

Lampiran 1

UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
FAKULTAS TEKNIK – JURUSAN TEKNIK SIPIL
LABORATORIUM UJI BAHAN

Kampus Universitas Negeri Jakarta Jl. Rawamangun Muka Jakarta 13220. Telp./ Fax 021. 4700676

UJI PENDAHULUAN SEMEN

Tabel Perhitungan Pengujian Berat Jenis Semen

PENGUJIAN BERAT JENIS SEMEN	
Tanggal pengujian : 9 Mei 2019 Asal Sampel Agregat : Semen OPC type I, merk Semen Jakarta Berat contoh : 64 gram	
Hasil pengujian sampel ke-1	
A. Berat contoh semen	64 gram
B. Pembacaan pertama pada skala botol (V_1)	0,6 ml
C. Pembacaan kedua pada skala botol (V_2)	20,8 ml
Berat jenis = $\frac{\text{Berat semen}}{V_2 - V_1} \times d$	$\frac{64}{(20,8-0,6)} \times 1 = 3,16 \text{ gram/ml}$
Hasil pengujian sampel ke-2	
Berat contoh semen	64 gram
Pembacaan pertama pada skala botol (V_1)	0,2 ml
Pembacaan kedua pada skala botol (V_2)	20,7 ml
Berat jenis = $\frac{\text{Berat semen}}{V_2 - V_1} \times d$	$\frac{64}{(20,7-0,2)} \times 1 = 3,12 \text{ gram/ml}$
Hasil pengujian sampel ke-3	
Berat contoh semen	64 gram
Pembacaan pertama pada skala botol (V_1)	0,9 ml
Pembacaan kedua pada skala botol (V_2)	19,9 ml
Berat jenis = $\frac{\text{Berat semen}}{V_2 - V_1} \times d$	$\frac{64}{(19,9-0,9)} \times 1 = 3,3 \text{ gram/ml}$

$$\text{Berat jenis semen rata-rata (sampel 1,2,3)} = \frac{(3,16+3,12+3,3) \text{ gram/ml}}{3} = 3,19 \text{ gram/ml}$$

Lampiran 2

UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
FAKULTAS TEKNIK – JURUSAN TEKNIK SIPIL
LABORATORIUM UJI BAHAN

Kampus Universitas Negeri Jakarta Jl. Rawamangun Muka Jakarta 13220. Telp./ Fax 021. 4700676

UJI PENDAHULUAN SEMEN

Tabel Perhitungan Pengujian Konsistensi Normal Semen

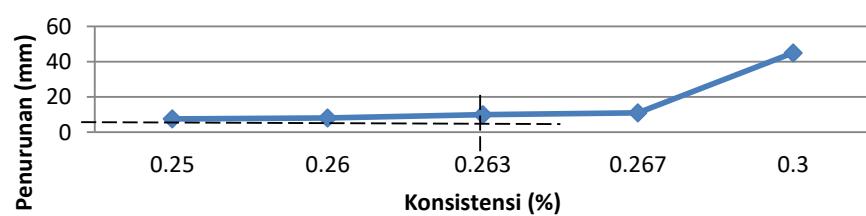
PENGUJIAN KONSISTENSI NORMAL SEMEN			
Tanggal pengujian : 15 April 2019 Asal Sampel Agregat : Semen portland type I, merk Semen Jakarta Berat contoh : 300 gram			
No. sampel	Volume air (ml)	Konsistensi (%)	Penurunan (mm)
1	75	0,250	7.5
2	78	0,260	8
3	79	0,263	10
4	80	0,267	11
5	90	0,300	45
Kesimpulan : Nilai konsistensi semen adalah $0,263 = 2,63\%$			

$$\text{Nilai konsistensi} = \frac{\text{Berat air}}{\text{Berat semen}} \times 100\%$$

$$\begin{aligned} 2,63 \% &= \frac{\text{Berat air}}{300} \times 100\% \\ &= \frac{2,63 \% \times 300 \text{ gr}}{100 \text{ ml}} \times 100\% \end{aligned}$$

$$\text{Berat air} = 79 \text{ ml}$$

Konsistensi Normal Semen



Lampiran 3

UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
FAKULTAS TEKNIK – JURUSAN TEKNIK SIPIL
LABORATORIUM UJI BAHAN

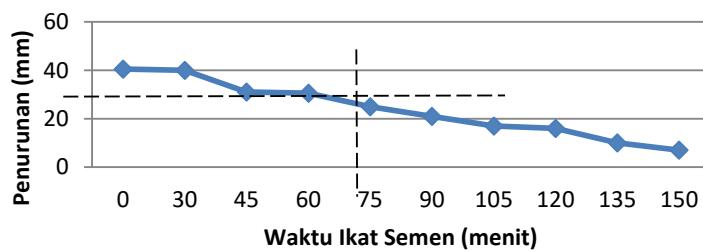
Kampus Universitas Negeri Jakarta Jl. Rawamangun Muka Jakarta 13220. Telp./ Fax 021. 4700676

UJI PENDAHULUAN SEMEN

Tabel Perhitungan Pengujian Waktu Pengikatan Semen

PENGUJIAN WAKTU PENGIKATAN SEMEN			
Tanggal pengujian : 26 April 2019			
Asal Sampel Agregat : Semen portland type I, merk Semen Jakarta			
Berat contoh : 300 gram			
Hasil pengujian sampel ke -1			
No. test	Waktu penurunan (menit)	Penurunan (mm)	Keterangan waktu pencatatan
0	0	40,5	10.53
1	30	40	10.53 – 11.23
2	45	31	11.23 – 11.38
3	60	30,5	11.38 – 11.53
4	75	25	11.53 – 12.08
5	90	21	12.08 = 12.23
6	105	17	12.23 – 12.38
7	120	16	12.38 – 12.53
8	135	10	12.53 – 13.08
9	150	7	13.08 – 13.23
Waktu ikat semen ditentukan pada grafik yaitu penetrasi jarum vicat menunjukkan nilai 25 mm. Waktu ikat semen awal pada 75 menit.			

Waktu Pengikatan Smen



Lampiran 4

UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
FAKULTAS TEKNIK – JURUSAN TEKNIK SIPIL
LABORATORIUM UJI BAHAN

Kampus Universitas Negeri Jakarta Jl. Rawamangun Muka Jakarta 13220. Telp./ Fax 021. 4700676

UJI PENDAHULUAN AGREGAT HALUS (PASIR)

Tabel Perhitungan Pengujian Kadar Lumpur Dalam Agregat Halus

PENGUJIAN KADAR LUMPUR AGREGAT HALUS			
Tanggal pengujian : 10 Mei 2019			Asal Sampel Agregat : Pasir asal Subang
Keterangan: Sebelum dilakukan pengujian, agregat halus (Pasir) dicuci terlebih dahulu ± 15 kali secara berulang hingga air tidak keruh oleh lumpur.			
Bacaan Gelas Ukur	H pasir (V1) mm	H Lumpur (V2) (mm)	H seluruh (mm)
Sampel 1	330	10	340
Sampel 2	340	10	350
Sampel 3	330	10	340

Perhitungan:

$$\text{Sampel 1} = \frac{10}{340} \times 100 \% = 2,95 \%$$

$$\text{Sampel 2} = \frac{10}{350} \times 100 \% = 2,86\%$$

$$\text{Sampel 3} = \frac{10}{340} \times 100 \% = 2,95\%$$

$$\text{Rata-rata Kadar Lumpur} = \frac{2,95+2,86+2,95}{3} = 2,92\% < 5 \%$$

Lampiran 5

UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
FAKULTAS TEKNIK – JURUSAN TEKNIK SIPIL
LABORATORIUM UJI BAHAN

Kampus Universitas Negeri Jakarta Jl. Rawamangun Muka Jakarta 13220. Telp./ Fax 021. 4700676

UJI PENDAHULUAN AGREGAT HALUS (PASIR)

Tabel Perhitungan Pengujian Kandungan Zat Organik Agregat Halus

PENGUJIAN KADAR ZAT ORGANIK AGREGAT HALUS	
Tanggal pengujian : 10 Mei 2019	
Asal Sampel Agregat : Pasir asal Subang	
Sampel	Hasil gambar
1	
2	
3	
Kesimpulan : Berdasarkan pengamatan pada indikator wana Abrams-Harder, warna endapan pasir tergolong kedalam indikator warna nomor 2 yaitu warna coklat muda , artinya pasir dapat digunakan sebagai bahan penyusun beton.	

Lampiran 6

UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
FAKULTAS TEKNIK – JURUSAN TEKNIK SIPIL
LABORATORIUM UJI BAHAN

Kampus Universitas Negeri Jakarta Jl. Rawamangun Muka Jakarta 13220. Telp./ Fax 021. 4700676

UJI PENDAHULUAN AGREGAT HALUS (PASIR)

Tabel Perhitungan Pengujian Analisis Saringan Agregat Halus

PENGUJIAN ANALISIS SARINGAN AGREGAT HALUS						
No Saringan	Ukuran Lubang Saringan		Berat Tertahan	Presentase Tertahan	Presentase Tertahan Kumulatif	Presentase Lelos Kumulatif
	Mm	inc	(gram)	(%)	(%)	(%)
-	9,50	3/8	-	-	-	100,00
No. 4	4,76	-	6,7	0,67	0,67	99,33
No. 8	2,38	-	76,7	7,67	8,34	91,66
No. 16	1,19	-	216,1	21,61	29,95	70,05
No. 30	0,59	-	263,2	26,32	56,27	43,73
No. 50	0,297	-	242,8	24,28	80,55	19,45
No. 100	0,149	-	150,1	15,01	95,56	4,44
No. 200	0,075	-	36,8	3,68	99,24	1
Wadah			7,6	0,76	100,00	0
Total						
Modulus halus butir pasir		$\text{Presentase tertahan kumulatif} = \frac{(0,67+8,34+29,95+56,27+80,55+95,56+99,24)}{100}$ $= 3,7$				

UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
FAKULTAS TEKNIK – JURUSAN TEKNIK SIPIL
LABORATORIUM UJI BAHAN

Kampus Universitas Negeri Jakarta Jl. Rawamangun Muka Jakarta 13220. Telp./ Fax 021. 4700676

UJI PENDAHULUAN AGREGAT HALUS (PASIR)

Tabel Perhitungan Pengujian Analisis Saringan Agregat Halus

PENGUJIAN ANALISIS SARINGAN AGREGAT HALUS

Tanggal pengujian : 14 April 2019

Asal Sampel Agregat : Pasir asal Subang

Berat contoh : 1000 gram

Hasil pengujian : Sampel ke-2

No Saringan	Ukuran Lubang Saringan		Berat Tertahan	Presentase Tertahan (%)	Presentase Tertahan Kumulatif (%)	Presentase Lulus Kumulatif (%)
	Mm	inc				
-	9,50	3/8				100,00
No. 4	4,76	-	0,20	0,02	0,02	99,98
No. 8	2,38	-	58,00	5,80	5,82	94,18
No. 16	1,19	-	174,90	17,49	23,31	76,69
No. 30	0,59	-	305,20	30,52	53,83	46,17
No. 50	0,297	-	241,40	24,14	77,97	22,03
No. 100	0,149	-	170,80	17,08	95,05	4,95
No. 200	0,075	-	41,28	4,13	99,18	0,83
Wadah			8,20	0,82	100,00	0,00
Total			1000			

$$\begin{aligned}
 \text{Modulus halus butir pasir} &= \frac{\text{Presentase tertahan kumulatif}}{100} \\
 &= \\
 &= \frac{(0,02+5,82+23,31+53,83+77,97+95,05+99,18)}{100} \\
 &= 3,55
 \end{aligned}$$

UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
FAKULTAS TEKNIK – JURUSAN TEKNIK SIPIL
LABORATORIUM UJI BAHAN

Kampus Universitas Negeri Jakarta Jl. Rawamangun Muka Jakarta 13220. Telp./ Fax 021. 4700676

UJI PENDAHULUAN AGREGAT HALUS (PASIR)

Tabel Perhitungan Pengujian Analisis Saringan Agregat Halus

PENGUJIAN ANALISIS SARINGAN AGREGAT HALUS						
No Saringan	Ukuran Lubang Saringan		Berat Tertahan	Presentase Tertahan	Presentase Tertahan Kumulatif	Presentase Lelos Kumulatif
	Mm	inc	(gram)	(%)	(%)	(%)
-	9,50	3/8	0,00	0,00	0,00	100,00
No. 4	4,76	-	0,20	0,20	0,02	99,98
No. 8	2,38	-	10,10	1,01	1,03	98,97
No. 16	1,19	-	165,80	16,58	17,61	82,39
No. 30	0,59	-	327,00	32,70	50,31	49,69
No. 50	0,297	-	282,70	28,27	78,58	21,42
No. 100	0,149	-	182,20	18,22	96,80	3,20
No. 200	0,075	-	27,48	2,75	99,55	0,45
Wadah		4,50	0,45	100,00	0,00	
Total						
Modulus halus butir pasir		$\begin{aligned} &= \frac{\text{Presentase tertahan kumulatif}}{100} \\ &= \\ &\underline{(0,02+1,03+17,61+50,31+78,58+96,80+99,55)} \\ &= \underline{100} \\ &= 3,4 \end{aligned}$				

$$\text{Modulus halus butir pasir rata-rata (sampel 1,2,3)} = \frac{(3,7+3,55+3,4)}{100} = 3,6$$

UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
FAKULTAS TEKNIK – JURUSAN TEKNIK SIPIL
LABORATORIUM UJI BAHAN

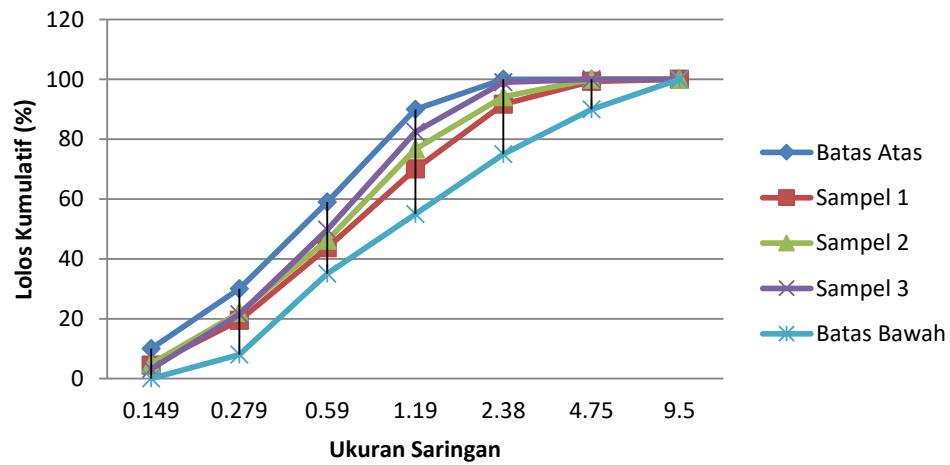
Kampus Universitas Negeri Jakarta Jl. Rawamangun Muka Jakarta 13220. Telp./ Fax 021. 4700676

Persyaratan Gradasi Agregat Halus

Persyaratan Agregat Halus Menurut Tjokrodimulyo (2007)

Lubang Ayakan (mm)	Persen Berat Butir Yang LoLos Ayakan			
	Daerah I	Daerah II	Daerah III	Daerah IV
10	100	100	100	100
4,8	90 - 100	90 - 100	90 - 100	95 - 100
2,4	60 - 95	75 - 100	85 - 100	95 - 100
1,2	30 - 70	55 - 90	75 - 100	90 - 100
0,6	15 - 34	35 - 59	60 - 79	80 - 100
0,3	5 - 20	8 - 30	12 - 40	15 - 50
0,15	0 - 10	0 - 10	0 - 10	0 - 15

Gradasi Agregat Halus Zona II



Lampiran 7

UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
FAKULTAS TEKNIK – JURUSAN TEKNIK SIPIL
LABORATORIUM UJI BAHAN

Kampus Universitas Negeri Jakarta Jl. Rawamangun Muka Jakarta 13220. Telp./ Fax 021. 4700676

UJI PENDAHULUAN AGREGAT HALUS (PASIR)

Tabel Perhitungan Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus

PENGUJIAN BERAT JENIS DAN PENYERAPAN AGREGAT HALUS	
Tanggal pengujian	: 7 Mei – 10 Mei 2019
Asal Sampel Agregat	: Pasir asal Subang
Berat contoh	: 500 gram
Hasil pengujian sampel ke-1	
A. Berat piknometer	177,8 gram
B. Berat contoh kondisi SSD	500,00 gram
C. Berat piknometer + air + contoh (SSD)	948,5 gram
D. Berat piknometer + air	672 gram
E. Berat contoh kering	473,2 gram
Apparent Specific Gravity = $\frac{E}{E+D-C}$	2,41
Bulk Specific Gravity kondisi kering = $\frac{E}{B+D-C}$	2,12
Bulk Specific Gravity kondisi SSD = $\frac{B}{B+D-C}$	2,24
Presentase Absorpsi = $\frac{B-E}{E} \times 100\%$	5,66 %

UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
FAKULTAS TEKNIK – JURUSAN TEKNIK SIPIL
LABORATORIUM UJI BAHAN

Kampus Universitas Negeri Jakarta Jl. Rawamangun Muka Jakarta 13220. Telp./ Fax 021. 4700676

UJI PENDAHULUAN AGREGAT HALUS (PASIR)

Tabel Perhitungan Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus

PENGUJIAN BERAT JENIS DAN PENYERAPAN AGREGAT HALUS	
Tanggal pengujian	: 7 Mei – 10 Mei 2019
Asal Sampel Agregat	: Pasir asal Subang
Berat contoh	: 500 gram
Hasil pengujian sampel ke-2	
A. Berat piknometer	170,5 gram
B. Berat contoh kondisi SSD	500,00 gram
C. Berat piknometer + air + contoh (SSD)	941,3 gram
D. Berat piknometer + air	664,9 gram
E. Berat contoh kering	473,9 gram
Apparent Specific Gravity = $\frac{E}{E+D-C}$	2,40
Bulk Specific Gravity kondisi kering = $\frac{E}{B+D-C}$	2,12
Bulk Specific Gravity kondisi SSD = $\frac{B}{B+D-C}$	2,24
Presentase Absorpsi = $\frac{B-E}{E} \times 100\%$	5,51 %

UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
FAKULTAS TEKNIK – JURUSAN TEKNIK SIPIL
LABORATORIUM UJI BAHAN

Kampus Universitas Negeri Jakarta Jl. Rawamangun Muka Jakarta 13220. Telp./ Fax 021. 4700676

UJI PENDAHULUAN AGREGAT HALUS (PASIR)

Tabel Perhitungan Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus

PENGUJIAN BERAT JENIS DAN PENYERAPAN AGREGAT HALUS	
Tanggal pengujian : 7 Mei – 10 Mei 2019	
Asal Sampel Agregat : Pasir asal Subang	
Berat contoh : 500 gram	
Hasil pengujian sampel ke-3	
A. Berat piknometer	166,5 gram
B. Berat contoh kondisi SSD	500,00 gram
C. Berat piknometer + air + contoh (SSD)	942,7 gram
D. Berat piknometer + air	661,6 gram
E. Berat contoh kering	473,9 gram
Apparent Specific Gravity = $\frac{E}{E+D-C}$	2,46
Bulk Specific Gravity kondisi kering = $\frac{E}{B+D-C}$	2,16
Bulk Specific Gravity kondisi SSD = $\frac{B}{B+D-C}$	2,28
Presentase Absorpsi = $\frac{B-E}{E} \times 100\%$	5,51 %

$$\text{Berat jenis semu rata rata (sampel 1,2,3)} = \frac{(2,41+2,40+2,46)}{3} = 2,42 \text{ gr/cm}^3$$

$$\text{Berat jenis curah kondisi kering (sampel 1,2,3)} = \frac{(2,12+2,12+2,16)}{3} = 2,13 \text{ gr/cm}^3$$

$$\text{Berat jenis curah kondisi SSD (sampel 1,2,3)} = \frac{(2,24+2,24+2,28)}{3} = 2,25 \text{ gr/cm}^3$$

$$\text{Penyerapan rata-rata (sampel 1,2,3)} = \frac{(5,66+5,51+5,51)}{3} = 5,56 \%$$

Lampiran 8

UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
FAKULTAS TEKNIK – JURUSAN TEKNIK SIPIL
LABORATORIUM UJI BAHAN

Kampus Universitas Negeri Jakarta Jl. Rawamangun Muka Jakarta 13220. Telp./ Fax 021. 4700676

UJI PENDAHULUAN AGREGAT HALUS (PASIR)

Tabel Perhitungan Pengujian Kadar Air Agregat Halus

PENGUJIAN KADAR AIR AGREGAT HALUS	
Tanggal pengujian	: 7 Mei 2019
Asal Sampel Agregat	: Pasir asal Subang
Berat contoh	: 2000 gram
Hasil pengujian sampel ke-1	
A. Berat wadah	190,8 gram
B. Berat wadah + benda uji	1228,8 gram
C. Berat wadah uji (B-A)	2000 gram
D. Berat benda uji kering	1743,8 gram
Kadar air = $\frac{C-D}{D} \times 100\%$	$\frac{1000 - 1743,8}{1743,8} \times 100\% = 14,69\%$
Hasil pengujian sampel ke-2	
A. Berat wadah	236,5 gram
B. Berat wadah + benda uji	2236,5 gram
C. Berat wadah uji (B-A)	2000,0 gram
D. Berat benda uji kering	1766,3 gram
Kadar air = $\frac{C-D}{D} \times 100\%$	$\frac{1000 - 1766,3}{1766,3} \times 100\% = 13,23\%$
Hasil pengujian sampel ke-3	
Berat wadah	251,8 gram
Berat wadah + benda uji	2251,8 gram
Berat wadah uji (B-A)	2000,0 gram
Berat benda uji kering	1724,1 gram
Kadar air = $\frac{C-D}{D} \times 100\%$	$\frac{1000 - 1724,1}{1724,1} \times 100\% = 16\%$

$$\text{Kadar air agregat halus rata-rata (sampel 1,2,3)} = \frac{(14,69+13,23+16)\%}{3}$$
$$= 14,64\%$$

Lampiran 9

UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
FAKULTAS TEKNIK – JURUSAN TEKNIK SIPIL
LABORATORIUM UJI BAHAN

Kampus Universitas Negeri Jakarta Jl. Rawamangun Muka Jakarta 13220. Telp./ Fax 021. 4700676

UJI PENDAHULUAN AGREGAT KASAR (KERIKIL)

Tabel Perhitungan Pengujian Modulus Butir Halus

PENGUJIAN ANALISIS SARINGAN AGREGAT KASAR						
No Saringan	Ukuran Lubang Saringan		Berat Tertahan	Presentase Tertahan (%)	Presentase Tertahan Kumulatif (%)	Presentase Lolos Kumulatif (%)
	Mm	Inc	(gram)			
-	37,50	-	0,00	0,00	0,00	100
-	25,00	1	188,30	9,42	9,42	90,59
-	19,00	¾	913,40	45,67	55,09	44,92
-	12,50	½	594,80	29,74	84,83	15,18
-	9,50	3/8	214,80	10,74	95,57	4,44
No. 4	4,75	-	86,50	4,33	99,89	0,11
No. 8	2,38	-	0	0	100	0
No. 16	1,18	-	0	0	100	0
No. 30	0,600	-	0	0	100	0
No. 50	0,300	-	0	0	100	0
No. 100	0,150	-	0	0	100	0
Wadah			3,80	0,19	100	
Total			2000	100		
Modulus halus butir kerikil	= $\frac{\text{Presentase tertahan kumulatif}}{100}$ $= \frac{(0+9,42+55,09+84,83+95,57+99,89+300)}{100} =$ 6,45					

**UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
FAKULTAS TEKNIK – JURUSAN TEKNIK SIPIL
LABORATORIUM UJI BAHAN**

Kampus Universitas Negeri Jakarta Jl. Rawamangun Muka Jakarta 13220. Telp./ Fax 021. 4700676

Tabel Perhitungan Pengujian Modulus Butir Halus

PENGUJIAN ANALISIS SARINGAN AGREGAT KASAR

Tanggal pengujian : 14 April 2019

Asal Sampel Agregat : Kerikil asal Serpong

Berat contoh : 2000 gram

Hasil pengujian : Sampel ke-2

No Saringan	Ukuran Lubang Saringan		Berat Tertahan (gram)	Presentase Tertahan (%)	Presentase Tertahan Kumulatif (%)	Presentase Lulus Kumulatif (%)
	mm	inc				
-	37,50	-	0,00	0,00	0,00	100,00
-	25,00	1	329,00	16,45	16,45	83,55
-	19,00	¾	795,60	39,78	56,23	43,77
-	12,50	½	520,50	26,03	82,26	17,75
-	9,50	3/8	241,70	12,09	94,34	5,66
No. 4	4,75	-	109,40	5,47	99,81	0,19
No. 8	2,38	-	0	0	100,00	0
No. 16	1,18	-	0	0	100,00	0
No. 30	0,600	-	0	0	100,00	0
No. 50	0,300	-	0	0	100,00	0
No. 100	0,150	-	0	0	100,00	0
Wadah			3,80	0,19	100,00	
Total			2000,00	100,00		

$$\text{Modulus halus butir kerikil} = \frac{\text{Presentase tertahan kumulatif}}{100}$$

$$= \frac{(0+16,45+56,23+82,26+94,34+99,81+300)}{100} =$$

6,49

UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
FAKULTAS TEKNIK – JURUSAN TEKNIK SIPIL
LABORATORIUM UJI BAHAN

Kampus Universitas Negeri Jakarta Jl. Rawamangun Muka Jakarta 13220. Telp./ Fax 021. 4700676

UJI PENDAHULUAN AGREGAT KASAR (KERIKIL)

Tabel Perhitungan Pengujian Modulus Butir Halus

PENGUJIAN ANALISIS SARINGAN AGREGAT KASAR						
No Saringan	Ukuran Lubang Saringan		Berat Tertahan (gram)	Presentase Tertahan (%)	Presentase Tertahan Kumulatif (%)	Presentase Lulos Kumulatif (%)
	mm	inc				
-	37,50	-	0,00	0,00	0,00	100,00
-	25,00	1	280,40	14,02	14,02	85,98
-	19,00	¾	1041,10	52,06	66,08	33,98
-	12,50	½	489,70	24,49	90,56	9,44
-	9,50	3/8	121,40	6,07	96,63	3,37
No. 4	4,75	-	65,00	3,25	99,88	0,12
No. 8	2,38	-	0,00	0,00	100,00	0,00
No. 16	1,18	-	0,00	0,00	100,00	0,00
No. 30	0,600	-	0,00	0,00	100,00	0,00
No. 50	0,300	-	0,00	0,00	100,00	0,00
No. 100	0,150	-	0,00	0,00	100,00	0,00
Wadah		2,40	2,40	0,12	100,00	
Total		2000,00	0,00	0,00	0,00	
Modulus halus butir kerikil = $\frac{\text{Presentase tertahan kumulatif}}{100}$ $= \frac{(0+14,02+66,08+90,56+96,63+99,88+300)}{100} = 6,67$						

$$\text{Modulus halus butir kerikil rata-rata (sampel 1,2,3)} = \frac{(6,45+6,49+6,67)}{3} = 6,54$$

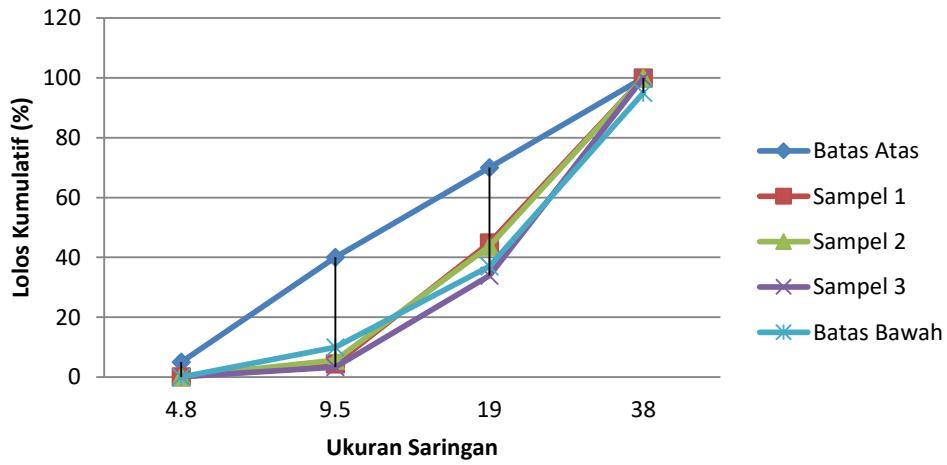
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
FAKULTAS TEKNIK – JURUSAN TEKNIK SIPIL
LABORATORIUM UJI BAHAN

Kampus Universitas Negeri Jakarta Jl. Rawamangun Muka Jakarta 13220. Telp./ Fax 021. 4700676

Persyaratan Agregat Kasar Menurut SNI 03-2834-2000

Lubang Ayakan (mm)	Persen Butir Lolos Ayakan Butir Maksimal		
	40 (mm)	20 (mm)	12,5 (mm)
38	95-100	100	-
19	35-70	95-100	100
9,5	10-40	30-60	50-80
4,8	0-5	0-10	0-10

Butiran Maksimum 40 mm



Lampiran 10

UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
FAKULTAS TEKNIK – JURUSAN TEKNIK SIPIL
LABORATORIUM UJI BAHAN

Kampus Universitas Negeri Jakarta Jl. Rawamangun Muka Jakarta 13220. Telp./ Fax 021. 4700676

UJI PENDAHULUAN AGREGAT KASAR (KERIKIL)

Tabel Perhitungan Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar

PENENTUAN SPECIFIC GRAVITY AGREGAT KASAR	
Tanggal pengujian	: 26 April 2019
Asal Sampel Agregat	: Kerikil asal Serpong
Berat contoh	: 2000 gram
Hasil pengujian sampel ke-1	
Berat agregat kondisi SSD (G)	1945,6 gram
Berat (keranjang + agregat) dalam air (F)	1893,4 gram
Berat keranjang dalam air (E)	748,5 gram
Berat agregat dalam air (H)	1144,9 gram
Berat kering oven (C)	1854,3 gram
Apparent Specific Gravity = $\frac{C}{C-H}$	2,61
Bulk Specific Gravity kondisi kering = $\frac{C}{G-H}$	2,32
Bulk Specific Gravity kondisi SSD = $\frac{G}{G-H}$	2,43
Presentase absorpsi air = $\frac{G-C}{C} \times 100\%$	4,92

UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
FAKULTAS TEKNIK – JURUSAN TEKNIK SIPIL
LABORATORIUM UJI BAHAN

Kampus Universitas Negeri Jakarta Jl. Rawamangun Muka Jakarta 13220. Telp./ Fax 021. 4700676

UJI PENDAHULUAN AGREGAT KASAR (KERIKIL)

Tabel Perhitungan Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar

PENENTUAN SPECIFIC GRAVITY AGREGAT KASAR	
Tanggal pengujian : 26 April 2019	
Asal Sampel Agregat : Kerikil asal Serpong	
Berat contoh : 2000 gram	
Hasil pengujian sampel ke-2	
Berat agregat kondisi SSD (G)	1965,6 gram
Berat (keranjang + agregat) dalam air (F)	1905,8 gram
Berat keranjang dalam air (E)	7490,0 gram
Berat agregat dalam air (H)	1156,8 gram
Berat kering oven (C)	1857,8 gram
Apparent Specific Gravity = $\frac{C}{C-H}$	2,65
Bulk Specific Gravity kondisi kering = $\frac{C}{G-H}$	2,30
Bulk Specific Gravity kondisi SSD = $\frac{G}{G-H}$	2,43
Presentase absorpsi air = $\frac{G-C}{C} \times 100\%$	5,80

UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
FAKULTAS TEKNIK – JURUSAN TEKNIK SIPIL
LABORATORIUM UJI BAHAN

Kampus Universitas Negeri Jakarta Jl. Rawamangun Muka Jakarta 13220. Telp./ Fax 021. 4700676

UJI PENDAHULUAN AGREGAT KASAR (KERIKIL)

Tabel Perhitungan Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar

PENENTUAN SPECIFIC GRAVITY AGREGAT KASAR	
Tanggal pengujian	: 26 April 2019
Asal Sampel Agregat	: Kerikil asal Serpong
Berat contoh	: 2000 gram
Hasil pengujian sampel ke-3	
Berat agregat kondisi SSD (G)	1943,0 gram
Berat (keranjang + agregat) dalam air (F)	1896,2 gram
Berat keranjang dalam air (E)	748,0 gram
Berat agregat dalam air (H)	1148,2 gram
Berat kering oven (C)	1993,3 gram
Apparent Specific Gravity = $\frac{C}{C-H}$	2,54
Bulk Specific Gravity kondisi kering = $\frac{C}{G-H}$	2,38
Bulk Specific Gravity kondisi SSD = $\frac{G}{G-H}$	2,44
Presentase absorpsi air = $\frac{G-C}{C} \times 100\%$	2,63

$$\text{Berat jenis semu rata-rata (sampel 1,2,3)} = \frac{(2,61+2,65+2,54)}{3} =$$

2,60 gr/cm³

$$\text{Berat jenis curah kondisi kering rata-rata (sampel 1,2,3)} = \frac{(2,32+2,30+2,38)}{3} =$$

2,33 gr/cm³

$$\text{Berat jenis curah kondisi SSD (sampel 1,2,3)} = \frac{(2,43+2,43+2,44)}{3} =$$

2,43 gr/cm³

$$\text{Penyerapan rata-rata (sampel 1,2,3)} = \frac{(4,92+5,80+2,63)}{3} =$$

4,45 %

Lampiran 11

UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
FAKULTAS TEKNIK – JURUSAN TEKNIK SIPIL
LABORATORIUM UJI BAHAN

Kampus Universitas Negeri Jakarta Jl. Rawamangun Muka Jakarta 13220. Telp./ Fax 021. 4700676

UJI PENDAHULUAN AGREGAT KASAR (KERIKIL)

Tabel Perhitungan Pengujian Kadar Air Agregat Kasar

PENGUJIAN KADAR AIR AGREGAT KASAR	
Tanggal pengujian : 25 April 2019 Asal Sampel Agregat : Kerikil asal Serpong Berat contoh : 2000 gram	
Hasil pengujian sampel ke-1	
A. Berat wadah	165,2 gram
B. Berat wadah + benda uji	2165,2 gram
C. Berat wadah uji (B-A)	2000 gram
D. Berat benda uji kering	1927 gram
Kadar air = $\frac{C-D}{D} \times 100\%$	$\frac{2000 - 1927}{1927} \times 100\% = 3,79\%$
Hasil pengujian sampel ke-2	
A. Berat wadah	165,5 gram
B. Berat wadah + benda uji	2165,4 gram
C. Berat wadah uji (B-A)	2000 gram
D. Berat benda uji kering	1927,6 gram
Kadar air = $\frac{C-D}{D} \times 100\%$	$\frac{2000 - 1927,6}{1927,6} \times 100\% = 3,76\%$
Hasil pengujian sampel ke-3	
A. Berat wadah	165,4 gram
B. Berat wadah + benda uji	2165,4 gram
C. Berat wadah uji (B-A)	2000 gram
D. Berat benda uji kering	1924,7 gram
Kadar air = $\frac{C-D}{D} \times 100\%$	$\frac{2000 - 1924,7}{1924,7} \times 100\% = 3,91\%$

$$\text{Kadar air kerikil rata-rata (sampel 1,2,3)} = \frac{(3,79+3,76+3,91)\%}{3} = 3,82\%$$

Lampiran 12

HASIL KESELURUHAN UJI PENDAHULUAN

1. Hasil Uji Pendahuluan Semen

No.	Jenis Pengujian	Hasil	SNI 15-2049-2004
1.	Berat Jenis Semen	3,19 gram/ml	$3,15 \pm 0,5$ gr/ml
2.	Konsistensi Normal Semen	2,63 %	-
3.	Waktu Ikat Awal	75 menit	Min. 60 menit

2. Hasil Uji Pendahuluan Pasir

No.	Jenis Pengujian	Hasil	Persyaratan
1.	Zat Organik	No. 2	\leq Indikator warna No. 3 (SNI 03-1766-1990)
2.	Kadar Air	14,64 %	-
3.	Kadar Lumpur	2,9 %	< 5% (SNI 03-1766-1990)
4.	Modulus Halus Butir	3,6	1,50 – 3,80 (SK SNI S-04-1989-F)
5.	Berat Jenis dan Penyerapan		
e.	Berat Jenis Semu	2,42 gr/cm ³	-
f.	Berat Jenis Kering	2,13 gr/cm ³	-
g.	Berat Jenis SSD	2,25 gr/cm ³	-
h.	Penyerapan Air	5,56 %	-

3. Hasil Uji Pendahuluan Kerikil

No.	Jenis Pengujian	Hasil	Persyaratan
1.	Kadar Air	3,82%	-
2.	Modulus Halus Butir	6,54	6 – 7,1
3.	Berat Jenis dan Penyerapan		
e.	Berat Jenis Semu	2,60 gr/cm ³	-
f.	Berat Jenis Kering	2,33 gr/cm ³	-
g.	Berat Jenis SSD	2,43 gr/cm ³	-
h.	Penyerapan Air	4,45 %	-

Lampiran 13

PERHITUNGAN RENCANA CAMPURAN BETON LIMBAH KARET BAN DALAM (CRUMB RUBBER)

Mix design yang digunakan mengacu pada SNI 03-2834-2000 tentang Tata Cara Pembuatan Rencana Campuran Beton Normal

No.	Uraian	Referensi	Nilai
1.	Kuat tekan yang disyaratkan (benda uji silinder)	Ditetapkan	$f'c = 30 \text{ MPa}$ pada umur 28 hari
2.	Deviasi standar	Tidak ditetapkan	-
3.	Nilai tambah (Margin)	Ditetapkan	$M = 12 \text{ Mpa}$
4.	Kekuatan rata-rata yang ditargetkan	$f'c + M$	$f_{cr} = 42 \text{ Mpa}$
5.	Jenis semen	Ditetapkan	Semen Portland Tipe I
6.	Jenis agregat : Agregat kasar Agregat halus	Ditetapkan Ditetapkan	Kerikil (Serpong) Pasir (Subang)
7.	Faktor air semen bebas	Tabel 2 , grafik 1	0,46
8.	Faktor air semen maksimum	Tabel 4	0,6
9.	Slump	SNI 7656- 2012	25 mm – 75 mm
10.	Ukuran agregat maksimum	Ditetapkan	20 mm
11.	Kadar air bebas	Tabel 3	$\frac{2}{3} wh + \frac{1}{3} wk$ $\frac{2}{3} 180 + \frac{1}{3} 210 = 190$
12.	Jumlah semen	w/c	$190 / 0,46 = 413 \text{ kg/m}^3$
13.	Kadar semen maksimum	Tidak ditetapkan	-
14.	Kadar semen minimum	Tabel 4	325 kg/m^3
15.	Faktor air semen yang disesuaikan	Ditetapkan	0,46
16.	Susunan besar butir agregat halus	Lampiran	Zona 2
17.	Susunan besar butir agregat kasar	Lampiran	-
18.	Persen agregat halus	Grafik 14	$\frac{36,5 \% + 45,5 \%}{2} = 36\%$
19.	Berat jenis relative agregat (kering permukaan)	Diketahui	$2,4 \text{ kg/m}^3$
20.	Berat isi beton	Grafik 16	2225 kg/m^3

21.	Kadar agregat gabungan	Perhitungan	2225 – 413 – 190 = 1622 kg	
22.	Kadar agregat halus	Perhitungan	577,52 kg	
23.	Kadar agregat kasar	Perhitungan	1044,48 kg	
24.	Proporsi campuran	Semen (kg)	Air (kg/lt)	Agregat kondisi jenuh kering permukaan (kg)
	a) Tiap m ³	413,04	190	Halus Kasar
				577,52 1034,48

Berat relatif agregat gabungan antara pasir dan kerikil dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut :

- Berat jenis agregat halus = 2,25
- Berat jenis agregat kasar = 2,43
- Berat jenis gabungan = $(0,36 \times 2,25) + (0,64 \times 2,43) = 2,4 \text{ kg/m}^3$

→ Proporsi campuran beton untuk tiap m³ sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 \text{a. Semen} &= 413 \text{ kg/m}^3 \\
 \text{b. Air} &= 190 \text{ lt/m}^3 \\
 \text{c. Agregat Halus} &= 577,52 \text{ kg/m}^3 \\
 \text{d. Agregat Kasar} &= 1044,48 \text{ kg/m}^3
 \end{aligned}$$

$$\text{Total} = 2225 \text{ kg/m}^3$$

→ Proporsi campuran beton untuk benda uji silinder beton sebagai berikut :

Benda uji yang digunakan berbentuk silinder dengan diameter 15 cm , tinggi 30 cm

$$\text{Volume 1 benda uji beton} = 4,14 \times 0,075^2 \times 0,3 = 0,0053 \text{ m}^3$$

$$\text{Volume untuk 3 benda uji} = 3 \times 0,0053 = 0,0159 \text{ m}^3$$

a. Proporsi campuran benda uji dengan presentase 0%

- Semen	= 0,0159 m ³ × 413 kg/m ³	= 6,57 kg
- Air	= 0,0159 m ³ × 190 kg/m ³	= 3,02 kg
- Agregat halus	= 0,0159 m ³ × 577,52 kg/m ³	= 9,18 kg
- Agregat kasar	= 0,0159 m ³ × 1044,48 kg/m ³	= 16,6 kg
		+
Total		= 35,43 kg

b. Proporsi campuran ke-1 (kadar karet ban 2,5% dari agregat halus)

Agregat halus = 577,52 kg/m³

Berat karet ban 2,5% = 577,52 kg/m³ × 2,5% = 14,44 kg/m³

Berikut kebutuhan campuran beton untuk benda uji 2,5% karet ban :

- Semen	= 0,0159 m ³ × 413 kg/m ³	= 6,57 kg
- Air	= 0,0159 m ³ × 190 kg/m ³	= 3,02 kg
- Agregat halus	= 0,0159 m ³ × 577,52 kg/m ³	= 9,18 kg
- Agregat kasar	= 0,0159 m ³ × 1044,48 kg/m ³	= 16,6 kg
- Karet ban	= 0,0159 m ³ × 14,44 kg/m ³	= 0,23 kg
		+
Total		= 35,66 kg

c. Proporsi campuran ke-2 (kadar karet ban 5% dari agregat halus)

Agregat halus = 577,52 kg/m³

Berat karet ban 5% = 577,52 kg/m³ × 5% = 28,88 kg/m³

Berikut kebutuhan campuran beton untuk benda uji 5% karet ban :

- Semen	= 0,0159 m ³ × 413 kg/m ³	= 6,57 kg
- Air	= 0,0159 m ³ × 190 kg/m ³	= 3,02 kg
- Agregat halus	= 0,0159 m ³ × 577,52 kg/m ³	= 9,18 kg

$$\begin{aligned}
 - & \text{ Agregat kasar} = 0,0159 \text{ m}^3 \times 1044,48 \text{ kg/m}^3 = 16,6 \text{ kg} \\
 - & \text{ Karet ban} = 0,0159 \text{ m}^3 \times 28,88 \text{ kg/m}^3 = 0,46 \text{ kg} \\
 \hline
 & \text{Total} = 35,89 \text{ kg}
 \end{aligned}$$

d. Proporsi campuran ke-3 (kadar karet ban 7,5% dari agregat halus)

Agregat halus = 577,52 kg/m³

Berat karet ban 7,5% = 577,52 kg/m³ × 7,5% = 43,31 kg/m³

Berikut kebutuhan campuran beton untuk benda uji 7,5% karet ban :

$$\begin{aligned}
 - & \text{ Semen} = 0,0159 \text{ m}^3 \times 413 \text{ kg/m}^3 = 6,57 \text{ kg} \\
 - & \text{ Air} = 0,0159 \text{ m}^3 \times 190 \text{ kg/m}^3 = 3,02 \text{ kg} \\
 - & \text{ Agregat halus} = 0,0159 \text{ m}^3 \times 577,52 \text{ kg/m}^3 = 9,18 \text{ kg} \\
 - & \text{ Agregat kasar} = 0,0159 \text{ m}^3 \times 1044,48 \text{ kg/m}^3 = 16,6 \text{ kg} \\
 - & \text{ Karet ban} = 0,0159 \text{ m}^3 \times 43,31 \text{ kg/m}^3 = 0,69 \text{ kg} \\
 \hline
 & \text{Total} = 36,06 \text{ kg}
 \end{aligned}$$

e. Proporsi campuran ke-3 (kadar karet ban 10% dari agregat halus)

Agregat halus = 577,52 kg/m³

Berat karet ban 10% = 577,52 kg/m³ × 10% = 57,75 kg/m³

Berikut kebutuhan campuran beton untuk benda uji 10% karet ban :

$$\begin{aligned}
 - & \text{ Semen} = 0,0159 \text{ m}^3 \times 413 \text{ kg/m}^3 = 6,57 \text{ kg} \\
 - & \text{ Air} = 0,0159 \text{ m}^3 \times 190 \text{ kg/m}^3 = 3,02 \text{ kg} \\
 - & \text{ Agregat halus} = 0,0159 \text{ m}^3 \times 577,52 \text{ kg/m}^3 = 9,18 \text{ kg} \\
 - & \text{ Agregat kasar} = 0,0159 \text{ m}^3 \times 1044,48 \text{ kg/m}^3 = 16,6 \text{ kg}
 \end{aligned}$$

$$\begin{array}{rcl} - \text{ Karet ban} & = 0,0159 \text{ m}^3 \times 57,75 \text{ kg/m}^3 & = 0,92 \text{ kg} \\ \hline \\ \text{Total} & & = 36,29 \text{ kg} \end{array}$$



Lampiran 14

PEMBUATAN BETON DENGAN BAHAN TAMBAH LIMBAH KARET BAN (CRUMB RUBBER)

I. KOMPETENSI DASAR

- a. Mahasiswa memahami tujuan pelaksanaan pencampuran beton, pembuatan benda uji, pengujian *slump* beton segar, dan pengujian kuat tekan dan modulus elastisitas beton.
- b. Mahasiswa memahami prosedur praktek.
- c. Mahasiswa dapat melakukan pelaksanaan pembuatan benda uji hingga pengujian kuat tekan dan modulus elastisitas beton.

II. PENDAHULUAN

Jobsheet ini memberikan penjelasan kepada mahasiswa mengenai pelaksanaan pembuatan beton hingga pengujian kuat tekan dan modulus elastisitas beton. Beton yang akan dibuat menggunakan bahan tambah limbah karet ban (crumb rubber). Mahasiswa dianjurkan untuk membaca *jobsheet* terlebih dahulu sebelum melaksanakan praktek agar terhindar dari kesalahan dalam pelaksanaan.

III. MATERI AJAR

3.1 PEMBUATAN LIMBAH KARET BAN DALAM (CRUMB RUBBER)

A. Tujuan

Tujuan dari praktek ini adalah membuat limbah karet ban dalam sepeda motor untuk memperoleh ukuran diameter 1 mm dan panjang 1 mm

B. Peralatan

1. *Cutter*
2. Gunting

3. Penggaris
4. Lap kain

C. Bahan

1. limbah karet ban-dalam sepeda motor

D. Prosedur Pembuatan Serat Karet Ban Dalam

1. Siapkan semua peralatan dan bahan yang akan digunakan.
2. Pastikan peralatan yang akan digunakan dalam keadaan bersih dan baik.
3. Cuci karet ban dalam yang akan diolah menggunakan air dan sabun hingga bersih, setelah dicuci keringkan menggunakan lap kain.
4. Belah karet ban dalam yang utuh menjadi dua bagian menggunakan gunting.
5. Setelah digunting menjadi dua bagian, lakukan pengukuran pada karet ban sesuai panjang yang direncanakan (1 mm) menggunakan penggaris lalu lakukan pemotongan menggunakan *cutter*.
6. Setelah didapatkan ukuran panjang 1 mm, lakukan kembali pengukuran dan pemotongan menggunakan *cutter* agar mendapatkan ukuran karet ban 1 mm
7. Pastikan kembali ukuran serat yang dibuat (panjang 1 mm dan lebar 1 mm) menggunakan penggaris.

3.2 PELAKSANAAN PENGADUKAN BETON

A. Tujuan

Tujuan dari praktek ini adalah melakukan pengadukan beton sesuai dengan prosedur yang benar.

B. Peralatan

1. Ember/wadah
2. Timbangan dengan ketelitian 0,1% dari berat contoh yang memiliki kapasitas 20.000 gram
3. Sendok spesi
4. Mesin pengaduk (*mixer*)

C. Bahan

1. Air bersih
2. Semen
3. Agregat kasar (kerikil)
4. Agregat halus (pasir)
5. Karet ban

D. Prosedur Pelaksanaan Pengadukan Beton

1. Siapkan semua peralatan dan bahan yang akan digunakan.
2. Pastikan alat yang akan digunakan dalam keadaan bersih dan baik.
3. Timbang masing-masing bahan praktik yang akan digunakan sesuaikan dengan perencanaan/ *Mix Design* ke dalam wadah yang sudah disediakan.
4. Bersihkan mesin pengaduk (*mixer*) dengan air dari kotoran, kemudian tuang air dan jangan biarkan ada air yang tersisa didalam mesin pengaduk (*mixer*).
5. Masukan agregat kasar (kerikil) dan agregat halus (pasir) kedalam mesin pengaduk, lakukan pencampuran agregat selama ± 1 menit.
6. Tambahkan semen kedalam mesin pengaduk, agar diperoleh adukan kering agregat dan semen. Lakukan proses pencampuran selama ± 2 menit agar semen merata diantara campuran agregat.
7. Tambahkan karet ban lalu tunggu selama ± 1 menit agar karet merata dengan campuran agregat dan semen
8. Tambahkan air sedikit demi sedikit sampai jumlah yang dibutuhkan terpenuhi sesuai dengan takaran yang telah direncanakan.
9. Lakukan proses pencampuran selama $\pm 1,5$ menit atau hingga semua bahan tercampur merata dan diperoleh adukan yang homogen.
10. Setelah diperoleh adukan yang homogen, tuang campuran adukan beton ke wadah yang telah disediakan untuk segera dilakukan pengujian *slump* beton segar.

11. Kemudian bersihkan semua peralatan yang digunakan dengan air dan kembalikan semua peralatan pada tempat yang sudah ditentukan.

E. LAPORAN

1. Nama Praktikum : _____
2. Nama Kelompok : _____
3. Tanggal dan waktu pelaksanaan : _____
4. Lokasi pelaksanaan : _____
5. Data perencanaan : _____

No	Komposisi Campuran	Berat
1.	Semen	Kg
2.	Air	Kg
3.	Aggregat kasar (kerikil)	Kg
4.	Aggregat halus (pasir)	Kg
5.	Serat karet ban bekas	Kg
Jumlah		Kg
Nilai Faktor Air Semen		

Catatan : Lampirkan perhitungan perencanaan (*Mixdesign*)

3.3 PENGUJIAN SLUMP BETON SEGAR

A. Tujuan

Tujuan dari praktik ini adalah memperoleh angka *slump* yang direncanakan dengan mengukur permukaan atas beton segera setelah cetakan uji *slump* diangkat.

B. Peralatan

1. Kerucut terpancung dengan bagian atas dan bawah cetakan terbuka, berukuran diameter bawah 203 mm, diameter atas 102 mm dan tinggi 305 mm.
2. Tongkat pematat diameter 16 mm dan panjang 600 mm
3. Plat baja dan kedap air sebagai alas
4. Sekop
5. Penggaris/meteran

C. Bahan

Adukan beton segar yang diambil mewakili adukan beton keseluruhan

D. Prosedur Pengujian *Slump* Beton Segar

1. Siapkan peralatan yang akan digunakan
2. Pastikan setiap peralatan dalam keadaan bersih
3. Basahi cetakan kerucut dan plat dengan kain basah
4. Letakan kerucut *Abrams* diatas pelat baja secara terbalik, injak telinga kerucut agar tidak bergeser.
5. Adukan beton segar dimasukan kedalam kerucut secara bertahap dalam 3 lapisan, diawali dengan mengisi kerucut sampai $\frac{1}{3}$ bagian dan padatkan lapisan dengan cara memberikan tumbukan sebanyak 25 kali setiap lapisnya menggunakan tongkat.

6. Setelah penuh bagian atas kecurut diratakan dan tunggu selama $\frac{1}{2}$ menit.

Dalam waktu tersebut bersihkan kelebihan adukan beton yang terdapat pada pelat baja.

7. Angkat kerucut tegak lurus keatas secara perlahan, kemudian balik cetakan dan letakkan disamping benda uji. Lakukan pengukuran tinggi beton yang utuh dengan mistar/meteran.
8. Kemudian bersihkan semua peralatan yang digunakan dengan air dan kembalikan semua peralatan pada tempat yang sudah ditentukan.

E. Laporan

1. Nama Praktikum :
2. Nama Kelompok :
3. Tanggal dan waktu pelaksanaan :
4. Lokasi pelaksanaan :
5. Hasil Uji *Slump* :

No	Uraian	Contoh Uji Berpasangan		
		I	II	III
1.	Nilai <i>slump</i>			
2.	Rata-rata nilai <i>slump</i> (cm)			

Catatan : Lampirkan gambar (foto) proses dan hasil pengujian *slump*

3.4 PEMBUATAN DAN PERAWATAN BENDA UJI

A. Tujuan

Tujuan dari praktek ini adalah dapat melakukan pencetakan benda uji dan perawatan benda uji dengan prosedur yang benar

B. Peralatan

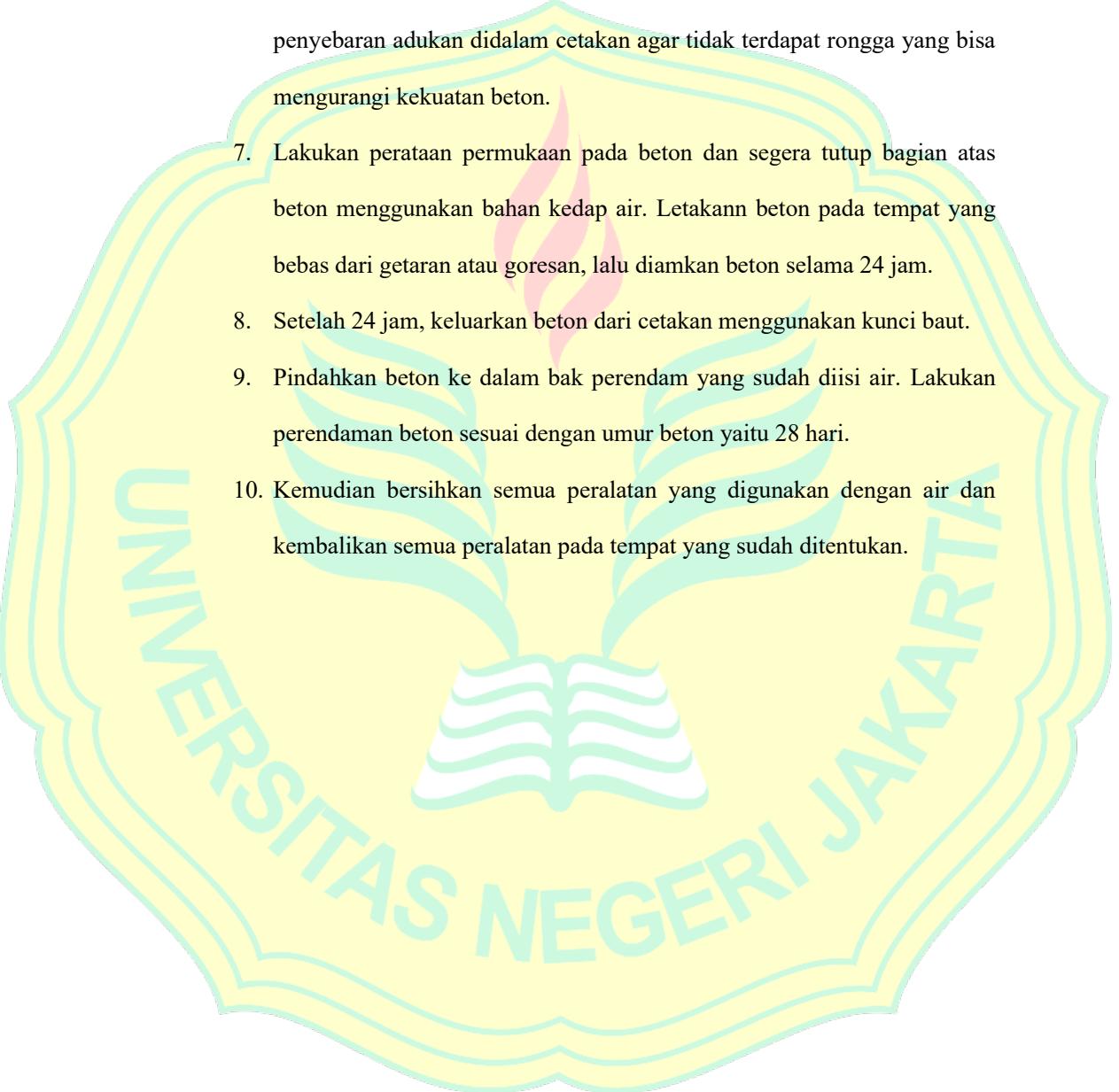
1. Cetakan berbentuk silinder diameter 150 mm , tinggi 300 mm
2. Tongkat pematat diameter 16 mm , panjang 600 mm
3. Palu karet
4. Kape
5. Kunci baut
6. Kuas
7. Wadah

C. Bahan

1. Oli
2. Adukan beton segar

D. Prosedur Pembuatan Dan Perawatan Benda Uji

1. Siapkan peralatan yang akan digunakan
2. Rengangkan cetakan silinder beton diameter 150 mm , tinggi 300 mm dari baut yang masih menempel.
3. Bersihkan cetakan silinder beton diameter 150 mm, tinggi 300 mm dari sisa kotoran yang masih menempel dengan menggunakan kape dan lap kain.
4. Oleskan oli dengan menggunakan kuas secara merata pada silinder beton diameter 150 mm, tinggi 300 mm yang akan digunakan.
5. Kencangkan kembali baut yang terdapat pada cetakan silinder beton yang sudah diberi oli menggunakan kunci baut.

- 
6. Isi cetakan dengan adukan beton dalam 3 lapisan, dan lakukan pemanasan dengan cara memberikan tumbukan sebanyak 25 kali setiap lapisnya menggunakan tongkat dan lakukan pemukulan menggunakan palu karet pada bagian luar cetakan yang dimaksudkan untuk membantu penyebaran adukan didalam cetakan agar tidak terdapat rongga yang bisa mengurangi kekuatan beton.
 7. Lakukan perataan permukaan pada beton dan segera tutup bagian atas beton menggunakan bahan kedap air. Letakkan beton pada tempat yang bebas dari getaran atau goresan, lalu diamkan beton selama 24 jam.
 8. Setelah 24 jam, keluarkan beton dari cetakan menggunakan kunci baut.
 9. Pindahkan beton ke dalam bak perendam yang sudah diisi air. Lakukan perendaman beton sesuai dengan umur beton yaitu 28 hari.
 10. Kemudian bersihkan semua peralatan yang digunakan dengan air dan kembalikan semua peralatan pada tempat yang sudah ditentukan.

3.5 PENGUJIAN KUAT TEKAN DAN MODULUS ELASTISITAS BETON

A. Tujuan

Tujuan dari praktik ini adalah memperoleh nilai kuat tekan beton dengan prosedur yang benar dengan cara pemberian beban yang dihasilkan oleh mesin tekan hingga menyebabkan benda uji hancur.

B. Peralatan

1. Timbangan elektrik
2. Timbangan dengan ketelitian 0,1% dari berat contoh yang memiliki kapasitas 20.000 gram
3. Kompor listrik dan panci untuk melelehkan belerang
4. *Crushing Test Machine*
5. Alat MOE

C. Bahan

1. Belerang
2. Benda uji

D. Prosedur Pengujian Kuat Tekan Beton

1. Siapkan peralatan yang akan digunakan.
2. Pengujian kuat tekan beton dilaksanakan pada umur 28 hari.
3. Sehari sebelum dilaksanakan pengujian, beton harus diangkat terlebih dahulu dari bak perendaman.
4. Lakukan pengukuran luas penampang dan penimbangan beton yang akan di uji menggunakan timbangan dengan ketelitian 0,1 % dari berat contoh yang mempunyai kapasitas maksimum sebesar 20.000 gram.
5. Lakukan *caping* pada permukaan atas beton dengan belerang yang telah dilelehkan dari panci bertujuan untuk meratakan permukaan beton.

6. Pasangkan silinder beton dengan alat uji modulus elastisitas (MOE). Pastikan alat uji modulus elastisitas terpasang secara simetris dari sisi silinder beton.
7. Letakkan beton yang sudah terpasang alat uji modulus elastisitas pada mesin uji tekan (*Crushing Test Machine*). Kemudian catat angka yang terdapat pada *dial gauge* pada alat modulus elastisitas setiap kenaikan beban 20 kN hingga mencapai kuat tekan maksimum dan beton mengalami retak. Kemudian catat hasil beban maksimum yang dihasilkan pada beton.
8. Ambil gambar bentuk retak dan pecah pada benda uji, catat keadaan benda uji setelah diberi pembebasan.
9. Kemudian bersihkan semua peralatan yang digunakan dengan air dan kembalikan semua peralatan pada tempat yang sudah ditentukan.

E. Laporan

1. Nama Praktikum :
2. Nama Kelompok :
3. Tanggal dan waktu pelaksanaan :
4. Lokasi pelaksanaan :
5. Hasil Uji Tekan :

No.	Umur (hari)	Berat (gram)	Kuat Tekan (MPa)	Gambar Retakan
1.				
2.				
3.				

Catatan : Lampirkan gambar (foto) proses dan hasil pengujian kuat tekan

Lampiran 15

LAPORAN BERAT ISI BETON

$$\text{Berat Isi} = \frac{W_c}{V_c}$$

$$V_c = \frac{1}{4} \pi d^2 t$$

Dengan :

W_c = Berat beton (kg)

V_c = Volume beton (m^3)

d = Diameter benda uji (m)

t = Tinggi benda uji (m)

Variasi	Sampel	W_c (kg)	d (m)	t (m)	V_c (m)	Berat Isi (kg/m^3)	Berat Isi Rata-rata (kg/m^3)
0%	1	12,15	0,15	0,3	0,0053	2292,45	2283,01
	2	12,11	0,15	0,3	0,0053	2284,90	
	3	12,04	0,15	0,3	0,0053	2271,69	
25%	1	11,81	0,15	0,3	0,0053	2254,72	2275,57
	2	11,90	0,15	0,3	0,0053	2292,45	
	3	11,87	0,15	0,3	0,0053	2281,13	
50%	1	11,71	0,15	0,3	0,0053	2228,30	2237,73
	2	11,74	0,15	0,3	0,0053	2245,28	
	3	11,51	0,15	0,3	0,0053	2239,62	
75%	1	11,95	0,15	0,3	0,0053	2230,19	2237,73
	2	12,15	0,15	0,3	0,0053	2230,19	
	3	12,09	0,15	0,3	0,0053	2254,73	
100%	1	11,82	0,15	0,3	0,0053	2209,43	2198,11
	2	11,82	0,15	0,3	0,0053	2215,09	
	3	11,95	0,15	0,3	0,0053	2121,70	

Lampiran 16

LAPORAN PENGUJIAN KUAT TEKAN

$$f'c = \frac{P}{A}$$

$$A = \frac{1}{4} \pi d^2$$

Dengan :

$f'c$ = Kuat tekan (MPa atau N/mm²)

P = Gaya tekan aksial (N)

A = Luas penampang benda uji (mm²)

d = Diameter benda uji (mm)

Variasi	Sampel	d (mm)	P (kN)	A (mm ²)	Kuat tekan (MPa)	Kuat Tekan Rata-rata (MPa)
0%	1	150	225,8	17671,46	12,78	12,17
	2	150	195,4	17671,46	11,06	
	3	150	224,0	17671,46	12,68	
25%	1	150	279,5	17671,46	15,81	17,13
	2	150	329,5	17671,46	18,65	
	3	150	299,2	17671,46	16,93	
50%	1	150	264,1	17671,46	14,94	15,28
	2	150	282,6	17671,46	15,99	
	3	150	263,8	17671,46	14,93	
75%	1	150	246,5	17671,46	13,95	14,12
	2	150	233,3	17671,46	13,20	
	3	150	268,9	17671,46	15,21	
100%	1	150	233,5	17671,46	13,21	12,31
	2	150	207,1	17671,46	11,69	
	3	150	213,5	17671,46	12,04	

Lampiran 17

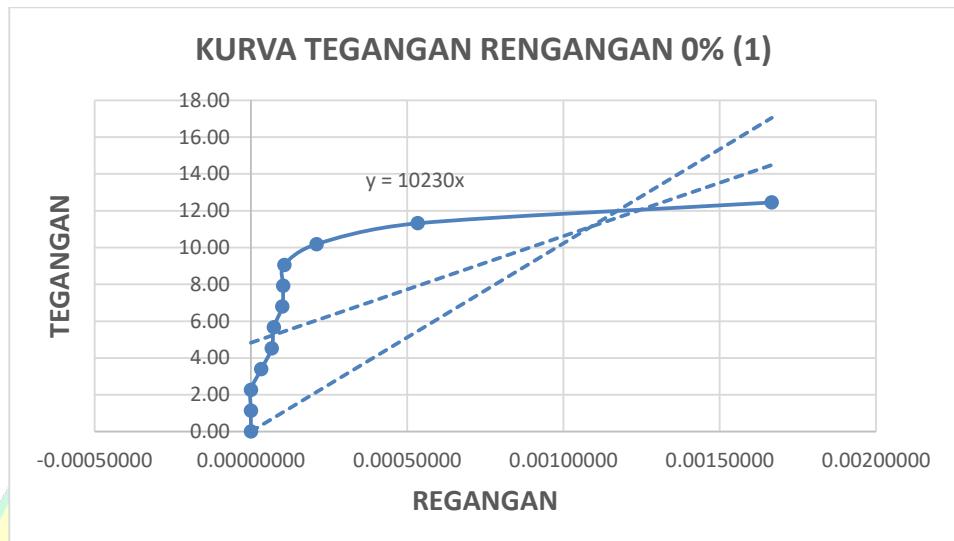
PERHITUNGAN PENGUJIAN MODULUS ELASTISITAS

A. PERSENTASE 0%

1. Sampel 1

Ukuran Benda Uji		Luas (mm ²)	Beban Maksimum		Kuat Tekan (MPa) (N/mm ²)
Diameter (mm)	Tinggi (mm)		kN	N	
150	300	17671.46	225.8	225800	12.78

Beban KN	Beban (F) (N)	LUAS (A) (mm ²)	Tegangan F/A (MPa)	ΔL (mm)	Tinggi (Lo) (mm)	Regangan $\Delta L/Lo$	Tegangan
0	0	17671.46	0.00	0	300	0.00000000	0.00
20	20000		1.13	0		0.00000000	1.13
40	40000		2.26	0		0.00000000	2.26
60	60000		3.40	0.01		0.00003333	3.40
80	80000		4.53	0.02		0.00006667	4.53
100	100000		5.66	0.022		0.00007333	5.66
120	120000		6.79	0.03		0.00010000	6.79
140	140000		7.92	0.031		0.00010333	7.92
160	160000		9.05	0.032		0.00010667	9.05
180	180000		10.19	0.063		0.00021000	10.19
200	200000		11.32	0.16		0.00053333	11.32
220	220000		12.45	0.5		0.00166667	12.45



Perhitungan Modulus Elastisitas

Mencari nilai modulus elastisitas :

$$E = \frac{S_2 - S_1}{\epsilon_2 - 0,00005}$$

Persamaan regresi linier berdasarkan kurva tegangan regangan :

$$y = 10230x$$

$$S_2 = 0,4 \times f'_c \text{ maksimum}$$

$$= 0,4 \times 12,78$$

$$= 5,11 \text{ MPa}$$

Dengan persamaan tegangan-regangan :

$$y = 10230x$$

$$\text{Untuk : } S_2 = 5,11 \text{ MPa} \longrightarrow \text{didapat } \epsilon_2 = 0,00049$$

$$\epsilon_1 = 0,00005 \longrightarrow \text{didapat } S_1 = 0,51 \text{ MPa}$$

Sehingga nilai modulus elastisitas beton adalah :

$$E = \frac{S_2 - S_1}{\epsilon_2 - 0,00005}$$

$$= \frac{5,11 - 0,51}{0,00049 - 0,00005}$$

$$= 10454,55 \text{ MPa}$$

Validasi Modulus elastisitas beton dengan formula SK SNI-T-15-1991 :

$$E = 4700 \times \sqrt{f'c}$$

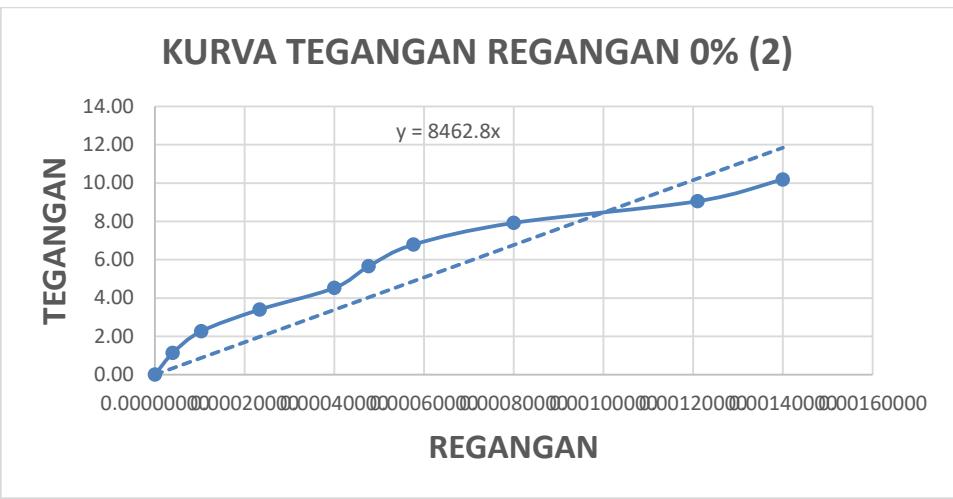
$$= 4700 \times \sqrt{12,78}$$

$$= 16802,09 \text{ MPa}$$

2. Sampel 2

Ukuran Benda Uji		Luas (mm ²)	Beban Maksimum		Kuat Tekan (MPa) (N/mm ²)
Diameter (mm)	Tinggi (mm)		kN	N	
150	300	17671.46	195.4	195400	11.06

Beban KN	Beban (F) (N)	LUAS (A) (mm ²)	Tegangan F/A (MPa)	ΔL (mm)	Tinggi (Lo) (mm)	Regangan ΔL/Lo	Tegangan
0	0	17671.46	0.00	0	300	0.00000000	0.00
20	20000		1.13	0.012		0.00004000	1.13
40	40000		2.26	0.031		0.00010333	2.26
60	60000		3.40	0.07		0.00023333	3.40
80	80000		4.53	0.12		0.00040000	4.53
100	100000		5.66	0.143		0.00047667	5.66
120	120000		6.79	0.173		0.00057667	6.79
140	140000		7.92	0.24		0.00080000	7.92
160	160000		9.05	0.363		0.00121000	9.05
180	180000		10.19	0.42		0.00140000	10.19



Perhitungan Modulus Elastisitas

Mencari nilai modulus elastisitas :

$$E = \frac{s_2 - s_1}{\varepsilon_2 - 0,00005}$$

Persamaan regresi linier berdasarkan kurva tegangan regangan :

$$y = 8462,8x$$

$$S_2 = 0,4 \times f'c \text{ maksimum}$$

$$= 0,4 \times 11,06$$

$$= 4,42 \text{ MPa}$$

Dengan persamaan tegangan-regangan :

$$y = 8462,8x$$

Untuk : $S_2 = 4,42 \text{ MPa}$ \rightarrow didapat $\varepsilon_2 = 0,000523$

$$\varepsilon_1 = 0,00005 \quad \longrightarrow \quad \text{didapat } S_1 = 0,42 \text{ MPa}$$

Sehingga nilai modulus elastisitas beton adalah :

$$E = \frac{S_2 - S_1}{\varepsilon_2 - 0,00005}$$

$$= \frac{4,42 - 0,42}{0,000523 - 0,00005}$$

$$= 8456,66 \text{ MPa}$$

Validasi Modulus elastisitas beton dengan formula SK SNI-T-15-1991 :

$$E = 4700 \times \sqrt{f'c}$$

$$= 4700 \times \sqrt{11,06}$$

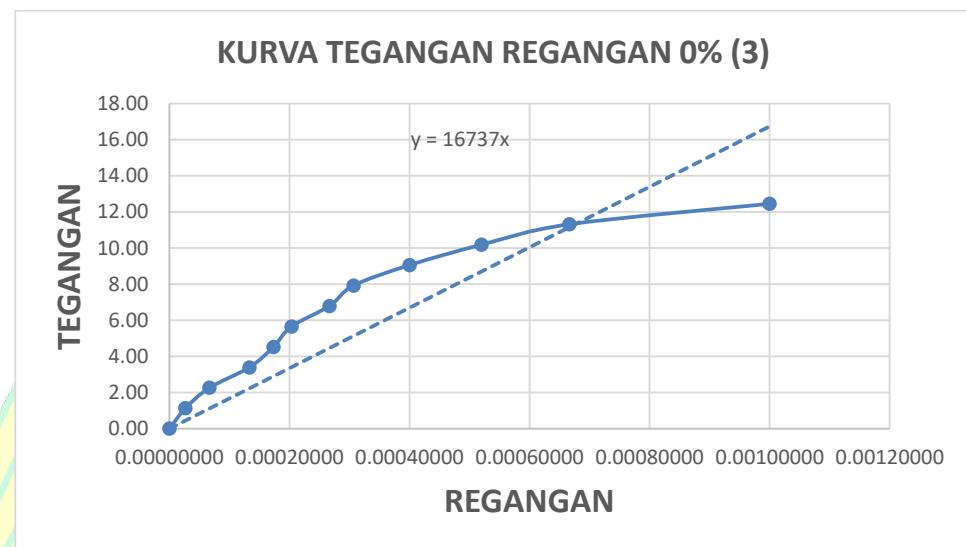
$$= 15630,59 \text{ MPa}$$

3. Sampel 2

Ukuran Benda Uji		Luas (mm ²)	Beban Maksimum		Kuat Tekan (MPa) (N/mm ²)
Diameter (mm)	Tinggi (mm)		kN	N	
150	300	17671.46	224	224000	12.68

Beban KN	Beban (F) (N)	LUAS (A) (mm ²)	Tegangan F/A (MPa)	ΔL (mm)	Tinggi (Lo) (mm)	Regangan ΔL/Lo	Tegangan
0	0		0.00	0		0.00000000	0.00
20	20000		1.13	0.008		0.00002667	1.13
40	40000		2.26	0.02		0.00006667	2.26
60	60000		3.40	0.04		0.00013333	3.40
80	80000		4.53	0.052		0.00017333	4.53
100	100000		5.66	0.061		0.00020333	5.66
120	120000		6.79	0.08		0.00026667	6.79
140	140000		7.92	0.092		0.00030667	7.92
160	160000		9.05	0.12		0.00040000	9.05
180	180000		10.19	0.156		0.00052000	10.19
200	200000		11.32	0.2		0.00066667	11.32

220	220000		12.45	0.3	0.00100000	12.45
-----	--------	--	-------	-----	------------	-------



Perhitungan Modulus Elastisitas

Mencari nilai modulus elastisitas :

$$E = \frac{S_2 - S_1}{\varepsilon_2 - 0,00005}$$

Persamaan regresi linier berdasarkan kurva tegangan regangan :

$$y = 16737x$$

$$S_2 = 0,4 \times f_c \text{ maksimum}$$

$$= 0,4 \times 12,68$$

$$= 5,07 \text{ MPa}$$

Dengan persamaan tegangan-regangan :

$$y = 16737x$$

Untuk : $S_2 = 5,07 \text{ MPa} \longrightarrow \text{didapat } \varepsilon_2 = 0,000302$

$$\varepsilon_1 = 0,00005 \quad \longrightarrow \quad \text{didapat } S_1 = 0,83 \text{ MPa}$$

Sehingga nilai modulus elastisitas beton adalah :

$$E = \frac{S_2 - S_1}{\varepsilon_2 - 0,00005}$$

$$= \frac{5,07 - 0,83}{0,000302 - 0,00005}$$

$$= 16825,40 \text{ MPa}$$

Validasi Modulus elastisitas beton dengan formula SK SNI-T-15-1991 :

$$E = 4700 \times \sqrt{f'c}$$

$$= 4700 \times \sqrt{12,68}$$

$$= 16736,22 \text{ MPa}$$

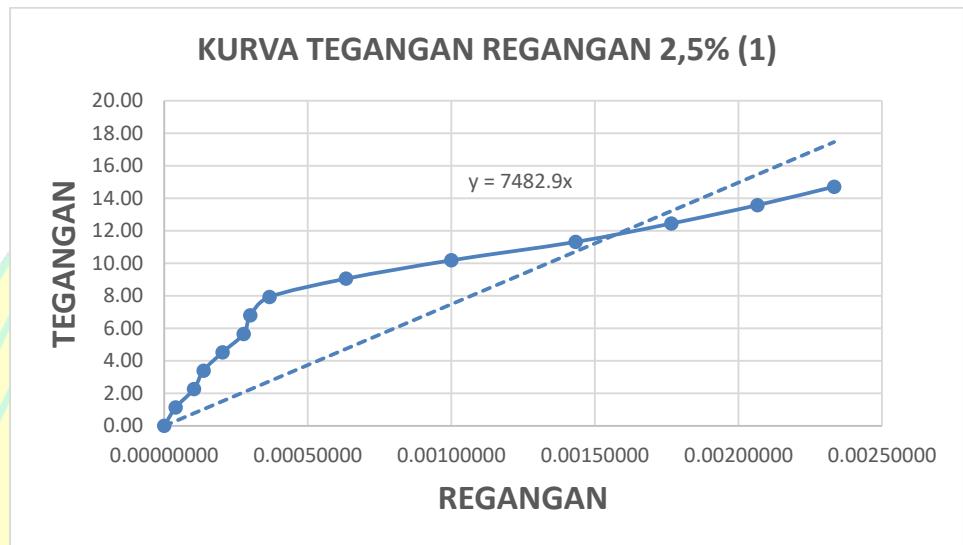
B. PERSENTASE 2,5%

1. Sampel 1

Ukuran Benda Uji		Luas (mm ²)	Beban Maksimum		Kuat Tekan (MPa) (N/mm ²)
Diameter (mm)	Tinggi (mm)		kN	N	
150	300	17671.46	279.5	279500	15.8

Beban KN	Beban (F) (N)	LUAS (A) (mm ²)	Tegangan F/A (MPa)	ΔL (mm)	Tinggi (Lo) (mm)	Regangan ΔL/Lo	Teganga n
0	0	17671. 46	0.00	0	300	0.00000000	0.00
20	20000		1.13	0.012		0.00004000	1.13
40	40000		2.26	0.031		0.00010333	2.26
60	60000		3.40	0.041		0.00013667	3.40
80	80000		4.53	0.061		0.00020333	4.53
100	100000		5.66	0.083		0.00027667	5.66
120	120000		6.79	0.09		0.00030000	6.79
140	140000		7.92	0.11		0.00036667	7.92
160	160000		9.05	0.19		0.00063333	9.05
180	180000		10.19	0.3		0.00100000	10.19

200	200000	11.32	0.43	0.00143333	11.32
220	220000	12.45	0.53	0.00176667	12.45
240	240000	13.58	0.62	0.00206667	13.58
260	260000	14.71	0.7	0.00233333	14.71



Perhitungan Modulus Elastisitas

Mencari nilai modulus elastisitas :

$$E = \frac{S_2 - S_1}{\varepsilon_2 - 0,00005}$$

Persamaan regresi linier berdasarkan kurva tegangan regangan :

$$y = 7482,9x$$

$$S_2 = 0,4 \times f'_c \text{ maksimum}$$

$$= 0,4 \times 15,8$$

$$= 6,32 \text{ MPa}$$

Dengan persamaan tegangan-regangan :

$$y = 7482,9x$$

Untuk : $S_2 = 6,32 \text{ MPa} \longrightarrow \text{didapat } \varepsilon_2 = 0,000211$

$$\varepsilon_1 = 0,00005 \quad \longrightarrow \quad \text{didapat } S_1 = 0,37 \text{ MPa}$$

Sehingga nilai modulus elastisitas beton adalah :

$$E = \frac{S_2 - S_1}{\varepsilon_2 - 0,00005}$$

$$= \frac{6,32 - 0,37}{0,000211 - 0,00005}$$

$$= 36956,52 \text{ MPa}$$

Validasi Modulus elastisitas beton dengan formula SK SNI-T-15-1991 :

$$E = 4700 \times \sqrt{f'c}$$

$$= 4700 \times \sqrt{15,8}$$

$$= 18682,13 \text{ MPa}$$

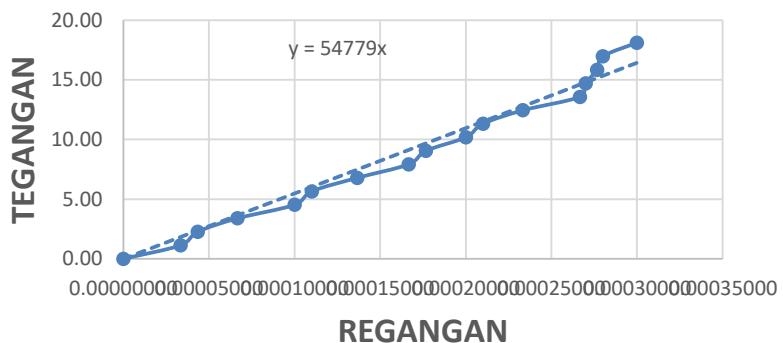
2. Sampel 2

Ukuran Benda Uji		Luas (mm ²)	Beban Maksimum		Kuat Tekan (MPa) (N/mm ²)
Diameter (mm)	Tinggi (mm)		kN	N	
150	300	17671.46	329.5	329500	18.65

Beban KN	Beban (F) (N)	LUAS (A) (mm ²)	Tegangan F/A (MPa)	ΔL (mm)	Tinggi (Lo) (mm)	Regangan $\Delta L/Lo$ (mm)	Tegangan
0	0	17671.46	0.00	0	300	0.00000000	0.00
20	20000		1.13	0.01		0.00003333	1.13
40	40000		2.26	0.013		0.00004333	2.26
60	60000		3.40	0.02		0.00006667	3.40
80	80000		4.53	0.03		0.00010000	4.53
100	100000		5.66	0.033		0.00011000	5.66
120	120000		6.79	0.041		0.00013667	6.79
140	140000		7.92	0.05		0.00016667	7.92

160	160000	9.05	0.053	0.00017667	9.05
180	180000	10.19	0.06	0.00020000	10.19
200	200000	11.32	0.063	0.00021000	11.32
220	220000	12.45	0.07	0.00023333	12.45
240	240000	13.58	0.08	0.00026667	13.58
260	260000	14.71	0.081	0.00027000	14.71
280	280000	15.84	0.083	0.00027667	15.84
300	300000	16.98	0.084	0.00028000	16.98
320	320000	18.11	0.09	0.00030000	18.11

KURVA TEGANGAN REGANGAN 2,5% (2)



Perhitungan Modulus Elastisitas

Mencari nilai modulus elastisitas :

$$E = \frac{S_2 - S_1}{\epsilon_2 - 0,00005}$$

Persamaan regresi linier berdasarkan kurva tegangan regangan :

$$y = 54779x$$

$$S_2 = 0,4 \times f'_c \text{ maksimum}$$

$$= 0,4 \times 18,65$$

$$= 7,46 \text{ MPa}$$

Dengan persamaan tegangan-regangan :

$$y = 54779x$$

Untuk : $S_2 = 7,46 \text{ MPa}$ \longrightarrow didapat $\varepsilon_2 = 0,00014$

$\varepsilon_1 = 0,00005$ \longrightarrow didapat $S_1 = 2,73 \text{ MPa}$

Sehingga nilai modulus elastisitas beton adalah :

$$\begin{aligned} E &= \frac{S_2 - S_1}{\varepsilon_2 - \varepsilon_1} \\ &= \frac{7,46 - 2,73}{0,00014 - 0,00005} \\ &= 52555,56 \text{ MPa} \end{aligned}$$

Validasi Modulus elastisitas beton dengan formula SK SNI-T-15-1991 :

$$\begin{aligned} E &= 4700 \times \sqrt{f'c} \\ &= 4700 \times \sqrt{18,65} \\ &= 20297,25 \text{ MPa} \end{aligned}$$

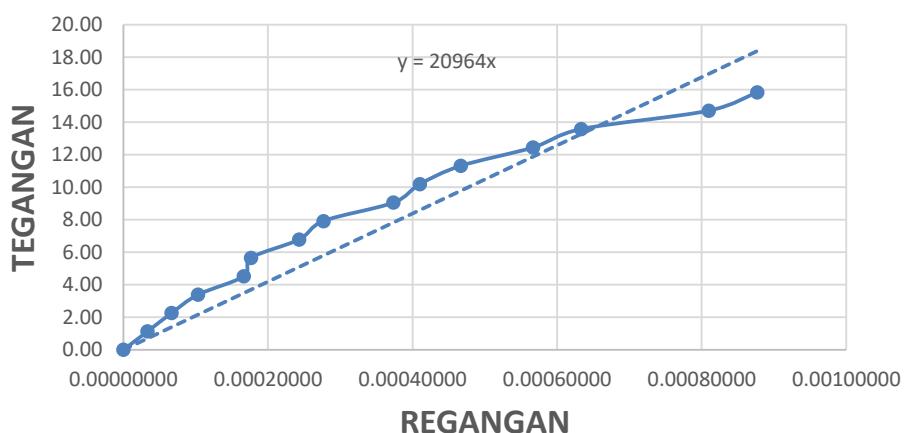
3. Sampel 3

Ukuran Benda Uji		Luas (mm ²)	Beban Maksimum		Kuat Tekan (MPa) (N/mm ²)
Diameter (mm)	Tinggi (mm)		kN	N	
150	300	17671.46	299.2	299200	16.93

Beban KN	Beban (F) (N)	LUAS (A) (mm ²)	Tegangan F/A (MPa)	ΔL (mm)	Tinggi (Lo) (mm)	Regangan ΔL/Lo	Tegangan
0	0	17671.46	0.00	0	300	0.000000000	0.00
20	20000		1.13	0.01		0.000033333	1.13
40	40000		2.26	0.02		0.000066667	2.26
60	60000		3.40	0.031		0.000103333	3.40
80	80000		4.53	0.05		0.000166667	4.53
100	100000		5.66	0.053		0.000176667	5.66
120	120000		6.79	0.073		0.000243333	6.79

140	140000	7.92	0.083	0.00027667	7.92
160	160000	9.05	0.112	0.00037333	9.05
180	180000	10.19	0.123	0.00041000	10.19
200	200000	11.32	0.14	0.00046667	11.32
220	220000	12.45	0.17	0.00056667	12.45
240	240000	13.58	0.19	0.00063333	13.58
260	260000	14.71	0.243	0.00081000	14.71
280	280000	15.84	0.263	0.00087667	15.84

KURVA TEGANGAN REGANGAN 2,5% (3)



Perhitungan Modulus Elastisitas

Mencari nilai modulus elastisitas :

$$E = \frac{S_2 - S_1}{\epsilon_2 - 0,00005}$$

Persamaan regresi linier berdasarkan kurva tegangan regangan :

$$y = 20964x$$

$$S_2 = 0,4 \times f'_c \text{ maksimum}$$

$$= 0,4 \times 16,93$$

$$= 6,77 \text{ MPa}$$

Dengan persamaan tegangan-regangan :

$$y = 20964x$$

Untuk : $S_2 = 6,77 \text{ MPa}$ \longrightarrow didapat $\varepsilon_2 = 0,00032$

$$\varepsilon_1 = 0,00005 \longrightarrow \text{didapat } S_1 = 1,04 \text{ MPa}$$

Sehingga nilai modulus elastisitas beton adalah :

$$\begin{aligned} E &= \frac{S_2 - S_1}{\varepsilon_2 - \varepsilon_1} \\ &= \frac{6,77 - 1,04}{0,00032 - 0,00005} \\ &= 21222,22 \text{ MPa} \end{aligned}$$

Validasi Modulus elastisitas beton dengan formula SK SNI-T-15-1991 :

$$\begin{aligned} E &= 4700 \times \sqrt{f'c} \\ &= 4700 \times \sqrt{16,93} \\ &= 19338,65 \text{ MPa} \end{aligned}$$

C. PERSENTASE 5%

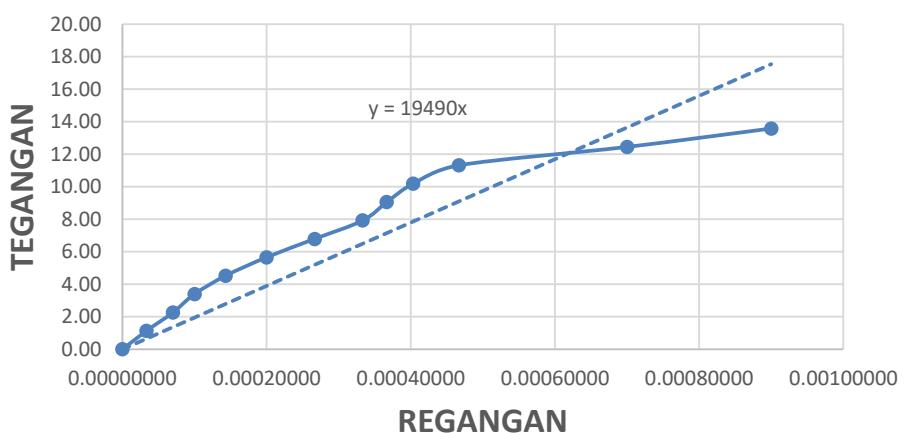
1. Sampel 1

Ukuran Benda Uji		Luas (mm ²)	Beban Maksimum		Kuat Tekan (MPa) (N/mm ²)
Diameter (mm)	Tinggi (mm)		kN	N	
150	300	17671.46	264.1	264100	14.95

Beban KN	Beban (F) (N)	LUAS (A) (mm ²)	Tegangan F/A (MPa)	Δ_L (mm)	Tinggi (Lo) (mm)	Regangan $\Delta L/Lo$	Tegangan
0	0	17671.46	0.00	0	300	0.00000000	0.00
20	20000		1.13	0.01		0.00003333	1.13
40	40000		2.26	0.021		0.00007000	2.26
60	60000		3.40	0.03		0.00010000	3.40

80	80000	4.53	0.043	0.00014333	4.53
100	100000	5.66	0.06	0.00020000	5.66
120	120000	6.79	0.08	0.00026667	6.79
140	140000	7.92	0.1	0.00033333	7.92
160	160000	9.05	0.11	0.00036667	9.05
180	180000	10.19	0.121	0.00040333	10.19
200	200000	11.32	0.14	0.00046667	11.32
220	220000	12.45	0.21	0.00070000	12.45
240	240000	13.58	0.27	0.00090000	13.58

KURVA TEGANGAN REGANGAN 5% (1)



Perhitungan Modulus Elastisitas

Mencari nilai modulus elastisitas :

$$E = \frac{S_2 - S_1}{\epsilon_2 - 0,00005}$$

Persamaan regresi linier berdasarkan kurva tegangan regangan :

$$y = 19490x$$

$$S_2 = 0,4 \times f'_c \text{ maksimum}$$

$$= 0,4 \times 14,95$$

$$= 5,98 \text{ MPa}$$

Dengan persamaan tegangan-regangan :

$$y = 19490x$$

$$\text{Untuk : } S_2 = 5,98 \text{ MPa} \longrightarrow \text{didapat } \varepsilon_2 = 0,0003$$

$$\varepsilon_1 = 0,00005 \longrightarrow \text{didapat } S_1 = 0,97 \text{ MPa}$$

Sehingga nilai modulus elastisitas beton adalah :

$$\begin{aligned} E &= \frac{S_2 - S_1}{\varepsilon_2 - \varepsilon_1} \\ &= \frac{5,98 - 0,97}{0,0003 - 0,00005} \\ &= 20040 \text{ MPa} \end{aligned}$$

Validasi Modulus elastisitas beton dengan formula SK SNI-T-15-1991 :

$$\begin{aligned} E &= 4700 \times \sqrt{f'c} \\ &= 4700 \times \sqrt{14,95} \\ &= 18172,65 \text{ MPa} \end{aligned}$$

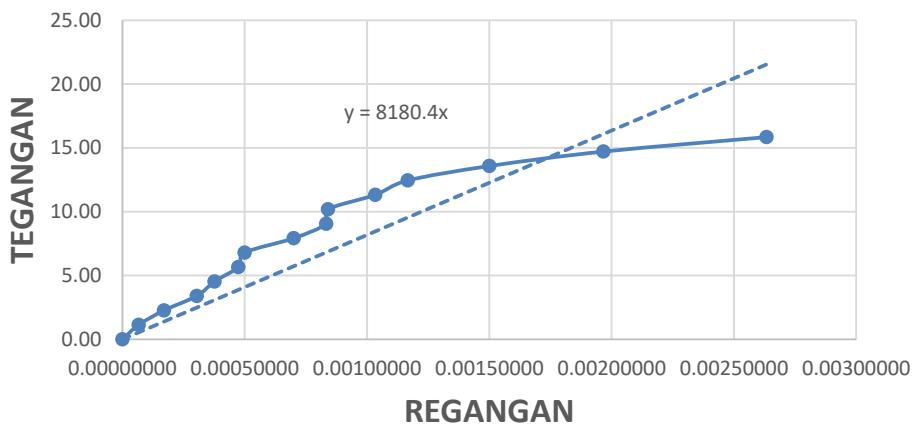
2. Sampel 2

Ukuran Benda Uji		Luas (mm ²)	Beban Maksimum		Kuat Tekan (MPa) (N/mm ²)
Diameter (mm)	Tinggi (mm)		kN	N	
150	300	17671.46	282.6	282600	15.99

Beban KN	Beban (F) (N)	LUAS (A) (mm ²)	Tegangan F/A (MPa)	ΔL (mm)	Tinggi (Lo) (mm)	Regangan ΔL/Lo	Tegangan
0	0	17671.46	0.00	0	300	0.00000000	0.00
20	20000		1.13	0.02		0.00006667	1.13
40	40000		2.26	0.051		0.00017000	2.26

60	60000	3.40	0.091	0.00030333	3.40
80	80000	4.53	0.113	0.00037667	4.53
100	100000	5.66	0.142	0.00047333	5.66
120	120000	6.79	0.15	0.00050000	6.79
140	140000	7.92	0.21	0.00070000	7.92
160	160000	9.05	0.25	0.00083333	9.05
180	180000	10.19	0.252	0.00084000	10.19
200	200000	11.32	0.31	0.00103333	11.32
220	220000	12.45	0.35	0.00116667	12.45
240	240000	13.58	0.45	0.00150000	13.58
260	260000	14.71	0.59	0.00196667	14.71
280	280000	15.84	0.79	0.00263333	15.84

KURVA TEGANGAN REGANGAN 5% (2)



Perhitungan Modulus Elastisitas

Mencari nilai modulus elastisitas :

$$E = \frac{S_2 - S_1}{\epsilon_2 - 0,00005}$$

Persamaan regresi linier berdasarkan kurva tegangan regangan :

$$y = 8180,4x$$

$$S_2 = 0,4 \times f'_c \text{ maksimum}$$

$$= 0,4 \times 15,99$$

$$= 6,39 \text{ MPa}$$

Dengan persamaan tegangan-regangan :

$$y = 8180,4x$$

$$\text{Untuk : } S_2 = 6,39 \text{ MPa} \longrightarrow \text{didapat } \varepsilon_2 = 0,00078$$

$$\varepsilon_1 = 0,00005 \longrightarrow \text{didapat } S_1 = 0,40 \text{ MPa}$$

Sehingga nilai modulus elastisitas beton adalah :

$$\begin{aligned} E &= \frac{S_2 - S_1}{\varepsilon_2 - \varepsilon_1} \\ &= \frac{6,39 - 0,40}{0,00078 - 0,00005} \\ &= 8205,47 \text{ MPa} \end{aligned}$$

Validasi Modulus elastisitas beton dengan formula SK SNI-T-15-1991 :

$$\begin{aligned} E &= 4700 \times \sqrt{f'_c} \\ &= 4700 \times \sqrt{15,99} \\ &= 18794,12 \text{ MPa} \end{aligned}$$

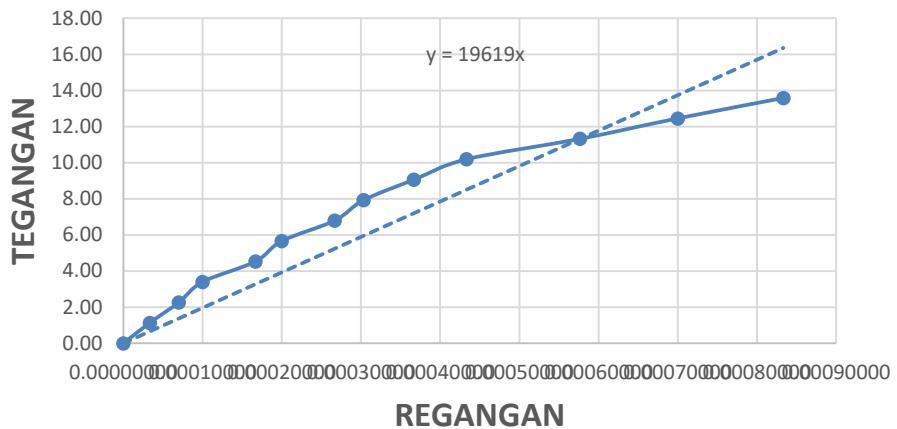
3. Sampel 3

Ukuran Benda Uji		Luas (mm ²)	Beban Maksimum		Kuat Tekan (MPa) (N/mm ²)
Diameter (mm)	Tinggi (mm)		kN	N	
150	300	17671.46	263.8	263800	14.93

Beban KN	Beban (F) (N)	LUAS (A) (mm ²)	Tegangan F/A (MPa)	ΔL (mm)	Tinggi (Lo) (mm)	Regangan ΔL/Lo	Tegangan
0	0	17671.46	0.00	0	300	0.00000000	0.00

20	20000	1.13	0.01	0.00003333	1.13
40	40000	2.26	0.021	0.00007000	2.26
60	60000	3.40	0.03	0.00010000	3.40
80	80000	4.53	0.05	0.00016667	4.53
100	100000	5.66	0.06	0.00020000	5.66
120	120000	6.79	0.08	0.00026667	6.79
140	140000	7.92	0.091	0.00030333	7.92
160	160000	9.05	0.11	0.00036667	9.05
180	180000	10.19	0.13	0.00043333	10.19
200	200000	11.32	0.173	0.00057667	11.32
220	220000	12.45	0.21	0.00070000	12.45
240	240000	13.58	0.25	0.00083333	13.58

KURVA TEGANGAN REGANGAN 5% (3)



Perhitungan Modulus Elastisitas

Mencari nilai modulus elastisitas :

$$E = \frac{S_2 - S_1}{\varepsilon_2 - 0,00005}$$

Persamaan regresi linier berdasarkan kurva tegangan regangan :

$$y = 19619x$$

$$S_2 = 0,4 \times f'_c \text{ maksimum}$$

$$= 0,4 \times 14,93$$

$$= 5,97 \text{ MPa}$$

Dengan persamaan tegangan-regangan :

$$y = 19619x$$

$$\text{Untuk : } S_2 = 5,97 \text{ MPa} \longrightarrow \text{didapat } \varepsilon_2 = 0,0003$$

$$\varepsilon_1 = 0,00005 \longrightarrow \text{didapat } S_1 = 0,98 \text{ MPa}$$

Sehingga nilai modulus elastisitas beton adalah :

$$E = \frac{S_2 - S_1}{\varepsilon_2 - \varepsilon_1}$$

$$= \frac{5,97 - 0,98}{0,0003 - 0,00005}$$

$$= 19960 \text{ MPa}$$

Validasi Modulus elastisitas beton dengan formula SK SNI-T-15-1991 :

$$E = 4700 \times \sqrt{f'c}$$

$$= 4700 \times \sqrt{14,93}$$

$$= 18160,49 \text{ MPa}$$

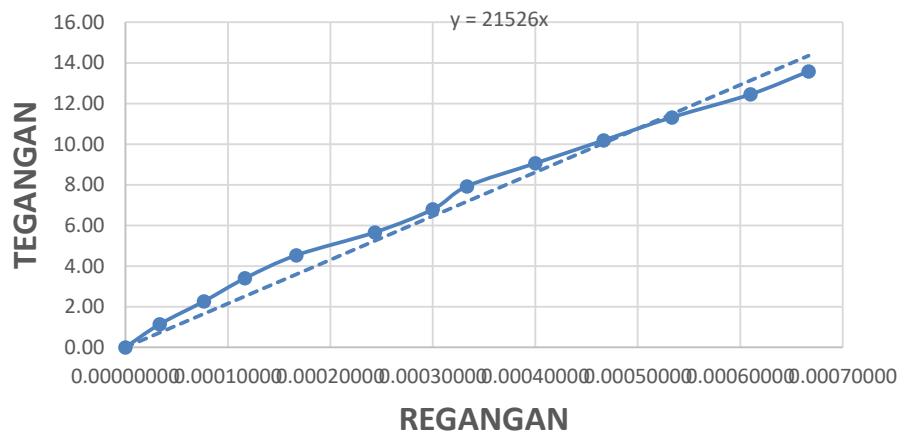
D. PERSENTASE 7,5%

1. Sampel 1

Ukuran Benda Uji		Luas (mm ²)	Beban Maksimum		Kuat Tekan (MPa) (N/mm ²)
Diameter (mm)	Tinggi (mm)		kN	N	
150	300	17671.46	246.5	246500	13.95

Beban KN	Beban (F) (N)	LUAS (A) (mm ²)	Tegangan F/A (MPa)	ΔL (mm)	Tinggi (Lo) (mm)	Regangan ΔL/Lo	Tegangan
0	0	17671.4 6	0.00	0	300	0.00000000	0.00
20	20000		1.13	0.01		0.00003333	1.13
40	40000		2.26	0.023		0.00007667	2.26
60	60000		3.40	0.035		0.00011667	3.40
80	80000		4.53	0.05		0.00016667	4.53
100	100000		5.66	0.073		0.00024333	5.66
120	120000		6.79	0.09		0.00030000	6.79
140	140000		7.92	0.1		0.00033333	7.92
160	160000		9.05	0.12		0.00040000	9.05
180	180000		10.19	0.14		0.00046667	10.19
200	200000		11.32	0.16		0.00053333	11.32
220	220000		12.45	0.183		0.00061000	12.45
240	240000		13.58	0.2		0.00066667	13.58

KURVA TEGANGAN REGANGAN 7,5% (1)



Perhitungan Modulus Elastisitas

Mencari nilai modulus elastisitas :

$$E = \frac{s_2 - s_1}{\epsilon_2 - 0,00005}$$

Persamaan regresi linier berdasarkan kurva tegangan regangan :

$$y = 21526x$$

$$S_2 = 0,4 \times f'_c \text{ maksimum}$$

$$= 0,4 \times 13,95$$

$$= 5,58 \text{ MPa}$$

Dengan persamaan tegangan-regangan :

$$y = 21526x$$

$$\text{Untuk : } S_2 = 5,58 \text{ MPa} \longrightarrow \text{didapat } \varepsilon_2 = 0,00026$$

$$\varepsilon_1 = 0,00005 \longrightarrow \text{didapat } S_1 = 1,08 \text{ MPa}$$

Sehingga nilai modulus elastisitas beton adalah :

$$E = \frac{S_2 - S_1}{\varepsilon_2 - \varepsilon_1}$$

$$= \frac{5,58 - 1,08}{0,00026 - 0,00005}$$

$$= 21428,57 \text{ MPa}$$

Validasi Modulus elastisitas beton dengan formula SK SNI-T-15-1991 :

$$E = 4700 \times \sqrt{f'_c}$$

$$= 4700 \times \sqrt{13,95}$$

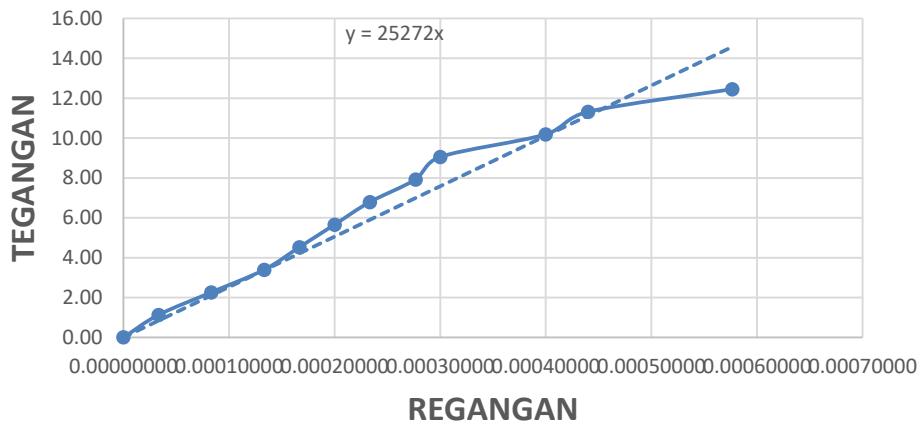
$$= 17554,35 \text{ MPa}$$

2. Sampel 2

Ukuran Benda Uji		Luas (mm ²)	Beban Maksimum		Kuat Tekan (MPa) (N/mm ²)
			kN	N	
150	300	17671.46	233.3	233300	13.20

Beban KN	Beban (F) (N)	LUAS (A) (mm ²)	Tegangan F/A (MPa)	ΔL (mm)	Tinggi (Lo) (mm)	Regangan ΔL/Lo	Tegangan
0	0	17671.46	0.00	0	300	0.00000000	0.00
20	20000		1.13	0.01		0.00003333	1.13
40	40000		2.26	0.025		0.00008333	2.26
60	60000		3.40	0.04		0.00013333	3.40
80	80000		4.53	0.05		0.00016667	4.53
100	100000		5.66	0.06		0.00020000	5.66
120	120000		6.79	0.07		0.00023333	6.79
140	140000		7.92	0.083		0.00027667	7.92
160	160000		9.05	0.09		0.00030000	9.05
180	180000		10.19	0.12		0.00040000	10.19
200	200000		11.32	0.132		0.00044000	11.32
220	220000		12.45	0.173		0.00057667	12.45

KURVA TEGANGAN REGANGAN 7,5% (2)



Perhitungan Modulus Elastisitas

Mencari nilai modulus elastisitas :

$$E = \frac{S_2 - S_1}{\epsilon_2 - 0,00005}$$

Persamaan regresi linier berdasarkan kurva tegangan regangan :

$$y = 25272x$$

$$S_2 = 0,4 \times f'_c \text{ maksimum}$$

$$= 0,4 \times 13,20$$

$$= 5,28 \text{ MPa}$$

Dengan persamaan tegangan-regangan :

$$y = 25272x$$

$$\text{Untuk : } S_2 = 5,28 \text{ MPa} \longrightarrow \text{didapat } \varepsilon_2 = 0,00021$$

$$\varepsilon_1 = 0,00005 \longrightarrow \text{didapat } S_1 = 1,26 \text{ MPa}$$

Sehingga nilai modulus elastisitas beton adalah :

$$E = \frac{S_2 - S_1}{\varepsilon_2 - \varepsilon_1}$$

$$= \frac{5,28 - 1,26}{0,00021 - 0,00005}$$

$$= 25125 \text{ MPa}$$

Validasi Modulus elastisitas beton dengan formula SK SNI-T-15-1991 :

$$E = 4700 \times \sqrt{f'_c}$$

$$= 4700 \times \sqrt{13,20}$$

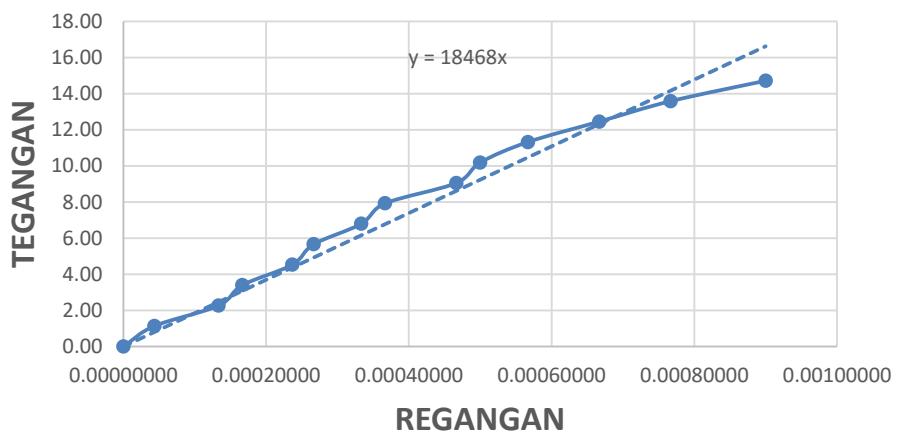
$$= 17075,94 \text{ MPa}$$

3. Sampel 3

Ukuran Benda Uji		Luas (mm ²)	Beban Maksimum		Kuat Tekan (MPa) (N/mm ²)
Diameter (mm)	Tinggi (mm)		kN	N	
150	300	17671.46	268.9	268900	15.22

Beban KN	Beban (F) (N)	LUAS (A) (mm ²)	Tegangan F/A (MPa)	ΔL (mm)	Tinggi (Lo) (mm)	Regangan $\Delta L/Lo$	Tegangan
0	0		0.00	0		0.00000000	0.00
20	20000		1.13	0.013		0.00004333	1.13
40	40000		2.26	0.04		0.00013333	2.26
60	60000		3.40	0.05		0.00016667	3.40
80	80000		4.53	0.071		0.00023667	4.53
100	100000		5.66	0.08		0.00026667	5.66
120	120000	17671.46	6.79	0.1		0.00033333	6.79
140	140000		7.92	0.11		0.00036667	7.92
160	160000		9.05	0.14		0.00046667	9.05
180	180000		10.19	0.15		0.00050000	10.19
200	200000		11.32	0.17		0.00056667	11.32
220	220000		12.45	0.2		0.00066667	12.45
240	240000		13.58	0.23		0.00076667	13.58
260	260000		14.71	0.27		0.00090000	14.71

KURVA TEGANGAN REGANGAN 7,5% (3)



Perhitungan Modulus Elastisitas

Mencari nilai modulus elastisitas :

$$E = \frac{S_2 - S_1}{\varepsilon_2 - 0,00005}$$

Persamaan regresi linier berdasarkan kurva tegangan regangan :

$$y = 18468x$$

$$S_2 = 0,4 \times f'c \text{ maksimum}$$

$$= 0,4 \times 15,22$$

$$= 6,08 \text{ MPa}$$

Dengan persamaan tegangan-regangan :

$$y = 18468x$$

$$\text{Untuk : } S_2 = 6,08 \text{ MPa} \longrightarrow \text{didapat } \varepsilon_2 = 0,00033$$

$$\varepsilon_1 = 0,00005 \longrightarrow \text{didapat } S_1 = 0,92 \text{ MPa}$$

Sehingga nilai modulus elastisitas beton adalah :

$$E = \frac{S_2 - S_1}{\varepsilon_2 - 0,00005}$$

$$= \frac{6,08 - 0,92}{0,00033 - 0,00005}$$

$$= 18428,57 \text{ MPa}$$

Validasi Modulus elastisitas beton dengan formula SK SNI-T-15-1991 :

$$E = 4700 \times \sqrt{f'c}$$

$$= 4700 \times \sqrt{15,22}$$

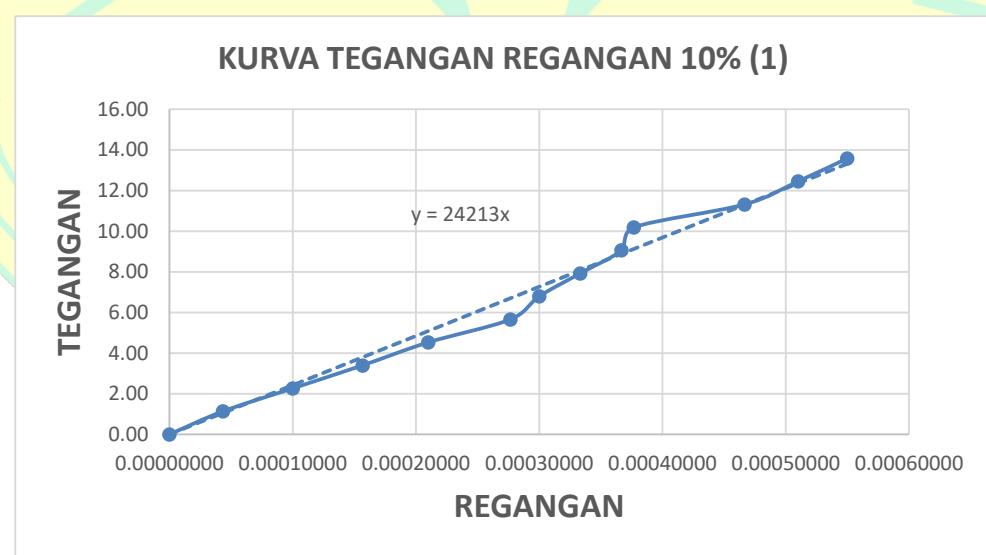
$$= 18336,02 \text{ MPa}$$

E. PERSENTASE 10%

1. Sampel 1

Ukuran Benda Uji		Luas (mm ²)	Beban Maksimum		Kuat Tekan (MPa) (N/mm ²)
Diameter (mm)	Tinggi (mm)		kN	N	
150	300	17671.46	233.5	233500	13.21

Beban KN	Beban (F) (N)	LUAS (A) (mm ²)	Tegangan F/A (MPa)	ΔL (mm)	Tinggi (Lo) (mm)	Regangan $\Delta L/Lo$	Tegangan
0	0	17671.46	0.00	0	300	0.00000000	0.00
20	20000		1.13	0.013		0.00004333	1.13
40	40000		2.26	0.03		0.00010000	2.26
60	60000		3.40	0.047		0.00015667	3.40
80	80000		4.53	0.063		0.00021000	4.53
100	100000		5.66	0.083		0.00027667	5.66
120	120000		6.79	0.09		0.00030000	6.79
140	140000		7.92	0.1		0.00033333	7.92
160	160000		9.05	0.11		0.00036667	9.05
180	180000		10.19	0.113		0.00037667	10.19
200	200000		11.32	0.14		0.00046667	11.32
220	220000		12.45	0.153		0.00051000	12.45
240	240000		13.58	0.165		0.00055000	13.58



Perhitungan Modulus Elastisitas

Mencari nilai modulus elastisitas :

$$E = \frac{S_2 - S_1}{\epsilon_2 - 0,00005}$$

Persamaan regresi linier berdasarkan kurva tegangan regangan :

$$y = 24213x$$

$$S_2 = 0,4 \times f'_c \text{ maksimum}$$

$$= 0,4 \times 13,21$$

$$= 5,28 \text{ MPa}$$

Dengan persamaan tegangan-regangan :

$$y = 24213x$$

$$\text{Untuk : } S_2 = 5,28 \text{ MPa} \longrightarrow \text{didapat } \epsilon_2 = 0,00022$$

$$\epsilon_1 = 0,00005 \longrightarrow \text{didapat } S_1 = 1,21 \text{ MPa}$$

Sehingga nilai modulus elastisitas beton adalah :

$$E = \frac{S_2 - S_1}{\epsilon_2 - 0,00005}$$

$$= \frac{5,28 - 1,21}{0,00022 - 0,00005}$$

$$= 23941,17 \text{ MPa}$$

Validasi Modulus elastisitas beton dengan formula SK SNI-T-15-1991 :

$$E = 4700 \times \sqrt{f'_c}$$

$$= 4700 \times \sqrt{13,21}$$

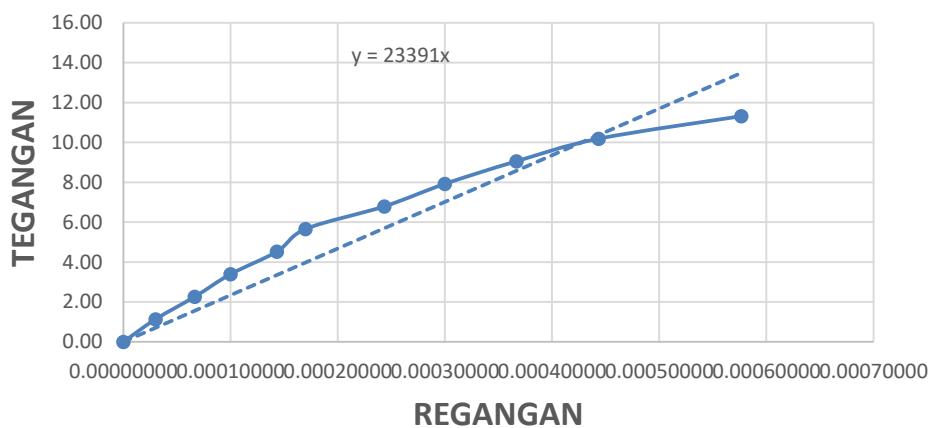
$$= 17082,41 \text{ MPa}$$

2. Sampel 2

Ukuran Benda Uji		Luas (mm ²)	Beban Maksimum		Kuat Tekan (MPa) (N/mm ²)
Diameter (mm)	Tinggi (mm)		kN	N	
150	300		207.1	207100	
					11.72

Beban KN	Beban (F) (N)	LUAS (A) (mm ²)	Tegangan F/A (MPa)	ΔL (mm)	Tinggi (Lo) (mm)	Regangan $\Delta L/Lo$	Tegangan
0	0	17671.46	0.00	0	300	0.00000000	0.00
20	20000		1.13	0.009		0.00003000	1.13
40	40000		2.26	0.02		0.00006667	2.26
60	60000		3.40	0.03		0.00010000	3.40
80	80000		4.53	0.043		0.00014333	4.53
100	100000		5.66	0.051		0.00017000	5.66
120	120000		6.79	0.073		0.00024333	6.79
140	140000		7.92	0.09		0.00030000	7.92
160	160000		9.05	0.11		0.00036667	9.05
180	180000		10.19	0.133		0.00044333	10.19
200	200000		11.32	0.173		0.00057667	11.32

KURVA TEGANGAN REGANGAN 10% (2)



Perhitungan Modulus Elastisitas

Mencari nilai modulus elastisitas :

$$E = \frac{S_2 - S_1}{\varepsilon_2 - 0,00005}$$

Persamaan regresi linier berdasarkan kurva tegangan regangan :

$$y = 23391x$$

$$S_2 = 0,4 \times f'c \text{ maksimum}$$

$$= 0,4 \times 11,72$$

$$= 4,69 \text{ MPa}$$

Dengan persamaan tegangan-regangan :

$$y = 23391x$$

$$\text{Untuk : } S_2 = 4,69 \text{ MPa} \longrightarrow \text{didapat } \varepsilon_2 = 0,0002$$

$$\varepsilon_1 = 0,00005 \longrightarrow \text{didapat } S_1 = 1,17 \text{ MPa}$$

Sehingga nilai modulus elastisitas beton adalah :

$$E = \frac{S_2 - S_1}{\varepsilon_2 - 0,00005}$$

$$= \frac{4,69 - 1,17}{0,0002 - 0,00005}$$

$$= 23466,67 \text{ MPa}$$

Validasi Modulus elastisitas beton dengan formula SK SNI-T-15-1991 :

$$E = 4700 \times \sqrt{f'c}$$

$$= 4700 \times \sqrt{11,72}$$

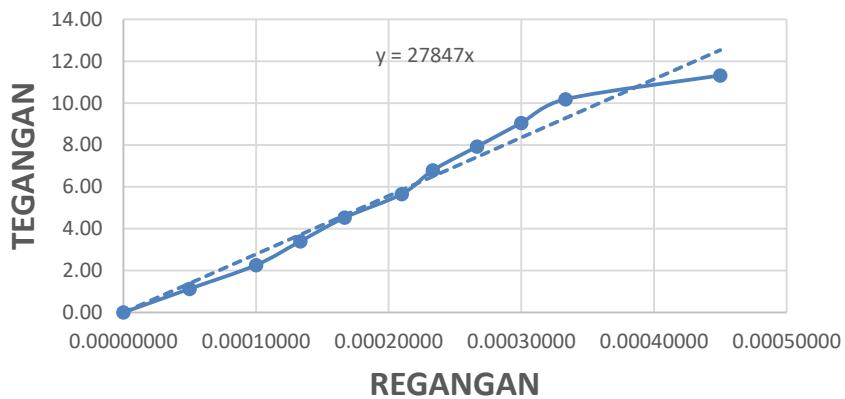
$$= 16090,2 \text{ MPa}$$

3. Sampel 3

Ukuran Benda Uji		Luas (mm ²)	Beban Maksimum		Kuat Tekan (MPa) (N/mm ²)
Diameter (mm)	Tinggi (mm)		kN	N	
150	300	17671.46	213.5	213500	12.08

Beban KN	Beban (F) (N)	LUAS (A) (mm ²)	Teganga n F/A (MPa)	Δ_L (mm)	Tinggi (Lo) (mm)	Regangan $\Delta L/Lo$	Tegangan
0	0	17671.46	0.00	0	300	0.00000000	0.00
20	20000		1.13	0.015		0.00005000	1.13
40	40000		2.26	0.03		0.00010000	2.26
60	60000		3.40	0.04		0.00013333	3.40
80	80000		4.53	0.05		0.00016667	4.53
100	100000		5.66	0.063		0.00021000	5.66
120	120000		6.79	0.07		0.00023333	6.79
140	140000		7.92	0.08		0.00026667	7.92
160	160000		9.05	0.09		0.00030000	9.05
180	180000		10.19	0.1		0.00033333	10.19
200	200000		11.32	0.135		0.00045000	11.32

KURVA TEGANGAN REGANGAN 10% (3)



Perhitungan Modulus Elastisitas

Mencari nilai modulus elastisitas :

$$E = \frac{S_2 - S_1}{\epsilon_2 - 0,00005}$$

Persamaan regresi linier berdasarkan kurva tegangan regangan :

$$y = 27847x$$

$$S_2 = 0,4 \times f'_c \text{ maksimum}$$

$$= 0,4 \times 12,08$$

$$= 4,83 \text{ MPa}$$

Dengan persamaan tegangan-regangan :

$$y = 27847x$$

$$\text{Untuk : } S_2 = 4,83 \text{ MPa} \longrightarrow \text{didapat } \varepsilon_2 = 0,00017$$

$$\varepsilon_1 = 0,00005 \longrightarrow \text{didapat } S_1 = 1,39 \text{ MPa}$$

Sehingga nilai modulus elastisitas beton adalah :

$$E = \frac{S_2 - S_1}{\varepsilon_2 - \varepsilon_1}$$

$$= \frac{4,83 - 1,39}{0,00017 - 0,00005}$$

$$= 28666,67 \text{ MPa}$$

Validasi Modulus elastisitas beton dengan formula SK SNI-T-15-1991 :

$$E = 4700 \times \sqrt{f'_c}$$

$$= 4700 \times \sqrt{12,08}$$

$$= 16335,46 \text{ MPa}$$

Lampiran 18

HASIL PENGUJIAN MODULUS ELASTISITAS

Percentase crumb rubber	Jumlah Sampel	MOE Perhitungan (MPa)	MOE Perhitungan Rata-rata (MPa)	MOE Validasi SNI (MPa)	MOE Validasi Rata-rata (MPa)
0%	Sampel 1	10454.55	11912.20	16802.09	16389.63
	Sampel 2	8456.66		15630.59	
	Sampel 3	16825.4		16736.22	
25%	Sampel 1	36956.22	36911.33	18682.13	19439.34
	Sampel 2	52555.56		20297.25	
	Sampel 3	21222.22		19338.65	
50%	Sampel 1	20040	16068.49	18172.65	18375.75
	Sampel 2	8205.47		18794.12	
	Sampel 3	19960		18160.49	
75%	Sampel 1	21428.57	21660.71	17554.35	17651.94
	Sampel 2	25125		17075.44	
	Sampel 3	18428.57		18326.02	
100%	Sampel 1	23941.17	25358.17	17082.41	16502.69
	Sampel 2	23466.67		16090.2	
	Sampel 3	28666.67		16335.46	

Lampiran 19

DOKUMENTASI PENELITIAN

PENGUJIAN SEMEN



Berat Jenis Semen



Konsistensi Normal Semen



Waktu Ikat Semen

UJI AGREGAT KASAR

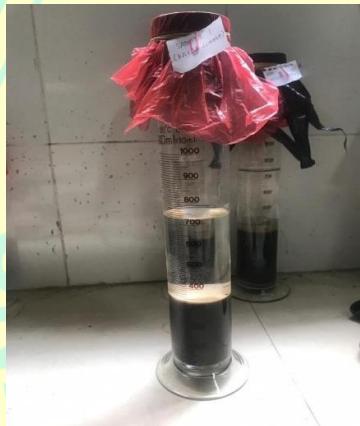


Berat Jenis dan Penyerapan

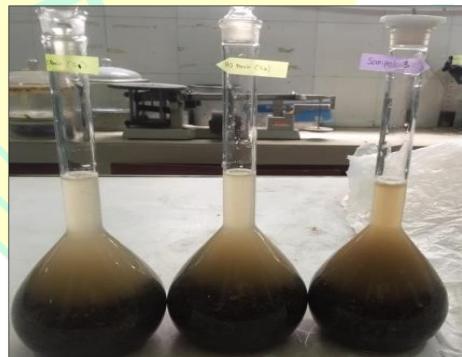
UJI AGREGAT HALUS



Zat Organik



Kadar Lumpur



Berat Jenis dan Penyerapan



Analisis Saringan

PENGUJIAN SLUMP



Proses Memasukan Adukan Beton



Proses Pemadatan



Proses Pendiaman Cetakan ±30 detik



Proses Pengangkatan Kerucut



Pengujian slump

STAS NEGERI JAKARTA

PEMBUATAN BENDA UJI

		
Proses Memasukan Kerikil	Proses Pemasukan Pasir	Proses Pemasukan Semen
		
Proses Pemasukan Serat	Proses Pemasukan Air	Proses Pengadukan
		
Proses pembersihan cetakan dan pengencangan baut	Proses Pelumasan Cetakan Dengna Oli	Proses Pemasukan Adukan ke Dalam Cetakan Benda Uji
		
Pemukulan Cetakan Benda Uji	Pencetakan Benda Uji	Perendaman Benda Uji

HASIL UJI TEKAN DAN MODULUS LIMBAH BAN KARET



Sampel 1 (0%)



Sampel 1 (0%)



Sampel 2 (0%)



Sampel 2 (0%)



Sampel 3 (0%)



Sampel 3 (0%)



Sampel 1 (2,5%)



Sampel 1 (2,5%)



Sampel 2 (2,5%)



Sampel 2 (2,5%)



Sampel 3 (2,5%)



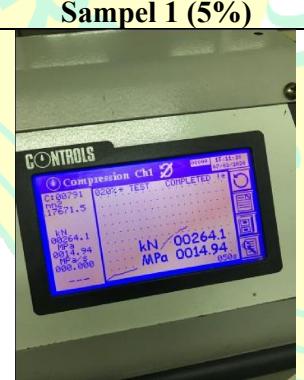
Sampel 3 (2,5%)



Sampel 1 (5%)



Sampel 1 (5%)



Sampel 2 (5%)



Sampel 2 (5%)



Sampel 3 (5%)



Sampel 3 (5%)



Sampel 1 (7,5%)



Sampel 1 (7,5%)



Sampel 2 (7,5%)



Sampel 2 (7,5%)



Sampel 3 (7,5%)



Sampel 3 (7,5%)



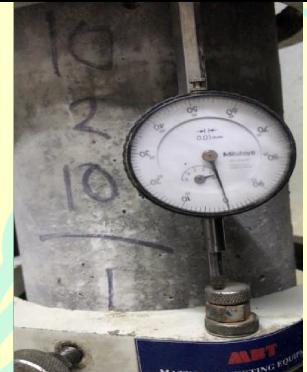
Sampel 1 (10%)



Sampel 1 (10%)



Sampel 2 (10%)



Sampel 2 (10%)



Sampel 3 (10%)



Sampel 3 (10%)

RIWAYAT HIDUP



MUHAMMAD RYANZA MUBA, Lahir di Jakarta tanggal 26 Maret 1997. Penulis merupakan anak ketiga dari empat bersaudara dari pasangan Bapak Amron dan Ibu haryni. Alamat rumah di Jalan Bangka raya gg. Amal 1 rt09/rw05 kel. Pela mampang, Kec. Mampang prapatan. Jenjang Pendidikan formal yang telah ditempuh antara lain, SD Islam Bhakti Ibu (2002-2008) , SMPN 12 Jakarta (2008 - 2011) , SMAN 82 Jakarta (2011 - 2014). Pada tahun 2015 melanjutkan pendidikan Sastra 1 Program Studi Pendidikan Teknik Bangunan, Fakultas Teknik di Universitas Negeri Jakarta.

Dalam menjalankan masa perkuliahan di Universitas Negeri Jakarta penulis mengikuti kegiatan Praktek Kerja Lapangan di Proyek South Side Apartement, Depok pada tahun 2018. Selain itu, penulis juga mengikuti kegiatan Praktek Keterampilan Mengajar di SMKN 35 Jakarta pada tahun 2018 mengajar mata pelajaran PKK. Untuk memperoleh gelar Sarjana, penulis menyelesaikan Skripsi yang berjudul “Pemanfaatan Limbah Ban (*Crumb Rubber*) Sebagai Bahan Tambahan agregat halus terhadap Kuat Tahan Dan Modulus Elastisitas Beton”.