

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1. Kesimpulan

Dari hasil penelitian beton dengan substitusi agregat kasar menggunakan agregat kertas dengan perbandingan semen : agregat adalah 1 : 4, dengan persentase variasi kertas 0%, 15%, 30%, dan 45% dari volume agregat keseluruhan, dengan penambahan *silica fume* sebanyak 3% dari jumlah semen, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Dari hasil pemeriksaan diketahui bahwa agregat kertas mempunyai berat satuan sebesar $393,85 \text{ kg/m}^3$ sedangkan menurut SK SNI 03-3449-2002 berat maksimum agregat ringan adalah 1100 kg/m^3 sehingga agregat ini termasuk golongan ringan, dengan penyerapan air sangat besar yaitu sebesar 123,78%.
2. Dari pengujian yang dilakukan, kebutuhan air dengan fas 0,45 sebagai acuan awal sangat kurang untuk mendapatkan beton yang homogen dan untuk memenuhi slump yang ingin dicapai, sehingga perlu ditambahkan air sampai beton menjadi homogen dan nilai slump yang direncanakan sebelumnya tercapai. Agar nilai slump memenuhi syarat yang diencanakan maka fas aktual yang digunakan adalah 0,585.
3. Kuat tekan rerata beton agregat kertas pada umur 7 hari dengan variasi kertas 0%, 15%, 30%, dan 45% adalah berturut-turut sebesar 15,6 MPa, 10,62 MPa, 7 MPa, dan 0 MPa, dengan berat jenis $2119,74 \text{ kg/m}^3$, $2025,36 \text{ kg/m}^3$,

1945,66 kg/m³, dan 1768,47 kg/m³, sedangkan besar penyerapan airnya adalah 11,03%; 11,81%; 14,27%; dan 22,59%.

4. Sedangkan kuat tekan rerata beton agregat kertas pada umur 14 hari dengan variasi kertas 0%, 15%, 30%, dan 45% adalah berturut-turut sebesar 19,16 MPa, 10,66 MPa, 8,23 MPa, dan 3,13 MPa, dengan berat jenis 2077,7 kg/m³, 1994,66 kg/m³, 1921 kg/m³, dan 1794,46 kg/m³, sedangkan besar penyerapan airnya 11,14%; 11,53%; 14,46%; dan 18,07%.
5. Sedangkan kuat tekan rerata beton agregat kertas pada umur 28 hari dengan variasi kertas 0%, 15%, 30%, dan 45% adalah berturut-turut sebesar 24,89 MPa, 11,77 MPa, 8,38 MPa, dan 4,05 MPa, dengan berat jenis 2075,45 kg/m³, 1963,57 kg/m³, 1864,05 kg/m³, dan 1740,88 kg/m³, sedangkan besar penyerapan airnya 10,84%; 11,30%; 12,37%; dan 15,86%; dan besar modulus elastisitas uji adalah 13398,71 MPa, 9291,48 MPa, 8584,51 MPa, dan 6547,65 MPa dan besar modulus elastisitas teoristisnya adalah 20225,07 MPa, 12813,54 MPa, 9957,52 MPa, dan 6271,91 MPa. Dari hasil perhitungan terdapat perbedaan cukup besar di antara modulus elastisitas uji dan modulus elastisitas teoristis beton pada variasi kertas 0% dan 15%, jadi dalam penentuan modulus elastisitas pada beton agregat kertas tidak dapat digunakan modulus elastisitas teoristis.
6. Berdasarkan hasil penelitian berat jenis beton agregat kertas dengan persentase variasi kertas sebanyak 15%, 30%, dan 45% rerata mempunyai berat jenis di bawah 2000 kg/m³ menurut Tjokrodimuljo (2003), beton termasuk dalam golongan beton struktural ringan.

7. Penambahan bahan tambah berupa *sika fume* sebesar 3% dari berat semen tidak mempengaruhi secara signifikan pada beton kertas dengan variasi persentase kertas 15%, 30%, dan 45%.

6.2. Saran

1. Dalam penelitian selanjutnya diharapkan kertas tidak dibuat menyerupai agregat kasar namun lebih ke bentuk gembur agar kertas dan bahan lain dapat tercampur dengan baik. Apabila bila tidak tercampur dengan rata kertas akan mengumpul pada satu tempat yang menyebabkan beton menjadi tidak kuat.
2. Diharapkan penelitian selanjutnya dapat dicari bahan alternative pengganti tepung kanji karena penyerapan yang dihasilkan masih besar.
3. Di masa yang akan datang penelitian dapat dilakukan penelitian lanjutan dengan subjek yang sama dengan diterapkan beberapa variasi yang berbeda dari penelitian ini, antara lain berupa variasi persentase agregat, variasi diameter agregat, dan variasi bahan tambah.
4. Untuk penelitian selanjutnya diharapkan dapat dicari jumlah dan jenis bahan tambah yang cocok bagi beton agregat kertas, agar kuat tekan beton ringan dapat dicapai.

DAFTAR PUSTAKA

- Antono, A., 1993, *Teknologi Beton*, Jurusan Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
- Arimurti, P., (2009), *Pengaruh Penambahan Silica Fume Terhadap Kekuatan Beton Non Pasir*, Tugas Akhir Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik UAJY, Yogyakarta.
- Ermianti dan Gussyafri, 2008, *Beton Non Pasir Dengan Agregat Dari Desa Salo Kecamatan Bangkinang Kabupaten Kampar*, Jurnal Sains dan Teknologi 7 (2), September 2008: 54-57.
- Gunarto, A., Satyarno I, dan Tjokrodinuljo K, 2008, *Pemanfaatan Limbah Kertas Koran Untuk Pembuatan Panel Papercrete*, Forum Teknik Sipil No. XVIII/2-Mei 2008.
- Nugraha, P., dan Antoni, 2007, *Teknologi Beton*, Penerbit Andi Offset, Yogyakarta.
- Santosa, M., (2000), *Studi Eksperimental Pengaruh Sika Aer Dan Sika Fume Terhadap Kuat Tekan Beton Ringan Yang Menggunakan Semen Tipe I Dengan Benda Uji Silinder Yang Berdiameter 15 Cm Tinggi 30 Cm*, Tugas Akhir Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Khatolik Parahyangan, Bandung.
- Santoso, P. B., 2010, *Beton Ringan dengan Agregat Buatan Dari Limbah Kertas Koran*, Tugas Akhir Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan, Fakultas Teknik UII, Yogyakarta.

SK SNI S-18-1990-03, *Spesifikasi Bahan Tambah untuk Beton*, Yayasan LPMB, Bandung.

SK SNI 03-3449-1994, *Tata Cara Rencana Pembuatan Campuran Beton Ringan Dengan Agregat Ringan*, Yayasan LPMB, Bandung.

SNI 03-2847-2002, 2002, *Tata Cara Perhitungan Struktur Beton Untuk Bangunan Gedung*, Badan Standardisasi Nasional BSN.

SNI 03-3449-2002, 2002, *Tata Cara Perancangan Campuran Beton Ringan Dengan Agregat Ringan*, Badan Standardisasi Nasional BSN.

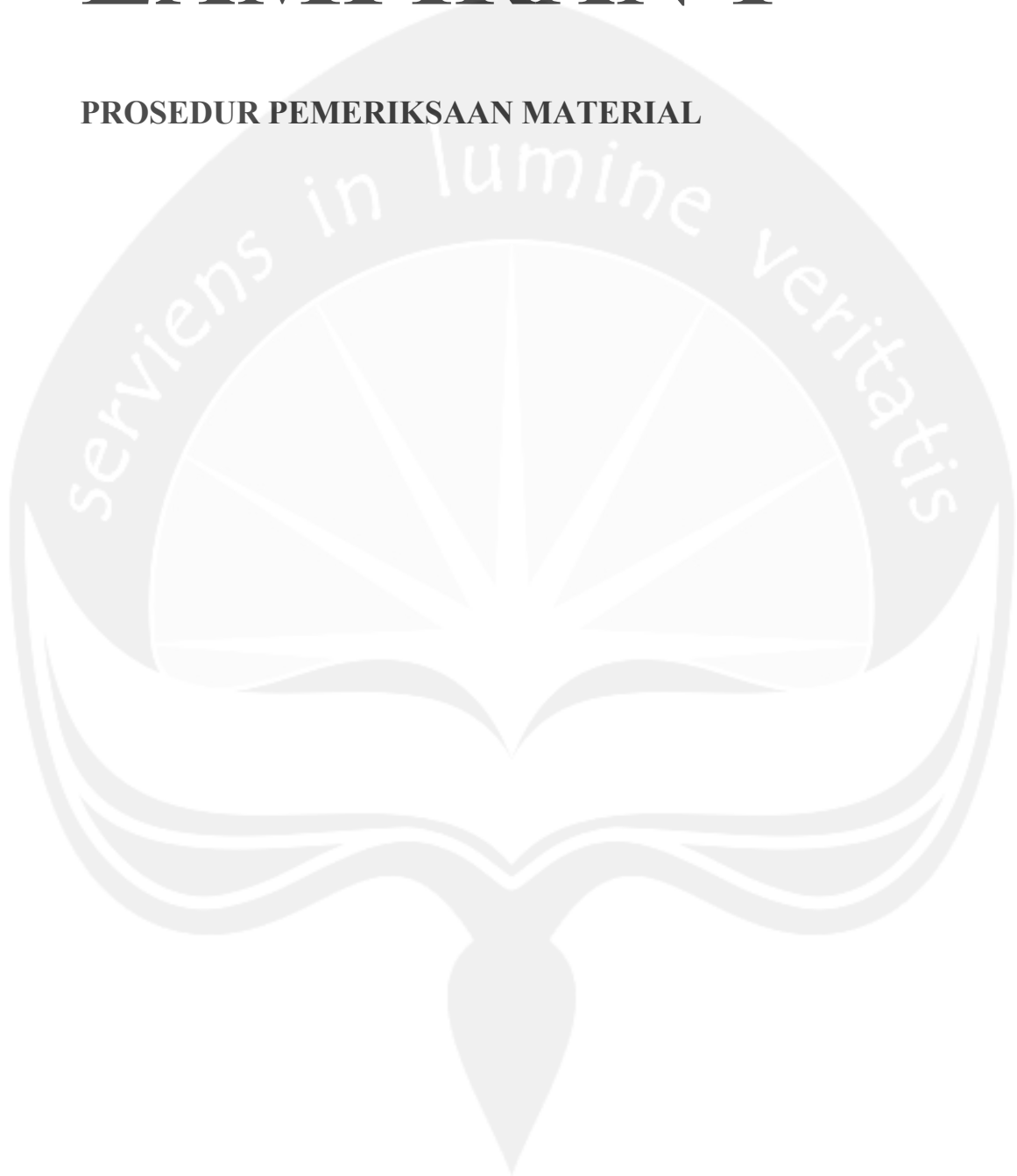
Tjokrodinuljo, K., 1996, *Teknologi Beton*, Bahan Ajar. Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta..

Tjokrodinuljo, K., 2003, *Teknologi Bahan Konstruksi*, Buku Ajar. Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.

Wang, C. K., Salmon, C. G., 1986, *Desain Beton Bertulang*, Edisi Keempat, Penerbit Erlangga, Surabaya

LAMPIRAN 1

PROSEDUR PEMERIKSAAN MATERIAL



Pemeriksaan Sifat-Sifat Fisik Agregat Halus (Pasir)

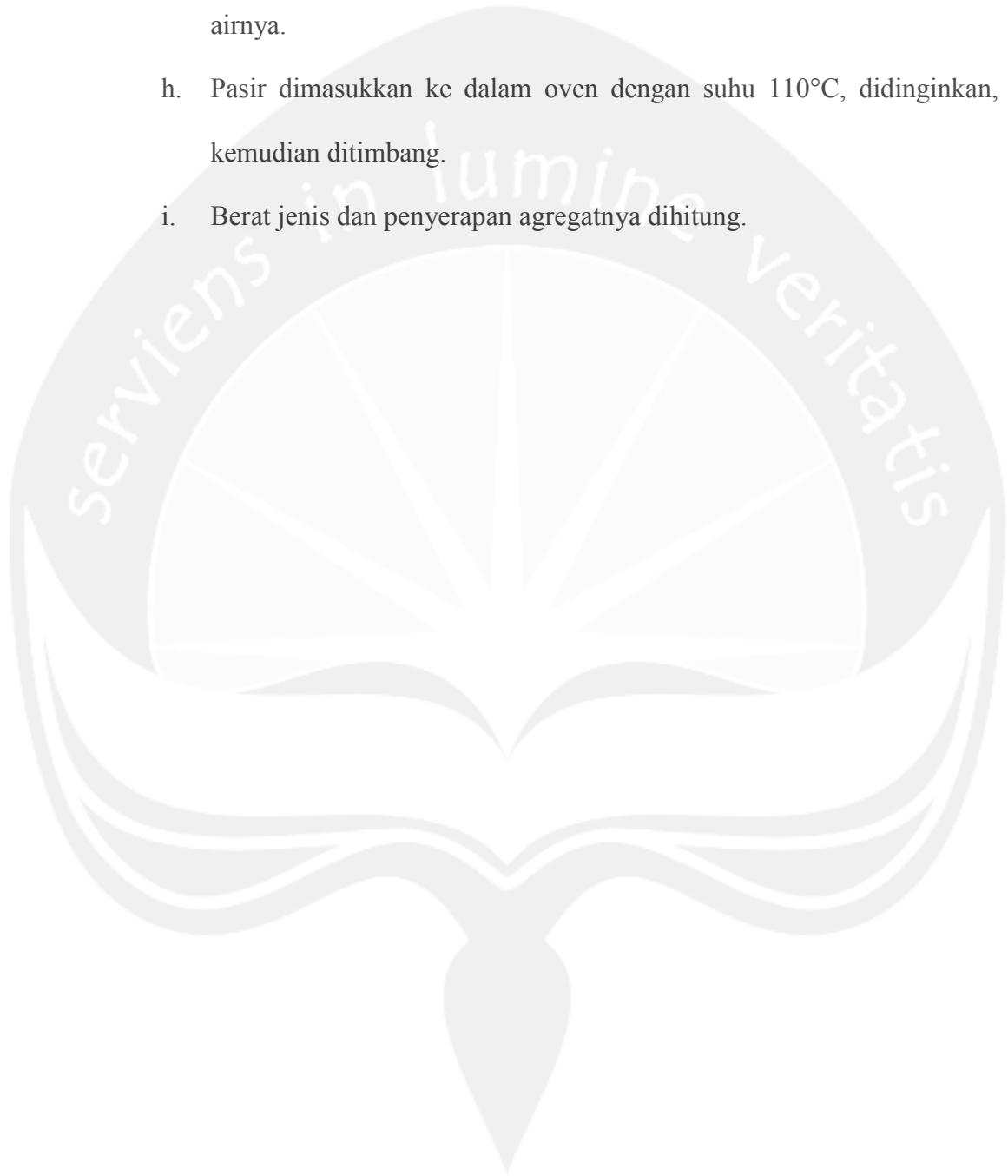
1. *Prosedur Pemeriksaan Berat Jenis Agregat Halus (Pasir)*

Langkah-langkah pemeriksaan berat satuan agregat halus (pasir) adalah sebagai berikut:

- a. Agregat yang lolos saringan No. 4 diambil 500 gram
- b. Agregat direndam selama 24 jam, kemudian dicuci sampai bersih.
- c. Agregat dikeringkan dengan menggunakan kompor sampai keadaan SSD (*Saturated Surface Dry*).
- d. Kemudian dimasukkan agregat ke dalam kerucut kuningan (untuk mengetahui apakah agregat tersebut dalam keadaan SSD atau tidak). Pertama dimasukkan sampai $\frac{1}{3}$ bagian, lalu tumbuk 9 kali. Lalu dimasukkan lagi sampai $\frac{2}{3}$ bagian, lalu tumbuk 8 kali. Terakhir dimasukkan $\frac{1}{3}$ bagian lagi kemudian ditumbuk 8 kali, dan kerucut diisi hingga penuh.
- e. Kerucut diangkat perlahan-lahan. Jika terjadi penurunan minimal $\frac{1}{4}$ dan maksimal $\frac{1}{3}$ bagian dari tinggi kerucut, maka agregat tersebut dalam keadaan SSD
- f. Agregat dimasukkan ke dalam labu *Erlenmeyer* sebanyak 500 gram, lalu ditambahkan air sampai 475 ml.
- g. Gelembung udara yang ada di dalamnya dikeluarkan dengan memanaskannya di atas kompor listrik. Setelah itu, labu *Erlenmeyer* dipanaskan, gelembung air dikeluarkan dan didinginkan. Tambahkan

air hingga 500 ml dan ditimbang. Lalu, pasir dan airnya dikeluarkan ke dalam suatu cawan, biarkan mengendap. Setelah mengendap buang airnya.

- h. Pasir dimasukkan ke dalam oven dengan suhu 110°C , didinginkan, kemudian ditimbang.
- i. Berat jenis dan penyerapan agregatnya dihitung.



2. *Prosedur Pemeriksaan Gradasi Agregat Halus (Pasir)*

Langkah-langkah pemeriksaan gradasi agregat halus (pasir) adalah sebagai berikut:

- a. Susunan saringan agregat dengan standar ASTM (3/4", 1/2", 3/8", No. 4, No. 8, No. 30, No. 50, No. 100, No. 200, Pan),
- b. Timbang pasir sebanyak 1000 gram dalam keadaan kering,
- c. Timbang masing-masing saringan kosong,
- d. Siapkan saringan sesuai dengan urutannya,
- e. Tuang pasir ke dalam saringan dan siap untuk diletakkan ke dalam mesin penggerak,
- f. Tunggu selama ± 10 menit, kemudian matikan mesin penggerak saringan,
- g. Timbang berat saringan dan pasir yang tertahan dalam saringan tersebut, lalu, bandingkan dengan persyaratan ASTM.

3. ***Pemeriksaan Kandungan Lumpur Agregat Halus (Pasir)***

Langkah-langkah pemeriksaan kandungan lumpur agregat halus (pasir) adalah sebagai berikut:

- a. Menimbang pasir sebanyak 100 gr dalam keadaan kering dan memasukkannya ke dalam gelas ukur 250 cc.
- b. Mengisi air ke dalam gelas ukur sampai setinggi 12 cm dia atas permukaan pasir dan kocok selama 1 menit, kemudian dibiarkan selama 1 menit lalu airnya dibuang.
- c. Hal di atas diulangi terus menerus sampai airnya jernih.
- d. Mengeringkan pasir dalam oven selama 36 jam.
- e. Pasir dikeluarkan dan didinginkan.
- f. Pasir ditimbang (B gram) alu dicatat beratnya.

Kandungan lumpur agregat halus (pasir) dapat dihitung dengan rumus:

$$\text{Kandungan Lumpur} = \frac{100 - B}{100} \times 100\%$$

4. ***Pemeriksaan Kandungan Zat Organik Agregat Halus (Pasir)***

Langkah-langkah pemeriksaan zat organik agregat halus (pasir) adalah sebagai berikut:

- a. Memasukkan pasir kering udara ke dalam gelas ukur 250 cc setinggi 130 cc.
- b. Menuangkan NaOH 3% ke dalam gelas ukur sampai mencapai 200 cc.
- c. Mengocok gelas ukur yang telah berisi NaOH 3% selama 10 menit dan membiarkannya selama 24 jam.
- d. Membandingkan warna larutan yang terjadi di atas pasir dengan *Grander Standart Colour* dan mencatat nomor warna apa yang terjadi.

Dengan ketentuan warna:

No. 5 : warna kuning muda sekali, zat organik sedikit, baik untuk dipergunakan.

No. 8 : warna kuning muda, zat organik agak banyak, dapat dipergunakan.

No. 11 : warna kuning tua, zat organik banyak, kurang baik dipergunakan.

No. 14 : warna oranye tua sekali, zat organik lebih banyak, tidak boleh dipergunakan.

No. 16 : warna merah tua, zat organik banyak sekali, tidak boleh dipergunakan.

Pemeriksaan Sifat-Sifat Fisik Agregat Kertas

1. *Prosedur Pemeriksaan Berat Satuan Agregat Kertas*

Langkah-langkah pemeriksaan berat satuan agregat kertas adalah sebagai berikut:

- a. Benda uji (agregat kertas) disiapkan dalam kondisi kering udara.
- b. Wadah berbentuk silinder diukur terlebih dahulu dimensinya, agar volumenya dapat diketahui, kemudian tabung silinder ditimbang dalam keadaan kosong.
- c. Berat satuan diperiksa secara *loose*, yaitu benda uji (agregat kertas) dimasukkan ke dalam tabung silinder tanpa dipadatkan dengan besi pemadat sampai rata permukaan.
- d. Tabung silinder yang telah terisi agregat kasar (agregat kertas) ditimbang dan dicatat beratnya.

Berat satuan agregat kertas dihitung dengan rumus:

$$\text{Berat Satuan} = \frac{W_b}{V_t}$$

Dengan : $W_b = (\text{berat tabung silinder} + \text{berat agregat kertas}) -$
 $(\text{berat tabung silinder kosong}), \text{ kg}$

$V_t = \text{Volume tabung silinder}, \text{ m}^3$

2. *Prosedur Pemeriksaan Serapan Air Agregat Kertas*

Langkah-langkah pemeriksaan serapan air agregat kertas adalah sebagai berikut:

- a. Agregat kertas dalam keadaan jenuh kering permukaan ditempatkan dalam piring seng yang sudah diketahui beratnya, kemudian ditimbang dan dicatat beratnya.
- b. Agregat kertas dimasukkan kedalam oven hingga beratnya tetap, kemudian ditimbang.
- c. Serapan air adalah perbandingan antara selisih berat agregat kertas sebelum dan sesudah dioven dengan berat sesudah dioven.
- d. Nilai serapan air agregat kertas dihitung dengan rumus.

$$\text{Serapan Air} = \frac{(B_j - B_k)}{B_k} \times 100\%$$

Dengan : B_j = Berat agregat kertas dalam keadaan jenuh kering permukaan, gr

B_k = Berat kering agregat kertas setelah dioven, gr

LAMPIRAN 2

HASIL PEMERIKSAAN MATERIAL





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

PEMERIKSAAN

BERAT JENIS DAN PENYERAPAN AGREGAT HALUS

Asal : Kali Progo.

Diperiksa : 15 Mei 2012.

No.	NOMOR PEMERIKSAAN	I
A	Berat Contoh Jenuh Kering Permukaan (SSD) – (500)	500
B	Berat Contoh Kering	493
C	Berat Labu + Air , Temperatur 25° C	677
D	Berat Labu+Contoh (SSD) + Air, Temperatur 25° C	987
E	Berat Jenis Bulk $= \frac{(B)}{(C + 500 - D)}$	2,5947
F	BJ.Jenuh Kering Permukaan(SSD) $= \frac{(A)}{(C + 500 - D)}$	2,6316
G	Berat Jenis Semu (Apparent) $= \frac{(B)}{(C + B - D)}$	2,6939
H	Penyerapan (Absorption) $= \frac{(500 - B)}{(B)} \times 100 \%$	1,41

PERSYARATAN UMUM :

- Absorption : 5%
- Berat Jenis : > 2,3

Pemeriksa

Krisna Widya Pamungkas

08 02 13069

Yogyakarta, 24 September 2012

Mengetahui

Ir. JF. Soandrijanie Linggo, MT
(Kepala Lab. Transportasi UAJY)



UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil
Laboratorium Bahan dan Struktur

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

PEMERIKSAAN GRADASI BESAR BUTIRAN PASIR

Bahan : Pasir.
Asal : Kali Progo.
Diperiksa : 15 Mei 2012.

DAFTAR AYAKAN

No Saringan	Berat Tertahan	Presentase		
		Berat Tertahan (%)	∑ Berat Tertahan (%)	∑ Berat Lolos (%)
3/4	0	0	0	100
1/2	0	0	0	100
3/8	0	0	0	100
4	0	0	0	100
8	41	4,1	4,1	95,9
16	184	18,4	22,5	77,5
30	421	42,1	64,6	35,4
50	243	24,3	88,9	11,1
100	111	11,1	100	0
Pan	0	0	-	-
Jumlah	1000	100%	280,1	319,9

$$\text{Modulus halus butir} = \frac{319,9}{100} = 3,199.$$

Kesimpulan : MHB pasir $1,5 \leq 3,199 \leq 3,8$ Syarat terpenuhi (OK).

Pasir Golongan II.

Pemeriksa

Krisna Widya Pamungkas

08 02 13069

Yogyakarta, 24 September 2012

Mengetahui

Ir. Haryanto Y.W., M.T.

(Kepala Lab. SBB UAJY)

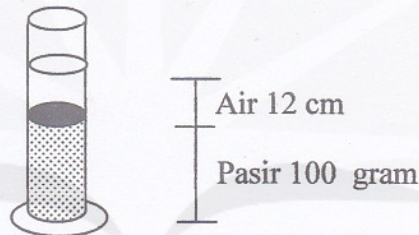


UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil
Laboratorium Bahan dan Struktur

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

PEMERIKSAAN KANDUNGAN LUMPUR DALAM PASIR

- I. Waktu Pemeriksaan : 13 Mei 2012.
- II. Bahan
- Pasir kering tungku asal : Kali Progo, Berat : 100 gram.
 - Air jernih asal : LSBB Prodi TS FT-UAJY.
- III. Alat
- Gelas ukur , ukuran : 250cc.
 - Timbangan.
 - Tungku (oven), suhu dibuat antara 105-110 °C.
 - Air tetap jernih setelah 5 kali pengocokan.
 - Pasir + piring masuk tungku tanggal 12 jam 19.00 WIB.
- IV. Skets



V. Hasil

Setelah pasir keluar tungku tanggal 13 jam 09.00 WIB.

- Berat piring + pasir = 212 gram.
- Berat piring kosong = 116 gram.
- Berat pasir = 96 gram.

$$\text{Kandungan Lumpur} = \frac{100 - 96}{100} \times 100\% \\ = 4\%$$

Pemeriksa

Krisna Widya Pamungkas

08 02 13069

Yogyakarta, 24 September 2012

Mengetahui

Ir. Haryanto Y.W., M.T.

(Kepala Lab. SBB UAJY)

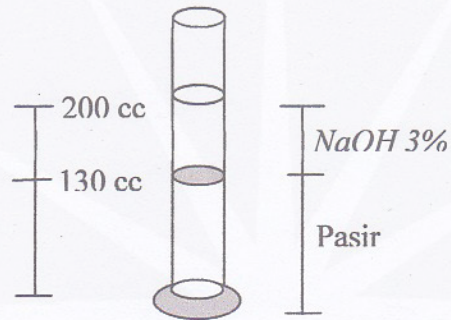


UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil
Laboratorium Bahan dan Struktur

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


PEMERIKSAAN KANDUNGAN ZAT ORGANIK DALAM PASIR

- I. Waktu Pemeriksaan : 13 Mei 2012.
- II. Bahan
- Pasir kering tungku, asal : Kali Progo, Volume : 130 cc.
 - Larutan NaOH 3 %.
- III. Alat
- Gelas Ukur, ukuran : 250cc.
- IV. Skets



- V. Hasil
- Setelah didiamkan selama 24 jam, warna larutan di atas pasir sesuai dengan warna Gardner Standard Color no 5.

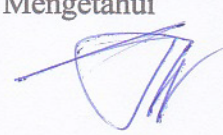
Pemeriksa


Krisna Widya Pamungkas

08 02 13069

Yogyakarta, 24 September 2012

Mengetahui


Ir. Haryanto Y.W., M.T.
(Kepala Lab. SBB UAJY)



UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil
Laboratorium Bahan dan Struktur

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

PEMERIKSAAN BERAT SATUAN AGREGAT KERTAS

Bahan : Agregat kertas.

Diperiksa : 16 Mei 2012.

Uraian	contoh 1	contoh 2	Rata-Rata
Berat Tabung (W1), gram	351	351	351
Berat Tabung + Agregat Kering (W2), gram	860	857	858.5
Berat Agregat Bersih (W3) = $W2 - W1$, gram	509	506	507.5
Volume Tabung (V), cm ³	1288,5662	1288,5662	1288,5662
Berat Satuan Agregat Kertas (W3/V), gram/cm ³	0,3950	0,3927	0,3938
Berat Satuan Agregat Kertas (W3/V), kg/m ³	395,0127	392,6845	393,8486

Yogyakarta, 21 September 2012

Pemeriksa

Krisna Widya Pamungkas

08 02 13069

Mengetahui

Ir. Haryanto Y.W., M.T.

(Kepala Lab. SBB UAJY)



UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil
Laboratorium Bahan dan Struktur

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

PEMERIKSAAN SERAPAN AIR AGREGAT KERTAS

Bahan : Agregat kertas.

Diperiksa : 17 Mei 2012.

Uraian	contoh 1	contoh 2	Rata-Rata
Berat Wadah (W1), gram	116	116	116
Berat Wadah + Agregat Kering Mutlak (W2), gram	359	326	342.5
Berat Wadah + Agregat SSD (W3), gram	625	616	620.5
Berat Agregat Kering Mutlak (Bk), gram $Bk = W2 - W1$	243	210	226.5
Berat Agregat SSD (Bj), gram $Bj = W3 - W1$	509	500	504.5
Penyerapan Air, % $(Bj - Bk) / Bk \times 100\%$	109,4650	138,0952	123,7801

Yogyakarta, 24 September 2012

Pemeriksa

Krisna Widya Pamungkas

08 02 13069

Mengetahui

Ir. Haryanto Y.W., M.T.

(Kepala Lab. SBB UAJY)

LAMPIRAN 3

MIX DESIGN BETON RINGAN AGREGAT KERTAS



RANCANGAN ADUKAN BETON

1. Faktor air semen awal (C) = 0,45
2. Perbandingan proporsi semen (A) : agregat (B) = 1 : 4
3. Berat jenis semen (A1) = 3,1 gr/cm³
= 3100 kg/m³
4. Berat sendiri agregat kertas (A2) = 0,39385 gr/cm³
= 393,85 kg/m³
5. Berat jenis pasir (A3) = 2,5947 gr/cm³
= 2594,7 kg/m³
6. Kadar Bahan Tambah (a) = 3 %
7. Faktor aman adukan beton (n) = 1.2

NO	UMUR BETON (Hari)	KANDUNGAN AGREGAT KERTAS (%)	JUMLAH BENDA UJI		Volume (m ³)	Berat Semen (kg)	Berat Agregat Kertas (kg)	Pasir (kg)	Air (kg)	Silica Fume (kg)
			UKURAN BENDA UJI	UKURAN BENDA UJI						
			$\frac{h}{300 \text{ mm}}, D = 150 \text{ mm}$	$\frac{h}{200 \text{ mm}}, D = 100 \text{ mm}$	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
					$\frac{1}{4} \cdot \pi \cdot D^2 \cdot h \cdot (n)$	(1) x (A1)	(1) x (A2)	(1) x (A3)	(2) x (C)	(2) x (a)
1	7	0	3	2	0,02286	13,0054	0	43,542	5,8524	0,3902
		15	3	2	0,02286	13,0054	0,99138	37,0107	5,8524	0,3902
		30	3	2	0,02286	13,0054	1,98276	30,4794	5,8524	0,3902
		45	3	2	0,02286	13,0054	2,97415	23,9481	5,8524	0,3902
2	14	0	3	2	0,02286	13,0054	0	43,542	5,8524	0,3902
		15	3	2	0,02286	13,0054	0,99138	37,0107	5,8524	0,3902
		30	3	2	0,02286	13,0054	1,98276	30,4794	5,8524	0,3902
		45	3	2	0,02286	13,0054	2,97415	23,9481	5,8524	0,3902
3	28	0	3	2	0,02286	13,0054	0	43,542	5,8524	0,3902
		15	3	2	0,02286	13,0054	0,99138	37,0107	5,8524	0,3902
		30	3	2	0,02286	13,0054	1,98276	30,4794	5,8524	0,3902
		45	3	2	0,02286	13,0054	2,97415	23,9481	5,8524	0,3902

LAMPIRAN 4

HASIL UJI BETON RINGAN AGREGAT KERTAS





UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil
Laboratorium Bahan dan Struktur

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

PEMERIKSAAN BERAT SATUAN DAN KUAT TEKAN BETON

Variasi Kertas (%)	Berat Satuan Beton (kg/m^3)			
	Umur 7 Hari	Umur 14 Hari	Umur 14 Hari Ulang	Umur 28 Hari
0	2119,74	2077,69	-	2075,45
15	2025,36	1989,02	1994,66	1963,57
30	1945,66	1920,40	1921,00	1864,05
45	1768,47	1783,53	1794,46	1740,88

Variasi Kertas (%)	Kuat Tekan Beton (MPa)			
	Umur 7 Hari	Umur 14 Hari	Umur 14 Hari Ulang	Umur 28 Hari
0	15,60	19,16	-	24,89
15	10,62	7,68	10,66	11,77
30	7,00	6,35	8,23	8,38
45	0	2,52	3,13	4,05

Yogyakarta, 29 September 2012

Pemeriksa

Krisna Widya Pamungkas

08 02 13069

Mengetahui

Ir. Haryanto Y.W., M.T.

(Kepala Lab. SBB UAJY)



UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil
Laboratorium Bahan dan Struktur

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

UJI BETON UMUR 7 HARI (Jumat, 08 Juni 2012)

Benda Uji	Diameter (cm)	Tinggi (cm)	Berat (kg)	Berat Jenis (kg/m ³)	Rata-rata Berat Jenis (kg/m ³)	Beban (KN)	Kuat Tekan (Mpa)	Rata-rata Kuat Tekan (Mpa)	
BN 3a	15,15	30,08	11,6	2159,13	2119,74	280	15,47	15,60	
	15,14	30,08							
	15,24	28,9							
Rata-rata	15,177	29,687							
BN 3b	15,05	29,46	11,22	2111,54		270	15,08		
	15,07	29,79							
	15,17	29,77							
Rata-rata	15,097	29,673							
BN 3c	15,05	30,35	11,24	2088,54		290	16,24		
	15,1	30,13							
	15,08	29,92							
Rata-rata	15,077	30,133							
BK 15 3a	15,04	30,37	10,9	2025,15	2025,36	200	11,22	10,62	
	15,09	30,3							
	15,06	29,9							
Rata-rata	15,063	30,190							
BK 15 3b	15,06	30,15	10,9	2005,58		180	10,05		
	15,13	30,6							
	15,1	30,3							
Rata-rata	15,097	30,350							
BK 15 3c	15,11	30,7	11,06	2045,36		190	10,59		
	15,07	29,55							
	15,15	30,18							
Rata-rata	15,110	30,143							
BK 30 3a	15,18	30,2	10,62	1948,28	1945,66	150	8,29	7,00	
	15,16	30,05							
	15,19	30,11							
Rata-rata	15,177	30,120							
BK 30 3b	15,18	30,25	10,5	1920,94		130	7,20		
	15,12	30,49							
	15,17	30,11							
Rata-rata	15,157	30,283							
BK 30 3c	15,2	30,21	10,84	1967,75		100	5,50		
	15,17	30,33							
	15,28	30,3							
Rata-rata	15,217	30,280							



UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil
Laboratorium Bahan dan Struktur

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

Telp. +62-274-487711 (hunting) Fax. +62-274-487748

BK 45 3a	15,12	30,43	9,42	1746,91	1768,47	0	0,00	0,00	
	15	30,35							
	15,04	30,08							
Rata-rata	15,053	30,287							
BK 45 3b	15,07	30,38	9,72	1789,63	1768,47	0	0,00		0,00
	15,11	30,08							
	15,16	30,33							
Rata-rata	15,113	30,263							
BK 45 3c	14,93	30,17	9,45	1768,86	1768,47	0	0,00		
	15,02	30,4							
	15,03	30,17							
Rata-rata	14,993	30,247							



UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil
Laboratorium Bahan dan Struktur

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

UJI BETON UMUR 14 HARI (Kamis, 14 Juni 2012)

Benda Uji	Diameter (cm)	Tinggi (cm)	Berat (kg)	Berat Jenis (kg/m ³)	Rata-rata Berat Jenis (kg/m ³)	Beban (KN)	Kuat Tekan (Mpa)	Rata-rata Kuat Tekan (Mpa)	
BN 2a	15,19	29,87	11,12	2064,19	2077,69	290	16,04	19,16	
	15,08	29,85							
	15,24	29,66							
Rata-rata	15,170	29,793							
BN 2b	15,02	29,73	10,92	2061,25		360	20,15		
	15,15	29,88							
	15,07	29,34							
Rata-rata	15,080	29,650							
BN 2c	15,14	29,88	11,26	2107,64		380	21,29		
	15	30,02							
	15,08	29,88							
Rata-rata	15,073	29,927							
BK 15 2a	15,01	30,25	10,74	1994,33	1989,02	100	5,62	7,68	
	15,18	30,23							
	14,96	30,3							
Rata-rata	15,050	30,260							
BK 15 2b	15,06	30,09	10,48	1947,34		180	10,11		
	15,08	30,22							
	15,02	30,37							
Rata-rata	15,053	30,227							
BK 15 2c	15,05	30,02	10,72	2025,40		130	7,31		
	15,03	29,75							
	15,05	29,53							
Rata-rata	15,043	29,767							
BK 30 2a	15,05	30,22	10,02	1883,22	1920,40	100	5,65	6,35	
	14,95	29,91							
	15,02	30,08							
Rata-rata	15,007	30,070							
BK 30 2b	15,05	30,16	10,34	1924,53		130	7,32		
	15,09	30,61							
	14,96	30							
Rata-rata	15,033	30,257							
BK 30 2c	15,21	30,19	10,6	1953,45		110	6,09		
	15,17	29,6							
	15,12	30,28							
Rata-rata	15,167	30,023							



UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil
Laboratorium Bahan dan Struktur

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

Telp. +62-274-487711 (hunting) Fax. +62-274-487748

BK 45 2a	14,98	30,42	9,62	1767,17	1783,53	45	2,52	2,52	
	15,16	30,36							
	15,13	30,5							
Rata-rata	15,090	30,427							
BK 45 2b	15,02	30,4	9,8	1823,24	1783,53	40	2,26		
	15,01	30,35							
	15,03	30,22							
Rata-rata	15,020	30,323							
BK 45 2c	15,08	30,29	9,52	1760,18	1783,53	50	2,80		
	15,12	30,31							
	15,06	30,13							
Rata-rata	15,087	30,243							



UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil
Laboratorium Bahan dan Struktur

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

UJI BETON UMUR 14 HARI Ulang (Kamis, 05 Juli 2012)

Benda Uji	Diameter (cm)	Tinggi (cm)	Berat (kg)	Berat Jenis (kg/m ³)	Rata-rata Berat Jenis (kg/m ³)	Beban (KN)	Kuat Tekan (Mpa)	Rata-rata Kuat Tekan (Mpa)	
BN 2a	15,19	29,87	11,12	2064,19	2077,69	290	16,04	19,16	
	15,08	29,85							
	15,24	29,66							
Rata-rata	15,170	29,793							
BN 2b	15,02	29,73	10,92	2061,25		360	20,15		
	15,15	29,88							
	15,07	29,34							
Rata-rata	15,080	29,650							
BN 2c	15,14	29,88	11,26	2107,64		380	21,29		
	15	30,02							
	15,08	29,88							
Rata-rata	15,073	29,927							
BK 15 2a	15,06	30,15	10,6	1972,24	1994,66	205	11,51	10,66	
	15,12	30,24							
	14,99	30,13							
Rata-rata	15,057	30,173							
BK 15 2b	15,01	30,13	10,92	2013,68		184,3661	10,27		
	15,19	30,27							
	15,14	30,25							
Rata-rata	15,113	30,217							
BK 15 2c	15,04	30,27	10,76	1998,05		181,4241	10,19		
	15,07	30,19							
	15,04	30,32							
Rata-rata	15,050	30,260							
BK 30 2a	15,12	30,19	10,7	1980,10	1921,00	109,8352	6,13	8,23	
	15,08	30,19							
	15,11	30,07							
Rata-rata	15,103	30,150							
BK 30 2b	15,06	30,25	10,22	1884,60		147,1007	8,20		
	15,14	30,21							
	15,13	30,23							
Rata-rata	15,110	30,230							
BK 30 2c	15,11	30,14	10,3	1898,31		186,3275	10,37		
	15,09	30,3							
	15,17	30,14							
Rata-rata	15,123	30,193							



UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil
Laboratorium Bahan dan Struktur

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

BK 45 2a	15,08	30,25	9,78	1802,49	1794,46	53,9369	3,02	3,13	
	15,06	30,27							
	15,12	30,5							
Rata-rata	15,087	30,340							
BK 45 2b	15,13	30,21	9,94	1826,71	1794,46	49,0336	2,73		3,13
	15,07	30,26							
	15,19	30,29							
Rata-rata	15,130	30,253							
BK 45 2c	15,14	30,19	9,56	1754,18	1794,46	65,7050	3,65		
	15,16	30,25							
	15,14	30,26							
Rata-rata	15,147	30,233							



UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil
Laboratorium Bahan dan Struktur

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

UJI BETON 28 HARI (Rabu, 27 Juni 2012)

Benda Uji	Diameter (cm)	Tinggi (cm)	Berat (kg)	Berat Jenis (kg/m ³)	Rata-rata Berat Jenis (kg/m ³)	Beban (KN)	Kuat Tekan (Mpa)	Rata-rata Kuat Tekan (Mpa)				
BN 1a	15,12	30,1	11,14	2073,17	2075,45	450	25,24	24,89				
	14,98	30,14										
	15,09	30,18										
Rata-rata	15,063	30,140										
BN 1b	15,15	30,32	11,24	2069,72		2075,45	441		24,54	24,89		
	15,14	30,29										
	15,08	30,05										
Rata-rata	15,123	30,220										
BN 1c	15,04	30,03	11,22	2083,45		2075,45	0		0,00		24,89	
	15,07	30,19										
	15,16	30,08										
Rata-rata	15,090	30,100										
BK 15 1a	15,16	30,15	10,48	1932,12	1963,57		184,3661	10,25	11,77			
	15,15	30,15										
	15,07	30,21										
Rata-rata	15,127	30,170										
BK 15 1b	15,08	29,64	10,54	1973,78			1963,57	250		13,98		11,77
	15,1	29,86										
	15,08	30,08										
Rata-rata	15,087	29,860										
BK 15 1c	15,01	29,815	10,52	1984,80		1963,57		196,1342		11,06	11,77	
	15,02	29,81										
	15,03	30,08										
Rata-rata	15,020	29,902										
BK 30 1a	15,01	30,28	9,88	1835,03	1864,05			147,1007	8,24	8,38		
	15,06	30,22										
	15,14	30,02										
Rata-rata	15,070	30,173										
BK 30 1b	15,09	29,93	9,78	1832,67			1864,05	181,4241	10,15			8,38
	15,06	29,63										
	15,09	30,04										
Rata-rata	15,080	29,867										
BK 30 1c	15,17	29,79	10,32	1924,46		1864,05		120,6225	6,73		8,38	
	15,04	29,97										
	15,10	30										
Rata-rata	15,103	29,920										



UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil
Laboratorium Bahan dan Struktur

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

Telp. +62-274-487711 (hunting) Fax. +62-274-487748

BK 45 1a	15,01	30,12	9,38	1749,50	1740,88	65,7050	3,69	4,05	
	15,07	30,03							
	15,1	30,11							
Rata-rata	15,060	30,087							
BK 45 1b	15,05	30,06	9,3	1742,67	1740,88	87,2797	4,92		4,05
	15	30,17							
	15,01	30,09							
Rata-rata	15,020	30,107							
BK 45 1c	15,08	30,16	9,38	1730,47	1740,88	63,7436	3,55		
	15,14	30,25							
	15,13	30,16							
Rata-rata	15,117	30,190							



UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil
Laboratorium Bahan dan Struktur

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

PEMERIKSAAN RESAPAN AIR BETON

Variasi Kertas (%)	Resapan Air Beton (%)		
	Umur 7 Hari	Umur 14 Hari	Umur 28 hari
0	11.02	11.14	10.84
15	11.81	11.53	11.30
30	14.27	14.46	12.37
45	22.59	18.07	15.86

Yogyakarta, 24 September 2012

Pemeriksa

Krisna Widya Pamungkas

08 02 13069

Mengetahui

Ir. Haryanto Y.W., M.T.

(Kepala Lab. SBB UAJY)



UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil
Laboratorium Bahan dan Struktur

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

RESAPAN AIR UMUR 7 HARI

Benda Uji	Berat Kering Oven W1, (gram)	Berat SSD W2, (gram)	Resapan Air (%), (W2-W1)/W1 x 100%	rata-rata Resapan Air Beton (%)
BN 3a	3120	3469	11,1859	11,0229
BN 3b	3140	3481	10,8599	
BK 15 3a	3028	3384	11,7569	11,8063
BK 15 3b	2910	3255	11,8557	
BK 30 3a	2839	3250	14,4769	14,2673
BK 30 3b	2945	3359	14,0577	
BK 45 3a	2403	2921	21,5564	22,5894
BK 45 3b	2341	2894	23,6224	

RESAPAN AIR UMUR 14 HARI

Benda Uji	Berat Kering Oven W1, (gram)	Berat SSD W2, (gram)	Resapan Air (%), (W2-W1)/W1 x 100%	rata-rata Resapan Air Beton (%)
BN 2a	3133	3481	11,1076	11,1441
BN 2b	3193	3550	11,1807	
BK 15 2a	2984	3329	11,5617	11,5343
BK 15 2b	2807	3130	11,5069	
BK 30 2a	2970	3384	13,9394	14,4638
BK 30 2b	2949	3391	14,9881	
BK 45 2a	2537	2982	17,5404	18,0702
BK 45 2b	2500	2965	18,6000	

RESAPAN AIR UMUR 28 HARI

Benda Uji	Berat Kering Oven W1, (gram)	Berat SSD W2, (gram)	Resapan Air (%), (W2-W1)/W1 x 100%	rata-rata Resapan Air Beton (%)
BN 1a	3076	3414	10,9883	10,8409
BN 1b	3086	3416	10,6935	
BK 15 1a	2910	3239	11,3058	11,2995
BK 15 1b	2869	3193	11,2931	
BK 30 1a	2920	3284	12,4658	12,3711
BK 30 1b	2908	3265	12,2765	
BK 45 1a	2524	2970	17,6704	15,8562
BK 45 1b	2756	3143	14,0421	



UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil
Laboratorium Bahan dan Struktur

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

PEMERIKSAAN MODULUS ELASTISITAS BETON

Variasi Kertas (%)	Kode Benda Uji	Modulus Elastisitas Uji (MPa)	Rata-rata Modulus Elastisitas Uji (MPa)	Modulus Elastisitas Teoristis (MPa)	Rata-rata Modulus Elastisitas Teoristis (MPa)
0	BN 1a	11224,5957	13398,7086	20392,6648	20225,0669
	BN 1b	15572,8216		20057,469	
	BN 1c	-		-	
15	BK 15 1a	7912,04828	9291,4844	11694,6104	12813,5365
	BK 15 1b	14477,5274		14098,1521	
	BK 15 1c	5484,8774		12647,8471	
30	BK 30 1a	7452,99086	8584,5142	9704,9639	9957,5229
	BK 30 1b	8066,17953		10750,0249	
	BK 30 1c	10234,3723		9417,57985	
45	BK 45 1a	11217,09	6547,6484	6042,0106	6271,9144
	BK 45 1b	3128,80275		6941,39098	
	BK 45 1c	5297,05241		5832,34147	

Yogyakarta, 24 September 2012

Pemeriksa

Krisna Widya Pamungkas

08 02 13069

Mengetahui

Ir. Haryanto Y.W., M.T.
(Kepala Lab. SBB UAJY)



UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil
Laboratorium Bahan dan Struktur

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

BN 1a

Diperiksa	=	27 Juni 2012	
Po	=	200,5	mm
Ao	=	17828,1723	mm ²
Beban maksimum	=	450000	N
Kuat tekan maksimum	=	25,24	Mpa
0,4 <i>f</i> _{maks}	=	6,3102	Mpa
ε	=	5,6218	(10 ⁻⁴)
Modulus Elastisitas	=	11224,59571	Mpa
Modulus Elastisitas Teoristis	=	20392,66483	Mpa
Berat jenis	=	2073,17	kg/m ³

Beban		Δp x 10 ⁻² (mm)	0,5 Δp x 10 ⁻² (mm)	f (MPa)	ε x 10 ⁻⁴	ε koreksi 10 ⁻⁴
(Kgf)	(N)					
500	4903,355	0	0,0	0,2750	0	0,3990
1000	9806,71	1	0,5	0,5501	0,2494	0,6484
1500	14710,065	2	1,0	0,8251	0,4988	0,8977
2000	19613,42	2	1,0	1,1001	0,4988	0,8977
2500	24516,775	3	1,5	1,3752	0,7481	1,1471
3000	29420,13	3	1,5	1,6502	0,7481	1,1471
3500	34323,485	4	2,0	1,9252	0,9975	1,3965
4000	39226,84	5	2,5	2,2003	1,2469	1,6459
4500	44130,195	6	3,0	2,4753	1,4963	1,8952
5000	49033,55	7	3,5	2,7503	1,7456	2,1446
5500	53936,905	8	4,0	3,0254	1,9950	2,3940
6000	58840,26	9	4,5	3,3004	2,2444	2,6434
6500	63743,615	10	5,0	3,5754	2,4938	2,8927
7000	68646,97	11	5,5	3,8505	2,7431	3,1421
7500	73550,325	12	6,0	4,1255	2,9925	3.3915
8000	78453,68	14	7,0	4,4005	3,4913	3.8903
8500	83357,035	15	7,5	4,6756	3,7406	4.1396
9000	88260,39	15	7,5	4,9506	3,7406	4.1396
9500	93163,745	17	8,5	5,2256	4,2394	4.6384
10000	98067,1	18	9,0	5,5007	4,4888	4.8878
10500	102970,455	19	9,5	5,7757	4,7382	5.1371
11000	107873,81	20	10,0	6,0507	4,9875	5.3865
11500	112777,165	21	10,5	6,3258	5,2369	5.6359
12000	117680,52	22	11,0	6,6008	5,4863	5.8853



UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA

Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil

Laboratorium Bahan dan Struktur

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

Telp.+62-274-487711 (hunting) Fax. +62-274-487748

12500	122583,875	23	11,5	6,8759	5,7357	6,1346
13000	127487,23	24	12,0	7,1509	5,9850	6,3840
13500	132390,585	25	12,5	7,4259	6,2344	6,6334
14000	137293,94	26	13,0	7,7010	6,4838	6,8828
14500	142197,295	27	13,5	7,9760	6,7332	7,1322
15000	147100,65	28	14,0	8,2510	6,9825	7,3815
15500	152004,005	29	14,5	8,5261	7,2319	7,6309
16000	156907,36	30	15,0	8,8011	7,4813	7,8803
16500	161810,715	32	16,0	9,0761	7,9800	8,3790
17000	166714,07	33	16,5	9,3512	8,2294	8,6284
17500	171617,425	34	17,0	9,6262	8,4788	8,8778
18000	176520,78	36	18,0	9,9012	8,9776	9,3765
18500	181424,135	37	18,5	10,1763	9,2269	9,6259
19000	186327,49	39	19,5	10,4513	9,7257	10,1247
19500	191230,845	40	20,0	10,7263	9,9751	10,3740
20000	196134,2	42	21,0	11,0014	10,4738	10,8728
20500	201037,555	43	21,5	11,2764	10,7232	11,1222
21000	205940,91	44	22,0	11,5514	10,9726	11,3716
21500	210844,265	46	23,0	11,8265	11,4713	11,8703
22000	215747,62	47	23,5	12,1015	11,7207	12,1197
22500	220650,975	48	24,0	12,3765	11,9701	12,3691
23000	225554,33	50	25,0	12,6516	12,4688	12,8678
23500	230457,685	51	25,5	12,9266	12,7182	13,1172
24000	235361,04	52	26,0	13,2016	12,9676	13,3666
24500	240264,395					
25000	245167,75					



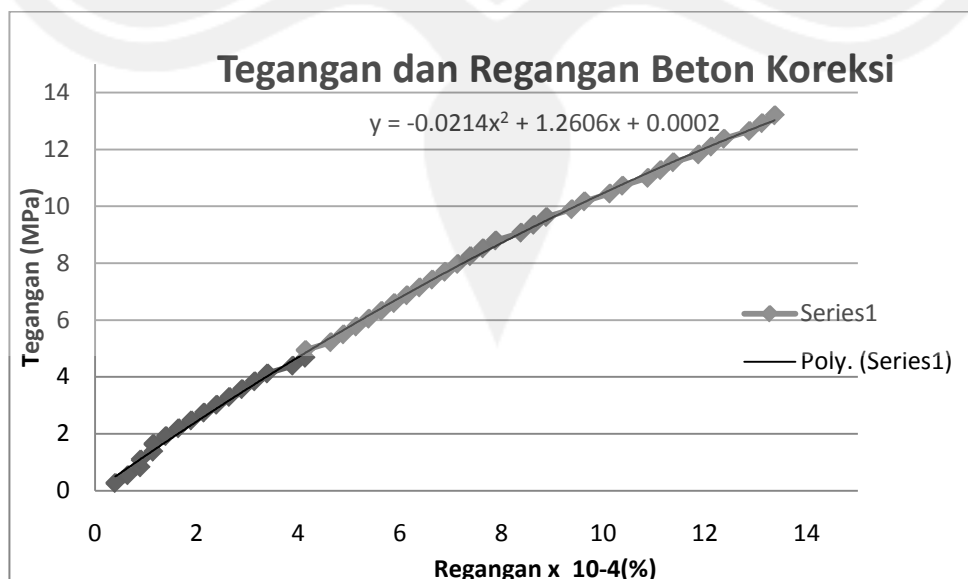
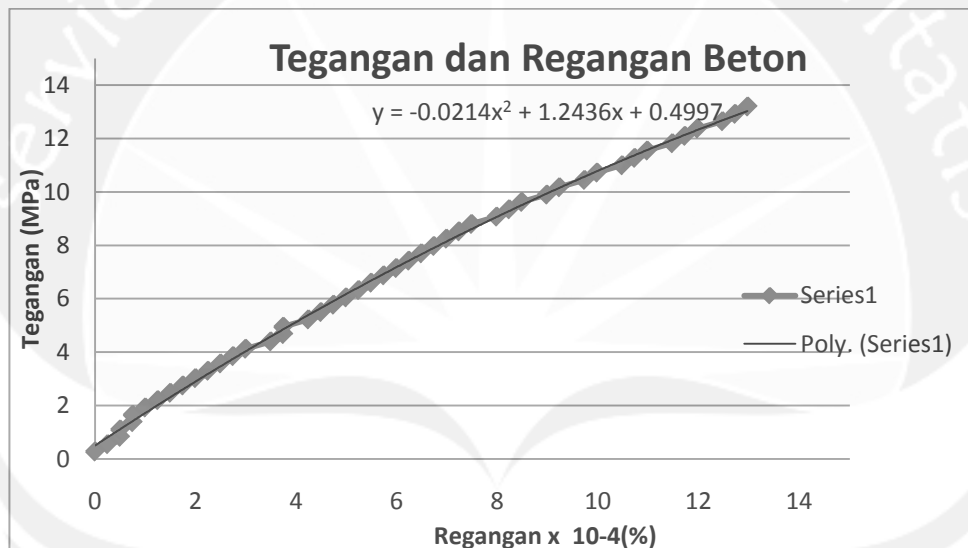
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil
Laboratorium Bahan dan Struktur

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

Mencari Regangan Sebanding Saat 0,4 fmaks

	Teg	Reg Koreksi
1	6,0507	5,3865
2	6,3258	5,6359
Interpolasi		
Teg pada saat	6,3102	
Reg yang didapat	5,6218	

a	-0,0221
b	1,2436
c	0,4997
x1	-0,399
x2	56,5688





UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil
Laboratorium Bahan dan Struktur

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

BN 1b

Diperiksa	=	27 Juni 2012	
Po	=	200,4	mm
Ao	=	17970,4809	mm ²
Beban maksimum	=	441000	N
Kuat tekan maksimum	=	24,54	Mpa
0,4 <i>f</i> _{maks}	=	6,1351	Mpa
ε	=	3,9396	(10 ⁻⁴)
Modulus Elastisitas	=	15572,82155	Mpa
Modulus Elastisitas Teoristis	=	20057,46902	Mpa
Berat jenis	=	2069,72	kg/m ³

Beban		Δp x 10 ⁻² (mm)	0,5 Δp x 10 ⁻² (mm)	f (MPa)	ε x 10 ⁻⁴	ε koreksi 10 ⁻⁴
(Kgf)	(N)					
500	4903,355	0	0,0	0,2729	0	-0,1733
1000	9806,71	1	0,5	0,5457	0,2495	0,0762
1500	14710,065	2	1,0	0,8186	0,4990	0,3257
2000	19613,42	3	1,5	1,0914	0,7485	0,5752
2500	24516,775	4	2,0	1,3643	0,9980	0,8247
3000	29420,13	5	2,5	1,6371	1,2475	1,0742
3500	34323,485	6	3,0	1,9100	1,4970	1,3237
4000	39226,84	6	3,0	2,1828	1,4970	1,3237
4500	44130,195	7	3,5	2,4557	1,7465	1,5732
5000	49033,55	7	3,5	2,7286	1,7465	1,5732
5500	53936,905	8	4,0	3,0014	1,9960	1,8227
6000	58840,26	9	4,5	3,2743	2,2455	2,0722
6500	63743,615	10	5,0	3,5471	2,4950	2,3217
7000	68646,97	11	5,5	3,8200	2,7445	2,5712
7500	73550,325	11	5,5	4,0928	2,7445	2,5712
8000	78453,68	12	6,0	4,3657	2,9940	2,8207
8500	83357,035	13	6,5	4,6386	3,2435	3,0702
9000	88260,39	14	7,0	4,9114	3,4930	3,3197
9500	93163,745	14	7,0	5,1843	3,4930	3,3197
10000	98067,1	15	7,5	5,4571	3,7425	3,5692
10500	102970,455	15	7,5	5,7300	3,7425	3,5692
11000	107873,81	16	8,0	6,0028	3,9920	3,8187
11500	112777,165	17	8,5	6,2757	4,2415	4,0682
12000	117680,52	18	9,0	6,5485	4,4910	4,3177



UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA

Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil

Laboratorium Bahan dan Struktur

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

Telp. +62-274-487711 (hunting) Fax. +62-274-487748

12500	122583,875	18	9,0	6,8214	4,4910	4,3177
13000	127487,23	19	9,5	7,0943	4,7405	4,5672
13500	132390,585	20	10,0	7,3671	4,9900	4,8167
14000	137293,94	20	10,0	7,6400	4,9900	4,8167
14500	142197,295	21	10,5	7,9128	5,2395	5,0662
15000	147100,65	22	11,0	8,1857	5,4890	5,3157
15500	152004,005	23	11,5	8,4585	5,7385	5,5652
16000	156907,36	24	12,0	8,7314	5,9880	5,8147
16500	161810,715	26	13,0	9,0043	6,4870	6,3137
17000	166714,07	27	13,5	9,2771	6,7365	6,5632
17500	171617,425	28	14,0	9,5500	6,9860	6,8127
18000	176520,78	30	15,0	9,8228	7,4850	7,3117
18500	181424,135	31	15,5	10,0957	7,7345	7,5612
19000	186327,49	33	16,5	10,3685	8,2335	8,0602
19500	191230,845	34	17,0	10,6414	8,4830	8,3097
20000	196134,2	36	18,0	10,9142	8,9820	8,8087
20500	201037,555	38	19,0	11,1871	9,4810	9,3077
21000	205940,91	40	20,0	11,4600	9,9800	9,8067
21500	210844,265	41	20,5	11,7328	10,2295	10,0562
22000	215747,62	43	21,5	12,0057	10,7285	10,5552
22500	220650,975	46	23,0	12,2785	11,4770	11,3037
23000	225554,33	48	24,0	12,5514	11,9760	11,8027
23500	230457,685	50	25,0	12,8242	12,4750	12,3017
24000	235361,04	53	26,5	13,0971	13,2236	13,0502
24500	240264,395					
25000	245167,75					



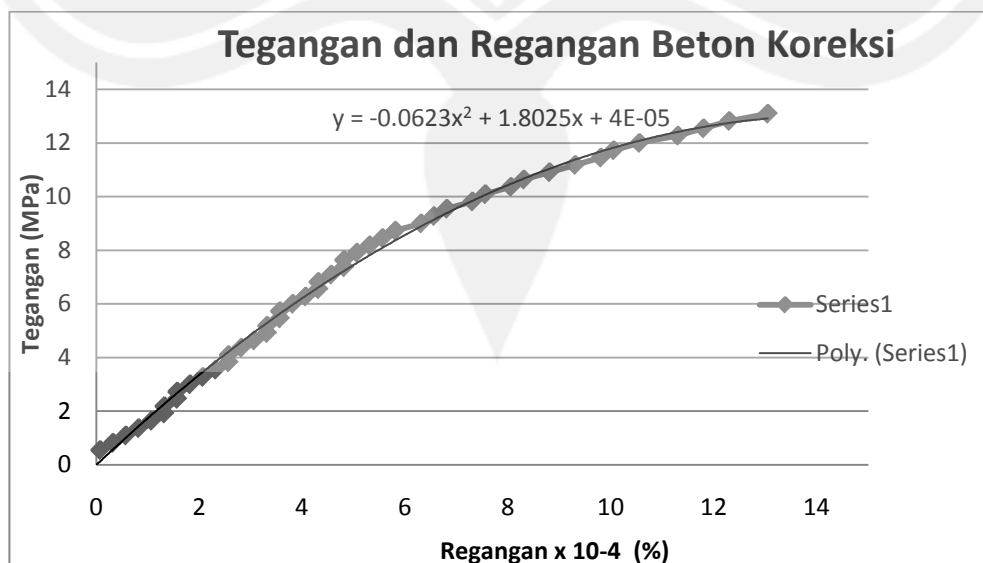
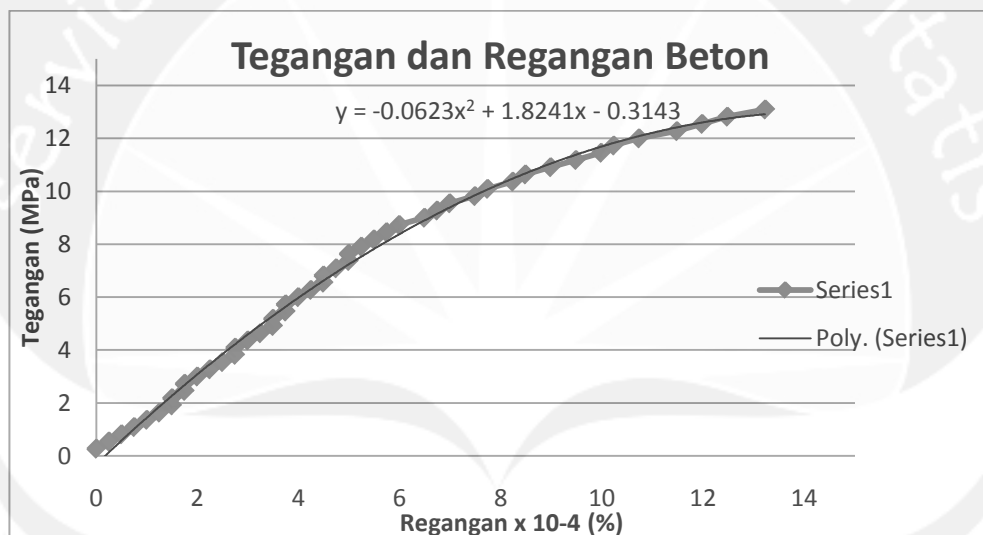
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil
Laboratorium Bahan dan Struktur

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

Mencari Regangan Sebanding Saat 0,4 fmaks

	Teg	Reg Koreksi
1	6,0028	3,8187
2	6,2757	4,0682
Interpolasi		
Teg pada saat		6,1351
Reg yang didapat		3,9396

a	-0,0623
b	1,8241
c	-0,3143
x1	0,17333
x2	29,106





UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil
Laboratorium Bahan dan Struktur

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

BK 15 1a

Diperiksa = 27 Juni 2012
 Po = 200,8 mm
 Ao = 17978,4035 mm²
 Beban maksimum = 184366,148 N
 Kuat tekan maksimum = 10,25 Mpa
 0,4 *f*_{maks} = 2,5637 Mpa
 ε = 3,2403 (10⁻⁴)
 Modulus Elastisitas = 7912,048283 Mpa
 Modulus Elastisitas Teoristis = 11694,61042 Mpa
 Berat jenis = 1932,12 kg/m³

Beban		$\Delta p \times 10^{-2}$ (mm)	$0,5 \Delta p \times 10^{-2}$ (mm)	f (MPa)	$\epsilon \times 10^{-4}$	ϵ koreksi 10^{-4}
(Kgf)	(N)					
500	4903,355	1	0,5	0,2727	0,2490	0,3020
1000	9806,71	2	1,0	0,5455	0,4980	0,5510
1500	14710,065	4	2,0	0,8182	0,9960	1,0490
2000	19613,42	5	2,5	1,0909	1,2450	1,2980
2500	24516,775	7	3,5	1,3637	1,7430	1,7960
3000	29420,13	8	4,0	1,6364	1,9920	2,0451
3500	34323,485	9	4,5	1,9092	2,2410	2,2941
4000	39226,84	11	5,5	2,1819	2,7390	2,7921
4500	44130,195	12	6,0	2,4546	2,9880	3,0411
5000	49033,55	14	7,0	2,7274	3,4861	3,5391
5500	53936,905	16	8,0	3,0001	3,9841	4,0371
6000	58840,26	18	9,0	3,2728	4,4821	4,5351
6500	63743,615	20	10,0	3,5456	4,9801	5,0331
7000	68646,97	22	11,0	3,8183	5,4781	5,5311
7500	73550,325	24	12,0	4,0910	5,9761	6,0291
8000	78453,68					
8500	83357,035					
9000	88260,39					
9500	93163,745					
10000	98067,1					
10500	102970,455					
11000	107873,81					
11500	112777,165					
12000	117680,52					



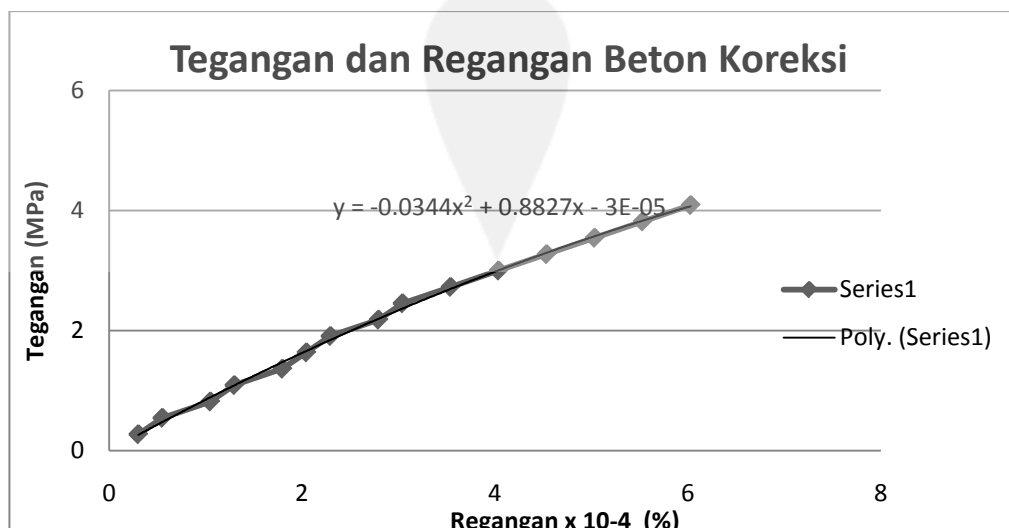
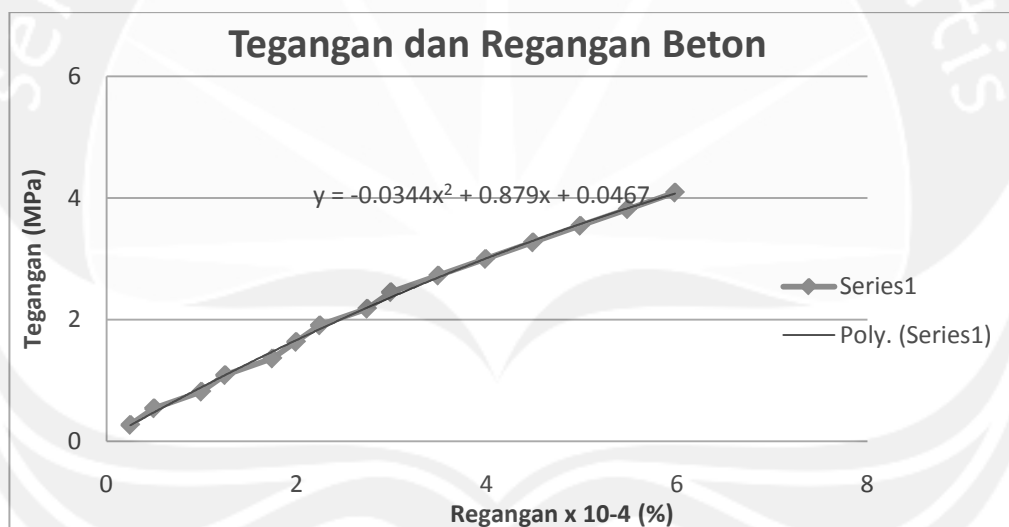
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil
Laboratorium Bahan dan Struktur

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

Mencari Regangan Sebanding Saat 0,4 fmaks

	Teg	Reg Koreksi
1	2,4546	3,0411
2	2,7274	3,5391
Interpolasi		
Teg pada saat	2,5637	
Reg yang didapat	3,2403	

a	-0,0344
b	0,879
c	0,0467
x1	-0,053
x2	25,6053





UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil
Laboratorium Bahan dan Struktur

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

BK 15 1b

Diperiksa	=	27 Juni 2012	
Po	=	200,9	mm
Ao	=	17883,4473	mm ²
Beban maksimum	=	250000	N
Kuat tekan maksimum	=	13,98	Mpa
0,4 <i>f</i> _{maks}	=	3,4949	Mpa
ϵ	=	2,4140	(10 ⁻⁴)
Modulus Elastisitas	=	14477,52743	Mpa
Modulus Elastisitas Teoristis	=	14098,15213	Mpa
Berat jenis	=	1973,78	kg/m ³

Beban		$\Delta p \times 10^{-2}$	$0,5 \Delta p \times 10^{-2}$	f	$\epsilon \times 10^{-4}$	ϵ koreksi
(Kgf)	(N)	(mm)	(mm)	(MPa)		10 ⁻⁴
500	4903,355	0	0,0	0,2742	0	0,2372
1000	9806,71	1	0,5	0,5484	0,2489	0,4861
1500	14710,065	2	1,0	0,8226	0,4978	0,7349
2000	19613,42	3	1,5	1,0967	0,7466	0,9838
2500	24516,775	3	1,5	1,3709	0,7466	0,9838
3000	29420,13	4	2,0	1,6451	0,9955	1,2327
3500	34323,485	4	2,0	1,9193	0,9955	1,2327
4000	39226,84	5	2,5	2,1935	1,2444	1,4816
4500	44130,195	5	2,5	2,4677	1,2444	1,4816
5000	49033,55	6	3,0	2,7418	1,4933	1,7305
5500	53936,905	7	3,5	3,0160	1,7422	1,9793
6000	58840,26	8	4,0	3,2902	1,9910	2,2282
6500	63743,615	9	4,5	3,5644	2,2399	2,4771
7000	68646,97	10	5,0	3,8386	2,4888	2,7260
7500	73550,325	11	5,5	4,1128	2,7377	2,9749
8000	78453,68	12	6,0	4,3869	2,9866	3,2237
8500	83357,035	13	6,5	4,6611	3,2354	3,4726
9000	88260,39	14	7,0	4,9353	3,4843	3,7215
9500	93163,745	16	8,0	5,2095	3,9821	4,2193
10000	98067,1	17	8,5	5,4837	4,2310	4,4681
10500	102970,455	18	9,0	5,7579	4,4798	4,7170
11000	107873,81	19	9,5	6,0320	4,7287	4,9659
11500	112777,165	20	10,0	6,3062	4,9776	5,2148
12000	117680,52	22	11,0	6,5804	5,4754	5,7125



UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA

Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil

Laboratorium Bahan dan Struktur

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

Telp.+62-274-487711 (hunting) Fax. +62-274-487748

12500	122583,875	23	11,5	6,8546	5,7242	5,9614
13000	127487,23	25	12,5	7,1288	6,2220	6,4592
13500	132390,585	26	13,0	7,4030	6,4709	6,7081
14000	137293,94	28	14,0	7,6772	6,9686	7,2058
14500	142197,295	30	15,0	7,9513	7,4664	7,7036
15000	147100,65	32	16,0	8,2255	7,9642	8,2013
15500	152004,005	33	16,5	8,4997	8,2130	8,4502
16000	156907,36	36	18,0	8,7739	8,9597	9,1969
16500	161810,715	39	19,5	9,0481	9,7063	9,9435
17000	166714,07	44	22,0	9,3223	10,9507	11,1879
17500	171617,425					
18000	176520,78					
18500	181424,135					
19000	186327,49					
19500	191230,845					
20000	196134,2					
20500	201037,555					
21000	205940,91					
21500	210844,265					
22000	215747,62					
22500	220650,975					
23000	225554,33					
23500	230457,685					
24000	235361,04					
24500	240264,395					
25000	245167,75					



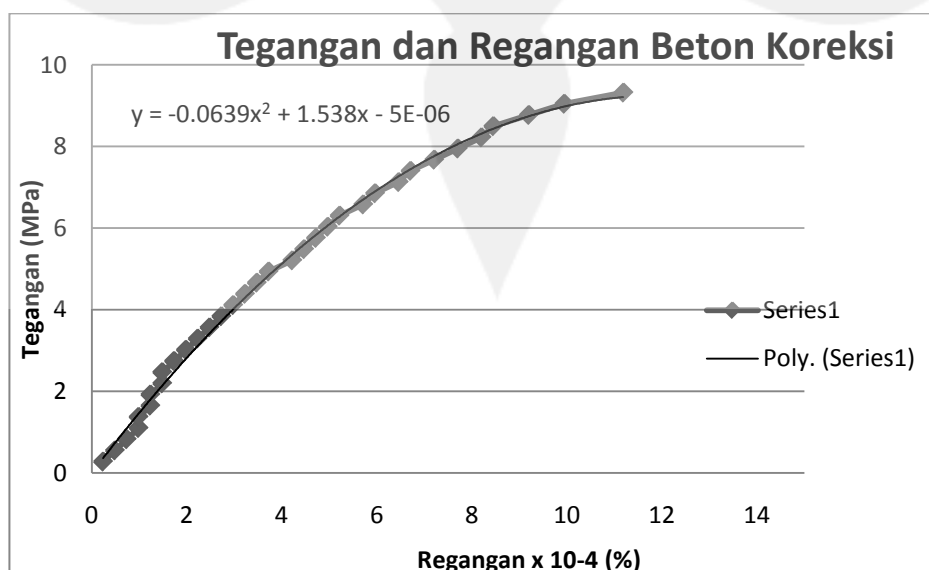
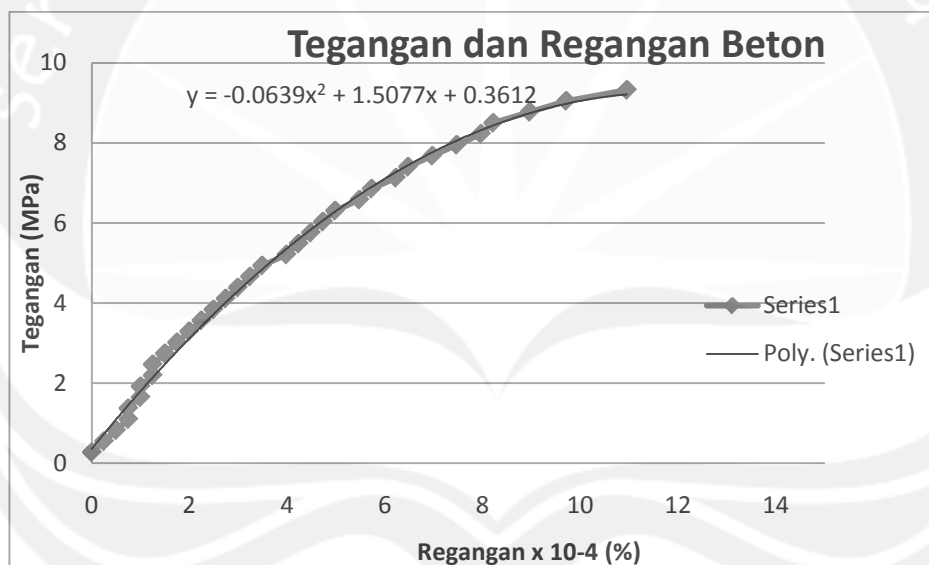
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil
Laboratorium Bahan dan Struktur

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

Mencari Regangan Sebanding Saat 0,4 fmaks

	Teg	Reg Koreksi
1	3,2902	2,2282
2	3,5644	2,4771
Interpolasi		
Teg pada saat	3,4949	
Reg yang didapat	2,4140	

a	-0,0639
b	1,5077
c	0,3612
x1	-0,2372
x2	23,8319





UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil
Laboratorium Bahan dan Struktur

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

BK 15 1c

Diperiksa	=	27 Juni 2012	
Po	=	201,1	mm
Ao	=	17725,7457	mm ²
Beban maksimum	=	196134,2	N
Kuat tekan maksimum	=	11,06	Mpa
0,4 <i>f</i> _{maks}	=	2,7662	Mpa
ϵ	=	5,0434	(10 ⁻⁴)
Modulus Elastisitas	=	5484,877401	Mpa
Modulus Elastisitas Teoristis	=	12647,84708	Mpa
Berat jenis	=	1984,80	kg/m ³

Beban		$\Delta p \times 10^{-2}$	$0,5 \Delta p \times 10^{-2}$	f	$\epsilon \times 10^{-4}$	ϵ koreksi
(Kgf)	(N)	(mm)	(mm)	(MPa)		10 ⁻⁴
500	4903,355	2	1,0	0,2766	0,4973	0,5680
1000	9806,71	4	2,0	0,5532	0,9945	1,0653
1500	14710,065	6	3,0	0,8299	1,4918	1,5625
2000	19613,42	7	3,5	1,1065	1,7404	1,8112
2500	24516,775	10	5,0	1,3831	2,4863	2,5571
3000	29420,13	12	6,0	1,6597	2,9836	3,0543
3500	34323,485	13	6,5	1,9364	3,2322	3,3030
4000	39226,84	15	7,5	2,2130	3,7295	3,8002
4500	44130,195	18	9,0	2,4896	4,4754	4,5461
5000	49033,55	20	10,0	2,7662	4,9727	5,0434
5500	53936,905	21	10,5	3,0429	5,2213	5,2920
6000	58840,26	24	12,0	3,3195	5,9672	6,0379
6500	63743,615	26	13,0	3,5961	6,4644	6,5352
7000	68646,97	29	14,5	3,8727	7,2103	7,2811
7500	73550,325	30	15,0	4,1494	7,4590	7,5297
8000	78453,68	34	17,0	4,4260	8,4535	8,5242
8500	83357,035	37	18,5	4,7026	9,1994	9,2701
9000	88260,39	40	20,0	4,9792	9,9453	10,0160
9500	93163,745	42	21,0	5,2558	10,4426	10,5133
10000	98067,1	44	22,0	5,5325	10,9398	11,0106
10500	102970,455	47	23,5	5,8091	11,6857	11,7565
11000	107873,81	48	24,0	6,0857	11,9344	12,0051
11500	112777,165	50	25,0	6,3623	12,4316	12,5024
12000	117680,52	53	26,5	6,6390	13,1775	13,2483



UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA

Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil

Laboratorium Bahan dan Struktur

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

Telp.+62-274-487711 (hunting) Fax. +62-274-487748

12500	122583,875	56	28,0	6,9156	13,9234	13,9942
13000	127487,23	59	29,5	7,1922	14,6693	14,7401
13500	132390,585	62	31,0	7,4688	15,4152	15,4859
14000	137293,94	66	33,0	7,7455	16,4097	16,4805
14500	142197,295					
15000	147100,65					
15500	152004,005					
16000	156907,36					
16500	161810,715					
17000	166714,07					
17500	171617,425					
18000	176520,78					
18500	181424,135					
19000	186327,49					
19500	191230,845					
20000	196134,2					
20500	201037,555					
21000	205940,91					
21500	210844,265					
22000	215747,62					
22500	220650,975					
23000	225554,33					
23500	230457,685					
24000	235361,04					
24500	240264,395					
25000	245167,75					



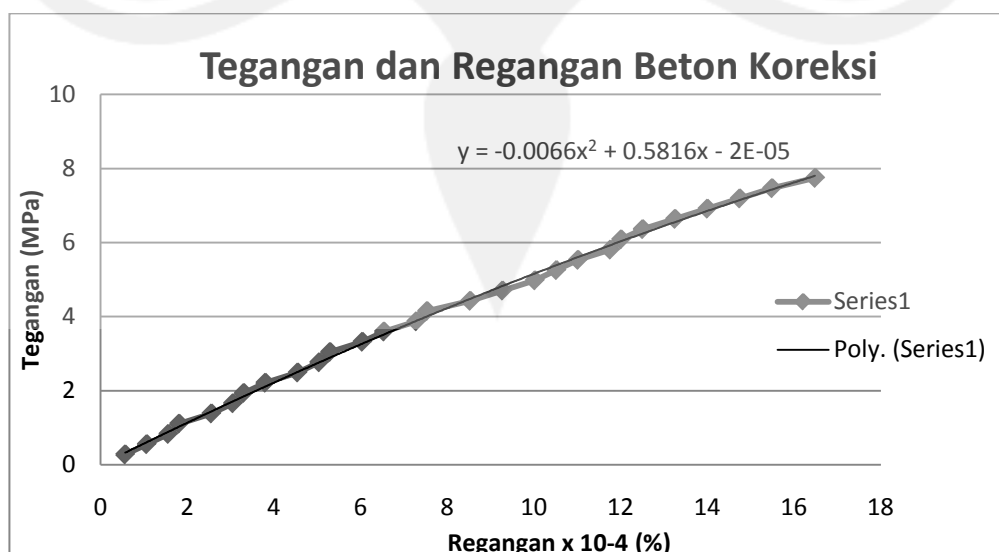
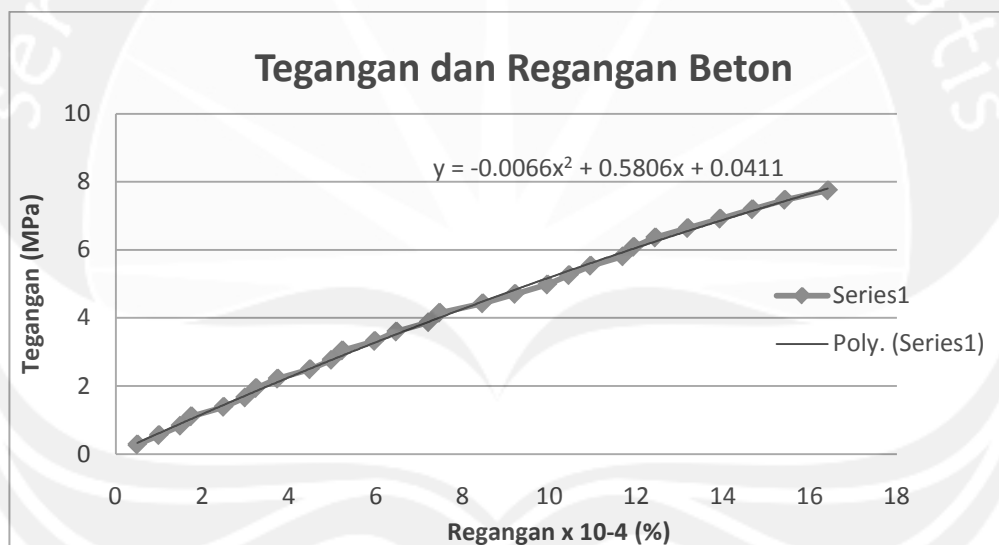
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil
Laboratorium Bahan dan Struktur

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

Mencari Regangan Sebanding Saat 0,4 fmaks

	Teg	Reg Koreksi
1	2,4896	4,5461
2	2,7662	5,0434
Interpolasi		
Teg pada saat	2,7662	
Reg yang didapat	5,0434	

a	-0,0066
b	0,5806
c	0,0411
x1	-0,0707
x2	88,0404





UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil
Laboratorium Bahan dan Struktur

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

BK 30 1a

Diperiksa	=	27 Juni 2012	
Po	=	200	mm
Ao	=	17843,9564	mm ²
Beban maksimum	=	147100,65	N
Kuat tekan maksimum	=	8,24	Mpa
0,4 <i>f</i> _{maks}	=	2,0609	Mpa
ε	=	2,7652	(10 ⁻⁴)
Modulus Elastisitas	=	7452,990858	Mpa
Modulus Elastisitas Teoristis	=	9704,9639	Mpa
Berat jenis	=	1835,03	kg/m ³

Beban		Δp x 10 ⁻² (mm)	0,5 Δp x 10 ⁻² (mm)	f (MPa)	ε x 10 ⁻⁴	ε koreksi 10 ⁻⁴
(Kgf)	(N)					
500	4903,355	1	0,5	0,2748	0,2500	0,5152
1000	9806,71	2	1,0	0,5496	0,5000	0,7652
1500	14710,065	3	1,5	0,8244	0,7500	1,0152
2000	19613,42	4	2,0	1,0992	1,0000	1,2652
2500	24516,775	5	2,5	1,3740	1,2500	1,5152
3000	29420,13	7	3,5	1,6487	1,7500	2,0152
3500	34323,485	9	4,5	1,9235	2,2500	2,5152
4000	39226,84	11	5,5	2,1983	2,7500	3,0152
4500	44130,195	12	6,0	2,4731	3,0000	3,2652
5000	49033,55	14	7,0	2,7479	3,5000	3,7652
5500	53936,905	16	8,0	3,0227	4,0000	4,2652
6000	58840,26	18	9,0	3,2975	4,5000	4,7652
6500	63743,615	20	10,0	3,5723	5,0000	5,2652
7000	68646,97	22	11,0	3,8471	5,5000	5,7652
7500	73550,325	24	12,0	4,1219	6,0000	6,2652
8000	78453,68	27	13,5	4,3967	6,7500	7,0152
8500	83357,035	29	14,5	4,6714	7,2500	7,5152
9000	88260,39	32	16,0	4,9462	8,0000	8,2652
9500	93163,745	35	17,5	5,2210	8,7500	9,0152
10000	98067,1					
10500	102970,455					
11000	107873,81					
11500	112777,165					
12000	117680,52					



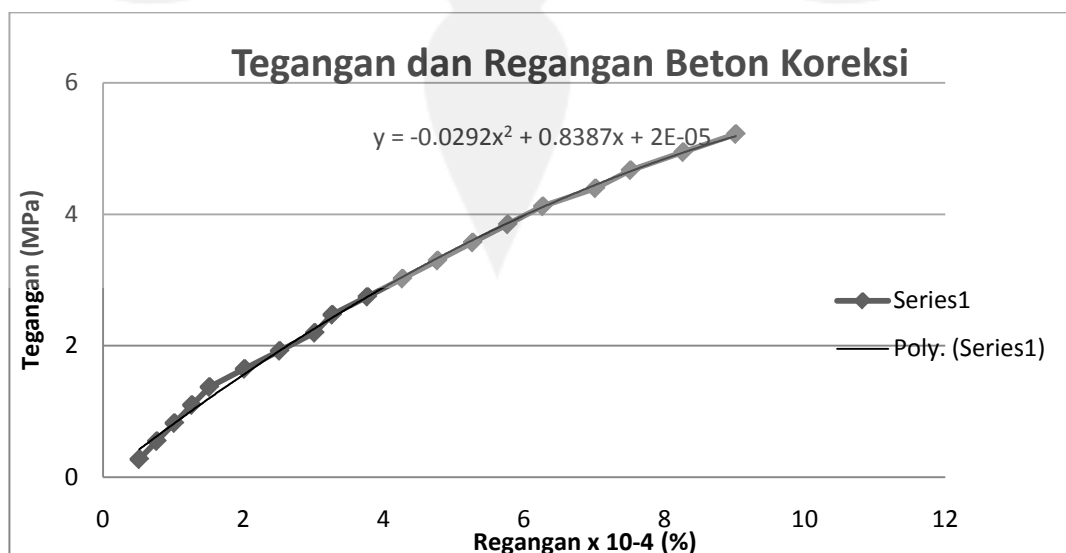
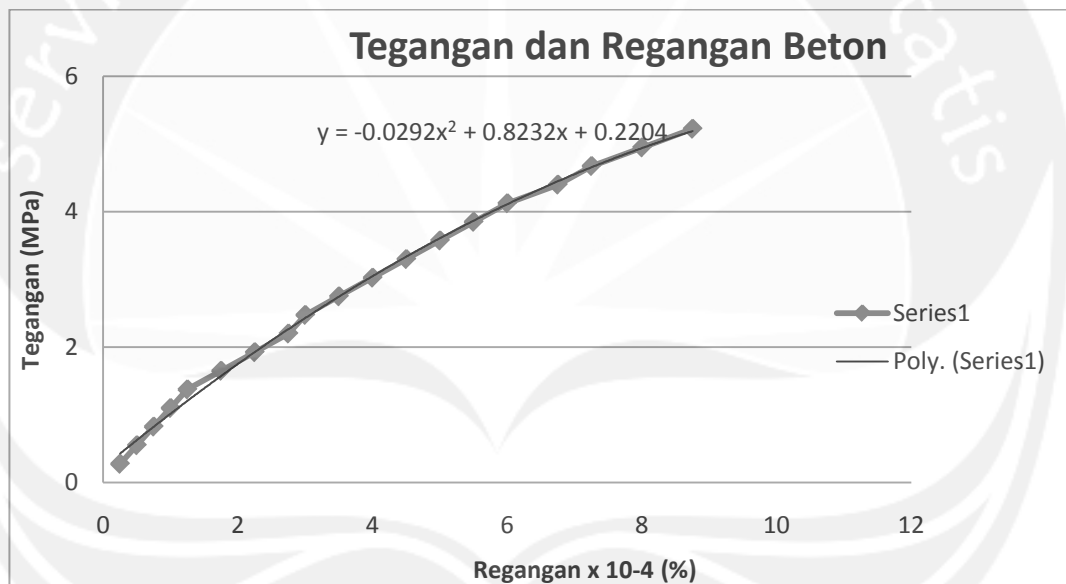
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil
Laboratorium Bahan dan Struktur

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

Mencari Regangan Sebanding Saat 0,4 fmaks

	Teg	Reg Koreksi
1	1,9235	2,5152
2	2,1983	3,0152
Interpolasi		
Teg pada saat	2,0609	
Reg yang didapat	2,7652	

a	-0,0292
b	0,8232
c	0,2204
x1	-0,2652
x2	28,457





UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil
Laboratorium Bahan dan Struktur

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

BK 30 1b

Diperiksa = 27 Juni 2012
 Po = 200,1 mm
 Ao = 17867,6457 mm²
 Beban maksimum = 181424,135 N
 Kuat tekan maksimum = 10,15 Mpa
 0,4 *f*_{maks} = 2,5384 Mpa
 ε = 3,1470 (10⁻⁴)
 Modulus Elastisitas = 8066,179532 Mpa
 Modulus Elastisitas Teoristis = 10750,02492 Mpa
 Berat jenis = 1832,67 kg/m³

Beban		$\Delta p \times 10^{-2}$ (mm)	$0,5 \Delta p \times 10^{-2}$ (mm)	f (MPa)	$\epsilon \times 10^{-4}$	ε koreksi 10 ⁻⁴
(Kgf)	(N)					
500	4903,355	1	0,5	0,2744	0,2499	0,7732
1000	9806,71	2	1,0	0,5489	0,4998	1,0231
1500	14710,065	2	1,0	0,8233	0,4998	1,0231
2000	19613,42	3	1,5	1,0977	0,7496	1,2730
2500	24516,775	4	2,0	1,3721	0,9995	1,5228
3000	29420,13	5	2,5	1,6466	1,2494	1,7727
3500	34323,485	7	3,5	1,9210	1,7491	2,2725
4000	39226,84	8	4,0	2,1954	1,9990	2,5223
4500	44130,195	10	5,0	2,4698	2,4988	3,0221
5000	49033,55	12	6,0	2,7443	2,9985	3,5218
5500	53936,905	13	6,5	3,0187	3,2484	3,7717
6000	58840,26	15	7,5	3,2931	3,7481	4,2715
6500	63743,615	17	8,5	3,5675	4,2479	4,7712
7000	68646,97	20	10,0	3,8420	4,9975	5,5208
7500	73550,325	22	11,0	4,1164	5,4973	6,0206
8000	78453,68	25	12,5	4,3908	6,2469	6,7702
8500	83357,035	28	14,0	4,6653	6,9965	7,5198
9000	88260,39	32	16,0	4,9397	7,9960	8,5193
9500	93163,745	36	18,0	5,2141	8,9955	9,5188
10000	98067,1	41	20,5	5,4885	10,2449	10,7682
10500	102970,455	46	23,0	5,7630	11,4943	12,0176
11000	107873,81	55	27,5	6,0374	13,7431	14,2665
11500	112777,165					
12000	117680,52					



UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil
Laboratorium Bahan dan Struktur

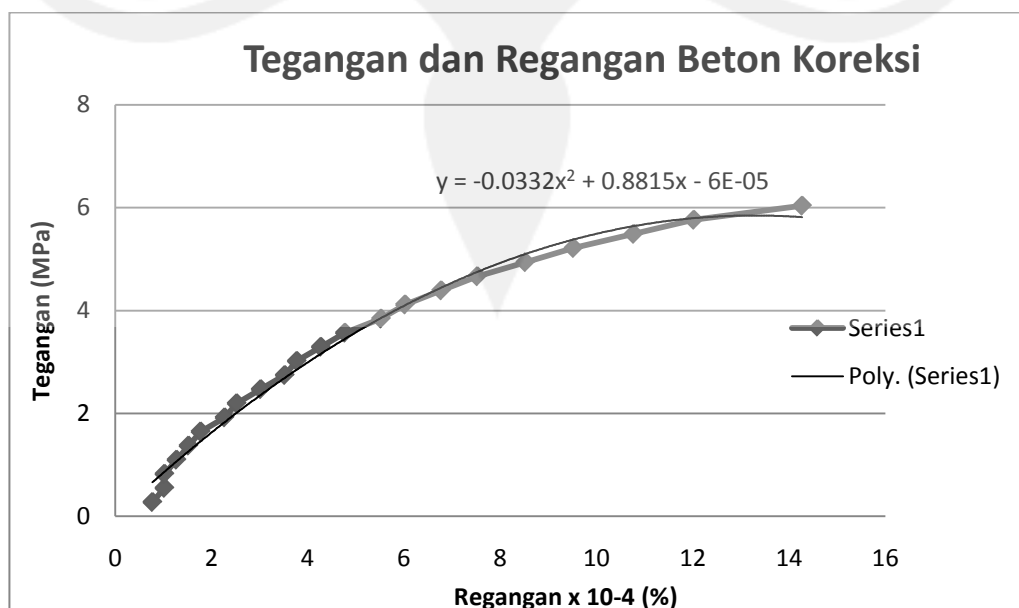
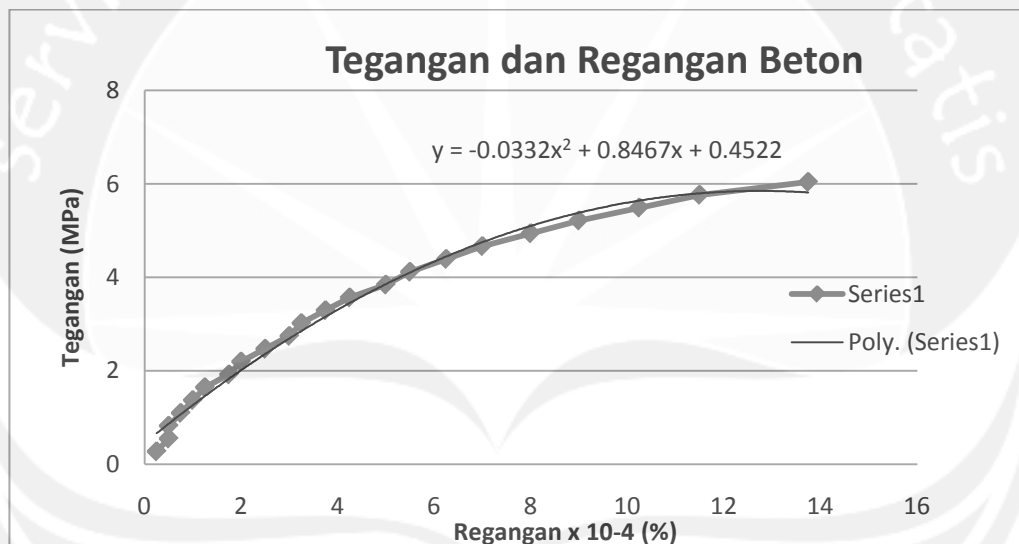
Jl. Babarsari No.44 Yogyakarta 55281 Indonesia Kotak Pos 1086
Telp.+62-274-487711 (hunting) Fax. +62-274-487748

Mencari Regangan Sebanding Saat 0,4 fmaks

	Teg	Reg Koreksi
1	2,4698	3,0221
2	2,7443	3,5218

Interpolasi	
Teg pada saat	2,5384
Reg yang didapat	3,1470

a	-0,0332
b	0,8467
c	0,4522
x1	-0,5233
x2	26,0263





UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil
Laboratorium Bahan dan Struktur

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

BK 30 1c

Diperiksa = 27 Juni 2012
 P_0 = 201,8 mm
 A_0 = 17922,9818 mm²
 Beban maksimum = 120622,533 N
 Kuat tekan maksimum = 6,73 Mpa
 $0,4 f_{maks}$ = 1,6825 Mpa
 ϵ = 1,6440 (10⁻⁴)
 Modulus Elastisitas = 10234,3723 Mpa
 Modulus Elastisitas Teoristis = 9417,579846 Mpa
 Berat jenis = 1924,46 kg/m³

Beban		$\Delta p \times 10^{-2}$	$0,5 \Delta p \times 10^{-2}$	f	$\epsilon \times 10^{-4}$	ϵ koreksi
(Kgf)	(N)	(mm)	(mm)	(MPa)		10 ⁻⁴
500	4903,355	0	0,0	0,2736	0,0000	0,3680
1000	9806,71	1	0,5	0,5472	0,2478	0,6157
1500	14710,065	2	1,0	0,8207	0,4955	0,8635
2000	19613,42	3	1,5	1,0943	0,7433	1,1113
2500	24516,775	4	2,0	1,3679	0,9911	1,3590
3000	29420,13	5	2,5	1,6415	1,2389	1,6068
3500	34323,485	6	3,0	1,9151	1,4866	1,8546
4000	39226,84	7	3,5	2,1886	1,7344	2,1024
4500	44130,195	9	4,5	2,4622	2,2299	2,5979
5000	49033,55	10	5,0	2,7358	2,4777	2,8457
5500	53936,905	12	6,0	3,0094	2,9732	3,3412
6000	58840,26	13	6,5	3,2830	3,2210	3,5890
6500	63743,615	15	7,5	3,5565	3,7166	4,0845
7000	68646,97	18	9,0	3,8301	4,4599	4,8278
7500	73550,325	20	10,0	4,1037	4,9554	5,3234
8000	78453,68	23	11,5	4,3773	5,6987	6,0667
8500	83357,035	25	12,5	4,6508	6,1943	6,5622
9000	88260,39	27	13,5	4,9244	6,6898	7,0578
9500	93163,745	30	15,0	5,1980	7,4331	7,8011
10000	98067,1	34	17,0	5,4716	8,4242	8,7921
10500	102970,455					
11000	107873,81					
11500	112777,165					
12000	117680,52					



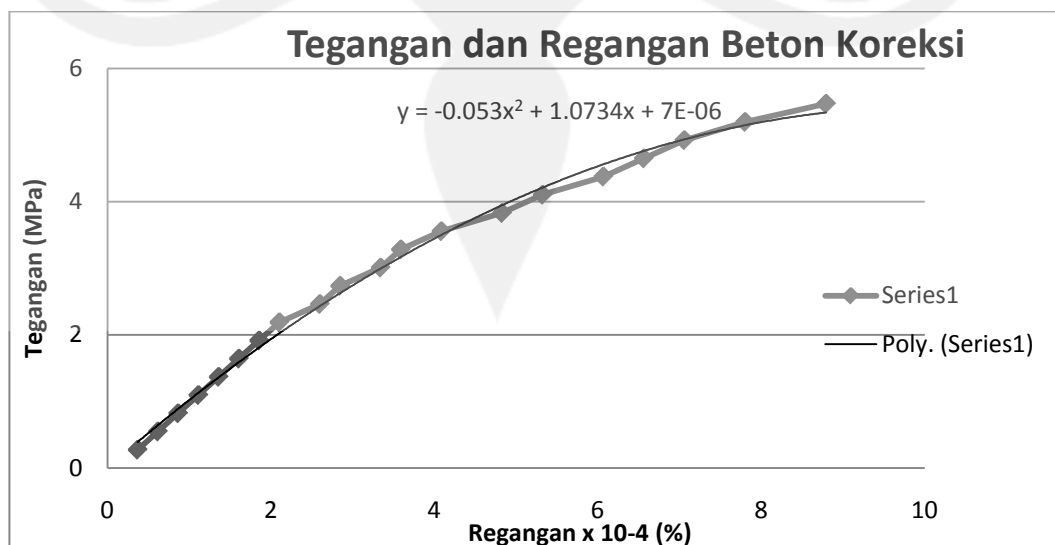
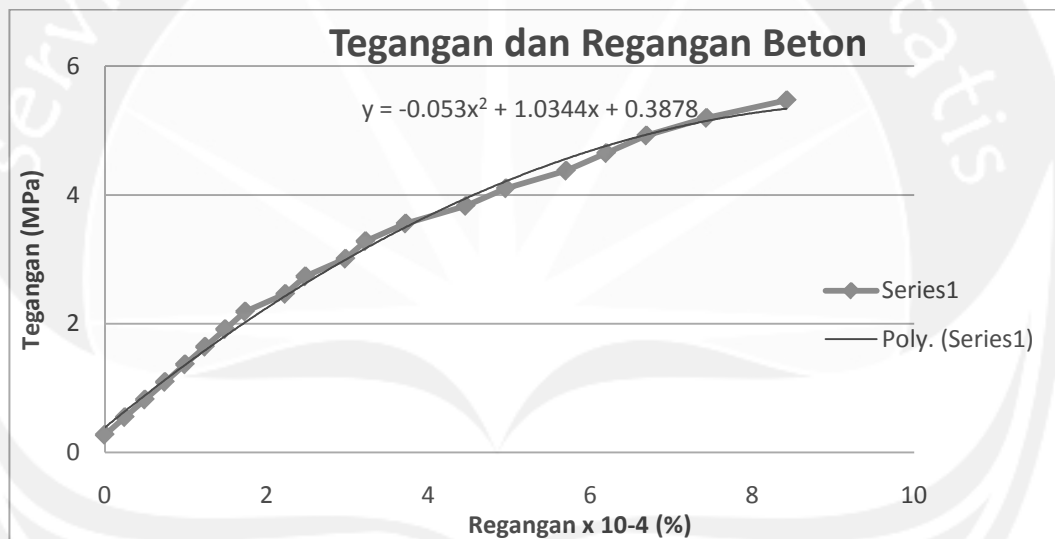
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil
Laboratorium Bahan dan Struktur

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

Mencari Regangan Sebanding Saat 0,4 fmaks

	Teg	Reg Koreksi
1	1,6415	1,6068
2	1,9151	1,8546
Interpolasi		
Teg pada saat		1,6825
Reg yang didapat		1,6440

a	-0,053
b	1,0344
c	0,3878
x1	-0,368
x2	19,8849





UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil
Laboratorium Bahan dan Struktur

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

BK 45 1a

Diperiksa = 27 Juni 2012
 Po = 200,2 mm
 Ao = 17820,2829 mm²
 Beban maksimum = 65704,957 N
 Kuat tekan maksimum = 3,69 Mpa
 0,4 *f*_{maks} = 0,9218 Mpa
 ε = 0,8218 (10⁻⁴)
 Modulus Elastisitas = 11217,09005 Mpa
 Modulus Elastisitas Teoristis = 6042,010598 Mpa
 Berat jenis = 1749,50 kg/m³

Beban		$\Delta p \times 10^{-2}$ (mm)	$0,5 \Delta p \times 10^{-2}$ (mm)	f (MPa)	$\epsilon \times 10^{-4}$	ε koreksi 10 ⁻⁴
(Kgf)	(N)					
500	4903,355	1	0,5	0,2752	0,2498	0,2348
1000	9806,71	2	1,0	0,5503	0,4995	0,4846
1500	14710,065	3	1,5	0,8255	0,7493	0,7343
2000	19613,42	4	2,0	1,1006	0,9990	0,9841
2500	24516,775	5	2,5	1,3758	1,2488	1,2338
3000	29420,13	7	3,5	1,6509	1,7483	1,7333
3500	34323,485	8	4,0	1,9261	1,9980	1,9831
4000	39226,84	10	5,0	2,2012	2,4975	2,4826
4500	44130,195	12	6,0	2,4764	2,9970	2,9821
5000	49033,55					
5500	53936,905					
6000	58840,26					
6500	63743,615					
7000	68646,97					
7500	73550,325					
8000	78453,68					
8500	83357,035					
9000	88260,39					
9500	93163,745					
10000	98067,1					
10500	102970,455					
11000	107873,81					
11500	112777,165					
12000	117680,52					



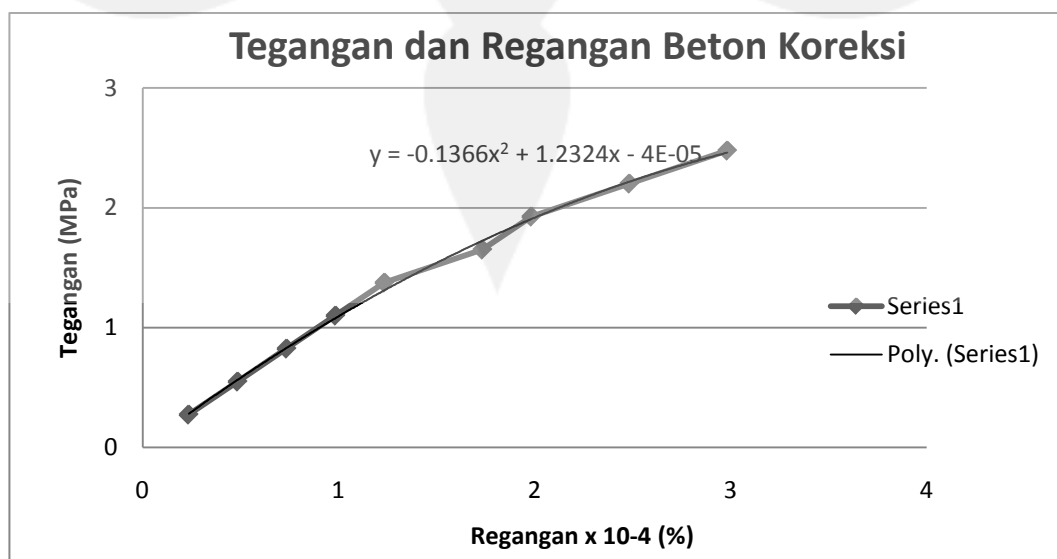
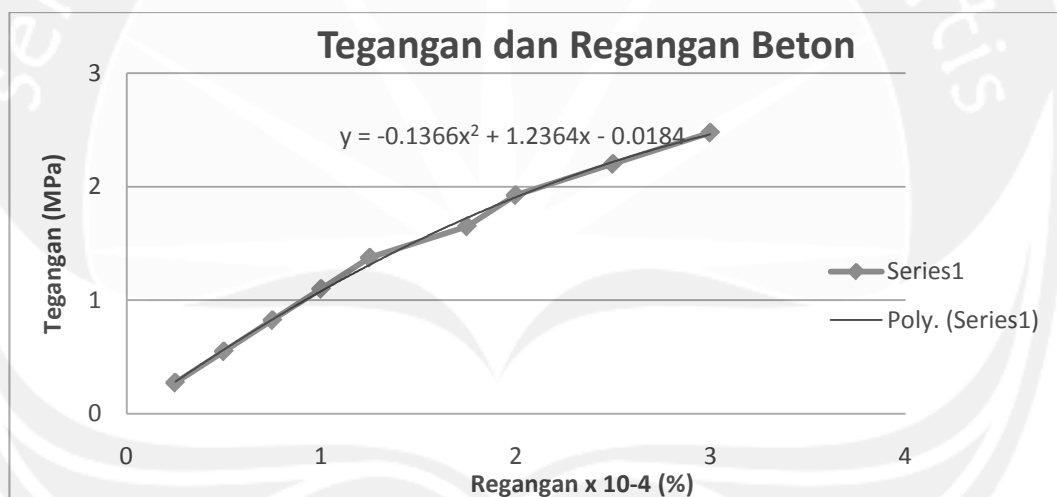
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil
Laboratorium Bahan dan Struktur

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

Mencari Regangan Sebanding Saat 0,4 fmaks

	Teg	Reg Koreksi
1	0,8255	0,7343
2	1,1006	0,9841
Interpolasi		
Teg pada saat		0,9218
Reg yang didapat		0,8218

a	-0,1366
b	1,2364
c	-0,0184
x1	0,01491
x2	9,03634





UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil
Laboratorium Bahan dan Struktur

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

BK 45 1b

Diperiksa = 27 Juni 2012
 Po = 201,2 mm
 Ao = 17725,7457 mm²
 Beban maksimum = 87279,719 N
 Kuat tekan maksimum = 4,92 Mpa
 0,4 *f*_{maks} = 1,2310 Mpa
 ε = 3,9343 (10⁻⁴)
 Modulus Elastisitas = 3128,802746 Mpa
 Modulus Elastisitas Teoristis = 6941,390981 Mpa
 Berat jenis = 1742,67 kg/m³

Beban		$\Delta p \times 10^{-2}$ (mm)	$0,5 \Delta p \times 10^{-2}$ (mm)	f (MPa)	$\epsilon \times 10^{-4}$	ε koreksi 10 ⁻⁴
(Kgf)	(N)					
500	4903,355	6	3,0	0,2766	1,4911	2,2196
1000	9806,71	8	4,0	0,5532	1,9881	2,7166
1500	14710,065	9	4,5	0,8299	2,2366	2,9651
2000	19613,42	12	6,0	1,1065	2,9821	3,7107
2500	24516,775	14	7,0	1,3831	3,4791	4,2077
3000	29420,13	17	8,5	1,6597	4,2247	4,9532
3500	34323,485	20	10,0	1,9364	4,9702	5,6987
4000	39226,84	28	14,0	2,2130	6,9583	7,6868
4500	44130,195	60	30,0	2,4896	14,9105	15,6391
5000	49033,55	75	37,5	2,7662	18,6382	19,3667
5500	53936,905	92	46,0	3,0429	22,8628	23,5914
6000	58840,26					
6500	63743,615					
7000	68646,97					
7500	73550,325					
8000	78453,68					
8500	83357,035					
9000	88260,39					
9500	93163,745					
10000	98067,1					
10500	102970,455					
11000	107873,81					
11500	112777,165					
12000	117680,52					



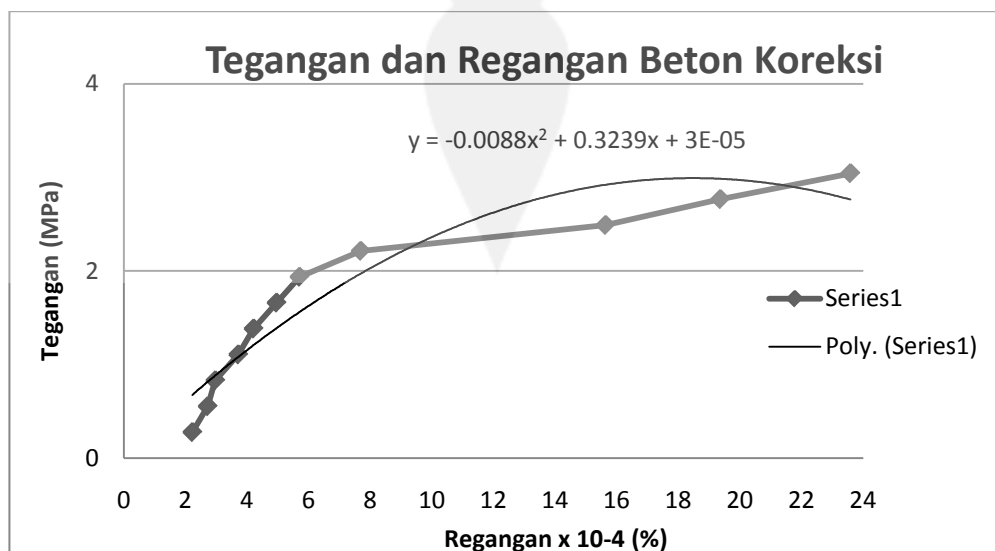
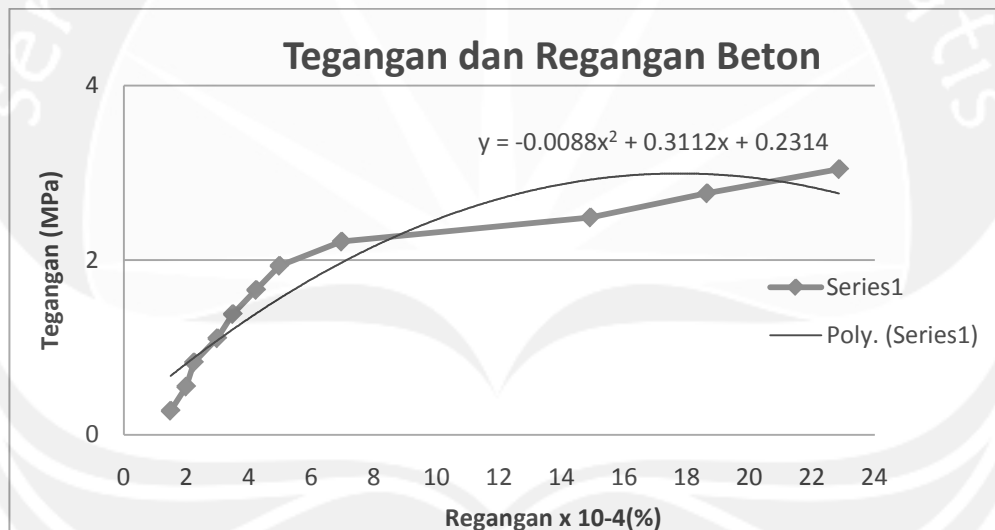
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil
Laboratorium Bahan dan Struktur

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

Mencari Regangan Sebanding Saat 0,4 fmaks

	Teg	Reg Koreksi
1	1,1065	3,7107
2	1,3831	4,2077
Interpolasi		
Teg pada saat	1,2310	
Reg yang didapat	3,9343	

a	-0,0088
b	0,3112
c	0,2314
x1	-0,7286
x2	36,0922





UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil
Laboratorium Bahan dan Struktur

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

BK 45 1c

Diperiksa = 27 Juni 2012
 Po = 200,3 mm
 Ao = 17954,6409 mm²
 Beban maksimum = 63743,615 N
 Kuat tekan maksimum = 3,55 Mpa
 0,4 *f*_{maks} = 0,8876 Mpa
 ε = 1,6756 (10⁻⁴)
 Modulus Elastisitas = 5297,05241 Mpa
 Modulus Elastisitas Teoristis = 5832,341465 Mpa
 Berat jenis = 1730,47 kg/m³

Beban		$\Delta p \times 10^{-2}$ (mm)	$0,5 \Delta p \times 10^{-2}$ (mm)	f (MPa)	$\epsilon \times 10^{-4}$	ε koreksi 10 ⁻⁴
(Kgf)	(N)					
500	4903,355	0	0,0	0,2731	0,0000	0,3026
1000	9806,71	3	1,5	0,5462	0,7489	1,0515
1500	14710,065	5	2,5	0,8193	1,2481	1,5508
2000	19613,42	7	3,5	1,0924	1,7474	2,0500
2500	24516,775	10	5,0	1,3655	2,4963	2,7989
3000	29420,13	11	5,5	1,6386	2,7459	3,0485
3500	34323,485	13	6,5	1,9117	3,2451	3,5478
4000	39226,84	15	7,5	2,1848	3,7444	4,0470
4500	44130,195	17	8,5	2,4579	4,2436	4,5463
5000	49033,55	22	11,0	2,7310	5,4918	5,7944
5500	53936,905					
6000	58840,26					
6500	63743,615					
7000	68646,97					
7500	73550,325					
8000	78453,68					
8500	83357,035					
9000	88260,39					
9500	93163,745					
10000	98067,1					
10500	102970,455					
11000	107873,81					
11500	112777,165					
12000	117680,52					



UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil
Laboratorium Bahan dan Struktur

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

Mencari Regangan Sebanding Saat 0,4 fmaks

	Teg	Reg Koreksi
1	0,8193	1,5508
2	1,0924	2,0500
Interpolasi		
Teg pada saat	0,8876	
Reg yang didapat	1,6756	

a	-0,0162
b	0,574
c	0,1752
x1	-0,3026
x2	35,7347

