

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian berat jenis, kuat tekan, kuat tarik belah dan modulus elastisitas beton serat *Polyethylene* dengan penambahan *superplasticizer* maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Hasil pengujian *slump* beton serat *Polyethylene* dengan penambahan *superplasticizer* dengan kadar serat 0,0% ; 0,4% ; 0,5% ; 0,6% ; 0,7% ; dan 0,8% dengan berturut – turut 150 mm, 150 mm, 150 mm, 140 mm, 140 mm, 140mm. Dari hasil pengujian, maka penambahan serat tidak mempengaruhi *workability* beton karena persentase serat yang relative kecil.
2. Berat jenis rata – rata beton serat *Polyethylene* dengan penambahan *superplasticizer* dengan kadar serat 0,0% ; 0,4% ; 0,5% ; 0,6% ; 0,7% ; dan 0,8% dengan berturut – turut 2,42 gr/cm³ ; 2,48 gr/cm³ ; 2,50 gr/cm³ ; 2,50 gr/cm³ ; 2,49 gr/cm³ ; dan 2,47 gr/cm³. Dari data tersebut dapat disimpulkan bahwa penelitian ini tergolong beton normal dan pemakaian untuk struktural.
3. Persentase peningkatan berat jenis rata – rata beton serat *Polyethylene* dengan penambahan *superplasticizer* dengan kadar serat 0,4% ; 0,5% ; 0,6% ; 0,7% ; dan 0,8% jika dibandingkan dengan beton normal secara berturut – turut 2,48% ; 2,50% ; 2,50% ; 2,49% ; 2,47%.

4. Kuat tekan beton serat *Polyethylene* dengan penambahan *superplazticizer* dengan kadar serat 0,0% ; 0,4% ; 0,5% ; 0,6% ; 0,7% ; dan 0,8% yang dilakukan pada umur 28 hari secara berturut – turut 33,751 MPa ; 37,798 MPa ; 48,220 MPa ; 48,316 MPa ; 39,910 MPa ; dan 35,125 MPa. Maka kuat tekan beton tertinggi adalah pada penambahan serat 0,6% dengan nilai 48,316 MPa meningkat sebesar 43,15% dari beton normal.
5. Persentase peningkatan kuat tekan beton serat *Polyethylene* dengan penambahan *superplazticizer* dengan kadar serat 0,4% ; 0,5% ; 0,6% ; 0,7% ; dan 0,8% jika dibandingkan dengan beton normal secara berturut – turut 11,99% ; 42,87% ; 43,15% ; 18,25% ; 4,07%.
6. Pada pengujian kuat tarik belah beton serat *Polyethylene* dengan penambahan *superplazticizer* dengan kadar serat 0,0% ; 0,4% ; 0,5% ; 0,6% ; 0,7% ; dan 0,8% yang dilakukan pada umur 28 hari secara berturut – turut 3,467 MPa ; 3,547 MPa ; 4,179 MPa ; 4,363 MPa ; 3,921 MPa ; dan 3.599 MPa. Maka kuat tarik belah beton tertinggi adalah pada penambahan serat 0,6% dengan nilai 4,363 MPa meningkat sebesar 25,84% dari beton normal.
7. Persentase peningkatan kuat tarik belah beton serat *Polyethylene* dengan penambahan *superplazticizer* dengan kadar serat 0,4% ; 0,5% ; 0,6% ; 0,7% ; dan 0,8% jika dibandingkan dengan beton normal secara berturut – turut 2,30% ; 20,54% ; 25,84% ; 13,10% ; 3,81%.
8. Pada pengujian nilai modulus elastisitas beton serat *Polyethylene* dengan penambahan *superplasticizer* dengan kadar serat 0,4% ; 0,5% ; 0,6% ; 0,7% dan

0,8% mengalami peningkatan secara berturut – turut 35153,528 MPa ; 46519.055 MPa ; 38126,977 MPa ; 41821,251 MPa ; dan 38421,810 MPa jika dibandingkan dengan nilai beton normalnya yaitu 32693,056 MPa.

6.2. Saran

Dari hasil penelitian yang telah dilaksanakan dapat diberikan saran yang diharapkan dapat bermanfaat. Saran yang dapat diberikan sebagai berikut :

1. Dalam pengecoran perlu diperhatikan cara mencampurkan serat yang harus lebih merata dan jangan sampai menggumpal pada adukan beton.
2. Lebih memperhatikan hal-hal seperti kondisi agregat harus dalam keadaan kering permukaan atau SSD, urutan pencampuran bahan dalam adukan beton, pencampuran bahan harus dikondisikan seragam.
3. Faktor pengali volume penambahan bahan pada mix design lebih diperhitungkan untuk faktor pengaman bila ada terjadi kesalahan dalam pembuatan beton.
4. Berdasarkan penelitian yang dilakukan direkomendasikan menggunakan substitusi dengan persentase optimum 0,6% serat *polypropylene* karena nilai hasil pengujian kuat tekan, modulus elastisitas dan kuat tarik belah diatas 0,6% mengalami penurunan.
5. Usahakan proses pemadatan setiap silinder beton dilakukan secara konsisten agar didapatkan pemadatan yang sama di setiap benda uji.
6. Dalam pencampuran diusahakan memasukan serat kedalam adukan sedikit demi sedikit agar serat dan material beton lainnya dapat tercampur dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- ACI Committee 544, 1984, *Guide for Specifying, Mixing, Placing and Finishing Steel Fiber Reinforced Concrete*, American Concrete Institute Journal.
- ACI Committee 544.1R-96, 2002, *State-of-the-Art Report on Fiber Reinforced Concrete*, ACI Committee 544, American Concrete Institute.
- Adianto, Y.L.D., dan Joewono, T.B., 2006, Penelitian Pendahuluan Hubungan Penambahan Serat *Polymeric* Terhadap Karakteristik Beton Normal, *Civil Engineering Dimension*, vol. 8, no.1, pp. 34 – 40.
- ASTM C33, *Standard Specification for Concrete Aggregates*. American Society of Testing and Materials.
- Bambang, M. L., 2008, *Pengaruh Limbah Botol Plastik (PET) Sebagai Campuran Beton Untuk Meningkatkan Kapasitas Tarik Belah dan Geser*, Tugas Akhir Strata 1 Universitas Indonesia, Jakarta.
- Choirul, P. A., 2016, *Korelasi Kadar Fly Ash Terhadap Kinerja Beton High Volume Fly Ash (HVFA) dengan Bahan Tambah Superplasticizer*, Tugas Akhir Universitas Atma Jaya Yogyakarta, Yogyakarta.
- Danang, P., 2015, *Studi Pengaruh Volume Fraksi Serat Kawat Terhadap Kuat Tekan, Kuat Tarik Belah, dan Kuat Lentur Beton Ringan*, Tugas Akhir Universitas Atma Jaya Yogyakarta, Yogyakarta.
- Dipohusodo, I., 1996, *Struktur Beton Bertulang*, Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Eduardi P., Gouw T. L., dan Rachmansyah, 2015, *Analisa Pengaruh Penggunaan Serat Serabut Kelapa dalam Persentase Tertentu Pada Beton Mutu Tinggi*, Jurnal Vol. 6 No. 2 Juni 2015: 208-214.
- Hasanr, H., Tatong, B., dan Tole, J., 2013, Pengaruh Penambahan Polypropylene Fiber Mesh Terhadap Sifat Mekanis Beton, *Majalah Ilmiah "Mektek" Teknik Sipil Universitas Tadulako Palu*, Tahun XV no.1.
- Lestariono, B.M. 2008. *Penggunaan Limbah Botol Plastik (PET) Sebagai Campuran Beton Untuk Meningkatkan Kapasitas Tarik Belah Dan Geser*. Tugas Akhir Jurusan Teknik Sipil. Jakarta: Universitas Indonesia.

- Mikhael F. K., 2015, Pengaruh Komposisi serat *Ppolypropylene* Terhadap Sifat Mekanik Beton, *Tugas Akhir Universitas Atma Jaya Yogyakarta*, Yogyakarta.
- Mulyono, T., 2004, *Teknologi Beton*, penerbit Andi, Yogyakarta.
- Mustikasari, A., 2006, *Pengaruh Penambahan Serat Kelapa (Coconut Fiber) Secara Parsial Sebesar 0,25% dari Volume Beton Terhadap Kuat Lentur Balok Beton Bertulang*, *Tugas Akhir Universitas Negeri Semarang*, Semarang.
- PT. Sika Indonesia, 2005, *Concrete Admixture Sikament LN*.
- Pujianto, A., 2010, Beton Mutu Tinggi dengan Bahan Tambah Superplasticizer dan Fly Ash, *Jurnal Ilmiah Semesta Teknika UMY*, Vol.13, No.2, pp.171-180.
- Suhendro, B. 1998, Pengaruh Pemakaian Fiber Secara Parsial Pada Perilaku dan Kapasitas Balok Beton Bertulang (Hasil "Full Scdale Model Test"), *Pusat Antar Universitas Ilmu Teknik Universitas Gadjah Mada*, Yogyakarta.
- SK SNI S 04-1989-F, *Spesifikasi Bahan Bangunan Bagian A (bahan bangunan bukan loam)*, Departemen Pekerjaan Umum, Yayasan Badan Penerbit Pekerjaan Umum, Jakarta.
- SK SNIT-15-1990-03, *Tata Cara Pembuatan Rencana Campuran Beton Normal*, Yayasan LPMB, Bandung.
- SNI 03- 1974-1990, *Metode Pengujian Kuat Tekan Beton*, Departemen Pekerjaan Umum, Yayasan Badan Penerbit Pekerjaan Umum, Jakarta.
- SNI-03-2461-2002, *Spesifikasi Agregat Ringan Untuk Beton Struktural*, Departemen Pekerjaan Umum, Yayasan Badan Penerbit Pekerjaan Umum, Jakarta.
- SNI-03-2847-2002, *Tata Cara Perhitungan Struktur Beton Untuk Bangunan Gedung*, Departemen Pekerjaan Umum, Yayasan Badan Penerbit Pekerjaan Umum, Jakarta.
- SNI-03-2847-2013, *Persyaratan Beton Struktural untuk Bangunan Gedung*, Badan Standardisasi Nasional, Bandung

SNI-15-2049-2004, Semen Portland, Departemen Pekerjaan Umum, Yayasan Badan Penerbit Pekerjaan Umum, Jakarta.

Syarif, H., Alex, K., dan Ermiyati, 2017. *Pemanfaatan Limbah Botol Plastik Sebagai Bahan pada Beton*, Jurnal FTEKNIK Volume 4 No.1 Februari 2017.

Tjokrodimuljo, K., 2007. *Teknologi Beton*, KMTS Fakultas Teknik Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.

Yulianti, T., 2013, *Pengaruh Penggunaan Serbuk Kaca Sebagai Substitusi Agregat Halus Terhadap Sifat Mekanik Beton*, Tugas Akhir Universitas Atma Jaya Yogyakarta, Yogyakarta.





A. PENGUJIAN BAHAN

A.1 PENGUJIAN KANDUNGAN LUMPUR AGREGAT HALUS

I. Waktu Pemeriksaan : 26 Oktober 2017

II. Bahan

a. Pasir Kering Tungku, asal: Kali Progo, berat : 100,00 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 – 110°C

IV. Pasir + Piring Masuk Tungku

V. Hasil

Pasir + Piring Keluar Tungku

a. Berat Pasir : 99,56 gram

b. Kandungan Lumpur : $\frac{100,00 - 99,56}{100,00} \times 100\%$

: 0,44%

Kesimpulan : Kandungan lumpur 0,44% < 5%, maka syarat terpenuhi (**OK**).



A.2 PENGUJIAN KANDUNGAN ZAT ORGANIK AGREGAT HALUS

I. Waktu Pemeriksaan : 26 Oktober 2017

II. Bahan

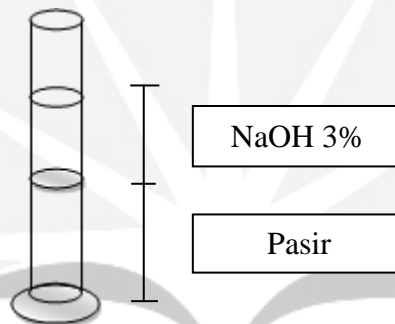
a. Pasir Kering Tungku, asal : Kali Progo

b. Larutan NaOH 3%

III. Alat

Gelas Ukur, ukuran : 250 cc

IV. Sketsa



V. Hasil

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

Kesimpulan : Warna *Gardner Standart Colour* No. 11, maka dapat disimpulkan pasir tersebut kurang baik digunakan.



A.3 PENGUJIAN BERAT JENIS DAN PENYERAPAN AGREGAT HALUS

- I. Waktu Pemeriksaan : 11 Oktober 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	gr
Berat Kering Oven (A)	493,39	gr
Jumlah Air Masuk Sebelum Digoncang	320	ml
Jumlah Air Masuk Sesudah Digoncang	6	ml
Jumlah Air Total yang Digunakan (W)	326	ml

Berat Jenis Bulk	2,836	gr/cm ³
Berat Jenis SSD	2,870	gr/cm ³
Berat Jenis Semu (<i>Apparent</i>)	2,948	gr/cm ³
Penyerapan (<i>Absorption</i>)	1,339	%

$$\text{Berat Jenis Agregat Halus} = \frac{2,836 + 2,948}{2} = 2,892 \text{ gr/cm}^3$$



A.4 PENGUJIAN ANALISIS SARINGAN AGREGAT HALUS

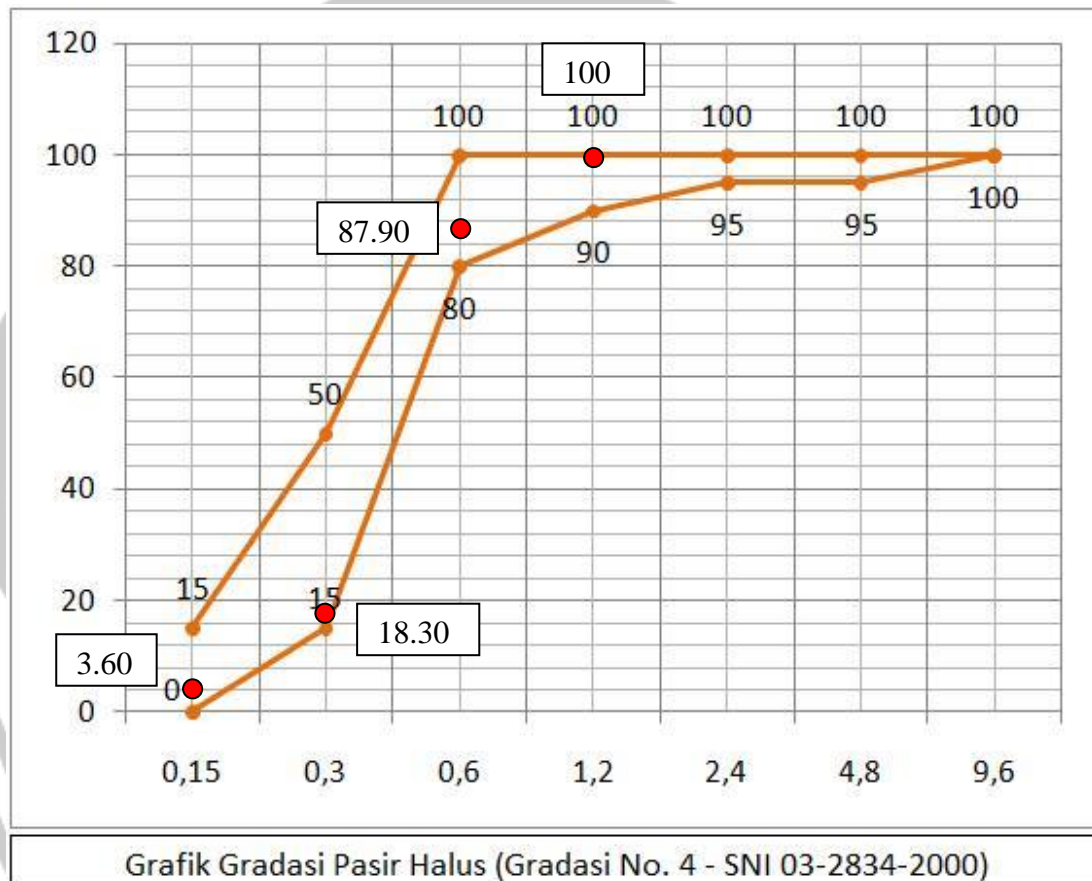
- I. Waktu Pemeriksaan : 24 Oktober 2017
- II. Bahan : Pasir
- III. Asal : Kali Progo
- IV. Lokasi Pengujian : Laboratorium Struktur dan Bahan Bangunan (LSBB), Jurusan Teknik Sipil, Universitas Atma Jaya, Yogyakarta.

Ayakan	Berat Saringan	Berat Saringan + Pasir	Berat Pasir	Kumulatif	% Tertahan	% Lolos
3/8" (9,52mm)	456	456	0	0	0	100,00
No.4(4,75 mm)	508	508	0	0	0	100,00
No.8(2,36 mm)	330	330	121	0	0	100,00
No.30(0,60mm)	292	413	696	121	12,1	87,90
No.50(0,30mm)	374	1070	147	817	81,7	18,30
No.100(0,15mm)	286	433	0	964	96,4	3,60
Pan	371	407	36	1000	100	0,00

Kesimpulan : Dari data diatas maka didapat nilai MHB (Modulus Halus Butir) sebesar 2,902. 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).



Berdasarkan data analisis saringan tersebut, maka dapat ditentukan untuk daerah golongan pasirnya. Untuk menentukan pasir tersebut termasuk di golongan pasir berapa, dapat dilihat pada grafik di bawah ini.



Setelah angka %lolos saringan dimasukkan ke dalam grafik di atas, maka dapat disimpulkan bahwa agregat halus tersebut termasuk ke dalam pasir golongan 4. Penentuan golongan pasir ini digunakan untuk perencanaan *mix design*.



UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil
Laboratorium Transportasi

Jl. Babarsari No.44 Yogyakarta 55281 Indonesia Kotak Pos 1086
Telp.+62-274-487711 (hunting) Fax. +62-274-487748

A.5 PENGUJIAN BERAT JENIS DAN PENYERAPAN AGREGAT KASAR

- I. Waktu Pemeriksaan : 24 Oktober 2017
- II. Bahan : Kerikil / *Split*
- III. Asal : Clereng
- IV. Lokasi Pengujian : Laboratorium Transportasi, Jurusan Teknik Sipil,
Universitas Atma Jaya, Yogyakarta

	NOMOR PEMERIKSAAN	I	II
A	Berat Contoh Kering	975	977
B	Berat Contoh Jenuh Kering Permukaan (SSD)	995	999
C	Berat Contoh Dalam Air	617,7	619,9
D	Berat Jenis Bulk $= \frac{(A)}{(B) - (C)}$	2,584	2,575
E	BJ.Jenuh Kering Permukaan (SSD) $= \frac{(B)}{(B) - (C)}$	2,637	2,633
F	Berat Jenis Semu (Apparent) $= \frac{(A)}{(A) - (C)}$	2,729	2,734
G	Penyerapan (Absorption) $= \frac{(B) - (A)}{(A)} \times 100 \%$	2,051%	2,252%
H	Berat Jenis Agregat Kasar $= \frac{(D) + (F)}{2}$	2,657	2,655
I	Rata – Rata	2,656	

PERSYARATAN UMUM :

- Absorption : 5%
- Berat Jenis : 2,4 – 2,9



A.6 PENGUJIAN ANALISIS SARINGAN AGREGAT KASAR

- I. Waktu Pemeriksaan : 24 Oktober 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" (19,1 mm)	557	615	58	58	5,8	94,2
3/8" (9,52mm)	456	1310	854	912	91,2	8,8
No.4(4,75 mm)	508	593	85	997	99,7	0,3
No.8(2,36 mm)	330	332	2	999	99,9	0,1
No.30(0,60mm)	292	292	0	999	99,9	0,1
No.50(0,30mm)	374	374	0	999	99,9	0,1
No.100(0,15mm)	350	350	0	999	99,9	0,1
PAN	372	373	1	1000	100	0

Kesimpulan : Dari data diatas maka didapat nilai MHB (Modulus Halus Butir) sebesar 6,963. Berdasarkan SK SNI S-04-1989-F (Spesifikasi Bahan Bangunan Bagian A), maka nilai MHB agregat kasar tersebut memenuhi syarat karena berada pada kisaran 5,00 – 8,00 (**OK**).



A.7 PENGUJIAN KEAUSAN AGREGAT KASAR DENGAN MESIN

LOS ANGELES ABRATION

- I. Waktu Pemeriksaan : 21 Oktober 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)	3960 gram
Berat Sesudah	(A) - (B)	1040 gram
Keausan	$\frac{(A) - (B)}{(A)}$	20,80 %

Kesimpulan : Keausan Agregat didapat sebesar $20,80\% \leq 40\%$, memenuhi syarat
(OK).

UKURAN SARINGAN		BERAT AGREGAT			
LOLOS	TERTAHAHAN	A	B	C	D
1 1/2"	1"	1250	-	-	-
1"	3/4"	1250	-	-	-
3/4"	1/2"	1250	2500	-	-
1/2"	3/8"	1250	2500	-	-
3/8"	1/4"	-	-	2500	-
1/4"	No. 4	-	-	2500	-
No. 4	No. 8	-	-	-	5000
TOTAL		5000	5000	5000	5000
JUMLAH BOLA BAJA		12	11	8	6



A.8. Pengujian Berat Satuan Volume Serat PET (*Polyethylene Terphthalate*)

- I. Waktu Pemeriksaan : 21 Oktober 2017
- II. Bahan : Serat Plastik PET
- III. Lokasi Penelitian : Laboratorium Struktur dan Bahan Bangunan (LSBB), Jurusan Teknik Sipil, Universitas Atma Jaya, Yogyakarta

IV. Hasil penelitian

Berat Satuan Volume	
Diameter Tabung (m)	0,153
Tinggi Tabung (m)	0,160
Volume Tabung (m ³)	295,665 x 10 ⁻⁵
Berat Tabung (kg)	3,520
Berat Tabung + Kerikil (kg)	7,541
Berat Serat (kg)	4,021
Berat Satuan (kg/m ³)	169,604



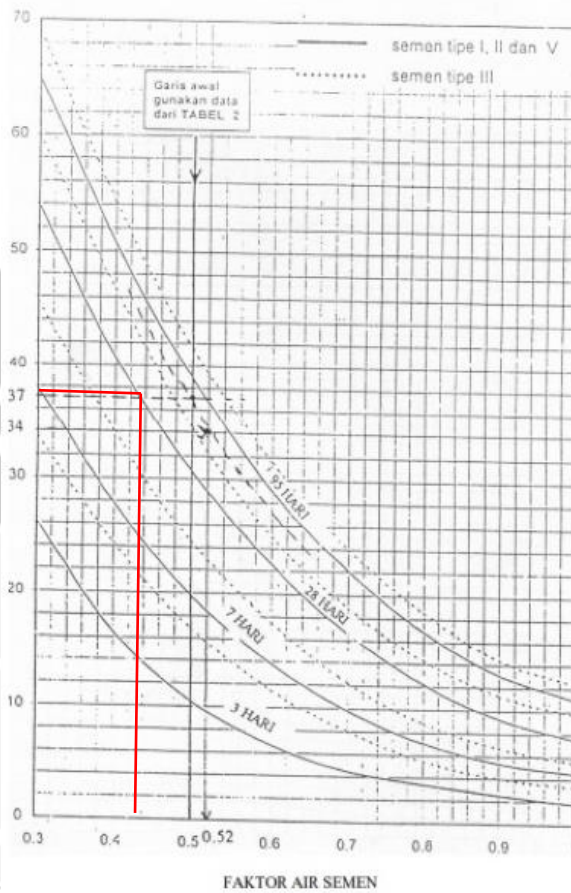
B. RENCANA ADUKAN BETON (SNI 03-2834-2000)

I. Data Bahan

1. Agregat Halus : Kali Progo, Yogyakarta
2. Agregat Kasar : Clereng, Yogyakarta
3. Semen : *Holcim*
4. Serat PET (*Polyethylene Terphthalate*)

II. Hitungan *Mix Design*

1. Kuat tekan yang direncanakan pada umur 28 hari ialah ($f'c$) = 25 MPa.
2. Menentukan nilai deviasi standar berdasarkan tingkat mutu pengendalian pelaksanaan campuran yaitu 7 MPa.
3. Berdasarkan SNI, nilai *margin* ditentukan sebesar 11,48 MPa.
4. Menentukan kuat tekan rata – rata yang direncanakan berdasarkan SNI
$$f'c = 25 \text{ MPa} + M = 25 + 11,48 = 36,48 \text{ MPa}$$
5. Menentukan jenis semen yang digunakan
Jenis Semen Portland Tipe I dengan merek *Holcim*
6. Menetapkan jenis agregat
 - a. Agregat kasar : batu pecah
 - b. Agregat halus : pasir alam (golongan 4)
7. Menentukan faktor air semen, berdasarkan jenis semen yang dipakai dan kuat tekan rata – rata silinder beton pada umur 28 hari direncanakan sebesar $f_{as} = 0,44$



8. Menentukan faktor air semen maksimum

Tabel 4
 Persyaratan jumlah semen minimum dan factor 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 ruangan bangunan: a. keadaan keliling non-korosif	275	0,60
b. keadaan keliling korosif disebabkan oleh kondensasi atau uap korosif	325	0,52
Beton di luar 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 ke dalam 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		Lihat Tabel 6
b. air laut		Lihat Tabel 6

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



Berdasarkan Tabel 4 SNI 03-2834-2000, untuk beton dalam ruangan bangunan tidak terlindungi dari hujan dan terik matahari langsung *fas* maksimum 0,6. Jika dibandingkan dengan no. 7 yang digunakan adalah yang terkecil. Maka digunakan *fas* sebesar 0,44.

9. Menetapkan nilai *slump* yang direncanakan sebesar 70-150 mm.
10. Ukuran butir maksimum agregat kasar yang digunakan adalah 20 mm.
11. Menetapkan jumlah air yang diperlukan tiap m³ beton berdasarkan nilai *slump* dan ukuran butir agregat maksimum pada Tabel 3

Tabel 3
Perkiraan kadar air bebas (Kg/m³) yang dibutuhkan untuk beberapa tingkat kemudahan pengerjaan adukan beton

Slump (mm)		0-10	10-30	30-60	60-180
Ukuran besar butir agregat maksimum	Jenis agregat	---	---	---	---
10	Batu tak dipecahkan	150	180	205	225
	Batu pecah	180	205	230	250
20	Batu tak dipecahkan	135	160	180	195
	Batu pecah	170	190	210	225
40	Batu tak dipecahkan	115	140	160	175
	Batu pecah	155	175	190	205

Catatan : Koreksi suhu udara :
Untuk suhu di atas 25 °C, setiap kenaikan 5 °C harus ditambah air 5 liter per m² adukan beton.

(Sumber : SNI 03-2834-2000)

12. Menghitung berat semen yang diperlukan
 - a. Berdasarkan Tabel 4 SNI 03-2834-2000, diperoleh semen minimum 325 kg.
 - b. Berdasarkan *fas* = 0,44

$$\text{Semen per m}^3 \text{ beton} = \frac{\text{air}}{\text{fas}} = \frac{225}{0,44} = 511,364 \text{ kg}$$



Dipilih berat semen yang paling besar maka digunakan berat semen

sebesar 511,364 kg.

13. Penyesuaian jumlah air atau *fas*

$$fas\ rencana = 0,44$$

$$fas\ maksimum > fas\ rencana$$

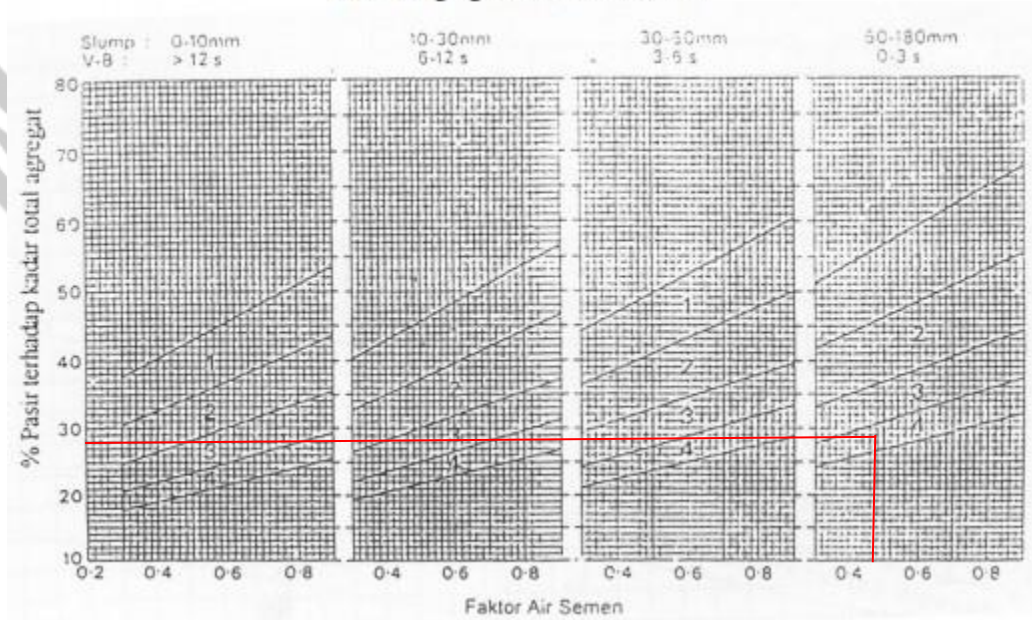
$$0,6 > 0,44... (OK)$$

14. Perbandingan agregat halus dan kasar

- Ukuran maksimum agregat kasar 20 mm
- Nilai *slump* 70 -150 mm
- Fas* 0,44
- Jenis gradasi pasir no.4

Diambil proporsi pasir sebesar 28%

Ukuran agregat maksimum 20 mm



(Sumber : SNI 03-2834-2000)



15. Berat jenis agregat campuran

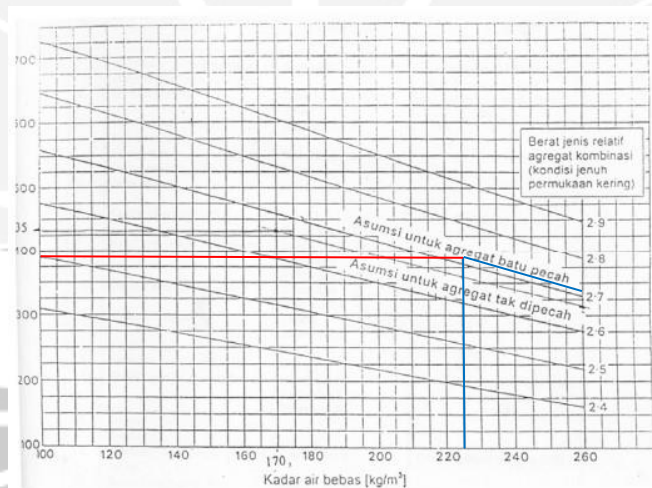
$$= \frac{P}{100} \times BJ \text{ Agregat Halus} + \frac{K}{100} \times BJ \text{ Agregat Kasar}$$
$$= \frac{28}{100} \times 2,892 + \frac{72}{100} \times 2,656 = 2,722$$

Dimana :

P = % agregat halus terhadap agregat campuran

K = % agregat kasar terhadap agregat campuran

16. Berat jenis beton diperoleh hasil 2390 kg/m^3



Grafik 16
Perkiraan berat isi beton basah yang telah selesai didapatkan
(Sumber : SNI 03-2834-2000)

17. Berat agregat campuran

Berat tiap m^3 – keperluan air dan semen

$$= 2390 - (225 + 511,364)$$

$$= 1653,636 \text{ kg/m}^3$$



18. Menghitung kebutuhan agregat halus

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

$$= \frac{28}{100} \times 1653,636 = 463,018 \text{ kg/m}^3$$

19. Menghitung kebutuhan agregat kasar

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

$$= \frac{72}{100} \times 1653,636 = 1190,618 \text{ kg/m}^3$$

Kebutuhan Bahan Susun Beton per 1m³ Campuran Beton

Kode Beton	Pasir (kg)	Kerikil (kg)	Semen (kg)	Air (kg)	Serat (kg)	Superplazticizer (kg)
BN	463,018	1190,618	511,364	225	0,000	4,802
BS 0,4%	463,018	1190,618	511,364	225	0,678	4,802
BS 0,5%	463,018	1190,618	511,364	225	0,848	4,802
BS 0,6%	463,018	1190,618	511,364	225	1,018	4,802
BS 0,7%	463,018	1190,618	511,364	225	1,187	4,802
BS 0,8%	463,018	1190,618	511,364	225	1,357	4,802

Kebutuhan Bahan Tiap Variasi Beton

Kode Beton	Pasir (kg)	Kerikil (kg)	Semen (kg)	Air (kg)	Serat (gr)	Superplazticizer (kg)
BN	19,146	49,234	21,146	9,3	0,000	0,199
BS 0,4%	19,146	49,234	21,146	9,3	28,053	0,199
BS 0,5%	19,146	49,234	21,146	9,3	35,067	0,199
BS 0,6%	19,146	49,234	21,146	9,3	42,080	0,199
BS 0,7%	19,146	49,234	21,146	9,3	49,093	0,199
BS 0,8%	19,146	49,234	21,146	9,3	56,107	0,199



C. HASIL PENGUJIAN BENDA UJI

C.1 HASIL PENGUJIAN *SLUMP*

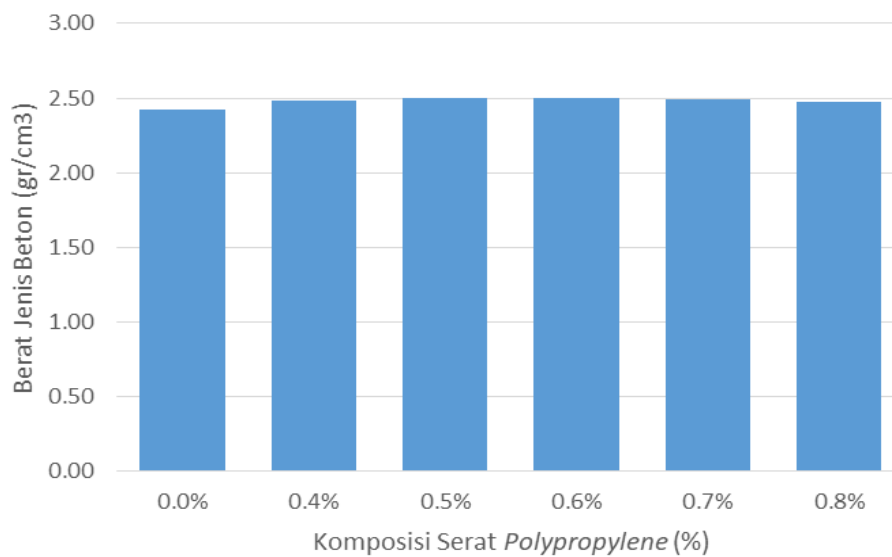
Variasi	FAS	Rencana Slump (mm)	Realisasi Slump (mm)
BN	0,44	70 - 150	150
BS 0,4%	0,44	70 - 150	150
BS 0,5%	0,44	70 - 150	150
BS 0,6%	0,44	70 - 150	140
BS 0,7%	0,44	70 - 150	140
BS 0,8%	0,44	70 - 150	140

C.2 HASIL PENGUJIAN BERAT JENIS BETON UMUR 28 HARI

NO	KODE	DIMENSI		BERAT (gr)	BERAT VOL BETON (gr/cm ³)	BERAT VOL BETON (gr/cm ³)
		DIAMETER	TINGGI			
		(cm)	(cm)			
0.0%	A	15.30	30.10	13940	2.52	2.42
	B	15.15	30.24	13400	2.46	
	C	15.19	30.27	13420	2.45	
	D	14.90	30.24	13200	2.50	
	E	15.10	30.25	14040	2.59	
	F	16.84	30.05	13340	1.99	
0.4%	A	15.10	30.00	13320	2.48	2.48
	B	15.20	30.30	13540	2.46	
	C	15.30	30.40	14020	2.51	
	D	14.95	30.40	13280	2.49	
	E	15.00	30.40	13360	2.49	
	F	15.35	30.55	13980	2.47	
0.5%	A	15.02	30.40	13520	2.51	2.50
	B	14.90	30.10	13460	2.56	
	C	15.50	30.10	14140	2.49	
	D	15.10	30.20	13580	2.51	
	E	15.45	30.25	13940	2.46	
	F	14.95	30.00	12900	2.45	



NO	KODE	DIMENSI		BERAT (gr)	BERAT VOL BETON (gr/cm ³)	BERAT VOL BETON (gr/cm ³)
		DIAMETER	TINGGI			
		(cm)	(cm)			
0.6%	A	14.85	30.10	13200	2.53	2.50
	B	15.50	30.25	14100	2.47	
	C	14.95	30.10	13210	2.50	
	D	14.85	30.50	13560	2.57	
	E	15.10	30.35	13360	2.46	
	F	15.50	30.60	14200	2.46	
0.7%	A	14.82	30.15	13300	2.56	2.49
	B	15.09	29.98	13400	2.50	
	C	15.01	29.98	13300	2.51	
	D	15.05	30.51	13600	2.51	
	E	15.04	30.34	13240	2.46	
	F	15.00	30.41	13080	2.43	
0.8%	A	15.06	30.09	13360	2.49	2.47
	B	15.13	30.14	13600	2.51	
	C	15.02	29.80	13420	2.54	
	D	15.19	30.19	13120	2.40	
	E	15.11	30.28	13240	2.44	
	F	15.02	29.83	12920	2.44	

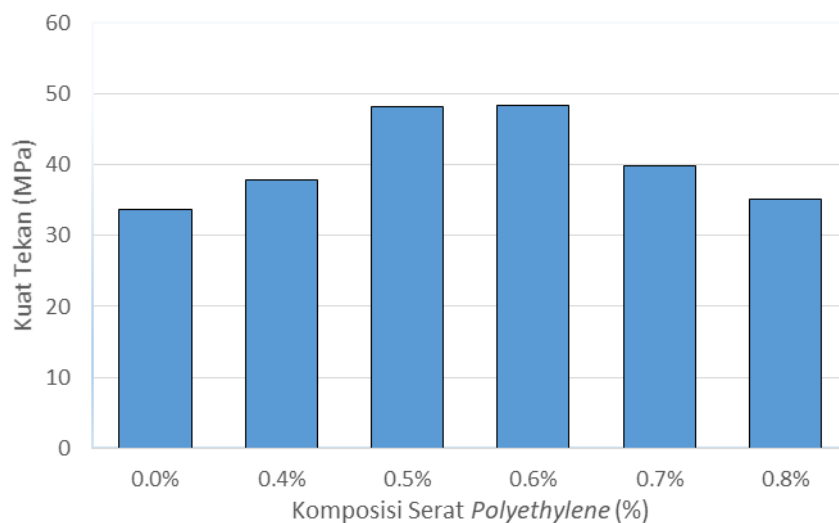




C.3 HASIL PENGUJIAN KUAT TEKAN BETON UMUR 28 HARI

No	Kode	Berat (kg)	Dimensi		Gaya KN	Kuat Tekan (Mpa)	Rata Rata (Mpa)	Selisih Kuat Tekan (%)
			Diameter (mm)	Tinggi (cm)				
0.0%	A	13.94	153.0	30.10	675	36.714	33.751	0.00
	B	13.40	151.5	30.24	555	30.788		
	C	13.42	151.9	30.27	880	x		
0.4%	A	13.32	151.0	30.00	600	33.505	37.798	11.99
	B	13.54	152.0	30.30	665	36.648		
	C	14.02	153.0	30.40	795	43.241		
0.5%	A	13.52	150.2	30.40	710	40.071	48.220	42.87
	B	13.46	149.0	30.10	895	51.329		
	C	14.14	155.0	30.10	1005	53.261		
0.6%	A	13.20	148.5	30.10	789	45.555	48.316	43.15
	B	14.10	155.0	30.25	1080	57.236		
	C	13.21	149.5	30.10	740	42.156		
0.7%	A	13.30	148.2	30.15	675	39.13	39.910	18.25
	B	13.40	150.9	29.98	915	x		
	C	13.30	150.1	29.98	720	40.69		
0.8%	A	13.36	150.6	30.09	585	32.84	35.125	4.07
	B	13.60	151.3	30.14	675	37.54		
	C	13.42	150.2	29.8	620	34.99		

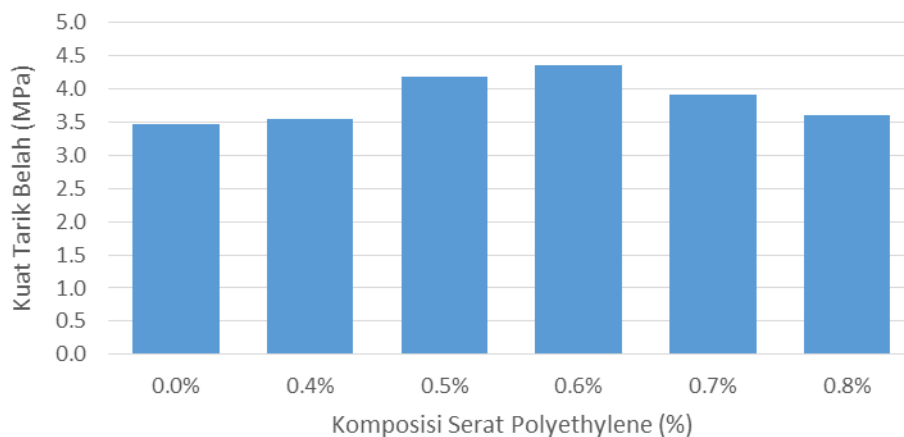
x : nilai tidak digunakan





C.4 HASIL PENGUJIAN KUAT TARIK BELAH BETON UMUR 28 HARI

No	Kode	Berat (kg)	Dimensi		Luas selimut (mm ²)	Beban Maks KN	Kuat Tarik MPa	Kuat Tarik Rata-Rata MPa	Selisih Kuat Tekan (%)
			D (mm)	T (mm)					
0.0%	D	13.2	149.00	302.40	141552.625	265	3.744	3.467	0.00
	E	14.04	151.00	302.50	143500.098	270	3.763		
	F	13.34	168.40	300.5	158977.783	230	2.893		
0.4%	D	13.28	149.50	304.0	142779.103	200	2.802	3.547	2.30
	E	13.36	150.00	304.0	143256.625	260	3.630		
	F	13.98	153.50	305.5	147322.631	310	4.208		
0.5%	D	13.58	151.00	302.0	143262.908	235	3.281	4.179	20.54
	E	13.94	154.50	302.5	146826.260	320	4.359		
	F	12.90	149.50	300.0	140900.431	345	4.897		
0.6%	D	13.56	148.50	305.0	142290.585	310	4.357	4.363	25.84
	E	13.36	151.00	303.5	143974.479	300	4.167		
	F	14.20	155.00	306.0	149005.740	340	4.564		
0.7%	D	13.60	150.50	305.10	144254.238	310	4.298	3.921	13.10
	E	13.24	150.40	303.40	143355.145	265	3.697		
	F	13.08	150.00	304.10	143303.749	270	3.768		
0.8%	D	13.12	151.90	301.90	144069.072	260	3.609	3.599	3.81
	E	13.24	151.10	302.80	143737.540	200	2.783		
	F	12.92	150.20	298.30	140757.991	310	4.405		

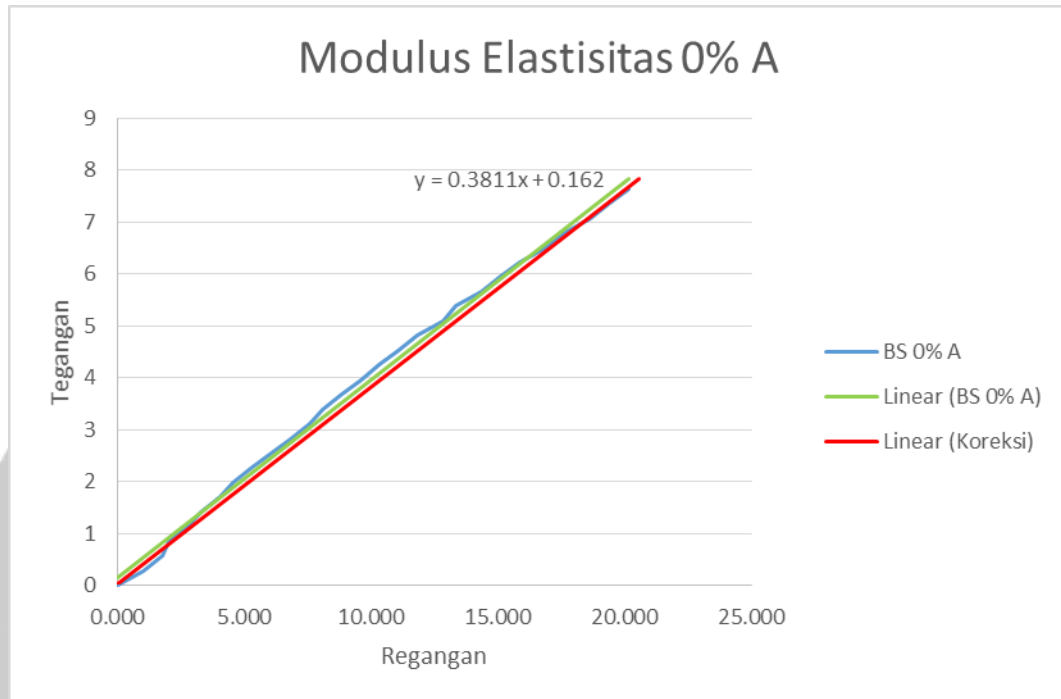




C.5 HASIL PENGUJIAN MODULUS ELASTISITAS BETON UMUR 28 HARI

Kode Beton = 0% A $A_0 = 18385,4 \text{ mm}^2$
 $P_0 = 202,8$ $\text{Beban Maks} = 13500 \text{ Kgf}$
 $E = 37161,601 \text{ MPa}$

Beban		Pembacaan Strainometer		Tegangan	Regangan	Regangan Koreksi
Kgf	N	10^{-3}	$10^{-3}/2$	MPa	10^{-5}	10^{-5}
0	0	0	0	0	0.000	0.000
500	4905	4	2	0.283	1.008	1.433
1000	9810	7	3.5	0.566	1.763	2.188
1500	14715	8	4	0.850	2.015	2.440
2000	19620	11	5.5	1.133	2.771	3.196
2500	24525	13	6.5	1.416	3.275	3.700
3000	29430	16	8	1.699	4.030	4.455
3500	34335	18	9	1.982	4.534	4.959
4000	39240	21	10.5	2.266	5.290	5.715
4500	44145	24	12	2.549	6.045	6.470
5000	49050	27	13.5	2.832	6.801	7.226
5500	53955	30	15	3.115	7.557	7.982
6000	58860	32	16	3.398	8.060	8.486
6500	63765	35	17.5	3.682	8.816	9.241
7000	68670	38	19	3.965	9.572	9.997
7500	73575	41	20.5	4.248	10.327	10.753
8000	78480	44	22	4.531	11.083	11.508
8500	83385	47	23.5	4.814	11.839	12.264
9000	88290	51	25.5	5.098	12.846	13.271
9500	93195	53	26.5	5.381	13.350	13.775
10000	98100	57	28.5	5.664	14.358	14.783
10500	103005	60	30	5.947	15.113	15.538
11000	107910	63	31.5	6.230	15.869	16.294
11500	112815	67	33.5	6.514	16.877	17.302
12000	117720	70	35	6.797	17.632	18.057
12500	122625	74	37	7.080	18.640	19.065
13000	127530	77	38.5	7.363	19.395	19.821
13500	132435	80	40	7.646	20.151	20.576





UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA

Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil

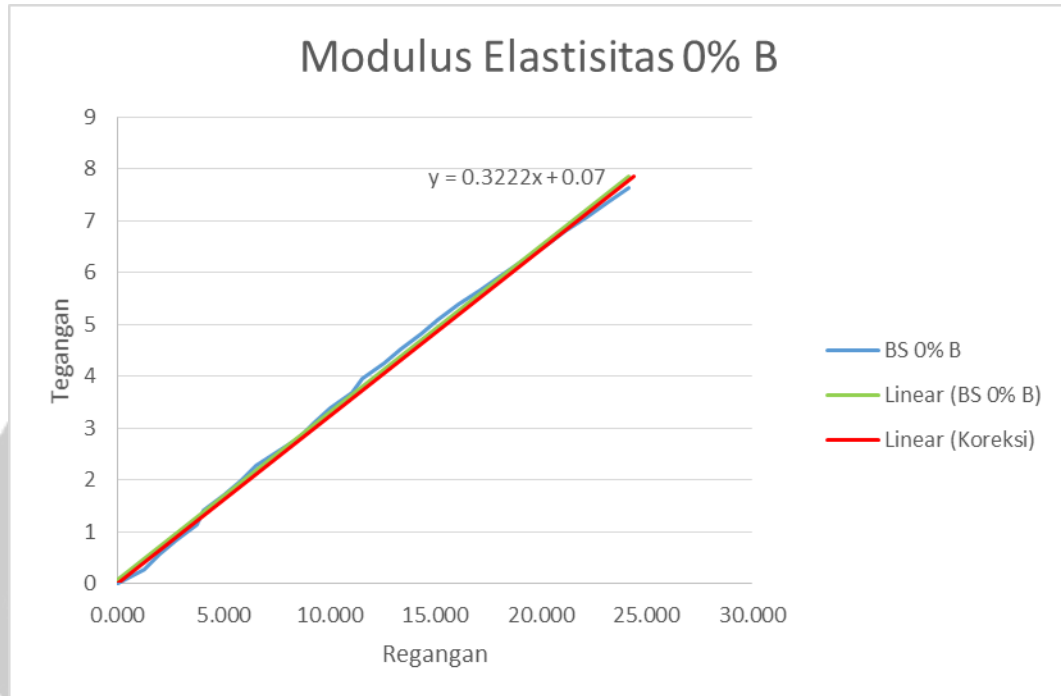
Laboratorium Struktur dan Bahan Bangunan

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

Fax. +62-274-487748

Kode Beton = 0% B $A_0 = 18026,7 \text{ mm}^2$
 $P_0 = 202,1$ Beban Maks = 13500 Kgf
 $E = 31339,696 \text{ MPa}$

Beban		Pembacaan Strainometer		Tegangan	Regangan	Regangan Koreksi
Kgf	N	10^{-3}	$10^{-3}/2$	MPa	10^{-5}	10^{-5}
0	0	0	0	0	0.000	0.000
500	4905	5	2.5	0.283	1.259	1.477
1000	9810	8	4	0.566	2.015	2.232
1500	14715	11	5.5	0.850	2.771	2.988
2000	19620	15	7.5	1.133	3.778	3.996
2500	24525	16	8	1.416	4.030	4.247
3000	29430	20	10	1.699	5.038	5.255
3500	34335	23	11.5	1.982	5.793	6.011
4000	39240	26	13	2.266	6.549	6.766
4500	44145	30	15	2.549	7.557	7.774
5000	49050	34	17	2.832	8.564	8.781
5500	53955	37	18.5	3.115	9.320	9.537
6000	58860	40	20	3.398	10.076	10.293
6500	63765	44	22	3.682	11.083	11.300
7000	68670	46	23	3.965	11.587	11.804
7500	73575	50	25	4.248	12.594	12.812
8000	78480	53	26.5	4.531	13.350	13.567
8500	83385	57	28.5	4.814	14.358	14.575
9000	88290	60	30	5.098	15.113	15.331
9500	93195	64	32	5.381	16.121	16.338
10000	98100	68	34	5.664	17.128	17.346
10500	103005	72	36	5.947	18.136	18.353
11000	107910	76	38	6.230	19.144	19.361
11500	112815	80	40	6.514	20.151	20.368
12000	117720	84	42	6.797	21.159	21.376
12500	122625	88	44	7.080	22.166	22.384
13000	127530	92	46	7.363	23.174	23.391
13500	132435	96	48	7.646	24.181	24.399





Kode Beton = 0% C

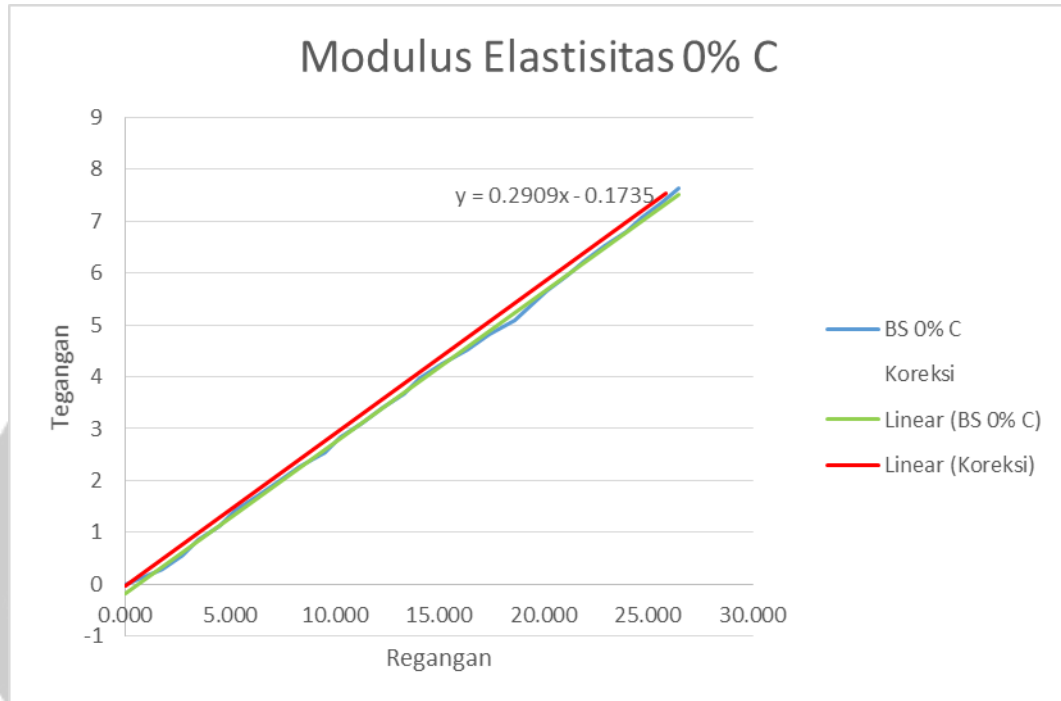
$A_0 = 18122 \text{ mm}^2$

$P_0 = 202,1$

Beban Maks = 13500 Kgf

E = 29577,869 MPa

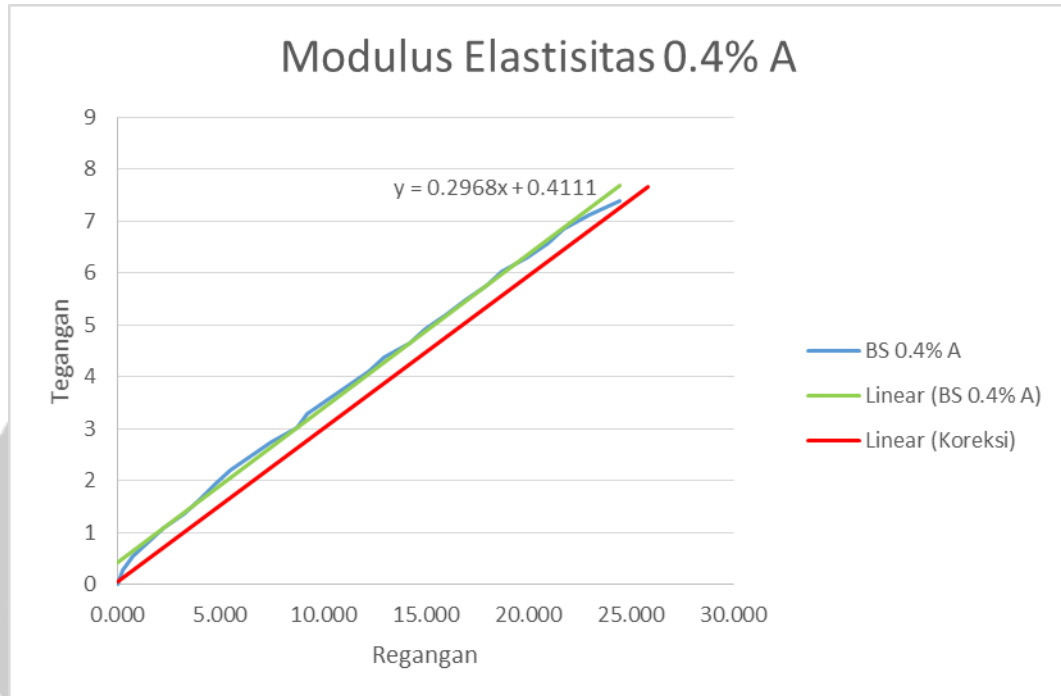
Beban		Pembacaan Strainometer		Tegangan	Regangan	Regangan Koreksi
Kgf	N	10^{-3}	$10^{-3}/2$	MPa	10^{-5}	10^{-5}
0	0	0	0	0	0.000	0.000
500	4905	7	3.5	0.283	1.763	1.167
1000	9810	11	5.5	0.566	2.771	2.174
1500	14715	14	7	0.850	3.526	2.930
2000	19620	18	9	1.133	4.534	3.938
2500	24525	21	10.5	1.416	5.290	4.693
3000	29430	25	12.5	1.699	6.297	5.701
3500	34335	29	14.5	1.982	7.305	6.708
4000	39240	33	16.5	2.266	8.312	7.716
4500	44145	38	19	2.549	9.572	8.975
5000	49050	41	20.5	2.832	10.327	9.731
5500	53955	45	22.5	3.115	11.335	10.739
6000	58860	49	24.5	3.398	12.343	11.746
6500	63765	53	26.5	3.682	13.350	12.754
7000	68670	56	28	3.965	14.106	13.509
7500	73575	60	30	4.248	15.113	14.517
8000	78480	65	32.5	4.531	16.373	15.776
8500	83385	69	34.5	4.814	17.380	16.784
9000	88290	74	37	5.098	18.640	18.043
9500	93195	77	38.5	5.381	19.395	18.799
10000	98100	80	40	5.664	20.151	19.555
10500	103005	84	42	5.947	21.159	20.562
11000	107910	87	43.5	6.230	21.914	21.318
11500	112815	91	45.5	6.514	22.922	22.325
12000	117720	95	47.5	6.797	23.929	23.333
12500	122625	98	49	7.080	24.685	24.089
13000	127530	102	51	7.363	25.693	25.096
13500	132435	105	52.5	7.646	26.448	25.852





Kode Beton = 0,4% A A_0 = 170907,9 mm²
 P_0 = 200,1 Beban Maks = 13500 Kgf
 E = 28583,440 MPa

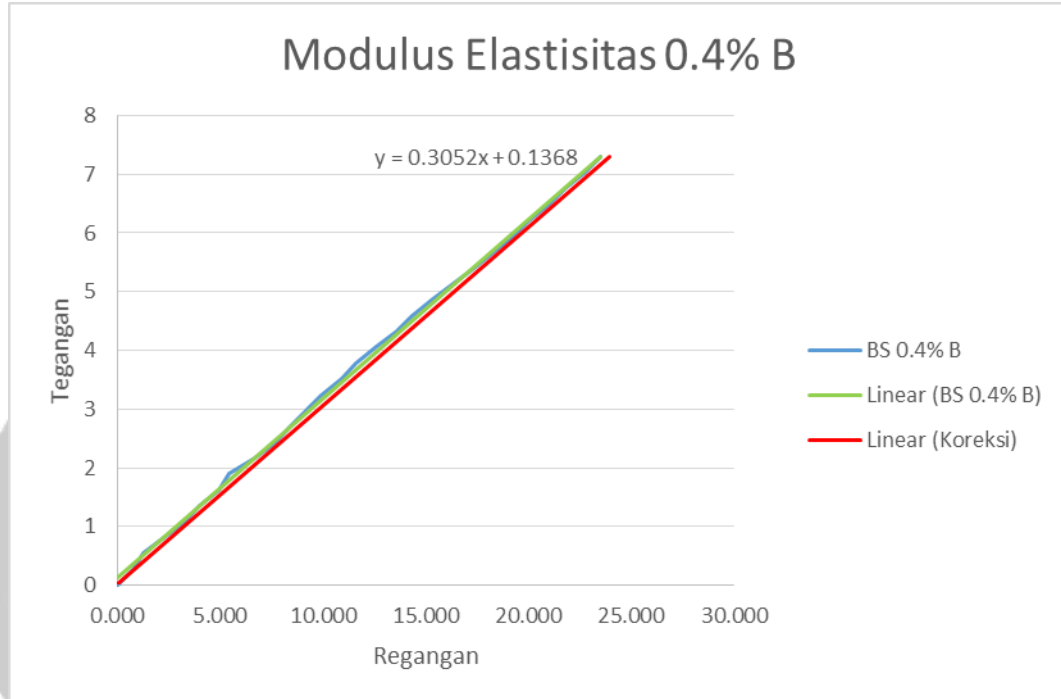
Beban		Pembacaan Strainometer		Tegangan	Regangan	Regangan Koreksi
Kgf	N	10 ⁻³	10 ⁻³ /2	MPa	10 ⁻⁵	10 ⁻⁵
0	0	0	0	0	0.000	0.000
500	4905	1	0.5	0.274	0.250	1.635
1000	9810	3	1.5	0.548	0.750	2.135
1500	14715	6	3	0.822	1.499	2.884
2000	19620	9	4.5	1.096	2.249	3.634
2500	24525	13	6.5	1.370	3.248	4.633
3000	29430	16	8	1.643	3.998	5.383
3500	34335	19	9.5	1.917	4.748	6.133
4000	39240	22	11	2.191	5.497	6.882
4500	44145	26	13	2.465	6.497	7.882
5000	49050	30	15	2.739	7.496	8.881
5500	53955	35	17.5	3.013	8.746	10.131
6000	58860	37	18.5	3.287	9.245	10.630
6500	63765	41	20.5	3.561	10.245	11.630
7000	68670	45	22.5	3.835	11.244	12.629
7500	73575	49	24.5	4.109	12.244	13.629
8000	78480	52	26	4.382	12.994	14.379
8500	83385	57	28.5	4.656	14.243	15.628
9000	88290	60	30	4.930	14.993	16.378
9500	93195	64	32	5.204	15.992	17.377
10000	98100	68	34	5.478	16.992	18.377
10500	103005	72	36	5.752	17.991	19.376
11000	107910	75	37.5	6.026	18.741	20.126
11500	112815	80	40	6.300	19.990	21.375
12000	117720	84	42	6.574	20.990	22.375
12500	122625	87	43.5	6.848	21.739	23.124
13000	127530	92	46	7.121	22.989	24.374
13500	132435	98	49	7.395	24.488	25.873





Kode Beton = 0,4% B $A_0 = 118145,8 \text{ mm}^2$
 $P_0 = 202,2$ Beban Maks = 13500 Kgf
 $E = 30486,304 \text{ MPa}$

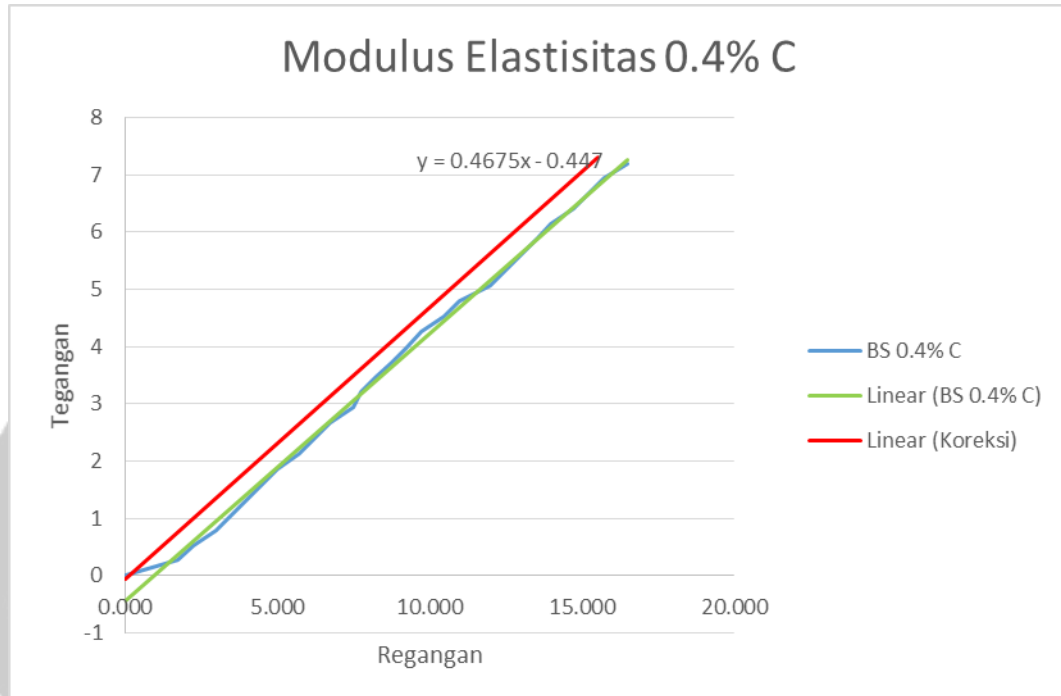
Beban		Pembacaan Strainometer		Tegangan	Regangan	Regangan Koreksi
Kgf	N	10^{-3}	$10^{-3}/2$	MPa	10^{-5}	10^{-5}
0	0	0	0	0	0.000	0.000
500	4905	3	1.5	0.270	0.742	1.190
1000	9810	5	2.5	0.541	1.236	1.685
1500	14715	9	4.5	0.811	2.226	2.674
2000	19620	13	6.5	1.081	3.215	3.663
2500	24525	16	8	1.352	3.956	4.405
3000	29430	20	10	1.622	4.946	5.394
3500	34335	22	11	1.892	5.440	5.888
4000	39240	27	13.5	2.162	6.677	7.125
4500	44145	31	15.5	2.433	7.666	8.114
5000	49050	34	17	2.703	8.408	8.856
5500	53955	37	18.5	2.973	9.149	9.598
6000	58860	40	20	3.244	9.891	10.339
6500	63765	44	22	3.514	10.880	11.329
7000	68670	47	23.5	3.784	11.622	12.070
7500	73575	51	25.5	4.055	12.611	13.060
8000	78480	55	27.5	4.325	13.600	14.049
8500	83385	58	29	4.595	14.342	14.790
9000	88290	62	31	4.866	15.331	15.780
9500	93195	66	33	5.136	16.320	16.769
10000	98100	70	35	5.406	17.310	17.758
10500	103005	74	37	5.677	18.299	18.747
11000	107910	78	39	5.947	19.288	19.736
11500	112815	81	40.5	6.217	20.030	20.478
12000	117720	85	42.5	6.487	21.019	21.467
12500	122625	88	44	6.758	21.761	22.209
13000	127530	92	46	7.028	22.750	23.198
13500	132435	95	47.5	7.298	23.492	23.940





Kode Beton = 0,4% C A_0 = 18385,4 mm²
 P_0 = 200,2 Beban Maks = 13500 Kgf
 E = 46390,838 MPa

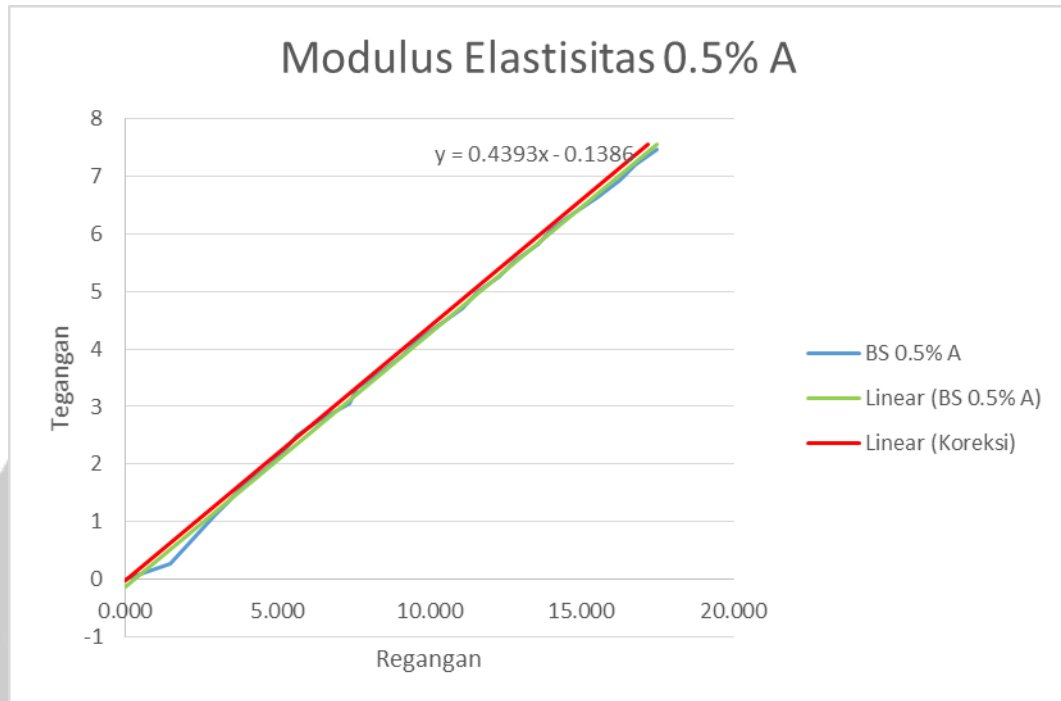
Beban		Pembacaan Strainometer		Tegangan	Regangan	Regangan Koreksi
Kgf	N	10 ⁻³	10 ⁻³ /2	MPa	10 ⁻⁵	10 ⁻⁵
0	0	0	0	0	0.000	0.000
500	4905	7	3.5	0.267	1.748	0.792
1000	9810	9	4.5	0.534	2.248	1.292
1500	14715	12	6	0.800	2.997	2.041
2000	19620	14	7	1.067	3.497	2.540
2500	24525	16	8	1.334	3.996	3.040
3000	29430	18	9	1.601	4.496	3.539
3500	34335	20	10	1.868	4.995	4.039
4000	39240	23	11.5	2.134	5.744	4.788
4500	44145	25	12.5	2.401	6.244	5.288
5000	49050	27	13.5	2.668	6.743	5.787
5500	53955	30	15	2.935	7.493	6.536
6000	58860	31	15.5	3.201	7.742	6.786
6500	63765	33	16.5	3.468	8.242	7.286
7000	68670	35	17.5	3.735	8.741	7.785
7500	73575	37	18.5	4.002	9.241	8.285
8000	78480	39	19.5	4.269	9.740	8.784
8500	83385	42	21	4.535	10.490	9.533
9000	88290	44	22	4.802	10.989	10.033
9500	93195	48	24	5.069	11.988	11.032
10000	98100	50	25	5.336	12.488	11.531
10500	103005	52	26	5.603	12.987	12.031
11000	107910	54	27	5.869	13.487	12.530
11500	112815	56	28	6.136	13.986	13.030
12000	117720	59	29.5	6.403	14.735	13.779
12500	122625	61	30.5	6.670	15.235	14.279
13000	127530	63	31.5	6.936	15.734	14.778
13500	132435	66	33	7.203	16.484	15.527





Kode Beton = 0,5% A A_0 = 17718,6 mm²
 P_0 = 202,8 Beban Maks = 13500 Kgf
 E = 43482,207 MPa

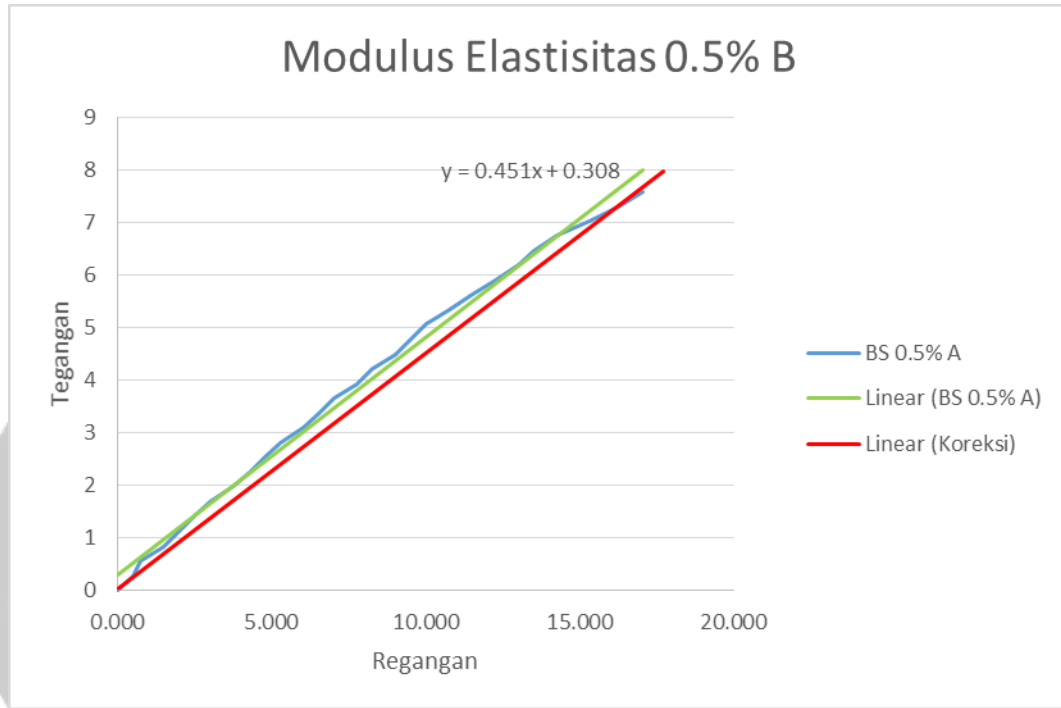
Beban		Pembacaan Strainometer		Tegangan	Regangan	Regangan Koreksi
Kgf	N	10 ⁻³	10 ⁻³ /2	MPa	10 ⁻⁵	10 ⁻⁵
0	0	0	0	0	0.000	0.000
500	4905	6	3	0.277	1.479	1.164
1000	9810	8	4	0.554	1.972	1.657
1500	14715	10	5	0.830	2.465	2.150
2000	19620	12	6	1.107	2.959	2.643
2500	24525	14	7	1.384	3.452	3.136
3000	29430	16	8	1.661	3.945	3.629
3500	34335	19	9.5	1.938	4.684	4.369
4000	39240	21	10.5	2.215	5.178	4.862
4500	44145	23	11.5	2.491	5.671	5.355
5000	49050	26	13	2.768	6.410	6.095
5500	53955	30	15	3.045	7.396	7.081
6000	58860	31	15.5	3.322	7.643	7.327
6500	63765	34	17	3.599	8.383	8.067
7000	68670	37	18.5	3.876	9.122	8.807
7500	73575	39	19.5	4.152	9.615	9.300
8000	78480	42	21	4.429	10.355	10.040
8500	83385	45	22.5	4.706	11.095	10.779
9000	88290	47	23.5	4.983	11.588	11.272
9500	93195	50	25	5.260	12.327	12.012
10000	98100	52	26	5.537	12.821	12.505
10500	103005	55	27.5	5.813	13.560	13.245
11000	107910	57	28.5	6.090	14.053	13.738
11500	112815	60	30	6.367	14.793	14.477
12000	117720	63	31.5	6.644	15.533	15.217
12500	122625	66	33	6.921	16.272	15.957
13000	127530	68	34	7.198	16.765	16.450
13500	132435	71	35.5	7.474	17.505	17.189





Kode Beton = 0,5% B A_0 = 17436,6 mm²
 P_0 = 199,4 Beban Maks = 13500 Kgf
 E = 42828,384 MPa

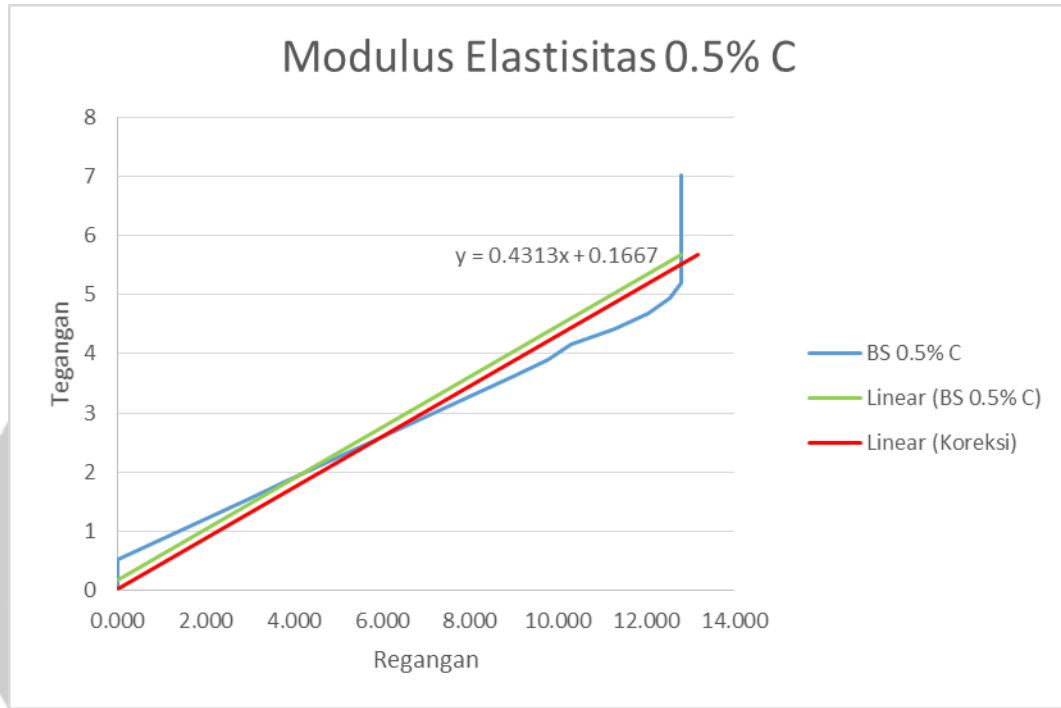
Beban		Pembacaan Strainometer		Tegangan	Regangan	Regangan Koreksi
Kgf	N	10 ⁻³	10 ⁻³ /2	MPa	10 ⁻⁵	10 ⁻⁵
0	0	0	0	0	0.000	0.000
500	4905	2	1	0.281	0.502	1.184
1000	9810	3	1.5	0.563	0.752	1.435
1500	14715	6	3	0.844	1.505	2.187
2000	19620	8	4	1.125	2.006	2.689
2500	24525	10	5	1.407	2.508	3.190
3000	29430	12	6	1.688	3.009	3.692
3500	34335	15	7.5	1.969	3.761	4.444
4000	39240	17	8.5	2.250	4.263	4.946
4500	44145	19	9.5	2.532	4.764	5.447
5000	49050	21	10.5	2.813	5.266	5.949
5500	53955	24	12	3.094	6.018	6.701
6000	58860	26	13	3.376	6.520	7.202
6500	63765	28	14	3.657	7.021	7.704
7000	68670	31	15.5	3.938	7.773	8.456
7500	73575	33	16.5	4.220	8.275	8.958
8000	78480	36	18	4.501	9.027	9.710
8500	83385	38	19	4.782	9.529	10.212
9000	88290	40	20	5.063	10.030	10.713
9500	93195	43	21.5	5.345	10.782	11.465
10000	98100	46	23	5.626	11.535	12.218
10500	103005	49	24.5	5.907	12.287	12.970
11000	107910	52	26	6.189	13.039	13.722
11500	112815	54	27	6.470	13.541	14.224
12000	117720	57	28.5	6.751	14.293	14.976
12500	122625	61	30.5	7.033	15.296	15.979
13000	127530	65	32.5	7.314	16.299	16.982
13500	132435	68	34	7.595	17.051	17.734





Kode Beton = 0,5% C A_0 = 18869,2 mm²
 P_0 = 199,3 Beban Maks = 13500 Kgf
 E = 53246,573 MPa

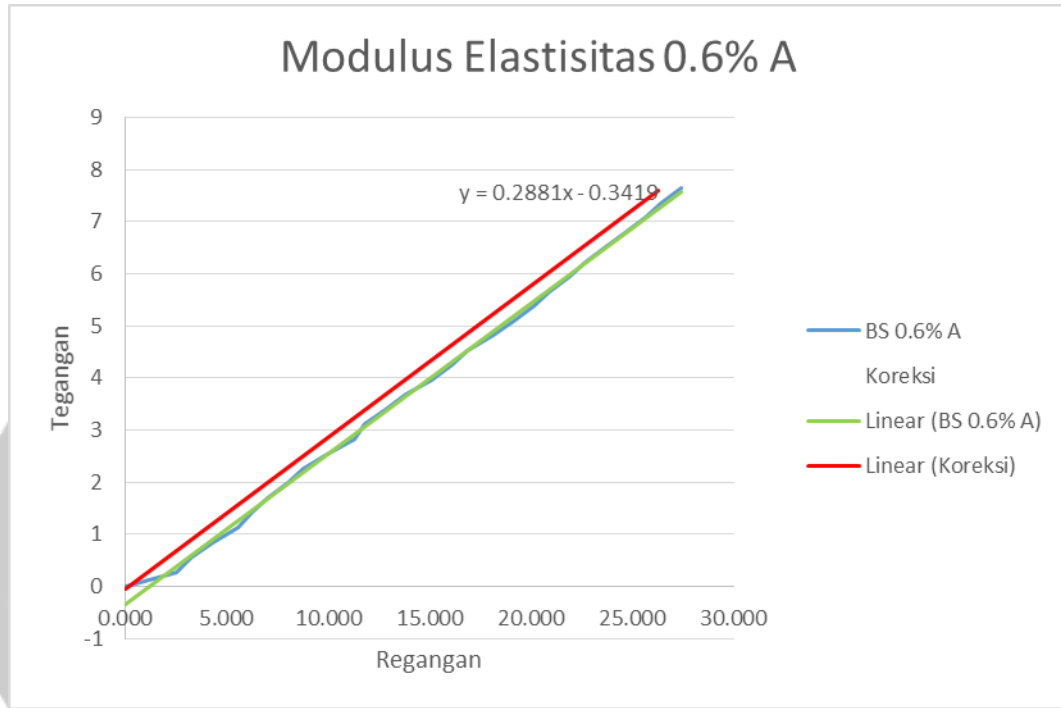
Beban		Pembacaan Strainometer		Tegangan	Regangan	Regangan Koreksi
Kgf	N	10 ⁻³	10 ⁻³ /2	MPa	10 ⁻⁵	10 ⁻⁵
0	0	0	0	0	0.000	0.000
500	4905	0	0	0.260	0.000	0.387
1000	9810	0	0	0.520	0.000	0.387
1500	14715	3	1.5	0.780	0.753	1.139
2000	19620	6	3	1.040	1.505	1.892
2500	24525	9	4.5	1.300	2.258	2.644
3000	29430	12	6	1.560	3.011	3.397
3500	34335	15	7.5	1.820	3.763	4.150
4000	39240	18	9	2.080	4.516	4.902
4500	44145	21	10.5	2.340	5.268	5.655
5000	49050	24	12	2.599	6.021	6.408
5500	53955	27	13.5	2.859	6.774	7.160
6000	58860	30	15	3.119	7.526	7.913
6500	63765	33	16.5	3.379	8.279	8.665
7000	68670	36	18	3.639	9.032	9.418
7500	73575	39	19.5	3.899	9.784	10.171
8000	78480	41	20.5	4.159	10.286	10.673
8500	83385	45	22.5	4.419	11.290	11.676
9000	88290	48	24	4.679	12.042	12.429
9500	93195	50	25	4.939	12.544	12.930
10000	98100	51	25.5	5.199	12.795	13.181
10500	103005	51	25.5	5.459	12.795	13.181
11000	107910	51	25.5	5.719	12.795	13.181
11500	112815	51	25.5	5.979	12.795	13.181
12000	117720	51	25.5	6.239	12.795	13.181
12500	122625	51	25.5	6.499	12.795	13.181
13000	127530	51	25.5	6.759	12.795	13.181
13500	132435	51	25.5	7.019	12.795	13.181





Kode Beton = 0,6% A $A_0 = 17319,8 \text{ mm}^2$
 $P_0 = 198,5$ Beban Maks = 13500 Kgf
E = 29108,075 MPa

Beban		Pembacaan Strainometer		Tegangan	Regangan	Regangan Koreksi
Kgf	N	10^{-3}	$10^{-3}/2$	MPa	10^{-5}	10^{-5}
0	0	0	0	0	0.000	0.000
500	4905	10	5	0.283	2.519	1.332
1000	9810	13	6.5	0.566	3.275	2.088
1500	14715	17	8.5	0.850	4.282	3.095
2000	19620	22	11	1.133	5.542	4.355
2500	24525	25	12.5	1.416	6.297	5.110
3000	29430	28	14	1.699	7.053	5.866
3500	34335	32	16	1.982	8.060	6.874
4000	39240	35	17.5	2.266	8.816	7.629
4500	44145	40	20	2.549	10.076	8.889
5000	49050	45	22.5	2.832	11.335	10.148
5500	53955	47	23.5	3.115	11.839	10.652
6000	58860	51	25.5	3.398	12.846	11.660
6500	63765	55	27.5	3.682	13.854	12.667
7000	68670	60	30	3.965	15.113	13.927
7500	73575	64	32	4.248	16.121	14.934
8000	78480	67	33.5	4.531	16.877	15.690
8500	83385	72	36	4.814	18.136	16.949
9000	88290	76	38	5.098	19.144	17.957
9500	93195	80	40	5.381	20.151	18.964
10000	98100	83	41.5	5.664	20.907	19.720
10500	103005	87	43.5	5.947	21.914	20.728
11000	107910	90	45	6.230	22.670	21.483
11500	112815	94	47	6.514	23.678	22.491
12000	117720	98	49	6.797	24.685	23.498
12500	122625	102	51	7.080	25.693	24.506
13000	127530	105	52.5	7.363	26.448	25.262
13500	132435	109	54.5	7.646	27.456	26.269





UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA

Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil

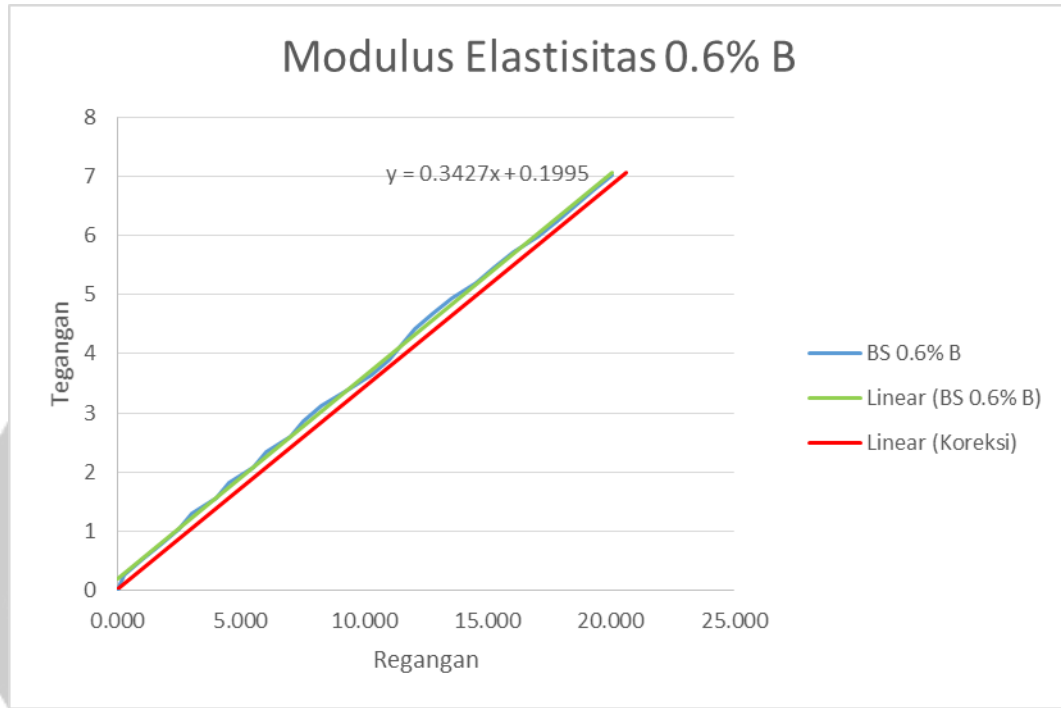
Laboratorium Struktur dan Bahan Bangunan

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

Fax. +62-274-487748

Kode Beton = 0,6% B A_0 = 18869,2 mm²
 P_0 = 199,5 Beban Maks = 13500 Kgf
E = 34017,512 MPa

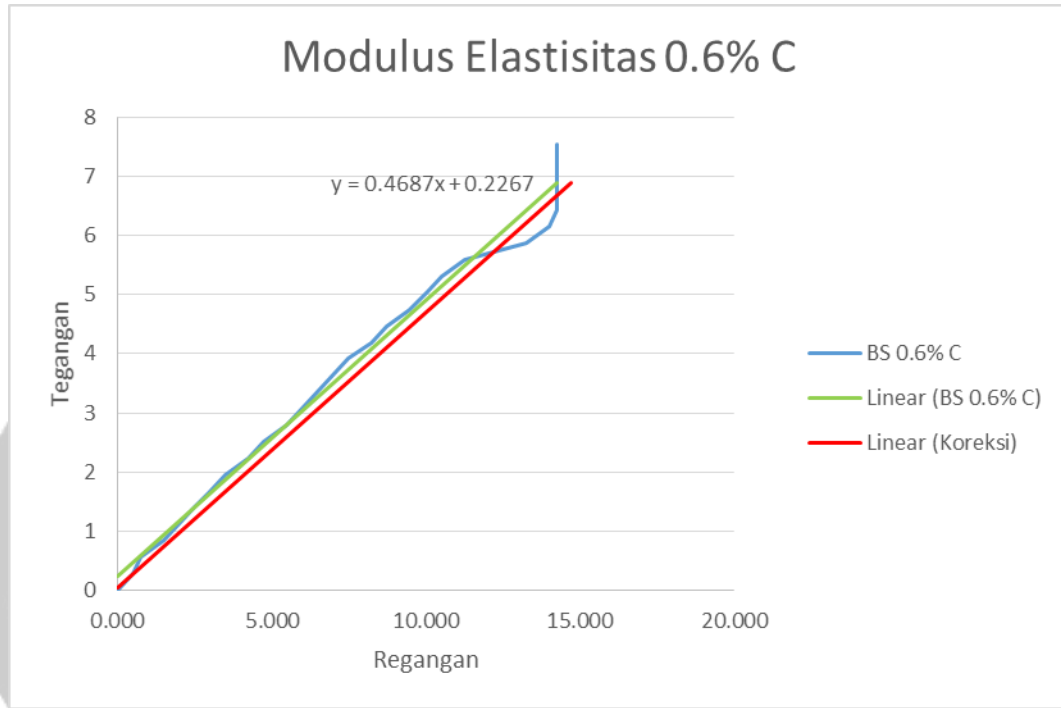
Beban		Pembacaan Strainometer		Tegangan	Regangan	Regangan Koreksi
Kgf	N	10 ⁻³	10 ⁻³ /2	MPa	10 ⁻⁵	10 ⁻⁵
0	0	0	0	0	0.000	0.000
500	4905	1	0.5	0.260	0.251	0.833
1000	9810	4	2	0.520	1.003	1.585
1500	14715	7	3.5	0.780	1.754	2.337
2000	19620	10	5	1.040	2.506	3.088
2500	24525	12	6	1.300	3.008	3.590
3000	29430	16	8	1.560	4.010	4.592
3500	34335	18	9	1.820	4.511	5.093
4000	39240	22	11	2.080	5.514	6.096
4500	44145	24	12	2.340	6.015	6.597
5000	49050	28	14	2.599	7.018	7.600
5500	53955	30	15	2.859	7.519	8.101
6000	58860	33	16.5	3.119	8.271	8.853
6500	63765	37	18.5	3.379	9.273	9.855
7000	68670	41	20.5	3.639	10.276	10.858
7500	73575	44	22	3.899	11.028	11.610
8000	78480	46	23	4.159	11.529	12.111
8500	83385	48	24	4.419	12.030	12.612
9000	88290	51	25.5	4.679	12.782	13.364
9500	93195	54	27	4.939	13.534	14.116
10000	98100	58	29	5.199	14.536	15.118
10500	103005	61	30.5	5.459	15.288	15.870
11000	107910	64	32	5.719	16.040	16.622
11500	112815	68	34	5.979	17.043	17.625
12000	117720	71	35.5	6.239	17.794	18.377
12500	122625	74	37	6.499	18.546	19.129
13000	127530	77	38.5	6.759	19.298	19.880
13500	132435	80	40	7.019	20.050	20.632





Kode Beton = 0,6% C A_0 = 17533,8 mm²
 P_0 = 200,2 Beban Maks = 13500 Kgf
 E = 51255,343 MPa

Beban		Pembacaan Strainometer		Tegangan	Regangan	Regangan Koreksi
Kgf	N	10 ⁻³	10 ⁻³ /2	MPa	10 ⁻⁵	10 ⁻⁵
0	0	0	0	0	0.000	0.000
500	4905	2	1	0.279	0.500	0.983
1000	9810	3	1.5	0.559	0.749	1.233
1500	14715	6	3	0.838	1.499	1.982
2000	19620	8	4	1.118	1.998	2.482
2500	24525	10	5	1.397	2.498	2.981
3000	29430	12	6	1.677	2.997	3.481
3500	34335	14	7	1.956	3.497	3.980
4000	39240	17	8.5	2.235	4.246	4.729
4500	44145	19	9.5	2.515	4.745	5.229
5000	49050	22	11	2.794	5.495	5.978
5500	53955	24	12	3.074	5.994	6.478
6000	58860	26	13	3.353	6.494	6.977
6500	63765	28	14	3.633	6.993	7.477
7000	68670	30	15	3.912	7.493	7.976
7500	73575	33	16.5	4.191	8.242	8.725
8000	78480	35	17.5	4.471	8.741	9.225
8500	83385	38	19	4.750	9.491	9.974
9000	88290	40	20	5.030	9.990	10.474
9500	93195	42	21	5.309	10.490	10.973
10000	98100	45	22.5	5.589	11.239	11.722
10500	103005	53	26.5	5.868	13.237	13.720
11000	107910	56	28	6.147	13.986	14.470
11500	112815	57	28.5	6.427	14.236	14.719
12000	117720	57	28.5	6.706	14.236	14.719
12500	122625	57	28.5	6.986	14.236	14.719
13000	127530	57	28.5	7.265	14.236	14.719
13500	132435	57	28.5	7.545	14.236	14.719





UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA

Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil

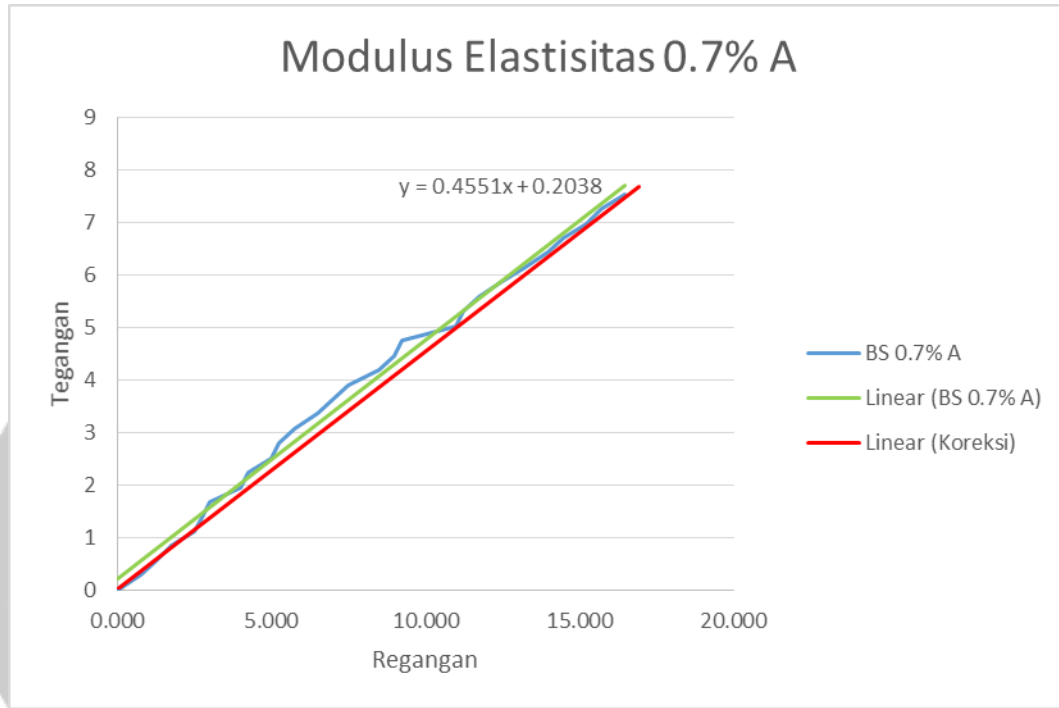
Laboratorium Struktur dan Bahan Bangunan

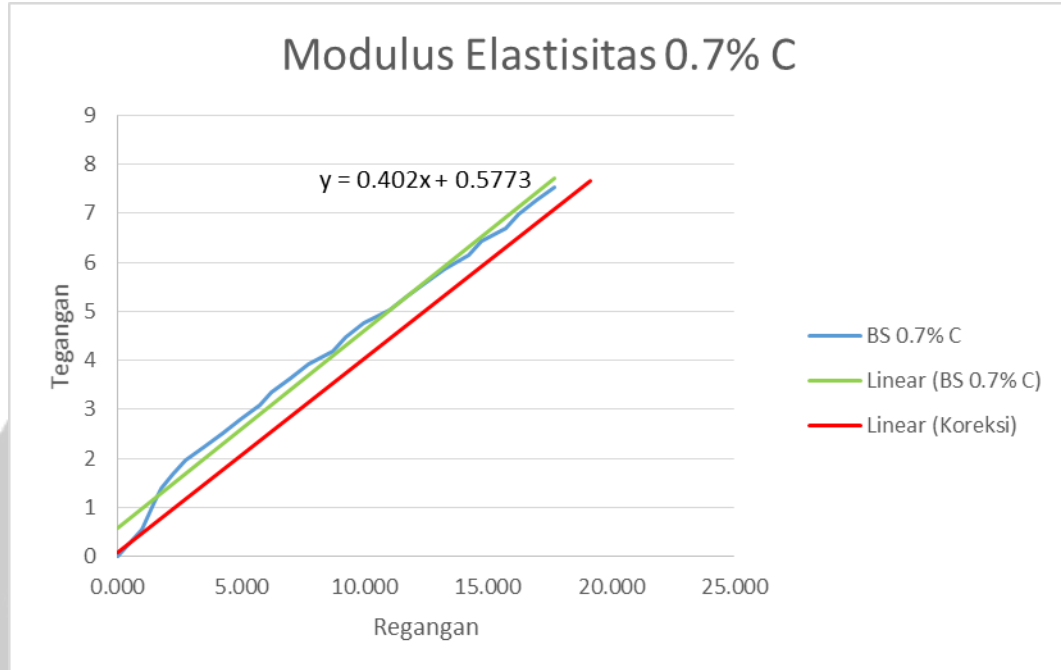
Jl. Babarsari No.44 Yogyakarta 55281 Indonesia Kotas Pos 1086

Fax. +62-274-487748

Kode Beton = 0,7% A A_0 = 17249,9 mm²
 P_0 = 199,8 Beban Maks = 13500 Kgf
 E = 44559,410 MPa

Beban		Pembacaan Strainometer		Tegangan	Regangan	Regangan Koreksi
Kgf	N	10 ⁻³	10 ⁻³ /2	MPa	10 ⁻⁵	10 ⁻⁵
0	0	0	0	0	0.000	0.000
500	4905	3	1.5	0.279	0.749	1.197
1000	9810	5	2.5	0.559	1.249	1.697
1500	14715	7	3.5	0.838	1.748	2.196
2000	19620	10	5	1.118	2.498	2.945
2500	24525	11	5.5	1.397	2.747	3.195
3000	29430	12	6	1.677	2.997	3.445
3500	34335	16	8	1.956	3.996	4.444
4000	39240	17	8.5	2.235	4.246	4.694
4500	44145	20	10	2.515	4.995	5.443
5000	49050	21	10.5	2.794	5.245	5.693
5500	53955	23	11.5	3.074	5.744	6.192
6000	58860	26	13	3.353	6.494	6.941
6500	63765	28	14	3.633	6.993	7.441
7000	68670	30	15	3.912	7.493	7.940
7500	73575	34	17	4.191	8.492	8.939
8000	78480	36	18	4.471	8.991	9.439
8500	83385	37	18.5	4.750	9.241	9.689
9000	88290	44	22	5.030	10.989	11.437
9500	93195	45	22.5	5.309	11.239	11.687
10000	98100	47	23.5	5.589	11.738	12.186
10500	103005	50	25	5.868	12.488	12.935
11000	107910	53	26.5	6.147	13.237	13.685
11500	112815	56	28	6.427	13.986	14.434
12000	117720	58	29	6.706	14.486	14.933
12500	122625	61	30.5	6.986	15.235	15.683
13000	127530	63	31.5	7.265	15.734	16.182
13500	132435	66	33	7.545	16.484	16.931

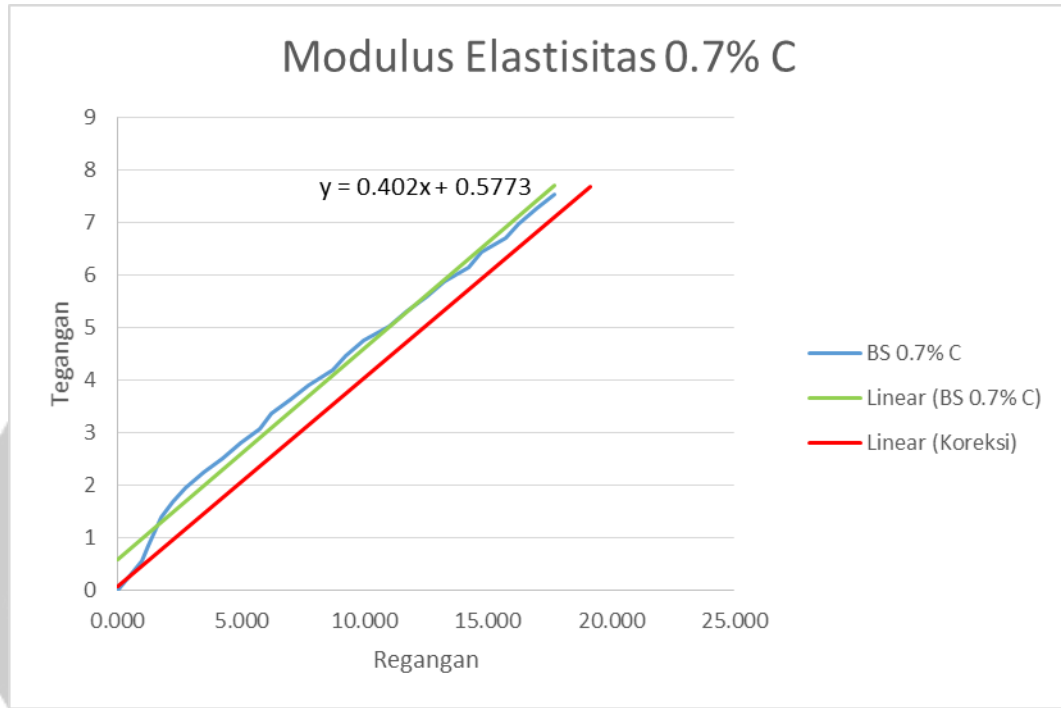






Kode Beton = 0,7% C $A_0 = 17695 \text{ mm}^2$
 $P_0 = 199,3$ Beban Maks = 13500 Kgf
 $E = 39359,182 \text{ MPa}$

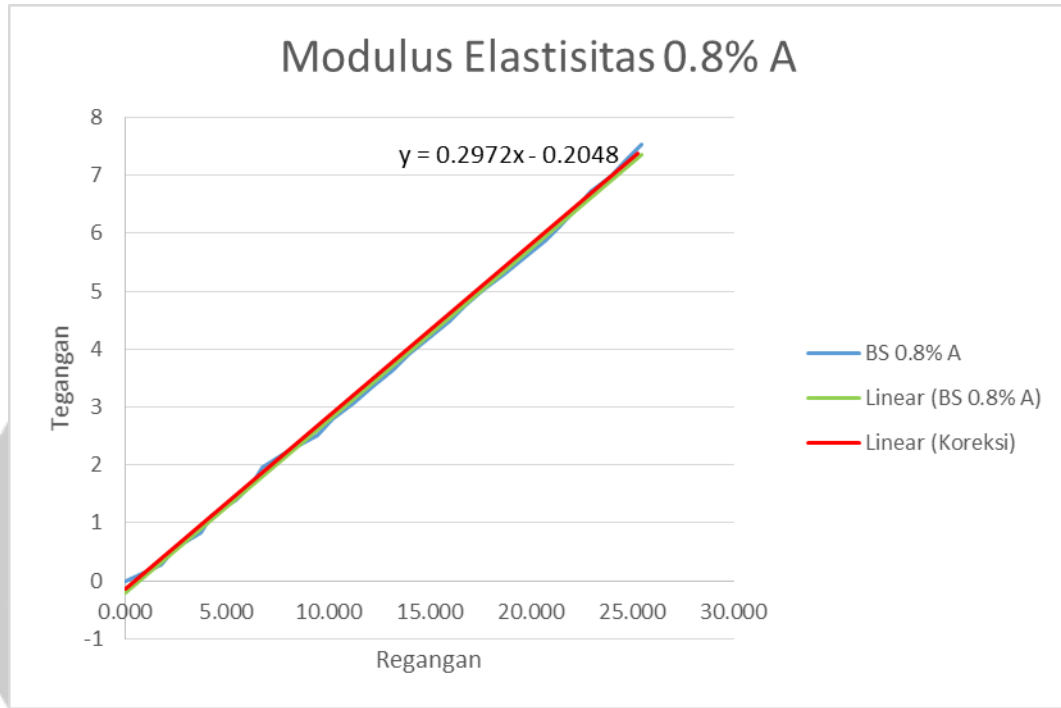
Beban		Pembacaan Strainometer		Tegangan	Regangan	Regangan Koreksi
Kgf	N	10^{-3}	$10^{-3}/2$	MPa	10^{-5}	10^{-5}
0	0	0	0	0	0.000	0.000
500	4905	2	1	0.279	0.500	1.936
1000	9810	4	2	0.559	0.999	2.435
1500	14715	5	2.5	0.838	1.249	2.685
2000	19620	6	3	1.118	1.499	2.935
2500	24525	7	3.5	1.397	1.748	3.184
3000	29430	9	4.5	1.677	2.248	3.684
3500	34335	11	5.5	1.956	2.747	4.183
4000	39240	14	7	2.235	3.497	4.933
4500	44145	17	8.5	2.515	4.246	5.682
5000	49050	20	10	2.794	4.995	6.431
5500	53955	23	11.5	3.074	5.744	7.180
6000	58860	25	12.5	3.353	6.244	7.680
6500	63765	28	14	3.633	6.993	8.429
7000	68670	31	15.5	3.912	7.742	9.178
7500	73575	35	17.5	4.191	8.741	10.177
8000	78480	37	18.5	4.471	9.241	10.677
8500	83385	40	20	4.750	9.990	11.426
9000	88290	44	22	5.030	10.989	12.425
9500	93195	47	23.5	5.309	11.738	13.174
10000	98100	50	25	5.589	12.488	13.924
10500	103005	53	26.5	5.868	13.237	14.673
11000	107910	57	28.5	6.147	14.236	15.672
11500	112815	59	29.5	6.427	14.735	16.171
12000	117720	63	31.5	6.706	15.734	17.170
12500	122625	65	32.5	6.986	16.234	17.670
13000	127530	68	34	7.265	16.983	18.419
13500	132435	71	35.5	7.545	17.732	19.168





Kode Beton = 0,8% A A_0 = 17813,3 mm²
 P_0 = 199,5 Beban Maks = 13500 Kgf
 E = 29862,859 MPa

Beban		Pembacaan Strainometer		Tegangan	Regangan	Regangan Koreksi
Kgf	N	10 ⁻³	10 ⁻³ /2	MPa	10 ⁻⁵	10 ⁻⁵
0	0	0	0	0	0.000	0.000
500	4905	7	3.5	0.279	1.748	1.538
1000	9810	10	5	0.559	2.498	2.287
1500	14715	15	7.5	0.838	3.746	3.536
2000	19620	17	8.5	1.118	4.246	4.035
2500	24525	22	11	1.397	5.495	5.284
3000	29430	25	12.5	1.677	6.244	6.033
3500	34335	27	13.5	1.956	6.743	6.533
4000	39240	32	16	2.235	7.992	7.781
4500	44145	38	19	2.515	9.491	9.280
5000	49050	41	20.5	2.794	10.240	10.029
5500	53955	45	22.5	3.074	11.239	11.028
6000	58860	49	24.5	3.353	12.238	12.027
6500	63765	53	26.5	3.633	13.237	13.026
7000	68670	56	28	3.912	13.986	13.775
7500	73575	60	30	4.191	14.985	14.774
8000	78480	64	32	4.471	15.984	15.773
8500	83385	67	33.5	4.750	16.733	16.523
9000	88290	71	35.5	5.030	17.732	17.522
9500	93195	75	37.5	5.309	18.731	18.521
10000	98100	79	39.5	5.589	19.730	19.520
10500	103005	83	41.5	5.868	20.729	20.519
11000	107910	86	43	6.147	21.479	21.268
11500	112815	89	44.5	6.427	22.228	22.017
12000	117720	92	46	6.706	22.977	22.766
12500	122625	96	48	6.986	23.976	23.765
13000	127530	99	49.5	7.265	24.725	24.515
13500	132435	102	51	7.545	25.475	25.264





UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA

Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil

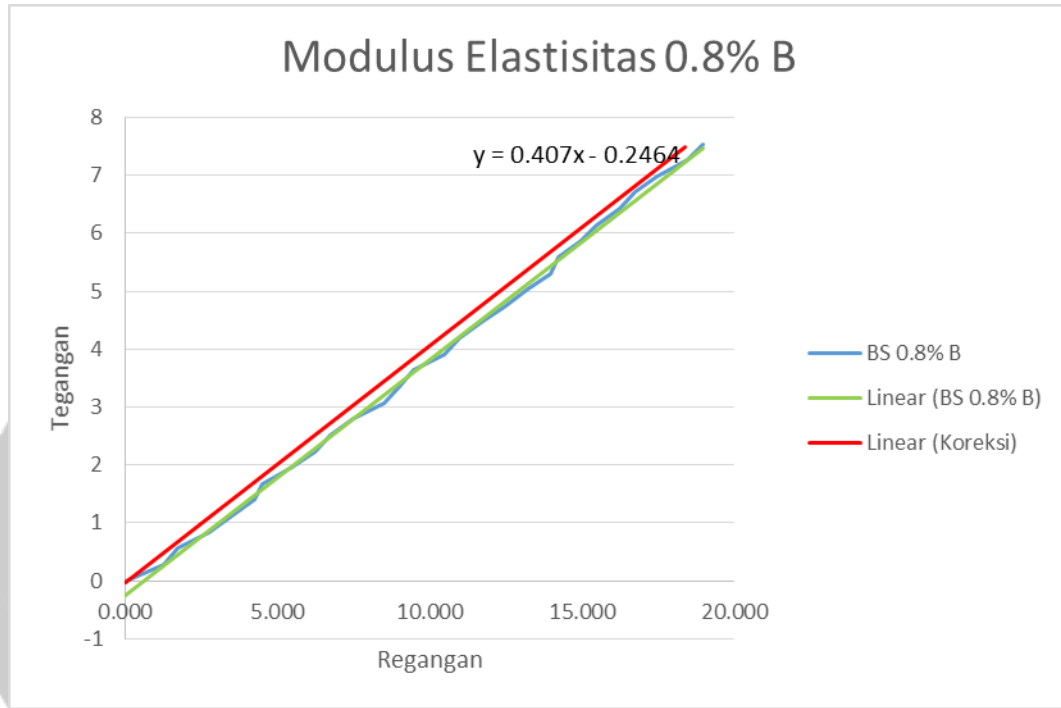
Laboratorium Struktur dan Bahan Bangunan

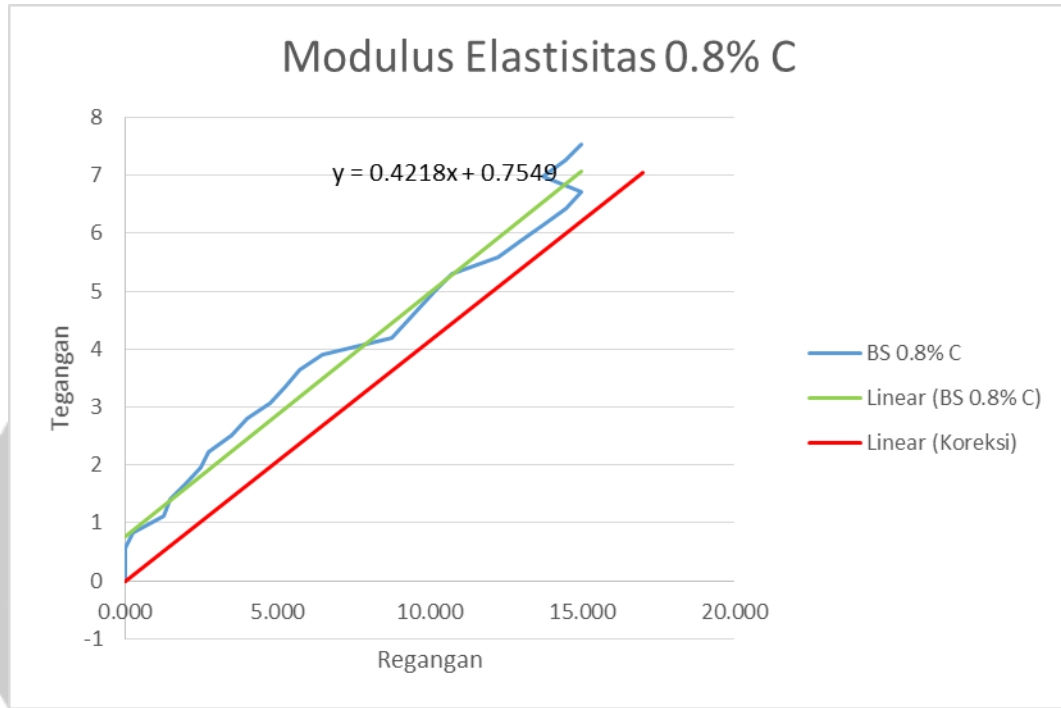
Jl. Babarsari No.44 Yogyakarta 55281 Indonesia Kotas Pos 1086

Fax. +62-274-487748

Kode Beton = 0,8% B A_0 = 17979,1 mm²
 P_0 = 200,2 Beban Maks = 13500 Kgf
 E = 41057,137 MPa

Beban		Pembacaan Strainometer		Tegangan	Regangan	Regangan Koreksi
Kgf	N	10 ⁻³	10 ⁻³ /2	MPa	10 ⁻⁵	10 ⁻⁵
0	0	0	0	0	0.000	0.000
500	4905	5	2.5	0.279	1.249	0.643
1000	9810	7	3.5	0.559	1.748	1.143
1500	14715	11	5.5	0.838	2.747	2.142
2000	19620	14	7	1.118	3.497	2.891
2500	24525	17	8.5	1.397	4.246	3.640
3000	29430	18	9	1.677	4.496	3.890
3500	34335	22	11	1.956	5.495	4.889
4000	39240	25	12.5	2.235	6.244	5.638
4500	44145	27	13.5	2.515	6.743	6.138
5000	49050	30	15	2.794	7.493	6.887
5500	53955	34	17	3.074	8.492	7.886
6000	58860	36	18	3.353	8.991	8.386
6500	63765	38	19	3.633	9.491	8.885
7000	68670	42	21	3.912	10.490	9.884
7500	73575	44	22	4.191	10.989	10.384
8000	78480	47	23.5	4.471	11.738	11.133
8500	83385	50	25	4.750	12.488	11.882
9000	88290	53	26.5	5.030	13.237	12.631
9500	93195	56	28	5.309	13.986	13.381
10000	98100	57	28.5	5.589	14.236	13.630
10500	103005	60	30	5.868	14.985	14.380
11000	107910	62	31	6.147	15.485	14.879
11500	112815	65	32.5	6.427	16.234	15.628
12000	117720	67	33.5	6.706	16.733	16.128
12500	122625	70	35	6.986	17.483	16.877
13000	127530	74	37	7.265	18.482	17.876
13500	132435	76	38	7.545	18.981	18.376







D. DOKUMENTASI PENELITIAN



Agregat Kasar



Agregat Halus



Semen Holcim



Sika Vicocrete 1003



Serat Plastik



Penguian Analisis Saringan



Kandungan Lumpur dalam Pasir



Kandungan Zat Organik dalam Pasi



Berat Jenis Pasir



Keausan Agregat Kasar



Pengadukan dengan *Concrete Mixer*



Uji *slump*



Uji Kuat Tarik Belah



Uji Kuat Tekan



Uji Modulus Elastisitas