

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan pada hasil penelitian dan pembahasan yang telah diuraikan sebelumnya dapat diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut ini.

1. Kuat desak beton serbuk kaca dengan variasi 3%, 5% dan 7% lebih tinggi dibanding dengan beton normal yang direncanakan. Kuat desak beton serbuk kaca 56 hari dengan variasi 3%, 5% dan 7% berturut-turut sebesar 33,76 MPa, 31,31 MPa dan 30,49 MPa.
2. Kuat desak beton dengan penambahan *Sikament LN* pada masing-masing serbuk kaca dengan variasi 3%, 5% dan 7% lebih tinggi dibanding dengan beton normal dan beton serbuk kaca dengan variasi 3%, 5% dan 7% tanpa penambahan *Sikament LN*. Kuat desak beton dengan penambahan *Sikament LN* pada masing-masing serbuk kaca dengan variasi 3%, 5% dan 7% berturut-turut adalah sebesar 42,95 MPa, 40,13 MPa dan 38,66 MPa.
3. Modulus elastisitas beton serbuk kaca lebih tinggi dibanding dengan beton normal. Modulus elastisitas beton serbuk kaca dengan variasi 3%, 5% dan 7% berturut-turut sebesar 23909,62 MPa, 23336,23 MPa dan 22755,49 MPa.
4. Modulus elastisitas pada beton dengan penambahan *Sikament LN* pada masing-masing serbuk kaca dengan variasi 3%, 5% dan 7% lebih tinggi dibanding dengan beton normal dan beton serbuk kaca dengan variasi 3%, 5% dan 7%. Modulus elastisitas pada beton dengan penambahan *Sikament LN* pada masing-

masing serbuk kaca dengan variasi 3%, 5% dan 7% berturut-turut sebesar 25192,98 MPa, 23433,36 MPa dan 23691,74 MPa.

5. Dari hasil penelitian beton normal pada umur 28 hari dengan hasil kuat desak 26,25 MPa, sedangkan kuat desak beton normal yang diberi penambahan *Sikament LN* pada umur 28 hari hasilnya adalah 30,99 MPa. Dapat disimpulkan bahwa penggunaan *Sikament LN* menambah kuat desak beton normal sebesar 18%.
6. Silika yang terdapat di dalam serbuk kaca sudah tidak aktif, jadi serbuk kaca yang lolos saringan No.200 digunakan sebagai pengisi pori-pori pada beton.
7. Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa serbuk kaca layak digunakan sebagai bahan tambah dalam pembuatan beton. Hal ini ditunjukkan dengan hasil yang diperoleh bahwa beton serbuk kaca memenuhi kriteria berat jenis beton normal, nilai kuat desaknya mengalami kenaikan untuk semua persentase yang digunakan jika dibandingkan dengan beton normal.
8. Komposisi optimum serbuk kaca yang dapat digunakan dalam pembuatan beton adalah sebesar 3%. Dengan penambahan serbuk kaca sebesar 3% dapat meningkatkan kuat desak menjadi 33,76 MPa (kuat desak naik sebesar 17,05%) dan modulus elastisitas menjadi 23909,62 MPa (modulus elastisitas naik sebesar 13,54%) pada beton tanpa *Sikament LN* serta meningkatkan kuat desak sebesar 42,95 MPa (kuat desak naik sebesar 48,93%) untuk beton yang menggunakan *Sikament LN* dengan modulus elastisitas sebesar 25192,98 MPa (modulus elastisitas naik sebesar 19,64%).

6.2 Saran

Dari hasil penelitian yang telah dilaksanakan, dapat diberikan saran yang diharapkan dapat bermanfaat, antara lain adalah sebagai berikut ini.

1. Perlu adanya penelitian beton serbuk kaca lebih lanjut pada metode perancangan campuran yang digunakan, misalnya dengan menggunakan perancangan SNI, atau masih menggunakan ACI dengan faktor air semen diperkecil lagi agar diperoleh nilai desak yang tinggi.
2. Lingkup dari penelitian yang dilakukan hanya mencakup sifat mekanik saja, masih perlu penelitian lebih lanjut mengenai kuat belah, kuat tarik, keawetan, stabilitas, porositas dan lain-lain.
3. Komposisi serbuk kaca yang dianjurkan dalam pembuatan beton selanjutnya yaitu kurang dari 3%, karena pada komposisi penambahan serbuk kaca sebesar 5% dan 7% terhadap berat semen, yang terjadi adalah beton mengalami penurunan terhadap kuat desak dan modulus elastisitasnya.
4. Bahan-bahan penyusun beton, terutama agregat yang akan digunakan dalam pembuatan beton harus dilakukan pemeriksaan terlebih dahulu untuk memastikan apakah agregat tersebut memenuhi persyaratan atau memerlukan perbaikan mutu (*treatment*) sebelum digunakan, sebaiknya pemeriksaan dilakukan 3-5 hari sebelum pelaksanaan pengecoran.
5. Selama proses pencampuran adukan beton sebaiknya diperhatikan beberapa hal, antara lain pengadukan jangan terlalu cepat, pengadukan harus dilakukan sampai benar-benar menyatu/homogen.
6. Cetakan silinder beton sebaiknya diberi oli secukupnya. Jangan terlalu banyak

karena dapat membuat beton berongga dan tidak rata serta menjadi licin pada saat dipegang. Selain itu juga dapat menyebabkan beton segar menjadi lama pengeringannya sebelum dilakukan pengujian.



DAFTAR PUSTAKA

- American Concrete Institute 211.1-1991 (Standard Practice for Selecting Proportions for Normal, Heavyweight, and Mass Concrete).*
- Anonim, 1989, *Metode Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Kasar (SK SNI M-09-1989-F)*, Yayasan Badan Penerbit Pekerjaan Umum, Jakarta.
- Anonim, 1989, *Metode Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Halus (SK SNI M-10-1989-F)*, Yayasan Badan Penerbit Pekerjaan Umum, Jakarta.
- Anonim, 1989, *Metode Pengujian Kadar Air Agregat (SK SNI M-11-1989-F)*, Yayasan Badan Penerbit Pekerjaan Umum, Jakarta.
- Anonim, 1989, *Metode Pengujian Tentang Analisis Saringan Agregat Halus dan Kasar (SK SNI M-08-1989-F)*, Yayasan Badan Penerbit Pekerjaan Umum, Jakarta.
- Anonim, 1990, *Metode Pengujian Keausan Agregat dengan Mesin Abrasi Los Angeles (SK SNI M-02-1990-F)*, Yayasan Badan Penerbit Pekerjaan Umum, Jakarta.
- Anonim, 1990, *Metode Pengujian Kotoran Organik dalam Pasir untuk Campuran Mortar dan Beton (SK SNI M-16-1990-03)*, Yayasan Badan Penerbit Pekerjaan Umum, Jakarta.
- Antono, A., 1995, *Teknik Beton*, Fakultas Teknik Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- ASTM, 1996, *Annual Book of ASTM Standards vol 04.02. Concrete and Agregates*, American Society for Testing and Materials, West Conshohocken.
- Dian, 2011, *Jenis-Jenis Kaca dan Aplikasinya, Teknik Industri*. Diakses pada tanggal 21 Agustus 2012, <http://industri15dian.blog.mercubuana.ac.id/2011/01/14/jenis-jenis-kaca-dan-aplikasinya/>.
- Dipohusodo, I., 1996, *Struktur Beton Bertulang*, Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Hanafiah, N., 2011, *Pengaruh Penambahan Bubuk Kaca Sebagai Bahan Pengganti Sebagian Semen dengan Variasi 2%, 4%, 6% dan 8% terhadap Kuat Tekan dan Nilai Slump*, Yogyakarta: Tugas Akhir Jurusan Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

- Mulyono, T., 2004, *Teknologi Beton*, penerbit Andi, Yogyakarta.
- Mulyono, T., 2005, *Teknologi Beton*, penerbit Andi, Yogyakarta.
- Murdock, L. J., Brook, K. M., dan Hindarko, S., 1986, *Bahan dan Praktek Beton Edisi Keempat*, Penerbit Erlangga , Jakarta.
- Noor A. M, 1995. *Beton Kinerja Tinggi dengan Agregat Halus Buatan dari Kaca*. Diakses pada tanggal 26 September 2012, <http://digilib.itb.ac.id/gdl.php?mod=browse&op=read&id=jbptitbpp-gdl-s2-1995-muhammadno-1744>.
- PT. Sika Indonesia, 2005, *Concrete Admixture Sikament LN*.
- Purwanto, D., 2008. *Tinjauan Kuat Desak, Modulus Elastisitas dan Poission Ratio Beton dengan Bubuk Kaca*. Surakarta: Tugas Akhir Universitas Negeri Sebelas Maret Surakarta.
- RILEM, 1995, *Application of Admixture in Concrete*, RILEM REPORT 10.
- Setiawan, B., 2006, *Pengaruh Penggunaan Agregat Kaca pada Beton Ditinjau dari Segi Kekuatandan Shrinkage*. Surabaya: Tugas Akhir Jurusan Teknik Sipil Universitas Kristen Petra.
- Tjokrodimuljo, K, 1992, *Teknologi Beton*, Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Gaja Mada, Yogyakarta.
- Tjokrodimuljo, K, 1996, *Teknologi Beton*, Nafiri, Yogyakarta.
- Tjokrodimuljo, K, 2007, *Teknologi Beton*, KMTS FT UGM, Yogyakarta.
- Wang C. K., Salmon, C. G., dan Binsar, H., 1986, *Disain Beton Bertulang*, Edisi Keempat, Penerbit Erlangga, Jakarta.



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

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

A. PENGUJIAN BAHAN

PEMERIKSAAN GRADASI BESAR BUTIRAN PASIR

Bahan : Pasir
Asal : Kali Progo
Diperiksa : 3 Oktober 2012

DAFTAR AYAKAN

No. Saringan	Berat Pan Kosong (gram)	Berat Setelah Ayak (gram)	Berat Tertahan (gram)	Σ Berat Tertahan (gram)	Persentase Berat Tertahan (%)	Persentase Lolos (%)	Syarat ASTM
4	445	447	2	2	0,20	99,80	95-100
8	477	482	5	7	0,70	99,30	80-100
30	404	805	401	408	40,80	59,20	25-60
50	375	686	311	719	71,90	28,10	10-30
100	361	549	188	907	90,70	9,30	2-10
200	340	416	76	983	98,30	1,70	0-2
Pan	292	309	17	1000	100,00	0	-

Total 1000 302,60

$$\text{Modulus halus butir} = \frac{302,6}{100} = 3,026$$

Kesimpulan: MHB pasir $1,5 \leq 3,026 \leq 3,1$ Syarat terpenuhi (OK)

Pemeriksa,
Levin Wibowo
Joko Apriyan
Roy Adi Chandra

Yogyakarta, 8 Oktober 2012

Mengetahui,

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

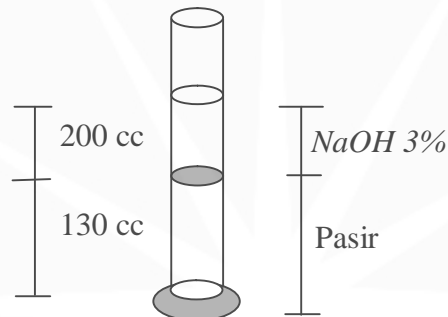


UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil
Laboratorium Bahan dan Struktur

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

PEMERIKSAAN KANDUNGAN ZAT ORGANIK DALAM PASIR

- I. Waktu Pemeriksaan: 3 Oktober 2012
- II. Bahan
 - a. Pasir kering tungku, Asal: Kali Progo, Volume: 130 cc
 - b. Larutan NaOH 3%
- III. Alat
Gelas ukur, ukuran: 250cc
- IV. Sketsa



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

Pemeriksa,
Levin Wibowo
Joko Apriyan
Roy Adi Chandra

Yogyakarta, 8 Oktober 2012

Mengetahui,

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

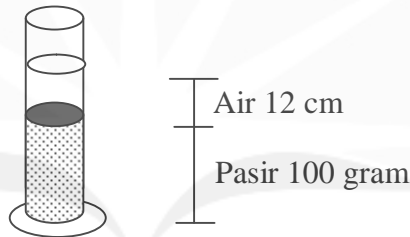


UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil
Laboratorium Bahan dan Struktur

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

PEMERIKSAAN KANDUNGAN LUMPUR DALAM PASIR

- I. Waktu Pemeriksaan: 3 Oktober 2012
- II. Bahan
- Pasir kering tungku, Asal: Kali Progo, Berat: 100 gram
 - Air jernih asal : LSBB Prodi TS FT-UAJY
- III. Alat
- Gelasukur, ukuran: 250cc
 - Timbangan
 - Tungku (*oven*), suhu dibuat antara 105-110°C
 - Air tetap jernih setelah 5 kali pengocokan
 - Pasir+piring masuk tungku tanggal 3 Oktober jam 12.00 WIB
- IV. Sketsa



- V. Hasil
- Setelah pasir keluar tungku tanggal 4 Oktober jam 10.00 WIB
- Berat piring+pasir = 214,3 gram
 - Berat piringkosong = 115,9 gram
 - Berat pasir = 98,4 gram

$$\text{Kandungan Lumpur} = \frac{100 - 98,4}{100} \times 100\% \\ = 1,6\%$$

Yogyakarta, 8 Oktober 2012

Pemeriksa,
Levin Wibowo
Joko Apriyan
Roy Adi Chandra

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 KotakPos 1086
Telp. +62-274-487711 (hunting) Fax. +62-274-487748

PEMERIKSAAN KANDUNGAN LUMPUR DALAM *SPLIT*

- I. Waktu Pemeriksaan: 3 Oktober 2012
- II. Bahan
- Split* kering tungku asal : Kali Progo, Berat: 100 gram
 - Air jernih asal : LSBB Prodi TS FT-UAJY
- III. Alat
- Pan
 - Timbangan
 - Tungku (*oven*), suhu dibuat antara 105-110°C
 - Air tetap jernih setelah 5 kali pencucian dalam air
 - Split*+pan masuk tungku tanggal 3 Oktober jam 12.00 WIB
- IV. Hasil
- Setelah pasir keluar tungku tanggal 4 Oktober jam 10.00 WIB
- Berat pan+*split* = 215,3 gram
 - Berat piring kosong = 115,9 gram
 - Berat *split* = 99,4 gram

$$\text{KandunganLumpur} = \frac{100 - 99,4}{100} \times 100\% \\ = 0,6\%$$

Kesimpulan: Kandungan lumpur $0,6 \leq 1$, Syarat terpenuhi (OK)

Pemeriksa,
Levin Wibowo
Joko Apriyan
Roy Adi Chandra

Yogyakarta, 8 Oktober 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 KotakPos 1086
Telp. +62-274-487711 (hunting) Fax. +62-274-487748

PEMERIKSAAN BERAT JENIS DAN PENYERAPAN PASIR

Bahan : Pasir
Asal : Kali Progo
Diperiksa : 4 Oktober 2012

	Nomor Pemeriksaan	I
A	Berat Contoh Jenuh Kering Permukaan (SSD) – (500)	500 gram
B	Berat Contoh Kering	495 gram
C	Berat Labu+Air, Temperatur 25° C	665,10 gram
D	Berat Labu+Contoh (SSD)+Air, Temperatur 25° C	964,30 gram
E	Berat Jenis <i>Bulk</i> = $\frac{(A)}{(C + 500 - D)}$	2,4900
F	BJ Jenuh Kering Permukaan(SSD) = $\frac{(B)}{(C + 500 - D)}$	2,4651
G	Berat Jenis Semu (<i>Apparent</i>) = $\frac{(B)}{(C + B - D)}$	2,5281
H	Penyerapan (<i>Absorption</i>) = $\frac{(500 - B)}{(B)} \times 100 \%$	1,0101%

Pemeriksa,
Levin Wibowo
Joko Apriyan
Roy Adi Chandra

Yogyakarta, 8 Oktober 2012

Mengetahui,

Ir. JF. Soandrijanie Linggo, M.T.
(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 KotakPos 1086
Telp. +62-274-487711 (hunting) Fax. +62-274-487748

PEMERIKSAAN BERAT JENIS DAN PENYERAPAN *SPLIT*

Bahan : Batu Pecah (*Split*)
Asal : Kali Progo
Diperiksa : 4 Oktober 2012

	Nomor Pemeriksaan	I
A	Berat Contoh Kering	500 gram
B	Berat Contoh Jenuh Kering Permukaan (SSD)	519 gram
C	Berat Contoh Dalam Air	320,5 gram
D	Berat Jenis <i>Bulk</i> = $\frac{(A)}{(B) - (C)}$	2,5189
E	BJ.Jenuh Kering Permukaan (SSD) = $\frac{(B)}{(B) - (C)}$	2,6146
F	Berat Jenis Semu (<i>Apparent</i>) = $\frac{(A)}{(A) - (C)}$	2,7855
G	Penyerapan (<i>Absorption</i>) = $\frac{(B) - (A)}{(A)} \times 100 \%$	3,80%

Yogyakarta, 8 Oktober 2012

Pemeriksa,
Levin Wibowo
Joko Apriyan
Roy Adi Chandra

Mengetahui,

Ir. JF. Soandrijanie Linggo, M.T.
(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 KotakPos 1086
Telp. +62-274-487711 (hunting) Fax. +62-274-487748

PEMERIKSAAN BERAT JENIS SERBUK KACA

Bahan : Serbuk Kaca Lolos Saringan No. 200
Asal : Limbah Toko Menara Kaca, JalanImogiri, Wojo No.8
Diperiksa : 4Oktober 2012

Nomor pada <i>Picnometer</i>		1 (gram)	2 (gram)
w1	Berat <i>Picnometer</i> kosong	31,49	27,47
w2	Berat <i>Picnometer</i> +Serbuk Kaca	36,98	32,40
w3	Berat <i>Picnometer</i> +Serbuk Kaca+Air	84,34	79,99
w4	Berat <i>Picnometer</i> +Air	81,32	77,16
t	Temperatur	27,00	27,00
A	w2-w1	5,50	4,93
B	w3-w4	3,02	2,83
C	A-B	2,48	2,10
G	Berat Jenis = A/C	2,2169	2,3487
	Berat Jenis Rata-rata	2,2828	

Yogyakarta, 8 Oktober 2012

Pemeriksa,
Levin Wibowo
Joko Apriyan
Roy Adi Chandra

Mengetahui,

Ir. JF. Soandrijanie Linggo, M.T.
(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 KotakPos 1086
Telp. +62-274-487711 (hunting) Fax. +62-274-487748

PEMERIKSAAN LOS ANGELES ABRASION TEST

Bahan : Agregat kasar
Asal : Kali Progo
Diperiksa : 5 Oktober 2012

Gradasi Saringan		Nomor Contoh
		I
Lolos	Tertahan	Berat Masing-masing Agregat
$\frac{3}{4}$ "	$\frac{1}{2}$ "	2500 gram
$\frac{1}{2}$ "	$\frac{3}{8}$ "	2500gram

NomorContoh	I
Berat sebelumnya(A)	5000 gram
Berat sesudah diayak saringan No.12 (B)	3308 gram
Berat sesudah (A)-(B)	1692 gram
Keausan = $\frac{(A)-(B)}{(A)} \times 100\%$	33,84%
Keausan Rata-rata	33,84%

Pemeriksa,
Levin Wibowo
Joko Apriyan
Roy Adi Chandra

Yogyakarta, 8 Oktober 2012

Mengetahui,

Ir. JF. Soandrijanie Linggo, M.T.
(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 KotakPos 1086
Telp. +62-274-487711 (hunting) Fax. +62-274-487748

PEMERIKSAAN KADAR AIR PADA PASIR

Bahan : Pasir
Asal : Kali Progo
Diperiksa : 5 Oktober 2012

No.	Pemeriksaan	Pasir
1.	Cawangram	111,00
2.	Cawan+berat pasir basah gram	211,013
3.	Cawan+berat pasir kering gram	210,789
4.	Beratair = (2) - (3) gram	0,224
5.	Berat contoh kering = (3) - (1) gram	99,789
6.	Kadar air (w) = $\frac{(4)}{(5)} \times 100\%$	0,2245%

Yogyakarta, 8 Oktober 2012

Pemeriksa,
Levin Wibowo
Joko Apriyan
Roy Adi Chandra

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 KotakPos 1086
Telp. +62-274-487711 (hunting) Fax. +62-274-487748

PEMERIKSAAN KADAR AIR PADA *SPLIT*

Bahan : *Split*
Asal : Kali Progo
Diperiksa : 5 Oktober 2012

No.	Pemeriksaan	<i>Split</i>
1.	Cawan gram	120
2.	Cawan+berat <i>split</i> basah gram	220
3.	Cawan+berat <i>split</i> kering gram	218,90
4.	Berat air = (2) - (3) gram	1,10
5.	Berat contoh kering = (3) - (1) gram	98,90
6.	Kadar air (w) = $\frac{(4)}{(5)} \times 100\%$	1,1122%

Yogyakarta, 8 Oktober 2012

Pemeriksa,
Levin Wibowo
Joko Apriyan
Roy Adi Chandra

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 KotakPos 1086
Telp. +62-274-487711 (hunting) Fax. +62-274-487748

PEMERIKSAAN KADAR AIR PADA SERBUK KACA

Bahan : SerbukKaca Lolos Saringan No.200
Asal : Limbah Toko Menara Kaca, Jalan Imogiri, Wojo No.8
Diperiksa : 5 Oktober 2012

No.	Pemeriksaan	SerbukKaca
1.	Cawangram	118
2.	Cawan+berat serbuk kaca basah gram	228
3.	Cawan+berat serbuk kaca kering gram	227,35
4.	Berat air = (2) - (3) gram	0,65
5.	Berat contoh kering = (3) - (1) gram	109,35
6.	Kadar air (w) = $\frac{(4)}{(5)} \times 100\%$	0,5944%

Yogyakarta, 8 Oktober 2012

Pemeriksa,
Levin Wibowo
Joko Apriyan
Roy Adi Chandra

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 KotakPos 1086
Telp. +62-274-487711 (hunting) Fax. +62-274-487748

PEMERIKSAAN BERAT/VOLUME PADAT PADA *SPLIT*

Bahan : *Split*
Asal : Kali Progo
Diperiksa : 6 Oktober 2012

No.	Volume Padat	Satuan
1.	Panjang	33,87 cm
2.	Lebar	11,95 cm
3.	Tinggi	18,22 cm
4.	Volume kotak	7374,481 cm ³
5.	Volume per-m ³	0,007375 m ³
6.	Berat agregat dalam kotak	10,814 kg
7.	Berat/volume padat	1466,31 kg/m ³

Yogyakarta, 8 Oktober 2012

Pemeriksa,
Levin Wibowo
Joko Apriyan
Roy Adi Chandra

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 KotakPos 1086
Telp. +62-274-487711 (hunting) Fax. +62-274-487748

PEMERIKSAAN BERAT/VOLUME GEMBUR PADA *SPLIT*

Bahan : *Split*
Asal : Kali Progo
Diperiksa : 6 Oktober 2012

No.	Volume Gembur	Satuan
1.	Panjang	33,87 cm
2.	Lebar	11,95 cm
3.	Tinggi	18,22 cm
4.	Volume kotak	7374,481 cm ³
5.	Volume per-m ³	0,007375 m ³
6.	Berat agregat dalam kotak	8,810 kg
7.	Berat/volume gembur	1194,58 kg/m ³

Yogyakarta, 8 Oktober 2012

Pemeriksa,
Levin Wibowo
Joko Apriyan
Roy Adi Chandra

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 KotakPos 1086
Telp. +62-274-487711 (hunting) Fax. +62-274-487748

PEMERIKSAAN BERAT/VOLUME GEMBUR PADA PASIR

Bahan : Pasir
Asal : Kali Progo
Diperiksa : 6 Oktober 2012

No.	Volume Gembur	Satuan
1.	Panjang	33,87 cm
2.	Lebar	11,95 cm
3.	Tinggi	18,22 cm
4.	Volume kotak	7374,481 cm ³
5.	Volume per-m ³	0,007375 m ³
6.	Berata gregat dalam kotak	9,543 kg
7.	Berat/volume gembur	1293,90 kg/m ³

Yogyakarta, 8 Oktober 2012

Pemeriksa,
Levin Wibowo
Joko Apriyan
Roy Adi Chandra

Mengetahui,

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

B. Perancangan Adukan Menggunakan ACI 211.1-1991

Membuat rencana campuran adukan beton berdasarkan ACI 211.1-1991 (*Standard Practice for Selecting Proportions for Normal, Heavy weigh, and Mass Concrete*) tentang Tata Cara Pembuatan Rencana Campuran Adukan Beton Normal dengan ketentuan:

1. Kuat desak beton yang diisyaratkan adalah 25 MPa.
2. Jenis lingkungan khusus pembetonan:
 - Untuk beton dalam ruangan bangunan sekeliling non-korosif.
 - Beton di luar ruangan terlindung dari hujan dan terik matahari langsung.
3. Beton digunakan untuk plat, balok kolom, dan dinding dengan tebal minimum 120 mm dan jarak bersih minimum antar batang tulangan atau berkas tulangan adalah 70 mm. Cetakan beton yang digunakan adalah berukuran: diameter 150 mm dan tinggi 300 mm.

Langkah-langkah dalam perencanaan adukan beton normal berdasarkan ACI 211.1-1991:

1. Pilih atau tentukan *slump* beton yang direncanakan. Dapat menggunakan dengan Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Nilai *slump* yang direkomendasikan untuk berbagai tipe konstruksi

Jenis Pekerjaan	Slump (mm)	
	Maks.	Min.
a. Dinding, plat pondasi dan pondasi telapak bertulang	125	50
b. Pondasi telapak tidak bertulang, kaosin dan konstruksi di bawah tanah	90	25
c. Plat, balok, kolom dan dinding	150	75
d. Pengerasan jalan	75	50
e. Beton massal (tebal)	75	25

2. Pilih ukuran nominal maksimum agregat yang akan digunakan.
3. Perkirakan jumlah air pengaduk dan kadar udara beton. Gunakan Tabel 2.2.

Tabel 2.2 Perkiraan jumlah air pengaduk dan kadar udara yang disarankan untuk berbagai nilai *slump* dan ukuran nominal butir maksimum agregat

<i>Slump</i> (mm)	Jumlah Air, kg/m ³ , Beton untuk Ukuran Besar Butir Maksimum Agregat yang Diketahui							
	9,5	12,5	19	25	37,5	50	75	150
Beton Tanpa Kadar Udara								
25 sampai 50	207	199	190	179	166	154	130	113
75 sampai 100	228	216	205	193	181	169	145	124
150 sampai 175	243	228	216	202	190	178	160	-
Perkiraan Udara Terjebak (%)	3	2,5	2	1,5	1	0,5	0,3	0,2
Beton dengan Kadar Udara (Menggunakan AEA)								
25 sampai 50	181	175	168	160	150	142	122	107
75 sampai 100	202	193	184	175	165	157	133	119
150 sampai 175	216	205	197	184	174	166	154	-
Rata-Rata Jumlah Udara yang Disarankan, % untuk Tingkat Pengaruh Cuaca								
Cuaca Ringan	4,5	4	3,5	3	2,5	2	1,5	1
Cuaca Sedang	6	5,5	5	4,5	4,5	4	3,5	3
Cuaca Berbahaya dan Ekstrem	7,5	7	6	6	5,5	5	4,5	4

- Pilih perbandingan antara berat air pengaduk dengan berat semen portland yang akan digunakan (W/C). Gunakan Tabel 2.3 dengan mempertimbangkan *fas* maks. Yang diijinkan untuk beton pada konstruksi tertentu (Tabel 2.4).

Tabel 2.3 Hubungan antara rasio air semen (fas) dan kekuatan desak beton

Kuat Desak Beton 28 Hari (MPa)	Rasio Air-Semen (fas) Dalam Berat	
	Beton Tanpa AEA	Beton Dengan AEA
40	0,42	-
35	0,47	0,39
30	0,54	0,45
25	0,61	0,52
20	0,69	0,6
15	0,79	0,7

AEA (*Air Entrained Agent*)

Tabel 2.4 Fas maks. yang diijinkan untuk beton yang terjamah cuaca berbahaya

Jenis Struktur	Struktur yang Selalu atau Sering kali Basah dan Struktur yang Terpengaruh Oleh Kering dan Baku	Struktur yang Terjamah Air atau Sulfat
Beton Penampang Tipis (Railing, curbam ambang gawang dan pekerjaan omamen) dan penampang yang penutup betonnya kurang dari 5 mm diatas tulangnya	0,45	0,4
Struktur beton lainnya	0,5	0,45

- Hitung kadar semen yang dibutuhkan. Dengan cara membagi kadar air (hasil pada langkah ke-4) dengan rasio air-semen/*fas* (hasil pada langkah ke-4).
- Perkiraan volume agregat kasar. Dengan dasar ukuran nominal maksimum agregat kasar dan nilai angka kehalusan agregat halus. Gunakan Tabel 2.5, sehingga didapat volume kering agregat kasar untuk setiap unit beton.

Tabel 2.5 Volume agregat kasar untuk setiap unit beton

Ukuran Maksimum Agregat Nominal (mm)	Volume Agregat Kasar yang Dicocok-Padat Tiap Unit Volume Beton Untuk Berbagai Nilai Angka Kehalusan Agregat Halus (MHB = Modulus Halus Butir)			
	2,4	2,5	2,8	3,0
9,5	0,50	0,48	0,45	0,44
12,4	0,59	0,57	0,55	0,53
19	0,66	0,64	0,62	0,60
25	0,71	0,69	0,67	0,65
37,5	0,75	0,73	0,71	0,69
50	0,78	0,76	0,74	0,72
75	0,82	0,80	0,78	0,76
150	0,87	0,85	0,83	0,81

7. Perkiraan kadar agregat halus.

a. Atas dasar perhitungan berat

Terlebih dahulu tentukan berat/volume beton segar dapat menggunakan formula 2.1, atau didapat menggunakan Tabel 2.6. Sehingga kadar agregat halus dapat dicari dengan mengurangi berat/volume beton oleh jumlah berat/volume semen, air, agregat kasar.

b. Atas dasar perhitungan volume absolut beton

Terlebih dahulu tentukan volume masing-masing bahan air, semen portland, agregat kasar, dan udara untuk 1 m³ beton. Kemudian jumlahkan seluruh volume bahan tersebut, sehingga selisih volumenya untuk 1 m³ beton terhadap jumlah volume bahan tersebut merupakan volume agregat halus.

$$Um = 10 Ga (100-A) + Cm (1-(Ga/Gc)) - Wm (Ga-1) \quad (2-1)$$

Dimana:

U_m = Berat/volume beton segar (kg/m^3)

G_a = Rata-rata berat jenis agregat dan agregat halus Bulk SSD

G_c = Berat jenis semen portland (umumnya 3,15)

A = Kadar udara (%)

W_m = Air pencampur/pengaduk (kg/m^3)

C_m = Kadar air semen portland (kg/m^3)

Tabel 2.6 Perkiraan (estimasi) awal Berat/Volume Beton Segar

Besar Butir Maksimum Nominal (mm)	Perkiraan Awal Untuk Beton Segar (kg/m^3)	
	Beton Tanpa Kadar Udara	Beton Dengan Kadar Udara
9,5	2280	2200
12,5	2310	2230
19	2345	2275
25	2380	2290
37,5	2410	2320
50	2445	2345
75	2490	2400
150	2530	2435

8. Koreksi kadar air agregat yang sebenarnya. Karena keadaan kadar air yang dikandung agregatnya yang ada di lapangan belum tentu sesuai dengan perkiraan berat volume kering, maka perbandingan campuran beton (agregat dan air), perlu dikoreksi dengan kondisi/keadaan kadar air agregat yang sebenarnya.

Perhitungan *Mix Design*:

- 1 Langkah ke 1
Slump disyaratkan pada Tabel 2.1 dengan nilai 75-150 mm
- 2 Langkah ke 2
Ukuran nominal maksimal agregat diketahui 37,5 mm
- 3 Langkah ke 3
Dengan nilai *slump* 75-150 mm
Ukuran nominal maksimal agregat 37,5 mm
dan beton tanpa AEA, maka berdasarkan Tabel 2.2
Didapatkan perkiraan kadar air 181 kg/m³
Kadar udara masing-masing 1%
- 4 Langkah ke 4
Atas dasar kekuatan desak rata-rata beton pada umur 28 hari yang akan dicapai sebesar 25 MPa
Tanpa menggunakan AEA, maka dengan bantuan Tabel 2.3
Didapat fas 0,61
- 5 Langkah ke 5
Dari langkah ke 3 dan 4 di atas, maka dapat ditentukan kadar semen portlandnya,
Sebagai berikut kadar semen portland = kadar air/fas = 181/0,61 = 296,7213 kg/m³
- 6 Langkah ke 6
Kadar agregat kasar yang dibutuhkan dapat diperkirakan, dengan menggunakan Tabel 2.5
Untuk nilai MHB: 3,026 dan ukuran maksimum agregat 37,5 mm
dari Tabel 2.5 diperkirakan volume padat agregat kasar sebesar 0,69 m³
Sehingga berat kering agregat kasar = 0,69 m³ x (1466,31) = 1011,7539 kg
- 7 Langkah ke 7
Perkiraan kadar agregat halus
 - a. Atas dasar berat
Atas dasar ukuran nominal maksimal agregat kasar 37,5 mm, dan beton tanpa AEA
Dari Tabel 2.6 didapat perkiraan berat volume padat beton sebesar 2410 kg/m³
Sehingga berat agregat halus dapat dihitung:
 $2410 \text{ kg/m}^3 - (181 + 296,7213 + 1011,7539) = 920,5248 \text{ kg/m}^3$
 - b. berat dasar volume absolut
Dengan memperhitungkan perkiraan volume udara dalam beton sebesar 1% (hasil langkah 3)
Kadar agregat halus ditentukan sebagai berikut:
Volume Air = 181/1000 = 0,181 m³
Volume Semen Portland = 296,7213/(3,15 x 1000) = 0,0942 m³
Volume Agregat Kasar = 1011,7539/(2,52 x 1000) = 0,4015 m³
Volume Udara = 0,01
Jumlah volume tanpa Agregat Halus: 0,6587
Volume Agregat Halus = 1 - 0,6587 = 0,3413 m³
Berat Agregat Halus = 0,3413 x 2,49 x 1000 = 849,837 kg.m³
- 8 Langkah ke 8
Koreksi proporsi campuran (Agregat dan Air), oleh akibat kadar air agregat sebelumnya, meliputi:

a. Koreksi terhadap berat agregat

Akibat kadar air yang sebenarnya dari agregat kasar dan agregat halus masing-masing 1,11% dan 0,22% maka komposisi berat dari kedua agregat tersebut menjadi terkoreksi.

Agregat kasar: berat kering agregat kasar x (kadar udara + kadar air agregat kasar)= 1022,984 kg

Agregat halus: berat kering agregat halus x (kadar udara + kadar air agregat halus)= 851,707 kg

b. Koreksi terhadap air

Karena penyerapan air agregat tidak diperhitungkan dalam estimasi air pencampur,

Dan akan menjadi air permukaan, maka komposisi berat air tersebut menjadi terkoreksi:

$$= 181 - (1011,7539 \times (0,011 - 0,0380)) - (849,837 \times (0,002 - 0,0101)) = 215,2011 \text{ kg}$$

Diameter	150 mm
Tinggi	300 mm
Volume	0,005304 m ³

No	Jenis Bahan	Vol. 1m ³	Vol. 1 Silinder
1	Semen	296,72	1,574 kg
2	Air	215,20	1,141 kg
3	Agregat Kasar	1022,98	5,425 kg
4	Agregat Halus	851,71	4,517 kg
5	Serbuk kaca 3%	0,0472	kg = 47,21 gr
	Serbuk kaca 5%	0,0787	kg = 78,68 gr
	Serbuk kaca 7%	0,1102	kg = 110,16 gr
6	Sikament LN 1%	0,0157	kg = 15,74 gr

No	Jumlah Silinder	3 Silinder
1	Semen	5,193 kg
2	Air	3,766 kg
3	Agregat Kasar	17,904 kg
4	Agregat Halus	14,906 kg
5	Serbuk kaca 3%	155,795 gr
	Serbuk kaca 5%	259,658 gr
	Serbuk kaca 7%	363,521 gr
6	Sikament LN 1%	51,932 gr



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

C. PENGUJIAN KUAT DESAK BETON

1. Pengujian Kuat Desak Beton Normal & Beton Serbuk Kaca 3% Umur 14 Hari

UJI BETON UMUR 14 HARI (Selasa, 23 Oktober 2012)

Benda Uji	Diameter (cm)	Tinggi (cm)	Berat (kg)	Berat Jenis (kg/m ³)	Rerata Berat Jenis (kg/m ³)	Beban (kN)	Kuat Desak (MPa)	Rerata Kuat Desak (MPa)
BN 6	15,15	30,03	12,28	2265,50		400	22,20	
	15,14	30,06						
	15,14	30,16						
Rerata	15,14	30,08						
BN 9	15,32	30,72	12,32	2212,76	2242,87	385	21,12	22,07
	15,24	30,55						
	15,14	30,34						
Rerata	15,23	30,54						
BN 11	15,11	30,72	12,30	2250,34		410	22,91	
	15,07	30,55						
	15,10	30,34						
Rerata	15,09	30,54						

BK 3% 6	14,85	30,31	12,36	2223,65		445	24,25	
	15,60	30,24						
	15,40	30,31						
Rerata	15,28	30,29						
BK 3% 9	14,86	30,24	12,36	2296,97	2270,74	455	25,65	25,03
	14,92	30,38						
	15,30	30,37						
Rerata	15,03	30,33						
BK 3% 11	15,09	30,34	12,42	2291,59		450	25,21	
	15,09	30,44						
	15,04	30,30						
Rerata	15,07	30,36						



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

2. Pengujian Kuat Desak Beton Serbuk Kaca 5% & Serbuk Kaca 7% Umur 14 Hari

UJI BETON UMUR 14 HARI (Rabu, 24 Oktober 2012)

Benda Uji	Diameter (cm)	Tinggi (cm)	Berat (kg)	Berat Jenis (kg/m ³)	Rerata Berat Jenis (kg/m ³)	Beban (kN)	Kuat Desak (MPa)	Rerata Kuat Desak (MPa)	
BK 5% 6	15,11	30,04	12,36	2265,07		425	23,39	22,39	
	15,16	30,09							
	15,35	29,97							
Rerata	15,21	30,03							
BK 5% 9	15,24	29,67	12,50	2294,75	2269,46	400	21,91		
	15,21	30,07							
	15,28	29,77							
Rerata	15,24	29,84							
BK 5% 11	15,04	30,50	12,22	2248,55		390	21,88		
	15,04	30,48							
	15,11	30,47							
Rerata	15,06	30,48							

BK 7% 6	15,11	29,96	12,42	2306,79		385	21,51	21,73	
	15,15	30,11							
	15,02	30,17							
Rerata	15,09	30,08							
BK 7% 9	15,14	30,02	12,42	2293,66	2298,01	410	22,71		
	15,02	30,01							
	15,31	29,97							
Rerata	15,16	30,00							
BK 7% 11	15,15	30,31	12,42	2293,59		375	20,98		
	15,00	30,20							
	15,10	30,37							
Rerata	15,08	30,29							



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

3. Pengujian Kuat Desak Beton Normal + *Sikament LN* & Beton Serbuk Kaca 3% +
Sikament LN Umur 14 Hari

UJI BETON UMUR 14 HARI (Kamis, 25 Oktober 2012)

Benda Uji	Diameter (cm)	Tinggi (cm)	Berat (kg)	Berat Jenis (kg/m ³)	Rerata Berat Jenis (kg/m ³)	Beban (kN)	Kuat Desak (MPa)	Rerata Kuat Desak (MPa)
BN 6 + <i>Sikament</i>	15,24	30,13	12,32	2224,47		530	28,95	
	15,29	30,22						
	15,26	30,42						
Rerata	15,26	30,26						
BN 9 + <i>Sikament</i>	15,27	30,05	12,42	2269,97	2250,91	545	30,08	28,99
	15,15	30,24						
	15,14	30,29						
Rerata	15,19	30,19						
BN 11 + <i>Sikament</i>	15,09	30,63	12,28	2258,28		500	27,95	
	15,13	30,15						
	15,05	30,40						
Rerata	15,09	30,39						

BK 3% 6 + <i>Sikament</i>	15,25	30,04	12,34	2264,19		510	28,06	
	15,14	29,94						
	15,24	29,97						
Rerata	15,21	29,98						
BK 3% 9 + <i>Sikament</i>	15,37	30,22	12,52	2271,77	2253,81	615	33,69	30,51
	15,25	30,20						
	15,11	30,14						
Rerata	15,24	30,19						
BK 3% 11 + <i>Sikament</i>	15,27	30,38	12,28	2225,47		540	29,77	
	15,19	30,43						
	15,12	30,46						
Rerata	15,19	30,42						



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

4. Pengujian Kuat Desak Beton Serbuk Kaca 5% + *Sikament LN* & Beton Serbuk Kaca 7% +
Sikament LN Umur 14 Hari

UJI BETON UMUR 14 HARI (Jumat, 26 Oktober 2012)

Benda Uji	Diameter (cm)	Tinggi (cm)	Berat (kg)	Berat Jenis (kg/m ³)	Rerata Berat Jenis (kg/m ³)	Beban (kN)	Kuat Desak (MPa)	Rerata Kuat Desak (MPa)
BK 5% 6 + <i>Sikament</i>	15,04	30,30	12,18	2266,73		610	34,31	
	15,00	30,20						
	15,09	30,16						
Rerata	15,04	30,22						
BK 5% 9 + <i>Sikament</i>	15,32	30,09	12,40	2240,14	2252,86	580	31,70	32,94
	15,22	30,34						
	15,24	30,33						
Rerata	15,26	30,25						
BK 5% 11 + <i>Sikament</i>	15,17	30,63	12,42	2251,71		590	32,80	
	15,08	30,65						
	15,14	30,72						
Rerata	15,13	30,67						

BK 7% 6 + <i>Sikament</i>	15,44	30,74	12,56	2210,00		575	30,80	
	15,38	30,27						
	15,42	30,33						
Rerata	15,41	30,45						
BK 7% 9 + <i>Sikament</i>	15,08	30,46	12,39	2281,26	2249,67	605	33,82	32,43
	15,10	30,28						
	15,09	30,33						
Rerata	15,09	30,36						
BK 7% 11 + <i>Sikament</i>	15,22	30,64	12,30	2257,74		580	32,66	
	14,84	30,66						
	15,04	30,74						
Rerata	15,03	30,68						



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

5. Pengujian Kuat Desak Beton Normal & Beton Serbuk Kaca 3% Umur 28 Hari

UJI BETON UMUR 28 HARI (Selasa, 6 November 2012)

Benda Uji	Diameter (cm)	Tinggi (cm)	Berat (kg)	Berat Jenis (kg/m ³)	Rerata Berat Jenis (kg/m ³)	Beban (kN)	Kuat Desak (MPa)	Rerata Kuat Desak (MPa)
BN 1	15,08	29,96	12,36	2293,61	2245,53	460	25,74	26,25
	15,01	30,50						
	15,15	30,02						
Rerata	15,08	30,16	12,47	2230,91	490	26,77		
BN 4	15,15	30,72						
	15,35	30,55						
	15,29	30,34						
Rerata	15,26	30,54	12,30	2212,08	480	26,22		
BN 12	15,23	30,34						
	15,41	30,40						
	15,15	30,39						
Rerata	15,26	30,38						

BK 3% 1	15,00	30,16	12,40	2284,58	2276,67	570	31,73	31,52
	15,13	30,25						
	15,23	30,24						
Rerata	15,12	30,22	12,36	2284,30	575	31,93		
BK 3% 4	15,16	30,02						
	15,14	30,03						
	15,12	30,08						
Rerata	15,14	30,04	12,50	2261,13	560	30,89		
BK 3% 12	15,29	30,47						
	15,20	30,49						
	15,08	30,52						
Rerata	15,19	30,49						



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

6. Pengujian Kuat Desak Beton Serbuk Kaca 5% & Serbuk Kaca 7% Umur 28 Hari

UJI BETON UMUR 28 HARI (Rabu, 7 November 2012)

Benda Uji	Diameter (cm)	Tinggi (cm)	Berat (kg)	Berat Jenis (kg/m ³)	Rerata Berat Jenis (kg/m ³)	Beban (kN)	Kuat Desak (MPa)	Rerata Kuat Desak (MPa)	
BK 5% 1	15,05	29,90	12,34	2276,66	2291,09	515	28,47	28,18	
	15,23	29,89							
	15,24	30,10							
Rerata	15,17	29,96							
BK 5% 4	15,09	30,05	12,36	2276,48	2291,09	510	28,29		
	15,18	30,12							
	15,17	30,19							
Rerata	15,15	30,12							
BK 5% 12	15,06	30,20	12,50	2320,11	2291,09	495	27,78		
	15,10	30,38							
	15,02	30,12							
Rerata	15,06	30,23							

BK 7% 1	15,05	30,07	12,28	2276,00	2270,88	495	27,65	27,16	
	15,15	30,14							
	15,08	30,22							
Rerata	15,09	30,14							
BK 7% 4	15,05	29,82	12,34	2266,20	2270,88	485	26,68		
	15,39	30,14							
	15,19	29,91							
Rerata	15,21	29,96							
BK 7% 12	15,15	30,49	12,48	2270,43	2270,88	490	27,15		
	15,13	30,44							
	15,19	30,43							
Rerata	15,16	30,45							



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

7. Pengujian Kuat Desak Beton Normal + *Sikament LN* & Beton Serbuk Kaca 3% + *Sikament LN* Umur 28 Hari

UJI BETON UMUR 28 HARI (Kamis, 8 November 2012)

Benda Uji	Diameter (cm)	Tinggi (cm)	Berat (kg)	Berat Jenis (kg/m ³)	Rerata Berat Jenis (kg/m ³)	Beban (kN)	Kuat Desak (MPa)	Rerata Kuat Desak (MPa)
BN 1 + <i>Sikament</i>	15,19	30,04	12,39	2264,76		580	31,96	30,99
	15,17	30,22						
	15,23	30,19						
Rerata	15,20	30,15						
BN 4 + <i>Sikament</i>	15,08	30,39	12,36	2280,99	2250,08	550	30,74	
	15,11	30,29						
	15,08	30,18						
Rerata	15,09	30,29						
BN 12 + <i>Sikament</i>	15,40	30,60	12,46	2204,49		560	30,27	
	15,40	30,51						
	15,23	30,56						
Rerata	15,34	30,56						

BK 3% 1 + <i>Sikament</i>	15,06	30,15	12,38	2287,72		650	36,17	36,21
	15,26	30,14						
	15,05	30,05						
Rerata	15,12	30,11						
BK 3% 4 + <i>Sikament</i>	15,10	30,45	12,47	2264,36	2284,23	640	35,32	
	15,22	30,30						
	15,24	30,42						
Rerata	15,19	30,39						
BK 3% 12 + <i>Sikament</i>	15,05	30,19	12,25	2300,60		655	37,15	
	14,90	30,21						
	14,99	30,20						
Rerata	14,98	30,20						



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

8. Pengujian Kuat Desak Beton Serbuk Kaca 5% + *Sikament LN* & Beton Serbuk Kaca 7% + *Sikament LN* Umur 28 Hari

UJI BETON UMUR 28 HARI (Jumat, 9 November 2012)

Benda Uji	Diameter (cm)	Tinggi (cm)	Berat (kg)	Berat Jenis (kg/m ³)	Rerata Berat Jenis (kg/m ³)	Beban (kN)	Kuat Desak (MPa)	Rerata Kuat Desak (MPa)	
BK 5% 1 + <i>Sikament</i>	15,16	30,22	12,40	2253,41	2278,21	635	34,90	35,10	
	15,16	30,28							
	15,33	30,24							
Rerata	15,22	30,25							
BK 5% 4 + <i>Sikament</i>	15,14	30,18	12,29	2268,32	2278,21	615	34,22		35,10
	15,12	30,04							
	15,11	30,23							
Rerata	15,12	30,15							
BK 5% 12 + <i>Sikament</i>	15,10	30,00	12,38	2312,89	2278,21	645	36,18		
	14,99	30,08							
	15,10	29,99							
Rerata	15,06	30,02							

BK 7% 1 + <i>Sikament</i>	15,09	30,15	12,30	2273,92	2269,22	625	34,92	34,57	
	15,12	30,33							
	15,07	30,18							
Rerata	15,09	30,22							
BK 7% 4 + <i>Sikament</i>	15,02	30,00	12,26	2286,68	2269,22	630	35,27		34,57
	15,07	30,06							
	15,14	30,00							
Rerata	15,08	30,02							
BK 7% 12 + <i>Sikament</i>	15,14	29,98	12,32	2247,06	2269,22	610	33,51		
	15,22	30,27							
	15,30	30,12							
Rerata	15,22	30,12							



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

9. Pengujian Kuat Desak Beton Normal & Beton Serbuk Kaca 3% Umur 56 Hari

UJI BETON UMUR 56 HARI (Rabu, 5 Desember 2012)

Benda Uji	Diameter (cm)	Tinggi (cm)	Berat (kg)	Berat Jenis (kg/m ³)	Rerata Berat Jenis (kg/m ³)	Beban (kN)	Kuat Desak (MPa)	Rerata Kuat Desak (MPa)	
BN 2	15,10	29,95	12,60	2324,55	2302,93	530	29,39	28,84	
	15,19	30,19							
	15,16	30,03							
Rerata	15,15	30,06							
BN 5	15,13	30,00	12,30	2274,27	2302,93	490	27,15		28,84
	15,19	29,93							
	15,15	29,96							
Rerata	15,16	29,96							
BN 8	15,16	29,92	12,46	2309,96	2302,93	540	29,98		
	15,14	29,99							
	15,12	29,94							
Rerata	15,14	29,95							

BK 3% 2	15,14	30,46	12,56	2298,33	2309,30	600	33,36	33,76	
	15,14	30,38							
	15,11	30,31							
Rerata	15,13	30,38							
BK 3% 5	15,11	30,21	12,64	2325,98	2309,30	615	34,21		33,76
	15,10	30,18							
	15,17	30,29							
Rerata	15,13	30,23							
BK 3% 8	15,01	30,24	12,30	2303,60	2309,30	595	33,70		
	14,93	30,24							
	15,03	30,25							
Rerata	14,99	30,24							



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

10. Pengujian Kuat Desak Beton Serbuk Kaca 5% & Serbuk Kaca 7% Umur 56 Hari

UJI BETON UMUR 56 HARI (Rabu, 5 Desember 2012)

Benda Uji	Diameter (cm)	Tinggi (cm)	Berat (kg)	Berat Jenis (kg/m ³)	Rerata Berat Jenis (kg/m ³)	Beban (kN)	Kuat Desak (MPa)	Rerata Kuat Desak (MPa)	
BK 5% 2	15,05	29,86	12,32	2303,00		570	31,87	31,31	
	15,11	30,02							
	15,10	29,86							
Rerata	15,09	29,91							
BK 5% 5	15,24	30,17	12,42	2261,87	2318,68	550	30,13		
	15,21	29,89							
	15,28	30,17							
Rerata	15,24	30,08							
BK 5% 8	14,85	30,28	12,56	2391,17		555	31,92		
	14,92	30,14							
	14,86	30,20							
Rerata	14,88	30,21							

BK 7% 2	15,23	30,09	12,50	2286,39		540	29,76	30,49	
	15,16	30,18							
	15,20	30,12							
Rerata	15,20	30,13							
BK 7% 5	15,20	29,99	12,40	2310,24	2305,43	560	31,31		
	15,06	30,07							
	15,00	29,98							
Rerata	15,09	30,01							
BK 7% 8	14,95	30,19	12,32	2319,67		535	30,41		
	14,99	30,13							
	14,95	30,25							
Rerata	14,96	30,19							



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

11. Pengujian Kuat Desak Beton Normal + *Sikament LN* & Beton Serbuk Kaca 3% + *Sikament LN* Umur 56 Hari

UJI BETON UMUR 56 HARI (Kamis, 6 Desember 2012)

Benda Uji	Diameter (cm)	Tinggi (cm)	Berat (kg)	Berat Jenis (kg/m ³)	Rerata Berat Jenis (kg/m ³)	Beban (kN)	Kuat Desak (MPa)	Rerata Kuat Desak (MPa)
BN + <i>Sikament</i>	15,21	30,04	12,68	2316,77		670	36,88	
	15,20	30,23						
	15,21	30,10						
Rerata	15,21	30,12						
BN 5 + <i>Sikament</i>	15,19	30,56	12,5	2268,11	2284,86	710	39,34	37,95
	15,18	30,51						
	15,10	30,53						
Rerata	15,16	30,53						
BN 8 + <i>Sikament</i>	15,10	30,34	12,45	2269,69		680	37,64	
	15,20	30,36						
	15,19	30,39						
Rerata	15,16	30,36						

BK 3% 2 + <i>Sikament</i>	15,09	30,15	12,44	2306,93		760	42,48	
	15,11	30,11						
	15,07	30,16						
Rerata	15,09	30,14						
BK 3% 5 + <i>Sikament</i>	15,12	30,20	12,28	2272,74	2295,91	750	41,83	42,95
	15,14	30,06						
	15,06	30,14						
Rerata	15,11	30,13						
BK 3% 8 + <i>Sikament</i>	15,06	30,28	12,38	2308,05		790	44,55	
	15,00	30,18						
	15,01	30,28						
Rerata	15,02	30,25						



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

12. Pengujian Kuat Desak Beton Serbuk Kaca 5% + *Sikament LN* & Beton Serbuk Kaca 7% + *Sikament LN* Umur 56 Hari

UJI BETON UMUR 56 HARI (Kamis, 6 Desember 2012)

Benda Uji	Diameter (cm)	Tinggi (cm)	Berat (kg)	Berat Jenis (kg/m ³)	Rerata Berat Jenis (kg/m ³)	Beban (kN)	Kuat Desak (MPa)	Rerata Kuat Desak (MPa)	
BK 5% 2 + <i>Sikament</i>	15,15	30,11	12,52	2313,33	2292,76	730	40,62	40,13	
	15,08	30,11							
	15,14	30,13							
Rerata	15,12	30,12							
BK 5% 5 + <i>Sikament</i>	15,30	30,33	12,50	2248,53	2292,76	705	38,62		40,13
	15,26	30,56							
	15,17	30,46							
Rerata	15,24	30,45							
BK 5% 8 + <i>Sikament</i>	15,00	30,35	12,42	2316,43	2292,76	725	41,14		
	15,05	30,44							
	14,88	30,48							
Rerata	14,98	30,42							

BK 7% 2 + <i>Sikament</i>	15,14	30,32	12,38	2268,62	2266,36	685	38,05	38,66	
	15,15	30,31							
	15,12	30,31							
Rerata	15,14	30,31							
BK 7% 5 + <i>Sikament</i>	15,33	30,16	12,44	2281,12	2266,36	710	39,44		38,66
	15,00	30,37							
	15,08	30,35							
Rerata	15,14	30,29							
BK 7% 8 + <i>Sikament</i>	15,11	30,50	12,28	2249,35	2266,36	690	38,48		
	15,10	30,40							
	15,11	30,44							
Rerata	15,11	30,45							



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

D. PENGUJIAN MODULUS ELASTISITAS BETON

1. Pengujian Modulus Elastisitas Beton Normal & Beton Serbuk Kaca 3% Umur 28 Hari

BN 3

Diperiksa	=	6-Nov-12	12,54	kg (berat beton)
P_o	=	208,4 mm	152,27	mm (diameter rerata)
A_o	=	18216,89 mm ²	30,03	cm (tinggi rerata)
Beban maksimum	=	463619,9515 N		
Kuat Desak maksimum	=	25,45 MPa		
$0,4 f_{maks}$	=	4,7373 MPa		
ϵ	=	2,5285 (10 ⁻⁴)		
Modulus Elastisitas	=	18735,97 MPa		
Modulus Elastisitas Teoritis	=	23710,56 MPa		
Berat jenis	=	2292,54 kg/m ³		

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	4903,36	0	0,0	0,2692	0,0000	0,4651
1000	9806,71	0	0,0	0,5383	0,0000	0,4651
1500	14710,07	0	0,0	0,8075	0,0000	0,4651
2000	19613,42	0	0,0	1,0767	0,0000	0,4651
2500	24516,78	1	0,5	1,3458	0,2399	0,7050
3000	29420,13	1	0,5	1,6150	0,2399	0,7050
3500	34323,49	2	1,0	1,8842	0,4798	0,9450
4000	39226,84	2	1,0	2,1533	0,4798	0,9450
4500	44130,20	3	1,5	2,4225	0,7198	1,1849
5000	49033,55	3	1,5	2,6917	0,7198	1,1849
5500	53936,91	4	2,0	2,9608	0,9597	1,4248
6000	58840,26	4	2,0	3,2300	0,9597	1,4248
6500	63743,62	5	2,5	3,4991	1,1996	1,6647
7000	68646,97	6	3,0	3,7683	1,4395	1,9047
7500	73550,33	7	3,5	4,0375	1,6795	2,1446
8000	78453,68	7	3,5	4,3066	1,6795	2,1446
8500	83357,04	8	4,0	4,5758	1,9194	2,3845
9000	88260,39	9	4,5	4,8450	2,1593	2,6244
9500	93163,75	9	4,5	5,1141	2,1593	2,6244



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

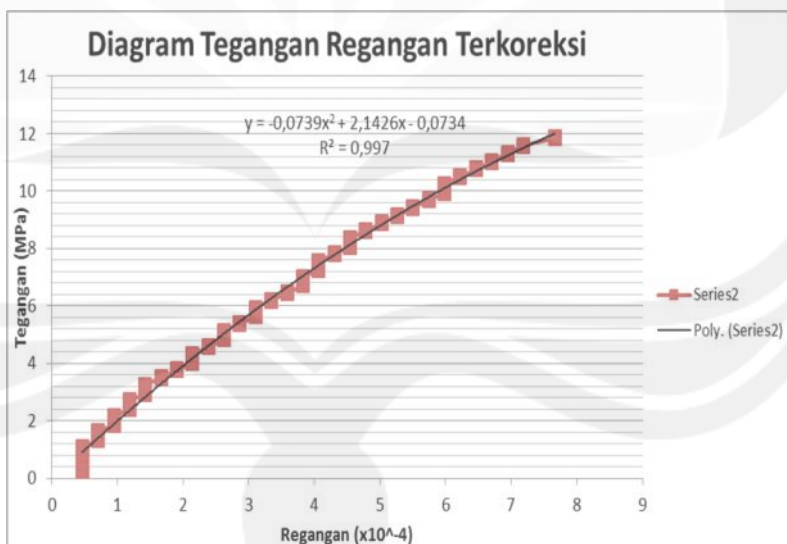
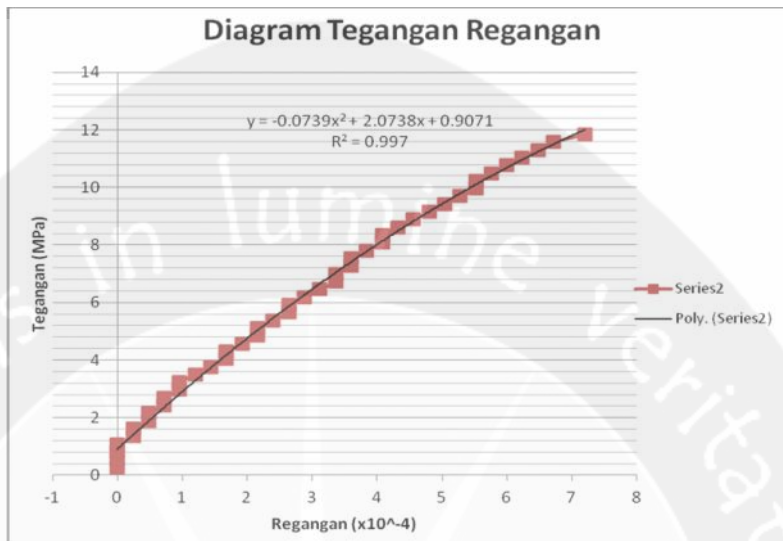
Jl, Babarsari No,44 Yogyakarta 55281 Indonesia Kotak Pos 1086
Telp,+62-274-487711 (hunting) Fax, +62-274-487748

10000	98067,10	10	5,0	5,3833	2,3992	2,8643
10500	102970,46	11	5,5	5,6525	2,6392	3,1043
11000	107873,81	11	5,5	5,9216	2,6392	3,1043
11500	112777,17	12	6,0	6,1908	2,8791	3,3442
12000	117680,52	13	6,5	6,4600	3,1190	3,5841
12500	122583,88	14	7,0	6,7291	3,3589	3,8240
13000	127487,23	14	7,0	6,9983	3,3589	3,8240
13500	132390,59	15	7,5	7,2675	3,5988	4,0640
14000	137293,94	15	7,5	7,5366	3,5988	4,0640
14500	142197,30	16	8,0	7,8058	3,8388	4,3039
15000	147100,65	17	8,5	8,0750	4,0787	4,5438
15500	152004,01	17	8,5	8,3441	4,0787	4,5438
16000	156907,36	18	9,0	8,6133	4,3186	4,7837
16500	161810,72	19	9,5	8,8825	4,5585	5,0237
17000	166714,07	20	10,0	9,1516	4,7985	5,2636
17500	171617,43	21	10,5	9,4208	5,0384	5,5035
18000	176520,78	22	11,0	9,6899	5,2783	5,7434
18500	181424,14	23	11,5	9,9591	5,5182	5,9834
19000	186327,49	23	11,5	10,2283	5,5182	5,9834
19500	191230,85	24	12,0	10,4974	5,7582	6,2233
20000	196134,20	25	12,5	10,7666	5,9981	6,4632
20500	201037,56	26	13,0	11,0358	6,2380	6,7031
21000	205940,91	27	13,5	11,3049	6,4779	6,9430
21500	210844,27	28	14,0	11,5741	6,7179	7,1830
22000	215747,62	30	15,0	11,8433	7,1977	7,6628
22500	220650,98					
23000	225554,33					
23500	230457,69					
24000	235361,04					
24500	240264,40					
25000	245167,75					
25500	250071,11					
26000	254974,46					
26500	259877,82					
27000	264781,17					
27500	269684,53					
28000	274587,88					



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





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 7

Diperiksa	=	6-Nov-12	12,25	kg (berat beton)
P_o	=	209,2 mm	152,63	mm (diameter rerata)
A_o	=	18296,74 mm ²	30,38	cm (tinggi rerata)
Beban maksimum	=	480106,4576 N		
Kuat Desak maksimum	=	26,24 MPa		
0,4 f_{maks}	=	4,9310 MPa		
ϵ	=	2,1834 (10 ⁻⁴)		
Modulus Elastisitas	=	22584,55 MPa		
Modulus Elastisitas Teoritis	=	24075,75 MPa		
Berat jenis	=	2204,05 kg/m ³		

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	4903,36	0	0,0	0,2680	0,0000	0,2713
1000	9806,71	0	0,0	0,5360	0,0000	0,2713
1500	14710,07	1	0,5	0,8040	0,2390	0,5103
2000	19613,42	1	0,5	1,0720	0,2390	0,5103
2500	24516,78	1	0,5	1,3400	0,2390	0,5103
3000	29420,13	2	1,0	1,6079	0,4780	0,7493
3500	34323,49	2	1,0	1,8759	0,4780	0,7493
4000	39226,84	3	1,5	2,1439	0,7170	0,9883
4500	44130,20	3	1,5	2,4119	0,7170	0,9883
5000	49033,55	4	2,0	2,6799	0,9560	1,2273
5500	53936,91	4	2,0	2,9479	0,9560	1,2273
6000	58840,26	5	2,5	3,2159	1,1950	1,4663
6500	63743,62	5	2,5	3,4839	1,1950	1,4663
7000	68646,97	6	3,0	3,7519	1,4340	1,7054
7500	73550,33	6	3,0	4,0199	1,4340	1,7054
8000	78453,68	7	3,5	4,2879	1,6730	1,9444
8500	83357,04	7	3,5	4,5558	1,6730	1,9444
9000	88260,39	8	4,0	4,8238	1,9120	2,1834
9500	93163,75	8	4,0	5,0918	1,9120	2,1834
10000	98067,10	9	4,5	5,3598	2,1511	2,4224
10500	102970,46	10	5,0	5,6278	2,3901	2,6614
11000	107873,81	10	5,0	5,8958	2,3901	2,6614
11500	112777,17	11	5,5	6,1638	2,6291	2,9004



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

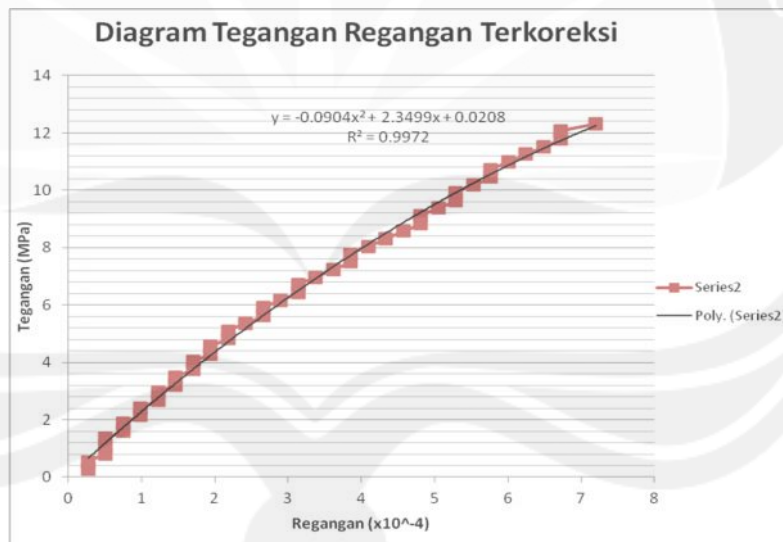
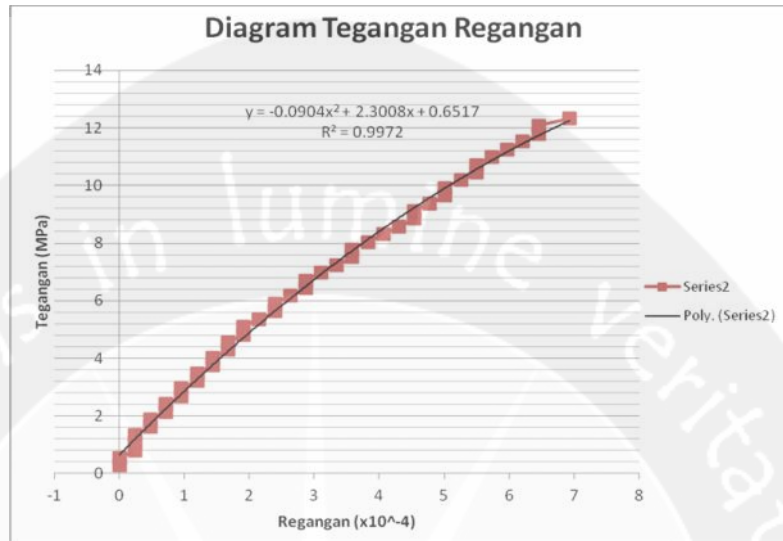
Jl, Babarsari No,44 Yogyakarta 55281 Indonesia Kotak Pos 1086
Telp,+62-274-487711 (hunting) Fax, +62-274-487748

12000	117680,52	12	6,0	6,4318	2,8681	3,1394
12500	122583,88	12	6,0	6,6998	2,8681	3,1394
13000	127487,23	13	6,5	6,9678	3,1071	3,3784
13500	132390,59	14	7,0	7,2357	3,3461	3,6174
14000	137293,94	15	7,5	7,5037	3,5851	3,8564
14500	142197,30	15	7,5	7,7717	3,5851	3,8564
15000	147100,65	16	8,0	8,0397	3,8241	4,0954
15500	152004,01	17	8,5	8,3077	4,0631	4,3344
16000	156907,36	18	9,0	8,5757	4,3021	4,5734
16500	161810,72	19	9,5	8,8437	4,5411	4,8124
17000	166714,07	19	9,5	9,1117	4,5411	4,8124
17500	171617,43	20	10,0	9,3797	4,7801	5,0514
18000	176520,78	21	10,5	9,6477	5,0191	5,2904
18500	181424,14	21	10,5	9,9157	5,0191	5,2904
19000	186327,49	22	11,0	10,1836	5,2581	5,5294
19500	191230,85	23	11,5	10,4516	5,4971	5,7684
20000	196134,20	23	11,5	10,7196	5,4971	5,7684
20500	201037,56	24	12,0	10,9876	5,7361	6,0075
21000	205940,91	25	12,5	11,2556	5,9751	6,2465
21500	210844,27	26	13,0	11,5236	6,2141	6,4855
22000	215747,62	27	13,5	11,7916	6,4532	6,7245
22500	220650,98	27	13,5	12,0596	6,4532	6,7245
23000	225554,33	29	14,5	12,3276	6,9312	7,2025
23500	230457,69					
24000	235361,04					
24500	240264,40					
25000	245167,75					
25500	250071,11					
26000	254974,46					
26500	259877,82					
27000	264781,17					
27500	269684,53					
28000	274587,88					



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





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 10

Diperiksa	=	6-Nov-12	12,42	kg (berat beton)
P_o	=	209	mm	150,73 mm (diameter rerata)
A_o	=	17843,96	mm ²	30,27 cm (tinggi rerata)
Beban maksimum	=	458946,5593	N	
Kuat Desak maksimum	=	25,72	MPa	
0,4 f_{maks}	=	5,2760	MPa	
ϵ	=	2,4142	(10 ⁻⁴)	
Modulus Elastisitas	=	21853,87	MPa	
Modulus Elastisitas Teoritis	=	23836,00	MPa	
Berat jenis	=	2299,67	kg/m ³	

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	4903,36	0	0,0	0,2748	0,0000	0,2632
1000	9806,71	0	0,0	0,5496	0,0000	0,2632
1500	14710,07	1	0,5	0,8244	0,2390	0,5022
2000	19613,42	1	0,5	1,0992	0,2390	0,5022
2500	24516,78	1	0,5	1,3740	0,2390	0,5022
3000	29420,13	2	1,0	1,6487	0,4780	0,7412
3500	34323,49	2	1,0	1,9235	0,4780	0,7412
4000	39226,84	3	1,5	2,1983	0,7170	0,9802
4500	44130,20	3	1,5	2,4731	0,7170	0,9802
5000	49033,55	4	2,0	2,7479	0,9560	1,2192
5500	53936,91	4	2,0	3,0227	0,9560	1,2192
6000	58840,26	5	2,5	3,2975	1,1950	1,4582
6500	63743,62	5	2,5	3,5723	1,1950	1,4582
7000	68646,97	6	3,0	3,8471	1,4340	1,6972
7500	73550,33	7	3,5	4,1219	1,6730	1,9362
8000	78453,68	7	3,5	4,3967	1,6730	1,9362
8500	83357,04	8	4,0	4,6714	1,9120	2,1752
9000	88260,39	8	4,0	4,9462	1,9120	2,1752
9500	93163,75	9	4,5	5,2210	2,1511	2,4142
10000	98067,10	9	4,5	5,4958	2,1511	2,4142
10500	102970,46	10	5,0	5,7706	2,3901	2,6532
11000	107873,81	11	5,5	6,0454	2,6291	2,8922
11500	112777,17	12	6,0	6,3202	2,8681	3,1312



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

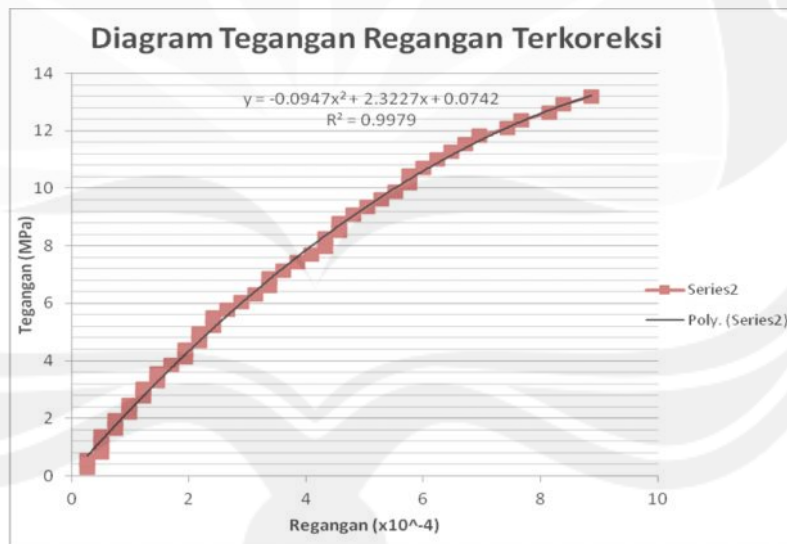
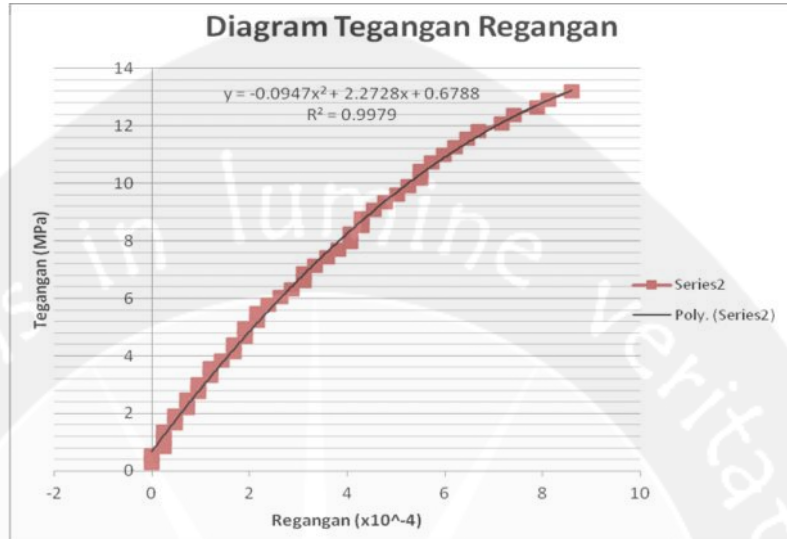
Jl, Babarsari No,44 Yogyakarta 55281 Indonesia Kotak Pos 1086
Telp,+62-274-487711 (hunting) Fax, +62-274-487748

12000	117680,52	13	6,5	6,5950	3,1071	3,3702
12500	122583,88	13	6,5	6,8698	3,1071	3,3702
13000	127487,23	14	7,0	7,1446	3,3461	3,6092
13500	132390,59	15	7,5	7,4194	3,5851	3,8482
14000	137293,94	16	8,0	7,6941	3,8241	4,0872
14500	142197,30	17	8,5	7,9689	4,0631	4,3263
15000	147100,65	17	8,5	8,2437	4,0631	4,3263
15500	152004,01	18	9,0	8,5185	4,3021	4,5653
16000	156907,36	18	9,0	8,7933	4,3021	4,5653
16500	161810,72	19	9,5	9,0681	4,5411	4,8043
17000	166714,07	20	10,0	9,3429	4,7801	5,0433
17500	171617,43	21	10,5	9,6177	5,0191	5,2823
18000	176520,78	22	11,0	9,8925	5,2581	5,5213
18500	181424,14	23	11,5	10,1673	5,4971	5,7603
19000	186327,49	23	11,5	10,4421	5,4971	5,7603
19500	191230,85	24	12,0	10,7168	5,7361	5,9993
20000	196134,20	25	12,5	10,9916	5,9751	6,2383
20500	201037,56	26	13,0	11,2664	6,2141	6,4773
21000	205940,91	27	13,5	11,5412	6,4532	6,7163
21500	210844,27	28	14,0	11,8160	6,6922	6,9553
22000	215747,62	30	15,0	12,0908	7,1702	7,4333
22500	220650,98	31	15,5	12,3656	7,4092	7,6723
23000	225554,33	33	16,5	12,6404	7,8872	8,1503
23500	230457,69	34	17,0	12,9152	8,1262	8,3894
24000	235361,04	36	18,0	13,1900	8,6042	8,8674
24500	240264,40					
25000	245167,75					
25500	250071,11					
26000	254974,46					
26500	259877,82					
27000	264781,17					
27500	269684,53					
28000	274587,88					



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





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 3% 3

Diperiksa	=	6-Nov-12	12,4	kg (berat beton)
P_o	=	209,4 mm	150,5	mm (diameter rerata)
A_o	=	17796,63 mm ²	29,94	cm (tinggi rerata)
Beban maksimum	=	572695,3925 N		
Kuat Desak maksimum	=	32,18 MPa		
0,4 f_{maks}	=	4,8492 MPa		
ϵ	=	2,0860 (10 ⁻⁴)		
Modulus Elastisitas	=	23246,21 MPa		
Modulus Elastisitas Teoritis	=	26661,89 MPa		
Berat jenis	=	2327,19 kg/m ³		

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	4903,36	0	0,0	0,2755	0,0000	0,2696
1000	9806,71	0	0,0	0,5510	0,0000	0,2696
1500	14710,07	1	0,5	0,8266	0,2390	0,5086
2000	19613,42	1	0,5	1,1021	0,2390	0,5086
2500	24516,78	1	0,5	1,3776	0,2390	0,5086
3000	29420,13	2	1,0	1,6531	0,4780	0,7476
3500	34323,49	2	1,0	1,9287	0,4780	0,7476
4000	39226,84	3	1,5	2,2042	0,7170	0,9866
4500	44130,20	3	1,5	2,4797	0,7170	0,9866
5000	49033,55	4	2,0	2,7552	0,9560	1,2256
5500	53936,91	5	2,5	3,0307	1,1950	1,4646
6000	58840,26	5	2,5	3,3063	1,1950	1,4646
6500	63743,62	6	3,0	3,5818	1,4340	1,7036
7000	68646,97	6	3,0	3,8573	1,4340	1,7036
7500	73550,33	7	3,5	4,1328	1,6730	1,9426
8000	78453,68	7	3,5	4,4083	1,6730	1,9426
8500	83357,04	7	3,5	4,6839	1,6730	1,9426
9000	88260,39	8	4,0	4,9594	1,9120	2,1816
9500	93163,75	8	4,0	5,2349	1,9120	2,1816
10000	98067,10	9	4,5	5,5104	2,1511	2,4206
10500	102970,46	10	5,0	5,7860	2,3901	2,6596
11000	107873,81	11	5,5	6,0615	2,6291	2,8986



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

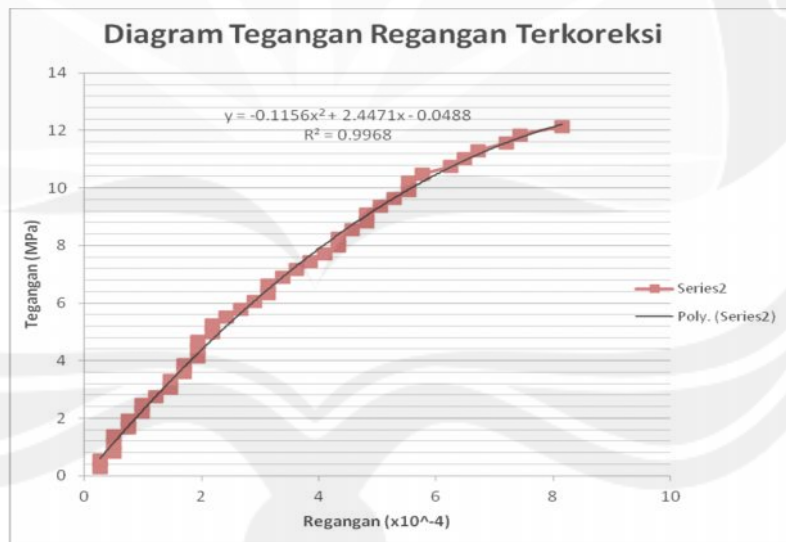
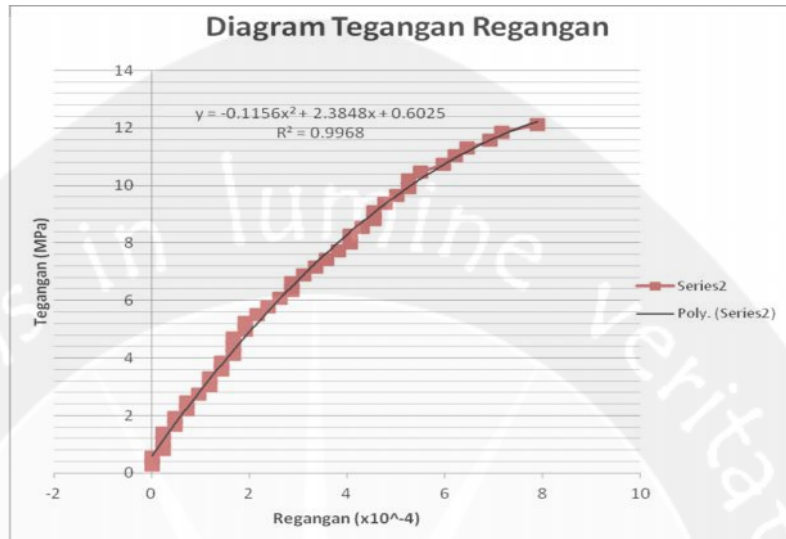
Jl, Babarsari No,44 Yogyakarta 55281 Indonesia Kotak Pos 1086
Telp,+62-274-487711 (hunting) Fax, +62-274-487748

11500	112777,17	12	6,0	6,3370	2,8681	3,1376
12000	117680,52	12	6,0	6,6125	2,8681	3,1376
12500	122583,88	13	6,5	6,8880	3,1071	3,3766
13000	127487,23	14	7,0	7,1636	3,3461	3,6156
13500	132390,59	15	7,5	7,4391	3,5851	3,8547
14000	137293,94	16	8,0	7,7146	3,8241	4,0937
14500	142197,30	17	8,5	7,9901	4,0631	4,3327
15000	147100,65	17	8,5	8,2656	4,0631	4,3327
15500	152004,01	18	9,0	8,5412	4,3021	4,5717
16000	156907,36	19	9,5	8,8167	4,5411	4,8107
16500	161810,72	19	9,5	9,0922	4,5411	4,8107
17000	166714,07	20	10,0	9,3677	4,7801	5,0497
17500	171617,43	21	10,5	9,6433	5,0191	5,2887
18000	176520,78	22	11,0	9,9188	5,2581	5,5277
18500	181424,14	22	11,0	10,1943	5,2581	5,5277
19000	186327,49	23	11,5	10,4698	5,4971	5,7667
19500	191230,85	25	12,5	10,7453	5,9751	6,2447
20000	196134,20	26	13,0	11,0209	6,2141	6,4837
20500	201037,56	27	13,5	11,2964	6,4532	6,7227
21000	205940,91	29	14,5	11,5719	6,9312	7,2007
21500	210844,27	30	15,0	11,8474	7,1702	7,4397
22000	215747,62	33	16,5	12,1230	7,8872	8,1568
22500	220650,98					
23000	225554,33					
23500	230457,69					
24000	235361,04					
24500	240264,40					
25000	245167,75					
25500	250071,11					
26000	254974,46					
26500	259877,82					
27000	264781,17					
27500	269684,53					
28000	274587,88					



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





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 3% 7

Diperiksa	=	6-Nov-12	12,36	kg (berat beton)
P_o	=	209,45 mm	151,90	mm (diameter rerata)
A_o	=	17915,07 mm ²	30,49	cm (tinggi rerata)
Beban maksimum	=	583314,7257 N		
Kuat Desak maksimum	=	32,56 MPa		
$0,4 f_{maks}$	=	4,8171 MPa		
ϵ	=	2,0941 (10 ⁻⁴)		
Modulus Elastisitas	=	23003,37 MPa		
Modulus Elastisitas Teoritis	=	26818,84 MPa		
Berat jenis	=	2262,53 kg/m ³		

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	4903,36	0	0,0	0,2737	0,0000	0,4211
1000	9806,71	0	0,0	0,5474	0,0000	0,4211
1500	14710,07	0	0,0	0,8211	0,0000	0,4211
2000	19613,42	1	0,5	1,0948	0,2390	0,6601
2500	24516,78	1	0,5	1,3685	0,2390	0,6601
3000	29420,13	1	0,5	1,6422	0,2390	0,6601
3500	34323,49	2	1,0	1,9159	0,4780	0,8991
4000	39226,84	2	1,0	2,1896	0,4780	0,8991
4500	44130,20	2	1,0	2,4633	0,4780	0,8991
5000	49033,55	3	1,5	2,7370	0,7170	1,1381
5500	53936,91	3	1,5	3,0107	0,7170	1,1381
6000	58840,26	4	2,0	3,2844	0,9560	1,3771
6500	63743,62	4	2,0	3,5581	0,9560	1,3771
7000	68646,97	5	2,5	3,8318	1,1950	1,6161
7500	73550,33	6	3,0	4,1055	1,4340	1,8551
8000	78453,68	6	3,0	4,3792	1,4340	1,8551
8500	83357,04	7	3,5	4,6529	1,6730	2,0941
9000	88260,39	7	3,5	4,9266	1,6730	2,0941
9500	93163,75	8	4,0	5,2003	1,9120	2,3331
10000	98067,10	8	4,0	5,4740	1,9120	2,3331
10500	102970,46	9	4,5	5,7477	2,1511	2,5721
11000	107873,81	10	5,0	6,0214	2,3901	2,8111



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

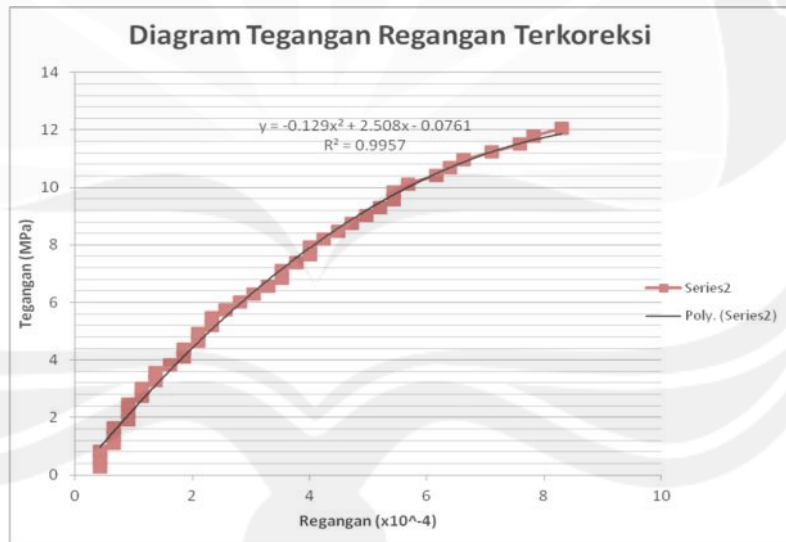
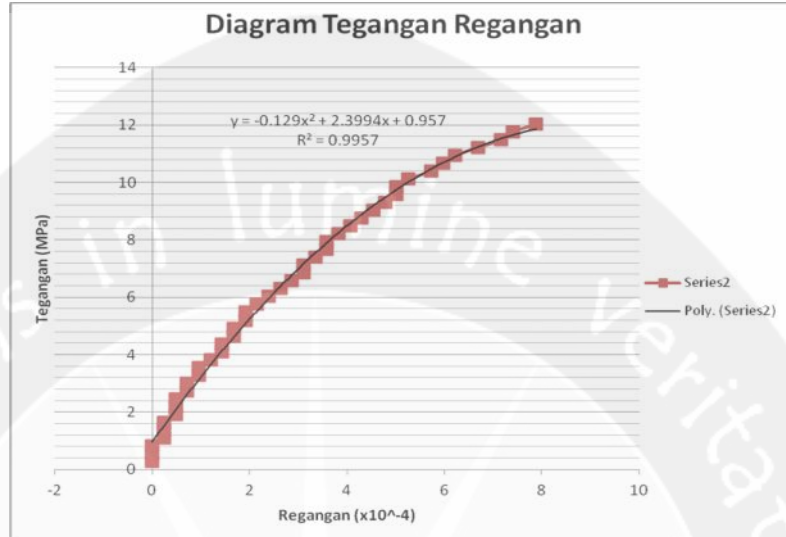
Jl, Babarsari No,44 Yogyakarta 55281 Indonesia Kotak Pos 1086
Telp,+62-274-487711 (hunting) Fax, +62-274-487748

11500	112777,17	11	5,5	6,2951	2,6291	3,0501
12000	117680,52	12	6,0	6,5688	2,8681	3,2891
12500	122583,88	13	6,5	6,8425	3,1071	3,5281
13000	127487,23	13	6,5	7,1162	3,1071	3,5281
13500	132390,59	14	7,0	7,3899	3,3461	3,7671
14000	137293,94	15	7,5	7,6636	3,5851	4,0061
14500	142197,30	15	7,5	7,9373	3,5851	4,0061
15000	147100,65	16	8,0	8,2110	3,8241	4,2451
15500	152004,01	17	8,5	8,4847	4,0631	4,4842
16000	156907,36	18	9,0	8,7584	4,3021	4,7232
16500	161810,72	19	9,5	9,0321	4,5411	4,9622
17000	166714,07	20	10,0	9,3058	4,7801	5,2012
17500	171617,43	21	10,5	9,5795	5,0191	5,4402
18000	176520,78	21	10,5	9,8532	5,0191	5,4402
18500	181424,14	22	11,0	10,1269	5,2581	5,6792
19000	186327,49	24	12,0	10,4006	5,7361	6,1572
19500	191230,85	25	12,5	10,6743	5,9751	6,3962
20000	196134,20	26	13,0	10,9480	6,2141	6,6352
20500	201037,56	28	14,0	11,2217	6,6922	7,1132
21000	205940,91	30	15,0	11,4954	7,1702	7,5912
21500	210844,27	31	15,5	11,7691	7,4092	7,8302
22000	215747,62	33	16,5	12,0428	7,8872	8,3082
22500	220650,98					
23000	225554,33					
23500	230457,69					
24000	235361,04					
24500	240264,40					
25000	245167,75					
25500	250071,11					
26000	254974,46					
26500	259877,82					
27000	264781,17					
27500	269684,53					
28000	274587,88					



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





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 3% 10

Diperiksa	=	6-Nov-12	12,38	kg (berat beton)
P_0	=	209,3 mm	150,50	mm (diameter rerata)
A_0	=	17796,63 mm ²	30,38	cm (tinggi rerata)
Beban maksimum	=	567534,3713 N		
Kuat Desak maksimum	=	31,89 MPa		
$0,4 f_{maks}$	=	5,0696 MPa		
ϵ	=	1,9897 (10 ⁻⁴)		
Modulus Elastisitas	=	25479,27 MPa		
Modulus Elastisitas Teoritis	=	26541,48 MPa		
Berat jenis	=	2290,04 kg/m ³		

Beban		$\Delta p \times 10^{-2}$	$0,5 \Delta p \times 10^{-2}$	f	$\epsilon \times 10^{-4}$	ϵ koreksi 10^{-4}
(kgf)	(N)	(mm)	(mm)	(MPa)		
500	4903,36	0	0,0	0,2755	0,0000	0,2211
1000	9806,71	0	0,0	0,5510	0,0000	0,2211
1500	14710,07	1	0,5	0,8266	0,2390	0,4601
2000	19613,42	1	0,5	1,1021	0,2390	0,4601
2500	24516,78	2	1,0	1,3776	0,4780	0,6991
3000	29420,13	2	1,0	1,6531	0,4780	0,6991
3500	34323,49	2	1,0	1,9287	0,4780	0,6991
4000	39226,84	3	1,5	2,2042	0,7170	0,9381
4500	44130,20	3	1,5	2,4797	0,7170	0,9381
5000	49033,55	4	2,0	2,7552	0,9560	1,1771
5500	53936,91	4	2,0	3,0307	0,9560	1,1771
6000	58840,26	4	2,0	3,3063	0,9560	1,1771
6500	63743,62	5	2,5	3,5818	1,1950	1,4161
7000	68646,97	5	2,5	3,8573	1,1950	1,4161
7500	73550,33	6	3,0	4,1328	1,4340	1,6551
8000	78453,68	6	3,0	4,4083	1,4340	1,6551
8500	83357,04	7	3,5	4,6839	1,6730	1,8941
9000	88260,39	7	3,5	4,9594	1,6730	1,8941
9500	93163,75	8	4,0	5,2349	1,9120	2,1331
10000	98067,10	9	4,5	5,5104	2,1511	2,3721
10500	102970,46	9	4,5	5,7860	2,1511	2,3721
11000	107873,81	10	5,0	6,0615	2,3901	2,6111



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

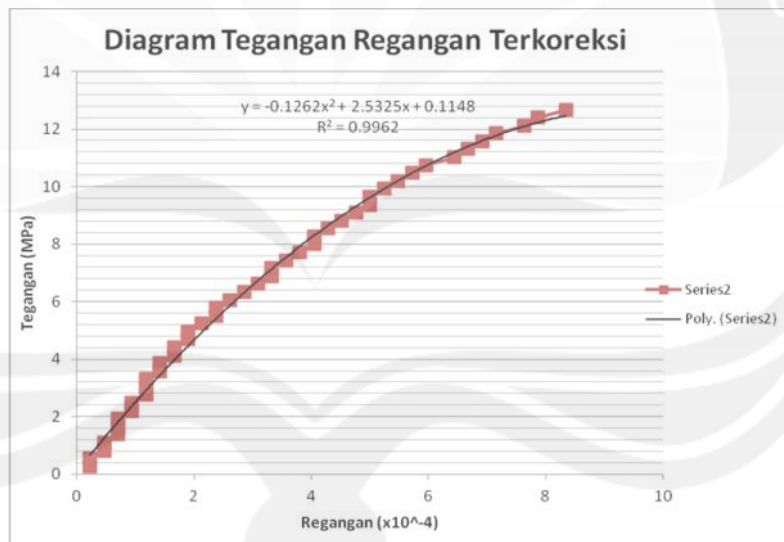
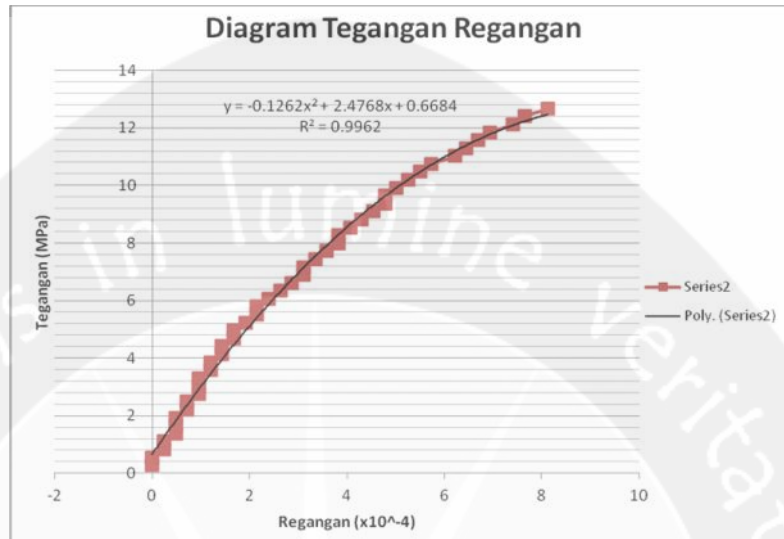
Jl, Babarsari No,44 Yogyakarta 55281 Indonesia Kotak Pos 1086
Telp,+62-274-487711 (hunting) Fax, +62-274-487748

11500	112777,17	11	5,5	6,3370	2,6291	2,8501
12000	117680,52	12	6,0	6,6125	2,8681	3,0891
12500	122583,88	13	6,5	6,8880	3,1071	3,3281
13000	127487,23	13	6,5	7,1636	3,1071	3,3281
13500	132390,59	14	7,0	7,4391	3,3461	3,5671
14000	137293,94	15	7,5	7,7146	3,5851	3,8061
14500	142197,30	16	8,0	7,9901	3,8241	4,0451
15000	147100,65	16	8,0	8,2656	3,8241	4,0451
15500	152004,01	17	8,5	8,5412	4,0631	4,2842
16000	156907,36	18	9,0	8,8167	4,3021	4,5232
16500	161810,72	19	9,5	9,0922	4,5411	4,7622
17000	166714,07	20	10,0	9,3677	4,7801	5,0012
17500	171617,43	20	10,0	9,6433	4,7801	5,0012
18000	176520,78	21	10,5	9,9188	5,0191	5,2402
18500	181424,14	22	11,0	10,1943	5,2581	5,4792
19000	186327,49	23	11,5	10,4698	5,4971	5,7182
19500	191230,85	24	12,0	10,7453	5,7361	5,9572
20000	196134,20	26	13,0	11,0209	6,2141	6,4352
20500	201037,56	27	13,5	11,2964	6,4532	6,6742
21000	205940,91	28	14,0	11,5719	6,6922	6,9132
21500	210844,27	29	14,5	11,8474	6,9312	7,1522
22000	215747,62	31	15,5	12,1230	7,4092	7,6302
22500	220650,98	32	16,0	12,3985	7,6482	7,8692
23000	225554,33	34	17,0	12,6740	8,1262	8,3472
23500	230457,69					
24000	235361,04					
24500	240264,40					
25000	245167,75					
25500	250071,11					
26000	254974,46					
26500	259877,82					
27000	264781,17					
27500	269684,53					
28000	274587,88					



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





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

2. Pengujian Modulus Elastisitas Beton Serbuk Kaca 5% & Serbuk Kaca 7% Umur 28 Hari

BK 5% 3

Diperiksa	=	7-Nov-12	12,6	kg (berat beton)
P_o	=	209,2 mm	152,23	mm (diameter rerata)
A_o	=	18208,92 mm ²	30,24	cm (tinggi rerata)
Beban maksimum	=	514948,2284 N		
Kuat Desak maksimum	=	28,28 MPa		
$0,4 f_{maks}$	=	4,8471 MPa		
ϵ	=	2,1685 (10 ⁻⁴)		
Modulus Elastisitas	=	22352,75 MPa		
Modulus Elastisitas Teoritis	=	24994,10 MPa		
Berat jenis	=	2288,00 kg/m ³		

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	4903,36	0	0,0	0,2693	0,0000	0,2564
1000	9806,71	0	0,0	0,5386	0,0000	0,2564
1500	14710,07	1	0,5	0,8078	0,2390	0,4954
2000	19613,42	1	0,5	1,0771	0,2390	0,4954
2500	24516,78	1	0,5	1,3464	0,2390	0,4954
3000	29420,13	2	1,0	1,6157	0,4780	0,7344
3500	34323,49	2	1,0	1,8850	0,4780	0,7344
4000	39226,84	3	1,5	2,1543	0,7170	0,9734
4500	44130,20	3	1,5	2,4235	0,7170	0,9734
5000	49033,55	4	2,0	2,6928	0,9560	1,2124
5500	53936,91	4	2,0	2,9621	0,9560	1,2124
6000	58840,26	5	2,5	3,2314	1,1950	1,4514
6500	63743,62	6	3,0	3,5007	1,4340	1,6904
7000	68646,97	6	3,0	3,7700	1,4340	1,6904
7500	73550,33	7	3,5	4,0392	1,6730	1,9295
8000	78453,68	7	3,5	4,3085	1,6730	1,9295
8500	83357,04	8	4,0	4,5778	1,9120	2,1685
9000	88260,39	8	4,0	4,8471	1,9120	2,1685
9500	93163,75	9	4,5	5,1164	2,1511	2,4075
10000	98067,10	9	4,5	5,3857	2,1511	2,4075
10500	102970,46	10	5,0	5,6549	2,3901	2,6465



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

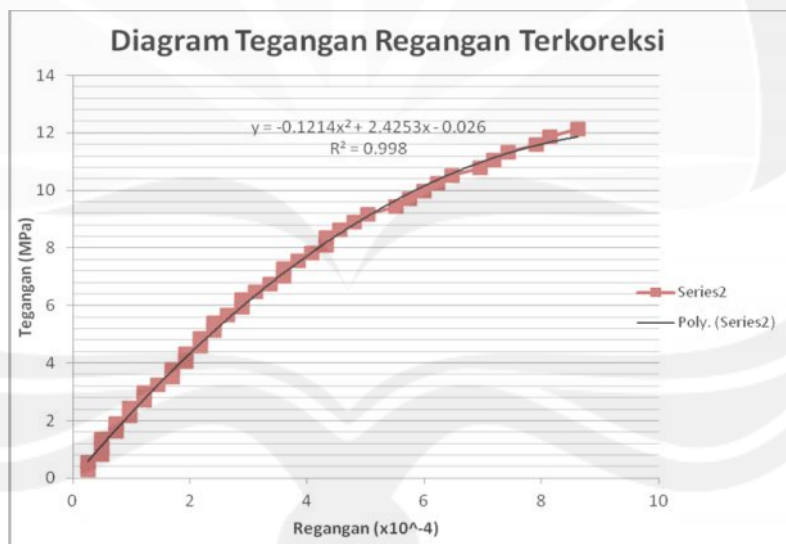
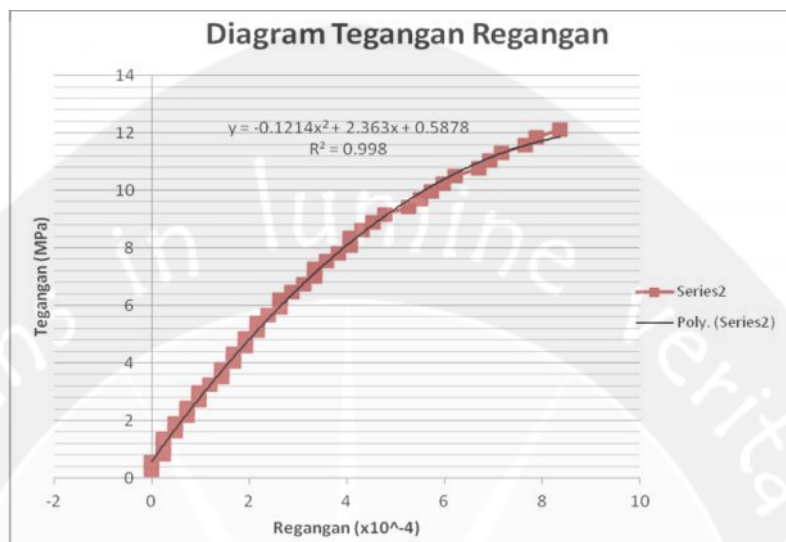
Jl, Babarsari No,44 Yogyakarta 55281 Indonesia Kotak Pos 1086
Telp,+62-274-487711 (hunting) Fax, +62-274-487748

11000	107873,81	11	5,5	5,9242	2,6291	2,8855
11500	112777,17	11	5,5	6,1935	2,6291	2,8855
12000	117680,52	12	6,0	6,4628	2,8681	3,1245
12500	122583,88	13	6,5	6,7321	3,1071	3,3635
13000	127487,23	14	7,0	7,0014	3,3461	3,6025
13500	132390,59	14	7,0	7,2706	3,3461	3,6025
14000	137293,94	15	7,5	7,5399	3,5851	3,8415
14500	142197,30	16	8,0	7,8092	3,8241	4,0805
15000	147100,65	17	8,5	8,0785	4,0631	4,3195
15500	152004,01	17	8,5	8,3478	4,0631	4,3195
16000	156907,36	18	9,0	8,6171	4,3021	4,5585
16500	161810,72	19	9,5	8,8863	4,5411	4,7975
17000	166714,07	20	10,0	9,1556	4,7801	5,0365
17500	171617,43	22	11,0	9,4249	5,2581	5,5145
18000	176520,78	23	11,5	9,6942	5,4971	5,7535
18500	181424,14	24	12,0	9,9635	5,7361	5,9925
19000	186327,49	25	12,5	10,2328	5,9751	6,2316
19500	191230,85	26	13,0	10,5020	6,2141	6,4706
20000	196134,20	28	14,0	10,7713	6,6922	6,9486
20500	201037,56	29	14,5	11,0406	6,9312	7,1876
21000	205940,91	30	15,0	11,3099	7,1702	7,4266
21500	210844,27	32	16,0	11,5792	7,6482	7,9046
22000	215747,62	33	16,5	11,8485	7,8872	8,1436
22500	220650,98	35	17,5	12,1177	8,3652	8,6216
23000	225554,33					
23500	230457,69					
24000	235361,04					
24500	240264,40					
25000	245167,75					
25500	250071,11					
26000	254974,46					
26500	259877,82					
27000	264781,17					
27500	269684,53					
28000	274587,88					



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





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 5% 7

Diperiksa	=	7-Nov-12	12,5	kg (berat beton)
P_0	=	208,8 mm	150,6	mm (diameter rerata)
A_0	=	17820,28 mm ²	30,23	cm (tinggi rerata)
Beban maksimum	=	506630,6416 N		
Kuat Desak maksimum	=	28,43 MPa		
0,4 f_{maks}	=	5,0629 MPa		
ϵ	=	1,9663 (10 ⁻⁴)		
Modulus Elastisitas	=	25748,07 MPa		
Modulus Elastisitas Teoritis	=	25060,30 MPa		
Berat jenis	=	2320,11 kg/m ³		

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	4903,36	0	0,0	0,2752	0,0000	0,0543
1000	9806,71	0	0,0	0,5503	0,0000	0,0543
1500	14710,07	1	0,5	0,8255	0,2390	0,2933
2000	19613,42	1	0,5	1,1006	0,2390	0,2933
2500	24516,78	2	1,0	1,3758	0,4780	0,5323
3000	29420,13	2	1,0	1,6509	0,4780	0,5323
3500	34323,49	3	1,5	1,9261	0,7170	0,7713
4000	39226,84	3	1,5	2,2012	0,7170	0,7713
4500	44130,20	4	2,0	2,4764	0,9560	1,0103
5000	49033,55	4	2,0	2,7516	0,9560	1,0103
5500	53936,91	5	2,5	3,0267	1,1950	1,2493
6000	58840,26	5	2,5	3,3019	1,1950	1,2493
6500	63743,62	5	2,5	3,5770	1,1950	1,2493
7000	68646,97	6	3,0	3,8522	1,4340	1,4883
7500	73550,33	6	3,0	4,1273	1,4340	1,4883
8000	78453,68	7	3,5	4,4025	1,6730	1,7273
8500	83357,04	7	3,5	4,6776	1,6730	1,7273
9000	88260,39	8	4,0	4,9528	1,9120	1,9663
9500	93163,75	8	4,0	5,2280	1,9120	1,9663
10000	98067,10	9	4,5	5,5031	2,1511	2,2053
10500	102970,46	9	4,5	5,7783	2,1511	2,2053
11000	107873,81	9	4,5	6,0534	2,1511	2,2053
11500	112777,17	10	5,0	6,3286	2,3901	2,4443



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

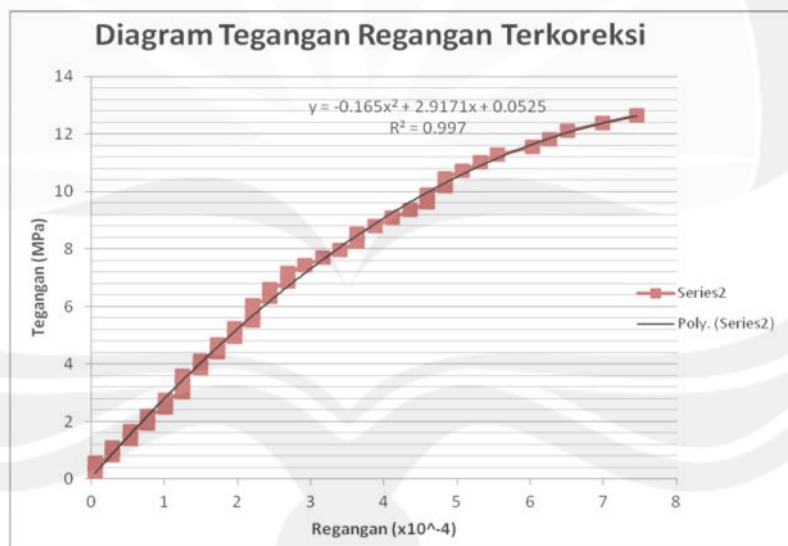
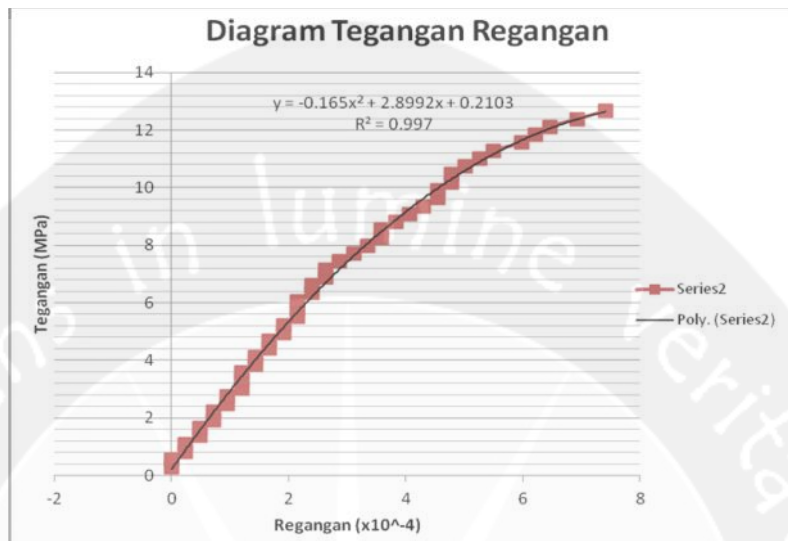
Jl, Babarsari No,44 Yogyakarta 55281 Indonesia Kotak Pos 1086
Telp,+62-274-487711 (hunting) Fax, +62-274-487748

12000	117680,52	10	5,0	6,6037	2,3901	2,4443
12500	122583,88	11	5,5	6,8789	2,6291	2,6833
13000	127487,23	11	5,5	7,1541	2,6291	2,6833
13500	132390,59	12	6,0	7,4292	2,8681	2,9223
14000	137293,94	13	6,5	7,7044	3,1071	3,1613
14500	142197,30	14	7,0	7,9795	3,3461	3,4003
15000	147100,65	15	7,5	8,2547	3,5851	3,6393
15500	152004,01	15	7,5	8,5298	3,5851	3,6393
16000	156907,36	16	8,0	8,8050	3,8241	3,8784
16500	161810,72	17	8,5	9,0801	4,0631	4,1174
17000	166714,07	18	9,0	9,3553	4,3021	4,3564
17500	171617,43	19	9,5	9,6305	4,5411	4,5954
18000	176520,78	19	9,5	9,9056	4,5411	4,5954
18500	181424,14	20	10,0	10,1808	4,7801	4,8344
19000	186327,49	20	10,0	10,4559	4,7801	4,8344
19500	191230,85	21	10,5	10,7311	5,0191	5,0734
20000	196134,20	22	11,0	11,0062	5,2581	5,3124
20500	201037,56	23	11,5	11,2814	5,4971	5,5514
21000	205940,91	25	12,5	11,5565	5,9751	6,0294
21500	210844,27	26	13,0	11,8317	6,2141	6,2684
22000	215747,62	27	13,5	12,1069	6,4532	6,5074
22500	220650,98	29	14,5	12,3820	6,9312	6,9854
23000	225554,33	31	15,5	12,6572	7,4092	7,4634
23500	230457,69					
24000	235361,04					
24500	240264,40					
25000	245167,75					
25500	250071,11					
26000	254974,46					
26500	259877,82					
27000	264781,17					
27500	269684,53					
28000	274587,88					



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





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 5% 10

Diperiksa	=	7-Nov-12		12,24	kg (berat beton)
P_o	=	208,8	mm	150,97	mm (diameter rerata)
A_o	=	17907,16	mm ²	30,81	cm (tinggi rerata)
Beban maksimum	=	503370,3457	N		
Kuat Desak maksimum	=	28,11	MPa		
0,4 f_{maks}	=	3,8335	MPa		
ϵ	=	1,7498	(10 ⁻⁴)		
Modulus Elastisitas	=	21907,87	MPa		
Modulus Elastisitas Teoritis	=	24918,87	MPa		
Berat jenis	=	2218,76	kg/m ³		

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	4903,36	0	0,0	0,2738	0,0000	0,3158
1000	9806,71	0	0,0	0,5476	0,0000	0,3158
1500	14710,07	1	0,5	0,8215	0,2390	0,5548
2000	19613,42	1	0,5	1,0953	0,2390	0,5548
2500	24516,78	2	1,0	1,3691	0,4780	0,7938
3000	29420,13	2	1,0	1,6429	0,4780	0,7938
3500	34323,49	3	1,5	1,9167	0,7170	1,0328
4000	39226,84	3	1,5	2,1906	0,7170	1,0328
4500	44130,20	4	2,0	2,4644	0,9560	1,2718
5000	49033,55	4	2,0	2,7382	0,9560	1,2718
5500	53936,91	5	2,5	3,0120	1,1950	1,5108
6000	58840,26	5	2,5	3,2859	1,1950	1,5108
6500	63743,62	6	3,0	3,5597	1,4340	1,7498
7000	68646,97	6	3,0	3,8335	1,4340	1,7498
7500	73550,33	7	3,5	4,1073	1,6730	1,9888
8000	78453,68	7	3,5	4,3811	1,6730	1,9888
8500	83357,04	8	4,0	4,6550	1,9120	2,2278
9000	88260,39	9	4,5	4,9288	2,1511	2,4668
9500	93163,75	10	5,0	5,2026	2,3901	2,7058
10000	98067,10	11	5,5	5,4764	2,6291	2,9449
10500	102970,46	12	6,0	5,7502	2,8681	3,1839
11000	107873,81	13	6,5	6,0241	3,1071	3,4229
11500	112777,17	14	7,0	6,2979	3,3461	3,6619



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

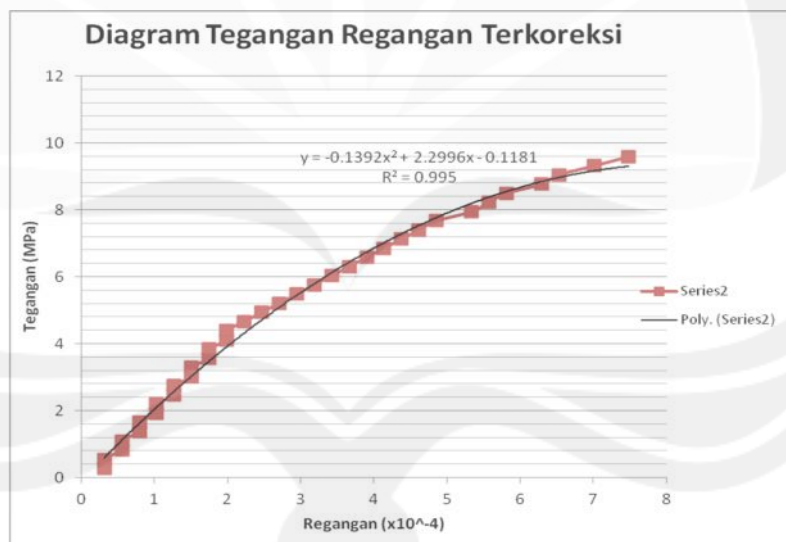
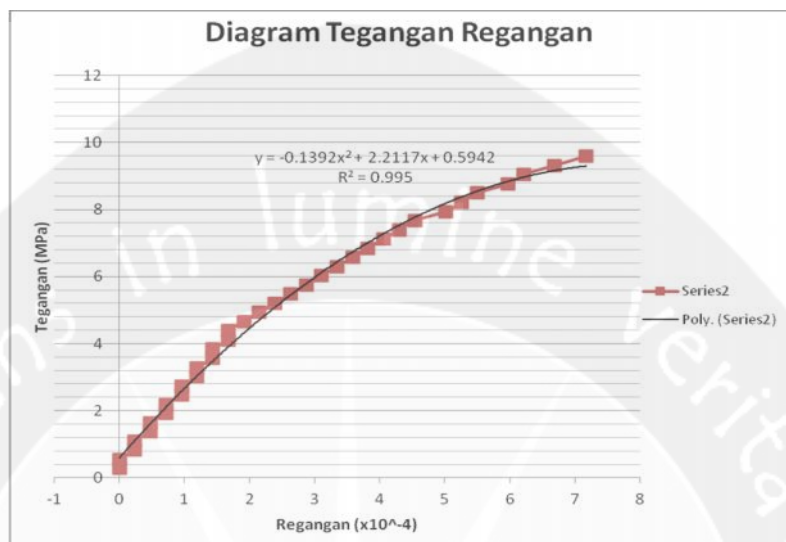
Jl, Babarsari No,44 Yogyakarta 55281 Indonesia Kotak Pos 1086
Telp,+62-274-487711 (hunting) Fax, +62-274-487748

12000	117680,52	15	7,5	6,5717	3,5851	3,9009
12500	122583,88	16	8,0	6,8455	3,8241	4,1399
13000	127487,23	17	8,5	7,1193	4,0631	4,3789
13500	132390,59	18	9,0	7,3932	4,3021	4,6179
14000	137293,94	19	9,5	7,6670	4,5411	4,8569
14500	142197,30	21	10,5	7,9408	5,0191	5,3349
15000	147100,65	22	11,0	8,2146	5,2581	5,5739
15500	152004,01	23	11,5	8,4884	5,4971	5,8129
16000	156907,36	25	12,5	8,7623	5,9751	6,2909
16500	161810,72	26	13,0	9,0361	6,2141	6,5299
17000	166714,07	28	14,0	9,3099	6,6922	7,0080
17500	171617,43	30	15,0	9,5837	7,1702	7,4860
18000	176520,78					
18500	181424,14					
19000	186327,49					
19500	191230,85					
20000	196134,20					
20500	201037,56					
21000	205940,91					
21500	210844,27					
22000	215747,62					
22500	220650,98					
23000	225554,33					
23500	230457,69					
24000	235361,04					
24500	240264,40					
25000	245167,75					
25500	250071,11					
26000	254974,46					
26500	259877,82					
27000	264781,17					
27500	269684,53					
28000	274587,88					



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





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 7% 3

Diperiksa	=	7-Nov-12		12,5	kg (berat beton)
P_0	=	208,7	mm	151,6	mm (diameter rerata)
A_0	=	18057,73	mm ²	30,45	cm (tinggi rerata)
Beban maksimum	=	490447,8304	N		
Kuat Desak maksimum	=	27,16	MPa		
0,4 f_{maks}	=	4,9963	MPa		
ϵ	=	2,2160	(10 ⁻⁴)		
Modulus Elastisitas	=	22546,65	MPa		
Modulus Elastisitas Teoritis	=	24494,17	MPa		
Berat jenis	=	2273,56	kg/m ³		

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	4903,36	0	0,0	0,2715	0,0000	0,2083
1000	9806,71	0	0,0	0,5431	0,0000	0,2083
1500	14710,07	1	0,5	0,8146	0,2390	0,4473
2000	19613,42	1	0,5	1,0862	0,2390	0,4473
2500	24516,78	2	1,0	1,3577	0,4780	0,6863
3000	29420,13	2	1,0	1,6292	0,4780	0,6863
3500	34323,49	3	1,5	1,9008	0,7170	0,9254
4000	39226,84	3	1,5	2,1723	0,7170	0,9254
4500	44130,20	4	2,0	2,4438	0,9560	1,1644
5000	49033,55	4	2,0	2,7154	0,9560	1,1644
5500	53936,91	5	2,5	2,9869	1,1950	1,4034
6000	58840,26	5	2,5	3,2585	1,1950	1,4034
6500	63743,62	6	3,0	3,5300	1,4340	1,6424
7000	68646,97	6	3,0	3,8015	1,4340	1,6424
7500	73550,33	7	3,5	4,0731	1,6730	1,8814
8000	78453,68	7	3,5	4,3446	1,6730	1,8814
8500	83357,04	8	4,0	4,6161	1,9120	2,1204
9000	88260,39	8	4,0	4,8877	1,9120	2,1204
9500	93163,75	9	4,5	5,1592	2,1511	2,3594
10000	98067,10	9	4,5	5,4308	2,1511	2,3594
10500	102970,46	10	5,0	5,7023	2,3901	2,5984
11000	107873,81	11	5,5	5,9738	2,6291	2,8374



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

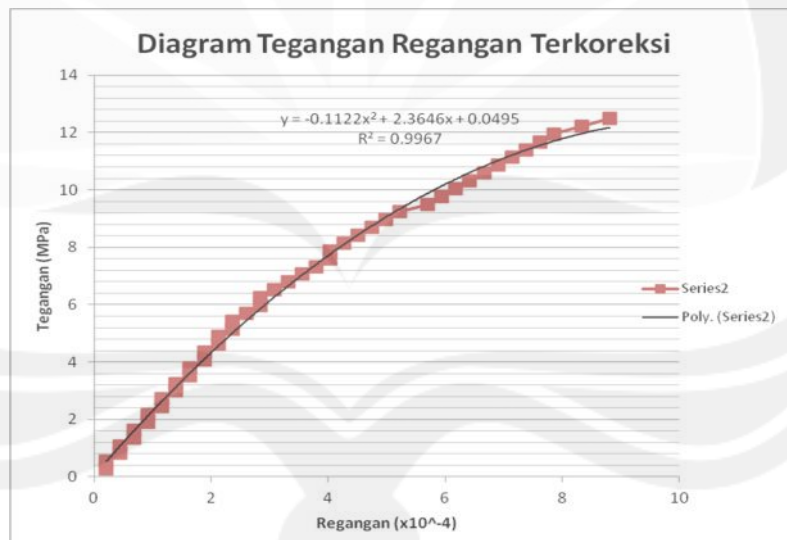
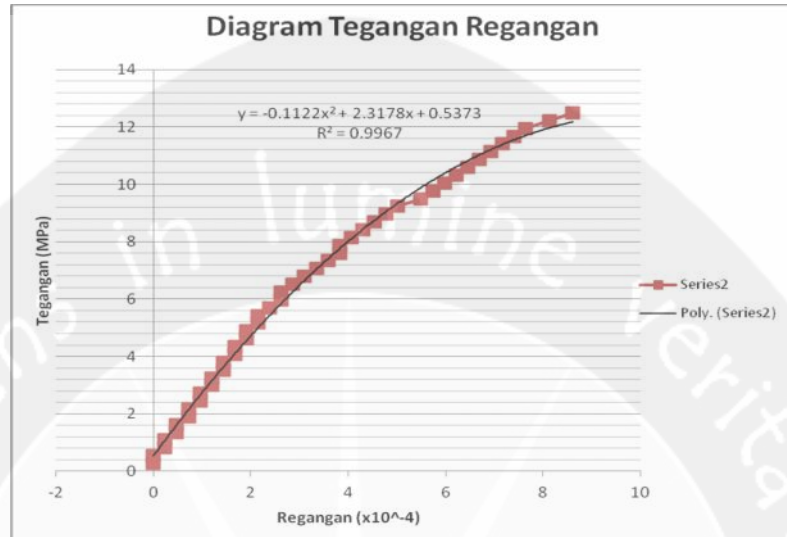
Jl, Babarsari No,44 Yogyakarta 55281 Indonesia Kotak Pos 1086
Telp,+62-274-487711 (hunting) Fax, +62-274-487748

11500	112777,17	11	5,5	6,2454	2,6291	2,8374
12000	117680,52	12	6,0	6,5169	2,8681	3,0764
12500	122583,88	13	6,5	6,7884	3,1071	3,3154
13000	127487,23	14	7,0	7,0600	3,3461	3,5544
13500	132390,59	15	7,5	7,3315	3,5851	3,7934
14000	137293,94	16	8,0	7,6031	3,8241	4,0324
14500	142197,30	16	8,0	7,8746	3,8241	4,0324
15000	147100,65	17	8,5	8,1461	4,0631	4,2714
15500	152004,01	18	9,0	8,4177	4,3021	4,5104
16000	156907,36	19	9,5	8,6892	4,5411	4,7494
16500	161810,72	20	10,0	8,9607	4,7801	4,9884
17000	166714,07	21	10,5	9,2323	5,0191	5,2275
17500	171617,43	23	11,5	9,5038	5,4971	5,7055
18000	176520,78	24	12,0	9,7754	5,7361	5,9445
18500	181424,14	25	12,5	10,0469	5,9751	6,1835
19000	186327,49	26	13,0	10,3184	6,2141	6,4225
19500	191230,85	27	13,5	10,5900	6,4532	6,6615
20000	196134,20	28	14,0	10,8615	6,6922	6,9005
20500	201037,56	29	14,5	11,1330	6,9312	7,1395
21000	205940,91	30	15,0	11,4046	7,1702	7,3785
21500	210844,27	31	15,5	11,6761	7,4092	7,6175
22000	215747,62	32	16,0	11,9477	7,6482	7,8565
22500	220650,98	34	17,0	12,2192	8,1262	8,3345
23000	225554,33	36	18,0	12,4907	8,6042	8,8125
23500	230457,69					
24000	235361,04					
24500	240264,40					
25000	245167,75					
25500	250071,11					
26000	254974,46					
26500	259877,82					
27000	264781,17					
27500	269684,53					
28000	274587,88					



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





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 7% 7

Diperiksa	=	7-Nov-12	12,48	kg (berat beton)
P_o	=	208,9	mm	151,57 mm (diameter rerata)
A_o	=	18049,79	mm ²	30,45 cm (tinggi rerata)
Beban maksimum	=	492939,6457	N	
Kuat Desak maksimum	=	27,31	MPa	
0,4 f_{maks}	=	4,4552	MPa	
ϵ	=	1,9403	(10 ⁻⁴)	
Modulus Elastisitas	=	22961,10	MPa	
Modulus Elastisitas Teoritis	=	24561,72	MPa	
Berat jenis	=	2270,43	kg/m ³	

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	4903,36	0	0,0	0,2717	0,0000	0,1717
1000	9806,71	0	0,0	0,5433	0,0000	0,1717
1500	14710,07	1	0,5	0,8150	0,2390	0,4107
2000	19613,42	1	0,5	1,0866	0,2390	0,4107
2500	24516,78	2	1,0	1,3583	0,4780	0,6497
3000	29420,13	2	1,0	1,6299	0,4780	0,6497
3500	34323,49	3	1,5	1,9016	0,7170	0,8887
4000	39226,84	3	1,5	2,1733	0,7170	0,8887
4500	44130,20	4	2,0	2,4449	0,9560	1,1277
5000	49033,55	4	2,0	2,7166	0,9560	1,1277
5500	53936,91	5	2,5	2,9882	1,1950	1,3667
6000	58840,26	5	2,5	3,2599	1,1950	1,3667
6500	63743,62	6	3,0	3,5315	1,4340	1,6057
7000	68646,97	6	3,0	3,8032	1,4340	1,6057
7500	73550,33	7	3,5	4,0749	1,6730	1,8447
8000	78453,68	7	3,5	4,3465	1,6730	1,8447
8500	83357,04	8	4,0	4,6182	1,9120	2,0837
9000	88260,39	9	4,5	4,8898	2,1511	2,3227
9500	93163,75	9	4,5	5,1615	2,1511	2,3227
10000	98067,10	10	5,0	5,4331	2,3901	2,5617
10500	102970,46	10	5,0	5,7048	2,3901	2,5617
11000	107873,81	11	5,5	5,9765	2,6291	2,8007



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

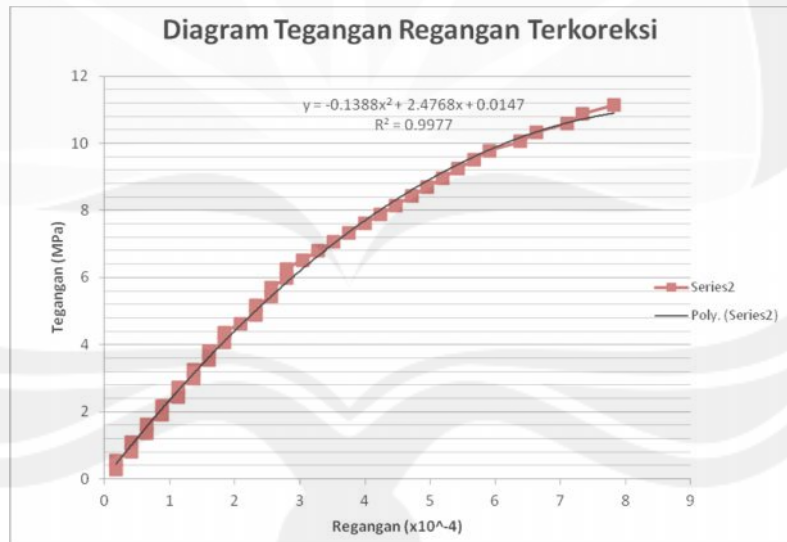
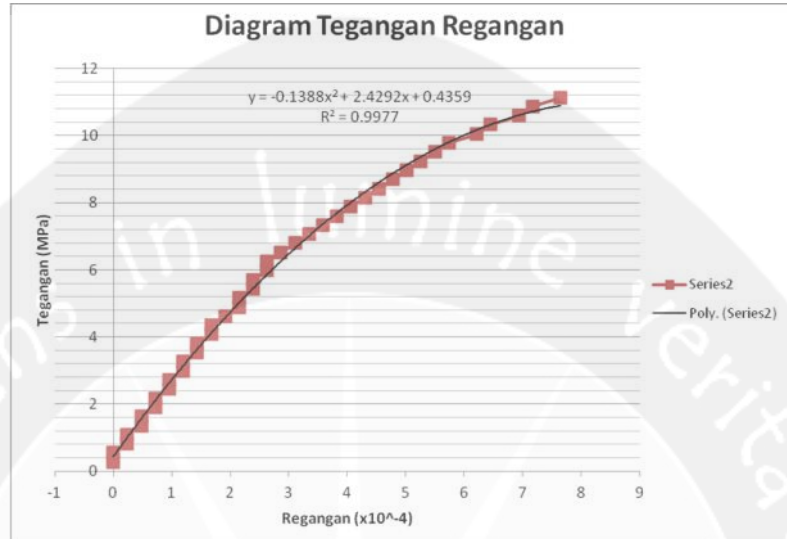
Jl, Babarsari No,44 Yogyakarta 55281 Indonesia Kotak Pos 1086
Telp,+62-274-487711 (hunting) Fax, +62-274-487748

11500	112777,17	11	5,5	6,2481	2,6291	2,8007
12000	117680,52	12	6,0	6,5198	2,8681	3,0397
12500	122583,88	13	6,5	6,7914	3,1071	3,2787
13000	127487,23	14	7,0	7,0631	3,3461	3,5178
13500	132390,59	15	7,5	7,3347	3,5851	3,7568
14000	137293,94	16	8,0	7,6064	3,8241	3,9958
14500	142197,30	17	8,5	7,8781	4,0631	4,2348
15000	147100,65	18	9,0	8,1497	4,3021	4,4738
15500	152004,01	19	9,5	8,4214	4,5411	4,7128
16000	156907,36	20	10,0	8,6930	4,7801	4,9518
16500	161810,72	21	10,5	8,9647	5,0191	5,1908
17000	166714,07	22	11,0	9,2363	5,2581	5,4298
17500	171617,43	23	11,5	9,5080	5,4971	5,6688
18000	176520,78	24	12,0	9,7797	5,7361	5,9078
18500	181424,14	26	13,0	10,0513	6,2141	6,3858
19000	186327,49	27	13,5	10,3230	6,4532	6,6248
19500	191230,85	29	14,5	10,5946	6,9312	7,1028
20000	196134,20	30	15,0	10,8663	7,1702	7,3418
20500	201037,56	32	16,0	11,1379	7,6482	7,8199
21000	205940,91					
21500	210844,27					
22000	215747,62					
22500	220650,98					
23000	225554,33					
23500	230457,69					
24000	235361,04					
24500	240264,40					
25000	245167,75					
25500	250071,11					
26000	254974,46					
26500	259877,82					
27000	264781,17					
27500	269684,53					
28000	274587,88					



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





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 7% 10

Diperiksa	=	7-Nov-12	12,32	kg (berat beton)
P_0	=	208,7 mm	151,03	mm (diameter rerata)
A_0	=	17922,98 mm ²	30,67	cm (tinggi rerata)
Beban maksimum	=	482845,1304 N		
Kuat Desak maksimum	=	26,94 MPa		
$0,4 f_{maks}$	=	4,0490 MPa		
ϵ	=	1,7791 (10^{-4})		
Modulus Elastisitas	=	22758,73 MPa		
Modulus Elastisitas Teoritis	=	24394,77 MPa		
Berat jenis	=	2241,47 kg/m ³		

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	4903,36	0	0,0	0,2736	0,0000	0,1538
1000	9806,71	0	0,0	0,5472	0,0000	0,1538
1500	14710,07	1	0,5	0,8207	0,2390	0,3929
2000	19613,42	1	0,5	1,0943	0,2390	0,3929
2500	24516,78	2	1,0	1,3679	0,4780	0,6319
3000	29420,13	2	1,0	1,6415	0,4780	0,6319
3500	34323,49	3	1,5	1,9151	0,7170	0,8709
4000	39226,84	3	1,5	2,1886	0,7170	0,8709
4500	44130,20	4	2,0	2,4622	0,9560	1,1099
5000	49033,55	4	2,0	2,7358	0,9560	1,1099
5500	53936,91	5	2,5	3,0094	1,1950	1,3489
6000	58840,26	5	2,5	3,2830	1,1950	1,3489
6500	63743,62	6	3,0	3,5565	1,4340	1,5879
7000	68646,97	6	3,0	3,8301	1,4340	1,5879
7500	73550,33	7	3,5	4,1037	1,6730	1,8269
8000	78453,68	7	3,5	4,3773	1,6730	1,8269
8500	83357,04	8	4,0	4,6508	1,9120	2,0659
9000	88260,39	8	4,0	4,9244	1,9120	2,0659
9500	93163,75	9	4,5	5,1980	2,1511	2,3049
10000	98067,10	10	5,0	5,4716	2,3901	2,5439
10500	102970,46	11	5,5	5,7452	2,6291	2,7829
11000	107873,81	11	5,5	6,0187	2,6291	2,7829



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

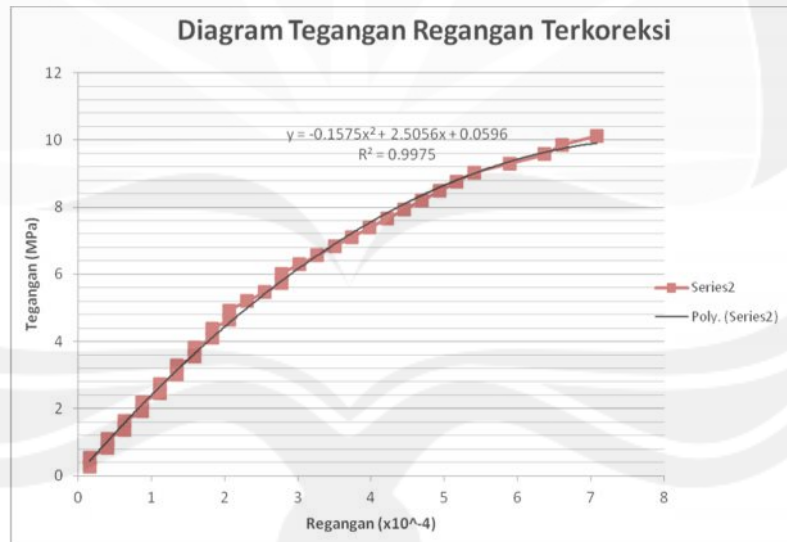
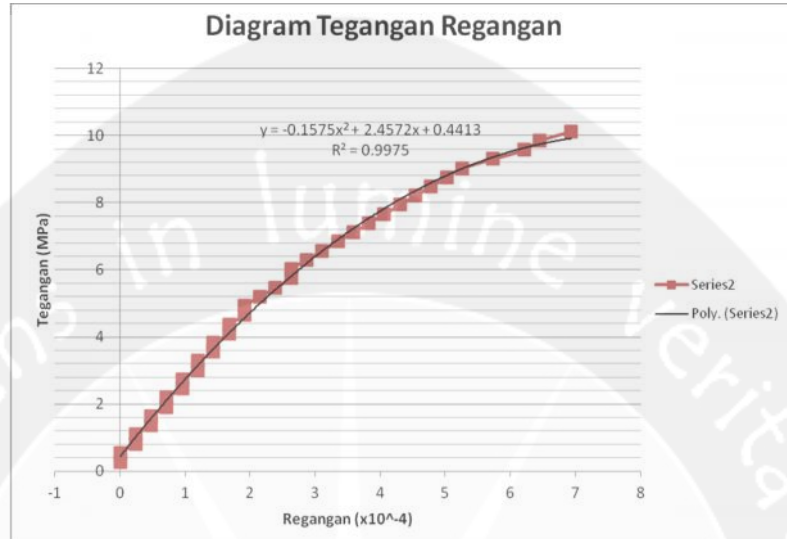
Jl, Babarsari No,44 Yogyakarta 55281 Indonesia Kotak Pos 1086
Telp,+62-274-487711 (hunting) Fax, +62-274-487748

11500	112777,17	12	6,0	6,2923	2,8681	3,0219
12000	117680,52	13	6,5	6,5659	3,1071	3,2609
12500	122583,88	14	7,0	6,8395	3,3461	3,4999
13000	127487,23	15	7,5	7,1131	3,5851	3,7389
13500	132390,59	16	8,0	7,3866	3,8241	3,9779
14000	137293,94	17	8,5	7,6602	4,0631	4,2169
14500	142197,30	18	9,0	7,9338	4,3021	4,4559
15000	147100,65	19	9,5	8,2074	4,5411	4,6950
15500	152004,01	20	10,0	8,4810	4,7801	4,9340
16000	156907,36	21	10,5	8,7545	5,0191	5,1730
16500	161810,72	22	11,0	9,0281	5,2581	5,4120
17000	166714,07	24	12,0	9,3017	5,7361	5,8900
17500	171617,43	26	13,0	9,5753	6,2141	6,3680
18000	176520,78	27	13,5	9,8489	6,4532	6,6070
18500	181424,14	29	14,5	10,1224	6,9312	7,0850
19000	186327,49					
19500	191230,85					
20000	196134,20					
20500	201037,56					
21000	205940,91					
21500	210844,27					
22000	215747,62					
22500	220650,98					
23000	225554,33					
23500	230457,69					
24000	235361,04					
24500	240264,40					
25000	245167,75					
25500	250071,11					
26000	254974,46					
26500	259877,82					
27000	264781,17					
27500	269684,53					
28000	274587,88					



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





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

3. Pengujian Modulus Elastisitas Beton Normal + *Sikament LN* & Beton Serbuk Kaca 3% +
Sikament LN Umur 28 Hari

BN 3 *Sikament*

Diperiksa	= 8-Nov-12	12,46	kg (berat beton)
P_0	= 209,1 mm	151,27	mm (diameter rerata)
A_0	= 17978,40 mm ²	30,06	cm (tinggi rerata)
Beban maksimum	= 551038,067 N		
Kuat Desak maksimum	= 30,65 MPa		
0,4 f_{maks}	= 4,5820 MPa		
ϵ	= 1,9019 (10 ⁻⁴)		
Modulus Elastisitas	= 24091,77 MPa		
Modulus Elastisitas Teoritis	= 26020,35 MPa		
Berat jenis	= 2305,31 kg/m ³		

Beban		$\Delta p \times 10^{-2}$	$0,5 \Delta p \times 10^{-2}$	f	$\epsilon \times 10^{-4}$	ϵ koreksi 10^{-4}
(kgf)	(N)	(mm)	(mm)	(MPa)		
500	4903,36	0	0,0	0,2727	0,0000	0,2759
1000	9806,71	0	0,0	0,5455	0,0000	0,2759
1500	14710,07	0	0,0	0,8182	0,0000	0,2759
2000	19613,42	1	0,5	1,0909	0,2391	0,5150
2500	24516,78	1	0,5	1,3637	0,2391	0,5150
3000	29420,13	1	0,5	1,6364	0,2391	0,5150
3500	34323,49	2	1,0	1,9092	0,4782	0,7541
4000	39226,84	2	1,0	2,1819	0,4782	0,7541
4500	44130,20	3	1,5	2,4546	0,7174	0,9932
5000	49033,55	3	1,5	2,7274	0,7174	0,9932
5500	53936,91	4	2,0	3,0001	0,9565	1,2323
6000	58840,26	4	2,0	3,2728	0,9565	1,2323
6500	63743,62	5	2,5	3,5456	1,1956	1,4715
7000	68646,97	5	2,5	3,8183	1,1956	1,4715
7500	73550,33	6	3,0	4,0910	1,4347	1,7106
8000	78453,68	6	3,0	4,3638	1,4347	1,7106
8500	83357,04	7	3,5	4,6365	1,6738	1,9497
9000	88260,39	7	3,5	4,9092	1,6738	1,9497
9500	93163,75	8	4,0	5,1820	1,9130	2,1888
10000	98067,10	8	4,0	5,4547	1,9130	2,1888



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

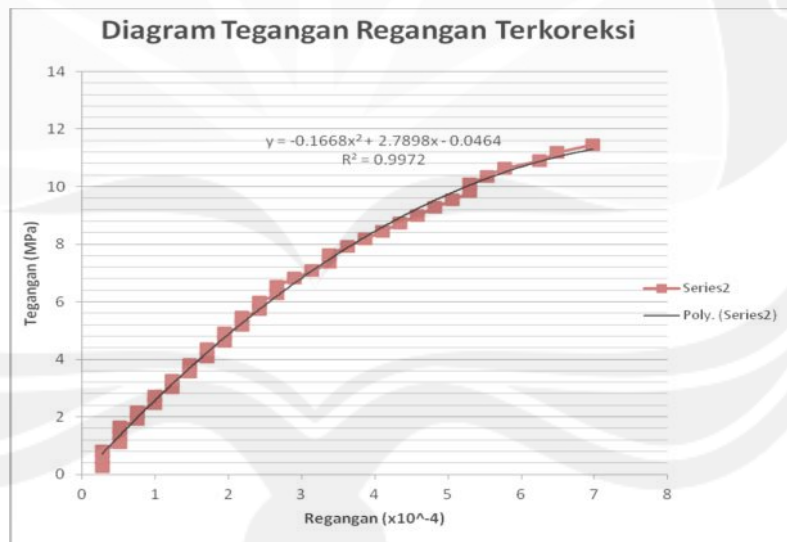
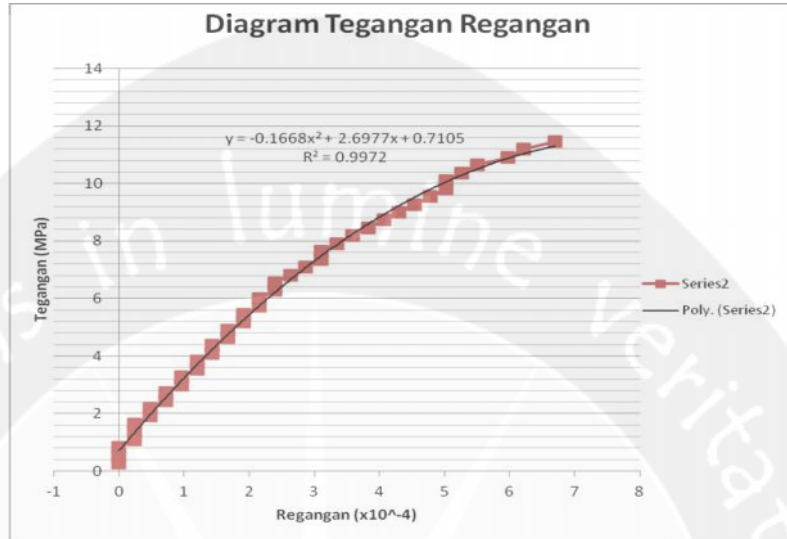
Jl, Babarsari No,44 Yogyakarta 55281 Indonesia Kotak Pos 1086
Telp,+62-274-487711 (hunting) Fax, +62-274-487748

10500	102970,46	9	4,5	5,7275	2,1521	2,4279
11000	107873,81	9	4,5	6,0002	2,1521	2,4279
11500	112777,17	10	5,0	6,2729	2,3912	2,6671
12000	117680,52	10	5,0	6,5457	2,3912	2,6671
12500	122583,88	11	5,5	6,8184	2,6303	2,9062
13000	127487,23	12	6,0	7,0911	2,8694	3,1453
13500	132390,59	13	6,5	7,3639	3,1086	3,3844
14000	137293,94	13	6,5	7,6366	3,1086	3,3844
14500	142197,30	14	7,0	7,9093	3,3477	3,6235
15000	147100,65	15	7,5	8,1821	3,5868	3,8627
15500	152004,01	16	8,0	8,4548	3,8259	4,1018
16000	156907,36	17	8,5	8,7275	4,0650	4,3409
16500	161810,72	18	9,0	9,0003	4,3042	4,5800
17000	166714,07	19	9,5	9,2730	4,5433	4,8191
17500	171617,43	20	10,0	9,5458	4,7824	5,0583
18000	176520,78	21	10,5	9,8185	5,0215	5,2974
18500	181424,14	21	10,5	10,0912	5,0215	5,2974
19000	186327,49	22	11,0	10,3640	5,2606	5,5365
19500	191230,85	23	11,5	10,6367	5,4998	5,7756
20000	196134,20	25	12,5	10,9094	5,9780	6,2539
20500	201037,56	26	13,0	11,1822	6,2171	6,4930
21000	205940,91	28	14,0	11,4549	6,6954	6,9712
21500	210844,27					
22000	215747,62					
22500	220650,98					
23000	225554,33					
23500	230457,69					
24000	235361,04					
24500	240264,40					
25000	245167,75					
25500	250071,11					
26000	254974,46					
26500	259877,82					
27000	264781,17					
27500	269684,53					
28000	274587,88					



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





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 7 Sikament

Diperiksa	= 8-Nov-12	12,76	kg (berat beton)
P_0	= 209,2	mm	153,433 mm (diameter rerata)
A_0	= 18497,12	mm ²	30,56 cm (tinggi rerata)
Beban maksimum	= 568231,4947	N	
Kuat Desak maksimum	= 30,72	MPa	
0,4 f_{maks}	= 4,6655	MPa	
ϵ	= 1,9347	(10 ⁻⁴)	
Modulus Elastisitas	= 24114,93	MPa	
Modulus Elastisitas Teoritis	= 26050,04	MPa	
Berat jenis	= 2257,57	kg/m ³	

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	4903,36	0	0,0	0,2651	0,0000	0,2609
1000	9806,71	0	0,0	0,5302	0,0000	0,2609
1500	14710,07	1	0,5	0,7953	0,2391	0,5000
2000	19613,42	1	0,5	1,0603	0,2391	0,5000
2500	24516,78	1	0,5	1,3254	0,2391	0,5000
3000	29420,13	2	1,0	1,5905	0,4782	0,7391
3500	34323,49	2	1,0	1,8556	0,4782	0,7391
4000	39226,84	2	1,0	2,1207	0,4782	0,7391
4500	44130,20	3	1,5	2,3858	0,7174	0,9782
5000	49033,55	3	1,5	2,6509	0,7174	0,9782
5500	53936,91	4	2,0	2,9160	0,9565	1,2173
6000	58840,26	4	2,0	3,1810	0,9565	1,2173
6500	63743,62	5	2,5	3,4461	1,1956	1,4565
7000	68646,97	5	2,5	3,7112	1,1956	1,4565
7500	73550,33	6	3,0	3,9763	1,4347	1,6956
8000	78453,68	6	3,0	4,2414	1,4347	1,6956
8500	83357,04	7	3,5	4,5065	1,6738	1,9347
9000	88260,39	7	3,5	4,7716	1,6738	1,9347
9500	93163,75	8	4,0	5,0367	1,9130	2,1738
10000	98067,10	8	4,0	5,3017	1,9130	2,1738
10500	102970,46	9	4,5	5,5668	2,1521	2,4129
11000	107873,81	9	4,5	5,8319	2,1521	2,4129
11500	112777,17	10	5,0	6,0970	2,3912	2,6521



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

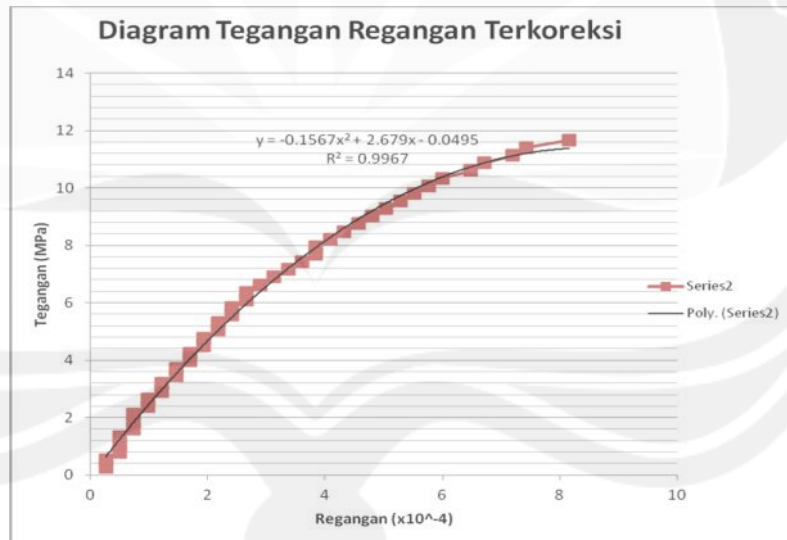
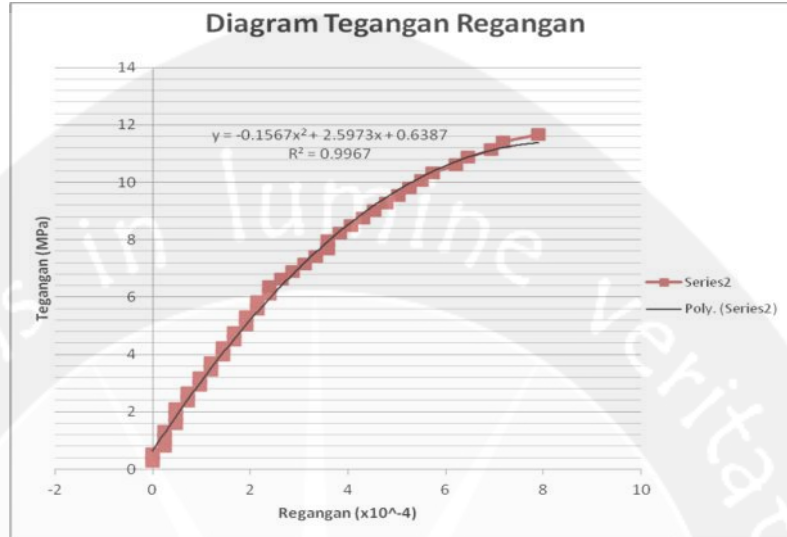
Jl, Babarsari No,44 Yogyakarta 55281 Indonesia Kotak Pos 1086
Telp,+62-274-487711 (hunting) Fax, +62-274-487748

12000	117680,52	10	5,0	6,3621	2,3912	2,6521
12500	122583,88	11	5,5	6,6272	2,6303	2,8912
13000	127487,23	12	6,0	6,8923	2,8694	3,1303
13500	132390,59	13	6,5	7,1574	3,1086	3,3694
14000	137293,94	14	7,0	7,4224	3,3477	3,6086
14500	142197,30	15	7,5	7,6875	3,5868	3,8477
15000	147100,65	15	7,5	7,9526	3,5868	3,8477
15500	152004,01	16	8,0	8,2177	3,8259	4,0868
16000	156907,36	17	8,5	8,4828	4,0650	4,3259
16500	161810,72	18	9,0	8,7479	4,3042	4,5650
17000	166714,07	19	9,5	9,0130	4,5433	4,8042
17500	171617,43	20	10,0	9,2781	4,7824	5,0433
18000	176520,78	21	10,5	9,5431	5,0215	5,2824
18500	181424,14	22	11,0	9,8082	5,2606	5,5215
19000	186327,49	23	11,5	10,0733	5,4998	5,7606
19500	191230,85	24	12,0	10,3384	5,7389	5,9998
20000	196134,20	26	13,0	10,6035	6,2171	6,4780
20500	201037,56	27	13,5	10,8686	6,4562	6,7171
21000	205940,91	29	14,5	11,1337	6,9345	7,1954
21500	210844,27	30	15,0	11,3988	7,1736	7,4345
22000	215747,62	33	16,5	11,6638	7,8910	8,1518
22500	220650,98					
23000	225554,33					
23500	230457,69					
24000	235361,04					
24500	240264,40					
25000	245167,75					
25500	250071,11					
26000	254974,46					
26500	259877,82					
27000	264781,17					
27500	269684,53					
28000	274587,88					



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





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 10 Sikament

Diperiksa	= 8-Nov-12	12,24	kg (berat beton)
P_o	= 209,1	mm	150,367 mm (diameter rerata)
A_o	= 17765,11	mm ²	30,43 cm (tinggi rerata)
Beban maksimum	= 540236,8624	N	
Kuat Desak maksimum	= 30,41	MPa	
$0,4 f_{maks}$	= 3,0913	MPa	
ϵ	= 1,4848	(10 ⁻⁴)	
Modulus Elastisitas	= 20819,71	MPa	
Modulus Elastisitas Teoritis	= 25918,27	MPa	
Berat jenis	= 2263,94	kg/m ³	

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	4903,36	0	0,0	0,2760	0,0000	0,2414
1000	9806,71	0	0,0	0,5520	0,0000	0,2414
1500	14710,07	1	0,5	0,8280	0,2391	0,4805
2000	19613,42	1	0,5	1,1040	0,2391	0,4805
2500	24516,78	2	1,0	1,3801	0,4782	0,7196
3000	29420,13	3	1,5	1,6561	0,7174	0,9587
3500	34323,49	3	1,5	1,9321	0,7174	0,9587
4000	39226,84	4	2,0	2,2081	0,9565	1,1979
4500	44130,20	4	2,0	2,4841	0,9565	1,1979
5000	49033,55	5	2,5	2,7601	1,1956	1,4370
5500	53936,91	5	2,5	3,0361	1,1956	1,4370
6000	58840,26	6	3,0	3,3121	1,4347	1,6761
6500	63743,62	7	3,5	3,5881	1,6738	1,9152
7000	68646,97	8	4,0	3,8641	1,9130	2,1543
7500	73550,33	8	4,0	4,1402	1,9130	2,1543
8000	78453,68	9	4,5	4,4162	2,1521	2,3935
8500	83357,04	10	5,0	4,6922	2,3912	2,6326
9000	88260,39	11	5,5	4,9682	2,6303	2,8717
9500	93163,75	12	6,0	5,2442	2,8694	3,1108
10000	98067,10	13	6,5	5,5202	3,1086	3,3499
10500	102970,46	14	7,0	5,7962	3,3477	3,5891
11000	107873,81	16	8,0	6,0722	3,8259	4,0673
11500	112777,17	17	8,5	6,3482	4,0650	4,3064



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

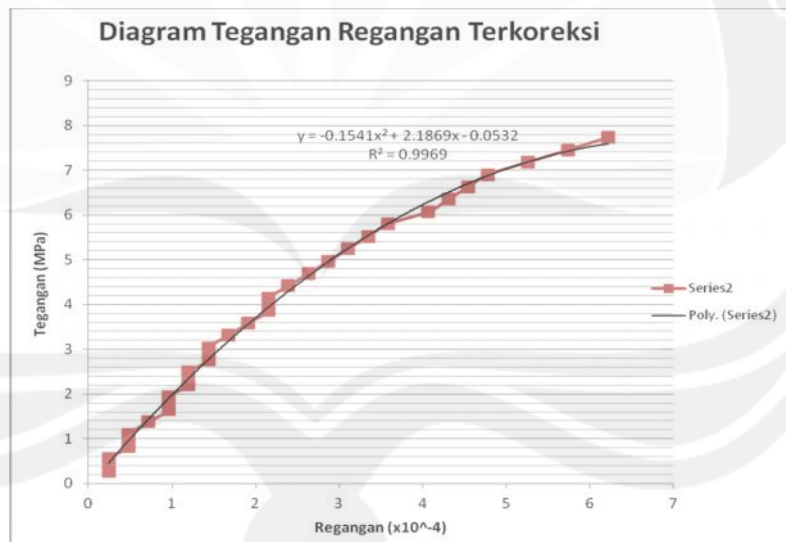
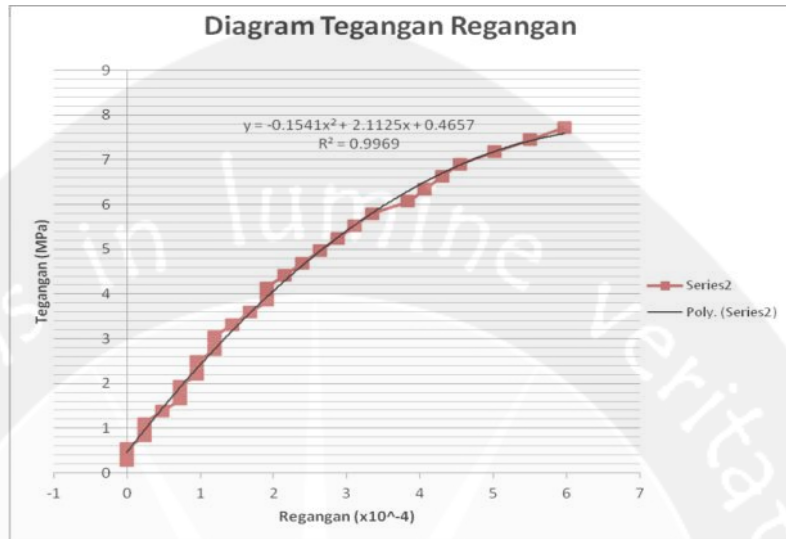
Jl, Babarsari No,44 Yogyakarta 55281 Indonesia Kotak Pos 1086
Telp,+62-274-487711 (hunting) Fax, +62-274-487748

12000	117680,52	18	9,0	6,6243	4,3042	4,5455
12500	122583,88	19	9,5	6,9003	4,5433	4,7847
13000	127487,23	21	10,5	7,1763	5,0215	5,2629
13500	132390,59	23	11,5	7,4523	5,4998	5,7411
14000	137293,94	25	12,5	7,7283	5,9780	6,2194
14500	142197,30					
15000	147100,65					
15500	152004,01					
16000	156907,36					
16500	161810,72					
17000	166714,07					
17500	171617,43					
18000	176520,78					
18500	181424,14					
19000	186327,49					
19500	191230,85					
20000	196134,20					
20500	201037,56					
21000	205940,91					
21500	210844,27					
22000	215747,62					
22500	220650,98					
23000	225554,33					
23500	230457,69					
24000	235361,04					
24500	240264,40					
25000	245167,75					
25500	250071,11					
26000	254974,46					
26500	259877,82					
27000	264781,17					
27500	269684,53					
28000	274587,88					



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





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 3% 3 Sikament

Diperiksa	=	8-Nov-12	12,54	kg (berat beton)
P_0	=	209,3	mm	152,133 mm (diameter rerata)
A_0	=	18185,00	mm ²	30,25 cm (tinggi rerata)
Beban maksimum	=	650659,459	N	
Kuat Desak maksimum	=	35,78	MPa	
0,4 f_{maks}	=	3,9906	MPa	
ϵ	=	1,5938	(10 ⁻⁴)	
Modulus Elastisitas	=	25038,59	MPa	
Modulus Elastisitas Teoritis	=	28113,70	MPa	
Berat jenis	=	2279,85	kg/m ³	

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	4903,36	0	0,0	0,2696	0,0000	0,2069
1000	9806,71	0	0,0	0,5393	0,0000	0,2069
1500	14710,07	1	0,5	0,8089	0,2391	0,4460
2000	19613,42	1	0,5	1,0785	0,2391	0,4460
2500	24516,78	1	0,5	1,3482	0,2391	0,4460
3000	29420,13	2	1,0	1,6178	0,4782	0,6851
3500	34323,49	2	1,0	1,8875	0,4782	0,6851
4000	39226,84	3	1,5	2,1571	0,7174	0,9243
4500	44130,20	3	1,5	2,4267	0,7174	0,9243
5000	49033,55	3	1,5	2,6964	0,7174	0,9243
5500	53936,91	4	2,0	2,9660	0,9565	1,1634
6000	58840,26	4	2,0	3,2356	0,9565	1,1634
6500	63743,62	5	2,5	3,5053	1,1956	1,4025
7000	68646,97	5	2,5	3,7749	1,1956	1,4025
7500	73550,33	6	3,0	4,0446	1,4347	1,6416
8000	78453,68	6	3,0	4,3142	1,4347	1,6416
8500	83357,04	7	3,5	4,5838	1,6738	1,8807
9000	88260,39	7	3,5	4,8535	1,6738	1,8807
9500	93163,75	8	4,0	5,1231	1,9130	2,1199
10000	98067,10	8	4,0	5,3927	1,9130	2,1199
10500	102970,46	9	4,5	5,6624	2,1521	2,3590
11000	107873,81	10	5,0	5,9320	2,3912	2,5981



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

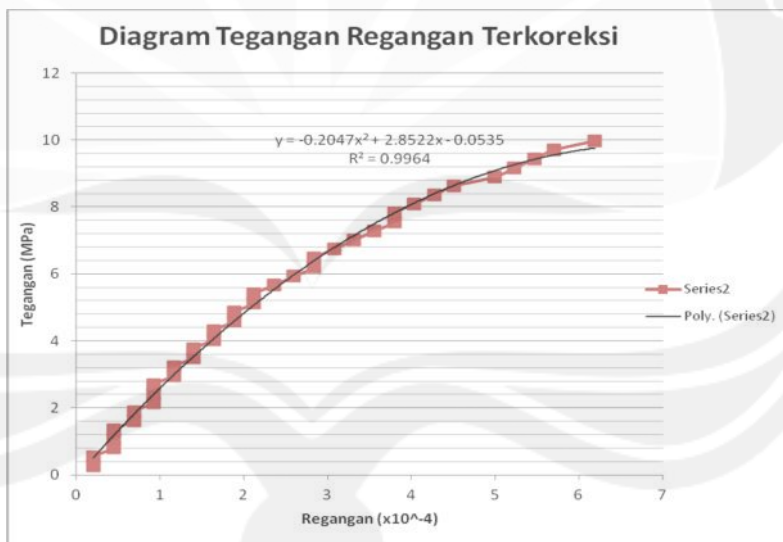
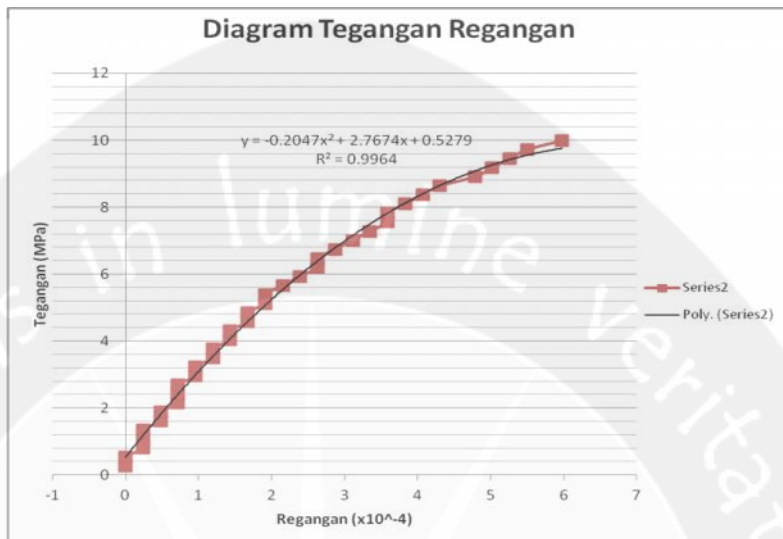
Jl, Babarsari No,44 Yogyakarta 55281 Indonesia Kotak Pos 1086
Telp,+62-274-487711 (hunting) Fax, +62-274-487748

11500	112777,17	11	5,5	6,2017	2,6303	2,8372
12000	117680,52	11	5,5	6,4713	2,6303	2,8372
12500	122583,88	12	6,0	6,7409	2,8694	3,0763
13000	127487,23	13	6,5	7,0106	3,1086	3,3155
13500	132390,59	14	7,0	7,2802	3,3477	3,5546
14000	137293,94	15	7,5	7,5498	3,5868	3,7937
14500	142197,30	15	7,5	7,8195	3,5868	3,7937
15000	147100,65	16	8,0	8,0891	3,8259	4,0328
15500	152004,01	17	8,5	8,3588	4,0650	4,2719
16000	156907,36	18	9,0	8,6284	4,3042	4,5111
16500	161810,72	20	10,0	8,8980	4,7824	4,9893
17000	166714,07	21	10,5	9,1677	5,0215	5,2284
17500	171617,43	22	11,0	9,4373	5,2606	5,4675
18000	176520,78	23	11,5	9,7069	5,4998	5,7067
18500	181424,14	25	12,5	9,9766	5,9780	6,1849
19000	186327,49					
19500	191230,85					
20000	196134,20					
20500	201037,56					
21000	205940,91					
21500	210844,27					
22000	215747,62					
22500	220650,98					
23000	225554,33					
23500	230457,69					
24000	235361,04					
24500	240264,40					
25000	245167,75					
25500	250071,11					
26000	254974,46					
26500	259877,82					
27000	264781,17					
27500	269684,53					
28000	274587,88					



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





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 3% 7 Sikament

Diperiksa	=	8-Nov-12		12,2	kg (berat beton)
P_o	=	208,7	mm	149,767	mm (diameter rerata)
A_o	=	17623,61	mm ²	30,20	cm (tinggi rerata)
Beban maksimum	=	638151,0704	N		
Kuat Desak maksimum	=	36,21	MPa		
0,4 f_{maks}	=	5,3419	MPa		
ϵ	=	2,1383	(10 ⁻⁴)		
Modulus Elastisitas	=	24981,85	MPa		
Modulus Elastisitas Teoritis	=	28282,13	MPa		
Berat jenis	=	2292,23	kg/m ³		

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	4903,36	0	0,0	0,2782	0,0000	0,4167
1000	9806,71	0	0,0	0,5565	0,0000	0,4167
1500	14710,07	0	0,0	0,8347	0,0000	0,4167
2000	19613,42	1	0,5	1,1129	0,2391	0,6558
2500	24516,78	1	0,5	1,3911	0,2391	0,6558
3000	29420,13	1	0,5	1,6694	0,2391	0,6558
3500	34323,49	2	1,0	1,9476	0,4782	0,8949
4000	39226,84	2	1,0	2,2258	0,4782	0,8949
4500	44130,20	2	1,0	2,5040	0,4782	0,8949
5000	49033,55	3	1,5	2,7823	0,7174	1,1340
5500	53936,91	3	1,5	3,0605	0,7174	1,1340
6000	58840,26	4	2,0	3,3387	0,9565	1,3731
6500	63743,62	4	2,0	3,6169	0,9565	1,3731
7000	68646,97	5	2,5	3,8952	1,1956	1,6123
7500	73550,33	5	2,5	4,1734	1,1956	1,6123
8000	78453,68	6	3,0	4,4516	1,4347	1,8514
8500	83357,04	6	3,0	4,7298	1,4347	1,8514
9000	88260,39	7	3,5	5,0081	1,6738	2,0905
9500	93163,75	7	3,5	5,2863	1,6738	2,0905
10000	98067,10	8	4,0	5,5645	1,9130	2,3296
10500	102970,46	9	4,5	5,8428	2,1521	2,5687
11000	107873,81	9	4,5	6,1210	2,1521	2,5687



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

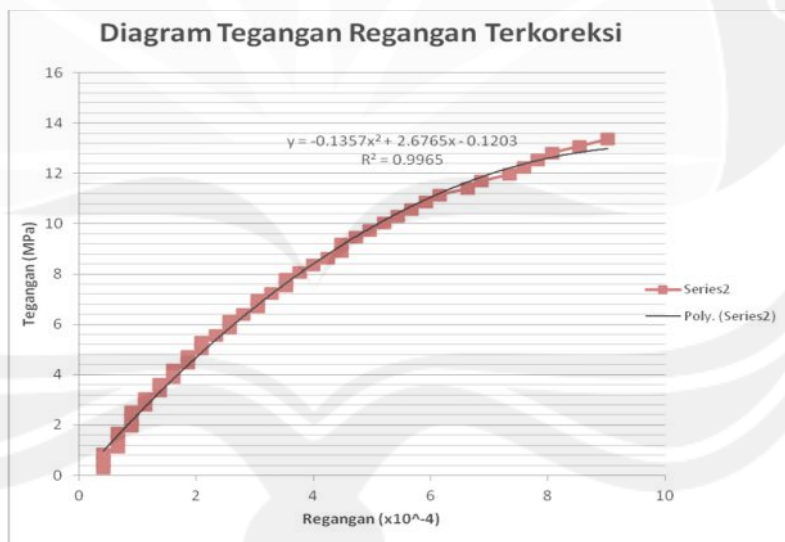
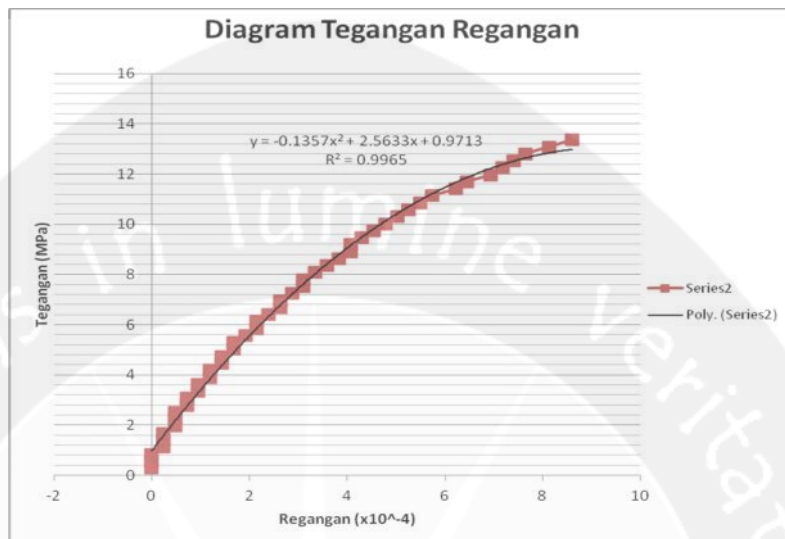
Jl, Babarsari No,44 Yogyakarta 55281 Indonesia Kotak Pos 1086
Telp,+62-274-487711 (hunting) Fax, +62-274-487748

11500	112777,17	10	5,0	6,3992	2,3912	2,8079
12000	117680,52	11	5,5	6,6774	2,6303	3,0470
12500	122583,88	11	5,5	6,9557	2,6303	3,0470
13000	127487,23	12	6,0	7,2339	2,8694	3,2861
13500	132390,59	13	6,5	7,5121	3,1086	3,5252
14000	137293,94	13	6,5	7,7903	3,1086	3,5252
14500	142197,30	14	7,0	8,0686	3,3477	3,7643
15000	147100,65	15	7,5	8,3468	3,5868	4,0035
15500	152004,01	16	8,0	8,6250	3,8259	4,2426
16000	156907,36	17	8,5	8,9032	4,0650	4,4817
16500	161810,72	17	8,5	9,1815	4,0650	4,4817
17000	166714,07	18	9,0	9,4597	4,3042	4,7208
17500	171617,43	19	9,5	9,7379	4,5433	4,9599
18000	176520,78	20	10,0	10,0162	4,7824	5,1991
18500	181424,14	21	10,5	10,2944	5,0215	5,4382
19000	186327,49	22	11,0	10,5726	5,2606	5,6773
19500	191230,85	23	11,5	10,8508	5,4998	5,9164
20000	196134,20	24	12,0	11,1291	5,7389	6,1555
20500	201037,56	26	13,0	11,4073	6,2171	6,6338
21000	205940,91	27	13,5	11,6855	6,4562	6,8729
21500	210844,27	29	14,5	11,9637	6,9345	7,3511
22000	215747,62	30	15,0	12,2420	7,1736	7,5903
22500	220650,98	31	15,5	12,5202	7,4127	7,8294
23000	225554,33	32	16,0	12,7984	7,6518	8,0685
23500	230457,69	34	17,0	13,0766	8,1301	8,5467
24000	235361,04	36	18,0	13,3549	8,6083	9,0250
24500	240264,40					
25000	245167,75					
25500	250071,11					
26000	254974,46					
26500	259877,82					
27000	264781,17					
27500	269684,53					
28000	274587,88					



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





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 3% 10 Sikament

Diperiksa	=	8-Nov-12	12,32	kg (berat beton)
P_0	=	209,2 mm	149,767	mm (diameter rerata)
A_0	=	17623,61 mm ²	30,58	cm (tinggi rerata)
Beban maksimum	=	635683,7644 N		
Kuat Desak maksimum	=	36,07 MPa		
$0,4 f_{maks}$	=	5,3419 MPa		
ϵ	=	2,0901 (10 ⁻⁴)		
Modulus Elastisitas	=	25558,51 MPa		
Modulus Elastisitas Teoritis	=	28227,40 MPa		
Berat jenis	=	2286,01 kg/m ³		

Beban		$\Delta p \times 10^{-2}$	$0,5 \Delta p \times 10^{-2}$	f	$\epsilon \times 10^{-4}$	ϵ koreksi 10^{-4}
(kgf)	(N)	(mm)	(mm)	(MPa)		
500	4903,36	0	0,0	0,2782	0,0000	0,3684
1000	9806,71	0	0,0	0,5565	0,0000	0,3684
1500	14710,07	0	0,0	0,8347	0,0000	0,3684
2000	19613,42	1	0,5	1,1129	0,2391	0,6075
2500	24516,78	1	0,5	1,3911	0,2391	0,6075
3000	29420,13	1	0,5	1,6694	0,2391	0,6075
3500	34323,49	2	1,0	1,9476	0,4782	0,8467
4000	39226,84	2	1,0	2,2258	0,4782	0,8467
4500	44130,20	2	1,0	2,5040	0,4782	0,8467
5000	49033,55	3	1,5	2,7823	0,7174	1,0858
5500	53936,91	3	1,5	3,0605	0,7174	1,0858
6000	58840,26	4	2,0	3,3387	0,9565	1,3249
6500	63743,62	4	2,0	3,6169	0,9565	1,3249
7000	68646,97	5	2,5	3,8952	1,1956	1,5640
7500	73550,33	5	2,5	4,1734	1,1956	1,5640
8000	78453,68	6	3,0	4,4516	1,4347	1,8031
8500	83357,04	6	3,0	4,7298	1,4347	1,8031
9000	88260,39	7	3,5	5,0081	1,6738	2,0423
9500	93163,75	7	3,5	5,2863	1,6738	2,0423
10000	98067,10	8	4,0	5,5645	1,9130	2,2814
10500	102970,46	9	4,5	5,8428	2,1521	2,5205
11000	107873,81	9	4,5	6,1210	2,1521	2,5205



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

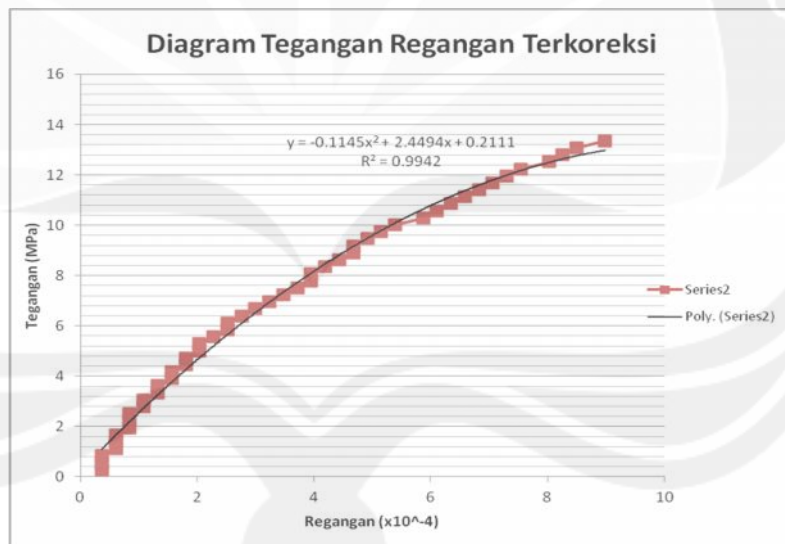
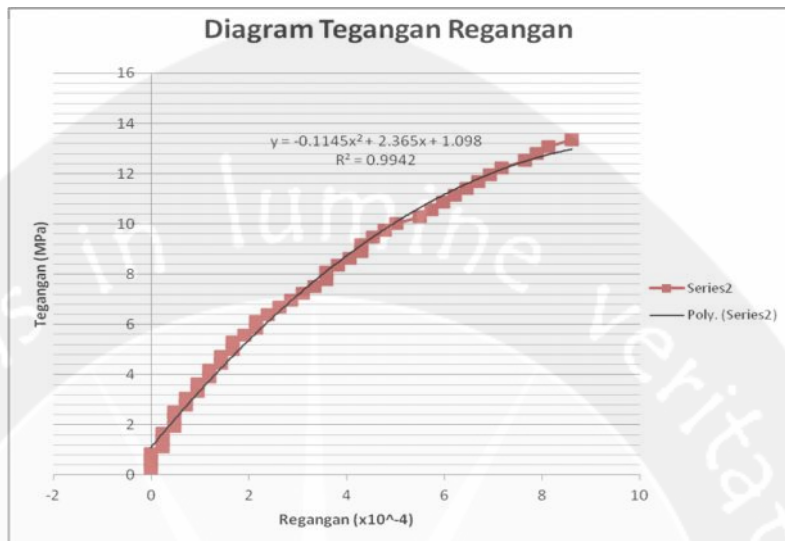
Jl, Babarsari No,44 Yogyakarta 55281 Indonesia Kotak Pos 1086
Telp,+62-274-487711 (hunting) Fax, +62-274-487748

11500	112777,17	10	5,0	6,3992	2,3912	2,7596
12000	117680,52	11	5,5	6,6774	2,6303	2,9987
12500	122583,88	12	6,0	6,9557	2,8694	3,2379
13000	127487,23	13	6,5	7,2339	3,1086	3,4770
13500	132390,59	14	7,0	7,5121	3,3477	3,7161
14000	137293,94	15	7,5	7,7903	3,5868	3,9552
14500	142197,30	15	7,5	8,0686	3,5868	3,9552
15000	147100,65	16	8,0	8,3468	3,8259	4,1943
15500	152004,01	17	8,5	8,6250	4,0650	4,4335
16000	156907,36	18	9,0	8,9032	4,3042	4,6726
16500	161810,72	18	9,0	9,1815	4,3042	4,6726
17000	166714,07	19	9,5	9,4597	4,5433	4,9117
17500	171617,43	20	10,0	9,7379	4,7824	5,1508
18000	176520,78	21	10,5	10,0162	5,0215	5,3899
18500	181424,14	23	11,5	10,2944	5,4998	5,8682
19000	186327,49	24	12,0	10,5726	5,7389	6,1073
19500	191230,85	25	12,5	10,8508	5,9780	6,3464
20000	196134,20	26	13,0	11,1291	6,2171	6,5855
20500	201037,56	27	13,5	11,4073	6,4562	6,8247
21000	205940,91	28	14,0	11,6855	6,6954	7,0638
21500	210844,27	29	14,5	11,9637	6,9345	7,3029
22000	215747,62	30	15,0	12,2420	7,1736	7,5420
22500	220650,98	32	16,0	12,5202	7,6518	8,0203
23000	225554,33	33	16,5	12,7984	7,8910	8,2594
23500	230457,69	34	17,0	13,0766	8,1301	8,4985
24000	235361,04	36	18,0	13,3549	8,6083	8,9767
24500	240264,40					
25000	245167,75					
25500	250071,11					
26000	254974,46					
26500	259877,82					
27000	264781,17					
27500	269684,53					
28000	274587,88					



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





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

4. Pengujian Modulus Elastisitas Beton Serbuk Kaca 5% + *Sikament LN* & Beton Serbuk Kaca 7% +

Sikament LN Umur 28 Hari

BK 5% 3 *Sikament*

Diperiksa	=	9-Nov-12	12,38	kg (berat beton)
P_o	=	209,2 mm	150,43	mm (diameter rerata)
A_o	=	17780,86 mm ²	30,05	cm (tinggi rerata)
Beban maksimum	=	626064,1449 N		
Kuat Desak maksimum	=	35,21 MPa		
0,4 f_{maks}	=	5,0741 MPa		
ϵ	=	2,1332 (10 ⁻⁴)		
Modulus Elastisitas	=	23786,01 MPa		
Modulus Elastisitas Teoritis	=	27888,87 MPa		
Berat jenis	=	2316,73 kg/m ³		

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	4903,36	0	0,0	0,2758	0,0000	0,3646
1000	9806,71	0	0,0	0,5515	0,0000	0,3646
1500	14710,07	0	0,0	0,8273	0,0000	0,3646
2000	19613,42	1	0,5	1,1031	0,2390	0,6036
2500	24516,78	1	0,5	1,3788	0,2390	0,6036
3000	29420,13	1	0,5	1,6546	0,2390	0,6036
3500	34323,49	2	1,0	1,9304	0,4780	0,8426
4000	39226,84	2	1,0	2,2061	0,4780	0,8426
4500	44130,20	3	1,5	2,4819	0,7170	1,0816
5000	49033,55	3	1,5	2,7577	0,7170	1,0816
5500	53936,91	4	2,0	3,0334	0,9560	1,3206
6000	58840,26	4	2,0	3,3092	0,9560	1,3206
6500	63743,62	5	2,5	3,5850	1,1950	1,5596
7000	68646,97	5	2,5	3,8607	1,1950	1,5596
7500	73550,33	6	3,0	4,1365	1,4340	1,7986
8000	78453,68	6	3,0	4,4123	1,4340	1,7986
8500	83357,04	7	3,5	4,6880	1,6730	2,0376
9000	88260,39	7	3,5	4,9638	1,6730	2,0376
9500	93163,75	8	4,0	5,2396	1,9120	2,2766
10000	98067,10	8	4,0	5,5153	1,9120	2,2766



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

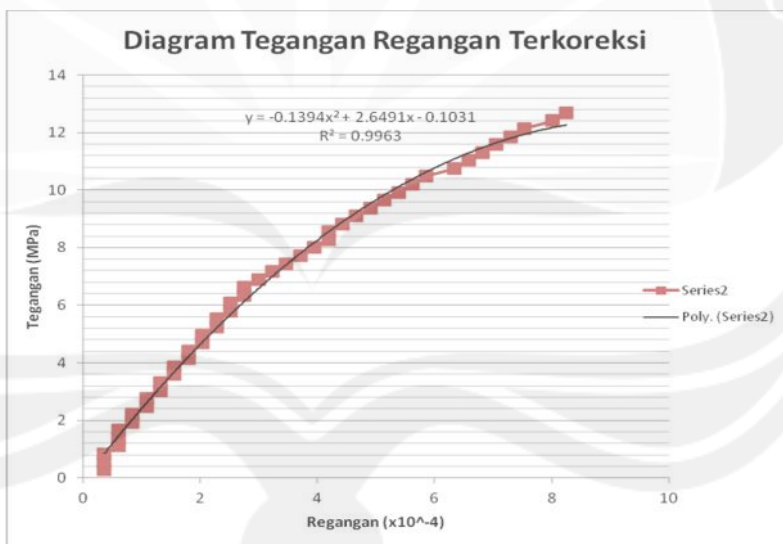
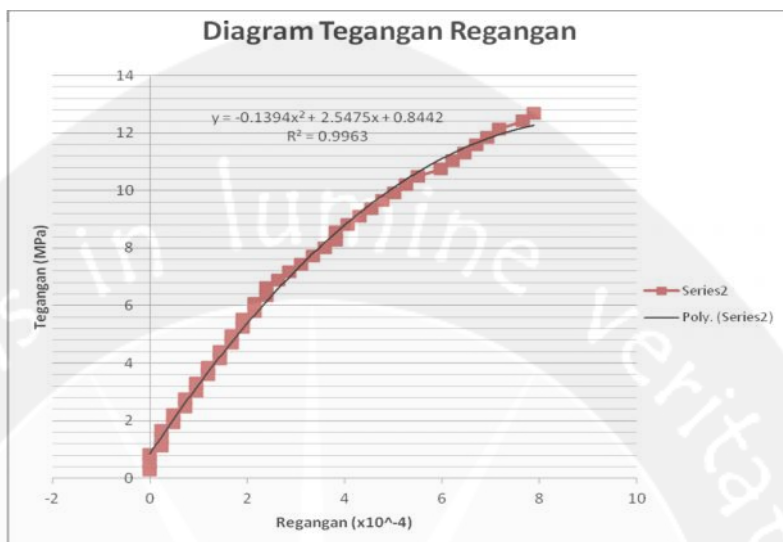
Jl, Babarsari No,44 Yogyakarta 55281 Indonesia Kotak Pos 1086
Telp,+62-274-487711 (hunting) Fax, +62-274-487748

10500	102970,46	9	4,5	5,7911	2,1511	2,5156
11000	107873,81	9	4,5	6,0668	2,1511	2,5156
11500	112777,17	10	5,0	6,3426	2,3901	2,7546
12000	117680,52	10	5,0	6,6184	2,3901	2,7546
12500	122583,88	11	5,5	6,8941	2,6291	2,9936
13000	127487,23	12	6,0	7,1699	2,8681	3,2327
13500	132390,59	13	6,5	7,4457	3,1071	3,4717
14000	137293,94	14	7,0	7,7214	3,3461	3,7107
14500	142197,30	15	7,5	7,9972	3,5851	3,9497
15000	147100,65	16	8,0	8,2730	3,8241	4,1887
15500	152004,01	16	8,0	8,5487	3,8241	4,1887
16000	156907,36	17	8,5	8,8245	4,0631	4,4277
16500	161810,72	18	9,0	9,1003	4,3021	4,6667
17000	166714,07	19	9,5	9,3760	4,5411	4,9057
17500	171617,43	20	10,0	9,6518	4,7801	5,1447
18000	176520,78	21	10,5	9,9276	5,0191	5,3837
18500	181424,14	22	11,0	10,2033	5,2581	5,6227
19000	186327,49	23	11,5	10,4791	5,4971	5,8617
19500	191230,85	25	12,5	10,7549	5,9751	6,3397
20000	196134,20	26	13,0	11,0306	6,2141	6,5787
20500	201037,56	27	13,5	11,3064	6,4532	6,8177
21000	205940,91	28	14,0	11,5822	6,6922	7,0567
21500	210844,27	29	14,5	11,8579	6,9312	7,2957
22000	215747,62	30	15,0	12,1337	7,1702	7,5348
22500	220650,98	32	16,0	12,4095	7,6482	8,0128
23000	225554,33	33	16,5	12,6852	7,8872	8,2518
23500	230457,69					
24000	235361,04					
24500	240264,40					
25000	245167,75					
25500	250071,11					
26000	254974,46					
26500	259877,82					
27000	264781,17					
27500	269684,53					
28000	274587,88					



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





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 5% 7 Sikament

Diperiksa	=	9-Nov-12	12,38	kg (berat beton)
P_0	=	209	mm	150,30 mm (diameter rerata)
A_0	=	17749,36	mm ²	30,12 cm (tinggi rerata)
Beban maksimum	=	617500,1102	N	
Kuat Desak maksimum	=	34,79	MPa	
0,4 f_{maks}	=	4,8621	MPa	
ϵ	=	2,1810	(10 ⁻⁴)	
Modulus Elastisitas	=	22292,68	MPa	
Modulus Elastisitas Teoritis	=	27722,03	MPa	
Berat jenis	=	2315,45	kg/m ³	

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	4903,36	0	0,0	0,2763	0,0000	0,3646
1000	9806,71	0	0,0	0,5525	0,0000	0,3646
1500	14710,07	1	0,5	0,8288	0,2390	0,6036
2000	19613,42	1	0,5	1,1050	0,2390	0,6036
2500	24516,78	1	0,5	1,3813	0,2390	0,6036
3000	29420,13	2	1,0	1,6575	0,4780	0,8426
3500	34323,49	3	1,5	1,9338	0,7170	1,0816
4000	39226,84	3	1,5	2,2100	0,7170	1,0816
4500	44130,20	3	1,5	2,4863	0,7170	1,0816
5000	49033,55	4	2,0	2,7626	0,9560	1,3206
5500	53936,91	4	2,0	3,0388	0,9560	1,3206
6000	58840,26	5	2,5	3,3151	1,1950	1,5596
6500	63743,62	5	2,5	3,5913	1,1950	1,5596
7000	68646,97	6	3,0	3,8676	1,4340	1,7986
7500	73550,33	6	3,0	4,1438	1,4340	1,7986
8000	78453,68	7	3,5	4,4201	1,6730	2,0376
8500	83357,04	7	3,5	4,6963	1,6730	2,0376
9000	88260,39	8	4,0	4,9726	1,9120	2,2766
9500	93163,75	8	4,0	5,2489	1,9120	2,2766
10000	98067,10	9	4,5	5,5251	2,1511	2,5156
10500	102970,46	9	4,5	5,8014	2,1511	2,5156
11000	107873,81	10	5,0	6,0776	2,3901	2,7546
11500	112777,17	11	5,5	6,3539	2,6291	2,9936



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

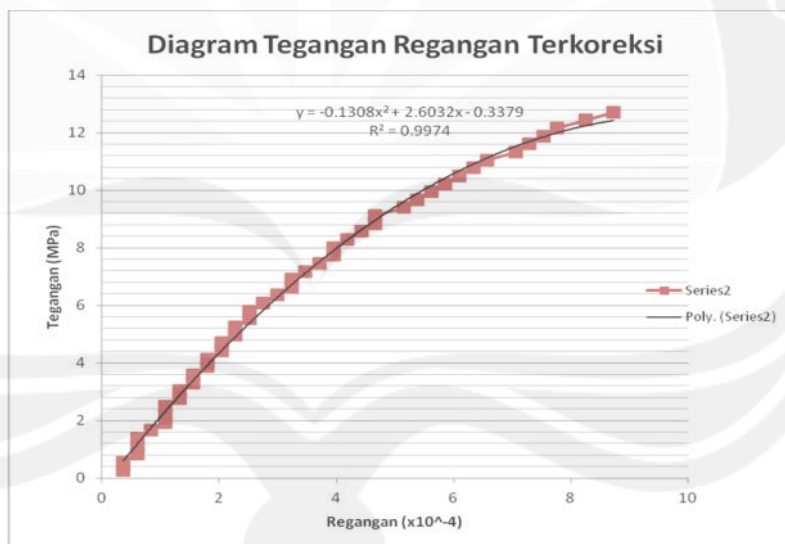
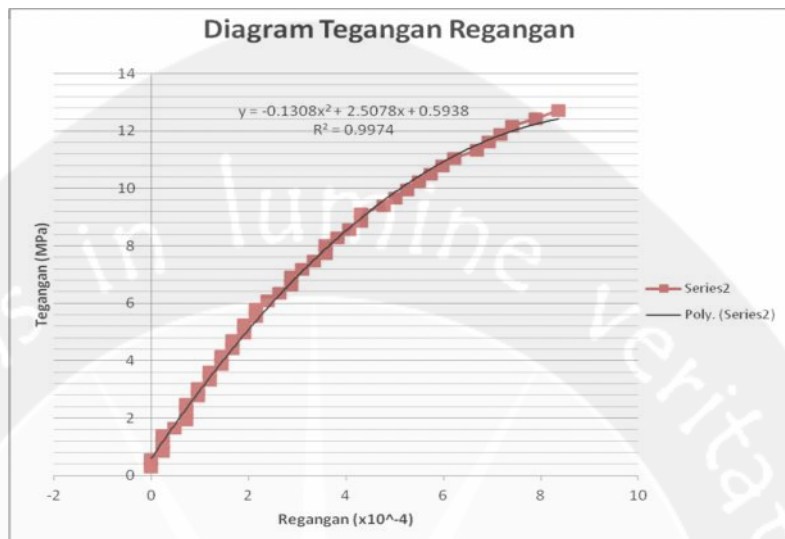
Jl, Babarsari No,44 Yogyakarta 55281 Indonesia Kotak Pos 1086
Telp,+62-274-487711 (hunting) Fax, +62-274-487748

12000	117680,52	12	6,0	6,6301	2,8681	3,2327
12500	122583,88	12	6,0	6,9064	2,8681	3,2327
13000	127487,23	13	6,5	7,1826	3,1071	3,4717
13500	132390,59	14	7,0	7,4589	3,3461	3,7107
14000	137293,94	15	7,5	7,7352	3,5851	3,9497
14500	142197,30	15	7,5	8,0114	3,5851	3,9497
15000	147100,65	16	8,0	8,2877	3,8241	4,1887
15500	152004,01	17	8,5	8,5639	4,0631	4,4277
16000	156907,36	18	9,0	8,8402	4,3021	4,6667
16500	161810,72	18	9,0	9,1164	4,3021	4,6667
17000	166714,07	20	10,0	9,3927	4,7801	5,1447
17500	171617,43	21	10,5	9,6689	5,0191	5,3837
18000	176520,78	22	11,0	9,9452	5,2581	5,6227
18500	181424,14	23	11,5	10,2214	5,4971	5,8617
19000	186327,49	24	12,0	10,4977	5,7361	6,1007
19500	191230,85	25	12,5	10,7740	5,9751	6,3397
20000	196134,20	26	13,0	11,0502	6,2141	6,5787
20500	201037,56	28	14,0	11,3265	6,6922	7,0567
21000	205940,91	29	14,5	11,6027	6,9312	7,2957
21500	210844,27	30	15,0	11,8790	7,1702	7,5348
22000	215747,62	31	15,5	12,1552	7,4092	7,7738
22500	220650,98	33	16,5	12,4315	7,8872	8,2518
23000	225554,33	35	17,5	12,7077	8,3652	8,7298
23500	230457,69					
24000	235361,04					
24500	240264,40					
25000	245167,75					
25500	250071,11					
26000	254974,46					
26500	259877,82					
27000	264781,17					
27500	269684,53					
28000	274587,88					



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





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 5% 10 Sikament

Diperiksa	=	9-Nov-12	12,18	kg (berat beton)
P_o	=	209,2 mm	150,90	mm (diameter rerata)
A_o	=	17891,35 mm ²	30,02	cm (tinggi rerata)
Beban maksimum	=	623692,4859 N		
Kuat Desak maksimum	=	34,86 MPa		
$0,4 f_{maks}$	=	5,2620 MPa		
ϵ	=	2,1725 (10 ⁻⁴)		
Modulus Elastisitas	=	24221,39 MPa		
Modulus Elastisitas Teoritis	=	27749,91 MPa		
Berat jenis	=	2267,99 kg/m ³		

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	4903,36	0	0,0	0,2741	0,0000	0,2604
1000	9806,71	0	0,0	0,5481	0,0000	0,2604
1500	14710,07	1	0,5	0,8222	0,2390	0,4994
2000	19613,42	1	0,5	1,0963	0,2390	0,4994
2500	24516,78	2	1,0	1,3703	0,4780	0,7384
3000	29420,13	2	1,0	1,6444	0,4780	0,7384
3500	34323,49	2	1,0	1,9184	0,4780	0,7384
4000	39226,84	3	1,5	2,1925	0,7170	0,9774
4500	44130,20	3	1,5	2,4666	0,7170	0,9774
5000	49033,55	3	1,5	2,7406	0,7170	0,9774
5500	53936,91	4	2,0	3,0147	0,9560	1,2164
6000	58840,26	4	2,0	3,2888	0,9560	1,2164
6500	63743,62	5	2,5	3,5628	1,1950	1,4554
7000	68646,97	5	2,5	3,8369	1,1950	1,4554
7500	73550,33	6	3,0	4,1109	1,4340	1,6945
8000	78453,68	6	3,0	4,3850	1,4340	1,6945
8500	83357,04	7	3,5	4,6591	1,6730	1,9335
9000	88260,39	7	3,5	4,9331	1,6730	1,9335
9500	93163,75	8	4,0	5,2072	1,9120	2,1725
10000	98067,10	8	4,0	5,4813	1,9120	2,1725
10500	102970,46	9	4,5	5,7553	2,1511	2,4115
11000	107873,81	9	4,5	6,0294	2,1511	2,4115
11500	112777,17	10	5,0	6,3034	2,3901	2,6505



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

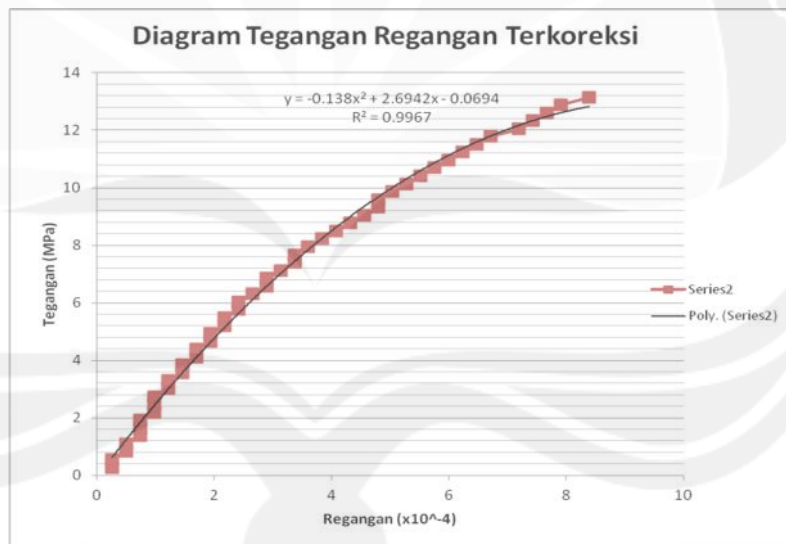
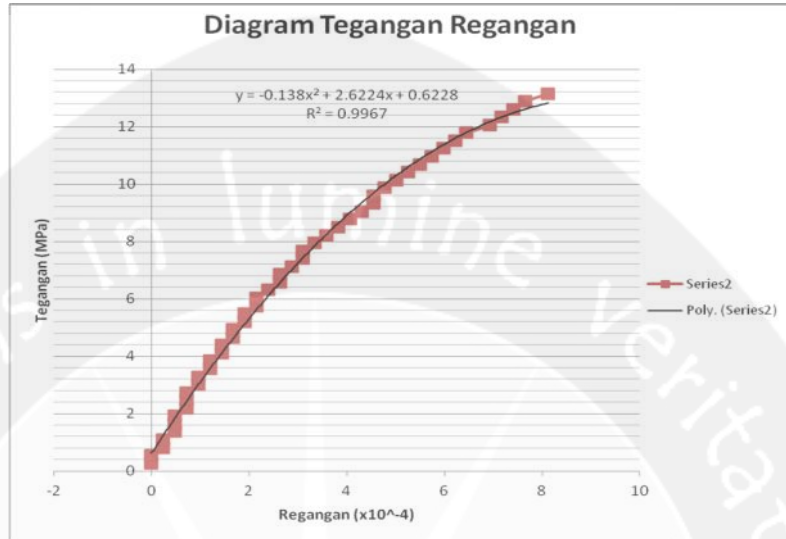
Jl, Babarsari No,44 Yogyakarta 55281 Indonesia Kotak Pos 1086
Telp,+62-274-487711 (hunting) Fax, +62-274-487748

12000	117680,52	11	5,5	6,5775	2,6291	2,8895
12500	122583,88	11	5,5	6,8516	2,6291	2,8895
13000	127487,23	12	6,0	7,1256	2,8681	3,1285
13500	132390,59	13	6,5	7,3997	3,1071	3,3675
14000	137293,94	13	6,5	7,6738	3,1071	3,3675
14500	142197,30	14	7,0	7,9478	3,3461	3,6065
15000	147100,65	15	7,5	8,2219	3,5851	3,8455
15500	152004,01	16	8,0	8,4959	3,8241	4,0845
16000	156907,36	17	8,5	8,7700	4,0631	4,3235
16500	161810,72	18	9,0	9,0441	4,3021	4,5625
17000	166714,07	19	9,5	9,3181	4,5411	4,8015
17500	171617,43	19	9,5	9,5922	4,5411	4,8015
18000	176520,78	20	10,0	9,8663	4,7801	5,0405
18500	181424,14	21	10,5	10,1403	5,0191	5,2795
19000	186327,49	22	11,0	10,4144	5,2581	5,5185
19500	191230,85	23	11,5	10,6885	5,4971	5,7575
20000	196134,20	24	12,0	10,9625	5,7361	5,9966
20500	201037,56	25	12,5	11,2366	5,9751	6,2356
21000	205940,91	26	13,0	11,5106	6,2141	6,4746
21500	210844,27	27	13,5	11,7847	6,4532	6,7136
22000	215747,62	29	14,5	12,0588	6,9312	7,1916
22500	220650,98	30	15,0	12,3328	7,1702	7,4306
23000	225554,33	31	15,5	12,6069	7,4092	7,6696
23500	230457,69	32	16,0	12,8810	7,6482	7,9086
24000	235361,04	34	17,0	13,1550	8,1262	8,3866
24500	240264,40					
25000	245167,75					
25500	250071,11					
26000	254974,46					
26500	259877,82					
27000	264781,17					
27500	269684,53					
28000	274587,88					



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





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 7% 3 Sikament

Diperiksa	=	9-Nov-12	12,38	kg (berat beton)
P_o	=	209 mm	150,9	mm (diameter rerata)
A_o	=	17891,35 mm ²	30,02	cm (tinggi rerata)
Beban maksimum	=	620293,1293 N		
Kuat Desak maksimum	=	34,67 MPa		
0,4 f_{maks}	=	4,9331 MPa		
ϵ	=	2,2099 (10 ⁻⁴)		
Modulus Elastisitas	=	22322,69 MPa		
Modulus Elastisitas Teoritis	=	27674,18 MPa		
Berat jenis	=	2305,23 kg/m ³		

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	4903,36	0	0,0	0,2741	0,0000	0,2979
1000	9806,71	0	0,0	0,5481	0,0000	0,2979
1500	14710,07	1	0,5	0,8222	0,2390	0,5369
2000	19613,42	1	0,5	1,0963	0,2390	0,5369
2500	24516,78	2	1,0	1,3703	0,4780	0,7759
3000	29420,13	2	1,0	1,6444	0,4780	0,7759
3500	34323,49	3	1,5	1,9184	0,7170	1,0149
4000	39226,84	3	1,5	2,1925	0,7170	1,0149
4500	44130,20	4	2,0	2,4666	0,9560	1,2539
5000	49033,55	4	2,0	2,7406	0,9560	1,2539
5500	53936,91	5	2,5	3,0147	1,1950	1,4929
6000	58840,26	5	2,5	3,2888	1,1950	1,4929
6500	63743,62	6	3,0	3,5628	1,4340	1,7319
7000	68646,97	6	3,0	3,8369	1,4340	1,7319
7500	73550,33	7	3,5	4,1109	1,6730	1,9709
8000	78453,68	7	3,5	4,3850	1,6730	1,9709
8500	83357,04	8	4,0	4,6591	1,9120	2,2099
9000	88260,39	8	4,0	4,9331	1,9120	2,2099
9500	93163,75	9	4,5	5,2072	2,1511	2,4489
10000	98067,10	9	4,5	5,4813	2,1511	2,4489
10500	102970,46	10	5,0	5,7553	2,3901	2,6879
11000	107873,81	11	5,5	6,0294	2,6291	2,9269



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

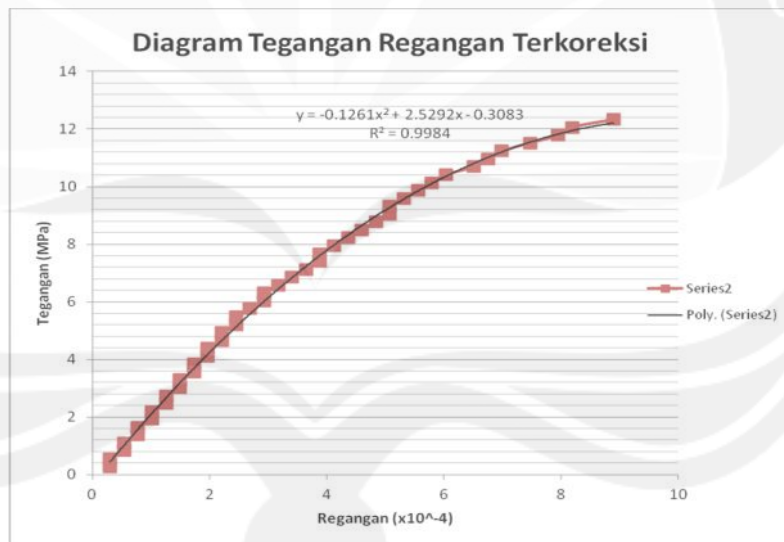
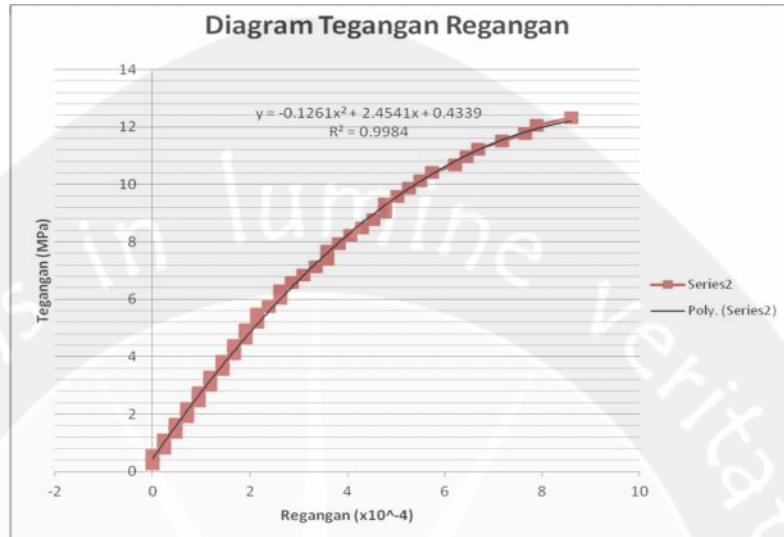
Jl, Babarsari No,44 Yogyakarta 55281 Indonesia Kotak Pos 1086
Telp,+62-274-487711 (hunting) Fax, +62-274-487748

11500	112777,17	11	5,5	6,3034	2,6291	2,9269
12000	117680,52	12	6,0	6,5775	2,8681	3,1659
12500	122583,88	13	6,5	6,8516	3,1071	3,4049
13000	127487,23	14	7,0	7,1256	3,3461	3,6440
13500	132390,59	15	7,5	7,3997	3,5851	3,8830
14000	137293,94	15	7,5	7,6738	3,5851	3,8830
14500	142197,30	16	8,0	7,9478	3,8241	4,1220
15000	147100,65	17	8,5	8,2219	4,0631	4,3610
15500	152004,01	18	9,0	8,4959	4,3021	4,6000
16000	156907,36	19	9,5	8,7700	4,5411	4,8390
16500	161810,72	20	10,0	9,0441	4,7801	5,0780
17000	166714,07	20	10,0	9,3181	4,7801	5,0780
17500	171617,43	21	10,5	9,5922	5,0191	5,3170
18000	176520,78	22	11,0	9,8663	5,2581	5,5560
18500	181424,14	23	11,5	10,1403	5,4971	5,7950
19000	186327,49	24	12,0	10,4144	5,7361	6,0340
19500	191230,85	26	13,0	10,6885	6,2141	6,5120
20000	196134,20	27	13,5	10,9625	6,4532	6,7510
20500	201037,56	28	14,0	11,2366	6,6922	6,9900
21000	205940,91	30	15,0	11,5106	7,1702	7,4680
21500	210844,27	32	16,0	11,7847	7,6482	7,9461
22000	215747,62	33	16,5	12,0588	7,8872	8,1851
22500	220650,98	36	18,0	12,3328	8,6042	8,9021
23000	225554,33					
23500	230457,69					
24000	235361,04					
24500	240264,40					
25000	245167,75					
25500	250071,11					
26000	254974,46					
26500	259877,82					
27000	264781,17					
27500	269684,53					
28000	274587,88					



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





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 7% 7 Sikament

Diperiksa	=	9-Nov-12		12,32	kg (berat beton)
P_o	=	209,7	mm	152,20	mm (diameter rerata)
A_o	=	18200,95	mm ²	30,12	cm (tinggi rerata)
Beban maksimum	=	620834,2583	N		
Kuat Desak maksimum	=	34,11	MPa		
0,4 f_{maks}	=	5,1725	MPa		
ϵ	=	2,2278	(10 ⁻⁴)		
Modulus Elastisitas	=	23217,61	MPa		
Modulus Elastisitas Teoritis	=	27449,77	MPa		
Berat jenis	=	2247,06	kg/m ³		

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	4903,36	0	0,0	0,2694	0,0000	0,3158
1000	9806,71	0	0,0	0,5388	0,0000	0,3158
1500	14710,07	1	0,5	0,8082	0,2390	0,5548
2000	19613,42	1	0,5	1,0776	0,2390	0,5548
2500	24516,78	1	0,5	1,3470	0,2390	0,5548
3000	29420,13	2	1,0	1,6164	0,4780	0,7938
3500	34323,49	2	1,0	1,8858	0,4780	0,7938
4000	39226,84	3	1,5	2,1552	0,7170	1,0328
4500	44130,20	3	1,5	2,4246	0,7170	1,0328
5000	49033,55	3	1,5	2,6940	0,7170	1,0328
5500	53936,91	4	2,0	2,9634	0,9560	1,2718
6000	58840,26	4	2,0	3,2328	0,9560	1,2718
6500	63743,62	5	2,5	3,5022	1,1950	1,5108
7000	68646,97	5	2,5	3,7716	1,1950	1,5108
7500	73550,33	6	3,0	4,0410	1,4340	1,7498
8000	78453,68	6	3,0	4,3104	1,4340	1,7498
8500	83357,04	7	3,5	4,5798	1,6730	1,9888
9000	88260,39	7	3,5	4,8492	1,6730	1,9888
9500	93163,75	8	4,0	5,1186	1,9120	2,2278
10000	98067,10	8	4,0	5,3880	1,9120	2,2278
10500	102970,46	9	4,5	5,6574	2,1511	2,4668
11000	107873,81	9	4,5	5,9268	2,1511	2,4668



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

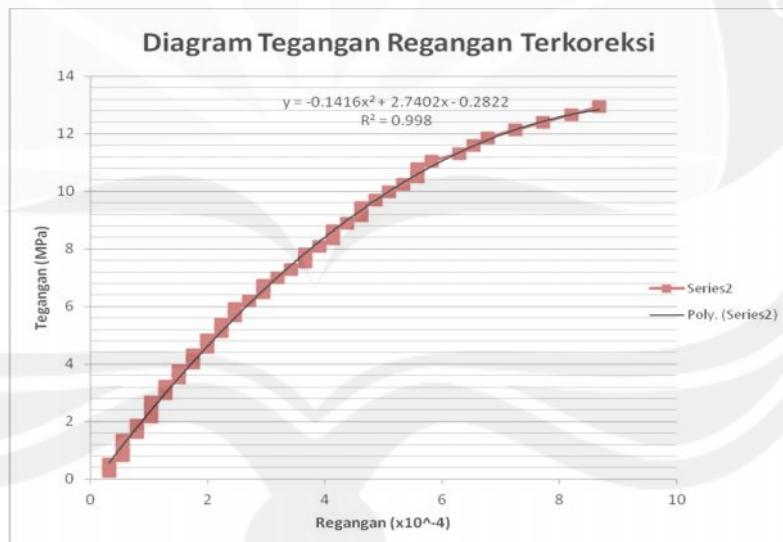
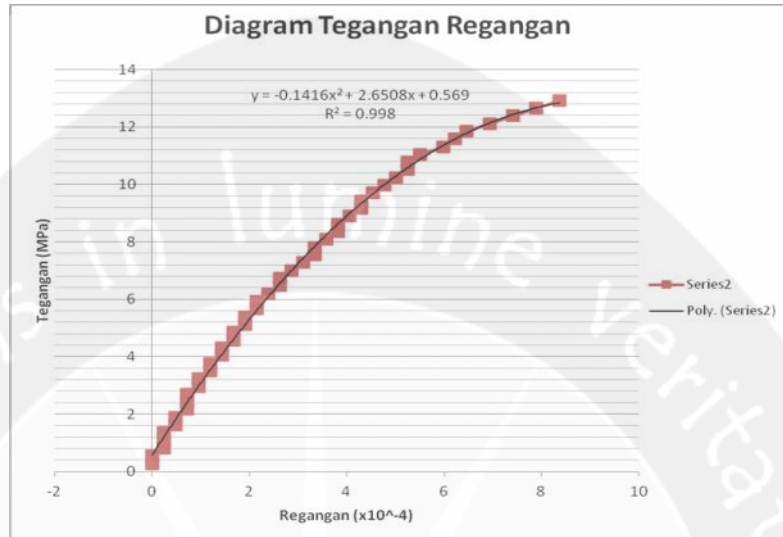
Jl, Babarsari No,44 Yogyakarta 55281 Indonesia Kotak Pos 1086
Telp,+62-274-487711 (hunting) Fax, +62-274-487748

11500	112777,17	10	5,0	6,1962	2,3901	2,7058
12000	117680,52	11	5,5	6,4656	2,6291	2,9449
12500	122583,88	11	5,5	6,7350	2,6291	2,9449
13000	127487,23	12	6,0	7,0044	2,8681	3,1839
13500	132390,59	13	6,5	7,2738	3,1071	3,4229
14000	137293,94	14	7,0	7,5432	3,3461	3,6619
14500	142197,30	14	7,0	7,8126	3,3461	3,6619
15000	147100,65	15	7,5	8,0820	3,5851	3,9009
15500	152004,01	16	8,0	8,3514	3,8241	4,1399
16000	156907,36	16	8,0	8,6208	3,8241	4,1399
16500	161810,72	17	8,5	8,8902	4,0631	4,3789
17000	166714,07	18	9,0	9,1596	4,3021	4,6179
17500	171617,43	18	9,0	9,4290	4,3021	4,6179
18000	176520,78	19	9,5	9,6984	4,5411	4,8569
18500	181424,14	20	10,0	9,9678	4,7801	5,0959
19000	186327,49	21	10,5	10,2372	5,0191	5,3349
19500	191230,85	22	11,0	10,5066	5,2581	5,5739
20000	196134,20	22	11,0	10,7760	5,2581	5,5739
20500	201037,56	23	11,5	11,0454	5,4971	5,8129
21000	205940,91	25	12,5	11,3148	5,9751	6,2909
21500	210844,27	26	13,0	11,5842	6,2141	6,5299
22000	215747,62	27	13,5	11,8536	6,4532	6,7689
22500	220650,98	29	14,5	12,1231	6,9312	7,2470
23000	225554,33	31	15,5	12,3925	7,4092	7,7250
23500	230457,69	33	16,5	12,6619	7,8872	8,2030
24000	235361,04	35	17,5	12,9313	8,3652	8,6810
24500	240264,40					
25000	245167,75					
25500	250071,11					
26000	254974,46					
26500	259877,82					
27000	264781,17					
27500	269684,53					
28000	274587,88					



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





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 7% 10 Sikament

Diperiksa	=	9-Nov-12		12,22	kg (berat beton)
P_0	=	209,6	mm	150,30	mm (diameter rerata)
A_0	=	17749,36	mm ²	30,39	cm (tinggi rerata)
Beban maksimum	=	598685,7923	N		
Kuat Desak maksimum	=	33,73	MPa		
$0,4 f_{maks}$	=	4,6411	MPa		
ϵ	=	1,8175	(10 ⁻⁴)		
Modulus Elastisitas	=	25534,92	MPa		
Modulus Elastisitas Teoritis	=	27296,44	MPa		
Berat jenis	=	2265,72	kg/m ³		

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	4903,36	0	0,0	0,2763	0,0000	0,1923
1000	9806,71	0	0,0	0,5525	0,0000	0,1923
1500	14710,07	1	0,5	0,8288	0,2390	0,4313
2000	19613,42	1	0,5	1,1050	0,2390	0,4313
2500	24516,78	2	1,0	1,3813	0,4780	0,6703
3000	29420,13	2	1,0	1,6575	0,4780	0,6703
3500	34323,49	2	1,0	1,9338	0,4780	0,6703
4000	39226,84	3	1,5	2,2100	0,7170	0,9093
4500	44130,20	3	1,5	2,4863	0,7170	0,9093
5000	49033,55	3	1,5	2,7626	0,7170	0,9093
5500	53936,91	4	2,0	3,0388	0,9560	1,1483
6000	58840,26	4	2,0	3,3151	0,9560	1,1483
6500	63743,62	5	2,5	3,5913	1,1950	1,3873
7000	68646,97	5	2,5	3,8676	1,1950	1,3873
7500	73550,33	6	3,0	4,1438	1,4340	1,6263
8000	78453,68	6	3,0	4,4201	1,4340	1,6263
8500	83357,04	7	3,5	4,6963	1,6730	1,8653
9000	88260,39	7	3,5	4,9726	1,6730	1,8653
9500	93163,75	8	4,0	5,2489	1,9120	2,1044
10000	98067,10	8	4,0	5,5251	1,9120	2,1044
10500	102970,46	9	4,5	5,8014	2,1511	2,3434
11000	107873,81	9	4,5	6,0776	2,1511	2,3434



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

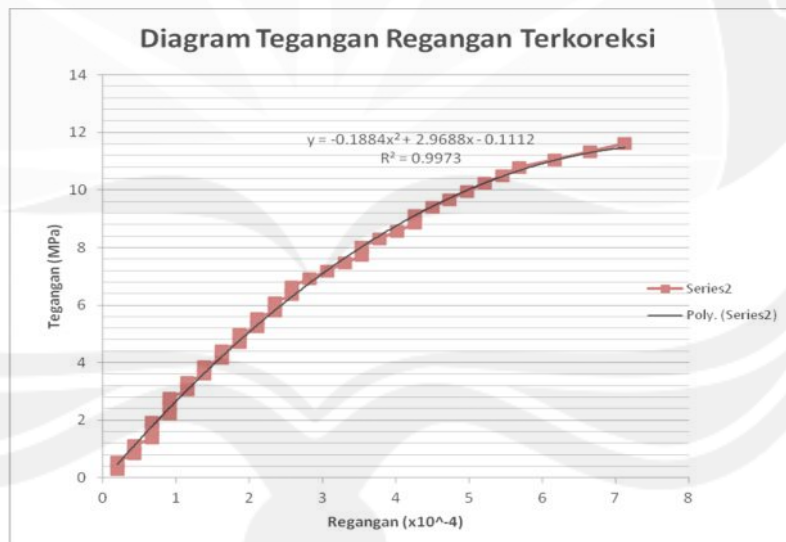
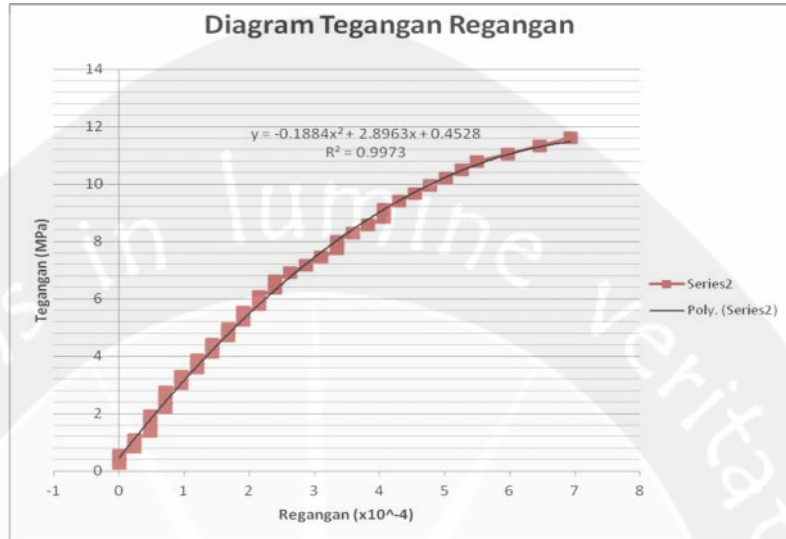
Jl, Babarsari No,44 Yogyakarta 55281 Indonesia Kotak Pos 1086
Telp,+62-274-487711 (hunting) Fax, +62-274-487748

11500	112777,17	10	5,0	6,3539	2,3901	2,5824
12000	117680,52	10	5,0	6,6301	2,3901	2,5824
12500	122583,88	11	5,5	6,9064	2,6291	2,8214
13000	127487,23	12	6,0	7,1826	2,8681	3,0604
13500	132390,59	13	6,5	7,4589	3,1071	3,2994
14000	137293,94	14	7,0	7,7352	3,3461	3,5384
14500	142197,30	14	7,0	8,0114	3,3461	3,5384
15000	147100,65	15	7,5	8,2877	3,5851	3,7774
15500	152004,01	16	8,0	8,5639	3,8241	4,0164
16000	156907,36	17	8,5	8,8402	4,0631	4,2554
16500	161810,72	17	8,5	9,1164	4,0631	4,2554
17000	166714,07	18	9,0	9,3927	4,3021	4,4944
17500	171617,43	19	9,5	9,6689	4,5411	4,7334
18000	176520,78	20	10,0	9,9452	4,7801	4,9724
18500	181424,14	21	10,5	10,2214	5,0191	5,2114
19000	186327,49	22	11,0	10,4977	5,2581	5,4504
19500	191230,85	23	11,5	10,7740	5,4971	5,6894
20000	196134,20	25	12,5	11,0502	5,9751	6,1675
20500	201037,56	27	13,5	11,3265	6,4532	6,6455
21000	205940,91	29	14,5	11,6027	6,9312	7,1235
21500	210844,27					
22000	215747,62					
22500	220650,98					
23000	225554,33					
23500	230457,69					
24000	235361,04					
24500	240264,40					
25000	245167,75					
25500	250071,11					
26000	254974,46					
26500	259877,82					
27000	264781,17					
27500	269684,53					
28000	274587,88					



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





E. NILAI MODULUS ELASTISITAS BETON

		MODULUS ELASTISITAS			
		Hitungan		Teoritis	
Tanpa Sikament LN	Mod BN	18735,9739	21058,1314	23710,56	23874,10
		22584,5454		24075,75	
		21853,8749		23836,00	
	Mod BK 3%	23246,2132	23909,6191	26661,89	26674,07
		23003,3740		26818,84	
		25479,2702		26541,48	
	Mod BK 5%	22352,7538	23336,2332	24994,10	24991,09
		25748,0711		25060,30	
		21907,8748		24918,87	
	Mod BK 7%	22546,6475	22755,4916	24494,17	24483,55
		22961,0959		24561,72	
		22758,7314		24394,77	
Dengan Sikament LN	Mod BNs	24091,7732	23008,8042	26020,35	25996,22
		24114,9339		26050,04	
		20819,7054		25918,27	
	Mod BKs 3%	25038,5853	25192,9839	28113,70	28207,75
		24981,8541		28282,13	
		25558,5124		28227,40	
	Mod BKs 5%	23786,0063	23433,3616	27888,87	27786,94
		22292,6843		27722,03	
		24221,3942		27749,91	
	Mod BKs 7%	22322,6890	23691,7384	27674,18	27473,46
		23217,6103		27449,77	
		25534,9158		27296,44	



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

F. MODULUS ELASTISITAS BETON GABUNGAN

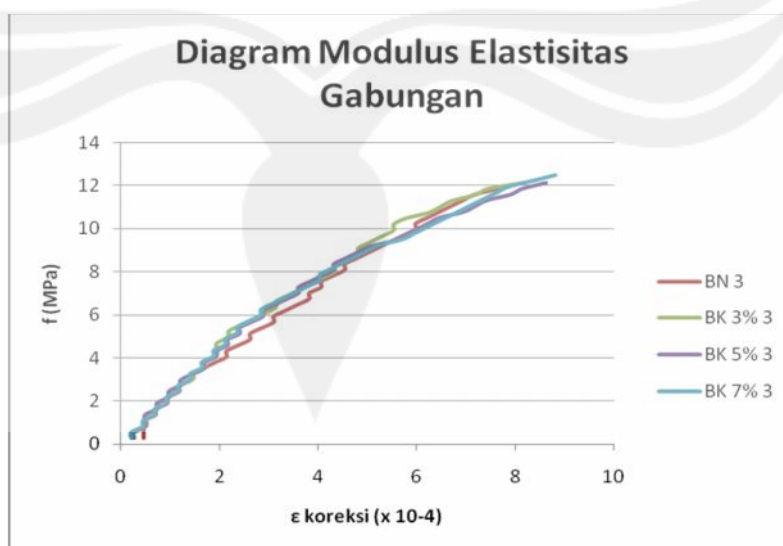
Beban		BN 3		BK 3% 3		BK 5% 3		BK 7% 3	
(Kgf)	(N)	f	ϵ koreksi 10^{-4}	f	ϵ koreksi 10^{-4}	f	ϵ koreksi 10^{-4}	f	ϵ koreksi 10^{-4}
500	4903,36	0,2692	0,4651	0,2755	0,2696	0,2693	0,2564	0,2715	0,2083
1000	9806,71	0,5383	0,4651	0,5510	0,2696	0,5386	0,2564	0,5431	0,2083
1500	14710,07	0,8075	0,4651	0,8266	0,5086	0,8078	0,4954	0,8146	0,4473
2000	19613,42	1,0767	0,4651	1,1021	0,5086	1,0771	0,4954	1,0862	0,4473
2500	24516,78	1,3458	0,7050	1,3776	0,5086	1,3464	0,4954	1,3577	0,6863
3000	29420,13	1,6150	0,7050	1,6531	0,7476	1,6157	0,7344	1,6292	0,6863
3500	34323,49	1,8842	0,9450	1,9287	0,7476	1,8850	0,7344	1,9008	0,9254
4000	39226,84	2,1533	0,9450	2,2042	0,9866	2,1543	0,9734	2,1723	0,9254
4500	44130,20	2,4225	1,1849	2,4797	0,9866	2,4235	0,9734	2,4438	1,1644
5000	49033,55	2,6917	1,1849	2,7552	1,2256	2,6928	1,2124	2,7154	1,1644
5500	53936,91	2,9608	1,4248	3,0307	1,4646	2,9621	1,2124	2,9869	1,4034
6000	58840,26	3,2300	1,4248	3,3063	1,4646	3,2314	1,4514	3,2585	1,4034
6500	63743,62	3,4991	1,6647	3,5818	1,7036	3,5007	1,6904	3,5300	1,6424
7000	68646,97	3,7683	1,9047	3,8573	1,7036	3,7700	1,6904	3,8015	1,6424
7500	73550,33	4,0375	2,1446	4,1328	1,9426	4,0392	1,9295	4,0731	1,8814
8000	78453,68	4,3066	2,1446	4,4083	1,9426	4,3085	1,9295	4,3446	1,8814
8500	83357,04	4,5758	2,3845	4,6839	1,9426	4,5778	2,1685	4,6161	2,1204
9000	88260,39	4,8450	2,6244	4,9594	2,1816	4,8471	2,1685	4,8877	2,1204
9500	93163,75	5,1141	2,6244	5,2349	2,1816	5,1164	2,4075	5,1592	2,3594
10000	98067,10	5,3833	2,8643	5,5104	2,4206	5,3857	2,4075	5,4308	2,3594
10500	102970,46	5,6525	3,1043	5,7860	2,6596	5,6549	2,6465	5,7023	2,5984
11000	107873,81	5,9216	3,1043	6,0615	2,8986	5,9242	2,8855	5,9738	2,8374
11500	112777,17	6,1908	3,3442	6,3370	3,1376	6,1935	2,8855	6,2454	2,8374
12000	117680,52	6,4600	3,5841	6,6125	3,1376	6,4628	3,1245	6,5169	3,0764
12500	122583,88	6,7291	3,8240	6,8880	3,3766	6,7321	3,3635	6,7884	3,3154
13000	127487,23	6,9983	3,8240	7,1636	3,6156	7,0014	3,6025	7,0600	3,5544
13500	132390,59	7,2675	4,0640	7,4391	3,8547	7,2706	3,6025	7,3315	3,7934
14000	137293,94	7,5366	4,0640	7,7146	4,0937	7,5399	3,8415	7,6031	4,0324
14500	142197,30	7,8058	4,3039	7,9901	4,3327	7,8092	4,0805	7,8746	4,0324
15000	147100,65	8,0750	4,5438	8,2656	4,3327	8,0785	4,3195	8,1461	4,2714
15500	152004,01	8,3441	4,5438	8,5412	4,5717	8,3478	4,3195	8,4177	4,5104
16000	156907,36	8,6133	4,7837	8,8167	4,8107	8,6171	4,5585	8,6892	4,7494
16500	161810,72	8,8825	5,0237	9,0922	4,8107	8,8863	4,7975	8,9607	4,9884
17000	166714,07	9,1516	5,2636	9,3677	5,0497	9,1556	5,0365	9,2323	5,2275



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

17500	171617,43	9,4208	5,5035	9,6433	5,2887	9,4249	5,5145	9,5038	5,7055
18000	176520,78	9,6899	5,7434	9,9188	5,5277	9,6942	5,7535	9,7754	5,9445
18500	181424,14	9,9591	5,9834	10,1943	5,5277	9,9635	5,9925	10,0469	6,1835
19000	186327,49	10,2283	5,9834	10,4698	5,7667	10,2328	6,2316	10,3184	6,4225
19500	191230,85	10,4974	6,2233	10,7453	6,2447	10,5020	6,4706	10,5900	6,6615
20000	196134,20	10,7666	6,4632	11,0209	6,4837	10,7713	6,9486	10,8615	6,9005
20500	201037,56	11,0358	6,7031	11,2964	6,7227	11,0406	7,1876	11,1330	7,1395
21000	205940,91	11,3049	6,9430	11,5719	7,2007	11,3099	7,4266	11,4046	7,3785
21500	210844,27	11,5741	7,1830	11,8474	7,4397	11,5792	7,9046	11,6761	7,6175
22000	215747,62	11,8433	7,6628	12,1230	8,1568	11,8485	8,1436	11,9477	7,8565
22500	220650,98					12,1177	8,6216	12,2192	8,3345
23000	225554,33							12,4907	8,8125
23500	230457,69								
24000	235361,04								
24500	240264,40								
25000	245167,75								
25500	250071,11								
26000	254974,46								
26500	259877,82								
27000	264781,17								
27500	269684,53								
28000	274587,88								





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

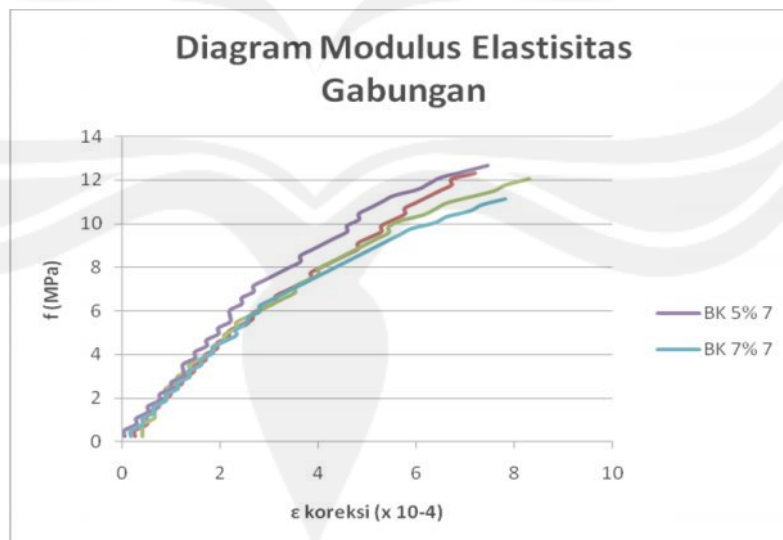
Beban		BN 7		BK 3% 7		BK 5% 7		BK 7% 7	
(Kgf)	(N)	f	ϵ koreksi 10^{-4}	f	ϵ koreksi 10^{-4}	f	ϵ koreksi 10^{-4}	f	ϵ koreksi 10^{-4}
500	4903,36	0,2680	0,2713	0,2737	0,4211	0,2752	0,0543	0,2717	0,1717
1000	9806,71	0,5360	0,2713	0,5474	0,4211	0,5503	0,0543	0,5433	0,1717
1500	14710,07	0,8040	0,5103	0,8211	0,4211	0,8255	0,2933	0,8150	0,4107
2000	19613,42	1,0720	0,5103	1,0948	0,6601	1,1006	0,2933	1,0866	0,4107
2500	24516,78	1,3400	0,5103	1,3685	0,6601	1,3758	0,5323	1,3583	0,6497
3000	29420,13	1,6079	0,7493	1,6422	0,6601	1,6509	0,5323	1,6299	0,6497
3500	34323,49	1,8759	0,7493	1,9159	0,8991	1,9261	0,7713	1,9016	0,8887
4000	39226,84	2,1439	0,9883	2,1896	0,8991	2,2012	0,7713	2,1733	0,8887
4500	44130,20	2,4119	0,9883	2,4633	0,8991	2,4764	1,0103	2,4449	1,1277
5000	49033,55	2,6799	1,2273	2,7370	1,1381	2,7516	1,0103	2,7166	1,1277
5500	53936,91	2,9479	1,2273	3,0107	1,1381	3,0267	1,2493	2,9882	1,3667
6000	58840,26	3,2159	1,4663	3,2844	1,3771	3,3019	1,2493	3,2599	1,3667
6500	63743,62	3,4839	1,4663	3,5581	1,3771	3,5770	1,2493	3,5315	1,6057
7000	68646,97	3,7519	1,7054	3,8318	1,6161	3,8522	1,4883	3,8032	1,6057
7500	73550,33	4,0199	1,7054	4,1055	1,8551	4,1273	1,4883	4,0749	1,8447
8000	78453,68	4,2879	1,9444	4,3792	1,8551	4,4025	1,7273	4,3465	1,8447
8500	83357,04	4,5558	1,9444	4,6529	2,0941	4,6776	1,7273	4,6182	2,0837
9000	88260,39	4,8238	2,1834	4,9266	2,0941	4,9528	1,9663	4,8898	2,3227
9500	93163,75	5,0918	2,1834	5,2003	2,3331	5,2280	1,9663	5,1615	2,3227
10000	98067,10	5,3598	2,4224	5,4740	2,3331	5,5031	2,2053	5,4331	2,5617
10500	102970,46	5,6278	2,6614	5,7477	2,5721	5,7783	2,2053	5,7048	2,5617
11000	107873,81	5,8958	2,6614	6,0214	2,8111	6,0534	2,2053	5,9765	2,8007
11500	112777,17	6,1638	2,9004	6,2951	3,0501	6,3286	2,4443	6,2481	2,8007
12000	117680,52	6,4318	3,1394	6,5688	3,2891	6,6037	2,4443	6,5198	3,0397
12500	122583,88	6,6998	3,1394	6,8425	3,5281	6,8789	2,6833	6,7914	3,2787
13000	127487,23	6,9678	3,3784	7,1162	3,5281	7,1541	2,6833	7,0631	3,5178
13500	132390,59	7,2357	3,6174	7,3899	3,7671	7,4292	2,9223	7,3347	3,7568
14000	137293,94	7,5037	3,8564	7,6636	4,0061	7,7044	3,1613	7,6064	3,9958
14500	142197,30	7,7717	3,8564	7,9373	4,0061	7,9795	3,4003	7,8781	4,2348
15000	147100,65	8,0397	4,0954	8,2110	4,2451	8,2547	3,6393	8,1497	4,4738
15500	152004,01	8,3077	4,3344	8,4847	4,4842	8,5298	3,6393	8,4214	4,7128
16000	156907,36	8,5757	4,5734	8,7584	4,7232	8,8050	3,8784	8,6930	4,9518
16500	161810,72	8,8437	4,8124	9,0321	4,9622	9,0801	4,1174	8,9647	5,1908
17000	166714,07	9,1117	4,8124	9,3058	5,2012	9,3553	4,3564	9,2363	5,4298
17500	171617,43	9,3797	5,0514	9,5795	5,4402	9,6305	4,5954	9,5080	5,6688
18000	176520,78	9,6477	5,2904	9,8532	5,4402	9,9056	4,5954	9,7797	5,9078



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

18500	181424,14	9,9157	5,2904	10,1269	5,6792	10,1808	4,8344	10,0513	6,3858
19000	186327,49	10,1836	5,5294	10,4006	6,1572	10,4559	4,8344	10,3230	6,6248
19500	191230,85	10,4516	5,7684	10,6743	6,3962	10,7311	5,0734	10,5946	7,1028
20000	196134,20	10,7196	5,7684	10,9480	6,6352	11,0062	5,3124	10,8663	7,3418
20500	201037,56	10,9876	6,0075	11,2217	7,1132	11,2814	5,5514	11,1379	7,8199
21000	205940,91	11,2556	6,2465	11,4954	7,5912	11,5565	6,0294		
21500	210844,27	11,5236	6,4855	11,7691	7,8302	11,8317	6,2684		
22000	215747,62	11,7916	6,7245	12,0428	8,3082	12,1069	6,5074		
22500	220650,98	12,0596	6,7245			12,3820	6,9854		
23000	225554,33	12,3276	7,2025			12,6572	7,4634		
23500	230457,69								
24000	235361,04								
24500	240264,40								
25000	245167,75								
25500	250071,11								
26000	254974,46								
26500	259877,82								
27000	264781,17								
27500	269684,53								
28000	274587,88								





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

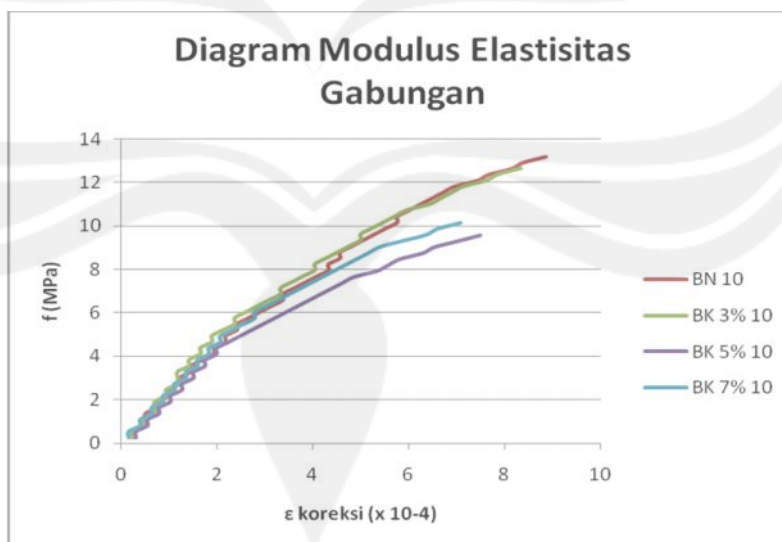
Beban		BN 10		BK 3% 10		BK 5% 10		BK 7% 10	
(Kgf)	(N)	f	ϵ koreksi 10^{-4}	f	ϵ koreksi 10^{-4}	f	ϵ koreksi 10^{-4}	f	ϵ koreksi 10^{-4}
500	4903,36	0,2748	0,2632	0,2755	0,2211	0,2738	0,3158	0,2736	0,1538
1000	9806,71	0,5496	0,2632	0,5510	0,2211	0,5476	0,3158	0,5472	0,1538
1500	14710,07	0,8244	0,5022	0,8266	0,4601	0,8215	0,5548	0,8207	0,3929
2000	19613,42	1,0992	0,5022	1,1021	0,4601	1,0953	0,5548	1,0943	0,3929
2500	24516,78	1,3740	0,5022	1,3776	0,6991	1,3691	0,7938	1,3679	0,6319
3000	29420,13	1,6487	0,7412	1,6531	0,6991	1,6429	0,7938	1,6415	0,6319
3500	34323,49	1,9235	0,7412	1,9287	0,6991	1,9167	1,0328	1,9151	0,8709
4000	39226,84	2,1983	0,9802	2,2042	0,9381	2,1906	1,0328	2,1886	0,8709
4500	44130,20	2,4731	0,9802	2,4797	0,9381	2,4644	1,2718	2,4622	1,1099
5000	49033,55	2,7479	1,2192	2,7552	1,1771	2,7382	1,2718	2,7358	1,1099
5500	53936,91	3,0227	1,2192	3,0307	1,1771	3,0120	1,5108	3,0094	1,3489
6000	58840,26	3,2975	1,4582	3,3063	1,1771	3,2859	1,5108	3,2830	1,3489
6500	63743,62	3,5723	1,4582	3,5818	1,4161	3,5597	1,7498	3,5565	1,5879
7000	68646,97	3,8471	1,6972	3,8573	1,4161	3,8335	1,7498	3,8301	1,5879
7500	73550,33	4,1219	1,9362	4,1328	1,6551	4,1073	1,9888	4,1037	1,8269
8000	78453,68	4,3967	1,9362	4,4083	1,6551	4,3811	1,9888	4,3773	1,8269
8500	83357,04	4,6714	2,1752	4,6839	1,8941	4,6550	2,2278	4,6508	2,0659
9000	88260,39	4,9462	2,1752	4,9594	1,8941	4,9288	2,4668	4,9244	2,0659
9500	93163,75	5,2210	2,4142	5,2349	2,1331	5,2026	2,7058	5,1980	2,3049
10000	98067,10	5,4958	2,4142	5,5104	2,3721	5,4764	2,9449	5,4716	2,5439
10500	102970,46	5,7706	2,6532	5,7860	2,3721	5,7502	3,1839	5,7452	2,7829
11000	107873,81	6,0454	2,8922	6,0615	2,6111	6,0241	3,4229	6,0187	2,7829
11500	112777,17	6,3202	3,1312	6,3370	2,8501	6,2979	3,6619	6,2923	3,0219
12000	117680,52	6,5950	3,3702	6,6125	3,0891	6,5717	3,9009	6,5659	3,2609
12500	122583,88	6,8698	3,3702	6,8880	3,3281	6,8455	4,1399	6,8395	3,4999
13000	127487,23	7,1446	3,6092	7,1636	3,3281	7,1193	4,3789	7,1131	3,7389
13500	132390,59	7,4194	3,8482	7,4391	3,5671	7,3932	4,6179	7,3866	3,9779
14000	137293,94	7,6941	4,0872	7,7146	3,8061	7,6670	4,8569	7,6602	4,2169
14500	142197,30	7,9689	4,3263	7,9901	4,0451	7,9408	5,3349	7,9338	4,4559
15000	147100,65	8,2437	4,3263	8,2656	4,0451	8,2146	5,5739	8,2074	4,6950
15500	152004,01	8,5185	4,5653	8,5412	4,2842	8,4884	5,8129	8,4810	4,9340
16000	156907,36	8,7933	4,5653	8,8167	4,5232	8,7623	6,2909	8,7545	5,1730
16500	161810,72	9,0681	4,8043	9,0922	4,7622	9,0361	6,5299	9,0281	5,4120
17000	166714,07	9,3429	5,0433	9,3677	5,0012	9,3099	7,0080	9,3017	5,8900
17500	171617,43	9,6177	5,2823	9,6433	5,0012	9,5837	7,4860	9,5753	6,3680
18000	176520,78	9,8925	5,5213	9,9188	5,2402			9,8489	6,6070



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

18500	181424,14	10,1673	5,7603	10,1943	5,4792			10,1224	7,0850
19000	186327,49	10,4421	5,7603	10,4698	5,7182				
19500	191230,85	10,7168	5,9993	10,7453	5,9572				
20000	196134,20	10,9916	6,2383	11,0209	6,4352				
20500	201037,56	11,2664	6,4773	11,2964	6,6742				
21000	205940,91	11,5412	6,7163	11,5719	6,9132				
21500	210844,27	11,8160	6,9553	11,8474	7,1522				
22000	215747,62	12,0908	7,4333	12,1230	7,6302				
22500	220650,98	12,3656	7,6723	12,3985	7,8692				
23000	225554,33	12,6404	8,1503	12,6740	8,3472				
23500	230457,69	12,9152	8,3894						
24000	235361,04	13,1900	8,8674						
24500	240264,40								
25000	245167,75								
25500	250071,11								
26000	254974,46								
26500	259877,82								
27000	264781,17								
27500	269684,53								
28000	274587,88								





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

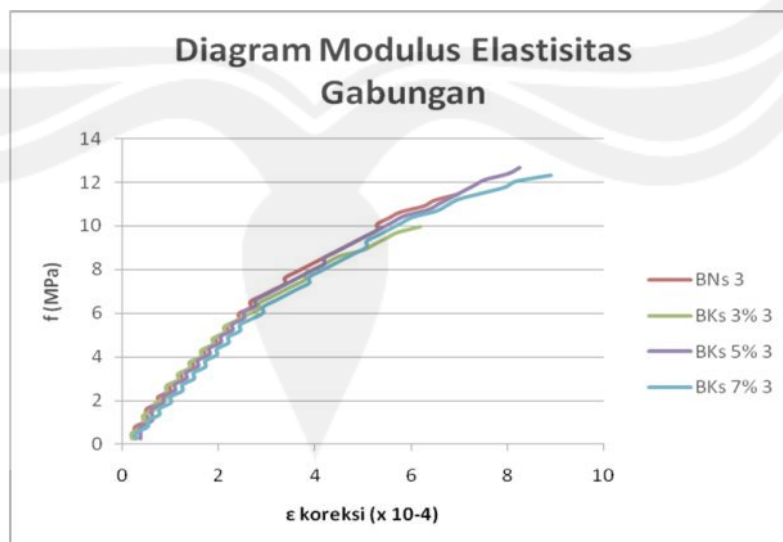
Beban		BNs 3		BKs 3% 3		BKs 5% 3		BKs 7% 3	
(Kgf)	(N)	f	ϵ koreksi 10^{-4}	f	ϵ koreksi 10^{-4}	f	ϵ koreksi 10^{-4}	f	ϵ koreksi 10^{-4}
500	4903,36	0,2727	0,2759	0,2696	0,2069	0,2758	0,3646	0,2741	0,2979
1000	9806,71	0,5455	0,2759	0,5393	0,2069	0,5515	0,3646	0,5481	0,2979
1500	14710,07	0,8182	0,2759	0,8089	0,4460	0,8273	0,3646	0,8222	0,5369
2000	19613,42	1,0909	0,5150	1,0785	0,4460	1,1031	0,6036	1,0963	0,5369
2500	24516,78	1,3637	0,5150	1,3482	0,4460	1,3788	0,6036	1,3703	0,7759
3000	29420,13	1,6364	0,5150	1,6178	0,6851	1,6546	0,6036	1,6444	0,7759
3500	34323,49	1,9092	0,7541	1,8875	0,6851	1,9304	0,8426	1,9184	1,0149
4000	39226,84	2,1819	0,7541	2,1571	0,9243	2,2061	0,8426	2,1925	1,0149
4500	44130,20	2,4546	0,9932	2,4267	0,9243	2,4819	1,0816	2,4666	1,2539
5000	49033,55	2,7274	0,9932	2,6964	0,9243	2,7577	1,0816	2,7406	1,2539
5500	53936,91	3,0001	1,2323	2,9660	1,1634	3,0334	1,3206	3,0147	1,4929
6000	58840,26	3,2728	1,2323	3,2356	1,1634	3,3092	1,3206	3,2888	1,4929
6500	63743,62	3,5456	1,4715	3,5053	1,4025	3,5850	1,5596	3,5628	1,7319
7000	68646,97	3,8183	1,4715	3,7749	1,4025	3,8607	1,5596	3,8369	1,7319
7500	73550,33	4,0910	1,7106	4,0446	1,6416	4,1365	1,7986	4,1109	1,9709
8000	78453,68	4,3638	1,7106	4,3142	1,6416	4,4123	1,7986	4,3850	1,9709
8500	83357,04	4,6365	1,9497	4,5838	1,8807	4,6880	2,0376	4,6591	2,2099
9000	88260,39	4,9092	1,9497	4,8535	1,8807	4,9638	2,0376	4,9331	2,2099
9500	93163,75	5,1820	2,1888	5,1231	2,1199	5,2396	2,2766	5,2072	2,4489
10000	98067,10	5,4547	2,1888	5,3927	2,1199	5,5153	2,2766	5,4813	2,4489
10500	102970,46	5,7275	2,4279	5,6624	2,3590	5,7911	2,5156	5,7553	2,6879
11000	107873,81	6,0002	2,4279	5,9320	2,5981	6,0668	2,5156	6,0294	2,9269
11500	112777,17	6,2729	2,6671	6,2017	2,8372	6,3426	2,7546	6,3034	2,9269
12000	117680,52	6,5457	2,6671	6,4713	2,8372	6,6184	2,7546	6,5775	3,1659
12500	122583,88	6,8184	2,9062	6,7409	3,0763	6,8941	2,9936	6,8516	3,4049
13000	127487,23	7,0911	3,1453	7,0106	3,3155	7,1699	3,2327	7,1256	3,6440
13500	132390,59	7,3639	3,3844	7,2802	3,5546	7,4457	3,4717	7,3997	3,8830
14000	137293,94	7,6366	3,3844	7,5498	3,7937	7,7214	3,7107	7,6738	3,8830
14500	142197,30	7,9093	3,6235	7,8195	3,7937	7,9972	3,9497	7,9478	4,1220
15000	147100,65	8,1821	3,8627	8,0891	4,0328	8,2730	4,1887	8,2219	4,3610
15500	152004,01	8,4548	4,1018	8,3588	4,2719	8,5487	4,1887	8,4959	4,6000
16000	156907,36	8,7275	4,3409	8,6284	4,5111	8,8245	4,4277	8,7700	4,8390
16500	161810,72	9,0003	4,5800	8,8980	4,9893	9,1003	4,6667	9,0441	5,0780
17000	166714,07	9,2730	4,8191	9,1677	5,2284	9,3760	4,9057	9,3181	5,0780
17500	171617,43	9,5458	5,0583	9,4373	5,4675	9,6518	5,1447	9,5922	5,3170



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

18000	176520,78	9,8185	5,2974	9,7069	5,7067	9,9276	5,3837	9,8663	5,5560
18500	181424,14	10,0912	5,2974	9,9766	6,1849	10,2033	5,6227	10,1403	5,7950
19000	186327,49	10,3640	5,5365			10,4791	5,8617	10,4144	6,0340
19500	191230,85	10,6367	5,7756			10,7549	6,3397	10,6885	6,5120
20000	196134,20	10,9094	6,2539			11,0306	6,5787	10,9625	6,7510
20500	201037,56	11,1822	6,4930			11,3064	6,8177	11,2366	6,9900
21000	205940,91	11,4549	6,9712			11,5822	7,0567	11,5106	7,4680
21500	210844,27					11,8579	7,2957	11,7847	7,9461
22000	215747,62					12,1337	7,5348	12,0588	8,1851
22500	220650,98					12,4095	8,0128	12,3328	8,9021
23000	225554,33					12,6852	8,2518		
23500	230457,69								
24000	235361,04								
24500	240264,40								
25000	245167,75								
25500	250071,11								
26000	254974,46								
26500	259877,82								
27000	264781,17								
27500	269684,53								
28000	274587,88								





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

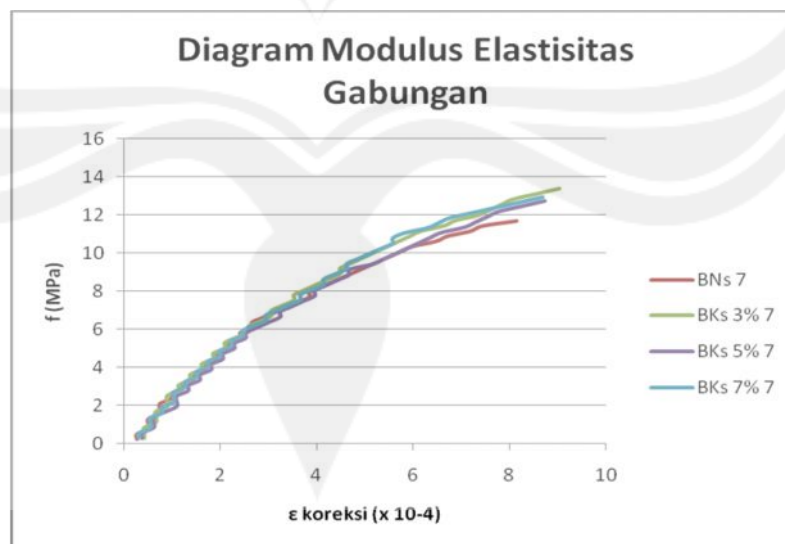
Beban		BNs 7		BKs 3% 7		BKs 5% 7		BKs 7% 7	
(Kgf)	(N)	f	ϵ koreksi 10^{-4}	f	ϵ koreksi 10^{-4}	f	ϵ koreksi 10^{-4}	f	ϵ koreksi 10^{-4}
500	4903,36	0,2651	0,2609	0,2782	0,4167	0,2763	0,3646	0,2694	0,3158
1000	9806,71	0,5302	0,2609	0,5565	0,4167	0,5525	0,3646	0,5388	0,3158
1500	14710,07	0,7953	0,5000	0,8347	0,4167	0,8288	0,6036	0,8082	0,5548
2000	19613,42	1,0603	0,5000	1,1129	0,6558	1,1050	0,6036	1,0776	0,5548
2500	24516,78	1,3254	0,5000	1,3911	0,6558	1,3813	0,6036	1,3470	0,5548
3000	29420,13	1,5905	0,7391	1,6694	0,6558	1,6575	0,8426	1,6164	0,7938
3500	34323,49	1,8556	0,7391	1,9476	0,8949	1,9338	1,0816	1,8858	0,7938
4000	39226,84	2,1207	0,7391	2,2258	0,8949	2,2100	1,0816	2,1552	1,0328
4500	44130,20	2,3858	0,9782	2,5040	0,8949	2,4863	1,0816	2,4246	1,0328
5000	49033,55	2,6509	0,9782	2,7823	1,1340	2,7626	1,3206	2,6940	1,0328
5500	53936,91	2,9160	1,2173	3,0605	1,1340	3,0388	1,3206	2,9634	1,2718
6000	58840,26	3,1810	1,2173	3,3387	1,3731	3,3151	1,5596	3,2328	1,2718
6500	63743,62	3,4461	1,4565	3,6169	1,3731	3,5913	1,5596	3,5022	1,5108
7000	68646,97	3,7112	1,4565	3,8952	1,6123	3,8676	1,7986	3,7716	1,5108
7500	73550,33	3,9763	1,6956	4,1734	1,6123	4,1438	1,7986	4,0410	1,7498
8000	78453,68	4,2414	1,6956	4,4516	1,8514	4,4201	2,0376	4,3104	1,7498
8500	83357,04	4,5065	1,9347	4,7298	1,8514	4,6963	2,0376	4,5798	1,9888
9000	88260,39	4,7716	1,9347	5,0081	2,0905	4,9726	2,2766	4,8492	1,9888
9500	93163,75	5,0367	2,1738	5,2863	2,0905	5,2489	2,2766	5,1186	2,2278
10000	98067,10	5,3017	2,1738	5,5645	2,3296	5,5251	2,5156	5,3880	2,2278
10500	102970,46	5,5668	2,4129	5,8428	2,5687	5,8014	2,5156	5,6574	2,4668
11000	107873,81	5,8319	2,4129	6,1210	2,5687	6,0776	2,7546	5,9268	2,4668
11500	112777,17	6,0970	2,6521	6,3992	2,8079	6,3539	2,9936	6,1962	2,7058
12000	117680,52	6,3621	2,6521	6,6774	3,0470	6,6301	3,2327	6,4656	2,9449
12500	122583,88	6,6272	2,8912	6,9557	3,0470	6,9064	3,2327	6,7350	2,9449
13000	127487,23	6,8923	3,1303	7,2339	3,2861	7,1826	3,4717	7,0044	3,1839
13500	132390,59	7,1574	3,3694	7,5121	3,5252	7,4589	3,7107	7,2738	3,4229
14000	137293,94	7,4224	3,6086	7,7903	3,5252	7,7352	3,9497	7,5432	3,6619
14500	142197,30	7,6875	3,8477	8,0686	3,7643	8,0114	3,9497	7,8126	3,6619
15000	147100,65	7,9526	3,8477	8,3468	4,0035	8,2877	4,1887	8,0820	3,9009
15500	152004,01	8,2177	4,0868	8,6250	4,2426	8,5639	4,4277	8,3514	4,1399
16000	156907,36	8,4828	4,3259	8,9032	4,4817	8,8402	4,6667	8,6208	4,1399
16500	161810,72	8,7479	4,5650	9,1815	4,4817	9,1164	4,6667	8,8902	4,3789
17000	166714,07	9,0130	4,8042	9,4597	4,7208	9,3927	5,1447	9,1596	4,6179
17500	171617,43	9,2781	5,0433	9,7379	4,9599	9,6689	5,3837	9,4290	4,6179
18000	176520,78	9,5431	5,2824	10,0162	5,1991	9,9452	5,6227	9,6984	4,8569



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

18500	181424,14	9,8082	5,5215	10,2944	5,4382	10,2214	5,8617	9,9678	5,0959
19000	186327,49	10,0733	5,7606	10,5726	5,6773	10,4977	6,1007	10,2372	5,3349
19500	191230,85	10,3384	5,9998	10,8508	5,9164	10,7740	6,3397	10,5066	5,5739
20000	196134,20	10,6035	6,4780	11,1291	6,1555	11,0502	6,5787	10,7760	5,5739
20500	201037,56	10,8686	6,7171	11,4073	6,6338	11,3265	7,0567	11,0454	5,8129
21000	205940,91	11,1337	7,1954	11,6855	6,8729	11,6027	7,2957	11,3148	6,2909
21500	210844,27	11,3988	7,4345	11,9637	7,3511	11,8790	7,5348	11,5842	6,5299
22000	215747,62	11,6638	8,1518	12,2420	7,5903	12,1552	7,7738	11,8536	6,7689
22500	220650,98			12,5202	7,8294	12,4315	8,2518	12,1231	7,2470
23000	225554,33			12,7984	8,0685	12,7077	8,7298	12,3925	7,7250
23500	230457,69			13,0766	8,5467			12,66185	8,202979
24000	235361,04			13,3549	9,0250			12,93125	8,68099
24500	240264,40								
25000	245167,75								
25500	250071,11								
26000	254974,46								
26500	259877,82								
27000	264781,17								
27500	269684,53								
28000	274587,88								





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

Beban		BNs 10		BKs 3% 10		BKs 5% 10		BKs 7% 10	
(Kgf)	(N)	f	ϵ koreksi 10^{-4}	f	ϵ koreksi 10^{-4}	f	ϵ koreksi 10^{-4}	f	ϵ koreksi 10^{-4}
500	4903,36	0,2760	0,2414	0,2782	0,3684	0,2741	0,2604	0,2763	0,1923
1000	9806,71	0,5520	0,2414	0,5565	0,3684	0,5481	0,2604	0,5525	0,1923
1500	14710,07	0,8280	0,4805	0,8347	0,3684	0,8222	0,4994	0,8288	0,4313
2000	19613,42	1,1040	0,4805	1,1129	0,6075	1,0963	0,4994	1,1050	0,4313
2500	24516,78	1,3801	0,7196	1,3911	0,6075	1,3703	0,7384	1,3813	0,6703
3000	29420,13	1,6561	0,9587	1,6694	0,6075	1,6444	0,7384	1,6575	0,6703
3500	34323,49	1,9321	0,9587	1,9476	0,8467	1,9184	0,7384	1,9338	0,6703
4000	39226,84	2,2081	1,1979	2,2258	0,8467	2,1925	0,9774	2,2100	0,9093
4500	44130,20	2,4841	1,1979	2,5040	0,8467	2,4666	0,9774	2,4863	0,9093
5000	49033,55	2,7601	1,4370	2,7823	1,0858	2,7406	0,9774	2,7626	0,9093
5500	53936,91	3,0361	1,4370	3,0605	1,0858	3,0147	1,2164	3,0388	1,1483
6000	58840,26	3,3121	1,6761	3,3387	1,3249	3,2888	1,2164	3,3151	1,1483
6500	63743,62	3,5881	1,9152	3,6169	1,3249	3,5628	1,4554	3,5913	1,3873
7000	68646,97	3,8641	2,1543	3,8952	1,5640	3,8369	1,4554	3,8676	1,3873
7500	73550,33	4,1402	2,1543	4,1734	1,5640	4,1109	1,6945	4,1438	1,6263
8000	78453,68	4,4162	2,3935	4,4516	1,8031	4,3850	1,6945	4,4201	1,6263
8500	83357,04	4,6922	2,6326	4,7298	1,8031	4,6591	1,9335	4,6963	1,8653
9000	88260,39	4,9682	2,8717	5,0081	2,0423	4,9331	1,9335	4,9726	1,8653
9500	93163,75	5,2442	3,1108	5,2863	2,0423	5,2072	2,1725	5,2489	2,1044
10000	98067,10	5,5202	3,3499	5,5645	2,2814	5,4813	2,1725	5,5251	2,1044
10500	102970,46	5,7962	3,5891	5,8428	2,5205	5,7553	2,4115	5,8014	2,3434
11000	107873,81	6,0722	4,0673	6,1210	2,5205	6,0294	2,4115	6,0776	2,3434
11500	112777,17	6,3482	4,3064	6,3992	2,7596	6,3034	2,6505	6,3539	2,5824
12000	117680,52	6,6243	4,5455	6,6774	2,9987	6,5775	2,8895	6,6301	2,5824
12500	122583,88	6,9003	4,7847	6,9557	3,2379	6,8516	2,8895	6,9064	2,8214
13000	127487,23	7,1763	5,2629	7,2339	3,4770	7,1256	3,1285	7,1826	3,0604
13500	132390,59	7,4523	5,7411	7,5121	3,7161	7,3997	3,3675	7,4589	3,2994
14000	137293,94	7,7283	6,2194	7,7903	3,9552	7,6738	3,3675	7,7352	3,5384
14500	142197,30			8,0686	3,9552	7,9478	3,6065	8,0114	3,5384
15000	147100,65			8,3468	4,1943	8,2219	3,8455	8,2877	3,7774
15500	152004,01			8,6250	4,4335	8,4959	4,0845	8,5639	4,0164
16000	156907,36			8,9032	4,6726	8,7700	4,3235	8,8402	4,2554
16500	161810,72			9,1815	4,6726	9,0441	4,5625	9,1164	4,2554
17000	166714,07			9,4597	4,9117	9,3181	4,8015	9,3927	4,4944
17500	171617,43			9,7379	5,1508	9,5922	4,8015	9,6689	4,7334
18000	176520,78			10,0162	5,3899	9,8663	5,0405	9,9452	4,9724



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

18500	181424,14			10,2944	5,8682	10,1403	5,2795	10,2214	5,2114
19000	186327,49			10,5726	6,1073	10,4144	5,5185	10,4977	5,4504
19500	191230,85			10,8508	6,3464	10,6885	5,7575	10,7740	5,6894
20000	196134,20			11,1291	6,5855	10,9625	5,9966	11,0502	6,1675
20500	201037,56			11,4073	6,8247	11,2366	6,2356	11,3265	6,6455
21000	205940,91			11,6855	7,0638	11,5106	6,4746	11,6027	7,1235
21500	210844,27			11,9637	7,3029	11,7847	6,7136		
22000	215747,62			12,2420	7,5420	12,0588	7,1916		
22500	220650,98			12,5202	8,0203	12,3328	7,4306		
23000	225554,33			12,7984	8,2594	12,6069	7,6696		
23500	230457,69			13,0766	8,4985	12,8810	7,9086		
24000	235361,04			13,3549	8,9767	13,1550	8,386612		
24500	240264,40								
25000	245167,75								
25500	250071,11								
26000	254974,46								
26500	259877,82								
27000	264781,17								
27500	269684,53								
28000	274587,88								

