

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan pada silinder beton normal, beton agregat daur ulang tanpa penambahan *Waterproofing Treatment* dan beton agregat daur ulang dengan penambahan *Waterproofing Treatment* dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Penggunaan agregat daur ulang dari limbah beton ini sangat baik. Karena penggunaan agregat ini mempunyai pengaruh yang baik terhadap lingkungan yaitu mengurangi limbah konstruksi selain itu bisa digunakan juga sebagai material penyusun beton yang ekonomis.
2. Berat jenis beton rerata yang didapatkan dari masing-masing benda uji umur 28 hari yaitu BN sebesar 2466.0925 kg/m^3 , RCA 50% tanpa WT sebesar 2404.0636 kg/m^3 , RCA 50% dengan WT sebesar 2423.6102 kg/m^3 , RCA 100% tanpa WT sebesar 2393.2879 kg/m^3 , dan RCA 100% dengan WT sebesar 2353.6456 kg/m^3 . Dari hasil yang didapat maka dapat disimpulkan bahwa berat jenis dari RCA masih tergolong dalam kategori beton normal.
3. Kuat tekan beton rerata yang didapatkan dari masing-masing benda uji umur 28 hari yaitu untuk BN sebesar 32.5891 MPa , RCA 50% tanpa WT sebesar 34.2061 Mpa , RCA 50% dengan WT sebesar 35.0496 MPa , RCA 100% tanpa WT sebesar 33.2402 Mpa dan RCA 100% dengan WT sebesar 34.0327 MPa . Dari hasil yang didapat maka dapat disimpulkan bahwa kuat tekan

beton tertinggi terdapat pada RCA 50% dengan WT dan yang terendah terdapat pada BN.

4. Kuat tarik beton rerata yang didapatkan dari masing-masing benda uji umur 28 hari yaitu untuk BN sebesar 2.8912 MPa , RCA 50% tanpa WT sebesar 3.0969 MPa, RCA 50% dengan WT sebesar 3.1754 MPa, RCA 100% tanpa WT sebesar 2.9076 MPa, dan RCA 100% dengan WT sebesar 3.3133 MPa. Dari hasil yang didapat maka dapat disimpulkan bahwa kuat tarik beton tertinggi terdapat pada RCA 50% dengan WT dan yang terendah terdapat pada BN.
5. Modulus elastisitas beton rerata yang didapatkan dari masing-masing benda uji umur 28 hari yaitu untuk BN sebesar 25243.1875 MPa , RCA 50% tanpa WT sebesar 2363.6824 MPa, RCA 50% dengan WT sebesar 26321.2997 MPa, RCA 100% tanpa WT sebesar 22080.8787 MPa, dan RCA 100% dengan WT sebesar 22233.5095 MPa. Dari hasil yang didapat maka dapat disimpulkan bahwa modulus elastisitas tertinggi terdapat pada RCA 50% dengan WT dan yang terendah terdapat pada RCA 100% tanpa WT.
6. Metode *waterproofing treatment* dengan cara penyemprotan/*spray* berhasil meningkatkan kuat tekan dan kuat tarik pada beton agregat daur ulang walaupun tidak secara signifikan akan tetapi metode *waterproofing treatment* ini berhasil mengurangi penyerapan air pada agregat yang berguna dalam pengerjaan atau pencampuran beton.
7. Faktor yang mempengaruhi meningkatnya kuat tekan dan kuat tarik agregat daur ulang adalah nilai *fas*, nilai *slump*, *waterproofing treatment*, dan kekasaran agregat daur ulangnya. Sedangkan faktor yang mempengaruhi

menurunnya modulus elastisitas agregat daur ulang pada variasi RCA 50% tanpa WT, RCA 100% tanpa WT dan RCA 100% dengan WT adalah sisa hasil akhir dari pengadukan beton, proses pencampuran beton yang tidak merata, ukuran maksimum agregat daur ulang yang tidak sama, tidak adanya pemilihan limbah silinder bekas benda uji beton dan *waterproofing treatment* yang tidak melapisi agregat secara menyeluruh.

8. Kadar optimum agregat daur ulang sebagai substitusi agregat kasar pada penelitian ini adalah 50%. Pada kadar 50% ini agregat daur ulang mengalami peningkatan kuat tekan, kuat tarik dan modulus elastisitas yang lebih besar daripada beton normal maupun RCA 100%. Kadar 50% ini juga mengalami peningkatan pada saat ditambahkan metode *waterproofing treatment* maka dapat disimpulkan bahwa kadar optimum agregat daur ulang sebagai substitusi agregat kasar pada penelitian ini adalah RCA 50% dengan *waterproofing treatment*.

6.2 Saran

Saran yang dapat penulis berikan setelah melihat penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Perlu penelitian lebih lanjut mengenai penambahan *waterproofing treatment* pada balok beton bertulang sehingga dapat diketahui bagaimana peran absorpsi air terhadap tulangan pada balok beton tersebut ketika ditambahkan *waterproofing treatment*.

2. Penelitian selanjutnya sebaiknya memperhatikan proses pencampuran bahan-bahan dan saat proses *mixing* perlu diperhatikan agar tidak ada yang terbuang serta jumlah bahan untuk adukan untuk semua silinder sama banyaknya.
3. Perlu penelitian lebih lanjut mengenai *waterproofing treatment* terhadap beton yang berhubungan langsung dengan air laut.
4. Penelitian perlu dikembangkan terhadap beton yang menggunakan RCA sebagai pengganti agregat halus dengan berbagai variasi yang berbeda dan benda uji yang lebih banyak.
5. Perlunya pemilihan limbah silinder bekas uji beton yang lebih cermat dan sesuai dengan batasan masalah penelitian.
6. Perlunya penggunaan fas yang sama dan efektif untuk membuat beton yang optimal serta mengoptimalkan penggunaan *waterproofing treatment* nya.
7. Perlunya alat bantu yang efektif dalam pemecahan limbah beton menjadi agregat daur ulang guna membuat ukuran butir maksimum yang sama.

DAFTAR PUSTAKA

- Antoni, Sugiharto, H., Herlambang, A., 2010, *Studi Metode Waterproofing Untuk Pemanfaatan Crushed Brick Specimen (CBS) Sebagai Agregat Daur Ulang Untuk Beton Mutu Rendah*, Laporan Penelitian Universitas Kristen Petra, Surabaya
- ASTM C.78, 1996, *Concrete and Aggregates*, Annual Book of ASTM Standards, vol. 04.02, USA.
- Bardosono, H., Herbudiman, B., 2010, *Pemanfaatan Beton Daur Ulang sebagai Substitusi Agregat Kasar pada Beton Mutu Tinggi*, Konferensi Nasional Teknik Sipil (KoNTekS 4) Sanur-Bali, Juni 2010
- Edward G. Nawy, Dr., P.E., 1998, *Beton Bertulang-Suatu Pendekatan Dasar*. PT. Refika Aditama, Bandung, 1998.
- El-Reedy, M. A., 2009, *Advanced Materials and Technique for Reinforced Concrete Structures*. CRC Press
- Haghi, A.K., 2011, *Waste Management : Research Advances to Convert Waste to Wealth. Waste and Waste Management Series*.
- Hansen, T.C., 1992, *Recycling of Demolished Concrete and Masonry*. 1st ed. Taylor & Francis Group
- Hardjasaputra, Harianto, 2008 *Penggunaan Limbah Beton sebagai Agregat Kasar pada Campuran Beton Baru*, Jurnal Teknik Sipil Vol.5 No.1, Januari 2008
- Mindess, S., Young, J.F., and Darwin, D., 2003, *Concrete Second Edition*. New Jersey: Prentice Hall.
- Mulyono, T., 2003, *Teknologi Beton*, Andi Jakarta
- Neville,A.M., 1981, *Properties of Concrete*. 5th ed.
- Sian, Buen, Tjondro, A., J., Sidauruk, R., 2013, *Studi Eksperimental Karakteristik Beton dengan Agregat Kasar Daur Ulang dengan $f'c = 25 \text{ MPa}$* , Jurnal Teknik Sipil Volume 9 Nomor 2, Oktober 2013
- SK SNI T-15-1990-03, 1990, *Tata Cara Pembuatan Rencana Campuran Beton Normal*, Badan Litbang PU
- Suharmanto., 2008, *Studi Eksperimental Agregat Daur Ulang*, Institut Teknologi Bandung.

Sultan, A., Mufti, 2012, *Karakteristik Mekanis Beton Beragregat Menggunakan Beton Daur Ulang*, Jurnal Sipil Sains Vol.2 No.4, September 2012

Sutikno, 2003, *Panduan Praktek Beton*, Universitas Negeri Surabaya.





LAMPIRAN



A. PENGUJIAN BAHAN

A.1 PENGUJIAN KANDUNGAN LUMPUR AGREGAT HALUS

- I. Waktu Pemeriksaan : 23 Maret 2017
- II. Bahan
- a. Pasir Kering Tungku, asal : Kali Progo, berat : 100,08 gram
- b. Air Jernih, asal : LSBB Prodi TS FT - UAJY
- III. Alat
- a. Gelas Ukur, ukuran : 250 cc
- b. Timbangan
- c. Tungku (oven), suhu antara 105 – 110⁰C
- IV. Pasir + Piring Masuk Tungku
- V. Hasil
- Pasir + Piring Keluar Tungku
- a. Berat Pasir : 99,36 gram
- Kandungan Lumpur : $\frac{100,08 - 99,36}{100,08} \times 100\%$
- : 0,7194%

Kesimpulan : Kandungan lumpur 0,7194% < 5%, maka syarat terpenuhi (OK).



A.2 PENGUJIAN KANDUNGAN ZAT ORGANIK AGREGAT HALUS

I. Waktu Pemeriksaan : 23 Maret 2017

II. Bahan

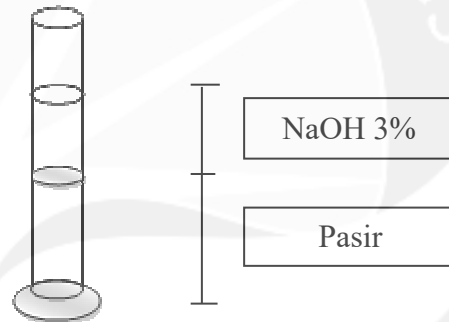
a. Pasir Kering Tungku, asal : Kali Progo

b. Larutan NaOH 3%

III. Alat

a. Gelas Ukur, ukuran : 250 cc

IV. Sketsa



V. Hasil

Setelah didiamkan selama 24 jam, warna larutan di atas pasir sesuai dengan *Gardner Standard Colour*.

Kesimpulan : Warna *Gardner Standard Colour* No. 8, maka dapat disimpulkan pasir tersebut baik digunakan.



A.3 PENGUJIAN BERAT JENIS DAN PENYERAPAN AGREGAT HALUS

- I. Waktu Pemeriksaan : 24 Maret 2017
- II. Bahan : Pasir
- III. Asal : Kali Progo
- IV. Lokasi Pengujian : Laboratorium Struktur dan Bahan
Bangunan (LSBB), Jurusan Teknik Sipil,
Universitas Atma Jaya, Yogyakarta

Pengujian Berat Jenis & Penyerapan Agregat Halus		
Berat Awal (V)	500,08	gr
Berat Kering Oven (A)	499,07	gr
Jumlah Air Masuk Sebelum Digoncang	300	ml
Jumlah Air Masuk Sesudah Digoncang	10	ml
Jumlah Air Total yang Digunakan (W)	310	ml



Berat Jenis Bulk	2,6256	gr/cm ³
Berat Jenis SSD	2,6309	gr/cm ³
Berat Jenis Semu (<i>Apparent</i>)	2,6396	gr/cm ³
Penyerapan (<i>Absorption</i>)	0,2024	%



A.4 PENGUJIAN ANALISIS SARINGAN AGREGAT HALUS

- I. Waktu Pemeriksaan : 24 Maret 2017
- II. Bahan : Pasir
- III. Asal : Kali Progo
- IV. Lokasi Pengujian : Laboratorium Struktur dan Bahan
Bangunan (LSBB), Jurusan Teknik Sipil,
Universitas Atma Jaya, Yogyakarta.

Ayakan	Berat Saringan	Berat Saringan + Pasir	Berat Pasir	Kumulatif	% Tertahan	% Lolos
3/4"	558	558	0	0	0	100,0
1/2"	452	462	10	10	1	99,0
3/8"	545	554	9	19	0,9	98,1
No. 4	452	529,17	90	109	9	89,1
No. 8	325	377	52	161	5,2	83,9
No. 30	408	657	249	410	24,9	59
No. 50	340	785	445	855	44,5	14,5
No. 100	352	472	120	975	12	2,5
Pan	139	164	25	1000	2,5	0

Kesimpulan : Dari data diatas maka didapat nilai MHB (Modulus Halus Butir) sebesar 3,539 dan masuk dalam gradasi pasir no. 2. Berdasarkan SK SNI S-04-1989-F (Spesifikasi Bahan Bangunan Bagian A), maka nilai MHB agregat halus tersebut memenuhi syarat karena berada pada kisaran 1,50 – 3,80 (OK).



**A.5 PENGUJIAN BERAT JENIS DAN PENYERAPAN AGREGAT
KASAR**

- I. Waktu Pemeriksaan : 24 Maret 2017
- II. Bahan : Kerikil / *Split*
- III. Asal : Clereng
- IV. Lokasi Pengujian : Laboratorium Struktur dan Bahan
Bangunan (LSBB), Jurusan Teknik Sipil,
Universitas Atma Jaya, Yogyakarta

Pengujian Berat Jenis & Penyerapan Agregat Kasar		
Berat Kering	1,92	gr
Berat SSD	1,98	gr
Berat dalam Air	1,21	gr
Berat Jenis <i>Bulk</i>	2,49	gr/cm ³
Berat Jenis SSD	2,57	gr/cm ³
Berat Jenis Semu (<i>Apparent</i>)	2,70	gr/cm ³
Penyerapan (<i>Absorption</i>)	3,13	%



A.6 PENGUJIAN ANALISIS SARINGAN AGREGAT KASAR

- I. Waktu Pemeriksaan : 24 Maret 2017
- II. Bahan : Kerikil/*Split*
- III. Asal : Clereng
- IV. Lokasi Pengujian : Laboratorium Struktur dan Bahan
Bangunan (LSBB), Jurusan Teknik Sipil,
Universitas Atma Jaya, Yogyakarta

Ayakan	Berat Saringan	Berat Saringan + Kerikil	Berat Kerikil	Kumulatif	% Tertahan	% Lolos
3/4"	570	570	0	0	0	100
1/2"	457	529	72	72	7,2	92,8
3/8"	459	857	398	470	39,8	53
No. 4	531	1041	510	980	51	2
No. 8	325	333	8	988	0,8	1,2
No. 30	290	293	3	991	0,3	0,9
No. 50	375	377	2	993	0,2	0,7
No. 100	351	353	2	995	0,2	0,5
No.200	335	337	2	997	0,2	0,3
Pan	370	373	3	1000	0,3	0

Kesimpulan : Dari data diatas maka didapat nilai MHB (Modulus Halus Butir) sebesar 6,489. Berdasarkan SK SNI S-04-1989-F (Spesifikasi Bahan Bangunan Bagian A), maka nilai MHB agregat kasar tersebut memenuhi syarat karena berada pada kisaran 6,00 – 7,10 **(OK)**.



A.7 PENGUJIAN KEAUSAN AGREGAT KASAR DENGAN MESIN

LOS ANGELES ABRATION

- I. Waktu Pemeriksaan : 5 Mei 2017
- II. Bahan : Kerikil/*Split*
- III. Asal : Clereng
- IV. Lokasi Pengujian : Laboratorium Transportasi, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Gradasi Saringan		Nomor Contoh	
		I	II
Lolos	Tertahan	Berat Setiap Agregat	Berat Setiap Agregat
3/4"	1/2"	2500	-
1/2"	3/8"	2500	-

Nomor Contoh		I
Berat Sebelumnya	(A)	5000 gram
Berat Sesudah Diayak Saringan No. 12	(B)	3247 gram
Berat Sesudah	(A) - (B)	1753 gram
Keausan	$\frac{(A) - (B)}{(A)}$	35,06%

Kesimpulan : Keausan Agregat didapat sebesar $35,06\% \leq 40\%$, memenuhi syarat

(OK).



**A.8 PENGUJIAN KEAUSAN AGREGAT DAUR ULANG DENGAN
MESIN *LOS ANGELES ABRATION***

- I. Waktu Pemeriksaan : 5 Mei 2017
- II. Bahan : Limbah Beton
- III. Asal : Tempat Pembuangan Limbah Beton
Laboratorium Struktur dan Bahan
Bangunan (LSBB).
- IV. Lokasi Pengujian : Laboratorium Transportasi, Jurusan Teknik
Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma
Jaya Yogyakarta.

Gradasi Saringan		Nomor Contoh	
		I	II
Lolos	Tertahan	Berat Setiap Agregat	Berat Setiap Agregat
3/4"	1/2"	2500	-
1/2"	3/8"	2500	-

Nomor Contoh		I
Berat Sebelumnya	(A)	5000 gram
Berat Sesudah Diayak Saringan No. 12	(B)	3235 gram
Berat Sesudah	(A) - (B)	1765 gram
Keausan	$\frac{(A) - (B)}{(A)}$	35,30%

Kesimpulan : Keausan Agregat didapat sebesar $35,30\% \leq 40\%$, memenuhi syarat
(OK).



B. RENCANA ADUKAN BETON (*MIX DESIGN*)
(SNI 03-2834-2000)

I. Data Bahan

1. Bahan agregat halus (pasir) : Kali Progo, Yogyakarta
2. Bahan agregat kasar (*split*) : Clereng, Yogyakarta
3. Jenis semen : PPC Gresik

II. Hitungan

1. Kuat tekan beton yang direncanakan (f'_c) pada umur 28 hari. $f'_c = 25$ MPa.
2. Menentukan nilai deviasi standar berdasarkan tingkat mutu pengendalian pelaksanaan campuran.
3. Berdasarkan SNI, nilai *margin* ditentukan sebesar 12 Mpa karena benda uji yang kurang dari 15 buah.
4. Menetapkan kuat tekan beton rata-rata yang direncanakan berdasarkan SNI.

$$f'_c = f'_c + M = 25 + 9,184 = 34,184 \text{ MPa} \quad f'_c = 25 \text{ MPa} + M = 25 + 12 = 37 \text{ MPa.}$$

5. Menentukan jenis semen
Jenis semen PPC dengan merek Gresik
6. Menetapkan jenis agregat
 - a. Agregat halus : Pasir alam (Golongan 2)
 - b. Agregat kasar : Batu pecah
7. Menentukan faktor air semen, berdasarkan jenis semen yang dipakai dan kuat tekan rata-rata silinder beton yang direncanakan pada umur tertentu. Direncanakan sebesar 0.44.
8. Menetapkan faktor air semen maksimum



**Persyaratan Jumlah Semen Minimum dan Faktor Air Semen
Maksimum Untuk Berbagai Macam Pembetonan dalam Lingkungan
Khusus**

Lokasi	Jumlah Semen minimum Per m ³ beton (kg)	Nilai Faktor Air Semen Maksimum
Beton di dalam ruang bangunan :		
a. Keadaan keliling non-korosif	275	0,6
b. Keadaan keliling korosif disebabkan oleh kondensasi atau uap korosif	325	0,52
Beton diluar ruangan bangunan :		
a. tidak terlindung dari hujan dan terik matahari langsung	325	0,60
b. terlindung dari hujan dan terik matahari langsung	275	0,60
Beton masuk kedalam tanah :		
a. mengalami keadaan basah dan kering berganti-ganti	325	0,55
b. mendapat pengaruh sulfat dan alkali dari tanah		Lihat Tabel 5
Beton yang kontinu berhubungan:		
a. Air tawar		
b. Air laut		Lihat Tabel 6

(Sumber : SNI 03-2834-2000 : Tabel 4)

Berdasarkan tabel 4 SNI 03-2834-2000, untuk beton dalam ruang bangunan sekeliling non-korosif fas maksimum 0,6. Dibandingkan dengan No.7, dipakai terkecil. Jadi digunakan fas 0,44.

9. Menetapkan nilai *Slump*, direncanakan sebesar 75-100 mm.
10. Ukuran butiran maksimum (krikil) adalah 20 mm.
11. Menetapkan jumlah air yang diperlukan tiap m³ beton.
 - a. Ukuran butir maksimum 20 mm.
 - b. Nilai *Slump* 75-100 mm.
 - c. Agregat halus berupa batu tak di pecah, maka

$$W_h = 195$$



d. Agregat kasar berupa batu pecah, maka

$$W_k = 225$$

$$W = \frac{2}{3}Wh + \frac{1}{3}Wk$$

Dengan :

W_h adalah perkiraan jumlah air untuk agregat halus

W_k adalah perkiraan jumlah air untuk agregat kasar

$$W = \frac{2}{3}195 + \frac{1}{3}225 = 204,9 \text{ liter/m}^3$$

12. Menghitung berat semen yang diperlukan :

- Berdasarkan tabel 4 SNI 03-2834-2000, diperoleh semen minimum 275 kg.
- Berdasarkan $fas = 0,44$.

$$\begin{aligned} \text{Semen per } m^3 \text{ beton} &= \frac{\text{air}}{fas} = \frac{204,9}{0,44} \\ &= 465,68 \text{ kg} \end{aligned}$$

Dipilih berat semen paling besar. Digunakan berat semen 465,68 kg.

13. Penyesuaian jumlah air atau fas.

$$fas \text{ rencana} = 0,44$$

$$fas \text{ mak} > fas \text{ rencana}$$

$$0,6 > 0,44 \dots\dots\dots \text{Ok!}$$

14. Perbandingan agregat halus dan kasar.

- Ukuran maksimum 20 mm.
- Nilai *Slump* 75 mm – 100 mm
- fas 0,44.
- Jenis gradasi pasir no. 2.

Diambil proporsi pasir = 41%.

15. Berat jenis agregat campuran

$$= \frac{P}{100} \text{ BJ Agregat Halus} + \frac{K}{100} \text{ BJ Agregat Kasar}$$



$$= \frac{41}{100} \times 2,6309 + \frac{59}{100} \times 2,5714$$

$$= 2,5958$$

Dimana :

P = % agregat halus terhadap agregat campuran

K = % agregat kasar terhadap agregat campuran

16. Berat jenis beton, diperoleh hasil

17. Berat agregat campuran

= berat tiap m^3 – keperluan air dan semen

$$= 2344 - (204,9 + 465,68)$$

$$= 1673,42 \text{ kg/m}^3$$

18. Menghitung berat agregat halus

Berat agregat halus = % berat agregat halus x keperluan agregat campuran

$$= \frac{41}{100} \times 1673,42 \text{ kg/m}^3 = 686,10 \text{ kg/m}^3$$

$$\frac{41}{100} \times \text{kg/m}^3$$

19. Menghitung berat agregat kasar

Berat agregat kasar = % berat agregat kasar x keperluan agregat campuran

$$= \frac{59}{100} \times 1673,42 \text{ kg/m}^3 = 987,32 \text{ kg/m}^3 \frac{59}{100} \times$$

$$1649,3478 = 973,1152 \text{ kg/m}^3 \text{m}^3$$



Proporsi Campuran Adukan Beton Per m³ untuk Setiap Variasi

Kode	Semen (kg)	Pasir (kg)	Kerikil (kg)	Agregat Daur Ulang (kg)	Air (liter)
BN	465.68	686.10	987.32	0	204.9
RCA 50% tanpa WT	465.68	649.61	493.66	450.41	204.9
RCA 100% tanpa WT	465.68	649.61	0	934.81	204.9
RCA 50% dengan WT	465.68	644.28	493.66	444.2925	204.9
RCA 100% dengan WT	465.68	644.28	0	927.14	204.9

Proporsi Campuran Adukan Beton untuk Setiap Variasi Per Satu Kali Adukan

Kode	Semen (kg)	Pasir (kg)	Kerikil (kg)	Agregat Daur Ulang (kg)	Air (liter)
BN	26.67	39.30	56.55	0	11.74
RCA 50% tanpa WT	26.67	39.30	28.27	25.80	11.74
RCA 100% tanpa WT	26.67	37.21	0	53.54	11.74
RCA 50% dengan WT	26.67	39.30	28.27	25.45	11.74



C. HASIL PENGUJIAN BENDA UJI

C.1 PEMERIKSAAN BERAT JENIS BETON

Variasi	Kode Variasi	28 hari	
		Berat Jenis (Kg/m^3)	Berat Jenis Rerata (Kg/m^3)
BN	BN1A	2469.3991	2466.0925
	BN1B	2481.7423	
	BN1C	2440.7495	
	BN1D	2457.3398	
	BN1E	2470.3636	
	BN1F	2469.3991	
	BN1G	2472.1068	
	BN1H	2465.2865	
	BN1I	2468.4459	
RCA 50% tanpa WT	RCA 50 A	2409.2101	2404.0636
	RCA 50 B	2390.8228	
	RCA 50 C	2409.8985	
	RCA 50 D	2433.3314	
	RCA 50 E	2368.3044	
	RCA 50 F	2407.4732	
	RCA 50 G	2404.5668	
	RCA 50 H	2414.5077	
	RCA 50 I	2398.4576	



UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA

Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil

Laboratorium Struktur dan Bahan Bangunan

Jl. Babarsari No.44 Yogyakarta 55281 Indonesia Kotas Pos 1086

Fax. +62-274-487748

RCA 50% dengan WT	RCA 50 A WT	2428.7489	2423.6102
	RCA 50 B WT	2447.8738	
	RCA 50 C WT	2417.2640	
	RCA 50 D WT	2421.9240	
	RCA 50 E WT	2438.7768	
	RCA 50 F WT	2412.0380	
	RCA 50 G WT	2426.9936	
	RCA 50 H WT	2391.2650	
	RCA 50 I WT	2427.6073	
RCA 100% tanpa WT	RCA 100 A	2389.5500	2393.2879
	RCA 100 B	2405.4127	
	RCA 100 C	2383.7338	
	RCA 100 D	2405.0964	
	RCA 100 E	2404.4512	
	RCA 100 F	2400.9769	
	RCA 100 G	2396.9584	
	RCA 100 H	2349.1015	
	RCA 100 I	2404.3098	
RCA 100% dengan WT	RCA 100 A WT	2355.3284	2353.6456
	RCA 100 B WT	2356.0740	
	RCA 100 C WT	2342.0668	
	RCA 100 D WT	2330.8834	
	RCA 100 E WT	2360.0993	
	RCA 100 F WT	2342.6571	
	RCA 100 G WT	2375.0413	
	RCA 100 H WT	2359.2620	
	RCA 100 I WT	2361.3980	



Contoh Perhitungan Berat Jenis Silinder Beton : Kode BN1A

Berat rerata beton (W) = 13,08 kg

Diameter rerata beton = 15,07 cm

Tinggi rerata beton = 30,16 cm

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

= 0,0053 m³

Berat jenis beton = $\frac{W}{V}$

= 2469,3991 kg/m³



C.2 PENGUJIAN KUAT TEKAN SILINDER BETON

Variasi	Kode Variasi	28 hari	
		f'c (MPa)	f'c Rerata (MPa)
BN	BN1A	32.2367	32.5891
	BN1B	34.2664	
	BN1C	32.3880	
	BN1D	31.4654	
	BN1E	37.5628	
	BN1F	29.4784	
RCA 50% tanpa WT	RCA 50 A	36.7661	34.2061
	RCA 50 B	35.1180	
	RCA 50 C	34.7904	
	RCA 50 D	32.6543	
	RCA 50 E	36.4999	
	RCA 50 F	29.4075	

Contoh Perhitungan Kuat Tekan : Kode BN1A

$$P_{maks} = 575 \text{ KN} = 575000 \text{ N}$$

$$\begin{aligned} \text{Luas (A)} &= \frac{1}{4} \times \pi \times d^2 = \frac{1}{4} \times \pi \times 150.70^2 \\ &= 17836,777 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

$$f'c = \frac{P}{A} = \frac{575000}{17836.777} = 32,2368 \text{ Mpa}$$



RCA 50% dengan WT	RCA 50 A WT	34.3274	35.0496
	RCA 50 B WT	36.7824	
	RCA 50 C WT	34.6369	
	RCA 50 D WT	36.0561	
	RCA 50 E WT	37.6321	
	RCA 50 F WT	30.8625	
RCA 100% tanpa WT	RCA 100 A	32.5315	33.2402
	RCA 100 B	32.5891	
	RCA 100 C	35.0245	
	RCA 100 D	33.8737	
	RCA 100 E	31.2624	
	RCA 100 F	34.1600	
RCA 100% dengan WT	RCA 100 A WT	34.7904	34.0327
	RCA 100 B WT	33.1927	
	RCA 100 C WT	33.8627	
	RCA 100 D WT	36.5923	
	RCA 100 E WT	31.7601	
	RCA 100 F WT	33.9984	



C.3 PENGUJIAN KUAT TARIK SILINDER BETON

Variasi	Kode Variasi	28 hari	
		f'_c (MPa)	f'_c Rerata (MPa)
BN	BN1G	2.8829	2.8912
	BN1H	2.3978	
	BN1I	3.3927	
RCA 50% tanpa WT	RCA 50 G	3.2084	3.0969
	RCA 50 H	3.2352	
	RCA 50 I	2.8471	
RCA 50% dengan WT	RCA 50 G WT	3.3506	3.1754
	RCA 50 H WT	3.0407	
	RCA 50 I WT	3.1349	
RCA 100% tanpa WT	RCA 100 G	3.3572	2.9076
	RCA 100 H	2.6194	
	RCA 100 I	2.7462	
RCA 100% dengan WT	RCA 100 G WT	3.3436	3.1504
	RCA 100 H WT	3.0381	
	RCA 100 I WT	3.0694	

Contoh Perhitungan Kuat Tarik : Kode BN1G

$$F_{maks} = 205 \text{ KN} = 20904,18 \text{ kg}$$

$$\text{Luas selimut} = \pi dL = 1422,1550 \text{ cm}^2$$

$$f_{ct} = \frac{2F}{\pi dL} = \frac{2 \times 20904,18}{1422,1550} = 29,3979 \text{ kg/cm}^2 = 2,8829 \text{ MPa}$$



C.4 PENGUJIAN MODULUS ELASTISITAS SILINDER BETON

Kode Beton = BN1D

Po = 201.5 mm

Ao = 17804.5092 mm²

Beban Maks = 17500 Kgf

E = 25392.3724 MPa

Beban		Pembacaan Strainometer	Pembacaan Strainometer / 2	Tegangan	Regangan	Regangan Koreksi
Kgf	KN	10 ⁻³	10 ⁻³	Mpa	10 ⁻⁵	10 ⁻⁵
0	0	0	0	0	0	-0.4825
500	4903.36	8	4	0.2754	1.9851	1.5026
1000	9806.71	13	6.5	0.5508	3.2258	2.7433
1500	14710.07	16	8	0.8262	3.9702	3.4877
2000	19613.42	21	10.5	1.1016	5.2109	4.7284
2500	24516.78	25	12.5	1.3770	6.2035	5.7210
3000	29420.13	28	14	1.6524	6.9479	6.4654
3500	34323.49	32	16	1.9278	7.9404	7.4579
4000	39226.84	36	18	2.2032	8.9330	8.4505
4500	44130.20	42	21	2.4786	10.4218	9.9393
5000	49033.55	46	23	2.7540	11.4144	10.9319
5500	53936.91	50	25	3.0294	12.4069	11.9244
6000	58840.26	54	27	3.3048	13.3995	12.9170
6500	63743.62	58	29	3.5802	14.3921	13.9095
7000	68646.97	63	31.5	3.8556	15.6328	15.1502
7500	73550.33	66	33	4.1310	16.3772	15.8947
8000	78453.68	70	35	4.4064	17.3697	16.8872
8500	83357.04	74	37	4.6818	18.3623	17.8798
9000	88260.39	79	39.5	4.9572	19.6030	19.1205
9500	93163.75	84	42	5.2326	20.8437	20.3612
10000	98067.10	89	44.5	5.5080	22.0844	21.6019
10500	102970.46	93	46.5	5.7834	23.0769	22.5944
11000	107873.81	96	48	6.0588	23.8213	23.3388



UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA

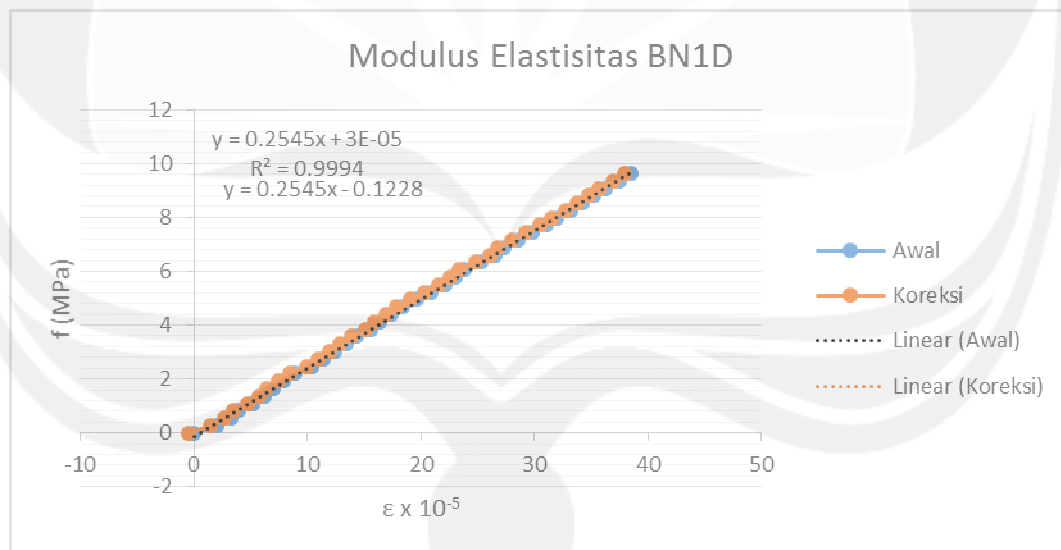
Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil

Laboratorium Struktur dan Bahan Bangunan

Jl. Babarsari No.44 Yogyakarta 55281 Indonesia Kotas Pos 1086

Fax. +62-274-487748

11500	112777.17	102	51	6.3342	25.3102	24.8277
12000	117680.52	107	53.5	6.6096	26.5509	26.0684
12500	122583.88	110	55	6.8850	27.2953	26.8128
13000	127487.23	115	57.5	7.1604	28.5360	28.0535
13500	132390.59	120	60	7.4358	29.7767	29.2942
14000	137293.94	125	62.5	7.7112	31.0174	30.5349
14500	142197.30	129	64.5	7.9866	32.0099	31.5274
15000	147100.65	134	67	8.2620	33.2506	32.7681
15500	152004.01	138	69	8.5374	34.2432	33.7607
16000	156907.36	142	71	8.8128	35.2357	34.7532
16500	161810.72	146	73	9.0882	36.2283	35.7458
17000	166714.07	151	75.5	9.3636	37.4690	36.9865
17500	171617.43	155	77.5	9.6390	38.4615	37.9790





Kode Beton = BN1E

Po = 200.8 mm

Ao = 17843.9564 mm²

Beban Maks = 17500 Kgf

E = 24831.3907 MPa

Beban		Pembacaan Strainometer	Pembacaan Strainometer / 2	Tegangan	Regangan	Regangan Koreksi
Kgf	N	10 ⁻³	10 ⁻³	Mpa	10 ⁻⁵	10 ⁻⁵
0	0	0	0	0	0	-0.1315
500	4903.36	7	3.5	0.2748	1.7430	1.6115
1000	9806.71	10	5	0.5496	2.4900	2.3585
1500	14710.07	14	7	0.8244	3.4861	3.3545
2000	19613.42	17	8.5	1.0992	4.2331	4.1015
2500	24516.78	22	11	1.3740	5.4781	5.3466
3000	29420.13	26	13	1.6487	6.4741	6.3426
3500	34323.49	31	15.5	1.9235	7.7191	7.5876
4000	39226.84	35	17.5	2.1983	8.7151	8.5836
4500	44130.20	40	20	2.4731	9.9602	9.8286
5000	49033.55	44	22	2.7479	10.9562	10.8246
5500	53936.91	49	24.5	3.0227	12.2012	12.0697
6000	58840.26	54	27	3.2975	13.4462	13.3147
6500	63743.62	62	31	3.5723	15.4382	15.3067
7000	68646.97	66	33	3.8471	16.4343	16.3027
7500	73550.33	69	34.5	4.1219	17.1813	17.0497
8000	78453.68	73	36.5	4.3967	18.1773	18.0458
8500	83357.04	76	38	4.6714	18.9243	18.7928
9000	88260.39	82	41	4.9462	20.4183	20.2868
9500	93163.75	85	42.5	5.2210	21.1653	21.0338
10000	98067.10	89	44.5	5.4958	22.1614	22.0298
10500	102970.46	95	47.5	5.7706	23.6554	23.5239
11000	107873.81	97	48.5	6.0454	24.1534	24.0219
11500	112777.17	105	52.5	6.3202	26.1454	26.0139
12000	117680.52	107	53.5	6.5950	26.6434	26.5119
12500	122583.88	112	56	6.8698	27.8884	27.7569
13000	127487.23	117	58.5	7.1446	29.1335	29.0019



UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA

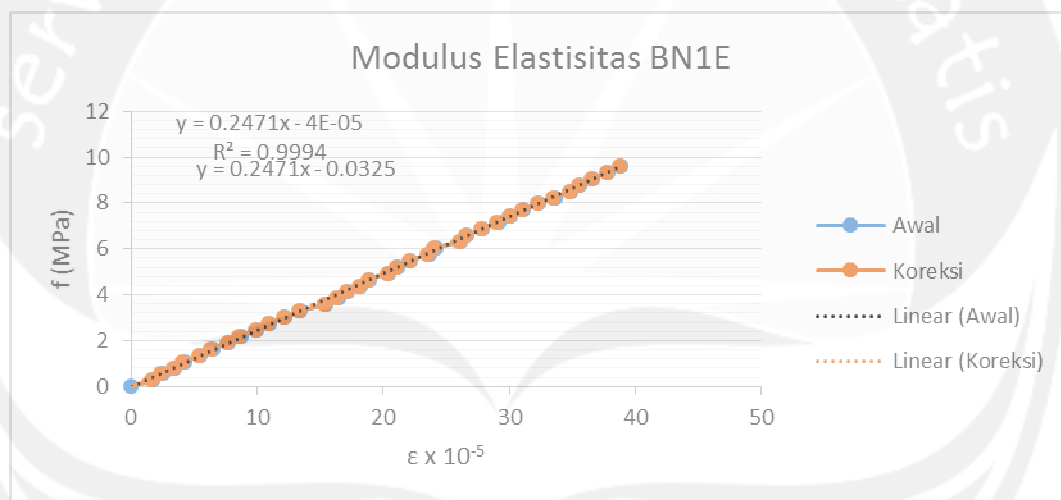
Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil

Laboratorium Struktur dan Bahan Bangunan

Jl. Babarsari No.44 Yogyakarta 55281 Indonesia Kotas Pos 1086

Fax. +62-274-487748

13500	132390.59	121	60.5	7.4194	30.1295	29.9980
14000	137293.94	125	62.5	7.6941	31.1255	30.9940
14500	142197.30	130	65	7.9689	32.3705	32.2390
15000	147100.65	135	67.5	8.2437	33.6155	33.4840
15500	152004.01	140	70	8.5185	34.8606	34.7290
16000	156907.36	143	71.5	8.7933	35.6076	35.4760
16500	161810.72	147	73.5	9.0681	36.6036	36.4721
17000	166714.07	152	76	9.3429	37.8486	37.7171
17500	171617.43	156	78	9.6177	38.8446	38.7131





Kode Beton = BN1F

Po = 199.6 mm

Ao = 17647.1568 mm²

Beban Maks = 17500 Kgf

E = 25506.3246 MPa

Beban		Pembacaan Strainometer	Pembacaan Strainometer / 2	Tegangan	Regangan	Regangan Koreksi
Kgf	N	10 ⁻³	10 ⁻³	Mpa	10 ⁻⁵	10 ⁻⁵
0	0	0	0	0	0	-0.7001
500	4903.36	7	3.5	0.2779	1.7535	1.0534
1000	9806.71	11	5.5	0.5557	2.7555	2.0554
1500	14710.07	15	7.5	0.8336	3.7575	3.0574
2000	19613.42	20	10	1.1114	5.0100	4.3099
2500	24516.78	25	12.5	1.3893	6.2625	5.5624
3000	29420.13	29	14.5	1.6671	7.2645	6.5644
3500	34323.49	34	17	1.9450	8.5170	7.8169
4000	39226.84	38	19	2.2228	9.5190	8.8189
4500	44130.20	42	21	2.5007	10.5210	9.8209
5000	49033.55	47	23.5	2.7786	11.7735	11.0734
5500	53936.91	51	25.5	3.0564	12.7756	12.0754
6000	58840.26	56	28	3.3343	14.0281	13.3279
6500	63743.62	60	30	3.6121	15.0301	14.3299
7000	68646.97	64	32	3.8900	16.0321	15.3319
7500	73550.33	68	34	4.1678	17.0341	16.3340
8000	78453.68	73	36.5	4.4457	18.2866	17.5865
8500	83357.04	77	38.5	4.7235	19.2886	18.5885
9000	88260.39	83	41.5	5.0014	20.7916	20.0915
9500	93163.75	87	43.5	5.2792	21.7936	21.0935
10000	98067.10	91	45.5	5.5571	22.7956	22.0955
10500	102970.46	95	47.5	5.8350	23.7976	23.0975
11000	107873.81	99	49.5	6.1128	24.7996	24.0995
11500	112777.17	104	52	6.3907	26.0521	25.3520
12000	117680.52	108	54	6.6685	27.0541	26.3540
12500	122583.88	112	56	6.9464	28.0561	27.3560
13000	127487.23	119	59.5	7.2242	29.8096	29.1095



UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA

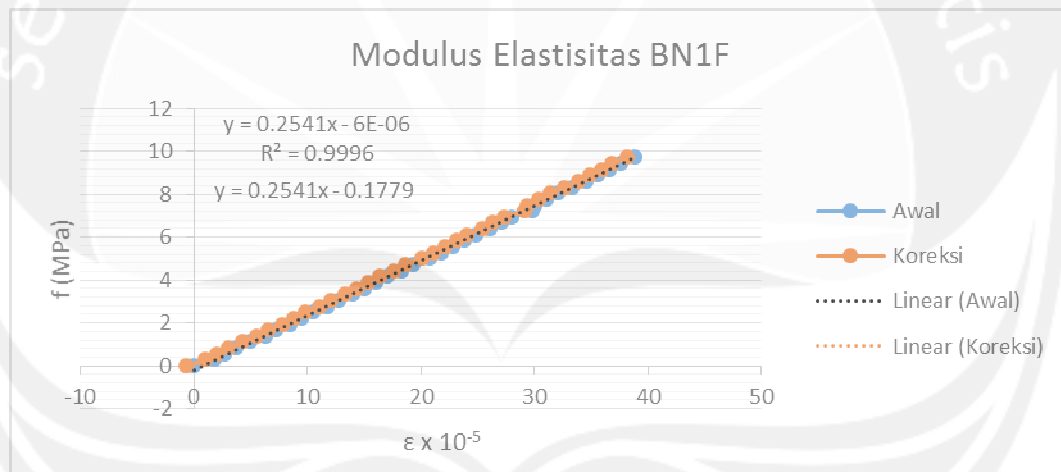
Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil

Laboratorium Struktur dan Bahan Bangunan

Jl. Babarsari No.44 Yogyakarta 55281 Indonesia Kotas Pos 1086

Fax. +62-274-487748

13500	132390.59	120	60	7.5021	30.0601	29.3600
14000	137293.94	124	62	7.7799	31.0621	30.3620
14500	142197.30	128	64	8.0578	32.0641	31.3640
15000	147100.65	133	66.5	8.3357	33.3166	32.6165
15500	152004.01	138	69	8.6135	34.5691	33.8690
16000	156907.36	142	71	8.8914	35.5711	34.8710
16500	161810.72	146	73	9.1692	36.5731	35.8730
17000	166714.07	150	75	9.4471	37.5752	36.8750
17500	171617.43	155	77.5	9.7249	38.8277	38.1275





Kode Beton = RCA 50 D

Po = 200.7 mm

Ao = 17615.7702 mm²

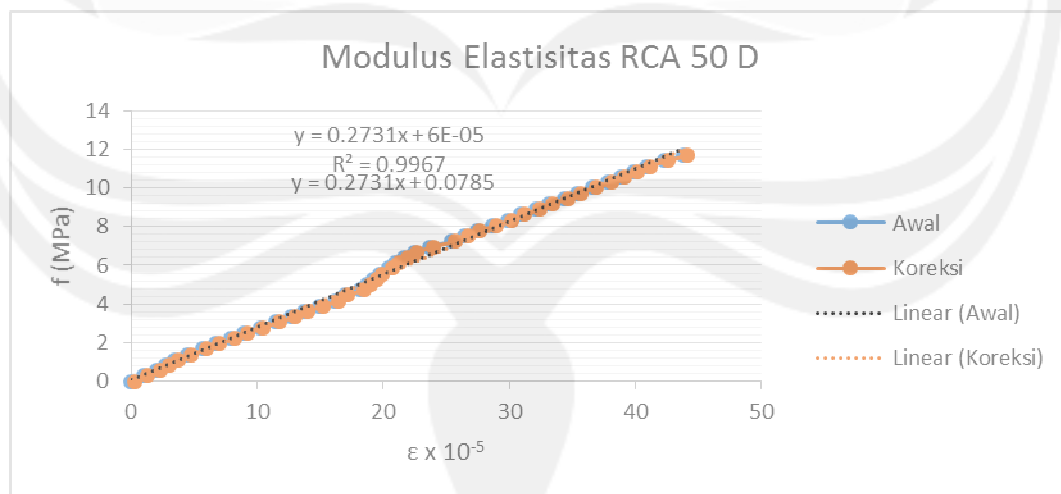
Beban Maks = 21000 Kgf

E = 26489.1439 MPa

Beban		Pembacaan Strainometer	Pembacaan Strainometer / 2	Tegangan	Regangan	Regangan Koreksi
Kgf	N	10 ⁻³	10 ⁻³	Mpa	10 ⁻⁵	10 ⁻⁵
0	0	0	0	0	0	0.2874
500	4903.36	4	2	0.2784	0.9965	1.2840
1000	9806.71	8	4	0.5567	1.9930	2.2805
1500	14710.07	11	5.5	0.8351	2.7404	3.0278
2000	19613.42	14	7	1.1134	3.4878	3.7752
2500	24516.78	18	9	1.3918	4.4843	4.7717
3000	29420.13	23	11.5	1.6701	5.7299	6.0174
3500	34323.49	27	13.5	1.9485	6.7265	7.0139
4000	39226.84	32	16	2.2268	7.9721	8.2595
4500	44130.20	36	18	2.5052	8.9686	9.2561
5000	49033.55	41	20.5	2.7835	10.2143	10.5017
5500	53936.91	46	23	3.0619	11.4599	11.7473
6000	58840.26	51	25.5	3.3402	12.7055	12.9930
6500	63743.62	55	27.5	3.6186	13.7020	13.9895
7000	68646.97	60	30	3.8969	14.9477	15.2351
7500	73550.33	65	32.5	4.1753	16.1933	16.4808
8000	78453.68	68	34	4.4536	16.9407	17.2281
8500	83357.04	73	36.5	4.7320	18.1863	18.4738
9000	88260.39	75	37.5	5.0103	18.6846	18.9720
9500	93163.75	77	38.5	5.2887	19.1829	19.4703
10000	98067.10	79	39.5	5.5670	19.6811	19.9686
10500	102970.46	82	41	5.8454	20.4285	20.7159
11000	107873.81	84	42	6.1237	20.9268	21.2142
11500	112777.17	87	43.5	6.4021	21.6741	21.9616
12000	117680.52	90	45	6.6804	22.4215	22.7090
12500	122583.88	95	47.5	6.9588	23.6672	23.9546
13000	127487.23	102	51	7.2371	25.4111	25.6985
13500	132390.59	106	53	7.5155	26.4076	26.6950



14000	137293.94	110	55	7.7938	27.4041	27.6915
14500	142197.30	115	57.5	8.0722	28.6497	28.9372
15000	147100.65	120	60	8.3505	29.8954	30.1828
15500	152004.01	124	62	8.6289	30.8919	31.1793
16000	156907.36	129	64.5	8.9072	32.1375	32.4250
16500	161810.72	133	66.5	9.1856	33.1340	33.4215
17000	166714.07	138	69	9.4639	34.3797	34.6671
17500	171617.43	142	71	9.7423	35.3762	35.6636
18000	176520.78	147	73.5	10.0206	36.6218	36.9093
18500	181424.14	152	76	10.2990	37.8675	38.1549
19000	186327.49	156	78	10.5773	38.8640	39.1514
19500	191230.85	160	80	10.8557	39.8605	40.1479
20000	196134.20	164	82	11.1340	40.8570	41.1444
20500	201037.56	170	85	11.4124	42.3518	42.6392
21000	205940.91	176	88	11.6907	43.8465	44.1340





Kode Beton = RCA 50 E

Po = 201.6mm

Ao = 17859.7475 mm²

Beban Maks = 21000 Kgf

E = 22039.1384 MPa

Beban		Pembacaan Strainometer	Pembacaan Strainometer / 2	Tegangan	Regangan	Regangan Koreksi
Kgf	N	10 ⁻³	10 ⁻³	Mpa	10 ⁻⁵	10 ⁻⁵
0	0	0	0	0	0	0.2373
500	4903.36	3	1.5	0.2745	0.7440	0.9813
1000	9806.71	7	3.5	0.5491	1.7361	1.9734
1500	14710.07	12	6	0.8236	2.9762	3.2135
2000	19613.42	17	8.5	1.0982	4.2163	4.4535
2500	24516.78	23	11.5	1.3727	5.7044	5.9416
3000	29420.13	27	13.5	1.6473	6.6964	6.9337
3500	34323.49	34	17	1.9218	8.4325	8.6698
4000	39226.84	39	19.5	2.1964	9.6726	9.9099
4500	44130.20	45	22.5	2.4709	11.1607	11.3980
5000	49033.55	51	25.5	2.7455	12.6488	12.8861
5500	53936.91	55	27.5	3.0200	13.6409	13.8781
6000	58840.26	60	30	3.2946	14.8810	15.1182
6500	63743.62	65	32.5	3.5691	16.1210	16.3583
7000	68646.97	71	35.5	3.8437	17.6091	17.8464
7500	73550.33	75	37.5	4.1182	18.6012	18.8385
8000	78453.68	81	40.5	4.3928	20.0893	20.3266
8500	83357.04	86	43	4.6673	21.3294	21.5666
9000	88260.39	91	45.5	4.9419	22.5694	22.8067
9500	93163.75	96	48	5.2164	23.8095	24.0468
10000	98067.10	102	51	5.4910	25.2976	25.5349
10500	102970.46	107	53.5	5.7655	26.5377	26.7750
11000	107873.81	112	56	6.0401	27.7778	28.0150
11500	112777.17	117	58.5	6.3146	29.0179	29.2551
12000	117680.52	124	62	6.5891	30.7540	30.9912
12500	122583.88	129	64.5	6.8637	31.9940	32.2313
13000	127487.23	134	67	7.1382	33.2341	33.4714
13500	132390.59	140	70	7.4128	34.7222	34.9595



UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA

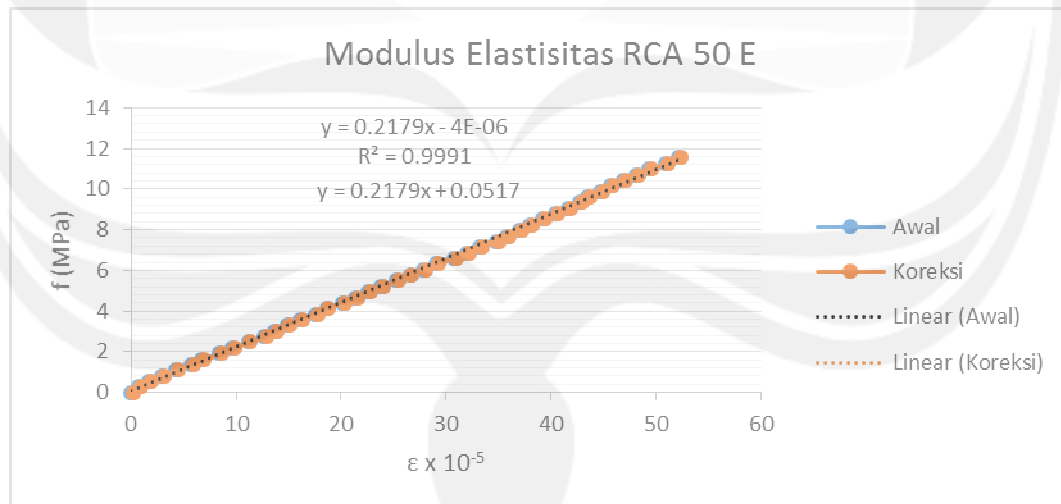
Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil

Laboratorium Struktur dan Bahan Bangunan

Jl. Babarsari No.44 Yogyakarta 55281 Indonesia Kotas Pos 1086

Fax. +62-274-487748

14000	137293.94	144	72	7.6873	35.7143	35.9516
14500	142197.30	149	74.5	7.9619	36.9544	37.1916
15000	147100.65	153	76.5	8.2364	37.9464	38.1837
15500	152004.01	158	79	8.5110	39.1865	39.4238
16000	156907.36	163	81.5	8.7855	40.4266	40.6639
16500	161810.72	168	84	9.0601	41.6667	41.9039
17000	166714.07	172	86	9.3346	42.6587	42.8960
17500	171617.43	175	87.5	9.6092	43.4028	43.6400
18000	176520.78	180	90	9.8837	44.6429	44.8801
18500	181424.14	184	92	10.1583	45.6349	45.8722
19000	186327.49	189	94.5	10.4328	46.8750	47.1123
19500	191230.85	194	97	10.7074	48.1151	48.3523
20000	196134.20	199	99.5	10.9819	49.3552	49.5924
20500	201037.56	205	102.5	11.2565	50.8433	51.0805
21000	205940.91	210	105	11.5310	52.0833	52.3206





Kode Beton = RCA 50 F

Po = 201.7 mm

Ao = 18089.5035 mm²

Beban Maks = 21000 Kgf

E = 21262.7649 MPa

Beban		Pembacaan Strainometer	Pembacaan Strainometer / 2	Tegangan	Regangan	Regangan Koreksi
Kgf	KN	10 ⁻³	10 ⁻³	Mpa	10 ⁻⁵	10 ⁻⁵
0	0	0	0	0	0	-0.9942
500	4903.36	8	4	0.2711	1.9831	0.9889
1000	9806.71	13	6.5	0.5421	3.2226	2.2284
1500	14710.07	18	9	0.8132	4.4621	3.4678
2000	19613.42	24	12	1.0842	5.9494	4.9552
2500	24516.78	29	14.5	1.3553	7.1889	6.1947
3000	29420.13	34	17	1.6264	8.4284	7.4341
3500	34323.49	40	20	1.8974	9.9157	8.9215
4000	39226.84	46	23	2.1685	11.4031	10.4088
4500	44130.20	51	25.5	2.4395	12.6425	11.6483
5000	49033.55	56	28	2.7106	13.8820	12.8878
5500	53936.91	61	30.5	2.9817	15.1215	14.1272
6000	58840.26	66	33	3.2527	16.3609	15.3667
6500	63743.62	72	36	3.5238	17.8483	16.8541
7000	68646.97	77	38.5	3.7949	19.0878	18.0935
7500	73550.33	84	42	4.0659	20.8230	19.8288
8000	78453.68	89	44.5	4.3370	22.0625	21.0682
8500	83357.04	95	47.5	4.6080	23.5498	22.5556
9000	88260.39	100	50	4.8791	24.7893	23.7951
9500	93163.75	106	53	5.1502	26.2766	25.2824
10000	98067.10	111	55.5	5.4212	27.5161	26.5219
10500	102970.46	117	58.5	5.6923	29.0035	28.0092
11000	107873.81	121	60.5	5.9633	29.9950	29.0008
11500	112777.17	127	63.5	6.2344	31.4824	30.4882
12000	117680.52	133	66.5	6.5055	32.9698	31.9755
12500	122583.88	137	68.5	6.7765	33.9613	32.9671
13000	127487.23	143	71.5	7.0476	35.4487	34.4544
13500	132390.59	150	75	7.3186	37.1839	36.1897



UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA

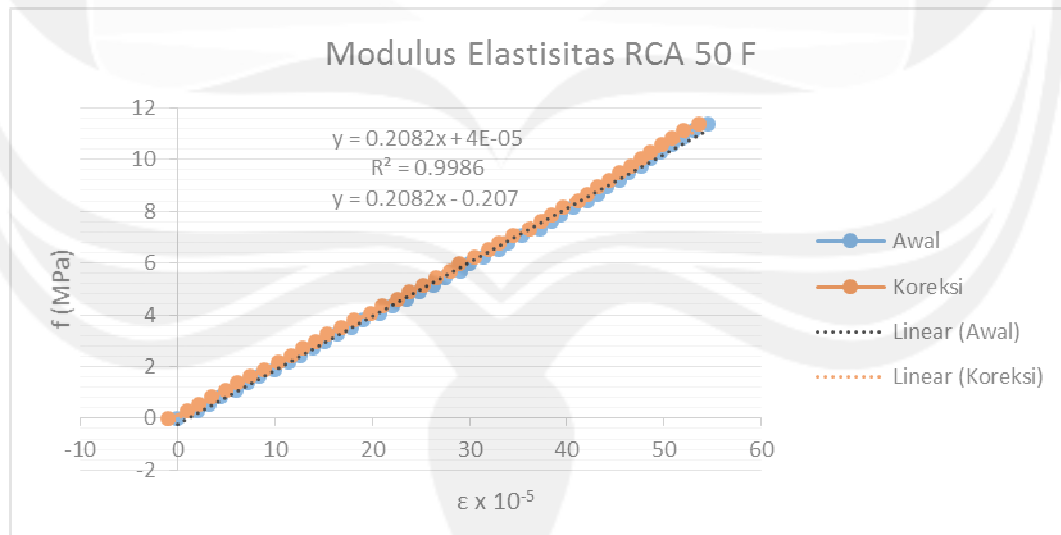
Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil

Laboratorium Struktur dan Bahan Bangunan

Jl. Babarsari No.44 Yogyakarta 55281 Indonesia Kotas Pos 1086

Fax. +62-274-487748

14000	137293.94	155	77.5	7.5897	38.4234	37.4292
14500	142197.30	159	79.5	7.8608	39.4150	38.4207
15000	147100.65	164	82	8.1318	40.6544	39.6602
15500	152004.01	170	85	8.4029	42.1418	41.1476
16000	156907.36	174	87	8.6739	43.1334	42.1391
16500	161810.72	178	89	8.9450	44.1249	43.1307
17000	166714.07	183	91.5	9.2161	45.3644	44.3702
17500	171617.43	187	93.5	9.4871	46.3560	45.3617
18000	176520.78	192	96	9.7582	47.5954	46.6012
18500	181424.14	196	98	10.0292	48.5870	47.5928
19000	186327.49	200	100	10.3003	49.5786	48.5843
19500	191230.85	205	102.5	10.5714	50.8180	49.8238
20000	196134.20	209	104.5	10.8424	51.8096	50.8154
20500	201037.56	214	107	11.1135	53.0491	52.0548
21000	205940.91	220	110	11.3846	54.5364	53.5422





Kode Beton = RCA 50 D WT

Po = 200.7 mm

Ao = 17545.2523 mm²

Beban Maks = 18500 Kgf

E = 28768.7613 MPa

Beban		Pembacaan Strainometer	Pembacaan Strainometer / 2	Tegangan	Regangan	Regangan Koreksi
Kgf	KN	10 ⁻³	10 ⁻³	Mpa	10 ⁻⁵	10 ⁻⁵
0	0	0	0	0	0	-0.6788
500	4903.36	5	2.5	0.2795	1.2456	0.5668
1000	9806.71	8	4	0.5589	1.9930	1.3142
1500	14710.07	12	6	0.8384	2.9895	2.3107
2000	19613.42	16	8	1.1179	3.9860	3.3072
2500	24516.78	21	10.5	1.3973	5.2317	4.5529
3000	29420.13	25	12.5	1.6768	6.2282	5.5494
3500	34323.49	30	15	1.9563	7.4738	6.7950
4000	39226.84	35	17.5	2.2358	8.7195	8.0407
4500	44130.20	40	20	2.5152	9.9651	9.2863
5000	49033.55	44	22	2.7947	10.9616	10.2828
5500	53936.91	49	24.5	3.0742	12.2073	11.5284
6000	58840.26	54	27	3.3536	13.4529	12.7741
6500	63743.62	59	29.5	3.6331	14.6986	14.0197
7000	68646.97	64	32	3.9126	15.9442	15.2654
7500	73550.33	67	33.5	4.1920	16.6916	16.0128
8000	78453.68	68	34	4.4715	16.9407	16.2619
8500	83357.04	70	35	4.7510	17.4390	16.7601
9000	88260.39	72	36	5.0304	17.9372	17.2584
9500	93163.75	74	37	5.3099	18.4355	17.7566
10000	98067.10	76	38	5.5894	18.9337	18.2549
10500	102970.46	79	39.5	5.8689	19.6811	19.0023
11000	107873.81	81	40.5	6.1483	20.1794	19.5005
11500	112777.17	85	42.5	6.4278	21.1759	20.4971
12000	117680.52	89	44.5	6.7073	22.1724	21.4936
12500	122583.88	93	46.5	6.9867	23.1689	22.4901
13000	127487.23	98	49	7.2662	24.4145	23.7357
13500	132390.59	103	51.5	7.5457	25.6602	24.9814



UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA

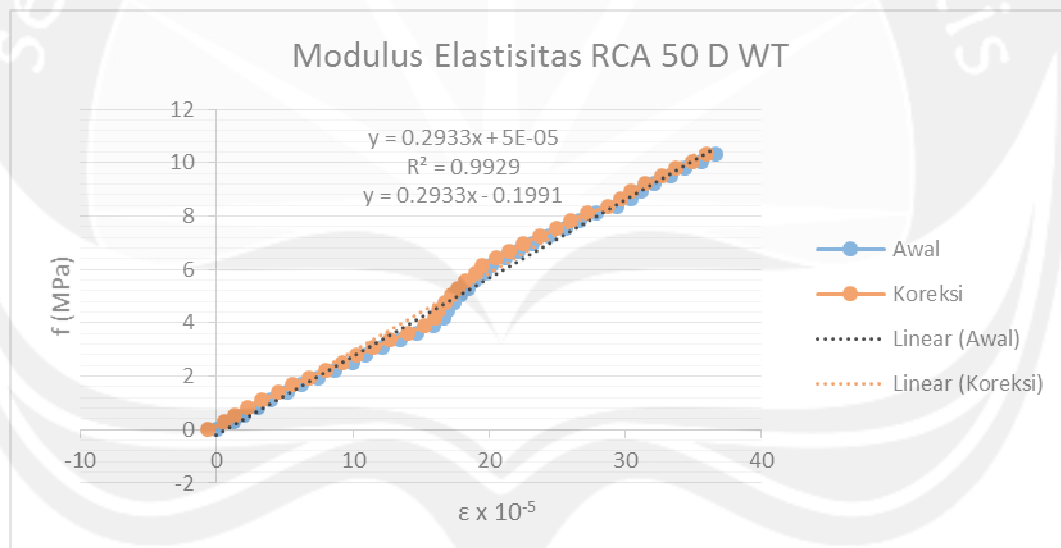
Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil

Laboratorium Struktur dan Bahan Bangunan

Jl. Babarsari No.44 Yogyakarta 55281 Indonesia Kotas Pos 1086

Fax. +62-274-487748

14000	137293.94	107	53.5	7.8251	26.6567	25.9779
14500	142197.30	112	56	8.1046	27.9023	27.2235
15000	147100.65	118	59	8.3841	29.3971	28.7183
15500	152004.01	122	61	8.6635	30.3936	29.7148
16000	156907.36	125	62.5	8.9430	31.1410	30.4622
16500	161810.72	129	64.5	9.2225	32.1375	31.4587
17000	166714.07	134	67	9.5019	33.3832	32.7043
17500	171617.43	138	69	9.7814	34.3797	33.7008
18000	176520.78	143	71.5	10.0609	35.6253	34.9465
18500	181424.14	147	73.5	10.3404	36.6218	35.9430





Kode Beton = RCA 50 E WT

Po = 200.1 mm

Ao = 17828.1723 mm²

Beban Maks = 18500 Kgf

E = 24449.4472 MPa

Beban		Pembacaan Strainometer	Pembacaan Strainometer / 2	Tegangan	Regangan	Regangan Koreksi
Kgf	N	10 ⁻³	10 ⁻³	Mpa	10 ⁻⁵	10 ⁻⁵
0	0	0	0	0	0	1.0744
500	4903.36	5	2.5	0.2750	1.2438	2.3182
1000	9806.71	8	4	0.5501	1.9900	3.0644
1500	14710.07	12	6	0.8251	2.9851	4.0595
2000	19613.42	15	7.5	1.1001	3.7313	4.8057
2500	24516.78	19	9.5	1.3752	4.7264	5.8007
3000	29420.13	23	11.5	1.6502	5.7214	6.7958
3500	34323.49	26	13	1.9252	6.4677	7.5420
4000	39226.84	31	15.5	2.2003	7.7114	8.7858
4500	44130.20	35	17.5	2.4753	8.7065	9.7808
5000	49033.55	39	19.5	2.7503	9.7015	10.7759
5500	53936.91	44	22	3.0254	10.9453	12.0197
6000	58840.26	48	24	3.3004	11.9403	13.0147
6500	63743.62	52	26	3.5754	12.9353	14.0097
7000	68646.97	56	28	3.8505	13.9303	15.0047
7500	73550.33	61	30.5	4.1255	15.1741	16.2485
8000	78453.68	65	32.5	4.4005	16.1692	17.2435
8500	83357.04	70	35	4.6756	17.4129	18.4873
9000	88260.39	75	37.5	4.9506	18.6567	19.7311
9500	93163.75	80	40	5.2256	19.9005	20.9749
10000	98067.10	85	42.5	5.5007	21.1443	22.2187
10500	102970.46	89	44.5	5.7757	22.1393	23.2137
11000	107873.81	94	47	6.0507	23.3831	24.4575
11500	112777.17	100	50	6.3258	24.8756	25.9500
12000	117680.52	105	52.5	6.6008	26.1194	27.1938
12500	122583.88	109	54.5	6.8759	27.1144	28.1888
13000	127487.23	113	56.5	7.1509	28.1095	29.1838
13500	132390.59	117	58.5	7.4259	29.1045	30.1789



UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA

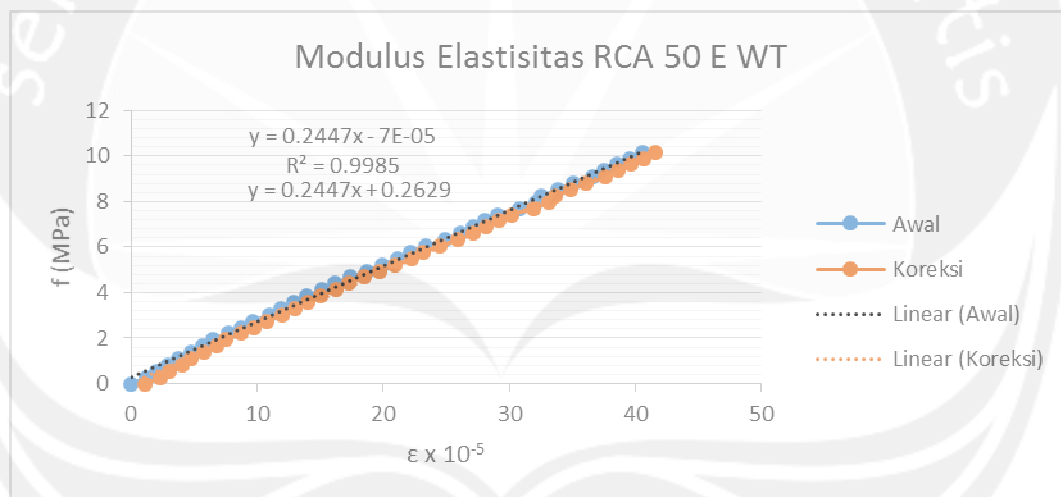
Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil

Laboratorium Struktur dan Bahan Bangunan

Jl. Babarsari No.44 Yogyakarta 55281 Indonesia Kotas Pos 1086

Fax. +62-274-487748

14000	137293.94	124	62	7.7010	30.8458	31.9201
14500	142197.30	129	64.5	7.9760	32.0896	33.1639
15000	147100.65	131	65.5	8.2510	32.5871	33.6614
15500	152004.01	136	68	8.5261	33.8308	34.9052
16000	156907.36	141	70.5	8.8011	35.0746	36.1490
16500	161810.72	147	73.5	9.0761	36.5672	37.6415
17000	166714.07	151	75.5	9.3512	37.5622	38.6366
17500	171617.43	155	77.5	9.6262	38.5572	39.6316
18000	176520.78	159	79.5	9.9012	39.5522	40.6266
18500	181424.14	163	81.5	10.1763	40.5473	41.6216





Kode Beton = RCA 50 F WT

Po = 208.5 mm

Ao = 17820.2828 mm²

Beban Maks = 18500 Kgf

E = 25745.6907 MPa

Beban		Pembacaan Strainometer	Pembacaan Strainometer / 2	Tegangan	Regangan	Regangan Koreksi
Kgf	N	10 ⁻³	10 ⁻³	Mpa	10 ⁻⁵	10 ⁻⁵
0	0	0	0	0	0	0.2150
500	4903.36	6	3	0.2752	1.4388	1.6539
1000	9806.71	9	4.5	0.5503	2.1583	2.3733
1500	14710.07	12	6	0.8255	2.8777	3.0927
2000	19613.42	17	8.5	1.1006	4.0767	4.2918
2500	24516.78	20	10	1.3758	4.7962	5.0112
3000	29420.13	25	12.5	1.6509	5.9952	6.2102
3500	34323.49	30	15	1.9261	7.1942	7.4093
4000	39226.84	35	17.5	2.2012	8.3933	8.6083
4500	44130.20	40	20	2.4764	9.5923	9.8074
5000	49033.55	44	22	2.7516	10.5516	10.7666
5500	53936.91	48	24	3.0267	11.5108	11.7258
6000	58840.26	52	26	3.3019	12.4700	12.6851
6500	63743.62	56	28	3.5770	13.4293	13.6443
7000	68646.97	61	30.5	3.8522	14.6283	14.8433
7500	73550.33	65	32.5	4.1273	15.5875	15.8026
8000	78453.68	70	35	4.4025	16.7866	17.0016
8500	83357.04	75	37.5	4.6776	17.9856	18.2006
9000	88260.39	80	40	4.9528	19.1847	19.3997
9500	93163.75	85	42.5	5.2280	20.3837	20.5987
10000	98067.10	89	44.5	5.5031	21.3429	21.5580
10500	102970.46	93	46.5	5.7783	22.3022	22.5172
11000	107873.81	97	48.5	6.0534	23.2614	23.4764
11500	112777.17	102	51	6.3286	24.4604	24.6755
12000	117680.52	107	53.5	6.6037	25.6595	25.8745
12500	122583.88	111	55.5	6.8789	26.6187	26.8337
13000	127487.23	115	57.5	7.1541	27.5779	27.7930
13500	132390.59	120	60	7.4292	28.7770	28.9920



UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA

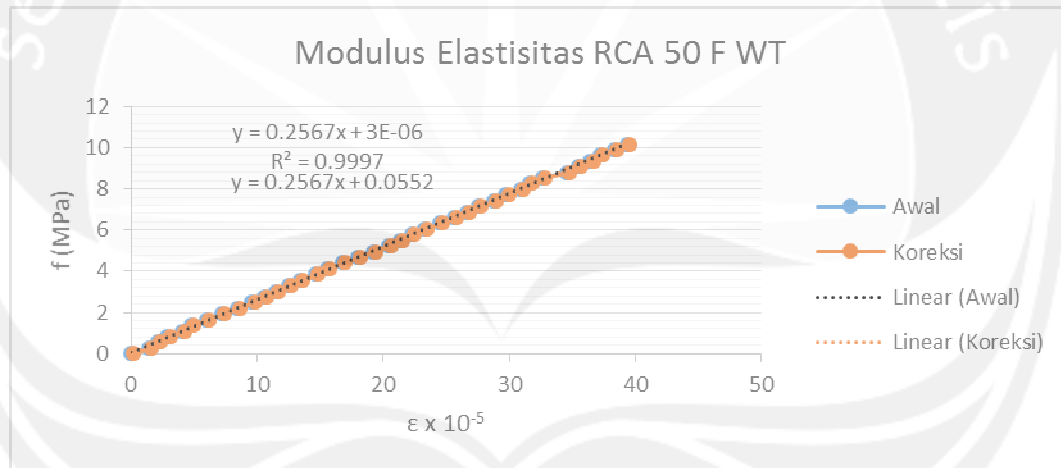
Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil

Laboratorium Struktur dan Bahan Bangunan

Jl. Babarsari No.44 Yogyakarta 55281 Indonesia Kotas Pos 1086

Fax. +62-274-487748

14000	137293.94	124	62	7.7044	29.7362	29.9512
14500	142197.30	129	64.5	7.9795	30.9353	31.1503
15000	147100.65	132	66	8.2547	31.6547	31.8697
15500	152004.01	136	68	8.5298	32.6139	32.8289
16000	156907.36	144	72	8.8050	34.5324	34.7474
16500	161810.72	148	74	9.0801	35.4916	35.7066
17000	166714.07	152	76	9.3553	36.4508	36.6659
17500	171617.43	155	77.5	9.6305	37.1703	37.3853
18000	176520.78	160	80	9.9056	38.3693	38.5843
18500	181424.14	164	82	10.1808	39.3285	39.5436





Kode Beton = RCA 100 D

Po = 201.5 mm

Ao = 17867.6457 mm²

Beban Maks = 17500 Kgf

E = 22639.8224 MPa

Beban		Pembacaan Strainometer	Pembacaan Strainometer / 2	Tegangan	Regangan	Regangan Koreksi
Kgf	KN	10 ⁻³	10 ⁻³	Mpa	10 ⁻⁵	10 ⁻⁵
0	0	0	0	0	0	1.7301
500	4903.36	4	2	0.2744	0.9926	2.7227
1000	9806.71	7	3.5	0.5489	1.7370	3.4671
1500	14710.07	9	4.5	0.8233	2.2333	3.9634
2000	19613.42	13	6.5	1.0977	3.2258	4.9559
2500	24516.78	17	8.5	1.3721	4.2184	5.9485
3000	29420.13	22	11	1.6466	5.4591	7.1892
3500	34323.49	25	12.5	1.9210	6.2035	7.9336
4000	39226.84	30	15	2.1954	7.4442	9.1743
4500	44130.20	35	17.5	2.4698	8.6849	10.4150
5000	49033.55	39	19.5	2.7443	9.6774	11.4076
5500	53936.91	49	24.5	3.0187	12.1588	13.8889
6000	58840.26	52	26	3.2931	12.9032	14.6334
6500	63743.62	56	28	3.5675	13.8958	15.6259
7000	68646.97	60	30	3.8420	14.8883	16.6185
7500	73550.33	65	32.5	4.1164	16.1290	17.8592
8000	78453.68	70	35	4.3908	17.3697	19.0999
8500	83357.04	73	36.5	4.6653	18.1141	19.8443
9000	88260.39	76	38	4.9397	18.8586	20.5887
9500	93163.75	81	40.5	5.2141	20.0993	21.8294
10000	98067.10	85	42.5	5.4885	21.0918	22.8219
10500	102970.46	89	44.5	5.7630	22.0844	23.8145
11000	107873.81	93	46.5	6.0374	23.0769	24.8071
11500	112777.17	98	49	6.3118	24.3176	26.0477
12000	117680.52	104	52	6.5862	25.8065	27.5366
12500	122583.88	112	56	6.8607	27.7916	29.5217
13000	127487.23	118	59	7.1351	29.2804	31.0105
13500	132390.59	124	62	7.4095	30.7692	32.4994



UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA

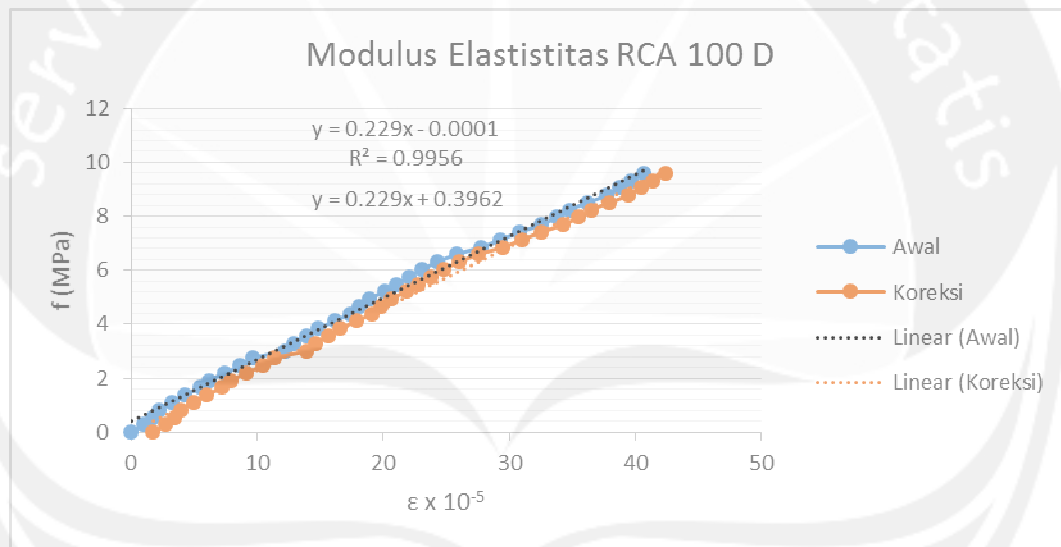
Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil

Laboratorium Struktur dan Bahan Bangunan

Jl. Babarsari No.44 Yogyakarta 55281 Indonesia Kotas Pos 1086

Fax. +62-274-487748

14000	137293.94	131	65.5	7.6839	32.5062	34.2363
14500	142197.30	136	68	7.9584	33.7469	35.4770
15000	147100.65	140	70	8.2328	34.7395	36.4696
15500	152004.01	146	73	8.5072	36.2283	37.9584
16000	156907.36	152	76	8.7816	37.7171	39.4473
16500	161810.72	156	78	9.0561	38.7097	40.4398
17000	166714.07	160	80	9.3305	39.7022	41.4324
17500	171617.43	164	82	9.6049	40.6948	42.4249





Kode Beton = RCA 100 E

Po = 200.8 mm

Ao = 17600.0873 mm²

Beban Maks = 17500 Kgf

E = 23983.4127 MPa

Beban		Pembacaan Strainometer	Pembacaan Strainometer / 2	Tegangan	Regangan	Regangan Koreksi
Kgf	N	10 ⁻³	10 ⁻³	Mpa	10 ⁻⁵	10 ⁻⁵
0	0	0	0	0	0	0.0694
500	4903.36	4	2	0.2786	0.9960	1.0654
1000	9806.71	8	4	0.5572	1.9920	2.0614
1500	14710.07	12	6	0.8358	2.9880	3.0574
2000	19613.42	15	7.5	1.1144	3.7351	3.8044
2500	24516.78	19	9.5	1.3930	4.7311	4.8004
3000	29420.13	25	12.5	1.6716	6.2251	6.2945
3500	34323.49	29	14.5	1.9502	7.2211	7.2905
4000	39226.84	34	17	2.2288	8.4661	8.5355
4500	44130.20	38	19	2.5074	9.4622	9.5315
5000	49033.55	42	21	2.7860	10.4582	10.5275
5500	53936.91	47	23.5	3.0646	11.7032	11.7726
6000	58840.26	51	25.5	3.3432	12.6992	12.7686
6500	63743.62	55	27.5	3.6218	13.6952	13.7646
7000	68646.97	59	29.5	3.9004	14.6912	14.7606
7500	73550.33	65	32.5	4.1790	16.1853	16.2546
8000	78453.68	69	34.5	4.4576	17.1813	17.2506
8500	83357.04	74	37	4.7362	18.4263	18.4957
9000	88260.39	78	39	5.0148	19.4223	19.4917
9500	93163.75	84	42	5.2934	20.9163	20.9857
10000	98067.10	88	44	5.5720	21.9124	21.9817
10500	102970.46	91	45.5	5.8506	22.6594	22.7287
11000	107873.81	96	48	6.1292	23.9044	23.9738
11500	112777.17	103	51.5	6.4078	25.6474	25.7168
12000	117680.52	107	53.5	6.6864	26.6434	26.7128
12500	122583.88	113	56.5	6.9650	28.1375	28.2068
13000	127487.23	117	58.5	7.2436	29.1335	29.2028
13500	132390.59	124	62	7.5222	30.8765	30.9459
14000	137293.94	130	65	7.8008	32.3705	32.4399



UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA

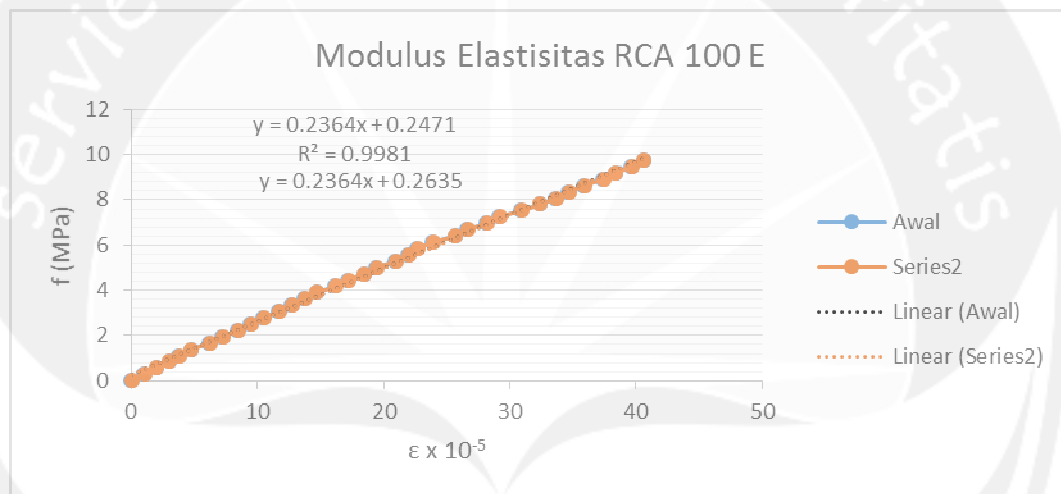
Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil

Laboratorium Struktur dan Bahan Bangunan

Jl. Babarsari No.44 Yogyakarta 55281 Indonesia Kotas Pos 1086

Fax. +62-274-487748

14500	142197.30	135	67.5	8.0794	33.6155	33.6849
15000	147100.65	139	69.5	8.3580	34.6116	34.6809
15500	152004.01	144	72	8.6365	35.8566	35.9259
16000	156907.36	150	75	8.9151	37.3506	37.4200
16500	161810.72	154	77	9.1937	38.3466	38.4160
17000	166714.07	159	79.5	9.4723	39.5916	39.6610
17500	171617.43	163	81.5	9.7509	40.5876	40.6570





Kode Beton = RCA 100 F

Po = 199.6 mm

Ao = 17639.3075 mm²

Beban Maks = 17500 Kgf

E = 19619.4010 MPa

Beban		Pembacaan Strainometer	Pembacaan Strainometer / 2	Tegangan	Regangan	Regangan Koreksi
Kgf	N	10 ⁻³	10 ⁻³	Mpa	10 ⁻⁵	10 ⁻⁵
0	0	0	0	0	0	0.4918
500	4903.36	7	3.5	0.2780	1.7535	2.2453
1000	9806.71	12	6	0.5560	3.0060	3.4978
1500	14710.07	16	8	0.8339	4.0080	4.4998
2000	19613.42	21	10.5	1.1119	5.2605	5.7523
2500	24516.78	27	13.5	1.3899	6.7635	7.2553
3000	29420.13	33	16.5	1.6679	8.2665	8.7583
3500	34323.49	38	19	1.9459	9.5190	10.0108
4000	39226.84	44	22	2.2238	11.0220	11.5138
4500	44130.20	51	25.5	2.5018	12.7756	13.2674
5000	49033.55	55	27.5	2.7798	13.7776	14.2694
5500	53936.91	60	30	3.0578	15.0301	15.5219
6000	58840.26	66	33	3.3357	16.5331	17.0249
6500	63743.62	74	37	3.6137	18.5371	19.0289
7000	68646.97	79	39.5	3.8917	19.7896	20.2814
7500	73550.33	85	42.5	4.1697	21.2926	21.7844
8000	78453.68	89	44.5	4.4477	22.2946	22.7864
8500	83357.04	96	48	4.7256	24.0481	24.5399
9000	88260.39	102	51	5.0036	25.5511	26.0429
9500	93163.75	108	54	5.2816	27.0541	27.5459
10000	98067.10	116	58	5.5596	29.0581	29.5499
10500	102970.46	125	62.5	5.8376	31.3126	31.8044
11000	107873.81	130	65	6.1155	32.5651	33.0569
11500	112777.17	136	68	6.3935	34.0681	34.5599
12000	117680.52	142	71	6.6715	35.5711	36.0629
12500	122583.88	147	73.5	6.9495	36.8236	37.3155
13000	127487.23	152	76	7.2275	38.0762	38.5680
13500	132390.59	158	79	7.5054	39.5792	40.0710
14000	137293.94	163	81.5	7.7834	40.8317	41.3235



UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA

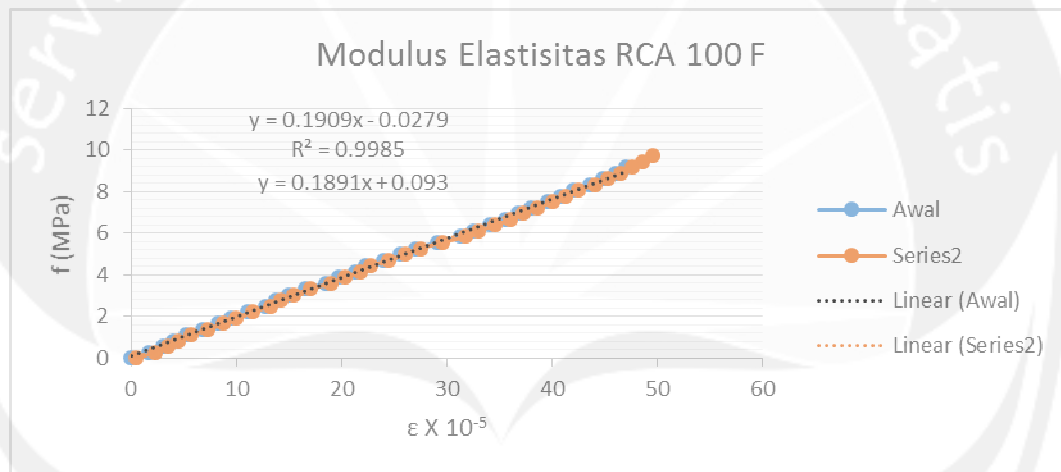
Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil

Laboratorium Struktur dan Bahan Bangunan

Jl. Babarsari No.44 Yogyakarta 55281 Indonesia Kotas Pos 1086

Fax. +62-274-487748

14500	142197.30	168	84	8.0614	42.0842	42.5760
15000	147100.65	174	87	8.3394	43.5872	44.0790
15500	152004.01	179	89.5	8.6173	44.8397	45.3315
16000	156907.36	184	92	8.8953	46.0922	46.5840
16500	161810.72	188	94	9.1733	47.0942	47.5860
17000	166714.07	192	96	9.4513	48.0962	48.5880
17500	171617.43	196	98	9.7293	49.0982	49.5900





Kode Beton = RCA 100 D WT

Po = 200.0 mm

Ao = 17907.1628 mm²

Beban Maks = 19000 Kgf

E = 21817.4713 MPa

Beban		Pembacaan Strainometer	Pembacaan Strainometer / 2	Tegangan	Regangan	Regangan Koreksi
Kgf	KN	10 ⁻³	10 ⁻³	Mpa	10 ⁻⁵	10 ⁻⁵
0	0	0	0	0	0	2.1920
500	4903.36	2	1	0.2738	0.5	2.6920
1000	9806.71	5	2.5	0.5476	1.25	3.4420
1500	14710.07	9	4.5	0.8215	2.25	4.4420
2000	19613.42	12	6	1.0953	3	5.1920
2500	24516.78	16	8	1.3691	4	6.1920
3000	29420.13	20	10	1.6429	5	7.1920
3500	34323.49	24	12	1.9167	6	8.1920
4000	39226.84	29	14.5	2.1906	7.25	9.4420
4500	44130.20	32	16	2.4644	8	10.1920
5000	49033.55	37	18.5	2.7382	9.25	11.4420
5500	53936.91	42	21	3.0120	10.5	12.6920
6000	58840.26	49	24.5	3.2859	12.25	14.4420
6500	63743.62	55	27.5	3.5597	13.75	15.9420
7000	68646.97	61	30.5	3.8335	15.25	17.4420
7500	73550.33	67	33.5	4.1073	16.75	18.9420
8000	78453.68	72	36	4.3811	18	20.1920
8500	83357.04	77	38.5	4.6550	19.25	21.4420
9000	88260.39	82	41	4.9288	20.5	22.6920
9500	93163.75	88	44	5.2026	22	24.1920
10000	98067.10	92	46	5.4764	23	25.1920
10500	102970.46	98	49	5.7502	24.5	26.6920
11000	107873.81	104	52	6.0241	26	28.1920
11500	112777.17	109	54.5	6.2979	27.25	29.4420
12000	117680.52	115	57.5	6.5717	28.75	30.9420
12500	122583.88	120	60	6.8455	30	32.1920
13000	127487.23	125	62.5	7.1193	31.25	33.4420
13500	132390.59	130	65	7.3932	32.5	34.6920
14000	137293.94	136	68	7.6670	34	36.1920



UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA

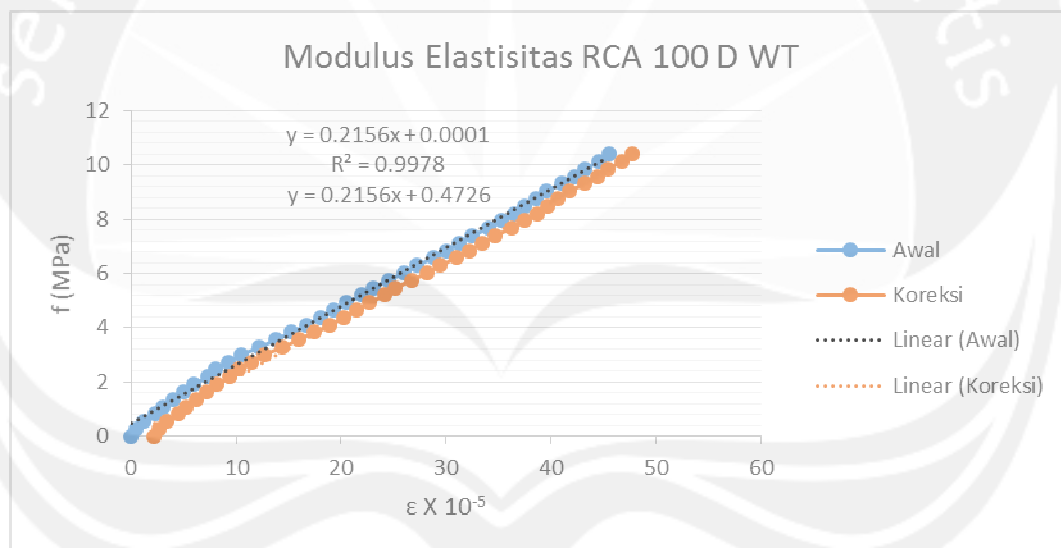
Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil

Laboratorium Struktur dan Bahan Bangunan

Jl. Babarsari No.44 Yogyakarta 55281 Indonesia Kotas Pos 1086

Fax. +62-274-487748

14500	142197.30	141	70.5	7.9408	35.25	37.4420
15000	147100.65	146	73	8.2146	36.5	38.6920
15500	152004.01	150	75	8.4884	37.5	39.6920
16000	156907.36	154	77	8.7623	38.5	40.6920
16500	161810.72	158	79	9.0361	39.5	41.6920
17000	166714.07	164	82	9.3099	41	43.1920
17500	171617.43	169	84.5	9.5837	42.25	44.4420
18000	176520.78	173	86.5	9.8576	43.25	45.4420
18500	181424.14	178	89	10.1314	44.5	46.6920
19000	186327.49	182	91	10.4052	45.5	47.6920





Kode Beton = RCA 100 E WT

Po = 200.5 mm

Ao = 17639.3975 mm²

Beban Maks = 19000 Kgf

E = 23200.7090 MPa

Beban		Pembacaan Strainometer	Pembacaan Strainometer / 2	Tegangan	Regangan	Regangan Koreksi
Kgf	N	10 ⁻³	10 ⁻³	Mpa	10 ⁻⁵	10 ⁻⁵
0	0	0	0	0	0	-0.6050
500	4903.36	7	3.5	0.2780	1.7456	1.1406
1000	9806.71	11	5.5	0.5560	2.7431	2.1381
1500	14710.07	16	8	0.8339	3.9900	3.3850
2000	19613.42	21	10.5	1.1119	5.2369	4.6319
2500	24516.78	26	13	1.3899	6.4838	5.8788
3000	29420.13	30	15	1.6679	7.4813	6.8763
3500	34323.49	32	16	1.9459	7.9800	7.3750
4000	39226.84	38	19	2.2238	9.4763	8.8713
4500	44130.20	49	24.5	2.5018	12.2195	11.6144
5000	49033.55	53	26.5	2.7798	13.2170	12.6119
5500	53936.91	56	28	3.0578	13.9651	13.3601
6000	58840.26	65	32.5	3.3357	16.2095	15.6044
6500	63743.62	69	34.5	3.6137	17.2070	16.6020
7000	68646.97	74	37	3.8917	18.4539	17.8488
7500	73550.33	79	39.5	4.1697	19.7007	19.0957
8000	78453.68	84	42	4.4477	20.9476	20.3426
8500	83357.04	88	44	4.7256	21.9451	21.3401
9000	88260.39	92	46	5.0036	22.9426	22.3376
9500	93163.75	97	48.5	5.2816	24.1895	23.5845
10000	98067.10	102	51	5.5596	25.4364	24.8314
10500	102970.46	107	53.5	5.8376	26.6833	26.0783
11000	107873.81	112	56	6.1155	27.9302	27.3251
11500	112777.17	117	58.5	6.3935	29.1771	28.5720
12000	117680.52	122	61	6.6715	30.4239	29.8189
12500	122583.88	126	63	6.9495	31.4214	30.8164
13000	127487.23	130	65	7.2275	32.4190	31.8139
13500	132390.59	135	67.5	7.5054	33.6658	33.0608
14000	137293.94	140	70	7.7834	34.9127	34.3077



UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA

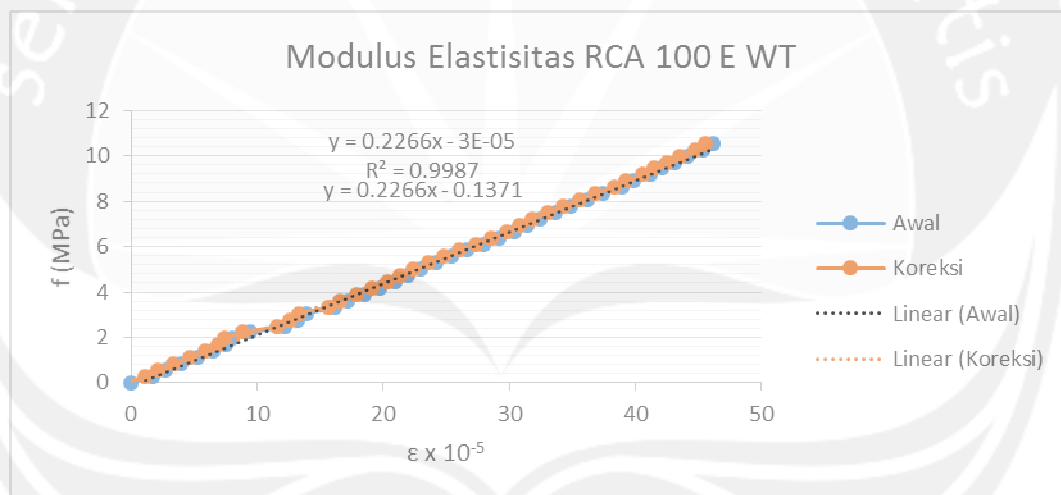
Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil

Laboratorium Struktur dan Bahan Bangunan

Jl. Babarsari No.44 Yogyakarta 55281 Indonesia Kotas Pos 1086

Fax. +62-274-487748

14500	142197.30	145	72.5	8.0614	36.1596	35.5546
15000	147100.65	150	75	8.3394	37.4065	36.8015
15500	152004.01	156	78	8.6173	38.9027	38.2977
16000	156907.36	160	80	8.8953	39.9002	39.2952
16500	161810.72	165	82.5	9.1733	41.1471	40.5421
17000	166714.07	169	84.5	9.4513	42.1446	41.5396
17500	171617.43	173	86.5	9.7293	43.1421	42.5371
18000	176520.78	177	88.5	10.0072	44.1397	43.5346
18500	181424.14	182	91	10.2852	45.3865	44.7815
19000	186327.49	185	92.5	10.5632	46.1347	45.5296





Kode Beton = RCA 100 F WT

Po = 200.5 mm

Ao = 17655.0078 mm²

Beban Maks = 19000 Kgf

E = 21682.3482 MPa

Beban		Pembacaan Strainometer	Pembacaan Strainometer / 2	Tegangan	Regangan	Regangan Koreksi
Kgf	N	10 ⁻³	10 ⁻³	Mpa	10 ⁻⁵	10 ⁻⁵
0	0	0	0	0	0	2.0412
500	4903.36	7	3.5	0.2777	1.7456	3.7869
1000	9806.71	12	6	0.5555	2.9925	5.0337
1500	14710.07	17	8.5	0.8332	4.2394	6.2806
2000	19613.42	22	11	1.1109	5.4863	7.5275
2500	24516.78	28	14	1.3887	6.9825	9.0238
3000	29420.13	34	17	1.6664	8.4788	10.5200
3500	34323.49	40	20	1.9441	9.9751	12.0163
4000	39226.84	48	24	2.2219	11.9701	14.0113
4500	44130.20	53	26.5	2.4996	13.2170	15.2582
5000	49033.55	61	30.5	2.7773	15.2120	17.2532
5500	53936.91	66	33	3.0550	16.4589	18.5001
6000	58840.26	73	36.5	3.3328	18.2045	20.2457
6500	63743.62	78	39	3.6105	19.4514	21.4926
7000	68646.97	85	42.5	3.8882	21.1970	23.2382
7500	73550.33	91	45.5	4.1660	22.6933	24.7345
8000	78453.68	96	48	4.4437	23.9401	25.9814
8500	83357.04	102	51	4.7214	25.4364	27.4776
9000	88260.39	106	53	4.9992	26.4339	28.4751
9500	93163.75	110	55	5.2769	27.4314	29.4726
10000	98067.10	115	57.5	5.5546	28.6783	30.7195
10500	102970.46	120	60	5.8324	29.9252	31.9664
11000	107873.81	124	62	6.1101	30.9227	32.9639
11500	112777.17	128	64	6.3878	31.9202	33.9614
12000	117680.52	132	66	6.6656	32.9177	34.9589
12500	122583.88	136	68	6.9433	33.9152	35.9564
13000	127487.23	141	70.5	7.2210	35.1621	37.2033
13500	132390.59	145	72.5	7.4988	36.1596	38.2008
14000	137293.94	149	74.5	7.7765	37.1571	39.1983



UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA

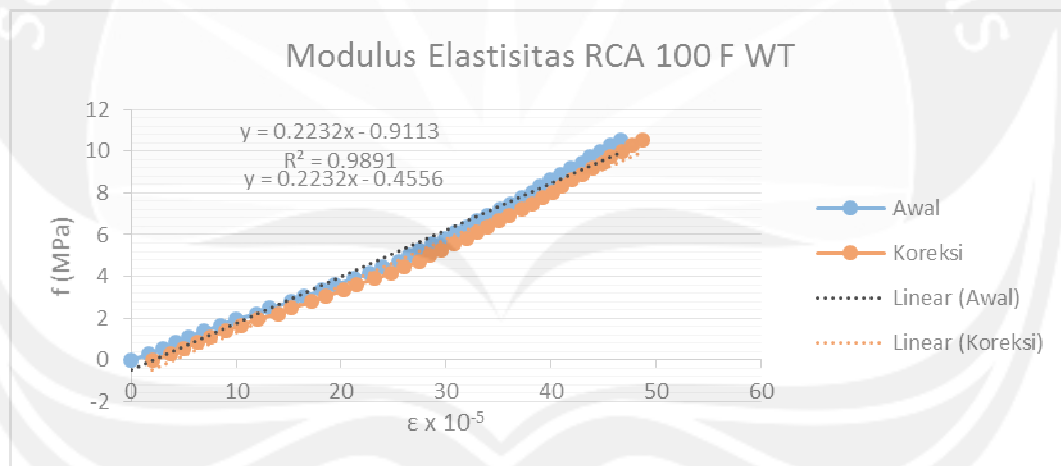
Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil

Laboratorium Struktur dan Bahan Bangunan

Jl. Babarsari No.44 Yogyakarta 55281 Indonesia Kotas Pos 1086

Fax. +62-274-487748

14500	142197.30	153	76.5	8.0542	38.1546	40.1958
15000	147100.65	156	78	8.3320	38.9027	40.9440
15500	152004.01	160	80	8.6097	39.9002	41.9415
16000	156907.36	164	82	8.8874	40.8978	42.9390
16500	161810.72	168	84	9.1651	41.8953	43.9365
17000	166714.07	172	86	9.4429	42.8928	44.9340
17500	171617.43	175	87.5	9.7206	43.6409	45.6821
18000	176520.78	179	89.5	9.9983	44.6384	46.6796
18500	181424.14	183	91.5	10.2761	45.6359	47.6771
19000	186327.49	187	93.5	10.5538	46.6334	48.6746





D. DOKUMENTASI PENELITIAN



Pengujian Berat Jenis Pasir



Pengujian Analisis Saringan Pasir



Pengujian Berat Jenis Kerikil



Kandungan Lumpur dalam Pasir



Kandungan Zat Organik dalam Pasir



Pengujian SSD Agregat Halus



Pengujian Keausan Agregat Kasar



Menjemur Agregat Daur Ulang



Pelapisan Agregat Daur Ulang
dengan *Waterproofing Treatment*



Mencuci Agregat Halus



Proses Membuat SSD Agregat Halus



Mencuci Agregat Kasar



Proses Membuat SSD Agregat Kasar



Proses Pengadukan oleh *Concrete Mixer*



Nilai *Slump* Beton



Proses *Curing* Silinder Beton



Pengukuran Dimensi Silinder Beton



Pengujian Modulus Elastisitas Beton



Pengujian Kuat Tekan Beton



UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA

Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil

Laboratorium Struktur dan Bahan Bangunan

Jl. Babarsari No.44 Yogyakarta 55281 Indonesia Kotas Pos 1086

Fax. +62-274-487748



Pengujian Kuat Tarik Belah Beton