12.60 %		
%Tertahan #16	=	$\frac{299.50}{1000.00}$	x	100%
	=	29.95 %		
%Tertahan #30	=	$\frac{603.00}{1000.00}$	x	100%
	=	60.30 %		
%Tertahan #50	=	$\frac{796.40}{1000.00}$	x	100%
	=	79.64 %		
%Tertahan #100	=	$\frac{929.10}{1000.00}$	x	100%
	=	92.91 %		
%Tertahan #200	=	$\frac{989.20}{1000.00}$	x	100%
	=	98.92 %		
%Tertahan	=	996.00	x	100%



LABORATORIUM STRUKTUR & BAHAN
UNIVERSITAS BOSOWA

Jln. Urip Sumoharjo Km. 6 – Telp. (0411) 452901 – 342789 fax.(0411)424568.

website: www.universitاسbosowa.ac.id

$$\begin{aligned} \#Pan &= \frac{1000.00}{1000.00} \\ &= 99.60 \quad \% \end{aligned}$$

Sampel 2

$\%Tertahan$	$= \frac{\text{Berat Kumulatif}}{\text{Berat total}}$	\times	100%
--------------	---	----------	---------

$$\begin{aligned} \%Tertahan \#3/4" &= \frac{0.00}{1000.0} \times 100\% \\ &= 0.0 \quad \% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \%Tertahan \#1/2" &= \frac{0.00}{1000.0} \times 100\% \\ &= 0.00 \quad \% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \%Tertahan \#3/8" &= \frac{0.00}{1000} \times 100\% \\ &= 0.00 \quad \% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \%Tertahan \#4 &= \frac{0.00}{1000} \times 100\% \\ &= 0.00 \quad \% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \%Tertahan \#8 &= \frac{138.20}{1000} \times 100\% \\ &= 13.82 \quad \% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \%Tertahan \#16 &= \frac{334.50}{1000} \times 100\% \\ &= 33.45 \quad \% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \%Tertahan \#30 &= \frac{624.60}{1000} \times 100\% \\ &= 62.46 \quad \% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \%Tertahan \#50 &= \frac{796.30}{1000} \times 100\% \\ &= 79.63 \quad \% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \%Tertahan \#100 &= \frac{918.80}{1000} \times 100\% \\ &= 91.88 \quad \% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \%Tertahan \#200 &= \frac{982.00}{1000} \times 100\% \\ &= 98.20 \quad \% \end{aligned}$$



LABORATORIUM STRUKTUR & BAHAN
UNIVERSITAS BOSOWA

Jln. Urip Sumoharjo Km. 6 – Telp. (0411) 452901 – 342789 fax.(0411)424568.

website: www.universitاسbosowa.ac.id

$$\begin{aligned} \frac{\%Tertahan}{\#Pan} &= \frac{993.90}{1000} \times 100\% \\ &= 99.39 \quad \% \end{aligned}$$

Perhitungan persen lolos

Sampel 1

% Lolos	=	100	-	Persen tertahan		
#3/4"	=	100	-	0.00	=	100.00 %
#1/2"	=	100	-	0.00	=	100.00 %
#3/8"	=	100	-	0.00	=	100.00 %
#4	=	100	-	0.00	=	100.00 %
#8	=	100	-	12.60	=	87.40 %
#16	=	100	-	29.95	=	70.05 %
#30	=	100	-	60.30	=	39.70 %
#50	=	100	-	79.64	=	20.36 %
#100	=	100	-	92.91	=	7.09 %
#200	=	100	-	98.92	=	1.08 %
#Pan	=	100	-	99.60	=	0.40 %

Sampel 2

% Lolos	=	100	-	Persen tertahan		
#3/4"	=	100	-	0.00	=	100.00 %
#1/2"	=	100	-	0.00	=	100.00 %
#3/8"	=	100	-	0.00	=	100.00 %
#4	=	100	-	0.00	=	100.00 %
#8	=	100	-	13.82	=	86.18 %
#16	=	100	-	33.45	=	66.55 %
#30	=	100	-	62.46	=	37.54 %
#50	=	100	-	79.63	=	20.37 %
#100	=	100	-	91.88	=	8.12 %
#200	=	100	-	98.20	=	1.80 %
#Pan	=	100	-	99.39	=	0.61 %



LAMPIRAN III :

Pemeriksaan Berat Isi Agregat Kasar

(SNI 1973:2008)



LABORATORIUM STRUKTUR & BAHAN
UNIVERSITAS BOSOWA

Jln. Urip Sumoharjo Km. 6 – Telp. (0411) 452901 – 342789 fax.(0411)424568.
website: www.universitaspbosowa.ac.id

PEMERIKSAAN BERAT ISI AGREGAT KASAR
(SNI 1973 : 2008)

Material : Batu Pecah 1-2 cm
Tanggal : 15-16 November 2017
Sumber : PT. Jaya Beton

Nama : Muh.Hanri
Pembimbing :

1. Dr.Ir.M.Natsir Abduh, Msi
2. Fauzy Lebang, ST, MT

Lepas

Nomor Benda Uji	I	II
Berat Container (A) (gr)	7908	7908
Berat Container + Agregat (B) (gr)	12022	11855
Berat Agregat (C) = (B) - (A) (gr)	4114	3947
Volume Container (D) (cm ³)	3046.96	3046.96
Berat Isi Agregat = $\frac{(C)}{(D)}$ (gr/cm ³)	1.350	1.295
Berat Isi Rata-rata Agregat	1.323	

Padat

Nomor Benda Uji	I	II
Berat Container (A) (gr)	7908	7908
Berat Container + Agregat (B) (gr)	12414	12381
Berat Agregat (C) = (B) - (A) (gr)	4506	4473
Volume Container (D) (cm ³)	3046.96	3046.96
Berat Isi Agregat = $\frac{(C)}{(D)}$ (gr/cm ³)	1.479	1.468
Berat Isi Rata-rata Agregat	1.473	



LABORATORIUM STRUKTUR & BAHAN
UNIVERSITAS BOSOWA

Jln. Urip Sumoharjo Km. 6 – Telp. (0411) 452901 – 342789 fax.(0411)424568.

website: www.universitaspbosowa.ac.id

PEMERIKSAAN BERAT ISI AGREGAT KASAR
ANALISA DATA

DATA HASIL PERCOBAAN

Lepas			Sampel 1	Sampel 2	
Berat Container	(A)	=	7908.00	7908.00	gram
Berat Container + Agregat	(B)	=	12022.00	11855.00	gram
Volume Container	(D)	=	3046.96	3046.96	gram
Padat			Sampel 1	Sampel 2	
Berat Container	(A)	=	7908.00	7908.00	gram
Berat Container + Agregat	(B)	=	12414.00	12381.00	gram
Volume Container	(D)	=	3046.96	3046.96	gram

Perhitungan Berat Agregat

$$C = B - A$$

Lepas

Sampel 1

$$C = 12022.00 - 7908.00$$

$$= 4114.00$$

Sampel 2

$$C = 11855.00 - 7908.00$$

$$= 3947.00$$

Padat

Sampel 1



LABORATORIUM STRUKTUR & BAHAN
UNIVERSITAS BOSOWA

Jln. Urip Sumoharjo Km. 6 – Telp. (0411) 452901 – 342789 fax.(0411)424568.

website: www.universitaspbosowa.ac.id

$$C = 12414.00 - 7908.00$$

$$= 4506.00$$

Sampel 2

$$C = 12381.00 - 7908.00$$

$$= 4473.00$$



Perhitungan Berat Isi Agregat

$$W = \frac{\text{Berat Agregat}}{\text{Volume Container}}$$

Lepas

Sampel 1

$$W = \frac{4114.00}{3046.96}$$
$$= 1.350$$

Sampel 2

$$W = \frac{3947.00}{3046.96}$$
$$= 1.295$$

Padat

Sampel 1

$$W = \frac{4506.00}{3046.96}$$
$$= 1.479$$

Sampel 2

$$W = \frac{4473.00}{3046.96}$$
$$= 1.468$$



Perhitungan Berat Isi Rata-Rata Agregat



LABORATORIUM STRUKTUR & BAHAN
UNIVERSITAS BOSOWA

Jln. Urip Sumoharjo Km. 6 – Telp. (0411) 452901 – 342789 fax.(0411)424568.

website: www.universitاسbosowa.ac.id

$$W = \frac{\text{Berat Isi Sampel 1} + \text{Berat Isi Sampel 2}}{2}$$

Lepas

$$\begin{aligned} W &= \frac{1.35 + 1.30}{2} \\ &= 1.323 \end{aligned}$$

Padat

$$\begin{aligned} W &= \frac{1.48 + 1.47}{2} \\ &= 1.473 \end{aligned}$$



LAMPIRAN IV :

Pemeriksaan Berat Isi Agregat Halus

(PB-0203-76/SNI 1973:2008)



LABORATORIUM STRUKTUR & BAHAN
UNIVERSITAS BOSOWA

Jln. Urip Sumoharjo Km. 6 – Telp. (0411) 452901 – 342789 fax.(0411)424568.
website: www.universitaspbosowa.ac.id

**PEMERIKSAAN BERAT ISI AGREGAT HALUS
(PB - 0203 - 76 / SNI 1973 : 2008)**

Material : Batu Pecah 1-2 cm Nama : Muh.Hanri
Tanggal : 15-16 November 2017 Pembimbing :
Sumber : PT. Jaya Beton 1. Dr.Ir.M.Natsir Abduh, Msi
2. Fauzy Lebang, ST, MT

Lepas

Nomor Benda Uji	I	II
Berat Container (A) (gr)	7908	7908
Berat Container + Agregat (B) (gr)	12051	12043
Berat Agregat (C) = (B) - (A) (gr)	4143	4135
Volume Container (D) (cm ³)	3046.96	3046.96
Berat Isi Agregat = $\frac{(C)}{(D)}$ (gr/cm ³)	1.360	1.357
Berat Isi Rata-rata Agregat	1.358	

Padat

Nomor Benda Uji	I	II
Berat Container (A) (gr)	7908	7908
Berat Container + Agregat (B) (gr)	12699	12770
Berat Agregat (C) = (B) - (A) (gr)	4791	4862
Volume Container (D) (cm ³)	3046.96	3046.96
Berat Isi Agregat = $\frac{(C)}{(D)}$ (gr/cm ³)	1.572	1.596
Berat Isi Rata-rata Agregat	1.584	



LABORATORIUM STRUKTUR & BAHAN
UNIVERSITAS BOSOWA

Jln. Urip Sumoharjo Km. 6 – Telp. (0411) 452901 – 342789 fax.(0411)424568.

website: www.universitaspbosowa.ac.id

PEMERIKSAAN BERAT ISI AGREGAT HALUS

ANALISIS DATA

DATA HASIL PERCOBAAN

	Lepas		Sampel 1	Sampel 2	
Berat Container	(A)	=	7908.00	7908.00	gram
Berat Container + Agregat	(B)	=	12051.00	12043.00	gram
Volume Container	(D)	=	3046.96	3046.96	gram
	Padat		Sampel 1	Sampel 2	
Berat Container	(A)	=	7908.00	7908.00	gram
Berat Container + Agregat	(B)	=	12699.00	12770.00	gram
Volume Container	(D)	=	3046.96	3046.96	gram



Perhitungan Berat Agregat

$$C = B - A$$

Lepas

Sampel 1

$$\begin{aligned} C &= 12051.00 - 7908.00 \\ &= 4143.00 \end{aligned}$$

Sampel 2

$$\begin{aligned} C &= 12043.00 - 7908.00 \\ &= 4135.00 \end{aligned}$$

Padat

Sampel 1



LABORATORIUM STRUKTUR & BAHAN
UNIVERSITAS BOSOWA

Jln. Urip Sumoharjo Km. 6 – Telp. (0411) 452901 – 342789 fax.(0411)424568.

website: www.universitasbosowa.ac.id

$$C = 12699.00 - 7908.00$$

$$= 4791.00$$

Sampel 2

$$C = 12770.00 - 7908.00$$

$$= 4862.00$$

Perhitungan Berat Isi Agregat

$$W = \frac{\text{Berat Agregat}}{\text{Volume Container}}$$

Lepas

Sampel 1

$$W = \frac{4143.00}{3046.96}$$
$$= 1.360$$

Sampel 2

$$W = \frac{4135.00}{3046.96}$$
$$= 1.357$$

Padat

Sampel 1

$$W = \frac{4791.00}{3046.96}$$
$$= 1.57$$

Sampel 2

$$W = \frac{4862.00}{3046.96}$$
$$= 1.60$$

Perhitungan Berat Isi Rata-Rata Agregat



LABORATORIUM STRUKTUR & BAHAN
UNIVERSITAS BOSOWA

Jln. Urip Sumoharjo Km. 6 – Telp. (0411) 452901 – 342789 fax.(0411)424568.

website: www.universitاسbosowa.ac.id

$$W = \frac{\text{Berat Isi Sampel 1} + \text{Berat Isi Sampel 2}}{2}$$

Lepas

$$W = \frac{1.36 + 1.36}{2}$$
$$= 1.36$$

Padat

$$W = \frac{1.57 + 1.60}{2}$$
$$= 1.58$$



LAMPIRAN V :

*Pemeriksaan Berat Jenis Agregat
Kasar (SNI 1969:2008)*



**LABORATORIUM STRUKTUR & BAHAN
UNIVERSITAS BOSOWA**

Jln. Urip Sumoharjo Km. 6 – Telp. (0411) 452901 – 342789 fax.(0411)424568.

website: www.universitaspbosowa.ac.id

PEMERIKSAAN BERAT JENIS AGREGAT KASAR (SNI 1969 : 2008)					
Material	: Batu Pecah 1-2 cm	Nama : Muh.Hanri			
Tanggal	: 15-16 November 2017	Pembimbing :			
Sumber	: PT. Jaya Beton	1.	Dr.Ir.M.Natsir Abduh, Msi		
		2.	Fauzy Lebang, ST, MT		
			A	B	Rata-Rata
Berat Benda Uji Kering Oven	B_k	1621.8 0	1646.30	1634.05	
Berat Benda Uji Kering - Permukaan Jenuh	B_j	1660.2 0	1684.50	1672.35	
Berat Benda Uji Dalam Air	B_a	1008.1 0	1020.30	1014.20	
			A	B	Rata-Rata
Berat Jenis (Bulk)	$\frac{B_k}{B_j - B_a}$	2.49	2.48	2.48	
Berat Jenis Kering – Permukaan Jenuh	$\frac{B_j}{B_j - B_a}$	2.55	2.54	2.54	
Berat Jenis Semu (Apparent)	$\frac{B_k}{B_k - B_a}$	2.64	2.63	2.64	
Penyerapan (Absorption)	$\frac{B_k}{B_j - B_a} \times 100\%$	2.37	2.32	2.34	



LABORATORIUM STRUKTUR & BAHAN
UNIVERSITAS BOSOWA

Jln. Urip Sumoharjo Km. 6 – Telp. (0411) 452901 – 342789 fax.(0411)424568.
website: www.universitaspbosowa.ac.id

PEMERIKSAAN BERAT JENIS AGREGAT KASAR

ANALISA DATA DATA HASIL PERCOBAAN

	Sampel 1	Sampel 2	
Berat Benda Uji Kering Oven (Bk)	= 1621.80	1646.30	gram
Berat Benda Uji Kering Permukaan Jenuh (Bj)	= 1660.20	1684.50	gram
Berat Benda Uji dalam Air (Ba)	= 1008.10	1020.30	gram

Perhitungan Rata - Rata

$$\bar{\Sigma} = \frac{\text{Sampel 1} + \text{Sampel 2}}{2}$$

Berat Benda Uji Kering Oven

$$\begin{aligned} (B_k) &= \frac{1621,80 + 1646,30}{2} \\ &= 1634.05 \text{ gr} \end{aligned}$$

Berat Benda Uji Kering Permukaan Jenuh

$$\begin{aligned} (B_j) &= \frac{1660,20 + 1684,50}{2} \\ &= 1672.35 \text{ gr} \end{aligned}$$

Berat Benda Uji dalam Air

$$\begin{aligned} (B_a) &= \frac{1008,10 + 1020,30}{2} \\ &= 1014,20 \text{ gr} \end{aligned}$$

Perhitungan Berat Jenis (Bulk)

$$B_j \text{ Ov Dry} = \frac{B_k}{B_j - B_a}$$



LABORATORIUM STRUKTUR & BAHAN
UNIVERSITAS BOSOWA

Jln. Urip Sumoharjo Km. 6 – Telp. (0411) 452901 – 342789 fax.(0411)424568.

website: www.universitاسbosowa.ac.id

$$\text{Sampel 1} \quad B_j \text{ Ov Dry} = \frac{1621,80}{1660,20+1008,10}$$

$$= 2,49 \text{ gr}$$

$$\text{Sampel 2} \quad B_j \text{ Ov Dry} = \frac{1646,30}{1684,50-1020,30}$$

$$= 2,48 \text{ gr}$$

$$\text{Rata-rata} \quad \bar{\Sigma} = \frac{2,49+2,48}{2}$$

$$= 2,48 \text{ gr}$$

Perhitungan Berat Jenis - Permukaan Jenuh

$$B_j = \frac{B_j}{B_j - B_a}$$

$$\text{Sampel 1} \quad B_j = \frac{1660,20}{1660,20-1008,10}$$

$$= 2,55 \text{ gr}$$

$$\text{Sampel 2} \quad B_j = \frac{1684,50}{1684,50-1020,30}$$

$$= 2,54 \text{ gr}$$

$$\text{Rata-rata} \quad \bar{\Sigma} = \frac{2,55+2,54}{2}$$

$$= 2,54 \text{ gr}$$

Perhitungan Berat Jenis Semu



LABORATORIUM STRUKTUR & BAHAN
UNIVERSITAS BOSOWA

Jln. Urip Sumoharjo Km. 6 – Telp. (0411) 452901 – 342789 fax.(0411)424568.

website: www.universitasbosowa.ac.id

$$B_j \text{ Apparent} = \frac{B_k}{B_k - B_a}$$

$$\begin{aligned} \text{Sampel 1 } B_j \text{ Apparent} &= \frac{1621,80}{1621,80 - 1008,10} \\ &= 2,64 \text{ gr} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Sampel 2 } B_j \text{ Apparent} &= \frac{1646,30}{1646,30 - 1020,30} \\ &= 2,63 \text{ gr} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Rata-rata } \bar{\Sigma} &= \frac{2,64 + 2,63}{2} \\ &= 2,64 \text{ gr} \end{aligned}$$

Perhitungan Penyerapan (Absorption)

$$B_j \text{ Abs} = \frac{B_j - B_k}{B_k} \times 100$$

$$\begin{aligned} \text{Sampel 1 } B_j \text{ Abs} &= \frac{1660,20 + 1621,80}{1621,80} \times 100 \\ &= 2,37 \% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Sampel 2 } B_j \text{ Abs} &= \frac{1684,50 + 1646,30}{1646,30} \times 100 \\ &= 2,32 \% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Rata-rata } \bar{\Sigma} &= \frac{2,37 + 2,32}{2} \\ &= 2,34 \% \end{aligned}$$



LAMPIRAN VI :

*Pemeriksaan Berat Jenis Agregat
Halus (SNI 1970:2008)*

BOSUWA





LABORATORIUM STRUKTUR & BAHAN
UNIVERSITAS BOSOWA

Jln. Urip Sumoharjo Km. 6 – Telp. (0411) 452901 – 342789 fax.(0411)424568.
website: www.universitاسbosowa.ac.id

PEMERIKSAAN BERAT JENIS AGREGAT HALUS

SNI (1970 : 2008)

Material : Batu Pecah 1- 2 cm

Nama : Muh.Hanri

Tanggal : 15 – 16 November 2017

Pembimbing :

Sumber : PT.Jaya Beton

1. Dr.Ir.M.Natsir Abduh, Msi

2. Fauzy Lebang, ST, MT

	A	B	Rata-rata
Berat benda uji kering - permukaan jenuh	500.00	500.00	500.00
Berat benda uji kering oven B_k	479.10	479.40	479.25
Berat Piknometer diisi air (25°) B	686.60	691.90	689.25
Berat piknometer + berat benda uji (SSD) B_t	989.70	993.10	991.40

	A	B	Rata-rata
Berat jenis (bulk) $\frac{B_k}{(B+500-B_t)}$	2.43	2.41	2.42
Berat jenis kering – permukaan jenuh $\frac{500}{(B+500-B_t)}$	2.54	2.52	2.53
Berat jenis semu (Apparent) $\frac{B_k}{(B+B_k-B_t)}$	2.72	2.69	2.71
Penyerapan (Absorption) $\frac{(500 B_k)}{B_k} \times 100$	4.36	4.30	4.33



LABORATORIUM STRUKTUR & BAHAN
UNIVERSITAS BOSOWA

Jln. Urip Sumoharjo Km. 6 – Telp. (0411) 452901 – 342789 fax.(0411)424568.

website: www.universitaspbosowa.ac.id

PEMERIKSAAN BERAT JENIS AGREGAT HALUS

ANALISA DATA

DATA HASIL PERCOBAAN

	Sampel 1	Sampel 2
Berat Benda Uji Kering Permukaan Jenuh (Bj) =	500.00	500.00 gram
Berat Benda Uji Kering Oven (Bk) =	479.10	479.40 gram
Berat Piknometer diisi air (25oC) (B) =	686.60	691.90 gram
Berat Benda Uji dalam Air (Bt) =	989.70	993.10 gram

Perhitungan Rata - Rata

$$\bar{\Sigma} = \frac{\text{Sampel 1} + \text{Sampel 2}}{2}$$

Berat Benda Uji Kering Permukaan Jenuh

$$\begin{aligned} (Bj) &= \frac{500,00 + 500,00}{2} \\ &= 500 \text{ gr} \end{aligned}$$

Berat Benda Uji Kering Oven

$$\begin{aligned} (Bk) &= \frac{479,10 + 479,40}{2} \\ &= 479,25 \text{ gr} \end{aligned}$$

Berat Piknometer diisi Air

$$\begin{aligned} (B) &= \frac{686,60 + 691,90}{2} \\ &= 689,25 \text{ gr} \end{aligned}$$



LABORATORIUM STRUKTUR & BAHAN
UNIVERSITAS BOSOWA

Jln. Urip Sumoharjo Km. 6 – Telp. (0411) 452901 – 342789 fax.(0411)424568.
website: www.universitaspbosowa.ac.id

Berat Pikkometer + Benda Uji

$$(B) = \frac{989,70 + 993,10}{2}$$

$$= 991,40 \text{ gr}$$

Perhitungan Berat Jenis (Bulk)

$$B_j \text{ Ov Dry} = \frac{B_k}{B + 500 - B_t}$$

$$\text{Sampel 1 } B_j \text{ Ov Dry} = \frac{479,10}{686 + 500 - 989,70}$$

$$= 2,43 \text{ gr}$$

$$\text{Sampel 2 } B_j \text{ Ov Dry} = \frac{479,40}{686,60 + 500 - 993,10}$$

$$= 2,48 \text{ gr}$$

$$\text{Rata-rata } \bar{\Sigma} = \frac{2,43 + 2,48}{2}$$

$$= 2,46 \text{ gr}$$

Perhitungan Berat Jenis - Permukaan Jenuh

$$B_j = \frac{500}{B + 500 - B_t}$$

$$\text{Sampel 1 } B_j = \frac{500,00}{686,60 + 500 - 989,70}$$

$$= 2,54 \text{ gr}$$

$$\text{Sampel 2 } B_j = \frac{500,00}{691,90 + 500 - 993,10}$$

$$= 2,52 \text{ gr}$$

$$\text{Rata-rata } \Sigma = \frac{2,54 + 2,52}{2}$$



LABORATORIUM STRUKTUR & BAHAN
UNIVERSITAS BOSOWA

Jln. Urip Sumoharjo Km. 6 – Telp. (0411) 452901 – 342789 fax.(0411)424568.

website: www.universitaspbosowa.ac.id

$$= 2.53 \text{ gr}$$

Perhitungan Berat Jenis Semu

$$B_j \text{ Apparent} = \frac{B}{B + B_k - B_t}$$

$$\begin{aligned} \text{Sampel 1 } B_j \text{ Apparent} &= \frac{479,10}{686,60 + 479 - 989,70} \\ &= 2.72 \text{ gr} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Sampel 2 } B_j \text{ Apparent} &= \frac{479,40}{691,90 + 479 - 993,10} \\ &= 2.69 \text{ gr} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Rata-rata } \bar{\Sigma} &= \frac{2,72 + 2,69}{2} \\ &= 2.71 \text{ gr} \end{aligned}$$

Perhitungan Penyerapan (Absorpsion)

$$B_j \text{ Abs} = \frac{500 - B_k}{B_k} \times 100$$

$$\begin{aligned} \text{Sampel 1 } B_j \text{ Abs} &= \frac{500,00 - 479,10}{479,10} \times 100 \\ &= 4.36\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Sampel 2 } B_j \text{ Abs} &= \frac{500,00 - 479,40}{479,40} \times 100 \\ &= 4.30\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Rata-rata } \bar{\Sigma} &= \frac{4,36 + 4,30}{2} \\ &= 4.33\% \end{aligned}$$



LAMPIRAN VII :

*Pemeriksaan Kadar Lumpur Agregat
Kasar*

BOSOWA



LABORATORIUM STRUKTUR & BAHAN
UNIVERSITAS BOSOWA

Jln. Urip Sumoharjo Km. 6 – Telp. (0411) 452901 – 342789 fax.(0411)424568.
website: www.universitadbosowa.ac.id

PEMERIKSAAN KADAR LUMPUR AGREGAT KASAR

Material : Batu Pecah 1-2 cm

Nama : Muh.Hanri

Tanggal : 15-16 November 2017

Pembimbing :

Sumber : PT. Jaya Beton

1. Dr.Ir.M.Natsir abduh, Msi

2. Fauzy Lebang,ST, MT

			I	II
Berat benda uji sebelum dicuci	gram	A	1500,3	1500,2
Berat benda uji setelah dicuci	gram	B	1487,3	1487,2
Berat lumpur	gram	$C(A-B)$	13	13
Kadar lumpur	%	$(C/A)*100$	0,87	0,87
Kadar lumpur Rata-rata		%	0,87	



PEMERIKSAAN KADAR LUMPUR AGREGAT KASAR DAN HALUS

ANALISIS DATA

A. Berat Lumpur

Rumus :

$$\text{Berat Lumpur} = A - B$$

Dimana :

A = Berat Benda Uji Sebelum dicuci (gr)

B = Berat Benda Uji Setelah dicuci (gr)

1. Kerikil

Sampel I

$$\begin{aligned}\text{Berat Lumpur} &= 1500.3 - 1487.3 \\ &= 13 \text{ gram}\end{aligned}$$

Sampel II

$$\begin{aligned}\text{Berat Lumpur} &= 1500.2 - 1487.2 \\ &= 13 \text{ gram}\end{aligned}$$

2. Pasir

Sampel I

$$\begin{aligned}\text{Berat Lumpur} &= 1000 - 985.1 \\ &= 14.9 \text{ gram}\end{aligned}$$

Sampel II

$$\begin{aligned}\text{Berat Lumpur} &= 1000 - 989.2 \\ &= 10.8 \text{ gram}\end{aligned}$$

B. Kadar Lumpur



LABORATORIUM STRUKTUR & BAHAN
UNIVERSITAS BOSOWA

Jln. Urip Sumoharjo Km. 6 – Telp. (0411) 452901 – 342789 fax.(0411)424568.

website: www.universitaspbosowa.ac.id

Rumus :

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

Dimana : A = Berat Sebelum di cuci (gr)

B = Berat Sesudah Dicuci (gr)

1. Kerikil

Sampel I

$$\begin{aligned} \text{Kadar Lumpur} &= \frac{1500,3 - 1487,3}{1500,3} \times 100\% \\ &= 0,87\% \end{aligned}$$

Sampel II

$$\begin{aligned} \text{Kadar Lumpur} &= \frac{1500,2 - 1487,2}{1500,2} \times 100\% \\ &= 0,87\% \end{aligned}$$

2. Pasir

Sampel I

$$\begin{aligned} \text{Kadar Lumpur} &= \frac{1000 - 985,1}{1000} \times 100\% \\ &= 1,49\% \end{aligned}$$

Sampel II

$$\begin{aligned} \text{Kadar Lumpur} &= \frac{1000 - 989,2}{1000} \times 100\% \\ &= 1,08\% \end{aligned}$$

C. Kadar Lumpur Rata - Rata

Rumus :

$$\text{Kadar Lumpur rata - rata} = \frac{A+B+C}{2}$$



LABORATORIUM STRUKTUR & BAHAN
UNIVERSITAS BOSOWA

Jln. Urip Sumoharjo Km. 6 – Telp. (0411) 452901 – 342789 fax.(0411)424568.

website: www.universitاسbosowa.ac.id

Dimana :

A = Kadar Lumpur Sampel I (%)

B = Kadar Lumpur Sampel II (%)

C = Kadar Lumpur Sampel III (%)

1. Kerikil

$$\begin{aligned} \text{Kadar Lumpur rata - rata} &= \frac{0,87 + 0,87 + 0}{2} \\ &= 0,87\% \end{aligned}$$

2. Pasir

$$\begin{aligned} \text{Kadar lumpur rata - rata} &= \frac{1,49 + 1,08 + 0}{2} \\ &= 1,29\% \end{aligned}$$



LAMPIRAN VIII :

*Pemeriksaan Kadar Lumpur Agregat
Halus*

BOSOWA





LABORATORIUM STRUKTUR & BAHAN
UNIVERSITAS BOSOWA

Jln. Urip Sumoharjo Km. 6 – Telp. (0411) 452901 – 342789 fax.(0411)424568.
website: www.universitاسbosowa.ac.id

PEMERIKSAAN KADAR LUMPUR AGREGAT HALUS

Material : Pasir

Nama : Muh.Hanri

Tanggal : 15-16 November 2017

Pembimbing :

Sumber : PT. Jaya Beton
Msi

1. Dr.Ir.M.Natsir Abduh,

2. Fauzy Lebang, ST, MT


			I	II
Berat benda uji sebelum di cuci	gram	A	1000	1000
Berat benda uji setelah di cuci	gram	B	985,1	989,2
Berat Lumpur	gram	$C (A - B)$	14,9	10,08
Kadar Lumpur	%	$(C/A)*100$	1,49	1,08
Kadar Lumpur Rata-rata		%	1,29	



LAMPIRAN IX :

*Pemeriksaan Kadar Air Agregat Kasar
(SNI 1965:2008)*

BOSOWA





LABORATORIUM STRUKTUR & BAHAN
UNIVERSITAS BOSOWA

Jln. Urip Sumoharjo Km. 6 – Telp. (0411) 452901 – 342789 fax.(0411)424568.
website: www.universitaspbosowa.ac.id

PEMERIKSAAN KADAR AIR AGREGAT KASAR

(SNI 1965 : 2008)

Material : Batu Pecah 1-2 cm

Nama : Muh.Hanri

Tanggal : 15-16 November 2017

Pembimbing :

1.Dr.Ir.M.Natsir Abduh, Msi

2.Fauzy Lebang, ST, MT

			I	II
Berat benda uji	gram	A	1000	1000
Berat benda uji kering oven	gram	B	990,2	990,7
Berat Air	gram	C(A-B)	9,8	9,3
Kadar Air	%	$(C/A)*100$	0,98	0,93
Kadar Air Rata-rata		%	0,95	



PEMERIKSAAN KADAR AIR AGREGAT KASAR DAN HALUS

ANALISIS DATA

A. Berat Air

Rumus :

Berat Air = Berat Awal - Berat Akhir

1. Kerikil

Sampel I

Berat Air = 1000 - 990.2
= 9.8 gram

Sampel II

Berat Air = 1000 - 990.7
= 9.3 gram

2. Pasir

Sampel I

Berat Air = 1000 - 985.5
= 14.5 gram

Sampel II

Berat Air = 1000 - 985.7
= 14.3 gram

B. Kadar Air

Rumus :



LABORATORIUM STRUKTUR & BAHAN
UNIVERSITAS BOSOWA

Jln. Urip Sumoharjo Km. 6 – Telp. (0411) 452901 – 342789 fax.(0411)424568.

website: www.universitaspbosowa.ac.id

$$\text{Kadar Air} = \frac{\text{Berat awal} - \text{Berat kering}}{\text{Berat Awal}} \times 100\%$$

1. Kerikil

Sampel I

$$\begin{aligned}\text{Kadar Air} &= \frac{1000 - 990,2}{1000} \times 100\% \\ &= 0,98\%\end{aligned}$$

Sampel II

$$\begin{aligned}\text{Kadar Air} &= \frac{1000 - 990,7}{1000} \times 100\% \\ &= 0,93\%\end{aligned}$$

2. Pasir

Sampel I

$$\begin{aligned}\text{Kadar Air} &= \frac{1000 - 985,5}{1000} \times 100\% \\ &= 1,45\%\end{aligned}$$

Sampel II

$$\begin{aligned}\text{Kadar Air} &= \frac{1000 - 985,7}{1000} \times 100\% \\ &= 1,43\%\end{aligned}$$

C. Kadar Air Rata - Rata

Rumus :

$$\text{Kadar air rata - rata} = \frac{A + B}{2}$$

Dimana :

A = Kadar Air Sampel I (%)

B = Kadar air Sampel II (%)



LABORATORIUM STRUKTUR & BAHAN
UNIVERSITAS BOSOWA

Jln. Urip Sumoharjo Km. 6 – Telp. (0411) 452901 – 342789 fax.(0411)424568.

website: www.universitاسbosowa.ac.id

1. Kerikil

$$\begin{aligned}\text{Kadar air rata - rata} &= \frac{0,98 + 0,93}{2} \\ &= 0.95\%\end{aligned}$$

2. Pasir

$$\begin{aligned}\text{Kadar air rata - rata} &= \frac{0,98 + 0,93}{2} \\ &= 1.44\%\end{aligned}$$



LAMPIRAN X :

*Pemeriksaan Kadar Air Agregat Halus
(SNI 1965:2008)*

BOSOWA





LABORATORIUM STRUKTUR & BAHAN
UNIVERSITAS BOSOWA

Jln. Urip Sumoharjo Km. 6 – Telp. (0411) 452901 – 342789 fax.(0411)424568.
website: www.universitاسbosowa.ac.id

PEMERIKSAAN KADAR AIR AGREGAT HALUS

(SNI 1965:2008)

Material : Batu Pecah 1-2 cm

Nama : Muh.Hanri

Tanggal : 15-16 November 2017

Pembimbing :

1.Dr.Ir.M.Natsir Abduh, Msi

2.Fauzy Lebang, ST, MT

			I	II
Berat benda uji	gram	A	1000	1000
Berat benda uji kering oven	gram	B	985,5	985,7
Berat Air	gram	C(A-B)	14,5	14,3
Kadar Air	%	$(C/A)*100$	1,45	1,43
Kadar Air Rata-rata		%	1,44	



LAMPIRAN XI :

Rekapitulasi Hasil Pengamatan

BOSOWA



LABORATORIUM STRUKTUR & BAHAN
UNIVERSITAS BOSOWA

Jln. Urip Sumoharjo Km. 6 – Telp. (0411) 452901 – 342789 fax.(0411)424568.

website: www.universitاسbosowa.ac.id

Rekapitulasi Hasil Pengamatan

No.	Karakteristik Agregat	Interval	Hasil Pengamatan	Keterangan
1	Kadar lumpur	0,2%-6%		
	A.Agregat Kasar		0,87%	Memenuhi
	B.Agregat Halus		1,29%	Memenuhi
2	Kadar Air	3%-5%		
	A.Agregat Kasar		0,95%	S.D.A
	B.Agregat Halus		1,44%	S.D.A
3	Berat Isi	1,4-1,9 gr/cm ³		
	A.Agregat Kasar			
	-Lepas		1.323	S.D.A
	-Padat		1.584	S.D.A
	A.Agregat Halus			
	-Lepas		1.358	S.D.A
	-Padat		1.584	S.D.A
4	Absorpsi	0,2%-2%		
	A.Agregat Kasar		2,34%	S.D.A
	B.Agregat Halus		4,33%	S.D.A



LAMPIRAN XII :

Mengkombinasikan Nilai Agregat

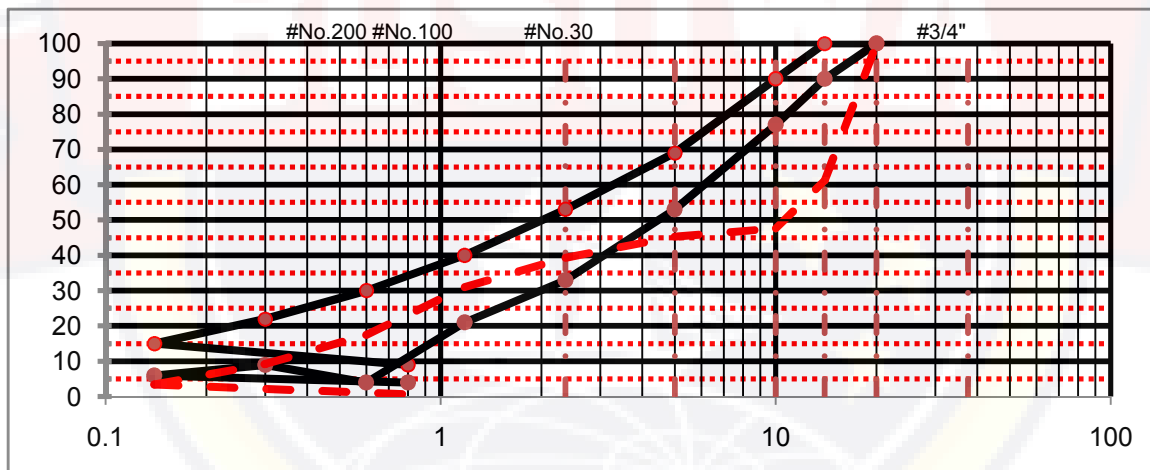
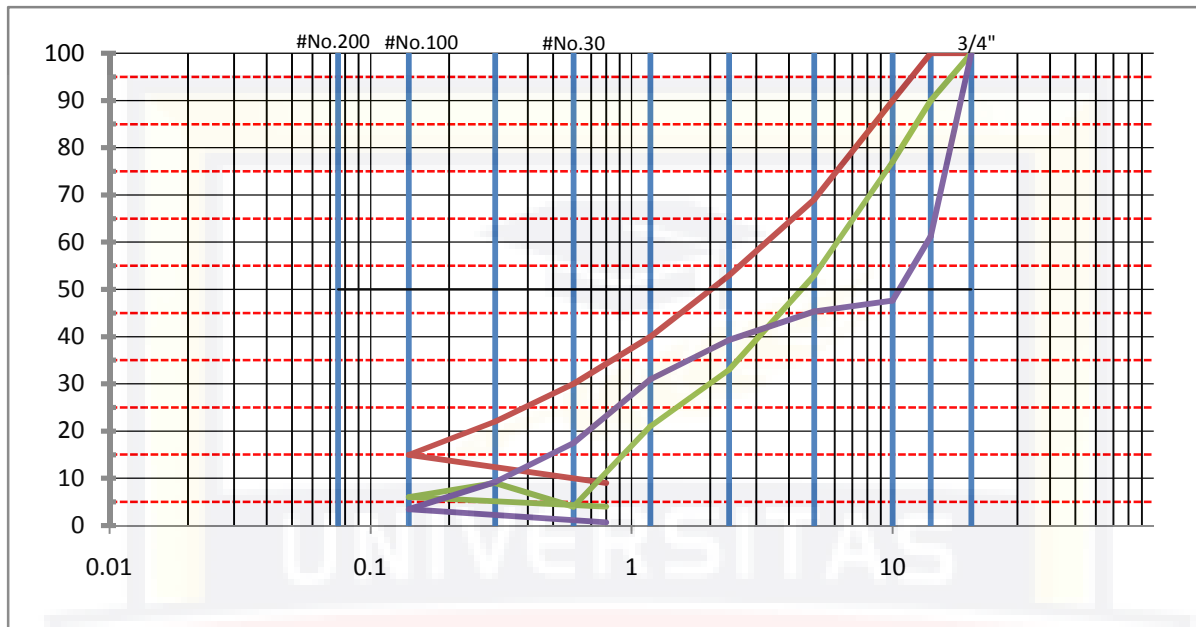
BOSOWA



LABORATORIUM STRUKTUR & BAHAN
UNIVERSITAS BOSOWA

Jln. Urip Sumoharjo Km. 6 – Telp. (0411) 452901 – 342789 fax.(0411)424568.

website: www.universitaspbosowa.ac.id





LAMPIRAN XIII :

Mix Desain

BOSOWA



MIX DESAIN

8.4 Analisa Data

Data :

Slump	= $8 \pm 2 \text{ cm}$
Kuat tekan yang disyaratkan (Silinder)	= 250 kg/cm^2
Deviasi Standar (Sr)	= $- \text{ kg/cm}^2$
Nilai Tambah (Margin)	= 83 kg/cm^2 Tabel 5.3.2.2 SNI 2847 – 2013
Kekuatan rata-rata yang ditargetkan	= 333 kg/cm^2
Faktor Air Semen Bebas (Fas)	= 0.48 (Grafik)
Faktor Air Semen Maksimum	= 0.60 (Tabel)
Kadar Air Bebas	= 205 kg/m^3
Kadar Semen Maksimum	= 427.08 kg/m^3
Kadar Semen Minimum	= 275 (Tabel)
Berat Isi Beton	= 2250 (Grafik)
Kadar Agregat Gabungan	= 1617.92 kg/m^3
Kadar Agregat Halus	= 647.17 kg/m^3
Kadar Agregat Kasar	= 970.75 kg/m^3
Berat Jenis Gabungan	= 2.54%

a. Menentukan deviasi standar

Berdasarkan nilai kuat tekan yang disyaratkan yaitu 250 kg/cm^2 (silinder), maka:

$$\text{Deviasi standar (Sr)} = - \text{ kg/cm}^2 = - \text{ MPa} > 4 \text{ MPa}$$

b. Menghitung nilai tambah (margin)



LABORATORIUM STRUKTUR & BAHAN
UNIVERSITAS BOSOWA

Jln. Urip Sumoharjo Km. 6 – Telp. (0411) 452901 – 342789 fax.(0411)424568.
website: www.universitاسbosowa.ac.id

Jika $Sr \leq 4 \text{ MPa}$ maka $M = 1,64 \times Sr$, dan Jika $Sr \geq 4 \text{ Mpa}$ maka $M = 2,64 \times Sr - 4 \text{ Mpa}$

$M =$ Diambil dari nilai Tabel 5.3.3.2.2 SNI 2847-2013 : penentuan kekuatan tekan rata-rata jika data tidak tersedia di lapangan untuk menetapkan deviasi standar

c. Menghitung kuat tekan rata-rata

$$f'_{cr} = f'_c + M$$

$$f'_{cr} = 250 + 83.00 = 333.00 \text{ kg/cm}^2 = 33.3 \text{ Mpa}$$

d. Penetapan Faktor Air Semen

Besar faktor air semen (f_{as}) diambil dari grafik

- berdasarkan kuat tekan rata-rata (f'_{c_r}) = 0.48 (berdasarkan grafik korelasi f_{as} dan f'_{c_r})

d. Penetapan kadar air bebas

Berdasarkan nilai slump 60-80 mm dan f maksimum agregat 20 mm, maka diperoleh:

$$\text{Kadar air bebas alami (Wf)} = 195 \text{ kg/m}^3 \text{ beton}$$

$$\text{Kadar air bebas bt. pecah (Wc)} = 225 \text{ kg/m}^3 \text{ beton}$$

$$\begin{aligned} \text{Kadar air bebas} &= (2/3 \times Wf) + (1/3 \times Wc) \\ &= (2/3 \times 195) + (1/3 \times 225) \\ &= 205 \text{ kg/m}^3 \text{ beton} \end{aligned}$$

e. Penetapan kadar semen

$$\text{Kadar semen Maks} = \frac{\text{Kadar Air Bebas (Wf)}}{\text{Faktor Air Semen (fas)}} = \frac{205}{0.48} = 427,08 \text{ kg/m}^3$$

$$\text{Kadar semen minimum} = 275 \text{ kg/m}^3 \text{ beton (diperoleh dari tabel)}$$

$$\text{Faktor air semen Maksimum} = 0.6$$

Diambil yang terbesar dari kedua kadar semen tersebut, sehingga :



LABORATORIUM STRUKTUR & BAHAN
UNIVERSITAS BOSOWA

Jln. Urip Sumoharjo Km. 6 – Telp. (0411) 452901 – 342789 fax.(0411)424568.
website: www.universitasbosowa.ac.id

$$\text{fas} = \frac{205}{275} = 0.75 > \text{dari fas maksimum} = 0,60$$

$$= 395.43 \text{ kg/m}^3 \text{ beton}$$

f. Berat jenis gabungan agregat

$$\text{Bj. Gabungan} = a. \text{Bj. Spesifik SSD pasir} + b. \text{Bj. Spesifik SSD kerikil}$$

$$\text{Bj. Gabungan} = 0.40 \times 2.53 + 0.60 \times 2.54 = 2.54$$

g. Berat volume beton segar

Berdasarkan nilai bj. Gabungan 2,54 dan kadar air bebas 205 kg/m^3 (grafik), maka diperoleh : Berat volume beton segar = 2250 kg/m^3

h. Berat total agregat (pasir+kerikil)

Berat total agregat = Berat Volume Beton Segar - Kadar Air Bebas - Kasar Semen Maksimum

$$\text{Berat total agregat} = 2250 - 205.00 - 427.08 = 1617.92 \text{ kg/m}^3 \text{ beton}$$

i. Berat masing-masing agregat

$$\text{Berat pasir} = 40\% \times 1617.92 = 647.17 \text{ kg/m}^3 \text{ beton}$$

$$\text{Berat kerikil} = 60\% \times 1617.92 = 970.75 \text{ kg/m}^3 \text{ beton}$$

$$\text{Jumlah} = 1617.92 \text{ kg/m}^3 \text{ beton}$$

j. Hasil mix design SSD karakteristik agregat

	Sebelum Koreksi	Sesudah Koreksi (Untuk Semen, tidak dikoreksi)
Air (Wa)	$205,00 \text{ kg/m}^3$	237.20 kg/m^3
Semen (Ws)	$427,08 \text{ kg/m}^3$	427.08 kg/m^3
Pasir (BSSDp)	647.17 kg/m^3	628.46 kg/m^3



LABORATORIUM STRUKTUR & BAHAN
UNIVERSITAS BOSOWA

Jln. Urip Sumoharjo Km. 6 – Telp. (0411) 452901 – 342789 fax.(0411)424568.
website: www.universitasbosowa.ac.id

Kerikil (BSSDk)	970.75 kg/m ³	957.26 kg/m ³
Jumlah	2250.00 kg/m ³	2250.00 kg/m ³

k. Koreksi campuran beton untuk pelaksanaan

$$\begin{aligned} \text{Koreksi Air} &= \text{Jumlah Air} - (\text{Kadar Air Pasir} - \text{Absorpsi Pasir}) \times (\text{Jumlah Pasir}/100) \\ &\quad - (\text{Kadar Air Kerikil} - \text{Absorpsi Kerikil}) \times (\text{Jumlah Kerikil} / 100) \\ &= 205 - (1,44 - 4,33) \times (647,17/100) - (0,95 - 2,34) \times (970,75/100) \\ &= 237,20 \text{ kg/m}^3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Koreksi Pasir} &= \text{Jumlah Pasir} + (\text{Kadar Air Pasir} - \text{Absorpsi Pasir}) \times \left(\frac{\text{Jumlah Pasir}}{100} \right) \\ &= 647,17 + (1,44 - 4,33) \times (647,17/100) \\ &= 628,46 \text{ kg/m}^3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Koreksi Kerikil} &= \text{Jumlah Kerikil} + (\text{Kadar Air Kerikil} - \text{Absorpsi Kerikil}) \times \left(\frac{\text{Jumlah Kerikil}}{100} \right) \\ &= 970,75 + (0,95 - 2,34) \times (970,75/100) \\ &= 957,26 \text{ kg/m}^3 \end{aligned}$$

Perencanaan mix design adalah sebagai berikut :

Bahan Beton	Berat/M ³ Beton (kg)	Volume Benda Uji	Berat Utk 5 Sampel (kg)
Air	237,20	0,0318	7,54
Semen	427,08	0,0318	13,58
Pasir	628,46	0,0318	19,98
Kerikil	957,26	0,0318	30,34

Perhitungan Volume Benda Uji Silinder 15 cm x 30 cm

$$V = 1/4 \times \pi \times D^2 \times t$$

$$V = 1/4 \times 3,14 \times (0,15)^2 \times 0,3$$

$$V = 0,00530 (\text{Untuk 1 Benda Uji})$$



LABORATORIUM STRUKTUR & BAHAN
UNIVERSITAS BOSOWA

Jln. Urip Sumoharjo Km. 6 – Telp. (0411) 452901 – 342789 fax.(0411)424568.
website: www.universitasbosowa.ac.id

$$V = 0.00530 \times 5 \times 1.2$$

$$V = 0.0318 \text{ (Untuk 3 Benda Uji)}$$

Dimana 1,2 adalah Faktor Korekso kehilangan

V = Volume Benda Uji

D = Jari - Jari

2. SIMPLIFIED METHOD

a. Kebutuhan air bebas per m^3 beton dan udara terperangkap

Berdasarkan nilai slump 8 cm dan f_{maks} 20 mm, maka diperoleh :

Kadar air bebas = $181.00 \text{ kg}/m^3$ beton

Udara terperangkap = 2.00%

(tabel 5.9, diktat kuliah Rekayasa Bahan/Bahan Bangunan, hal. 39)

b. Penetapan faktor air semen

Berdasarkan kondisi lingkungan, faktor air semen = 0.48

(tabel 5.10, diktat kuliah Rekayasa Bahan/Bahan Bangunan, hal. 40)

Berdasarkan kuat tekan (f'_c), faktor air semen = 0.46

(grafik 5.7, diktat kuliah Rekayasa Bahan/Bahan Bangunan, hal. 41)

Diambil yang terkecil, sehingga faktor air semen = 0.46

c. Perhitungan kadar semen

$$\text{Kadar semen} = \frac{\text{Kadar Air Bebas (Wf)}}{\text{Faktor Air Semen (fas)}} = \frac{181.00}{0.46} = 393.4782609 \text{ kg}/m^3 \text{ beton}$$

d. Perhitungan agregat kasar

Berdasarkan nilai modulus kehalusan pasir 2,75 dan f_{maks} agregat 20 mm, diperoleh :

Koef. Volume kerikil = 0.62



LABORATORIUM STRUKTUR & BAHAN
UNIVERSITAS BOSOWA

Jln. Urip Sumoharjo Km. 6 – Telp. (0411) 452901 – 342789 fax.(0411)424568.
website: www.universitaspbosowa.ac.id

(tabel 5.11, diktat kuliah Rekayasa Bahan/Bahan Bangunan, hal. 42)

Sehingga :

$$\begin{aligned}\text{Berat kerikil} &= \text{koef. Vol. Kerikil} \times \text{berat volume kerikil (keadaan lepas)} \\ &= 0.62 \times 2.54 \text{ kg/m}^3 \text{ beton} \\ &= 1.57232 \text{ kg/m}^3 \text{ beton} \longrightarrow \text{berat lapangan (BL}_k\text{)}\end{aligned}$$

e. Perhitungan agregat halus

$$\text{Vol. Pasir} = 1 - \text{vol. Semen} - \text{vol. Kerikil} - \text{vol. Air} - \text{vol. Udara}$$

dimana :

$$\text{Vol. Semen} = \frac{393,48}{3,15 \times 1000} = 0.12$$

$$\text{Vol. Kerikil} = \frac{1,57}{0,60 \times 1000} = 0.00$$

$$\text{Vol. Air} = \frac{181,00}{1000} = 0.18$$

$$\text{Vol. Udara} = 0.02 \times 1 = 0.02$$

Jadi,

$$\begin{aligned}\text{Vol. Pasir} &= 1 - 0.12 - 0.00 - 0.18 - 0.02 \\ &= 0.67 \text{ m}^3\end{aligned}$$

$$\text{Berat pasir} = \text{vol. Pasir} \times \text{Bj. Pasir} \times 1000$$

$$= 0.67 \times 0.48 \times 1000$$

$$= 322.3035519 \text{ kg/m}^3 \text{ beton}$$

kondisi SSD (B_{ssdp})

f. Perencanaan mix design

$$\text{Kadar air bebas} = 181.00 \text{ kg/m}^3 \text{ beton} \quad (\text{dalam bentuk air bebas})$$

$$\text{Semen} = 393.48 \text{ kg/m}^3 \text{ beton}$$

$$\text{Pasir (BSSDp)} = 322.30 \text{ kg/m}^3 \text{ beton}$$



LABORATORIUM STRUKTUR & BAHAN
UNIVERSITAS BOSOWA

Jln. Urip Sumoharjo Km. 6 – Telp. (0411) 452901 – 342789 fax.(0411)424568.
website: www.universitاسbosowa.ac.id

$$\text{Kerikil (BLk)} = 1.57 \text{ kg/m}^3 \text{ beton}$$

g. Koreksi untuk takaran lapangan

$$\begin{aligned} \text{BSSDk} &= \text{BLk} \cdot (1 + R_k) \cdot (1 - W_k) \\ &= 1.57 \times (1 + 2250.0000) \times (1 - 275.0000) \\ &= -969766.0957 \text{ kg/m}^3 \text{ beton} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{BLp} &= \frac{\text{Bssdp}}{(1+R_p) \cdot (1-W_p)} = \frac{322,30}{(1 + 427,0833) \times (1 - 205.000)} \\ &= -0.003690682 \text{ kg/m}^3 \text{ beton} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Air} &= \text{Wa} + (\text{BSSDp} - \text{BLp}) + (\text{BSSDk} - \text{BLk}) \\ &= 181.00 + ((322.30) - (-0.003690682)) + (-969766.10 - 1.57) \\ &= -969264.36 \text{ kg/m}^3 \text{ beton} \end{aligned}$$

$$\text{Semen} = 393.48 \text{ kg/m}^3 \text{ beton}$$



LAMPIRAN XIV :

Tabel Kekuatan Tekan Beton Silinder

K.250 (F'_c 25 Mpa)





LABORATORIUM STRUKTUR & BAHAN UNIVERSITAS BOSOWA

Jln. Urip Sumoharjo Km. 6 – Telp. (0411) 452901 – 342789 fax.(0411)424568.

website: www.universitaspbosowa.ac.id

KEKUATAN TEKAN BETON (SILINDER) K.250 (F'c 25 Mpa)

Tanggal Perendaman : 16 Desember 2017

Tanggal Tes : 15 Januari 2018

No.Benda Uji	Tanggal Pembuatan	Perbandingan Campuran	Slump	Berat Kering	Diameter	Tinggi	Luas Penampang	Berat Isi	Umur	Beban Maksimum	Kekuatan Tekan	Target Benda Uji Silinder	Lokasi
		S:P:K	cm	Kg	Cm	Cm	Cm^2	Kg/cm^2	Hari	Kn	Kg/cm^2	Kg/cm^2	Laboratorium Struktur dan Bahan Jurusan Sipil Fakultas Teknik Universitas Bosowa
1	14-12-2017	1:1,5:2,2	8,5	12178	15	30	176,625	2250	28	570	322,7	250	
2	14-12-2017	1:1,5:2,2	8,5	12489	15	30	176,625	2250	28	570	322,7	250	
3	14-12-2017	1:1,5:2,2	8,5	12395	15	30	176,625	2250	28	580	328,4	250	
4	14-12-2017	1:1,5:2,2	8,5	12529	15	30	176,625	2250	28	600	339,7	250	
5	14-12-2017	1:1,5:2,2	8,5	12197	15	30	176,625	2250	28	620	351,0	250	
6	14-12-2017	1:1,5:2,2	8,9	12315	15	30	176,625	2250	28	645	365,2	250	
7	14-12-2017	1:1,5:2,2	8,9	12228	15	30	176,625	2250	28	695	393,5	250	
8	14-12-2017	1:1,5:2,2	8,9	12496	15	30	176,625	2250	28	660	373,7	250	
9	14-12-2017	1:1,5:2,2	8,9	11997	15	30	176,625	2250	28	675	382,2	250	
10	14-12-2017	1:1,5:2,2	8,9	12482	15	30	176,625	2250	28	710	402,0	250	
11	15-12-2017	1:1,5:2,2	8,2	12284	15	30	176,625	2250	28	645	365,2	250	
12	15-12-2017	1:1,5:2,2	8,2	12537	15	30	176,625	2250	28	640	362,3	250	
13	15-12-2017	1:1,5:2,2	8,2	12454	15	30	176,625	2250	28	660	373,7	250	
14	15-12-2017	1:1,5:2,2	8,2	12247	15	30	176,625	2250	28	675	382,2	250	
15	15-12-2017	1:1,5:2,2	8,2	12547	15	30	176,625	2250	28	650	368,0	250	
16	15-12-2017	1:1,5:2,2	9,4	12155	15	30	176,625	2250	28	590	334,0	250	
17	15-12-2017	1:1,5:2,2	9,4	12420	15	30	176,625	2250	28	580	328,4	250	
18	15-12-2017	1:1,5:2,2	9,4	12330	15	30	176,625	2250	28	630	356,7	250	
19	15-12-2017	1:1,5:2,2	9,4	12230	15	30	176,625	2250	28	645	365,2	250	
20	15-12-2017	1:1,5:2,2	9,4	12384	15	30	176,625	2250	28	595	336,9	250	
Rata-rata											352,0		

Makassar, Oktober 2018

$$Sdev = 24,51 \text{ Kg/cm}^2$$

$$= 311,7 \text{ Kg/cm}^2$$

$$Fck = 352,0 - 1,645 \times 24,51$$

$$Fck = 311,7 \text{ kg/cm}^2 > 250 \text{ kg/cm}^2$$

Diperiksa Oleh;

Asisten Laboratorium

MARLINA ALWI, ST.

Mengetahui:

Kepala Laboratorium

EKA YUNIARTO, ST, MT.

NIDN 0908066803



LAMPIRAN XV :

Dokumentasi Foto Penelitian

BOSOWA

Dokumentasi Penelitian

Analisa saringan



Pencucian Agregat



Penegringan Agregat



BOSOWA

Pengujian Berat Jenis



Penimbangan Semen



UNIVERSITAS

Pencampuran Mortar di Concrete Mixer



Pembuatan Benda Uji



Mengukur Nilai Slump



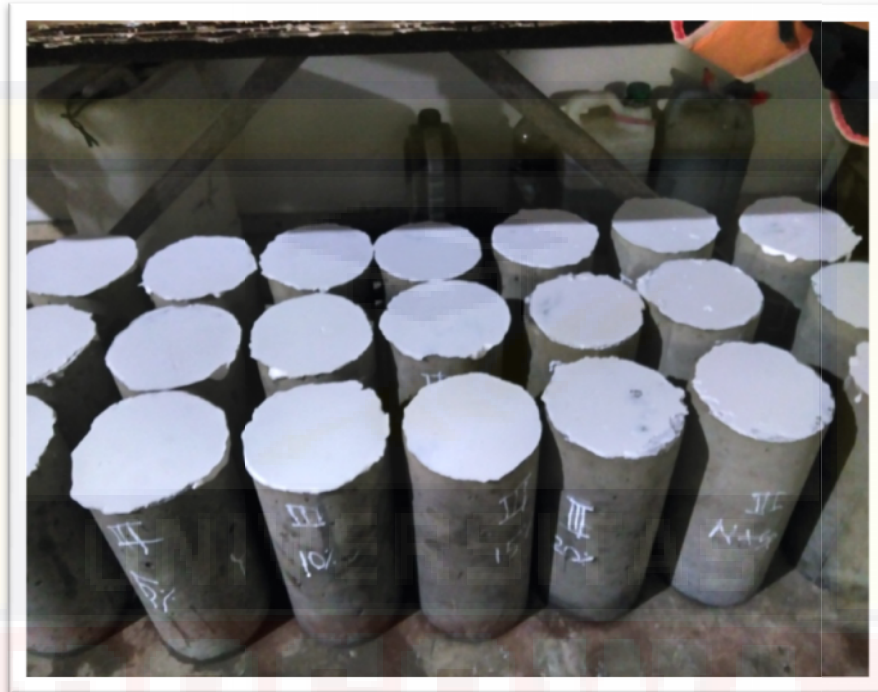
Benda Uji dikeluarkan dari cetakan



Perendaman Benda Uji



Pemberian Plamor pada bagian atas benda uji



Pengujian Kuat Tekan Pada Benda Uji

