LAMPIRAN

Lampiran 1: Pengujian Berat Jenis Semen

Tempat Pengujian:	**Laboratorium Uji Bahan, Fakultas Teknik, UNJ**
Waktu Pengujian:	**Mei 2019**

- Benda uji: Semen Gresik jenis PCC (*Portland Composite Cement*) = 64 gr
- Perhitungan dan Hasil Pengujian:

PENENTUAN BERAT JENIS SEMEN	
A. Berat Contoh Semen (Ws)	64 gr
B. Pembacaan pertama pada skala botol (V1)	0,8 ml
C. Pembacaan kedua pada skala botol (V2)	22,1 ml
D. Berat Jenis Air pada suhu 25°C (d)	1 gr/ml
Berat Jenis = $\frac{Ws}{V2-V1} \times d = \frac{64}{22,1-0,8} \times 1 =$ 3,005 gr/ml	

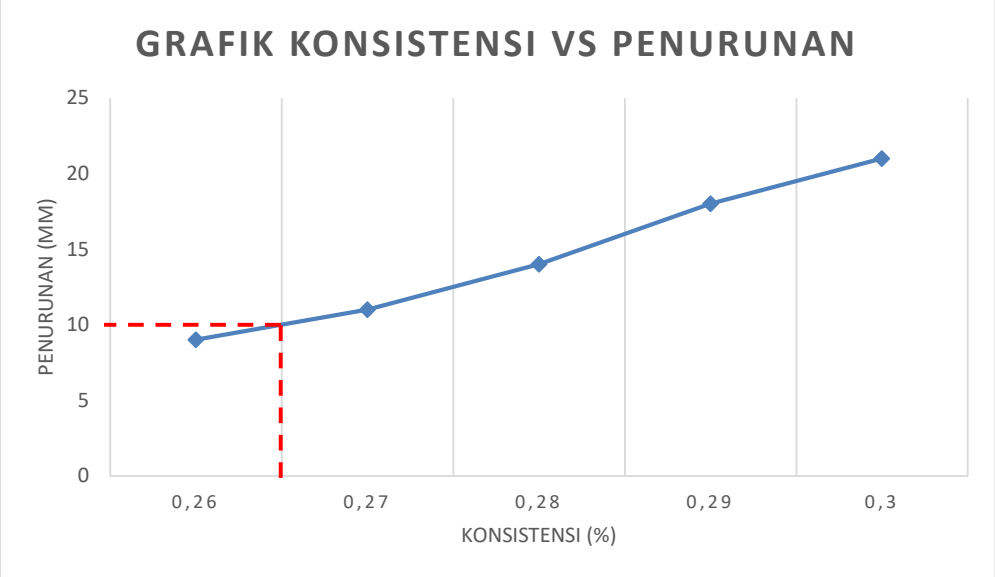
- Kesimpulan Hasil Pengujian: Berdasarkan pengujian terhadap benda uji di dapatkan hasil berat jenis semen sebesar 3,005 gr/ml.
- Referensi: Buku Praktikum Uji Bahan dan SNI 03-2531-1991

Lampiran 2: Pengujian Konsistensi Normal Semen

Tempat Pengujian:	**Laboratorium Uji Bahan, Fakultas Teknik, UNJ**
Waktu Pengujian:	**Mei 2019**

- Benda uji: 5 sampel benda uji semen Portland jenis PCC merek Semen Gresik masing-masing beratnya 300 gr.
- Perhitungan dan Hasil Pengujian:

PENENTUAN KONSISTENSI NORMAL SEMEN HIDROLIS			
Jenis Alat Ukur: Alat Vicat			
No. Sampel	Berat Semen (gr)	Konsistensi (%)	Penurunan (mm)
1	300	0,26	9
2	300	0,27	11
3	300	0,28	14
4	300	0.29	18
5	300	0,30	21



- Kesimpulan Hasil Pengujian: Berdasarkan grafik di atas didapatkan nilai konsistensi normal semen yaitu 0,265%

Nilai Konsistensi = $\frac{Volume\ air}{Berat\ Semen} \times 100\%$

$$0{,}265\% = \frac{Volume\ air}{300\ gr} \times 100\%$$

$$\text{Volume air} = \frac{0{,}265\% \times 300\ gr}{100\%} = 79{,}5\ \text{ml}$$

- Referensi: Buku Praktikum Uji Bahan dan SNI-03-6826-2002

UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA

Lampiran 3: Pengujian Kadar Lumpur dalam Agregat Halus

Tempat Pengujian:	**Laboratorium Uji Bahan, Fakultas Teknik, UNJ**
Waktu Pengujian:	**Mei 2019**

- Benda uji: Pasir Alam Banten secukupnya = 3 sampel
- Perhitungan dan Hasil Pengujian:

Bacaan Gelas Ukur	Volume Pasir (V1) ml	Volume Lumpur (V2) ml	Volume Total (V1 + V2) ml
1	230	70	300
2	230	60	290
3	240	60	300

Sampel kadar lumpur (1) = $\frac{70}{300} \times 100\% = 23{,}33\%$

Sampel kadar lumpur (2) = $\frac{60}{290} \times 100\% = 20{,}68\%$

Sampel kadar lumpur (3) = $\frac{60}{300} \times 100\% = 20\%$

Nilai kadar lumpur rata-rata = $\frac{23{,}33\%+20{,}68\%+20\%}{3} = 21{,}34\%$

- Kesimpulan Hasil Pengujian: Dari ketiga sampel benda uji pasir di dapatkan nilai kadar lumpur sebesar 21,34% tanpa dilakukan pencucian.
- Referensi: Buku Praktik Uji Bahan dan SNI

Lampiran 4: Pengujian Kandungan Zat Organik dalam Agregat

Tempat Pengujian:	**Laboratorium Uji Bahan, Fakultas Teknik, UNJ**
Waktu Pengujian:	**Mei 2019**

- Benda uji = Pasir Alam Banten dengan volume 130 ml
- Hasil Pengujian:

- Kesimpulan: Hasil pengujian kadar lumpur menunjukkan kesamaan warna dengan indikator warna nomor 3 yang diinterpretasikan bahwa kandungan zat organik dalam agregat halus dalam hal ini pasir alam masih dalam batas aman untuk digunakan dalam campuran beton. Semakin gelap warna endapan lumpur, menunjukkan bahwa semakin tinggi kandungan zat organik dalam pasir begitu pula sebaliknya.

Referensi: Buku Praktikum Uji Bahan dan SNI 03-1766-1990

Lampiran 5: Pengujian Analisa Saringan Agregat Halus

Tempat Pengujian:	**Laboratorium Uji Bahan, Fakultas Teknik, UNJ**
Waktu Pengujian:	**Mei 2019**

Benda Uji: Pasir Alam Banten

ANALISIS SARINGAN AGREGAT HALUS						
Berat sampel = 2 kg						
Nomor Saringan	Ukuran Lubang Saringan		Berat Tertahan	Persentase Tertahan	Persentase Tertahan Kumulatif	Persentase Lolos Kumulatif
	Mm	inch	(gram)	(%)	(%)	(%)
-	9,50	3/8	2,9	0,29	0,29	99,71
No. 4	4,76	-	12	1,2	1,49	98,51
No. 8	2,38	-	245,4	24,54	26,03	73,97
No. 16	1,19	-	259,1	25,91	51,94	48,06
No. 30	0,59	-	214,1	21,41	73,35	26,65
No. 50	0,297	-	116,8	11,68	85,03	14,97
No. 100	0,149	-	57,4	5,74	90,77	9,23
No. 200	0,075	-	87,6	8,76	99,53	0,47
	Wadah		4,7	0,47	100,00	0
	Total		1000	100		

$$\text{MHB} = \frac{Persentase\ Tertahan\ Kumulatif}{100}$$

$$\text{MHB} = \frac{428{,}43}{100} = 4{,}28$$

Referensi: Buku Praktikum Uji Bahan dan SNI 03-1968-1990

Persyaratan Gradasi Agregat Halus

Ukuran Saringan (mm)	**Persentase Berat Butir yang Lewat Saringan**			
	Zona I (Pasir Kasar)	Zona II (Pasir Agak kasar)	Zona III (Pasir Agak Halus)	Zona IV (Pasir Halus)
9,50	100	100	100	100
4,75	90-100	90-100	90-100	95-100
2,38	60-95	75-100	85-100	95-100
1,19	30-70	55-90	75-100	90-100
0,59	15-34	35-59	60-79	80-100
0,297	5-20	8-30	12-40	15-50
0,149	0-10	0-10	0-10	0-15

Kesimpulan: Berdasarkan hasil analisis persentase butir pasir yang lolos saringan pada tabel, pasir alam yang digunakan tergolong ke dalam zona I dimana jenis pasir nya yaitu pasir kasar.

Lampiran 6: Pengujian Analisa Saringan Agregat Kasar (Batu Apung)

Tempat Pengujian:	**Laboratorium Uji Bahan, Fakultas Teknik, UNJ**
Waktu Pengujian:	**Mei 2019**

Benda Uji: Batu Apung Sukabumi

ANALISIS SARINGAN AGREGAT KASAR						
Berat sampel = 2 kg						
Nomor Saringan	Ukuran Lubang Saringan		Berat Tertahan	Persentase Tertahan	Persentase Tertahan Kumulatif	Persentase Lolos Kumulatif
	Mm	inch	(gram)	(%)	(%)	(%)
	12,50	1/2	1137,8	56,89	56,89	43,11
-	9,50	3/8	220,2	11,01	67,9	32,1
No. 4	4,76	-	357,4	17,87	85,77	14,23
No. 8	2,38	-	157,5	7,88	93,65	6,35
No. 16	1,19	-	94,4	4,27	97,92	2,08
No. 30	0,59	-	41,6	2,08	100	0
No. 50	0,297	-	0	0	100	0
No. 100	0,149	-	0	0	100	0
	Wadah		0	0	0	0
	Total		2000	100		100

$$\text{MHB} = \frac{Persentase\ Tertahan\ Kumulatif}{100}$$

$$\text{MHB} = \frac{702{,}13}{100} = 7{,}02$$

Referensi: Buku Praktikum Uji Bahan dan SNI 03-1968-1990

Lampiran 7: Pengujian Kadar Air Agregat Halus

Tempat Pengujian:	**Laboratorium Uji Bahan, Fakultas Teknik, UNJ**
Waktu Pengujian:	**Mei 2019**

Benda Uji: Pasir Alam Banten
Hasil Pengujian: Sampel ke- 1

A. Berat Wadah	236,1 gr
B. Berat Wadah + Benda Uji	1236,1 gr
C. Berat Benda Uji (B-A)	1000 gr
D. Berat Benda Uji Kering	916,5gr
Kadar Air Agregat Halus (Pasir) = $\frac{C-D}{D} x$ 100% = 9,11 %	

Hasil Pengujian: Sampel ke- 2

A. Berat Wadah	191,8 gr
B. Berat Wadah + Benda Uji	1191,8 gr
C. Berat Benda Uji (B-A)	1000 gr
D. Berat Benda Uji Kering	915,5gr
Kadar Air Agregat Halus (Pasir) = $\frac{C-D}{D} x$ 100% = 9,23 %	

Hasil Pengujian: Sampel ke- 3

A. Berat Wadah	247,4 gr
B. Berat Wadah + Benda Uji	1247,4 gr
C. Berat Benda Uji (B-A)	1000 gr
D. Berat Benda Uji Kering	916,1gr
Kadar Air Agregat Halus (Pasir) = $\frac{C-D}{D} x$ 100% = 9,16 %	

Kadar Air Rata-Rata = $\frac{9,11+9,23+9,16}{3}$ = 9,17 %

Referensi: Buku Praktikum Uji Bahan dan SNI 03-1990-1990

Lampiran 8: Pengujian Berat Isi, Analisa Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus

Tempat Pengujian:	**Laboratorium Uji Bahan, Fakultas Teknik, UNJ**
Waktu Pengujian:	**Mei 2019**

Benda Uji: Pasir Alam Banten

PENENTUAN *SPECIFIC GRAVITY* AGREGAT HALUS	
A. Berat Piknometer	= 169,9 gram
B. Berat contoh kondisi kering	= 500 gram
C. Berat piknometer + air + contoh (SSD)	= 962,1 gram
D. Berat piknometer + air	= 658,4 gram
E. Berat contoh kering	= 494,6 gram
Berat Jenis Semu	$= \frac{E}{E+D-C}$ $= \frac{494,6}{494,6+658,4-962,1} = 2,59$
Berat Jenis Curah	$= \frac{E}{B+D-C}$ $= \frac{494,6}{500+658,4-962,1} = 2,51$
Berat Jenis Kering Permukaan (SSD)	$= \frac{B}{B+D-C}$ $= \frac{500}{500+658,4-962,1} = 2,55$
Persentase Penyerapan (Absorbsi)	$= \frac{B-E}{E} x\ 100\%$ $= \frac{500-494,6}{494,6} x\ 100\% = 1,09\ \%$

Referensi: Buku Praktikum Uji Bahan dan SNI 03-1970-1990

Lampiran 9: Pengujian Berat Isi, Analisa Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar (Batu Apung)

Tempat Pengujian:	**Laboratorium Uji Bahan, Fakultas Teknik, UNJ**
Waktu Pengujian:	**Mei 2019**

Benda Uji: Batu Apung Sukabumi

Data hasil pengujian:

PENENTUAN SPECIFIC GRAVITY AGREGAT KASAR (BATU APUNG)	
Berat keranjang + agregat ssd (D)	= 2236,9 gr
Berat keranjang kosong (A)	= 825,9 gr
Berat agregat kondisi ssd (G)	= 1411 gr
Berat (keranjang + agregat) dalam air (F)	= 815,2 gr
Berat keranjang dalam air (E)	=756 gr
Berat agregat dalam air (H)	= 59,2 gr
Berat agregat kering oven (C)	= 999 gr
Berat jenis semu	$= \frac{C}{C-H} = \frac{999}{999-59,2} = 1,063$
Berat jenis curah (kondisi kering)	$= \frac{C}{G-H} = \frac{999}{1411-59,2} = 0,738$
Berat jenis curah kondisi ssd	$= \frac{G}{G-H} = \frac{1411}{1411-59,2} = 1,0437$
Penyerapan air (absorbsi)	$= \frac{G-C}{C} \times 100\% = \frac{1411-999}{999} \times 100\% = 41,24\%$

Referensi: Buku Praktikum Uji Bahan dan SNI 03-1969-1990

Lampiran 10: Pengujian Kadar Air Agregat Kasar (Batu Apung)

Tempat Pengujian:	**Laboratorium Uji Bahan, Fakultas Teknik, UNJ**
Waktu Pengujian:	**Mei 2019**

Benda Uji: Batu Apung Sukabumi

Data hasil pengujian:

PEMERIKSAAN KADAR AIR AGREGAT KASAR (BATU APUNG)	
A. Berat wadah	291,5
B. Berat wadah + benda uji	791,5 gr
C. Berat benda uji (B - A)	500,2 gr
D. Berat benda uji kering	499,2 gr
Kadar air = $\frac{C-D}{D} \times 100\% = \frac{500,2-499,2}{499,2} \times 100\% = 0,2\%$	

Referensi: Buku Praktikum Uji Bahan dan SNI 03-1971-1990

Lampiran 11: Pengujian Berat Jenis Serat Ijuk Aren

Tempat Pengujian:	**Laboratorium Uji Bahan, Fakultas Teknik, UNJ**
Waktu Pengujian:	**Juni 2019**

Benda uji: Serat ijuk aren

Larutan pengukur: CCl_4 (Tetraklorida) dan Xilena (*Xylol*)

Hasil pengujian: Berat jenis serat dapat diukur jika serat terletak diposisi tengah atau melayang di tengah campuran kedua larutan pengukur. Didapatkan berat jenis ijuk setelah percobaan ke-2 dengan perbandingan campuran larutan tetraklorida dan xilena 6:4 dengan nilai berat jenis sebesar 1,308.

Lampiran 12: Pengujian Keausan Agregat Kasar (Batu Apung)

Tempat Pengujian:	**Laboratorium Uji Bahan, Fakultas Teknik, UNJ**
Waktu Pengujian:	**Juni 2019**

Benda Uji: Batu Apung Sukabumi
Alat Uji: Mesin Abrasi Los Angeles ; Bola Baja berdiameter 4,68 cm

LAMPIRAN C

LAIN-LAIN

DAFTAR GRADASI DAN BERAT BENDA UJI

Ukuran Saringan			Gradasi dan berat benda uji (gram)					
Lolos mm (")	Tertahan mm (")	A	B	C	D	E	F	G
75 (3)	62 (2½)	.....	.....	.....	.....	2500	.....	.....
62 (2½)	50 (2)	.....	.....	.....	.....	2500	.....	.....
50 (2)	37,5 (1½)	.....	.....	.....	.....	5000	5000	.....
37,5 (1½)	25 (1)	1250	.....	.....	.....	.....	5000	5000
25 (1)	19 (¾)	1250	.....	.....	.....	.....	.....	5000
19 (¾)	12,5 (½)	1250	2500	.....	.....	.....	.....	.....
12,5 (½)	9,5 (⅜)	1250	2500	.....	.....	.....	.....	.....
9,5 (⅜)	6,3 (¼)	.....	.....	2500	.....	.....	.....	.....
6,3 (¼)	4,75 (no.4)	.....	.....	2500	.....	.....	.....	.....
4,75 (no.4)	2,36 (no.8)	.....	.....	.....	5000	.....	.....	.....
Jumlah Bola		12	11	8	6	12	12	12
Berat Bola (gram)		5000 ± 25	4584 ± 25	3330 ± 20	2500 ± 15	5000 ± 25	5000 ± 25	5000 ± 25

Balitbang PU

Berdasarkan Tabel Daftar Gradasi dan Berat Benda Uji dalam SNI 03-2417-1991 mengenai Metode Pengujian Keausan Agregat dengan Mesin Abrasi Los Angeles ukuran batu apung yang digunakan yaitu yang lolos saringan 6,3 mm dan tertahan di saringan 4,75 mm yaitu Gradasi C dengan berat sampel yaitu 2500 gr, jumlah bola 8 buah dan diputar sebanyak 500 putaran.

Perhitungan:

Berat sampel awal (a) = 2500 gr

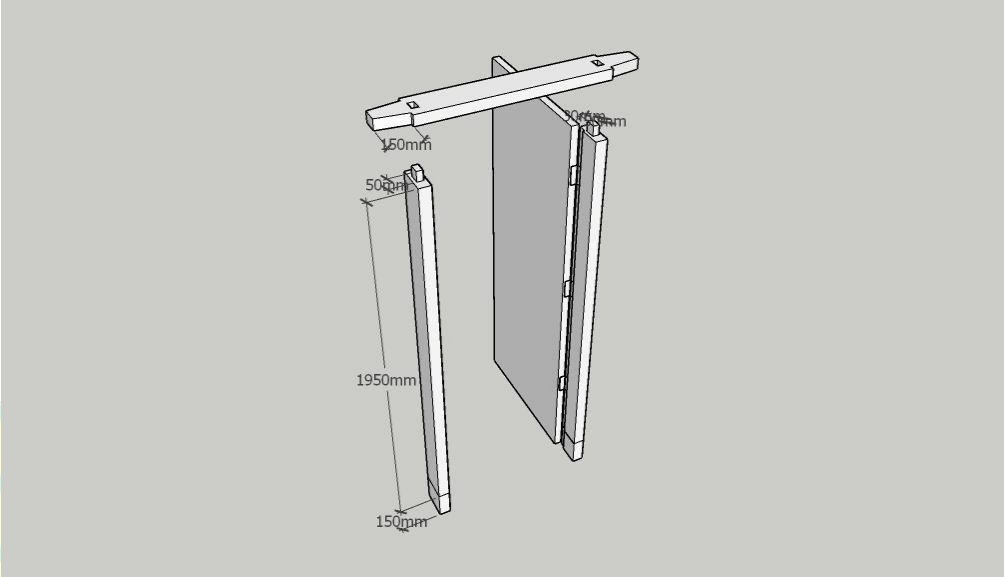
Berat sampel yang lolos saringan no. 12 (1,7 mm) (b) = 2042,2 gr

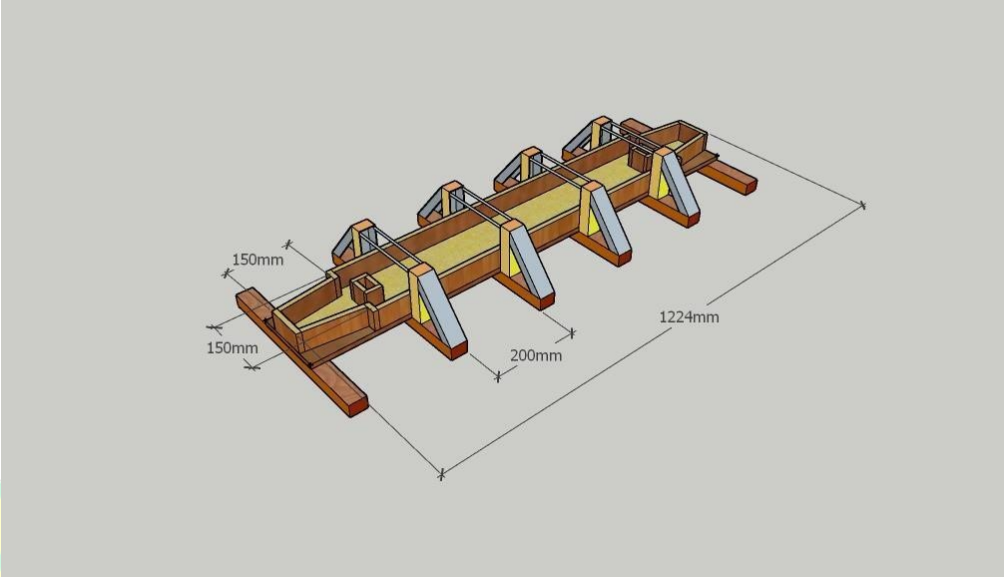
Keausan : $\frac{a-b}{a}$ x 100%

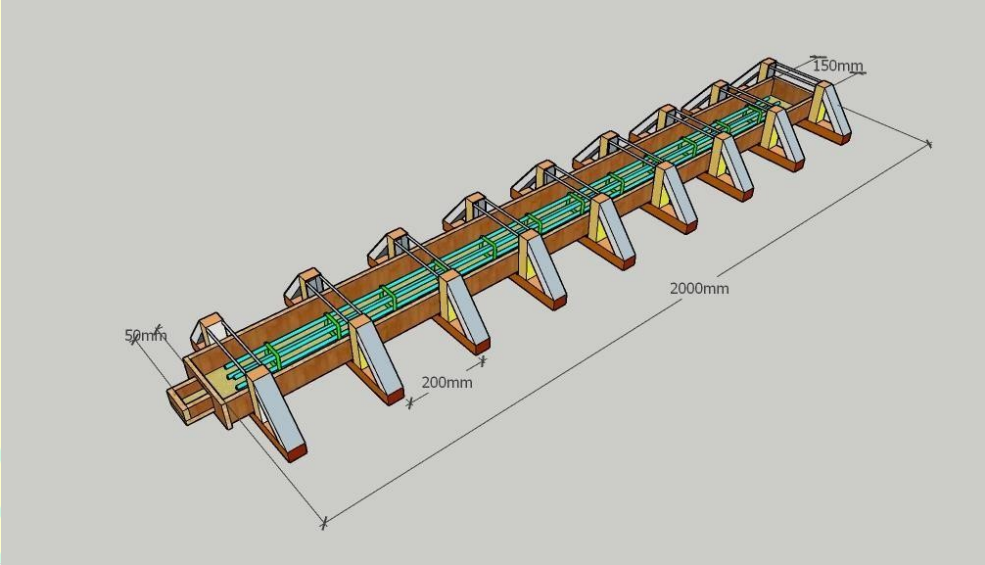
$= \frac{2500-2042,2}{2500}$ x 100%

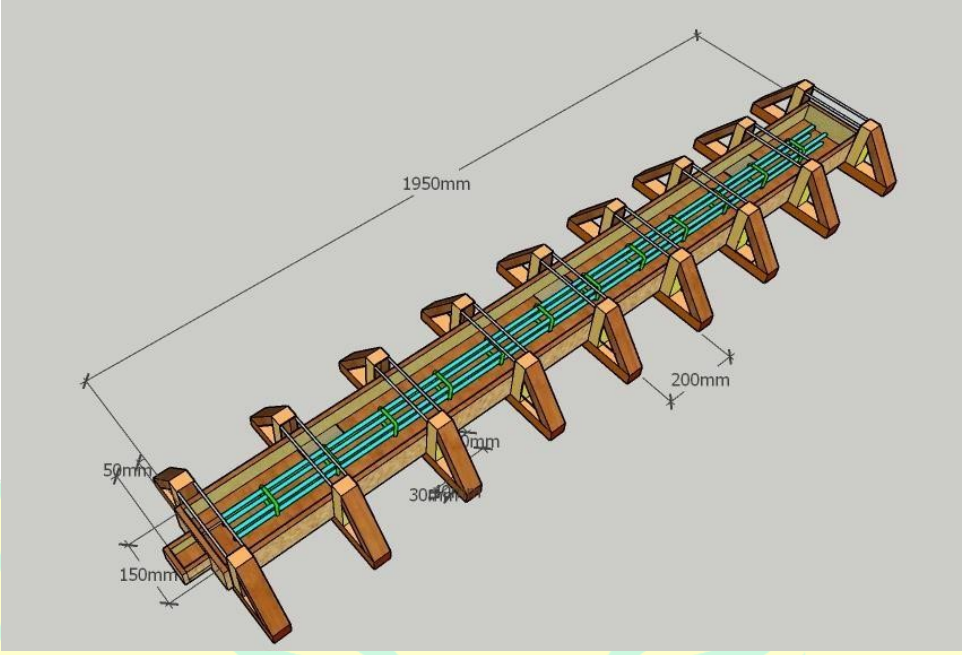
= 18,31%

Lampiran 13: Gambar Perencanaan Kusen dan Bekisting Kusen




150mm
150mm
200mm
1224mm


150mm
50mm
200mm
2000mm



UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA

Lampiran 14: Perencanaan Campuran Beton Ringan Berserat (*Mix Design*) Berdasarkan SNI 03-3449-2002

<u>Data Perencanaan Beton Ringan:</u>

1. Kuat tekan beton ringan yang disyaratkan untuk umur 28 hari (F'cB) = 70,26 kg/cm^2
2. Nilai tambah/margin (M) dihitung dengan rumus: M = $k \times s$

   Keterangan:

   M: nilai tambah/margin

   k: ketetapan statistik (1,64)

   s: standar deviasi (70 kg/cm^2)

   Hitung nilai M = $1{,}64 \times 70$ kg$/cm^2$

   = 114,8 kg/cm^2
3. Kuat tekan rata-rata beton ringan yang ditargetkan (F'cBr):

   F'cBr = F'cB + M

   = 70,26 kg/cm^2 + 114,8 kg/cm^2

   = 185,06 kg/cm^2
4. Berat isi beton ringan yang disyaratkan (BIBr) = 800 kg/m^3 (berdasarkan tabel 1 SNI 03-3449-2002)
5. Jenis semen yang digunakan: Semen Portland komposit tipe I
6. Agregat kasar ringan yang digunakan merupakan jenis agregat kasar ringan alami yaitu batu apung (*pumice stone*) dengan karakteristik hasil uji laboratorium sebagai berikut:

   berat jenis (kondisi ssd) = 1,0437

   penyerapan air, % berat = 41,25

7. Agregat halus yang digunakan yaitu agregat halus normal (pasir alam) dengan karakteristik hasil uji laboratorium sebagai berikut:

   berat jenis (kondisi ssd) = 2,55

   penyerapan air, % berat = 1,09

<u>Analisa Perhitungan Campuran Beton Ringan:</u>

1. Mengecek kuat tekan adukan (mortar) terhadap nilai kuat hancur agregat kasar ringan yang digunakan,

   a. Berdasarkan gambar 4 mengenai grafik hubungan berat jenis dengan nilai kuat hancur agregat, didapatkan nilai kuat hancur batu apung (F'cA) sebesar: 64,54 kg/cm^2

   b. Kuat tekan rata-rata beton ringan yang ditargetkan (F'cBr): 185,06 kg/cm^2

   c. Syarat jumlah fraksi agregat kasar ringan (nf): $0,35 \leq nf \leq 0,50$

   Maka nilai kuat tekan adukan (F'cM) yang dibutuhkan yaitu:

   untuk nf = 0,35 → $nf = \frac{\log(\frac{F'cBr}{F'cM})}{\log(\frac{F'cA}{F'cM})}$

   0,35(log 64,54 – log F'cM) = (log 185,06 - log F'cM)

   0,35(1,81 - log F'cM) = (2,267 - log F'cM)

   0,63 log F'cM = 1,633 kg/cm^2

   F'cM = 390,89 kg/cm^2

   Nilai F'cM didapat sebesar 390,89 kg/cm^2 merupakan batas minimum kuat tekan adukan yang dapat digunakan untuk mencapai hasil kuat tekan beton yang ditargetkan pada perencanaan campuran beton ringan ini. Kemudian hitung batas maksimum untuk nilai F'cM.

untuk nf = 0,50 → $nf = \frac{\log(\frac{F'cBr}{F'cM})}{\log(\frac{F'cA}{F'cM})}$

0,50(log 64,54 – log F'cM) = (log 185,06 - log F'cM)

0,50(0,905 - log F'cM) = (2,267 - log F'cM)

0,50 log F'cM = 1,362 kg/cm^2

F'cM = 529,66 kg/cm^2

d. Berdasarkan hasil perhitungan di atas maka kuat tekan adukan (mortar) yang dapat digunakan guna mencapai target kuat beton yang direncanakan yaitu 390,89 kg/cm^2 - 529,66 kg/cm^2 dengan fraksi volume agregat kasar ringan (nf) yang digunakan yaitu 0,50 dengan tujuan agar kuat tekan rencana tercapai.

e. Mengecek kuat tekan adukan maksimum yang dibutuhkan apakah memenuhi kuat tekan maksimum yang tersedia.

f. Berdasarkan gambar 4 grafik hubungan kuat tekan adukan yang menggunakan agregat batu apung, nilai kuat tekan adukan maksimum yaitu 170,55 kg/cm^2, sehingga kuat tekan adukan tersebut dapat digunakan dalam perencanaan campuran beton ringan.

<u>Menentukan Susunan Campuran Adukan (BIM):</u>

1. Berdasarkan gambar 4 grafik nilai kuat tekan adukan maksimum yaitu 170,55 kg/cm^2 dengan susunan campuran yang didapatkan sebagai berikut,

   kadar semen = 797,14 kg/m^3

   kadar pasir = 597,21 kg/m^3

   kadar air = 471,07 kg/m^3

   Bobot isi adukan = 1865,42 kg/m^3

2. Menentukan susunan campuran beton rencana (BIBr)

Penambahan serat ijuk terhadap berat semen ditetapkan 3%, maka berat ijuk yang dibutuhkan untuk campuran beton: 3% × 797,14 kg/m^3 = 23,91 kg/m^3

Maka kadar semen setelah dikurangi dengan berat ijuk:

797,14 kg/m^3 – 23,91 kg/m^3 = 773,23 kg/m^3

kadar semen = 773,23 kg/m^3 × 0,50 = 386,62 kg/m^3

kadar pasir = 597,21 kg/m^3 × 0,50 = 298,61 kg/m^3

kadar air = 471,07 kg/m^3 × 0,50 = 235,54 kg/m^3

kadar ag.kasar= 1000 kg/m^3 × 0,50 ×1,047 = 523,5 kg/m^3

Bobot isi beton = 1444,26 kg/m^3

Koreksi Susunan Campuran Beton Ringan terhadap Kandungan Air dalam Agregat:

Jika agregat yang digunakan tidak dalam kondisi ssd (kering permukaan) maka harus diperhitungkan jumlah air yang dapat diserap agregat kasar. Berikut data karakteristik agregat:

penyerapan air agregat ringan batu apung (Da) = 41,25%

kandungan air batu apung (Dk) = 0,2%

penyerapan air agregat halus (Ca) = 1,09%

kandungan air agregat halus (Ck) = 9,17%

Berdasarkan data agregat di atas dapat dikatakan bahwa agregat tersebut masih dapat menyerap air, maka:

a. Kebutuhan air pencampur

= B – (Ck-Ca) × C/100 – (Dk-Da) × D/100

= 235,54 – (9,17-1,09) × 298,61/100 – (0,2-41,25) × 523,5/100

= 426,3 kg/m^3

b. Agregat halus (pasir)

= C + (Ck-Ca) × C/100

= 298,61 + (9,17-1,09) × 298,61/100

= 322,73 kg/m^3

c. Agregat kasar ringan (batu apung)

= D + (Dk-Da) × D/100

= 523,5 + (0,2-41,25) × 523,55/100

= 308,6 kg/m^3

Susunan campuran beton ringan per 1 m^3 setelah dikoreksi, menjadi:

kadar semen = 386,615 kg
kadar pasir = 322,73 kg
kadar air = 426,3 kg
kadar ag.kasar = 308,6 kg
Bobot isi beton = 1444,25 kg/m^3

UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA

Lampiran 15: Proses Pembuatan Benda Uji Silinder Beton Ringan Berserat

Menyiapkan alat uji slump, bekisting silinder 15x30 cm, dan molen

Memasukkan pasir, batu apung, ijuk, semen dan air untuk membuat campuran beton

Menyalakan mesin molen untuk mengaduk campuran beton, kemudian menuang adukan beton ke wadah pelat besi

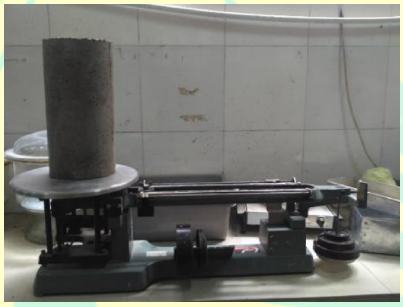
Melakukan uji slump menggunakan kerucut Abrams sebelum adukan dituang ke bekisting silinder.

Memasukkan adukan beton ke dalam bekisting kemudian ditusuk dengan batang besi dan diberi pukulan ringan disisi bekisting dengan palu karet agar adukan tersebar merata.

Setelah beton di cetak, disimpan di tempat yang terhindar dari sinar matahari /suhu ruangan selama 24 jam, kemudian bekisting dilepas dan melakukan proses *curing*/perawatan dengan cara direndam selama 28 hari untuk kemudian baru di uji.

Lampiran 16: Proses Pengujian Tekan dan Tarik Belah Beton Ringan

Menyiapkan alat yang dibutuhkan untuk pengujian tekan dan tarik belah beton antara lain alat caping, alat uji tekan dan potongan papan kayu untuk uji tarik belah



Mengeluarkan benda uji dari tempat curing kemudian dikeringkan dan ditimbang untuk mengetahui berat isi beton.

Untuk uji tekan benda uji perlu di caping dahulu. Menyiapkan cairan *caping* beton dengan memasak belerang hingga menjadi cair. Kemudian meletakkan cairan di tempat *caping*, setelah itu menaruh beton agar cairan *caping* menempel pada beton.

Uji Tekan Beton 1: berat isi beton yaitu 1659,43 kg/m^3 dan nilai kuat tekan didapat 11,31 MPa

Uji Tekan Beton 2: berat isi beton yaitu 1664,15 kg/m^3 dan nilai kuat tekan didapat 9,33 MPa

Uji Tekan Beton 3: berat isi beton yaitu 1691,70 kg/m^3 dan nilai kuat tekan didapat 8,43 MPa

Uji Tarik Belah Beton: berat isi beton yaitu 1679,25 kg/m^3 dan nilai kuat tarik belah didapat 1,20 MPa

Uji Tarik Belah Beton: berat isi beton yaitu 1634,91kg/m^3 dan nilai kuat tarik belah didapat 1,48

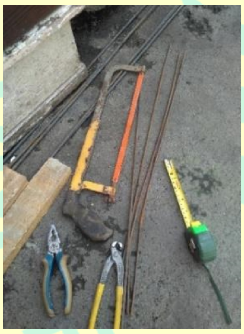
Uji Tarik Belah Beton 3: berat isi beton yaitu 1747,74 kg/m^3 dan nilai kuat tarik belah didapat 1,84 MPa

Lampiran 17: Proses Pembuatan Kusen Beton Ringan

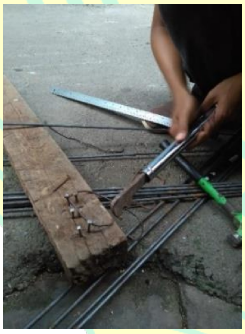
Menyiapkan kayu kaso, besi tulangan, dan papan triplek untuk membuat bekisting kusen. Mengukur papan untuk membentuk bagian-bagian sesuai gambar rencana kusen.

Memotong papan dan menyambung setiap bagian sesuai rencana gambar kusen. Kusen terdiri dari 2 tiang dan 1 ambang atas.

Mengecat bekisting untuk mencegah papan menyerap air semen.

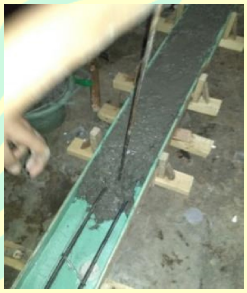


Mengukur dan memotong tulangan sesuai ukuran kemudian dirangkai seperti tulangan untuk kolom praktis sebagai perkuatan untuk kusen beton



Membuat beton tahu/beton *decking* agar tulangan yang terpasang tidak menempel

Menyiapkan bekisting yang sudah dibuat dan diberi tulangan untuk kemudian di cor.



Menyiapkan bahan untuk adukan beton, mengoles minyak bekisting, kemudian melakukan pengecoran

Berikut hasil pengecoran, kemudian akan masuk proses *curing* dan *finishing*.

Lampiran 18: *Jobsheet*

JOBSHEET PEMBUATAN KUSEN PINTU MENGGUNAKAN BETON RINGAN BERSERAT

I. KOMPETENSI DASAR

a. Mahasiswa memahami tujuan pelaksanaan pembuatan kusen beton ringan berserat.
b. Mahasiswa memahami gambar kerja dan prosedur praktikum.
c. Mahasiswa dapat melakukan pembuatan kusen beton ringan berserat.

II. PENDAHULUAN

Jobsheet ini berisi penjelasan mengenai tata cara pembuatan kusen pintu dengan material beton ringan berserat. Beton ringan yang digunakan menggunakan agregat ringan yaitu batu apung (*pumice*) serta ditambah serat ijuk aren. Mahasiswa dianjurkan untuk membaca dan memahami *jobsheet* terlebih dahulu sebelum memulai praktik.

III. MATERI AJAR

Pembuatan beton ringan mengacu pada SNI 03-3449-2002 mengenai Tata Cara Rencana Pembuatan Campuran Beton Ringan dengan Agregat Ringan. Untuk kusen beton, standar ukuran menggunakan ukuran kusen kayu. Dalam pembuatan beton ringan berserat akan diambil 6 sampel benda uji untuk mengetahui mutu beton yaitu kuat tekan dan kuat tarik belah masing-masing 3 sampel.

Berikut alat dan bahan yang dibutuhkan.

A. Alat
   1. Timbangan
   2. Wadah
   3. Satu Set Ayakan
   4. Gunting
   5. Kuas Cat dan Minyak Bekisting
   6. Batang Besi Pemadat

7. Palu Karet
8. Mesin Pengaduk Beton
9. Wadah Besi untuk Campuran Beton
10. Alat Uji *Slump*
11. Sendok Semen
12. Sarung Tangan Karet
13. Bekisting Kusen
14. Bekisting Silinder 15 cm x 30 cm
15. Mesin Uji Tekan (*Compression Test Machine*)

B. Bahan

1. Pasir Alam (SSD)
2. Semen Tipe I
3. Agregat Ringan: Batu Apung
4. Serat Ijuk Aren
5. Air

C. Langkah Kerja Pembuatan Benda Uji Beton Ringan Berserat

1. Menyiapkan dan membersihkan tempat kerja, alat dan bahan yang akan digunakan untuk praktikum.
2. Memahami data perhitungan campuran *mix design* beton ringan (lihat lampiran).
3. Menimbang pasir, semen, batu apung, ijuk dan air sesuai proporsi yang ada pada *mix design*.
4. Menyiapkan alat uji slump, bekisting silinder 15x30 cm, dan mesin pengaduk beton.

5. Memasukkan pasir, batu apung, ijuk, semen dan air untuk membuat campuran beton.

6. Menyalakan mesin molen untuk mengaduk campuran beton, kemudian menuang adukan beton ke wadah pelat besi.

7. Melakukan uji slump menggunakan kerucut Abrams sebelum adukan dituang ke bekisting silinder.

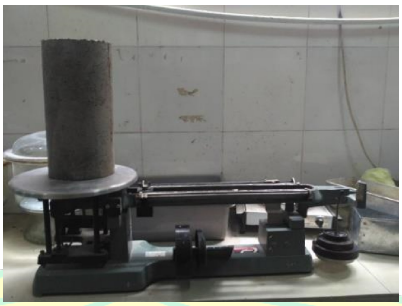
8. Memasukkan adukan beton ke dalam bekisting kemudian ditusuk dengan batang besi dan diberi pukulan ringan disisi bekisting dengan palu karet agar adukan tersebar merata.

9. Setelah beton di cetak, disimpan di tempat yang terhindar dari sinar matahari /suhu ruangan selama 24 jam, kemudian bekisting dilepas dan melakukan proses curing/perawatan dengan cara direndam selama 28 hari untuk kemudian baru di uji.

D. Langkah Kerja Pengujian Kuat Tekan dan Tarik Belah Beton Ringan Berserat

1. Menyiapkan alat yang dibutuhkan untuk pengujian tekan dan tarik belah beton antara lain alat caping, alat uji tekan dan potongan papan kayu untuk uji tarik belah.

2. Mengeluarkan benda uji dari tempat *curing* kemudian dikeringkan dan ditimbang untuk mengetahui berat isi beton.



3. Untuk uji tekan benda uji perlu di caping dahulu. Menyiapkan cairan caping beton dengan memasak belerang hingga menjadi cair. Kemudian meletakkan cairan di tempat caping, setelah itu menaruh beton agar cairan caping menempel pada beton.

4. Pengujian kuat tekan tiap sampel benda uji.

5. Pengujian kuat tarik belah tiap sampel benda uji.

E. Langkah Kerja Pembuatan Kusen Beton Ringan Berserat

1. Menyiapkan bekisting kusen dan bahan untuk membuat beton ringan berserat, detail ukuran dan bentuk bekisting terlampir.
2. Mengukur dan memotong tulangan sesuai ukuran kemudian dirangkai seperti tulangan untuk kolom praktis sebagai perkuatan untuk kusen beton.

3. Membuat beton tahu/beton *decking* agar tulangan yang terpasang tidak menempel.

4. Menyiapkan bekisting yang sudah dibuat dan diberi tulangan untuk kemudian di cor.

5. Menyiapkan bahan untuk adukan beton, mengoles minyak bekisting, kemudian melakukan pengecoran.

6. Berikut hasil pengecoran, kemudian akan masuk proses *curing* dan *finishing*.

IV. LAPORAN

1. Nama Kelompok
2. Tanggal dan Waktu Pelaksanaan
3. Pengujian Kuat Tekan dan Kuat Tarik Belah

V. LAMPIRAN

1. Detail Bekisting Kusen
2. Perencanaan Campuran Beton Ringan Berserat (*Mix Design*)

UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

NURUL ZAQIA PUTRI ABDUL. Lahir di Jakarta tanggal 26 Juli 1997, anak pertama dari tiga bersaudara dari pasangan Bapak Jonaidi Abdullah dan Ibu Devi Harisianty. Bertempat tinggal di Jalan Cipinang Bali RT. 0011 RW. 03 No. 22, Kelurahan Cipinang Melayu, Kecamatan Makasar, Jakarta Timur, Kode Pos: 13620. Alamat email: nurulzaqia97@outlook.com.

Jenjang pendidikan formal yang pernah ditempuh yaitu TK Islam Bhakti IV pada tahun 2001-2003, SD Negeri Cipinang Melayu 01 Pagi pada tahun 2003-2009, SMP Negeri 117 Jakarta pada tahun 2009-2012, kemudian melanjutkan ke SMA Negeri 42 Jakarta pada tahun 2012-2015. Setelahn itu melanjutkan studi Strata-1 (S1) di Perguruan Tinggi Negeri Universitas Negeri Jakarta, Jurusan Teknik Sipil, Program Studi Pendidikan Teknik Bangunan melalui jalur SNMPTN pada tahun 2015.

Selama masa studi di Universitas Negeri Jakarta, penulis pernah melakukan Praktik Kerja Lapangan (PKL) di PT. Wika Gedung, Proyek Pembangunan *Trans Park Mall*, Hotel dan Apartemen di Cibubur, serta mengikuti Praktik Keterampilan Mengajar (PKM) di SMK Negeri 56 Jakarta dengan bidang studi yang diampu yaitu Dasar-Dasar Konstruksi Bangunan pada tahun 2018.

Sebagai salah satu syarat dalam menyelesaikan studi dan mendapatkan gelar sarjana pendidikan di Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta, penulis melakukan penelitian dengan judul "**Penggunaan Beton Ringan Berserat Ijuk untuk Diaplikasikan pada Kusen Pintu**" dibawah Dosen Pembimbing 1 Bapak Prihantono ST., M.Eng., dan Dosen Pembimbing 2 Ibu Daryati, MT.