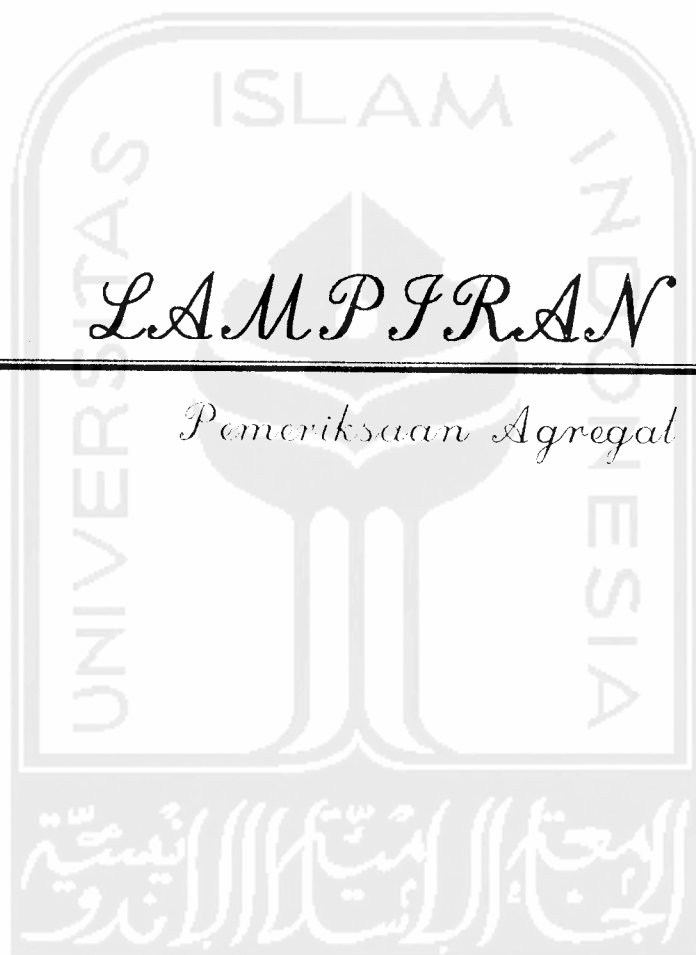




LAMPYRAN



LAMPIRAN 1

Pemeriksaan Agregat



**LABORATORIUM BAHAN KONSTRUKSI TEKNIK
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

Jln. Kaliurang Km. 14,4 Tlp. (0274) 895707, 895042 fax : (0274) 895330 Yogyakarta 55584

HASIL PEMERIKSAAN BERAT JENIS AGREGAT HALUS

Penguji : Osiyendi Ditest tanggal : 08 Juni 2005
Yyun Srimulyani
Pasir asal : Merapi, Kaliurang
Keperluan : Tugas Akhir

Berat pasir kondisi jenuh kering muka	500 gram
Berat piknometer berisi pasir dan air (Bt)	960 gram
Berat piknometer berisi air (B)	672 gram
Berat jenis jenuh kering muka $[500 / (B+500-Bt)]$	2,36 gr/cm ³

Yogyakarta, 10 Juni 2005

LABORATORIUM BAHAN KONSTRUKSI TEKNIK
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Lampiran 1.1



**LABORATORIUM BAHAN KONSTRUKSI TEKNIK
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**


Jln. Kaliurang Km. 14,4 Tlp. (0274) 895707, 895042 fax : (0274) 895330 Yogyakarta 55584

HASIL PEMERIKSAAN BERAT JENIS AGREGAT KASAR

Penguji : Osiyendi Ditest tanggal : 08 Juni 2005
Yuyun Srimulyani
Kerikil asal : Kali Clereng, Kulonprogo
Keperluan : Tugas Akhir

Berat kerikil kondisi jenuh kering muka (B)	5000 gram
Berat kerikil dalam air (Ba)	2925 gram
Berat jenis jenuh kering muka $[B / (B - Ba)]$	2,41 gr/cm ³

Yogyakarta, 10 Juni 2005


LABORATORIUM BAHAN KONSTRUKSI TEKNIK
FAKULTAS TEKNIK UII



LABORATORIUM BAHAN KONSTRUKSI TEKNIK
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

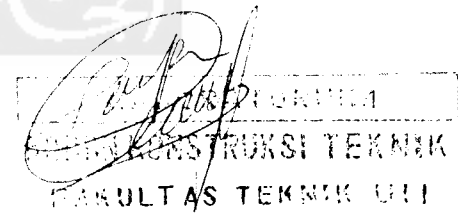
Jln. Kaliurang Km. 14.4 Tlp. (0274) 895707, 895042 fax (0274) 895330 Yogyakarta 55584

HASIL PEMERIKSAAN BUTIRAN YANG LEWAT AYAKAN NO.200

Penguji : Osiyendi Ditest tanggal : 08 Juni 2005
Yyun Srimulyani
Pasir asal : Merapi, Kaliurang
Keperluan : Tugas Akhir

Berat agregat awal sebelum dicuci (W1)	500 gram
Berat setelah dicuci (W2)	492,9 gram
Berat yang lewat ayakan no.200 (W1-W2)	7,1 gram
Berat yang lewat ayakan no.200 $[(W1-W2)/W1] \times 100\%$	1,42 %

Yogyakarta, 10 Juni 2005





**LABORATORIUM BAHAN KONSTRUKSI TEKNIK
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

Jln. Kaliurang Km. 14,4 Tlp. (0274) 895707, 895042 fax. (0274) 895330 Yogyakarta 55584

HASIL PEMERIKSAAN BERAT VOLUME AGREGAT HALUS

Penguji : Osiyendi Ditest tanggal : 08 Juni 2005
Yuyun Srimulyani
Pasir asal : Merapi, Kaliurang
Keperluan : Tugas Akhir

Berat tabung (W1)	4600 gram
Berat tabung + agregat kering tungku (W2)	7600 gram
Berat agregat bersih (W2-W1)	3000 gram
Volume tabung (V)	1570 cm ³
Berat volume [(W2-W1) / V]	1,91 gram/cm ³

Yogyakarta, 10 Juni 2005


LABORATORIUM BAHAN KONSTRUKSI TEKNIK
FAKULTAS TEKNIK UII



**LABORATORIUM BAHAN KONSTRUKSI TEKNIK
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

Jln. Kaliurang Km. 14,4 Tlp (0274) 895707, 895042 fax (0274) 895330 Yogyakarta 55584

HASIL PEMERIKSAAN BERAT VOLUME AGREGAT KASAR

Penguji : Osiyendi Ditest tanggal : 08 Juni 2005
Yuyun Srimulyani
Kerikil asal : Kali Clereng, Kulonprogo
Keperluan : Tugas Akhir

Berat tabung (W1)	4600 gram
Berat tabung + agregat kering tungku (W2)	7100 gram
Berat agregat bersih (W2-W1)	2500 gram
Volume tabung (V)	1570 cm ³
Berat volume [(W2-W1) / V]	1,59 gram/cm ³

Yogyakarta, 10 Juni 2005


LABORATORIUM
BAHAN KONSTRUKSI TEKNIK
FAKULTAS TEKNIK UII



**LABORATORIUM BAHAN KONSTRUKSI TEKNIK
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

Jln. Kaliurang Km. 14,4 Tlp. (0274) 895707, 895042 fax (0274) 895330 Yogyakarta 55584

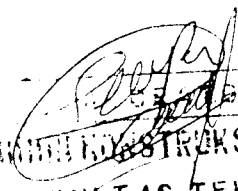
DATA MODULUS HALUS BUTIR (MIIB) AGREGAT HALUS

Penguji : Osiyendi Ditest tanggal : 08 Juni 2005
Yuyun Srimulyani
Pasir asal : Merapi, Kaliurang
Keperluan : Tugas Akhir

Lubang ayakan (mm)	Berat tertinggal (gram)	Berat tertinggal (%)	Berat tertinggal komulatif (%)	Persen lolos komulatif (%)
40,00				
20,00				
10,00				
4,80	0	0	0	100
2,40	87,1	5,85	5,85	94,15
1,20	296,1	19,87	25,72	74,28
0,60	640,5	42,98	68,7	31,3
0,30	336,3	22,57	91,27	8,73
0,15	104,5	7,01	98,28	1,72
Sisa	25,7	1,72	-	-
Jumlah	1490,2	100	289,82	-

$$\text{Modulus Halus Butir} = \frac{289,82}{100} = 2,8982$$

Yogyakarta, 10 Juni 2005


LABORATORIUM BAHAN KONSTRUKSI TEKNIK
FAKULTAS TEKNIK UII

Lampiran 1.6



**LABORATORIUM BAHAN KONSTRUKSI TEKNIK
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

Jln. Kaliurang Km. 14.4 Tlp. (0274) 895707, 895042 fax : (0274) 895330 Yogyakarta 55584

DATA MODULUS HALUS BUTIR (MIIB) AGREGAT KASAR

Penguji : Osiyendi Ditest tanggal : 08 Juni 2005
Yuyun Srimulyani
Kerikil asal : Kali Clereng, Kulonprogo
Keperluan : Tugas Akhir

Lubang ayakan (mm)	Berat tertinggal (gram)	Berat tertinggal (%)	Berat tertinggal komulatif (%)	Persen lolos komulatif (%)
40,00	0	0	0	100
20,00	146,8	7,69	7,69	92,31
10,00	937,6	49,08	56,77	43,23
4,80	825,7	43,23	100	0
2,40			100	
1,20			100	
0,60			100	
0,30			100	
0,15			100	
Sisa				
Jumlah	1910,1	100	664,46	

$$\text{Modulus Halus Butir} = \frac{664,46}{100} = 6,6446$$

Yogyakarta, 10 Juni 2005



Lampiran 1.7



**LABORATORIUM BAHAN KONSTRUKSI TEKNIK
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

Jln. Kaliurang Km. 14,4 Tlp. (0274) 895707, 895042 fax (0274) 895330 Yogyakarta 55584

GRADASI PASIR

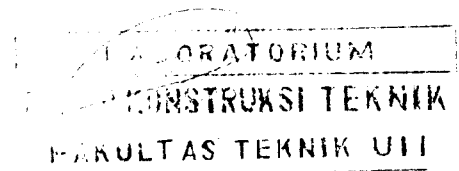
Lubang ayakan (mm)	Persen butir agregat yang lewat ayakan			
	Daerah I	Daerah II	Daerah III	Daerah IV
10	100	100	100	100
4,80	90-100	90-100	90-100	95-100
2,40	60-95	75-100	85-100	95-100
1,20	30-70	55-90	75-100	90-100
0,60	15-34	35-59	60-79	80-100
0,30	5-20	8-30	12-40	15-50
0,15	0-10	0-10	0-10	0-15

Keterangan : Daerah I : Pasir kasar
Daerah II : Pasir agak kasar
Daerah III : Pasir agak halus
Daerah IV : Pasir halus

Hasil analisa ayakan masuk daerah : 2 (dua)

Jenis pasir : agak kasar

Yogyakarta, 10 Juni 2005



Lampiran 1.8



**LABORATORIUM BAHAN KONSTRUKSI TEKNIK
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

Jln. Kaliurang Km. 14,4 Tlp. (0274) 895707, 895042 fax : (0274) 895330 Yogyakarta 55584

GRADASI KERIKIL

Lubang ayakan (mm)	Persen berat butir agregat yang lewat ayakan	
	Besarnya butir maksimum	
	40 mm	20 mm
40,00	90-100	100
20,00	30-70	95-100
10,00	10-35	25-55
4,80	0-5	0-10

Hasil analisa ayakan, besarnya butir maksimum masuk 20 mm.

Yogyakarta, 10 Juni 2005

LABORATORIUM
BAHAN KONSTRUKSI TEKNIK
FAKULTAS TEKNIK SIPIL
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Lampiran 1.9



HASIL PEMERIKSAAN BERAT JENIS LIMBAH GLAS

Penguji : Osiyendi

Ditest tanggal : 08 Juni 2005

Yuyun Srimulyani

Berat Gelas	300 gram
Berat piknometer berisi gelas dan air (B1)	751 gram
Berat piknometer berisi air (B)	652 gram
Berat jenis jenuh kering muka $[300 / (B + 300 - B1)]$	1,4925 gr/cm ³

Yogyakarta, 10 Juni 2005

LABORATORIUM
BAHAN KONSTRUKSI TEKNIK
FAKULTAS TEKNIK UII



LAMPIRAN 2

Perhitungan Campuran Beton

PERHITUNGAN CAMPURAN BETON MIX DESIGN
Dengan Metode DOE (Departement of Environtment)

- f_c = 22,5 MPa
- Jenis Semen = biasa
- Jenis Kerikil = batu pecah
- Ukuran Maks Kerikil = 20 mm
- Nilai Slump = 100 mm = 10 cm
- Jenis Pasir = agak kasar (Golongan 2)
- Berat Jenis Pasir = 2,36 t/m³
- Berat Jenis Kerikil/Split = 2,41 t/m³

1. Menetapkan kuat tekan beton yang disyaratkan pada 28 hari yaitu $f_c = 22,5$ Mpa
2. Menetapan nilai deviasi standar (S) = 5,6 Mpa

Tingkat pengendalian mutu	S_d (MPa)
Memuaskan	2,8
Sangat baik	3,5
Baik	4,2
Cukup	5,6
Jelek	7,0
Tanpa kendali	8,4

3. Perhitungan nilai tambah (M) = 12 MPa
4. Menetapkan kuat tekan rata-rata yang direncanakan

$$f_{cr} = f_c + M$$

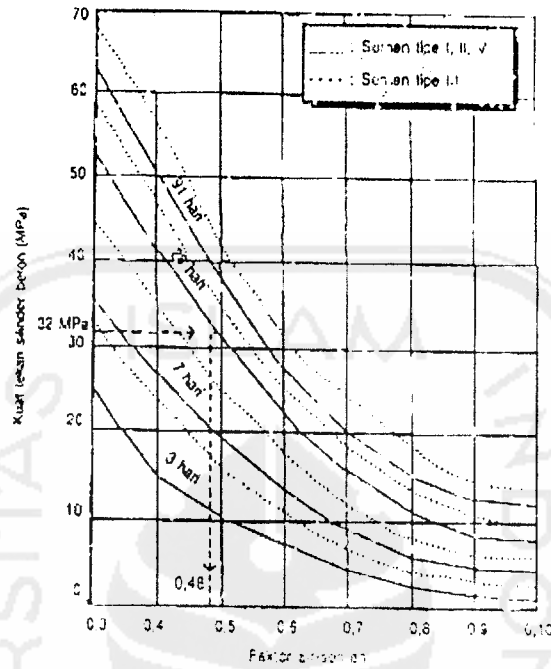
$$= 22,5 + 12$$

$$= 34,5 \text{ MPa}$$

5. Menetapkan jenis semen
Digunakan jenis semen biasa
6. Menetapkan jenis agregat
Digunakan jenis kerikil batu pecah

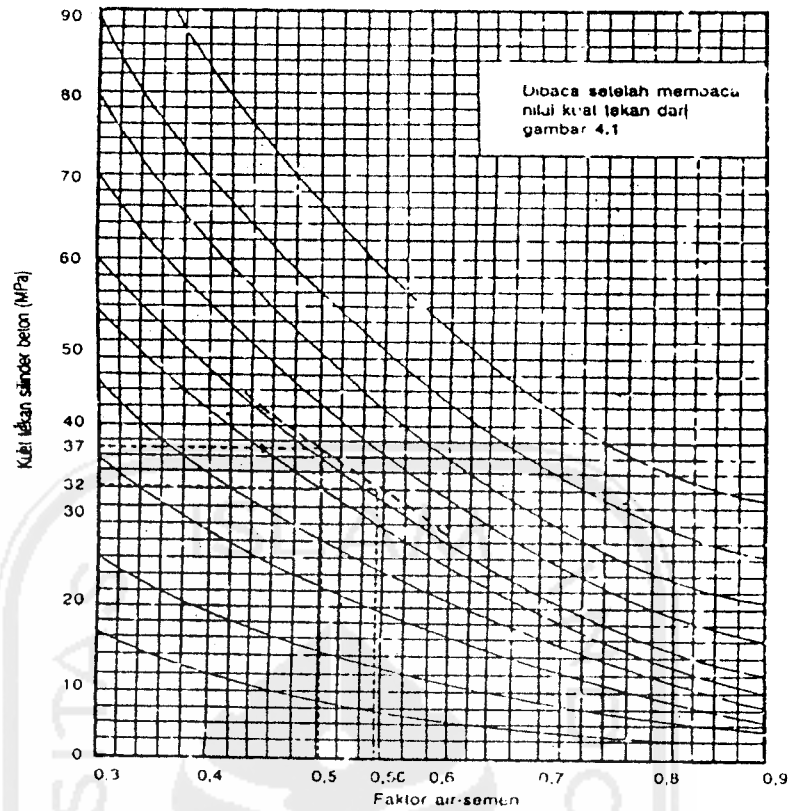
7. Menetapkan faktor air semen (FAS)

Cara 1 : Dari gambar hubungan fas dan kuat tekan rata-rata silinder beton dibawah dengan $f_{cr} = 34.5$ Mpa pada umur 28 hari didapat 0.46



Cara 2 : Dari tabel perkiraan kuat tekan beton dengan fas = 0.50 jenis semen 1. batu pecah pada umur 28 hari dan dilihat dalam gambar mencari fas didapat 0.52

Jenis semen	Jenis agregat kasar (kerikil)	Umur beton (hari)			
		3	7	28	91
I,II,III	Alami	17	23	33	40
	Batu pecah	19	27	37	45
IV	Alami	21	28	38	44
	Batu pecah	25	33	44	48



Cara 3 : Didapat nilai fas 0,50

Diambil yang terkecil yaitu 0,46

8. Menetapkan nilai slump = 100 mm
9. Menetapkan kebutuhan air (A) = 225 liter

Besarnya ukuran maks kerikil (mm)	Jenis batuan	Slump (mm)			
		0-10	10-30	30-60	60-180
10	Alami	150	180	205	225
	Batu pecah	180	205	230	250
20	Alami	135	160	180	195
	Batu pecah	170	190	210	225
40	Alami	115	140	160	175
	Batu pecah	155	175	190	205

10. Menetapkan kebutuhan semen

$$= \frac{\text{air}}{\text{fas}} = \frac{225}{0,46} = 489,130 \text{ kg} \approx 490 \text{ kg}$$

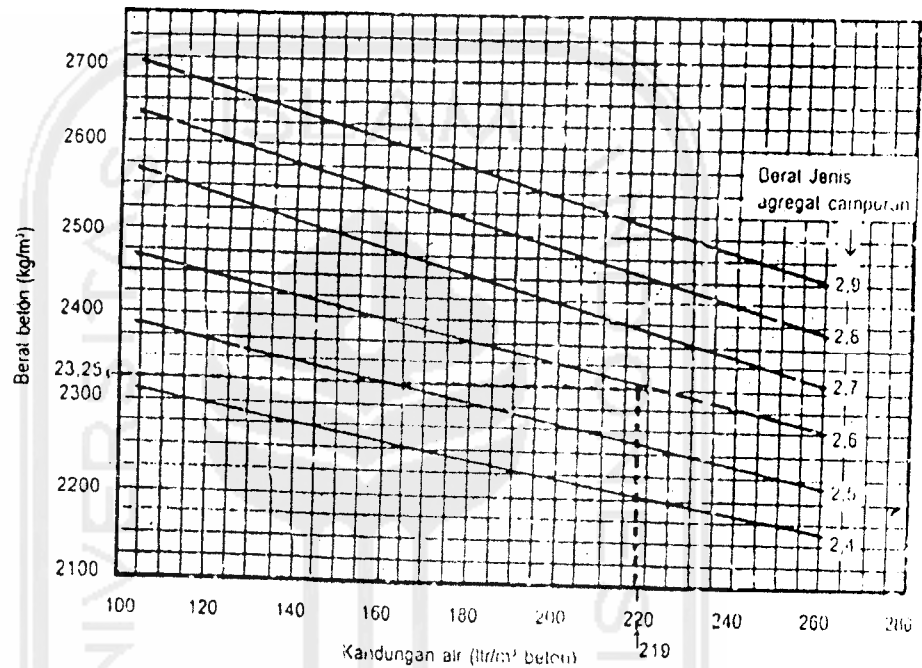
11. Perbandingan pasir dan kerikil

Dari grafik persentase agregat halus terhadap agregat keseluruhan untuk ukuran butir maksimum 20 mm didapat 44 %

12. Menentukan berat jenis agregat campuran pasir dan kerikil

$$\frac{44}{100} \cdot 2,36 + \frac{56}{100} \cdot 2,41 = 2,388$$

13. Menentukan berat jenis beton = 2180 kg/m³



14. Menentukan kebutuhan pasir dan kerikil

$$= 2180 - 225 - 490 = 1465 \text{ kg}$$

15. Menentukan kebutuhan pasir

$$= 44 \% \cdot 1465 = 644,6 \text{ kg dibulatkan } 645 \text{ kg}$$

16. Menentukan kebutuhan kerikil

$$= 1465 - 645 = 820 \text{ kg}$$

Kesimpulan :

Untuk 1 m³ beton dibutuhkan

- a. Air = 225 liter
- b. Semen = 490 kg
- c. Pasir = 645 kg
- d. Kerikil = 820 kg





LAMPIRAN 3

*Perhitungan Kebutuhan Limbah Gelas
dan Cara Penghalusan*

PERHITUNGAN KEBUTUHAN LIMBAH GELAS

Berat tepung limbah gelas merupakan substitusi dari berat semen.

Berat semen per 1 m³ adalah 490 kg.

Hasil perhitungan tepung limbah gelas dalam berbagai variasi per 1 m³ dalam adukan

Variasi Adukan	Kebutuhan Tepung Gelas per 1 m ³ (kg)
15 %	73.5
17,5 %	85,75
20 %	98
22,5 %	110.25
25 %	122.5

Kebutuhan gelas 15 % x 490 = 73,5 kg

Hasil perhitungan kebutuhan tepung limbah gelas dalam berbagai variasi per satu kali adukan (mix design)

Ukuran silinder = 10 cm x 20 cm

Volume silinder (V) = $\frac{1}{4} \pi d^2 t$

$$= \frac{1}{4} \cdot 3,14 \cdot (0,1)^2 \cdot 0,2$$

$$= 0,00157 \text{ m}^3$$



FORMULIR FOTOKOPI
PERPUSTAKAAN FTSP UII

UNTUK MHS UII NON FTSP

NAMA
NO. MHS.

ASAL PT/ INST./ LEM.
IDENTITAS

NO	JUDUL PUSTAKA	PENGARANG	HLM.	JUMLAH
1				
2				
3				
4				
5				

Mengetahui
Petugas Perpustakaan

Yogyakarta.....
Pemohon,



Ukuran Balok = 40 cm x 10 cm x 10 cm

Volume balok (V_b) = $P \times L \times T$

$$= 0,4 \times 0,1 \times 0,1$$

$$= 0,004 \text{ m}^3$$

Benda uji yang dibutuhkan per adukan, per variasi :

- Silinder = 18 buah

- Balok = 3 buah

Contoh perhitungan tepung gelas tiap satu kali adukan adalah

- Silinder = $73,5 \times 18 \times 0,00157 \times 1,5 = 3,116 \text{ kg}$

- Balok = $73,5 \times 3 \times 0,004 \times 1,5 = 1,323 \text{ kg}$

Tabel kebutuhan tepung gelas tiap variasi untuk balok dan silinder dalam 1 kali adukan

Variasi	Kebutuhan Gelas untuk silinder (kg)	Kebutuhan gelas untuk balok (kg)
15 %	3,116	1,323
17,5 %	3,635	1,544
20 %	4,154	1,764
22,5 %	4,673	1,985
25 %	5,193	2,205

Jadi kebutuhan tepung limbah gelas seluruhnya :

$$= 20,771 + 8,821 = 29,592 \text{ kg}$$

PROSES PENGHALUSAN LIMBAH GELAS

Untuk mencapai kehalusan yang diinginkan yaitu #200 ASTM proses yang dilakukan melalui beberapa tahap antara lain :

1. Mula-mula limbah yang akan digunakan dibersihkan dari campuran material-material lainnya..
2. Limbah gelas yang sudah bersih kemudian dipecah menjadi beberapa bagian agar mudah dimasukkan ke dalam mesin pemecah batu (*stone crusher*).
3. Pecahan Gelas yang sudah hancur kemudian dimasukkan ke dalam mesin penghalus (*ball mill*) di dalam *ball mill* dimasukkan beberapa batangan baja dengan tinggi ± 25 cm dan diameter ± 2 cm, agar kehalusan yang diinginkan bisa maksimal.
4. Setelah menjadi bubuk, limbah gelas ini kemudian disaring dengan menggunakan satu set saringan dengan ukuran #40, #65, #150, #200, kemudian digetarkan menggunakan mesin *vibrator*.
5. Bubuk limbah gelas yang sudah halus (#200 ASTM) diambil dan dimasukkan ke dalam kantong plastik, sedangkan yang masih belum halus (#40, #65, #150) dimasukkan kembali ke dalam mesin *ball mill* digiling kembali dan dilakukan penyaringan ulang, begitu seterusnya sampai bubuk gelas yang dibutuhkan terpenuhi.

The background features a large, light gray watermark of the Universitas Islam Indonesia logo. The logo is a shield-shaped emblem with a central minaret-like structure. The text 'UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA' is written around the shield, and at the bottom, there is Arabic calligraphy.

LAMPIRAN 4

Pengujian Kual Desak

HASIL PENGUJIAN KUAT DESAK

No	Kode Benda Uji	Umur (hari)	Diameter (cm)	Tinggi (cm)	Berat (kg)	Luas (m ²)	Volume (m ³)	Bj (kg/cm ²)	Beban max (KN)	f _c (Mpa)	Konversi	f _c (Mpa)
1	BN	28	10.44	19.98	3.95	0.009	0.002	2310.633	178	20.804	1.04	21.636
2		28	10.45	19.655	3.9	0.009	0.002	2314.671	157	18.315	1.04	19.047
3		28	10.49	20.1	3.95	0.009	0.002	2274.995	160	18.522	1.04	19.263
4		28	10.354	20.115	4	0.008	0.002	2362.947	167	19.844	1.04	20.638
5		28	10.49	19.785	3.95	0.009	0.002	2311.215	185	21.417	1.04	22.273
6		28	10.475	20.25	3.95	0.009	0.002	2264.615	162	18.808	1.04	19.560
7		28	10.495	20.09	3.95	0.009	0.002	2273.959	185	21.396	1.04	22.252
8		28	10.395	19.975	3.9	0.008	0.002	2301.755	198	23.342	1.04	24.276
9		28	10.495	20.305	4	0.009	0.002	2278.361	180	20.818	1.04	21.651
10		28	10.415	20.085	3.95	0.009	0.002	2309.602	190	22.313	1.04	23.206
11		28	10.49	21.55	4.05	0.009	0.002	2175.640	182	21.069	1.04	21.912
12		28	10.495	19.635	3.95	0.009	0.002	2326.653	160	18.505	1.04	19.245
13		28	10.575	19.725	3.95	0.009	0.002	2281.128	162	18.454	1.04	19.192
1	BS 15%	28	10.4	19.76	4	0.008	0.002	2384.167	160	18.344	1.04	19.598
2		28	10.41	20.356	4.1	0.009	0.002	2367.665	180	21.159	1.04	22.006
3		28	10.41	19.856	4	0.009	0.002	2368.084	180	21.159	1.04	22.006
4		28	10.454	19.71	4	0.009	0.002	2365.586	149	17.368	1.04	18.063
5		28	10.495	19.89	4	0.009	0.002	2325.898	140	16.192	1.04	16.839
6		28	10.48	20.21	4	0.009	0.002	2295.628	183	21.226	1.04	22.075
7		28	10.49	19.855	4	0.009	0.002	2332.220	160	18.522	1.04	19.263
8		28	10.495	19.9	4	0.009	0.002	2324.729	207	23.941	1.04	24.898
9		28	10.48	20	4	0.009	0.002	2319.732	187	21.689	1.04	22.557

10		28	10.44	20.256	4.1	0.009	0.002	2365.699	222	25.947	1.04	26.985
11		28	10.48	20.39	4.1	0.009	0.002	2332.246	225	26.097	1.04	27.141
12		28	10.42	19.856	4.1	0.009	0.002	2422.629	175	20.532	1.04	21.353
13		28	10.11	20.254	3.9	0.008	0.002	2399.837	169	21.063	1.04	21.905
1	BS 17.5%	28	10.55	20.9	4	0.009	0.002	2190.479	237	27.125	1.04	28.210
2		28	10.31	20.8	4	0.008	0.002	2304.675	168	20.134	1.04	20.939
3		28	10.495	19.99	4	0.009	0.002	2314.263	175	20.240	1.04	21.049
4		28	10.41	19.98	4.1	0.009	0.002	2412.222	205	24.098	1.04	25.062
5		28	10.35	19.86	4	0.008	0.002	2395.137	174	20.692	1.04	21.520
6		28	10.35	19.81	4.1	0.008	0.002	2461.212	184	21.881	1.04	22.756
7		28	10.33	19.93	3.9	0.008	0.002	2336.076	165	19.698	1.04	20.486
8		28	10.49	19.86	4	0.009	0.002	2331.633	170	19.680	1.04	20.467
9		28	10.41	19.79	3.9	0.009	0.002	2316.582	180	21.159	1.04	22.006
10		28	10.31	20.31	4.1	0.008	0.002	2419.285	165	19.774	1.04	20.565
11		28	10.35	20.7	4	0.008	0.002	2297.943	200	23.784	1.04	24.735
12		28	10.41	20.33	4.1	0.009	0.002	2370.693	170	19.984	1.04	20.783
13		28	10.36	20.7	4	0.008	0.002	2293.509	189	22.432	1.04	23.330
1	BS 20%	28	10.49	19.89	3.9	0.009	0.002	2269.913	155	17.944	1.04	18.661
2		28	10.49	20	4	0.009	0.002	2315.311	117	13.545	1.04	14.086
3		28	10.42	19.89	4	0.009	0.002	2369.501	185	21.705	1.04	22.574
4		28	10.39	20.056	4.1	0.008	0.002	2412.341	152	17.937	1.04	18.654
5		28	10.356	19.91	3.9	0.008	0.002	2326.696	131	15.560	1.04	16.183
6		28	10.49	19.956	4	0.009	0.002	2320.416	145	16.786	1.04	17.457
7		28	10.056	20.9	4	0.008	0.002	2410.980	170	21.416	1.04	22.272
8		28	10.49	19.85	3.9	0.009	0.002	2274.487	153	17.712	1.04	18.421
9		28	10.49	20.155	4	0.009	0.002	2297.505	161	18.638	1.04	19.384
10		28	10.41	19.92	4	0.009	0.002	2360.476	152	17.868	1.04	18.583

11		28	10.49	20	4	0.009	0.002	2315.311	153	17.712	1.04	18.421
12		28	10.49	19.856	3.9	0.009	0.002	2273.800	166	19.217	1.04	19.986
13		28	10.454	20.7	4	0.009	0.002	2252.449	154	17.951	1.04	18.669
1	BS 22.5%	28	10.355	19.985	3.9	0.008	0.002	2318.412	145	17.227	1.04	17.916
2		28	10.49	19.855	4	0.009	0.002	2332.220	182	21.069	1.04	21.912
3		28	10.475	19.775	4	0.009	0.002	2348.366	152	17.647	1.04	18.353
4		28	10.355	19.855	4	0.008	0.002	2393.427	220	26.137	1.04	27.182
5		28	10.455	19.857	3.9	0.009	0.002	2288.934	115	13.402	1.04	13.938
6		28	10.453	19.855	4	0.009	0.002	2348.759	203	23.667	1.04	24.614
7		28	10.475	20.352	4	0.009	0.002	2281.787	115	13.351	1.04	13.885
8		28	10.475	20.212	4	0.009	0.002	2297.592	153	17.763	1.04	18.473
9		28	10.355	19.885	4	0.008	0.002	2389.816	160	19.009	1.04	19.769
10		28	10.485	19.755	3.9	0.009	0.002	2287.605	177	20.510	1.04	21.330
11		28	10.475	20.255	4.1	0.009	0.002	2350.033	145	16.834	1.04	17.507
12		28	10.355	20.055	4	0.008	0.002	2369.559	156	18.533	1.04	19.275
13		28	10.475	20.15	4	0.009	0.002	2304.662	157	18.227	1.04	18.956
1	BS 25%	28	10.41	20.28	4.05	0.009	0.002	2347.556	195	22.923	1.04	23.839
2		28	10.43	19.83	4	0.009	0.002	2362.104	172	20.141	1.04	20.947
3		28	10.455	19.854	4	0.009	0.002	2347.979	172	20.045	1.04	20.847
4		28	10.44	19.99	4	0.009	0.002	2338.711	265	30.972	1.04	32.211
5		28	10.57	20.9	4	0.009	0.002	2182.198	170	19.383	1.04	20.159
6		28	10.58	20.13	4.1	0.009	0.002	2317.923	190	21.623	1.04	22.488
7		28	10.46	20.4	4.1	0.009	0.002	2340.026	170	19.793	1.04	20.585
8		28	10.67	19.83	4	0.009	0.002	2257.038	195	21.819	1.04	22.692
9		28	10.356	19.91	4	0.008	0.002	2386.355	165	19.599	1.04	20.383
10		28	10.48	19.76	4	0.009	0.002	2347.907	200	23.197	1.04	24.125
11		28	10.41	19.81	4	0.009	0.002	2373.583	177	20.807	1.04	21.639

12		28	10.31	20.27	4.1	0.008	0.002	2424.069	171	20.493	1.04	21.313
13		28	10.41	20.256	4.1	0.009	0.002	2379.354	185	21.747	1.04	22.617

Contoh Perhitungan untuk mencari kuat desak benda uji silinder

$$P = 178 \text{ KN}$$

$$= 17800 \text{ kg}$$

$$d = 10.44 \text{ cm} = 0.1044 \text{ m}$$

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

$$= \frac{1}{4} \cdot 3.14 \cdot (0.1044 \text{ m})^2$$

$$= 0.00855 \text{ m}^2 = 85.5 \text{ cm}^2$$

$$\sigma_{tk} = \frac{P}{A} \cdot K$$

$$= \frac{17800}{85.5} \cdot 1.04$$

$$= 216.56 \text{ kg cm}^2$$

K = factor konversi (Murdock, L. J, 1986)



The background features a large, light gray watermark of the Universitas Islam Indonesia logo. The logo consists of a stylized green and white emblem resembling a flame or a flower, set within a rounded rectangular frame. The words "UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA" are written vertically on either side of the emblem. Below the emblem, there is a banner with Arabic calligraphy.

LAMPIRAN 5

Penugujian Kuat Tarik

HASIL PENGUJIAN KUAT TARIK

No	Kode Benda Uji	Diameter (cm)	Tinggi (cm)	Berat (kg)	Luas (m)	Volume (m)	BJ (kg/cm ³)	Beban max (KN)	Kuat Tarik (Mpa)	Kuat Tarik Rata-rata
1	BN	10.425	20.355	4	0.009	0.002	2303.388	140	4.202	
2		10.475	20.350	4	0.009	0.002	2282.012	124	3.705	3.399
3		10.480	19.900	4	0.009	0.002	2331.389	75	2.291	
1	BS 15%	10.390	20.100	4.1	0.008	0.002	2407.061	103	3.141	
2		10.355	20.205	4.1	0.008	0.002	2410.766	118	3.592	3.364
3		10.353	20.154	4.1	0.008	0.002	2417.801	110	3.358	
1	BS 17.5%	10.360	19.820	4	0.008	0.002	2395.340	75	2.326	
2		10.470	20.700	4	0.009	0.002	2245.570	112	3.292	2.895
3		10.300	20.160	4	0.008	0.002	2382.459	100	3.067	
1	BS 20%	10.410	20.700	4.1	0.009	0.002	2328.319	100	2.956	
2		10.454	20.155	4	0.009	0.002	2313.356	101	3.053	2.753
3		10.357	19.690	3.9	0.008	0.002	2352.238	72	2.249	
1	BS 22.5%	10.425	19.725	4.1	0.009	0.002	2436.380	107	3.314	
2		10.450	20.175	4	0.009	0.002	2312.833	72	2.175	2.842
3		10.495	19.995	3.9	0.009	0.002	2255.842	100	3.035	
1	BS 25%	10.590	20.590	4.1	0.009	0.002	2261.861	80	2.337	
2		10.380	20.300	4.1	0.008	0.002	2387.940	85	2.569	2.565
3		10.357	19.840	4	0.008	0.002	2394.312	90	2.790	

The background features a large, light gray watermark of the Universitas Islam Indonesia logo. The logo consists of a shield-shaped emblem with a stylized open book or flame at the top, two vertical pillars in the middle, and Arabic calligraphy at the bottom. The text 'UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA' is written vertically on both sides of the emblem, and 'ISLAM' is written horizontally at the top. Below the emblem, the Arabic calligraphy reads 'الجامعة الإسلامية في إندونيسيا'.

LAMPIRAN 6

Pengujian Kual Lentur

HASIL PENGUJIAN KUAT LENTUR

No	Benda Uji	Kode	Panjang (cm)	Lebar (cm)	Tinggi (cm)	Berat (kg)	Beban max (N)	oilt (kg/cm ²)	oilt rata-rata
1	BN	LN1	40.2	10.057	10.29	9.7	1310	148.361	139.417
2		LN2	39.9	10.14	10.17	9.75	1180	134.678	
3		LN3	40.15	10.155	10.26	9.95	1200	135.211	
1	BS 15%	LS1	40.2	10.15	10.255	9.35	1085	122.586	130.739
2		LS2	40.25	10.11	10.31	9.4	1140	128.092	
3		LS3	40.15	10.156	10.09	9.6	1215	141.540	
1	BS 17.5%	LS4	40.1	10.2	10	9.8	970	114.403	128.592
2		LS5	40	9.85	10.1	9.25	1010	120.621	
3		LS6	40.2	9.55	9.9	9.35	1170	150.751	
1	BS 20%	LS7	39.9	10.1	10.1	9.1	1065	123.731	128.896
2		LS8	39.9	10.1	10	9.2	1045	123.848	
3		LS9	40.2	10.1	10	9.1	1165	139.108	
1	BS 22.5%	LS10	40.1	10.2	10.2	9.2	1140	129.232	126.429
2		LS11	39.5	10	10.1	9	1015	117.908	
3		LS12	40	9.95	10.2	9.3	1140	132.149	
1	BS 25%	LS13	40	10.15	10	9.65	1400	165.517	140.971
2		LS14	40	10.1	10.3	9.6	1130	126.551	
3		LS15	40.2	10.21	10.1	9.5	1130	130.845	



LAMPIRAN 7

Pengujian Modulus Elastisitas

Modulus Elastisitas Beton Normal

Tinggi (L_0) = 20.775 cm

Diameter (d) = 10.333 cm

Luas (A_0) = $\frac{1}{4} \pi d^2 = \frac{1}{4} * 3.14 * 10.333^2 = 83.807 \text{ cm}^2$

Berat = 4.0 kg

Beban KN	Kg	AL (10 ⁻³)			Tegangan (kg/cm ²)	Regangan (10 ⁻³)	Koreksi Reg+k
		Sampel 17	Sampel 18	Rata-rata			
0	0	0	0	0	0	0	0
10	1019.71	12	12	12	12.167	0.578	0.686
20	2039.42	20	18	19	24.335	0.915	1.386
30	3059.13	31	33	32	36.502	1.540	2.102
40	4078.84	45	45	45	48.669	2.166	2.834
50	5098.55	52	56	54	60.837	2.599	2.607
60	6118.26	59	59	59	73.004	2.840	4.350
70	7137.97	69	69	69	85.172	3.321	5.138
80	8157.68	79	79	79	97.339	3.803	4.971
90	9177.39	90	100	95	109.506	4.573	6.779
100	10197.1	104	138	121	121.674	5.824	7.637
110	11216.81	196	196	196	133.841	9.434	8.523
120	12236.52	225	225	225	146.008	10.830	9.440
130	13256.23	230	230	230	158.176	11.071	10.392
140	14275.94	234	234	234	170.343	11.264	11.383
150	15295.65	240	240	240	182.510	11.552	12.418
160	16315.36	246	246	246	194.678	11.841	13.503
170	17335.07	250	250	250	206.845	12.034	14.647
180	18354.78	260	260	260	219.012	12.515	15.860
190	19374.49	352	352	352	231.180	16.943	17.157
200	20394.2	367	367	367	243.347	17.665	18.559
210	21413.91	372	372	372	255.515	17.906	20.094

Modulus Elastisitas (E_c) = σ/ϵ

Dimana:

σ = Tegangan pada 0,4 kuat tekan uji

ϵ = Regangan yang dihasilkan oleh tegangan

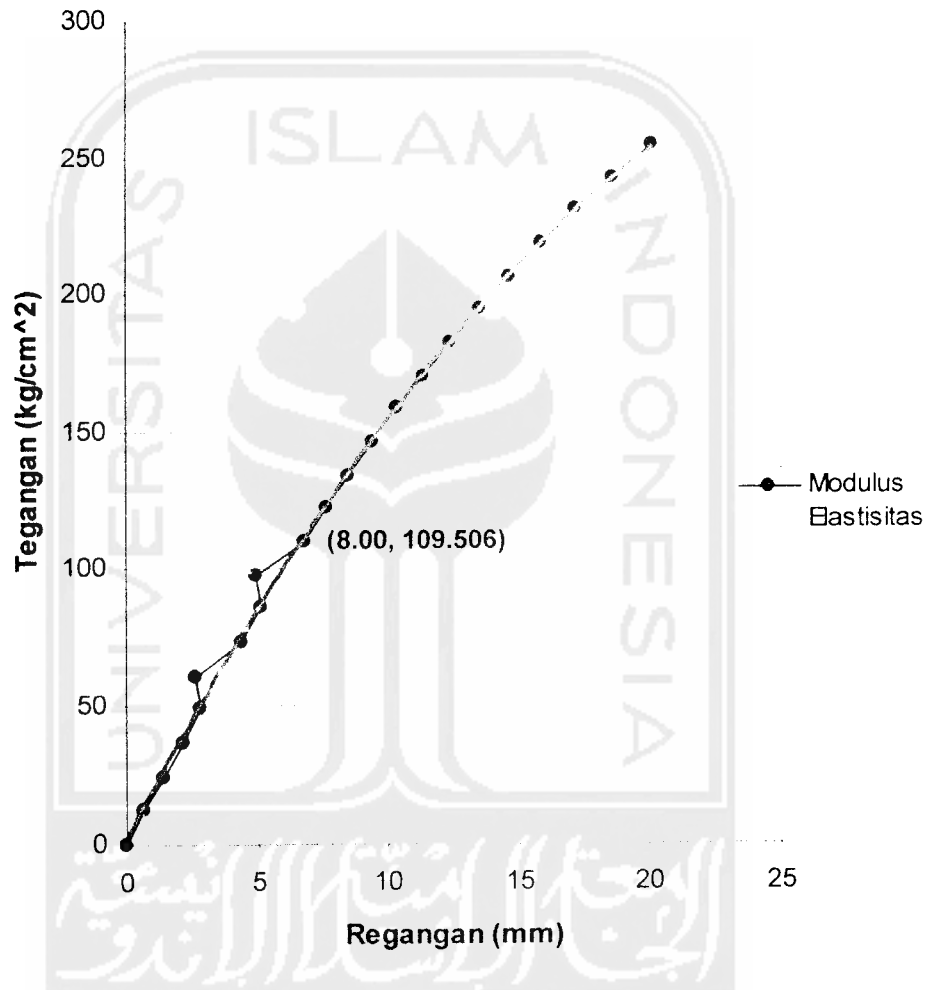
Penyelesaian:

$\sigma = 109.506$

$\epsilon = 6.779$

Maka $E_c = 161537.160 \text{ Kg/cm}^2$

**Grafik Tegangan Vs Regangan
BN**



Modulus Elastisitas Beton Variasi - BS 15 %

Tinggi (Lo) = 19.902 cm

Diameter (d) = 10.384 cm

Luas (Ao) = $\frac{1}{4} \pi d^2 = \frac{1}{4} \times 3.14 \times 10.384^2 = 84.645 \text{ cm}^2$

Berat = 4.1 kg

Beban KN	Kg	ΔL (10 ⁻³)			Tegangan (kg/cm ²)	Regangan (10 ⁻³)	Koreksi Reg + k
		Sampel 17	Sampel 18	Rata-rata			
0	0	0	0	0	0	0	0.000
10	1019.71	6	5	5.5	12.047	0.276	0.415
20	2039.42	12	12	12	24.094	0.603	0.839
30	3059.13	17	19	18	36.141	0.904	1.273
40	4078.84	25	25	25	48.188	1.256	1.718
50	5098.55	32	34	33	60.235	1.658	2.175
60	6118.26	39	43	41	72.281	2.060	2.644
70	7137.97	49	55	52	84.328	2.613	3.127
80	8157.68	57	65	61	96.375	3.065	3.625
90	9177.39	65	75	70	108.422	3.517	4.139
100	10197.1	75	85	80	120.469	4.020	4.672
110	11216.81	84	96	90	132.516	4.522	5.225
120	12236.52	96	110	103	144.563	5.175	5.801
130	13256.23	106	122	114	156.610	5.728	6.402
140	14275.94	112	142	127	168.657	6.381	7.034
150	15295.65	135	161	148	180.704	7.436	7.700
160	16315.36	142	172	157	192.750	7.889	8.407
170	17335.07	162	200	181	204.797	9.095	9.164
180	18354.78	172	220	196	216.844	9.848	9.982
190	19374.49	184	240	212	228.891	10.652	10.881
200	20394.2	206	260	233	240.938	11.707	11.890
210	21413.91	231	281	256	252.985	12.863	13.063
220	22433.62	255	321	288	265.032	14.471	14.521
230	23453.33	306	362	334	277.079	16.782	16.729
240	24473.04	362		362	289.126	18.189	19.192

Modulus Elastisitas (E_c) = σ/ϵ

Dimana:

σ = Tegangan pada 0,4 kuat tekan uji

ϵ = Regangan yang dihasilkan oleh tegangan

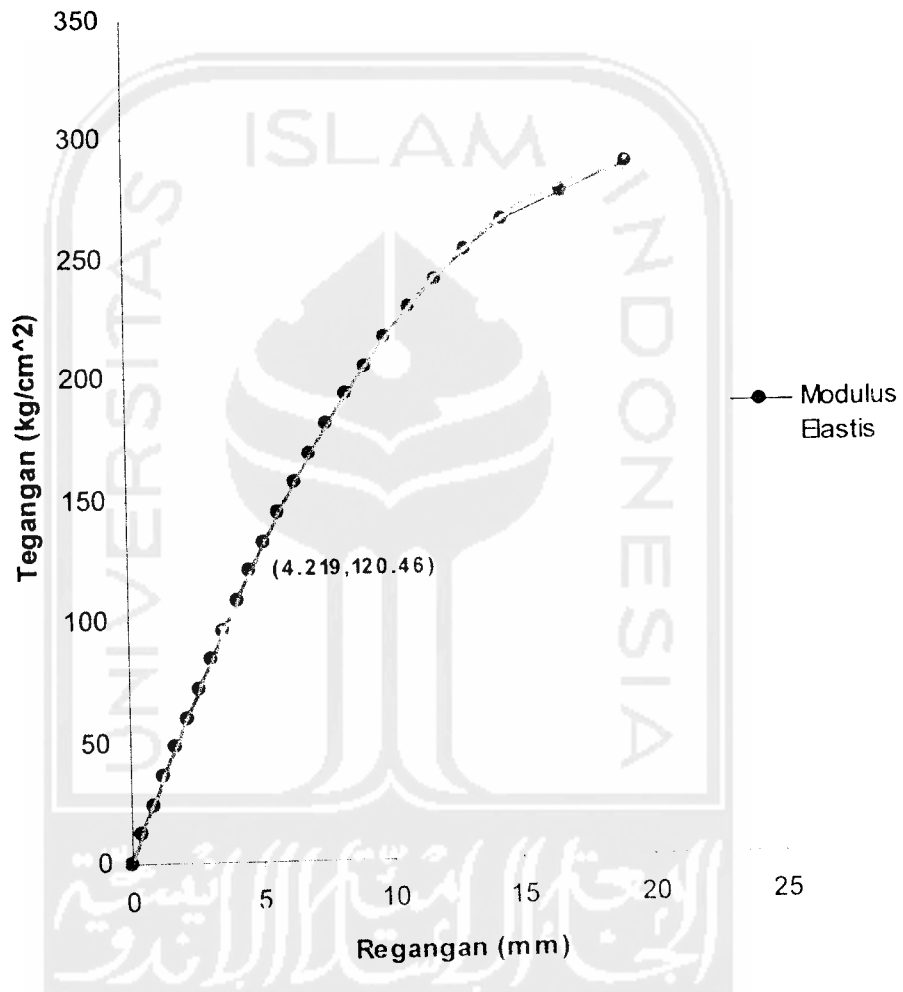
Penyelesaian:

$\sigma = 120.469$

$\epsilon = 4.672$

Maka E_c = 257853.168 Kg/cm²

Grafik Tegangan Vs Regangan
BS - 15%



Modulus Elastisitas Beton Variasi - BS 17.5 %

Tinggi (Lo) = 20.03 cm

Diameter (d) = 10.39 cm

Luas (Ao) = $\frac{1}{4} \pi d^2 = \frac{1}{4} * 3.14 * 10.39^2 = 84.742 \text{ cm}^2$

Berat = 4.05 kg

Beban		AL (10 ⁻³)			Tegangan (kg/cm ²)	Regangan (10 ⁻³)	Koreksi Reg + k
KN	Kg	Sampel 17	Sampel 18	Rata-rata			
0	0	0	0	0	0	0	0
10	1019.71	6	9	7.5	11.850	0.374	0.293
20	2039.42	12	15	13.5	23.700	0.674	0.592
30	3059.13	16	22	19	35.550	0.949	0.900
40	4078.84	23	30	26.5	47.399	1.323	1.217
50	5098.55	27	37	32	59.249	1.598	1.542
60	6118.26	34	45	39.5	71.099	1.972	1.878
70	7137.97	45	52	48.5	82.949	2.421	2.226
80	8157.68	65	60	62.5	94.799	3.120	2.585
90	9177.39	61	69	65	106.649	3.245	2.959
100	10197.1	66	78	72	118.499	3.595	3.348
110	11216.81	75	85	80	130.349	3.994	3.755
120	12236.52	81	92	86.5	142.198	4.319	4.183
130	13256.23	91	99	95	154.048	4.743	4.635
140	14275.94	110	110	110	165.898	5.492	5.115
150	15295.65	112	119	115.5	177.748	5.766	5.630
160	16315.36	121	130	125.5	189.598	6.266	6.188
170	17335.07	132	142	137	201.448	6.840	6.804
180	18354.78	181	152	166.5	213.298	8.313	7.498
190	19374.49	210	132	171	225.148	8.537	8.314
200	20394.2		215	215	236.997	10.734	9.350

Modulus Elastisitas (E_c) = σ/ϵ

Dimana:

σ = Tegangan pada 0.4 kuat tekan uji

ϵ = Regangan yang dihasilkan oleh tegangan

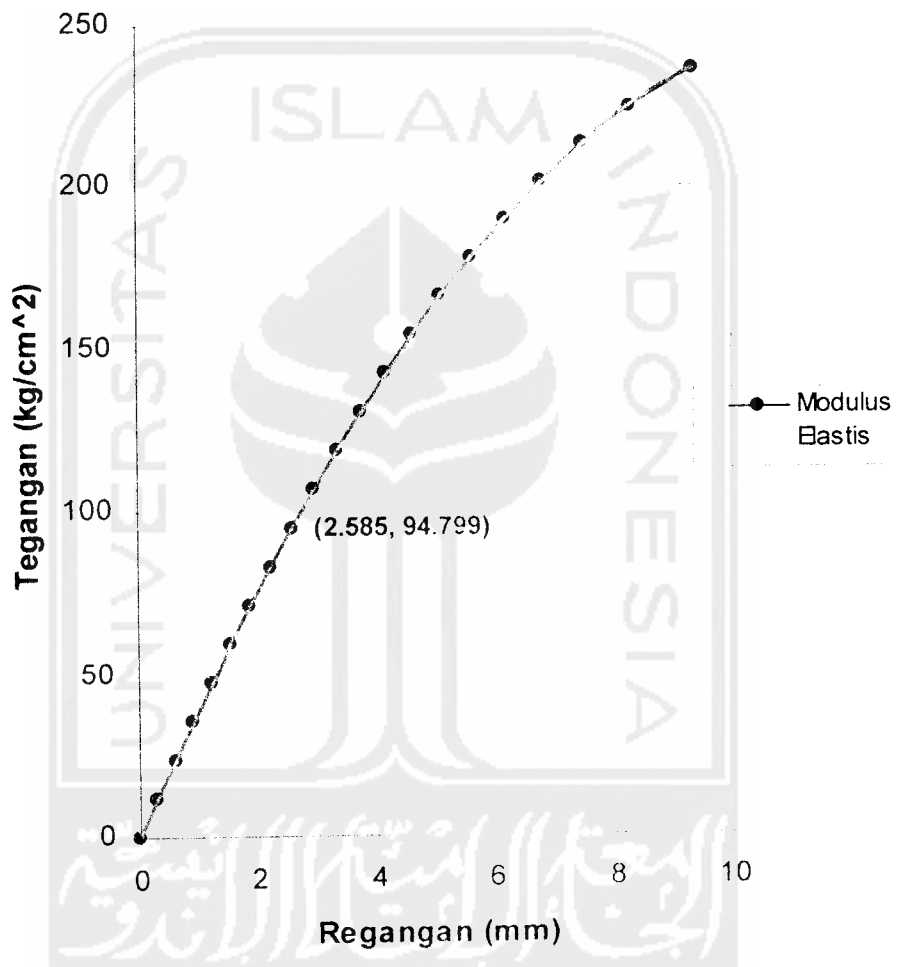
Penyelesaian:

$\sigma = 94.799$

$\epsilon = 2.585$

Maka E_c = 366727.273 Kg/cm²

**Grafik Tegangan Vs Regangan
BS - 17.5%**



Modulus Elastisitas Beton Variasi - BS 20 %

Tinggi (Lo) = 20.48 cm

Diameter (d) = 10.355 cm

Luas (Ao) = $\frac{1}{4} \pi d^2 = \frac{1}{4} * 3.14 * 10.355^2 = 84.172 \text{ cm}^2$

Berat = 4.0 kg

Beban KN	Kg	Δl. (10 ⁻³)			Tegangan (kg/cm ²)	Regangan (10 ⁻³)	Koreksi Reg + k
		Sampel 17	Sampel 18	Rata-rata			
0	0	0	0	0	0	0	0
10	1019.71	9	7	8	12.115	0.342	0.378
20	2039.42	17	15	16	24.229	0.732	0.766
30	3059.13	26	24	25	36.344	1.172	1.166
40	4078.84	35	31	33	48.458	1.514	1.578
50	5098.55	45	39	42	60.573	1.904	2.003
60	6118.26	54	48	51	72.687	2.344	2.444
70	7137.97	63	51	57	84.802	2.490	2.900
80	8157.68	74	72	73	96.916	3.516	3.376
90	9177.39	89	83	86	109.031	4.053	3.872
100	10197.1	103	95	99	121.145	4.639	4.392
110	11216.81	113	103	108	133.260	5.029	4.940
120	12236.52	135	115	125	145.374	5.615	5.522
130	13256.23	151	123	137	157.489	6.006	6.143
140	14275.94	171	135	153	169.604	6.592	6.813
150	15295.65	191	145	168	181.718	7.080	7.547
160	16315.36	219	165	192	193.833	8.057	8.366
170	17335.07		191	191	205.947	9.326	9.310
180	18354.78		220	220	218.062	10.742	10.463

Modulus Elastisitas (Ec) = σ/ϵ

Dimana:

σ = Tegangan pada 0.4 kuat tekan uji

ϵ = Regangan yang dihasilkan oleh tegangan

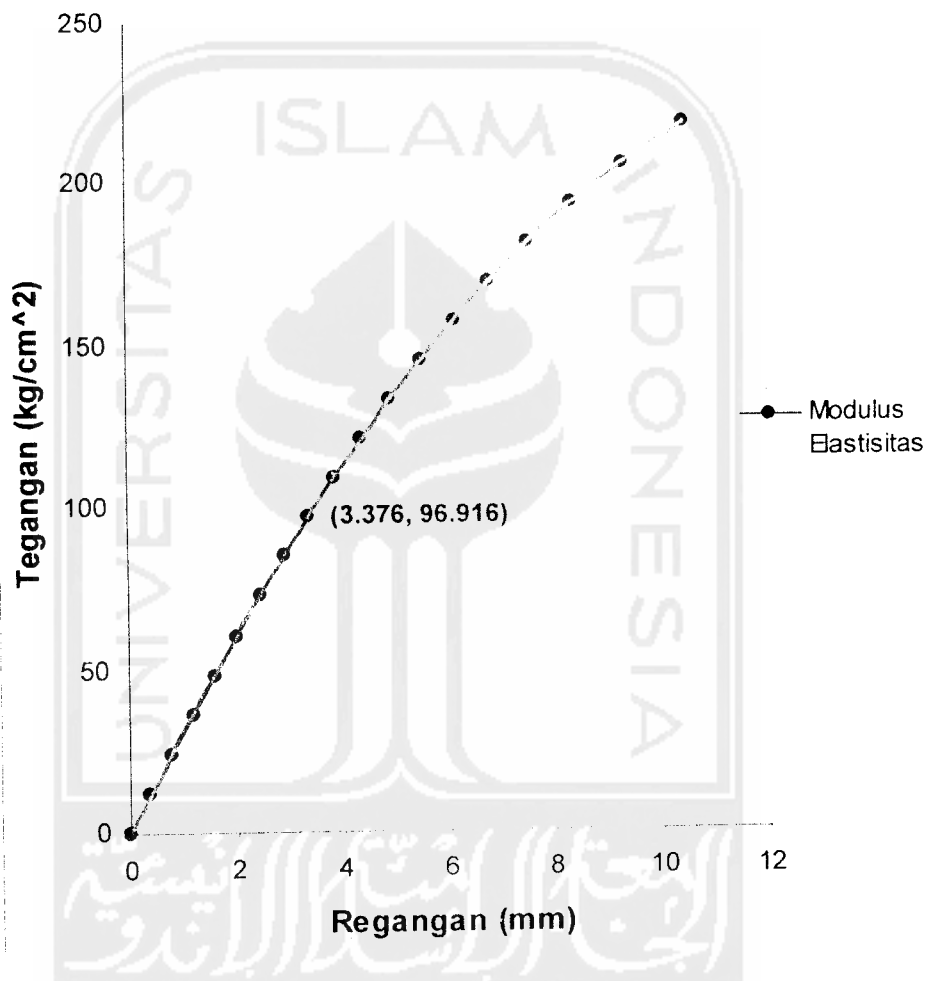
Penyelesaian:

$\sigma = 96.916$

$\epsilon = 3.3760$

Maka Ec = 287073.460 Kg/cm²

**Grafik Tegangan Vs Regangan
BS - 20%**



Modulus Elastisitas Beton Variasi - BS 22.5 %

Tinggi (Lo) = 19.978 cm

Diameter (d) = 10.23 cm

Luas (Ao) = $\frac{1}{4} \pi d^2 = \frac{1}{4} * 3.14 * 10.23^2 = 82.153 \text{ cm}^2$

Berat = 3.9 kg

Beban KN	Kg	AL (10 ⁻³)			Tegangan (kg/cm ²)	Regangan (10 ⁻³)	Koreksi Reg + k
		Sampel 17	Sampel 18	Rata-rata			
0	0	0	0	0	0	0	0
10	1019.71	9	7	8	12.412	0.400	0.438
20	2039.42	17	15	16	24.825	0.801	0.887
30	3059.13	26	24	25	37.237	1.251	1.348
40	4078.84	35	31	33	49.649	1.652	1.823
50	5098.55	45	39	42	62.062	2.102	2.312
60	6118.26	54	48	51	74.474	2.553	2.816
70	7137.97	63	51	57	86.886	2.853	3.339
80	8157.68	74	72	73	99.299	3.654	3.880
90	9177.39	89	83	86	111.711	4.305	4.444
100	10197.1	104	94	99	124.123	4.955	5.032
110	11216.81	113	103	108	136.536	5.406	5.648
120	12236.52	136	114	125	148.948	6.257	6.296
130	13256.23	151	123	137	161.360	6.858	6.983
140	14275.94	181	135	158	173.773	7.909	7.717
150	15295.65	196	144	170	186.185	8.509	8.507
160	16315.36	219	165	192	198.597	9.611	9.369
170	17335.07		191	191	211.010	9.561	10.330
180	18354.78		220	220	223.422	11.012	11.430

Modulus Elastisitas (Ec) = σ/ϵ

Dimana:

σ = Tegangan pada 0.4 kuat tekan uji

ϵ = Regangan yang dihasilkan oleh tegangan

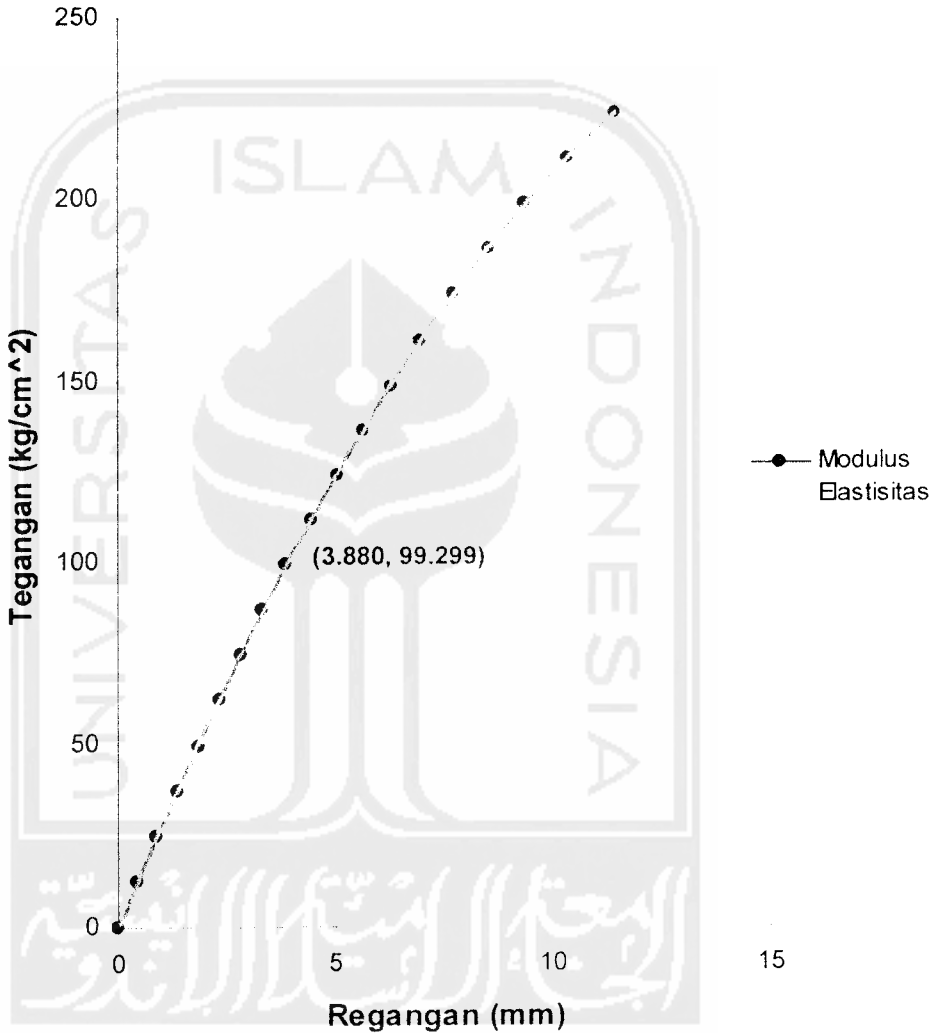
Penyelesaian:

$\sigma = 99.299$

$\epsilon = 3.8800$

Maka Ec = 255925.258 Kg/cm²

Grafik Tegangan Vs Regangan BS - 22.5%



Modulus Elastisitas Beton Variasi - BS 25 %

Tinggi (Lo) = 20.035 cm

Diameter (d) = 10.331 cm

Luas (Ao) = $\frac{1}{4} \pi d^2 = \frac{1}{4} * 3.14 * 10.331^2 = 83.783 \text{ cm}^2$

Berat = 3.925 kg

Beban		AL (10 ⁻³)			Legangan (kg/cm ²)	Regangan (10 ⁻³)	Koreksi Reg + k
KN	Kg	Sampel 17	Sampel 18	Rata-rata			
0	0	0	0	0	0	0	0.000
10	1019.71	11	9	10	12.171	0.499	0.444
20	2039.42	19	17	18	24.342	0.898	0.900
30	3059.13	24	24	24	36.513	1.198	1.369
40	4078.84	34	30	32	48.683	1.597	1.852
50	5098.55	49	39	44	60.854	2.196	2.351
60	6118.26	56	46	51	73.025	2.546	2.867
70	7137.97	63	55	59	85.196	2.945	3.403
80	8157.68	75	65	70	97.367	3.494	3.959
90	9177.39	32	76	54	109.538	2.695	4.541
100	10197.1	62	86	74	121.708	3.694	5.149
110	11216.81	87	97	92	133.879	4.592	5.791
120	12236.52	92	110	101	146.050	5.041	6.470
130	13256.23	100	122	111	158.221	5.540	7.194
140	14275.94	196	134	165	170.392	8.236	7.975
150	15295.65	240	146	193	182.563	9.633	8.828
160	16315.36	234	162	198	194.734	9.883	9.777
170	17335.07	276	192	234	206.904	11.680	10.864
180	18354.78	310	212	261	219.075	13.027	12.178
190	19374.49	410	230	320	231.246	15.972	13.977
200	20394.2		304	304	243.417	15.173	17.288
210	21413.91		361	361	255.588	18.018	17.290

Modulus Elastisitas (Ec) = σ/ϵ

Dimana:

σ = Tegangan pada 0.4 kuat tekan uji

ϵ = Regangan yang dihasilkan oleh tegangan

Penyelesaian:

$\sigma = 109.538$

$\epsilon = 4.5410$

Maka Ec = 241219.996 Kg/cm²

Grafik Regangan Regangan BS - 25%

