

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 dengan penggunaan serbuk kaca sebagai bahan pengisi beton mengalami penurunan dibandingkan dengan kuat desak beton normal (tanpa menggunakan serbuk kaca). Nilai kuat desak beton normal, beton serbuk kaca 10%, beton serbuk kaca 20% dan beton serbuk kaca 30% berturut-turut adalah sebagai berikut: 26,74 MPa, 19,45 MPa, 18,05 MPa dan 15, 60 MPa.
2. Modulus elastisitas beton dengan penggunaan serbuk kaca sebagai bahan pengisi beton mengalami penurunan dibandingkan dengan kuat desak beton normal (tanpa menggunakan serbuk kaca). Nilai modulus elastisitas beton normal, beton serbuk kaca 10%, beton serbuk kaca 20% dan beton serbuk kaca 30% berturut-turut adalah sebagai berikut: 22705,4880 MPa, 21964,7157 MPa, 21244,2968 MPa dan 19506,7097 MPa.
3. Kuat tarik belah beton tertinggi berada pada beton normal, yaitu 2,5787 MPa. Sedangkan untuk nilai kuat tarik belah beton serbuk kaca 10%, beton serbuk kaca 20% dan beton serbuk kaca 30% berturut-turut adalah sebagai berikut: 2,0786 MPa, 2,5749 MPa dan 2,1254 MPa.
4. Kuat lentur beton tertinggi berada pada beton normal, yaitu 3,7188 MPa. Sedangkan untuk nilai kuat lentur beton serbuk kaca 10%, beton serbuk kaca

20% dan beton serbuk kaca 30% berturut-turut adalah sebagai berikut: 2,9219 MPa, 2,7261 MPa dan 3,1700 MPa.

5. Penggunaan serbuk kaca sebagai bahan pengisi pada beton kurang efektif jika digunakan dengan mencampurkannya begitu saja tanpa menggunakan bahan kimia lainnya. Hal ini dapat menyebabkan penurunan sifat mekanik pada beton.

6.2 Saran

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

1. Perlu dilakukan penelitian dengan mengurangi berat air yang digunakan untuk meningkatkan sifat mekanik beton dan menambahkan *superplasticizer* agar adukan beton tetap mudah dikerjakan.
2. Lingkup dari penelitian yang dilakukan hanya mencakup sifat mekanik beton saja, masih perlu penelitian lebih lanjut mengenai keawetan, stabilitas, porositas dan lain-lain.
3. Komposisi penggunaan serbuk kaca sebagai bahan pengisi yang dianjurkan dalam pembuatan beton selanjutnya yaitu kurang dari 10%, karena pada komposisi penambahan serbuk kaca sebesar 20% dan 30% terhadap berat agregat halus, 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. Jangan pula terlalu sedikit karena dapat menyebabkan beton menjadi sulit atau tidak dapat dikeluarkan.

DAFTAR PUSTAKA

- 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 Kuat Tarik Belah Beton* (SK SNI M-16-1990-03), Yayasan Badan Penerbit Pekerjaan Umum, Jakarta.
- Anonim, 1990, *Metode Pengujian Kotoran Organik dalam Pasir untuk Campuran Mortar dan Beton* (SK SNI M-60-1990-03), Yayasan Badan Penerbit Pekerjaan Umum, Jakarta.
- Anonim, 1990, *Tata Cara Pembuatan Rencana Campuran Adukan Beton Normal* (SK SNI T-15-1990-03), Yayasan Badan Penerbit Pekerjaan Umum, Jakarta.
- Anonim, 1996, *Metode Pengujian Kuat Lentur Beton Dengan Balok Uji Sederhana yang Dibebani Terpusat Langsung* (SK SNI 03-4154-1996), Yayasan Badan Penerbit Pekerjaan Umum, Jakarta.
- Antono, A., 1995, *Teknik Beton*, Fakultas Teknik Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Badan Standarisasi Nasional, 2002, *Tatacara Perencanaan Struktur Beton Untuk Bangunan Gedung* SNI 03-2847-2002, Jakarta.
- 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., 2005, *Teknologi Beton*, penerbit Andi, Yogyakarta.
- Murdock, L. J., Brook, K. M., dan Hindarko, S., 1999, *Bahan dan Praktek Beton*, 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>.
- Purwanto, D., 2008. *Tinjauan Kuat Desak, Modulus Elastisitas dan Poission Ratio Beton dengan Bubuk Kaca*, Surakarta: Tugas Akhir Universitas Negeri Sebelas Maret Surakarta.
- Setiawan, B., 2006, *Pengaruh Penggunaan Agregat Kaca pada Beton Ditinjau dari Segi Kekuatandan Shrinkage*, Surabaya: Tugas Akhir Jurusan Teknik Sipil Universitas Kristen Petra.
- Tjokrodijuljo, 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.
- Wibowo, L., 2013, *Pengaruh Penambahan Serbuk Kaca dan Water Reducing High Range Admixtures Terhadap Kuat Tekan dan Modulus Elastisitas Pada Beton*, Yogyakarta: Tugas Akhir Jurusan Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta.



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 : 23 Maret 2013

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	533	539	6	6	0,60	99,4	95-100
8	329	355	26	32	3,20	96,8	80-100
30	295	701	406	438	43,80	56,2	25-60
50	295	561	266	704	70,40	29,6	10-30
100	287	486	199	903	90,30	9,70	2-10
200	340	419	79	982	98,20	1,80	0-2
Pan	379	397	18	1000	100,00	0	-
Total			1000		306,50		

$$\text{Modulus halus butir} = \frac{306,5}{100} = 3,065$$

Kesimpulan: MHB pasir $2,3 \leq 3,065 \leq 3,3$ Syarat terpenuhi (OK)

Yogyakarta, 5 April 2013

Pemeriksa,

Tri Yuliyanti

Laurensius Agil D. K

Sabdo Tri Manggolo

Randy K. Tanesia

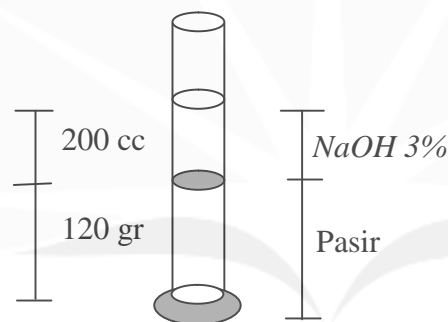


UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil
Laboratorium Bahan dan Struktur

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: 25 Maret 2013
- II. Bahan
 - a. Pasir kering tungku, Asal: Kali Progo, Volume: 120 gram
 - 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. 8.

Yogyakarta, 5 April 2013

Pemeriksa,
Tri Yuliyanti
Laurensius Agil D. K
Sabdo Tri Manggolo
Randy K. Tanesia

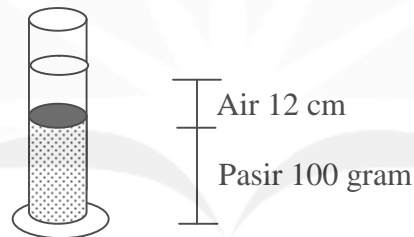


UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil
Laboratorium Bahan dan Struktur

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: 25 Maret 2013
- II. Bahan
 - a. Pasir kering tungku, Asal : Kali Progo, Berat: 100 gram
 - b. Air jernih asal : LSBB Prodi TS FT-UAJY
- III. Alat
 - a. Gelas ukur, ukuran: 250cc
 - b. Timbangan
 - c. Tungku (*oven*), suhu dibuat antara 105-110°C
 - d. Air tetap jernih setelah 5 kali pengocokan
 - e. Pasir+piring masuk tungku tanggal 25 Maret jam 09.48 WIB
- IV. Sketsa



- V. Hasil
Setelah pasir keluar tungku tanggal 26 Maret jam 10.00 WIB

a. Berat piring+pasir	= 218,7	gram
b. Berat piring kosong	= 120,6	gram
c. Berat pasir	= 98,1	gram

$$\text{Kandungan Lumpur} = \frac{100 - 98,1}{100} \times 100\% \\ = 1,9 \%$$

Yogyakarta, 5 April 2013

Pemeriksa,
Tri Yuliyanti
Laurensius Agil D. K
Sabdo Tri Manggolo
Randy K. Tanesia



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: 26 Maret 2013
- II. Bahan
 - a. *Split* kering tungku asal : Kali Progo, Berat: 100 gram
 - b. Air jernih asal : LSBB Prodi TS FT-UAJY
- III. Alat
 - a. Pan
 - b. Timbangan
 - c. Tungku (*oven*), suhu dibuat antara 105-110°C
 - d. Air tetap jernih setelah 5 kali pencucian dalam air
 - e. *Split*+pan masuk tungku tanggal 26 Maret jam 08.45 WIB
- IV. Hasil

Setelah pasir keluar tungku tanggal 27 Maret jam 08.45 WIB

 - a. Berat pan+*split* = 360 gram
 - b. Berat piring kosong = 263 gram
 - c. Berat *split* = 99,2 gram

$$\begin{aligned}\text{KandunganLumpur} &= \frac{100 - 99,2}{100} \times 100\% \\ &= 0,8\%\end{aligned}$$

Kesimpulan: Kandungan lumpur $0,8 \leq 1$, Syarat terpenuhi (OK)

Yogyakarta, 5 April 2013

Pemeriksa,
Tri Yuliyanti
Laurensius Agil D. K
Sabdo Tri
Randy K. Tanesia



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 : 23 Maret 2013

	Nomor Pemeriksaan	I
A	Berat Contoh Jenuh Kering Permukaan (SSD) – (500)	500 gram
B	Berat Contoh Kering	497 gram
C	Berat Labu+Air, Temperatur 25°C	712 gram
D	Berat Labu+Contoh (SSD) + Air, Temperatur 25°C	1035 gram
E	Berat Jenis <i>Bulk</i> = $\frac{(A)}{(C + 500 - D)}$	2,8249
F	BJ Jenuh Kering Permukaan (SSD) = $\frac{(B)}{(C + 500 - D)}$	2,8079
G	Berat Jenis Semu (<i>Apparent</i>) = $\frac{(B)}{(C + B - D)}$	2,8563
H	Penyerapan (<i>Absorption</i>) = $\frac{(500 - B)}{(B)} \times 100 \%$	0,6036%

Yogyakarta, 5 April 2013

Pemeriksa,
Tri Yuliyanti
Laurensius Agil D. K
Sabdo Tri Manggolo
Randy K. Tanesia

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 : 25 Maret 2013

	Nomor Pemeriksaan	I
A	Berat Contoh Kering	974 gram
B	Berat Contoh Jenuh Kering Permukaan (SSD)	986 gram
C	Berat Contoh Dalam Air	620 gram
D	Berat Jenis <i>Bulk</i> = $\frac{(A)}{(B) - (C)}$	2,6612
E	BJ Jenuh Kering Permukaan (SSD) = $\frac{(B)}{(B) - (C)}$	2,6940
F	Berat Jenis Semu (<i>Apparent</i>) = $\frac{(A)}{(A) - (C)}$	2,7514
G	Penyerapan (<i>Absorption</i>) = $\frac{(B) - (A)}{(A)} \times 100\%$	1,2320%

Yogyakarta, 5 April 2013

Mengetahui,

Pemeriksa,

Tri Yuliyanti

Laurensius Agil D. K

Sabdo Tri Manggolo

Randy K. Tanesia

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 : 25 Maret 2013

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

Nomor Contoh		I
Berat sebelumnya	(A)	5000 gram
Berat sesudah diayak saringan No. 12	(B)	3971 gram
Berat sesudah (A)-(B)		1029 gram
Keausan = $\frac{(A)-(B)}{(A)} \times 100\%$		20,58%
Keausan Rata-rata		20,58%

Yogyakarta, 5 April 2013

Pemeriksa,
Tri Yuliyanti
Laurensius Agil D. K
Sabdo Tri Manggolo
Randy K. Tanesia

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 : 25 Maret 2013

No.	Pemeriksaan		H1	H2	H3
1.	Cawan	gram	8,461	9,932	9,245
2.	Cawan+berat pasir basah	gram	58,224	60,155	52,365
3.	Cawan+berat pasir kering	gram	58,109	60,053	52,269
4.	Berat air = (2) - (3)	gram	0,115	0,102	0,096
5.	Berat contoh kering = (3) - (1)	gram	49,648	50,121	43,024
6.	Kadar air (w) = $\frac{(4)}{(5)} \times 100\%$		0,232	0,204	0,223
Kadar Air Rerata			0,219%		

Yogyakarta, 5 April 2013

Pemeriksa,
Tri Yuliyanti
Laurensius Agil D. K
Sabdo Tri Manggolo
Randy K. Tanesia

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 *SPLIT*

Bahan : Split
Asal : Kali Progo
Diperiksa : 25 Maret 2013

No.	Pemeriksaan		K1	K2	K3
1.	Cawan	gram	9,684	8,484	10,410
2.	Cawan+berat <i>split</i> basah	gram	76,406	77,853	75,044
3.	Cawan+berat <i>split</i> kering	gram	76,072	77,379	74,055
4.	Berat air = (2) - (3)	gram	0,334	0,474	0,989
5.	Berat contoh kering = (3) - (1)	gram	66,388	68,895	63,645
6.	Kadar air (w) = $\frac{(4)}{(5)} \times 100\%$		0,5031%	0,6880%	1,5539%
Kadar Air Rerata			0,9150%		

Yogyakarta, 5 April 2013

Pemeriksa,
Tri Yuliyanti
Laurensius Agil D. K
Sabdo Tri Manggolo
Randy K. Tanesia

Mengetahui,

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

B. RENCANA CAMPURAN ADUKAN BETON SNI

SILINDER

1. $f_c' = 25 \text{ MPa}$

2. Kuat desak rencana:

$$f'_{cr} = 25 \text{ MPa}$$

3. Tipe semen: semen tipe I

4. Agregat halus: pasir alam

Agregat kasar: batu pecah

5. fas (grafik): 0,57

6. fas max: 0,6

untuk beton dalam ruangan bangunan sekeliling non korosif, beton di luar ruangan bangunan terlindung dari hujan dan terik matahari langsung.

$$\text{Diambil fas} = 0,57$$

7. slump:

minimum: 7,5 cm

maksimum: 15 cm

untuk pelat, balok, kolom dan dinding.

8. Besar butir maksimum agregat yang diambil: 40 mm

9. Jumlah air yang digunakan untuk per- m^3 beton:

$$\text{Air} = (0,67 \times A_h) + (0,33 \times A_k)$$

$$= (0,67 \times 175) + (0,33 \times 205)$$

$$= 184,9 \text{ L/m}^3$$

Kebutuhan air tiap 3 silinder:

$$\text{Volume 1 silinder} = \pi/4 \times 15^2 \times 30 = 5301,4376 \text{ cm}^3$$

$$\text{Volume 3 silinder} = 3 \times 5301,4376 = 15904,4376 \text{ cm}^3$$

Jumlah air yang dibutuhkan untuk 3 silinder:

$$= 184,9 \times 10^{-3} \times 15904,4376$$

$$= 2940,7074 \text{ cc}$$

10. Berat semen yang dibutuhkan:

$$= A/\text{fas} = 184,9/0,57 = 324,3860 \text{ kg/m}^3$$

$$= A/\text{fas} = 2940,7074/(0,57 \times 10^3) = 5,1591 \text{ kg/3silinder}$$

11. Keperluan semen minimum:

Dari tabel = 275 kg/m^3 beton

$$= 275 \times 15904,4376 \times 10^{-6}$$

$$= 4,3737 \text{ kg/3silinder}$$

12. Perbandingan agregat halus dan kasar:

Jenis gradasi pasir = golongan 2

Proporsi pasir = 35%

13. Berat jenis agregat campuran:

$$= (P/100) \times \text{BJ agregat halus} + (K/100) \times \text{BJ agregat kasar}$$

$$= (35/100) \times 2,8079 + (65/100) \times 2,6940$$

$$= 2,7339 \text{ kg/m}^3$$

14. Berat jenis beton: 2345 kg/m^3

$$= 2345 \times 15904,4376 \times 10^{-6}$$

$$= 37,2959 \text{ kg/3silinder}$$

15. Keperluan agregat campuran:

Per- m³ beton

$$= \text{berat beton tiap m}^3 - \text{keperluan air dan semen}$$

$$= 2345 - (184,9 + 362,5490)$$

$$= 1982,451 \text{ kg/m}^3$$

Per 3 silinder

$$= 1982,451 \times 15904,4376 \times 10^{-6}$$

$$= 31,5298 \text{ kg/3silinder}$$

16. Berat agregat halus:

Per- m³ beton

$$= 35\% \times 1982,451$$

$$= 693,8579 \text{ kg/m}^3$$

Per 3 silinder

$$= 693,8579 \times 15904,4376 \times 10^{-6}$$

$$= 11,0354 \text{ kg/3silinder}$$

17. Berat agregat kasar:

Per- m³ beton

$$= 1982,451 - 693,8579$$

$$= 1288,5931 \text{ kg/m}^3$$

Per 3 silinder

$$= 1288,5931 \times 15904,4376 \times 10^{-6}$$

$$= 20,4944 \text{ kg/3silinder}$$

18. Rekap kebutuhan:

Air : 2940,7074 cc/3 silinder

Pasir : 11,0354 kg/3silinder

Kerikil : 20,4944 kg/3silinder

Semen : 5,1591 kg/3silinder

(Beton Normal)

19. Rekap kebutuhan dengan ditambah SF 10%

Air : 2940,7074 x 1,1 = 3234,7761 cc/3 silinder

Pasir : 11,0354 x 1,1 = 12,1389 kg/3silinder

Kerikil : 20,4944 x 1,1 = 22,5438 kg/3silinder

Semen : 5,1591 x 1,1 = 5,6750 kg/3silinder

20. Serbuk kaca

$$BJ = \frac{\text{berat}}{\text{volume}} \rightarrow \text{Vol} = \frac{\text{berat}}{BJ}$$

$$\text{Volume pasir} = 11,0354/2,8079 = 3,9301 \text{ m}^3$$

Volume serbuk kaca:

$$10\% = (10/100) \times 3,9301 = 0,3930 \text{ m}^3$$

$$20\% = (20/100) \times 3,9301 = 0,7860 \text{ m}^3$$

$$30\% = (30/100) \times 3,9301 = 1,1790 \text{ m}^3$$

Volume agregat halus:

$$90\% = 3,9301 - 0,3930 = 3,5371 \text{ m}^3$$

$$80\% = 3,9301 - 0,7860 = 3,1441 \text{ m}^3$$

$$70\% = 3,9301 - 1,1790 = 2,7511 \text{ m}^3$$

Berat jenis serbuk kaca = 2,2828

Berat = Berat Jenis x Volume

Berat = 2,2828 x Volume

Berat serbuk kaca:

10% = 2,2828 x 0,3930 = 0,8971 kg

20% = 2,2828 x 0,7860 = 1,7943 kg

30% = 2,2828 x 1,1790 = 2,6914 kg

21. Berat agregat halus:

90% = 3,5371 x 2,8079 = 9,9318 kg

80% = 3,1441 x 2,8079 = 8,8283 kg

70% = 2,7511 x 2,8079 = 7,7248 kg

BALOK

1. $f_c' = 25 \text{ MPa}$

2. Kuat desak rencana:

$$f'_{cr} = 25 \text{ MPa}$$

3. Tipe semen: semen tipe I

4. Agregat halus: pasir alam

Agregat kasar: batu pecah

5. f_{as} (grafik): 0,57

6. $f_{as \text{ max}}$: 0,6

untuk beton dalam ruangan bangunan sekeliling non korosif, beton di luar ruangan bangunan terlindung dari hujan dan terik matahari langsung.

$$\text{Diambil } f_{as} = 0,57$$

7. slump:

minimum: 7,5 cm

maksimum: 15 cm

untuk pelat, balok, kolom dan dinding.

8. Besar butir maksimum agregat yang diambil: 40 mm

9. Jumlah air yang digunakan untuk per- m^3 beton:

$$\text{Air} = (0,67 \times A_h) + (0,33 \times A_k)$$

$$= (0,67 \times 175) + (0,33 \times 205)$$

$$= 184,9 \text{ L/m}^3$$

Kebutuhan air tiap 3 balok:

$$\text{Volume 1 balok} = 10 \times 11,5 \times 52,5 = 6037,5 \text{ cm}^3$$

$$\text{Volume 3 balok} = 3 \times 6037,5 = 18112,5 \text{ cm}^3$$

Jumlah air yang dibutuhkan untuk 3 balok:

$$= 184,9 \times 10^{-3} \times 18112,5$$

$$= 3349,00125 \text{ cc}$$

10. Berat semen yang dibutuhkan:

$$= A/\text{fas} = 184,9/0,57 = 324,3860 \text{ kg/m}^3$$

$$= A/\text{fas} = 3349,00125 / (0,57 \times 10^3) = 5,8754 \text{ kg/3balok}$$

11. Keperluan semen minimum:

Dari tabel = 275 kg/m^3 beton

$$= 275 \times 18112,5 \times 10^{-6}$$

$$= 4,9810 \text{ kg/3balok}$$

12. Perbandingan agregat halus dan kasar:

Jenis gradasi pasir = golongan 2

Proporsi pasir = 35%

13. Berat jenis agregat campuran:

$$= (P/100) \times \text{BJ agregat halus} + (K/100) \times \text{BJ agregat kasar}$$

$$= (35/100) \times 2,8079 + (65/100) \times 2,6940$$

$$= 2,7339 \text{ kg/m}^3$$

14. Berat jenis beton: 2345 kg/m^3

$$= 2345 \times 18112,5 \times 10^{-6}$$

$$= 42,4738 \text{ kg/3balok}$$

15. Keperluan agregat campuran:

Per- m³ beton

$$= \text{berat beton tiap m}^3 - \text{keperluan air dan semen}$$

$$= 2345 - (184,9 + 324,3860)$$

$$= 1835,714 \text{ kg/m}^3$$

Per 3 balok

$$= 1835,714 \times 18112,5 \times 10^{-6}$$

$$= 33,2494 \text{ kg/3balok}$$

16. Berat agregat halus:

Per- m³ beton

$$= 35\% \times 1835,714$$

$$= 642,4999 \text{ kg/m}^3$$

Per 3 balok

$$= 642,4999 \times 18112,5 \times 10^{-6}$$

$$= 11,6373 \text{ kg/3balok}$$

17. Berat agregat kasar:

Per- m³ beton

$$= 1835,714 - 642,4999$$

$$= 1193,2141 \text{ kg/m}^3$$

Per 3 balok

$$= 1193,2141 \times 18112,5 \times 10^{-6}$$

$$= 21,6121 \text{ kg/3balok}$$

18. Rekap kebutuhan:

Air : 3349,00125 cc/3 balok

Pasir : 11,6373 kg/3balok

Kerikil : 21,6121 kg/3balok

Semen : 5,8754 kg/3balok

(Beton Normal)

19. Rekap kebutuhan dengan ditambah SF 10%

Air : 3349,00125 x 1,1 = 3683,9014 cc/3 balok

Pasir : 11,6373 x 1,1 = 12,80103 kg/3balok

Kerikil : 21,6121 x 1,1 = 23,77331 kg/3balok

Semen : 5,8754 x 1,1 = 6,46294 kg/3balok

20. Serbuk kaca

$$BJ = \frac{\text{berat}}{\text{volume}} \rightarrow \text{Vol} = \frac{\text{berat}}{BJ}$$

$$\text{Volume pasir} = 11,6373/2,8079 = 4,1445 \text{ m}^3$$

Volume serbuk kaca:

$$10\% = (10/100) \times 4,1445 = 0,41445 \text{ m}^3$$

$$20\% = (20/100) \times 4,1445 = 0,82890 \text{ m}^3$$

$$30\% = (30/100) \times 4,1445 = 1,24335 \text{ m}^3$$

Volume agregat halus:

$$90\% = 4,1445 - 0,41445 = 3,73005 \text{ m}^3$$

$$80\% = 4,1445 - 0,82890 = 3,31560 \text{ m}^3$$

$$70\% = 4,1445 - 1,24335 = 2,90115 \text{ m}^3$$

Berat jenis serbuk kaca = 2,2828

Berat = Berat Jenis x Volume

Berat = 2,2828 x Volume

Berat serbuk kaca:

10% = 2,2828 x 0,41445 = 0,9461 kg

20% = 2,2828 x 0,82890 = 1,8922 kg

30% = 2,2828 x 1,24335 = 2,8383 kg

21. Berat agregat halus:

90% = 3,73005 x 2,8079 = 10,4736 kg

80% = 3,31560 x 2,8079 = 9,3099 kg

70% = 2,90115 x 2,8079 = 8,1461 kg



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 (Kamis, 25 April 2013)

Benda Uji	Diameter (cm)	Tinggi (cm)	Berat (kg)	Berat Jenis (gr/cm^3)	Rerata Berat Jenis (gr/cm^3)	Beban (kN)	Kuat Tekan (MPa)	Rerata Kuat Tekan (MPa)	
BN D 2	15,14	30,39	13,12	2,4000	2,4112	490	27,23	26,74	
	15,10	30,48							
	15,16	30,27							
Rerata	15,13	30,38							
BN D 3	15,05	30,54	13,24	2,4223		470	26,26		
	15,06	30,55							
	15,17	30,52							
Rerata	15,09	30,54							

2. Pengujian Kuat Desak Beton dengan Substitusi Serbuk Kaca 10% (Sabtu, 27 April 2013)

Benda Uji	Diameter (cm)	Tinggi (cm)	Berat (kg)	Berat Jenis (gr/cm^3)	Rerata Berat Jenis (gr/cm^3)	Beban (kN)	Kuat Tekan (MPa)	Rerata Kuat Tekan (MPa)	
BS 10% D 2	15,21	29,96	12,00	2,2066	2,2524	420	23,20	19,45	
	15,15	29,98							
	15,18	30,17							
Rerata	15,18	30,04							
BS 10% D 3	15,25	30,16	12,86	2,2983		290	15,70		
	15,33	30,46							
	15,42	30,25							
Rerata	15,33	30,29							



3. Pengujian Kuat Desak Beton dengan Substitusi Serbuk Kaca 20% (Sabtu, 27 April 2013)

Benda Uji	Diameter (cm)	Tinggi (cm)	Berat (kg)	Berat Jenis (gr/cm ³)	Rerata Berat Jenis (gr/cm ³)	Beban (kN)	Kuat Tekan (MPa)	Rerata Kuat Tekan (MPa)		
BS 20% D 1	15,15	29,90	12,38	2,2916	2,2807	345	19,12	18,05		
	15,19	29,92								
	15,12	30,01								
Rerata	15,15	29,94								
BS 20% D 2	15,14	30,34	12,48	2,2938			300		16,66	
	15,13	30,19								
	15,14	30,14								
Rerata	15,14	30,22								
BS 20% D 3	15,13	30,27	12,28	2,2567			330		18,36	
	15,06	30,35								
	15,19	30,18								
Rerata	15,13	30,27								

4. Pengujian Kuat Desak Beton dengan Substitusi Serbuk Kaca 30% (Sabtu, 27 April 2013)

Benda Uji	Diameter (cm)	Tinggi (cm)	Berat (kg)	Berat Jenis (gr/cm ³)	Rerata Berat Jenis (gr/cm ³)	Beban (kN)	Kuat Tekan (MPa)	Rerata Kuat Tekan (MPa)		
BS 30% D 1	15,18	30,47	12,34	2,2516	2,2928	235	13,01	15,60		
	15,15	30,30								
	15,16	30,24								
Rerata	15,16	30,34								
BS 30% D 2	15,01	30,24	12,52	2,3149			290		16,26	
	15,20	30,38								
	14,99	30,35								
Rerata	15,07	30,32								
BS 30% D 3	15,03	30,22	12,60	2,3120			315		17,52	
	15,24	30,29								
	15,11	30,43								
Rerata	15,13	30,31								



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 (Kamis, 25 April 2013)

BN D 2

Diperiksa pada tanggal	=		
Po	=	197,00	mm
Ao	=	17994,25	mm ²
Beban maksimum	=	490000,00	N
Kuat tekan maksimum	=	27,23	MPa
0,4 <i>f</i> _{max}	=	10,8924	MPa
ε 0,4	=	4,41	(10 ⁻⁴)
Modulus Elastisitas	=	24717,40	MPa
Modulus Elastisitas Teoritis	=	24526,13	MPa
Berat Jenis	=	2,40	gr/cm ³
Berat beton	=	13,12	kg
Diameter rerata	=	151,33	mm
Tinggi rerata	=	303,80	cm

Beban		Δp x 10 ⁻² (mm)	0,5 Δp x 10 ⁻² (mm)	f (MPa)	ε (x 10 ⁻⁴)	ε koreksi (x 10 ⁻⁴)
(kgf)	(N)					
500	4903,36	0	0,00	0,2725	0,0000	0,3528
1000	9806,71	0	0,00	0,5450	0,0000	0,3528
1500	14710,07	1	0,50	0,8175	0,2538	0,6066
2000	19613,42	1	0,50	1,0900	0,2538	0,6066
2500	24516,78	1	0,50	1,3625	0,2538	0,6066
3000	29420,13	2	1,00	1,6350	0,5076	0,8604
3500	34323,49	2	1,00	1,9075	0,5076	0,8604
4000	39226,84	2	1,00	2,1800	0,5076	0,8604
4500	44130,20	3	1,50	2,4525	0,7614	1,1142
5000	49033,55	3	1,50	2,7250	0,7614	1,1142
5500	53936,91	4	2,00	2,9975	1,0152	1,3680
6000	58840,26	4	2,00	3,2699	1,0152	1,3680
6500	63743,62	6	3,00	3,5424	1,5228	1,8756
7000	68646,97	7	3,50	3,8149	1,7766	2,1294
7500	73550,33	7	3,50	4,0874	1,7766	2,1294
8000	78453,68	7	3,50	4,3599	1,7766	2,1294



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

8500	83357,04	7	3,50	4,6324	1,7766	2,1294
9000	88260,39	8	4,00	4,9049	2,0305	2,3833
9500	93163,75	8	4,00	5,1774	2,0305	2,3833
10000	98067,10	8	4,00	5,4499	2,0305	2,3833
10500	102970,46	9	4,50	5,7224	2,2843	2,6371
11000	107873,81	9	4,50	5,9949	2,2843	2,6371
11500	112777,17	10	5,00	6,2674	2,5381	2,8909
12000	117680,52	10	5,00	6,5399	2,5381	2,8909
12500	122583,88	10	5,00	6,8124	2,5381	2,8909
13000	127487,23	10	5,00	7,0849	2,5381	2,8909
13500	132390,59	11	5,50	7,3574	2,7919	3,1447
14000	137293,94	11	5,50	7,6299	2,7919	3,1447
14500	142197,30	12	6,00	7,9024	3,0457	3,3985
15000	147100,65	12	6,00	8,1749	3,0457	3,3985
15500	152004,01	13	6,50	8,4474	3,2995	3,6523
16000	156907,36	13	6,50	8,7199	3,2995	3,6523
16500	161810,72	13	6,50	8,9924	3,2995	3,6523
17000	166714,07	14	7,00	9,2649	3,5533	3,9061
17500	171617,43	14	7,00	9,5373	3,5533	3,9061
18000	176520,78	14	7,00	9,8098	3,5533	3,9061
18500	181424,14	15	7,50	10,0823	3,8071	4,1599
19000	186327,49	15	7,50	10,3548	3,8071	4,1599
19500	191230,85	15	7,50	10,6273	3,8071	4,1599
20000	196134,20	16	8,00	10,8998	4,0609	4,4137
20500	201037,56	16	8,00	11,1723	4,0609	4,4137
21000	205940,91		0,00			
21500	210844,27		0,00			
22000	215747,62		0,00			
22500	220650,98		0,00			
23000	225554,33		0,00			
23500	230457,69		0,00			
24000	235361,04		0,00			
24500	240264,40		0,00			
25000	245167,75		0,00			
25500	250071,11		0,00			
26000	254974,46		0,00			
26500	259877,82		0,00			



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

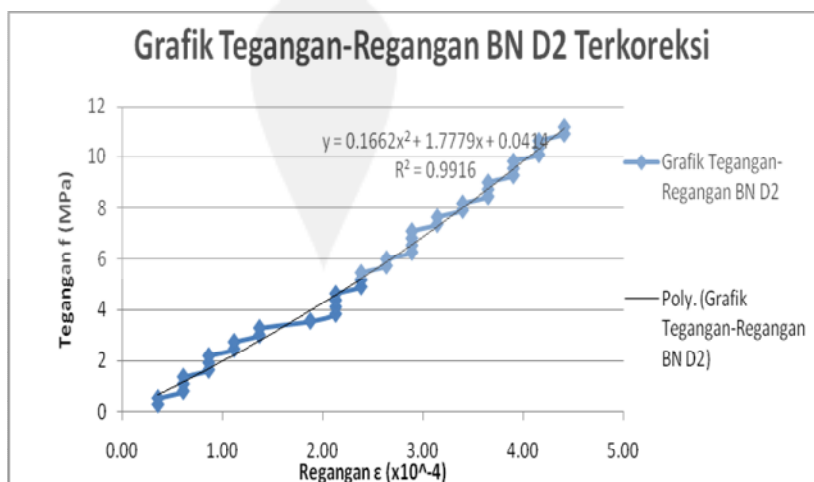
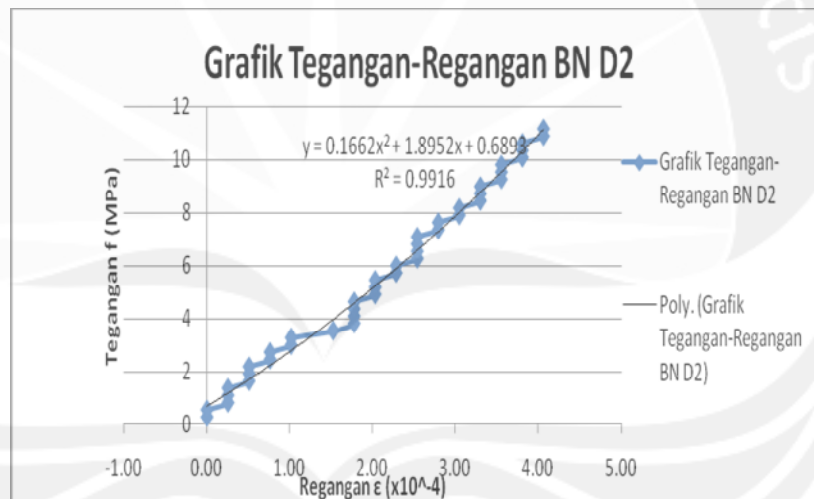
27000	264781,17		0,00		
27500	269684,53		0,00		
28000	274587,88		0,00		

	Tegangan	ϵ Koreksi
1	10,6273	4,1599
2	10,8998	4,4137

f pada saat	10,8924
ϵ yang didapat	4,4068

a	0,1662
b	1,8952
c	0,6893

x1	-0,3528
x2	-11,7559





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 D 3

Diperiksa pada tanggal	=	
Po	=	192,70 mm
Ao	=	17899,26 mm ²
Beban maksimum	=	470000,00 N
Kuat tekan maksimum	=	26,26 MPa
0,4 <i>f</i> _{max}	=	10,5032 MPa
ε 0,4	=	5,08 (10 ⁻⁴)
Modulus Elastisitas	=	20693,58 MPa
Modulus Elastisitas Teoritis	=	24084,04 MPa
Berat Jenis	=	2,42 gr/cm ³
Berat beton	=	13,24 kg
Diameter rerata	=	150,93 mm
Tinggi rerata	=	305,37 cm

Beban		Δp x 10 ⁻² (mm)	0,5 Δp x 10 ⁻² (mm)	f (MPa)	ε (x 10 ⁻⁴)	ε koreksi (x 10 ⁻⁴)
(kgf)	(N)					
500	4903,36	0	0,00	0,2739	0,0000	0,0572
1000	9806,71	1	0,50	0,5479	0,2595	0,3166
1500	14710,07	1	0,50	0,8218	0,2595	0,3166
2000	19613,42	2	1,00	1,0958	0,5189	0,5761
2500	24516,78	2	1,00	1,3697	0,5189	0,5761
3000	29420,13	2	1,00	1,6437	0,5189	0,5761
3500	34323,49	3	1,50	1,9176	0,7784	0,8356
4000	39226,84	3	1,50	2,1915	0,7784	0,8356
4500	44130,20	4	2,00	2,4655	1,0379	1,0950
5000	49033,55	4	2,00	2,7394	1,0379	1,0950
5500	53936,91	5	2,50	3,0134	1,2974	1,3545
6000	58840,26	5	2,50	3,2873	1,2974	1,3545
6500	63743,62	6	3,00	3,5612	1,5568	1,6140
7000	68646,97	6	3,00	3,8352	1,5568	1,6140
7500	73550,33	7	3,50	4,1091	1,8163	1,8734
8000	78453,68	7	3,50	4,3831	1,8163	1,8734
8500	83357,04	8	4,00	4,6570	2,0758	2,1329
9000	88260,39	8	4,00	4,9310	2,0758	2,1329
9500	93163,75	9	4,50	5,2049	2,3352	2,3924



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	9	4,50	5,4788	2,3352	2,3924
10500	102970,46	10	5,00	5,7528	2,5947	2,6519
11000	107873,81	10	5,00	6,0267	2,5947	2,6519
11500	112777,17	11	5,50	6,3007	2,8542	2,9113
12000	117680,52	11	5,50	6,5746	2,8542	2,9113
12500	122583,88	12	6,00	6,8485	3,1136	3,1708
13000	127487,23	12	6,00	7,1225	3,1136	3,1708
13500	132390,59	13	6,50	7,3964	3,3731	3,4303
14000	137293,94	13	6,50	7,6704	3,3731	3,4303
14500	142197,30	14	7,00	7,9443	3,6326	3,6897
15000	147100,65	14	7,00	8,2183	3,6326	3,6897
15500	152004,01	15	7,50	8,4922	3,8921	3,9492
16000	156907,36	16	8,00	8,7661	4,1515	4,2087
16500	161810,72	16	8,00	9,0401	4,1515	4,2087
17000	166714,07	17	8,50	9,3140	4,4110	4,4682
17500	171617,43	18	9,00	9,5880	4,6705	4,7276
18000	176520,78	18	9,00	9,8619	4,6705	4,7276
18500	181424,14	19	9,50	10,1358	4,9299	4,9871
19000	186327,49	19	9,50	10,4098	4,9299	4,9871
19500	191230,85	20	10,00	10,6837	5,1894	5,2466
20000	196134,20	21	10,50	10,9577	5,4489	5,5060
20500	201037,56		0,00			
21000	205940,91		0,00			
21500	210844,27		0,00			
22000	215747,62		0,00			
22500	220650,98		0,00			
23000	225554,33		0,00			
23500	230457,69		0,00			
24000	235361,04		0,00			
24500	240264,40		0,00			
25000	245167,75		0,00			
25500	250071,11		0,00			
26000	254974,46		0,00			
26500	259877,82		0,00			
27000	264781,17		0,00			
27500	269684,53		0,00			
28000	274587,88		0,00			



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

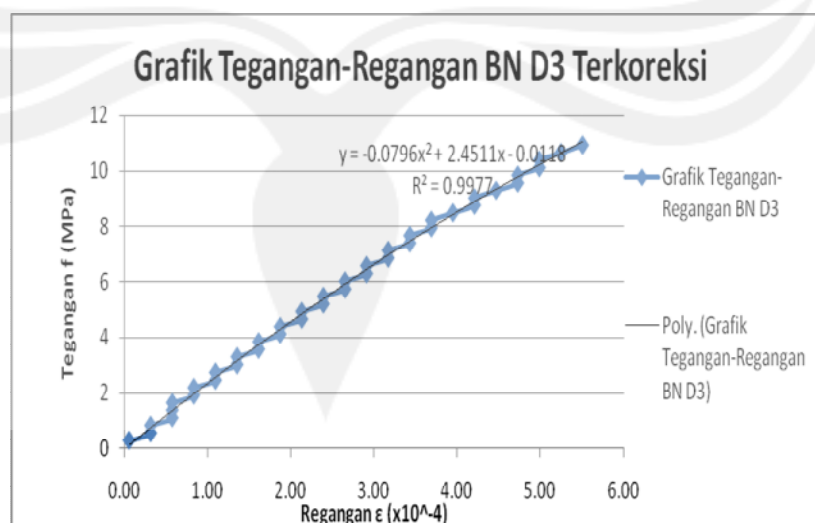
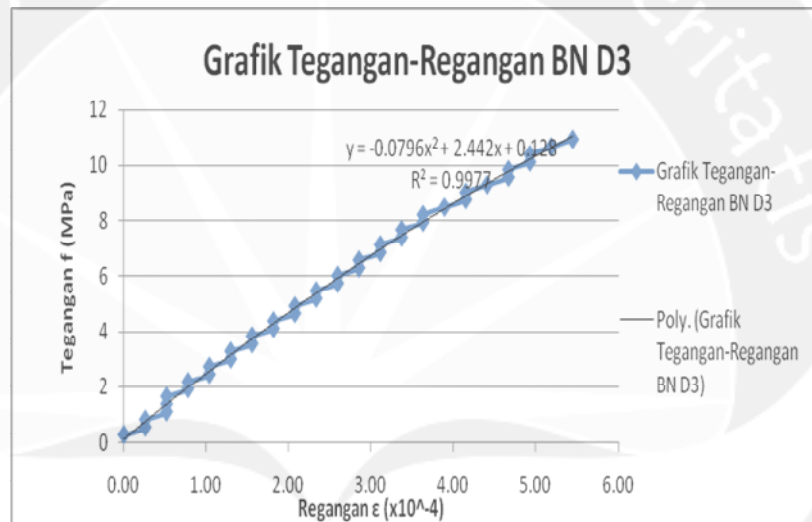
Jl, Babarsari No,44 Yogyakarta 55281 Indonesia Kotak Pos 1086
Telp,+62-274-487711 (hunting) Fax, +62-274-487748

	Tegangan	ϵ Koreksi
1	10,4098	4,9871
2	10,6837	5,2466

f pada saat	10,5032
ϵ yang didapat	5,0756

a	-0,0796
b	2,2442
c	0,1280

x1	-0,0572
x2	28,1363





2, Pengujian Modulus Elastisitas Beton dengan Substitusi Serbuk Kaca 10% (Sabtu, 27 April 2013)

BS 10% D 2

Diperiksa pada tanggal	=	
Po	=	207,40 mm
Ao	=	18105,40 mm ²
Beban maksimum	=	420000,00 N
Kuat tekan maksimum	=	23,20 MPa
0,4 <i>f_{max}</i>	=	9,2790 MPa
ε 0,4	=	4,16 (10 ⁻⁴)
Modulus Elastisitas	=	22310,70 MPa
Modulus Elastisitas Teoritis	=	22636,98 MPa
Berat Jenis	=	2,21 gr/cm ³
Berat beton	=	12,00 kg
Diameter rerata	=	151,80 mm
Tinggi rerata	=	300,37 mm

Beban		$\Delta p \times 10^{-2}$ (mm)	$0,5 \Delta p \times 10^{-2}$ (mm)	f (MPa)	ε (x 10 ⁻⁴)	ε koreksi (x 10 ⁻⁴)
(kgf)	(N)					
500	4903,36	0	0,00	0,2708	0,0000	0,4796
1000	9806,71	0	0,00	0,5416	0,0000	0,4796
1500	14710,07	0	0,00	0,8125	0,0000	0,4796
2000	19613,42	1	0,50	1,0833	0,2411	0,7206
2500	24516,78	1	0,50	1,3541	0,2411	0,7206
3000	29420,13	1	0,50	1,6249	0,2411	0,7206
3500	34323,49	1	0,50	1,8958	0,2411	0,7206
4000	39226,84	2	1,00	2,1666	0,4822	0,9617
4500	44130,20	2	1,00	2,4374	0,4822	0,9617
5000	49033,55	3	1,50	2,7082	0,7232	1,2028
5500	53936,91	3	1,50	2,9791	0,7232	1,2028
6000	58840,26	4	2,00	3,2499	0,9643	1,4439
6500	63743,62	5	2,50	3,5207	1,2054	1,6850
7000	68646,97	5	2,50	3,7915	1,2054	1,6850
7500	73550,33	6	3,00	4,0623	1,4465	1,9260
8000	78453,68	6	3,00	4,3332	1,4465	1,9260



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

8500	83357,04	7	3,50	4,6040	1,6876	2,1671
9000	88260,39	8	4,00	4,8748	1,9286	2,4082
9500	93163,75	9	4,50	5,1456	2,1697	2,6493
10000	98067,10	9	4,50	5,4165	2,1697	2,6493
10500	102970,46	10	5,00	5,6873	2,4108	2,8904
11000	107873,81	10	5,00	5,9581	2,4108	2,8904
11500	112777,17	10	5,00	6,2289	2,4108	2,8904
12000	117680,52	11	5,50	6,4997	2,6519	3,1314
12500	122583,88	11	5,50	6,7706	2,6519	3,1314
13000	127487,23	12	6,00	7,0414	2,8930	3,3725
13500	132390,59	12	6,00	7,3122	2,8930	3,3725
14000	137293,94	13	6,50	7,5830	3,1340	3,6136
14500	142197,30	13	6,50	7,8539	3,1340	3,6136
15000	147100,65	13	6,50	8,1247	3,1340	3,6136
15500	152004,01	14	7,00	8,3955	3,3751	3,8547
16000	156907,36	14	7,00	8,6663	3,3751	3,8547
16500	161810,72	15	7,50	8,9372	3,6162	4,0958
17000	166714,07	15	7,50	9,2080	3,6162	4,0958
17500	171617,43	16	8,00	9,4788	3,8573	4,3368
18000	176520,78	16	8,00	9,7496	3,8573	4,3368
18500	181424,14	16	8,00	10,0204	3,8573	4,3368
19000	186327,49		0,00			
19500	191230,85		0,00			
20000	196134,20		0,00			
20500	201037,56		0,00			
21000	205940,91		0,00			
21500	210844,27		0,00			
22000	215747,62		0,00			
22500	220650,98		0,00			
23000	225554,33		0,00			
23500	230457,69		0,00			
24000	235361,04		0,00			
24500	240264,40		0,00			
25000	245167,75		0,00			
25500	250071,11		0,00			
26000	254974,46		0,00			
26500	259877,82		0,00			



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

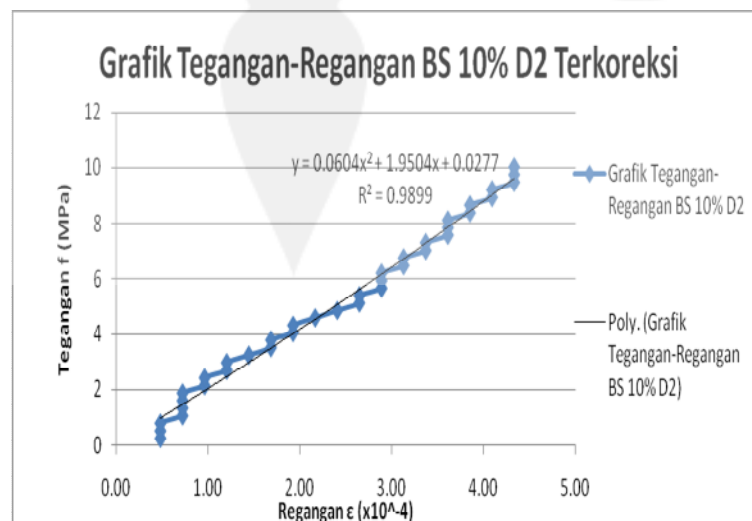
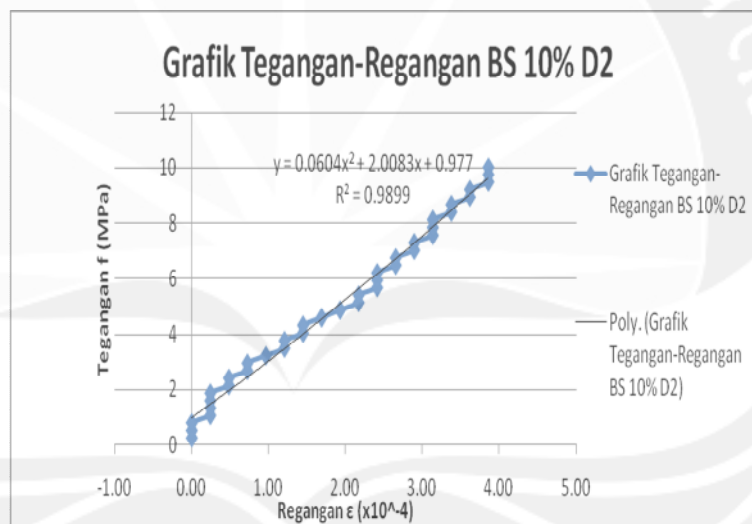
27000	264781,17		0,00		
27500	269684,53		0,00		
28000	274587,88		0,00		

	Tegangan	ϵ Koreksi
1	9,2080	4,0958
2	9,4788	4,3368

f pada saat	9,2790
ϵ yang didapat	4,1590

a	0,0604
b	2,0083
c	0,9770

x1	-0,4796
x2	-33,7296





BS 10% D 3

Diperiksa pada tanggal	=	
Po	=	206,40 mm
Ao	=	18473,02 mm ²
Beban maksimum	=	290000,00 N
Kuat tekan maksimum	=	15,70 MPa
0,4 fmax	=	6,2794 MPa
ε 0,4	=	2,90 (10 ⁻⁴)
Modulus Elastisitas	=	21618,73 MPa
Modulus Elastisitas Teoritis	=	18622,07 MPa
Berat Jenis	=	2,30 gr/cm ³
Berat beton	=	12,86 kg
Diameter rerata	=	153,33 mm
Tinggi rerata	=	302,90 mm

Beban		Δp x 10 ⁻² (mm)	0,5 Δp x 10 ⁻² (mm)	f (MPa)	ε (x 10 ⁻⁴)	ε koreksi (x 10 ⁻⁴)
(kgf)	(N)					
500	4903,36	0	0,00	0,2654	0,0000	0,0807
1000	9806,71	0	0,00	0,5309	0,0000	0,0807
1500	14710,07	0	0,00	0,7963	0,0000	0,0807
2000	19613,42	2	1,00	1,0617	0,4845	0,5652
2500	24516,78	3	1,50	1,3272	0,7267	0,8074
3000	29420,13	4	2,00	1,5926	0,9690	1,0497
3500	34323,49	4	2,00	1,8580	0,9690	1,0497
4000	39226,84	5	2,50	2,1235	1,2112	1,2919
4500	44130,20	5	2,50	2,3889	1,2112	1,2919
5000	49033,55	6	3,00	2,6543	1,4535	1,5342
5500	53936,91	6	3,00	2,9198	1,4535	1,5342
6000	58840,26	7	3,50	3,1852	1,6957	1,7764
6500	63743,62	7	3,50	3,4506	1,6957	1,7764
7000	68646,97	8	4,00	3,7161	1,9380	2,0187
7500	73550,33	8	4,00	3,9815	1,9380	2,0187
8000	78453,68	8	4,00	4,2469	1,9380	2,0187
8500	83357,04	9	4,50	4,5124	2,1802	2,2609
9000	88260,39	9	4,50	4,7778	2,1802	2,2609



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

9500	93163,75	9	4,50	5,0432	2,1802	2,2609
10000	98067,10	10	5,00	5,3087	2,4225	2,5032
10500	102970,46	10	5,00	5,5741	2,4225	2,5032
11000	107873,81	11	5,50	5,8395	2,6647	2,7454
11500	112777,17	11	5,50	6,1050	2,6647	2,7454
12000	117680,52	12	6,00	6,3704	2,9070	2,9877
12500	122583,88	13	6,50	6,6358	3,1492	3,2299
13000	127487,23	14	7,00	6,9013	3,3915	3,4721
13500	132390,59	14	7,00	7,1667	3,3915	3,4721
14000	137293,94	15	7,50	7,4321	3,6337	3,7144
14500	142197,30	16	8,00	7,6976	3,8760	3,9566
15000	147100,65	16	8,00	7,9630	3,8760	3,9566
15500	152004,01	17	8,50	8,2284	4,1182	4,1989
16000	156907,36	17	8,50	8,4939	4,1182	4,1989
16500	161810,72	18	9,00	8,7593	4,3605	4,4411
17000	166714,07	18	9,00	9,0247	4,3605	4,4411
17500	171617,43		0,00			
18000	176520,78		0,00			
18500	181424,14		0,00			
19000	186327,49		0,00			
19500	191230,85		0,00			
20000	196134,20		0,00			
20500	201037,56		0,00			
21000	205940,91		0,00			
21500	210844,27		0,00			
22000	215747,62		0,00			
22500	220650,98		0,00			
23000	225554,33		0,00			
23500	230457,69		0,00			
24000	235361,04		0,00			
24500	240264,40		0,00			
25000	245167,75		0,00			
25500	250071,11		0,00			
26000	254974,46		0,00			
26500	259877,82		0,00			
27000	264781,17		0,00			
27500	269684,53		0,00			



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

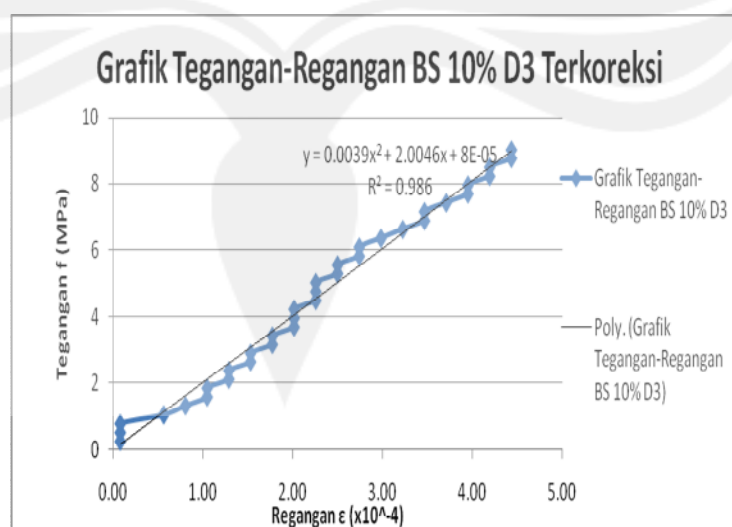
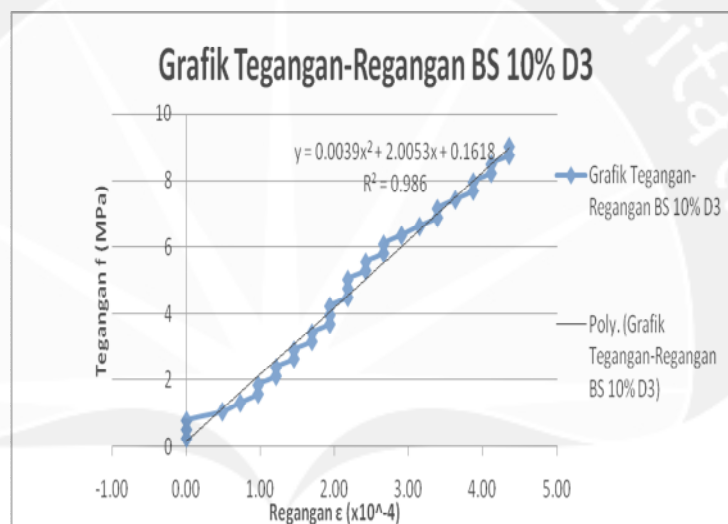
28000	274587,88	0,00		
-------	-----------	------	--	--

	Tegangan	ϵ Koreksi
1	6,1050	2,7454
2	6,3704	2,9877

f pada saat	6,2794
ϵ yang didapat	2,9046

a	0,0039
b	2,0053
c	0,1618

x1	-0,0807
x2	-514,2602





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 dengan Substitusi Serbuk Kaca 20% (Sabtu, 27 April 2013)

BS 20% D 1

Diperiksa pada tanggal	=		
Po	=	207,50	mm
Ao	=	18041,85	mm ²
Beban maksimum	=	345000,00	N
Kuat tekan maksimum	=	19,12	MPa
0,4 <i>f</i> _{max}	=	7,6489	MPa
ε 0,4	=	3,75	(10 ⁻⁴)
Modulus Elastisitas	=	20410,26	MPa
Modulus Elastisitas Teoritis	=	20552,61	MPa
Berat Jenis	=	2,29	gr/cm ³
Berat beton	=	12,38	kg
Diameter rerata	=	151,53	mm
Tinggi rerata	=	299,43	mm

Beban		Δp x 10 ⁻² (mm)	0,5 Δp x 10 ⁻² (mm)	f (MPa)	ε (x 10 ⁻⁴)	ε koreksi (x 10 ⁻⁴)
(kgf)	(N)					
500	4903,36	0	0,00	0,2718	0,0000	0,3394
1000	9806,71	0	0,00	0,5436	0,0000	0,3394
1500	14710,07	0	0,00	0,8153	0,0000	0,3394
2000	19613,42	0	0,00	1,0871	0,0000	0,3394
2500	24516,78	1	0,50	1,3589	0,2410	0,5803
3000	29420,13	1	0,50	1,6307	0,2410	0,5803
3500	34323,49	2	1,00	1,9024	0,4819	0,8213
4000	39226,84	2	1,00	2,1742	0,4819	0,8213
4500	44130,20	3	1,50	2,4460	0,7229	1,0623
5000	49033,55	3	1,50	2,7178	0,7229	1,0623
5500	53936,91	4	2,00	2,9895	0,9639	1,3032
6000	58840,26	4	2,00	3,2613	0,9639	1,3032
6500	63743,62	5	2,50	3,5331	1,2048	1,5442
7000	68646,97	5	2,50	3,8049	1,2048	1,5442
7500	73550,33	6	3,00	4,0767	1,4458	1,7852
8000	78453,68	6	3,00	4,3484	1,4458	1,7852
8500	83357,04	7	3,50	4,6202	1,6867	2,0261



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

9000	88260,39	7	3,50	4,8920	1,6867	2,0261
9500	93163,75	8	4,00	5,1638	1,9277	2,2671
10000	98067,10	8	4,00	5,4355	1,9277	2,2671
10500	102970,46	9	4,50	5,7073	2,1687	2,5081
11000	107873,81	10	5,00	5,9791	2,4096	2,7490
11500	112777,17	10	5,00	6,2509	2,4096	2,7490
12000	117680,52	11	5,50	6,5226	2,6506	2,9900
12500	122583,88	12	6,00	6,7944	2,8916	3,2309
13000	127487,23	12	6,00	7,0662	2,8916	3,2309
13500	132390,59	14	7,00	7,3380	3,3735	3,7129
14000	137293,94	14	7,00	7,6097	3,3735	3,7129
14500	142197,30	15	7,50	7,8815	3,6145	3,9538
15000	147100,65	15	7,50	8,1533	3,6145	3,9538
15500	152004,01	16	8,00	8,4251	3,8554	4,1948
16000	156907,36	17	8,50	8,6969	4,0964	4,4358
16500	161810,72	17	8,50	8,9686	4,0964	4,4358
17000	166714,07	18	9,00	9,2404	4,3373	4,6767
17500	171617,43	19	9,50	9,5122	4,5783	4,9177
18000	176520,78	20	10,00	9,7840	4,8193	5,1587
18500	181424,14	21	10,50	10,0557	5,0602	5,3996
19000	186327,49	21	10,50	10,3275	5,0602	5,3996
19500	191230,85	22	11,00	10,5993	5,3012	5,6406
20000	196134,20	23	11,50	10,8711	5,5422	5,8815
20500	201037,56		0,00			
21000	205940,91		0,00			
21500	210844,27		0,00			
22000	215747,62		0,00			
22500	220650,98		0,00			
23000	225554,33		0,00			
23500	230457,69		0,00			
24000	235361,04		0,00			
24500	240264,40		0,00			
25000	245167,75		0,00			
25500	250071,11		0,00			
26000	254974,46		0,00			
26500	259877,82		0,00			
27000	264781,17		0,00			



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

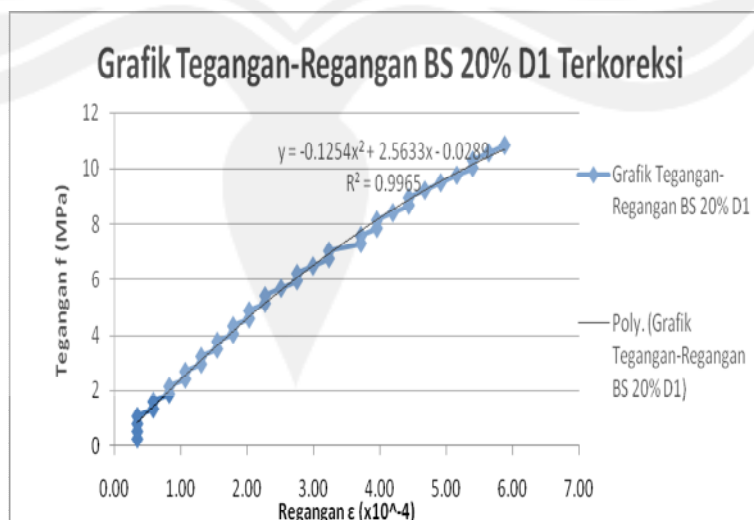
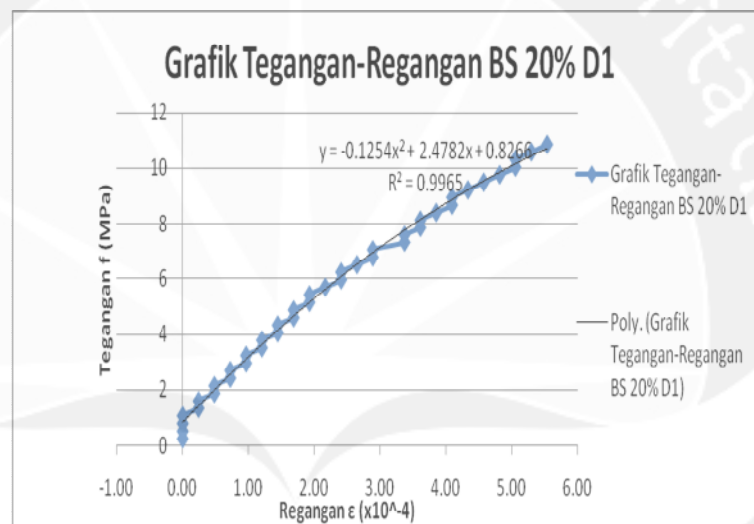
27500	269684,53		0,00		
28000	274587,88		0,00		

	Tegangan	ϵ Koreksi
1	7,6097	3,7129
2	7,8815	3,9538

f pada saat	7,6489
ϵ yang didapat	3,7476

a	-0,1254
b	2,4782
c	0,8266

x1	-0,3394
x2	19,4230





BS 20% D 2

Diperiksa pada tanggal	=	
Po	=	207,40 mm
Ao	=	18002,18 mm ²
Beban maksimum	=	300000,00 N
Kuat tekan maksimum	=	16,66 MPa
0,4 <i>f</i> _{max}	=	6,6659 MPa
ε 0,4	=	4,49 (10 ⁻⁴)
Modulus Elastisitas	=	14844,32 MPa
Modulus Elastisitas Teoritis	=	19186,51 MPa
Berat Jenis	=	2,29 gr/cm ³
Berat beton	=	12,48 kg
Diameter rerata	=	151,37 mm
Tinggi rerata	=	302,23 mm

Beban		Δp x 10 ⁻² (mm)	0,5 Δp x 10 ⁻² (mm)	f (MPa)	ε (x 10 ⁻⁴)	ε koreksi (x 10 ⁻⁴)
(kgf)	(N)					
500	4903,36	0	0,00	0,2724	0,0000	0,5192
1000	9806,71	0	0,00	0,5448	0,0000	0,5192
1500	14710,07	0	0,00	0,8171	0,0000	0,5192
2000	19613,42	1	0,50	1,0895	0,2411	0,7603
2500	24516,78	1	0,50	1,3619	0,2411	0,7603
3000	29420,13	2	1,00	1,6343	0,4822	1,0014
3500	34323,49	2	1,00	1,9066	0,4822	1,0014
4000	39226,84	3	1,50	2,1790	0,7232	1,2424
4500	44130,20	4	2,00	2,4514	0,9643	1,4835
5000	49033,55	5	2,50	2,7238	1,2054	1,7246
5500	53936,91	5	2,50	2,9961	1,2054	1,7246
6000	58840,26	6	3,00	3,2685	1,4465	1,9657
6500	63743,62	7	3,50	3,5409	1,6876	2,2068
7000	68646,97	7	3,50	3,8133	1,6876	2,2068
7500	73550,33	8	4,00	4,0856	1,9286	2,4478
8000	78453,68	8	4,00	4,3580	1,9286	2,4478
8500	83357,04	9	4,50	4,6304	2,1697	2,6889
9000	88260,39	10	5,00	4,9028	2,4108	2,9300
9500	93163,75	11	5,50	5,1751	2,6519	3,1711



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	12	6,00	5,4475	2,8930	3,4122
10500	102970,46	13	6,50	5,7199	3,1340	3,6532
11000	107873,81	14	7,00	5,9923	3,3751	3,8943
11500	112777,17	15	7,50	6,2646	3,6162	4,1354
12000	117680,52	16	8,00	6,5370	3,8573	4,3765
12500	122583,88	17	8,50	6,8094	4,0984	4,6176
13000	127487,23	19	9,50	7,0818	4,5805	5,0997
13500	132390,59	20	10,00	7,3541	4,8216	5,3408
14000	137293,94	21	10,50	7,6265	5,0627	5,5819
14500	142197,30	23	11,50	7,8989	5,5448	6,0640
15000	147100,65	24	12,00	8,1713	5,7859	6,3051
15500	152004,01	26	13,00	8,4436	6,2681	6,7873
16000	156907,36	27	13,50	8,7160	6,5092	7,0284
16500	161810,72	29	14,50	8,9884	6,9913	7,5105
17000	166714,07	31	15,50	9,2608	7,4735	7,9927
17500	171617,43	33	16,50	9,5331	7,9556	8,4748
18000	176520,78	35	17,50	9,8055	8,4378	8,9570
18500	181424,14	37	18,50	10,0779	8,9200	9,4392
19000	186327,49	39	19,50	10,3503	9,4021	9,9213
19500	191230,85	41	20,50	10,6226	9,8843	10,4035
20000	196134,20	43	21,50	10,8950	10,3664	10,8856
20500	201037,56		0,00			
21000	205940,91		0,00			
21500	210844,27		0,00			
22000	215747,62		0,00			
22500	220650,98		0,00			
23000	225554,33		0,00			
23500	230457,69		0,00			
24000	235361,04		0,00			
24500	240264,40		0,00			
25000	245167,75		0,00			
25500	250071,11		0,00			
26000	254974,46		0,00			
26500	259877,82		0,00			
27000	264781,17		0,00			
27500	269684,53		0,00			
28000	274587,88		0,00			



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

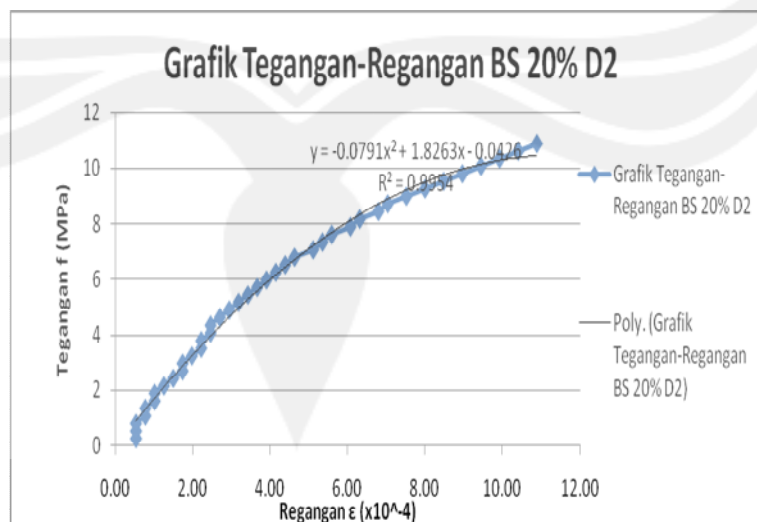
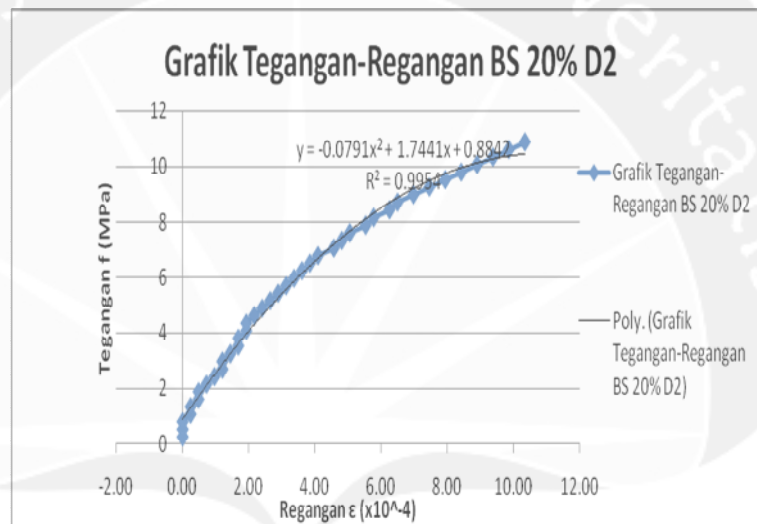
Jl, Babarsari No,44 Yogyakarta 55281 Indonesia Kotak Pos 1086
 Telp,+62-274-487711 (hunting) Fax, +62-274-487748

	Tegangan	ϵ Koreksi
1	6,5370	4,3765
2	6,8094	4,6176

f pada saat	6,6659
ϵ yang didapat	4,4905

a	-0,0791
b	1,7441
c	0,8842

x1	-0,5192
x2	21,5301





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

BS 20% D 3

Diperiksa pada tanggal	=	
Po	=	209,90 mm
Ao	=	17978,40 mm ²
Beban maksimum	=	330000,00 N
Kuat tekan maksimum	=	18,36 MPa
0,4 <i>f_{max}</i>	=	7,3421 MPa
ε 0,4	=	2,5782 (10 ⁻⁴)
Modulus Elastisitas	=	28478,32 MPa
Modulus Elastisitas Teoritis	=	20136,28 MPa
Berat Jenis	=	2,26 gr/cm ³
Berat beton	=	12,28 kg
Diameter rerata	=	151,27 mm
Tinggi rerata	=	302,67 mm

Beban		Δp x 10 ⁻² (mm)	0,5 Δp x 10 ⁻² (mm)	f (MPa)	ε (x 10 ⁻⁴)	ε koreksi (x 10 ⁻⁴)
(kgf)	(N)					
500	4903,36	0	0,00	0,2727	0,0000	0,2150
1000	9806,71	0	0,00	0,5455	0,0000	0,2150
1500	14710,07	0	0,00	0,8182	0,0000	0,2150
2000	19613,42	1	0,50	1,0909	0,2382	0,4532
2500	24516,78	1	0,50	1,3637	0,2382	0,4532
3000	29420,13	2	1,00	1,6364	0,4764	0,6915
3500	34323,49	2	1,00	1,9092	0,4764	0,6915
4000	39226,84	2	1,00	2,1819	0,4764	0,6915
4500	44130,20	3	1,50	2,4546	0,7146	0,9297
5000	49033,55	3	1,50	2,7274	0,7146	0,9297
5500	53936,91	4	2,00	3,0001	0,9528	1,1679
6000	58840,26	4	2,00	3,2728	0,9528	1,1679
6500	63743,62	4	2,00	3,5456	0,9528	1,1679
7000	68646,97	5	2,50	3,8183	1,1910	1,4061
7500	73550,33	5	2,50	4,0910	1,1910	1,4061
8000	78453,68	6	3,00	4,3638	1,4293	1,6443
8500	83357,04	6	3,00	4,6365	1,4293	1,6443
9000	88260,39	7	3,50	4,9092	1,6675	1,8825
9500	93163,75	7	3,50	5,1820	1,6675	1,8825



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	7	3,50	5,4547	1,6675	1,8825
10500	102970,46	8	4,00	5,7275	1,9057	2,1207
11000	107873,81	8	4,00	6,0002	1,9057	2,1207
11500	112777,17	9	4,50	6,2729	2,1439	2,3589
12000	117680,52	9	4,50	6,5457	2,1439	2,3589
12500	122583,88	9	4,50	6,8184	2,1439	2,3589
13000	127487,23	9	4,50	7,0911	2,1439	2,3589
13500	132390,59	10	5,00	7,3639	2,3821	2,5971
14000	137293,94	10	5,00	7,6366	2,3821	2,5971
14500	142197,30	11	5,50	7,9093	2,6203	2,8353
15000	147100,65	11	5,50	8,1821	2,6203	2,8353
15500	152004,01		0,00			
16000	156907,36		0,00			
16500	161810,72		0,00			
17000	166714,07		0,00			
17500	171617,43		0,00			
18000	176520,78		0,00			
18500	181424,14		0,00			
19000	186327,49		0,00			
19500	191230,85		0,00			
20000	196134,20		0,00			
20500	201037,56		0,00			
21000	205940,91		0,00			
21500	210844,27		0,00			
22000	215747,62		0,00			
22500	220650,98		0,00			
23000	225554,33		0,00			
23500	230457,69		0,00			
24000	235361,04		0,00			
24500	240264,40		0,00			
25000	245167,75		0,00			
25500	250071,11		0,00			
26000	254974,46		0,00			
26500	259877,82		0,00			
27000	264781,17		0,00			
27500	269684,53		0,00			
28000	274587,88		0,00			



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

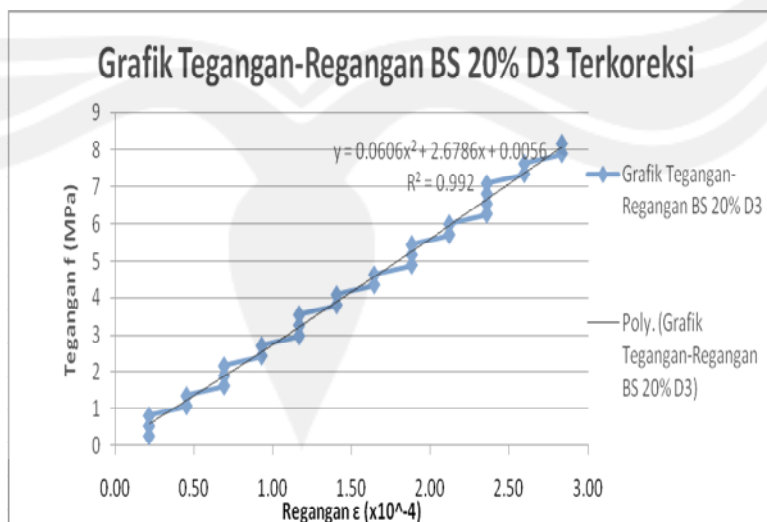
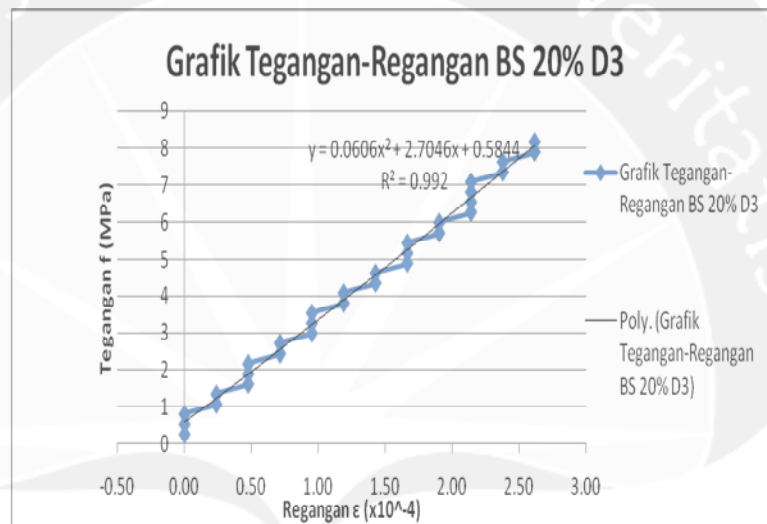
Jl, Babarsari No,44 Yogyakarta 55281 Indonesia Kotak Pos 1086
 Telp,+62-274-487711 (hunting) Fax, +62-274-487748

	Tegangan	ϵ Koreksi
1	7,0911	2,3589
2	7,3639	2,5971

f pada saat	7,3421
ϵ yang didapat	2,5782

a	0,0606
b	2,7046
c	0,5844

x1	-0,2150
x2	-44,8454





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 dengan Substitusi Serbuk Kaca 30% (Sabtu, 27 April 2013)

BS 30% D 1

Diperiksa pada tanggal	=	
Po	=	202,40 mm
Ao	=	18065,67 mm ²
Beban maksimum	=	235000,00 N
Kuat tekan maksimum	=	13,0081 MPa
0,4 <i>f_{max}</i>	=	5,2032 MPa
ε 0,4	=	4,6021 (10 ⁻⁴)
Modulus Elastisitas	=	11306,1689 MPa
Modulus Elastisitas Teoritis	=	16951,3692 MPa
Berat Jenis	=	2,2516 gr/cm ³
Berat beton	=	12,3400 kg
Diameter rerata	=	151,6333 mm
Tinggi rerata	=	303,3667 mm

Beban		$\Delta p \times 10^{-2}$ (mm)	$0,5 \Delta p \times 10^{-2}$ (mm)	f (MPa)	ε (x 10 ⁻⁴)	ε koreksi (x 10 ⁻⁴)
(kgf)	(N)					
500	4903,36	0	0,00	0,2714	0,0000	0,8123
1000	9806,71	0	0,00	0,5428	0,0000	0,8123
1500	14710,07	0	0,00	0,8143	0,0000	0,8123
2000	19613,42	0	0,00	1,0857	0,0000	0,8123
2500	24516,78	0	0,00	1,3571	0,0000	0,8123
3000	29420,13	0	0,00	1,6285	0,0000	0,8123
3500	34323,49	0	0,00	1,8999	0,0000	0,8123
4000	39226,84	1	0,50	2,1713	0,2470	1,0594
4500	44130,20	2	1,00	2,4428	0,4941	1,3064
5000	49033,55	3	1,50	2,7142	0,7411	1,5534
5500	53936,91	4	2,00	2,9856	0,9881	1,8005
6000	58840,26	5	2,50	3,2570	1,2352	2,0475
6500	63743,62	6	3,00	3,5284	1,4822	2,2945
7000	68646,97	7	3,50	3,7999	1,7292	2,5416
7500	73550,33	9	4,50	4,0713	2,2233	3,0356
8000	78453,68	10	5,00	4,3427	2,4704	3,2827
8500	83357,04	12	6,00	4,6141	2,9644	3,7768



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

9000	88260,39	14	7,00	4,8855	3,4585	4,2708
9500	93163,75	15	7,50	5,1570	3,7055	4,5179
10000	98067,10	17	8,50	5,4284	4,1996	5,0119
10500	102970,46	19	9,50	5,6998	4,6937	5,5060
11000	107873,81	21	10,50	5,9712	5,1877	6,0001
11500	112777,17		0,00			
12000	117680,52		0,00			
12500	122583,88		0,00			
13000	127487,23		0,00			
13500	132390,59		0,00			
14000	137293,94		0,00			
14500	142197,30		0,00			
15000	147100,65		0,00			
15500	152004,01		0,00			
16000	156907,36		0,00			
16500	161810,72		0,00			
17000	166714,07		0,00			
17500	171617,43		0,00			
18000	176520,78		0,00			
18500	181424,14		0,00			
19000	186327,49		0,00			
19500	191230,85		0,00			
20000	196134,20		0,00			
20500	201037,56		0,00			
21000	205940,91		0,00			
21500	210844,27		0,00			
22000	215747,62		0,00			
22500	220650,98		0,00			
23000	225554,33		0,00			
23500	230457,69		0,00			
24000	235361,04		0,00			
24500	240264,40		0,00			
25000	245167,75		0,00			
25500	250071,11		0,00			
26000	254974,46		0,00			
26500	259877,82		0,00			
27000	264781,17		0,00			



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

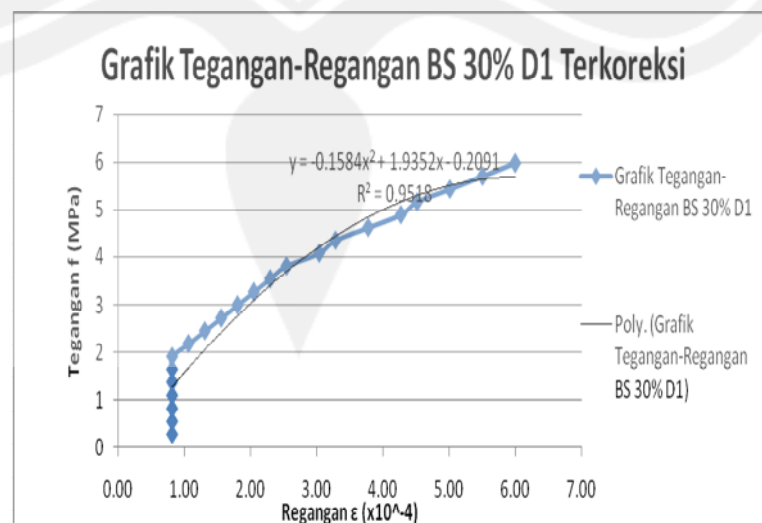
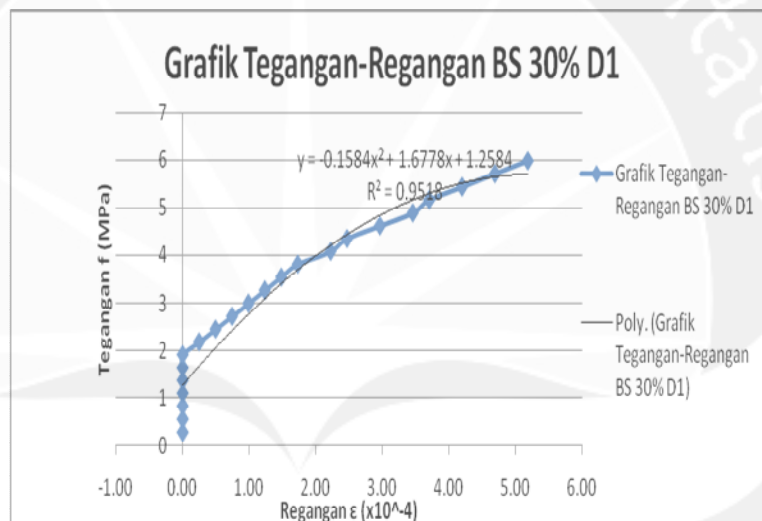
27500	269684,53		0,00			
28000	274587,88		0,00			

	Tegangan	ϵ Koreksi
1	5,1570	4,5179
2	5,4284	5,0119

f pada saat	5,2032
ϵ yang didapat	4,6021

a	-0,1584
b	1,6778
c	1,2584

x1	-0,8123
x2	9,7798





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

BS 30% D 2

Diperiksa pada tanggal	=		
Po	=	202,40	mm
Ao	=	17836,06	mm ²
Beban maksimum	=	290000,00	N
Kuat tekan maksimum	=	16,26	MPa
0,4 <i>f</i> _{max}	=	6,5037	MPa
ε 0,4	=	3,02	(10 ⁻⁴)
Modulus Elastisitas	=	21500,98	MPa
Modulus Elastisitas Teoritis	=	18951,66	MPa
Berat Jenis	=	2,31	gr/cm ³
Berat beton	=	12,52	kg
Diameter rerata	=	150,67	mm
Tinggi rerata	=	303,23	mm

Beban		$\Delta p \times 10^{-2}$ (mm)	$0,5 \Delta p \times 10^{-2}$ (mm)	f (MPa)	ε (x 10 ⁻⁴)	ε koreksi (x 10 ⁻⁴)
(kgf)	(N)					
500	4903,36	0	0,00	0,2749	0,0000	0,1451
1000	9806,71	1	0,50	0,5498	0,2470	0,3921
1500	14710,07	1	0,50	0,8247	0,2470	0,3921
2000	19613,42	2	1,00	1,0996	0,4941	0,6391
2500	24516,78	2	1,00	1,3746	0,4941	0,6391
3000	29420,13	3	1,50	1,6495	0,7411	0,8862
3500	34323,49	3	1,50	1,9244	0,7411	0,8862
4000	39226,84	4	2,00	2,1993	0,9881	1,1332
4500	44130,20	5	2,50	2,4742	1,2352	1,3802
5000	49033,55	5	2,50	2,7491	1,2352	1,3802
5500	53936,91	6	3,00	3,0240	1,4822	1,6273
6000	58840,26	6	3,00	3,2989	1,4822	1,6273
6500	63743,62	7	3,50	3,5739	1,7292	1,8743
7000	68646,97	7	3,50	3,8488	1,7292	1,8743
7500	73550,33	8	4,00	4,1237	1,9763	2,1214
8000	78453,68	8	4,00	4,3986	1,9763	2,1214
8500	83357,04	8	4,00	4,6735	1,9763	2,1214
9000	88260,39	9	4,50	4,9484	2,2233	2,3684
9500	93163,75	9	4,50	5,2233	2,2233	2,3684
10000	98067,10	10	5,00	5,4982	2,4704	2,6154



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	10	5,00	5,7732	2,4704	2,6154
11000	107873,81	11	5,50	6,0481	2,7174	2,8625
11500	112777,17	11	5,50	6,3230	2,7174	2,8625
12000	117680,52	12	6,00	6,5979	2,9644	3,1095
12500	122583,88		0,00			
13000	127487,23		0,00			
13500	132390,59		0,00			
14000	137293,94		0,00			
14500	142197,30		0,00			
15000	147100,65		0,00			
15500	152004,01		0,00			
16000	156907,36		0,00			
16500	161810,72		0,00			
17000	166714,07		0,00			
17500	171617,43		0,00			
18000	176520,78		0,00			
18500	181424,14		0,00			
19000	186327,49		0,00			
19500	191230,85		0,00			
20000	196134,20		0,00			
20500	201037,56		0,00			
21000	205940,91		0,00			
21500	210844,27		0,00			
22000	215747,62		0,00			
22500	220650,98		0,00			
23000	225554,33		0,00			
23500	230457,69		0,00			
24000	235361,04		0,00			
24500	240264,40		0,00			
25000	245167,75		0,00			
25500	250071,11		0,00			
26000	254974,46		0,00			
26500	259877,82		0,00			
27000	264781,17		0,00			
27500	269684,53		0,00			
28000	274587,88		0,00			



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

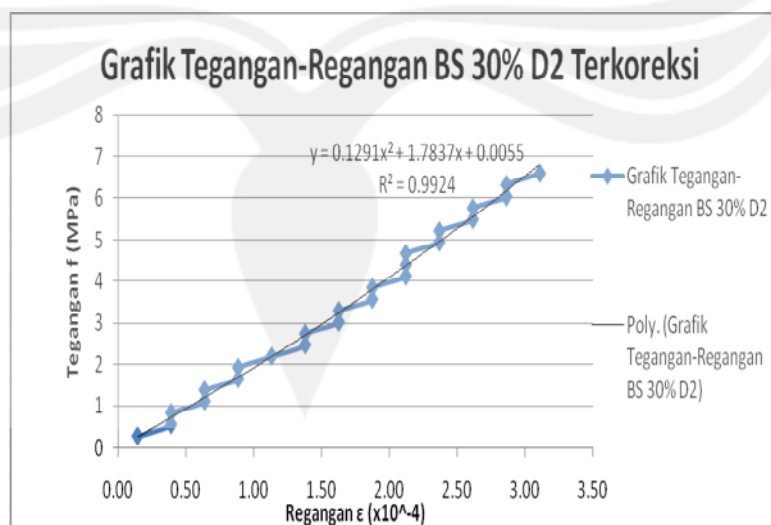
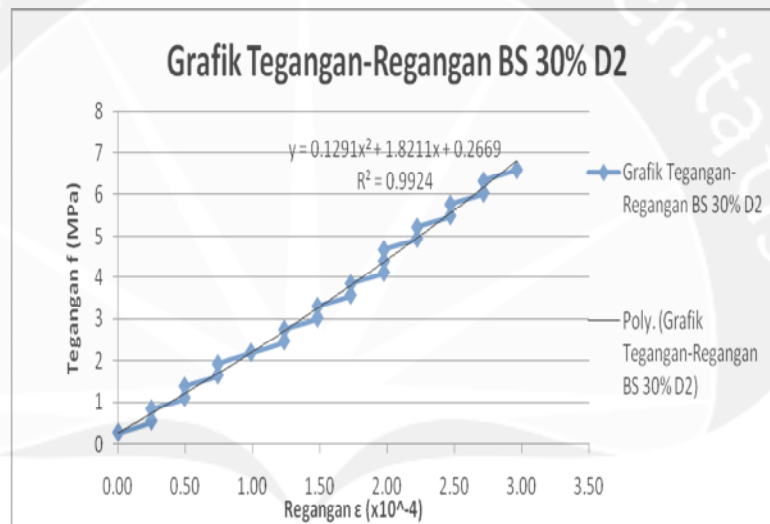
Jl, Babarsari No,44 Yogyakarta 55281 Indonesia Kotak Pos 1086
 Telp,+62-274-487711 (hunting) Fax, +62-274-487748

	Tegangan	ϵ Koreksi
1	6,3230	2,8625
2	6,5979	3,1095

f pada saat	6,5037
ϵ yang didapat	3,0248

a	0,1291
b	1,8211
c	0,2669

x1	-0,1451
x2	-14,2512





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

BS 30% D 3

Diperiksa pada tanggal	=	
Po	=	207,00 mm
Ao	=	17978,40 mm ²
Beban maksimum	=	315000,00 N
Kuat tekan maksimum	=	17,52 MPa
0,4 <i>f</i> _{max}	=	7,0084 MPa
ε 0,4	=	2,73 (10 ⁻⁴)
Modulus Elastisitas	=	25712,98 MPa
Modulus Elastisitas Teoritis	=	19673,32 MPa
Berat Jenis	=	2,31 gr/cm ³
Berat beton	=	12,60 kg
Diameter rerata	=	151,27 mm
Tinggi rerata	=	303,13 mm

Beban		Δp x 10 ⁻² (mm)	0,5 Δp x 10 ⁻² (mm)	f (MPa)	ε (x 10 ⁻⁴)	ε koreksi (x 10 ⁻⁴)
(kgf)	(N)					
500	4903,36	0	0,00	0,2727	0,0000	0,1419
1000	9806,71	0	0,00	0,5455	0,0000	0,1419
1500	14710,07	1	0,50	0,8182	0,2415	0,3834
2000	19613,42	1	0,50	1,0909	0,2415	0,3834
2500	24516,78	1	0,50	1,3637	0,2415	0,3834
3000	29420,13	2	1,00	1,6364	0,4831	0,6250
3500	34323,49	2	1,00	1,9092	0,4831	0,6250
4000	39226,84	3	1,50	2,1819	0,7246	0,8665
4500	44130,20	3	1,50	2,4546	0,7246	0,8665
5000	49033,55	3	1,50	2,7274	0,7246	0,8665
5500	53936,91	4	2,00	3,0001	0,9662	1,1081
6000	58840,26	4	2,00	3,2728	0,9662	1,1081
6500	63743,62	5	2,50	3,5456	1,2077	1,3496
7000	68646,97	5	2,50	3,8183	1,2077	1,3496
7500	73550,33	6	3,00	4,0910	1,4493	1,5912
8000	78453,68	6	3,00	4,3638	1,4493	1,5912
8500	83357,04	7	3,50	4,6365	1,6908	1,8327
9000	88260,39	7	3,50	4,9092	1,6908	1,8327



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

9500	93163,75	7	3,50	5,1820	1,6908	1,8327
10000	98067,10	8	4,00	5,4547	1,9324	2,0743
10500	102970,46	8	4,00	5,7275	1,9324	2,0743
11000	107873,81	9	4,50	6,0002	2,1739	2,3158
11500	112777,17	9	4,50	6,2729	2,1739	2,3158
12000	117680,52	10	5,00	6,5457	2,4155	2,5573
12500	122583,88	10	5,00	6,8184	2,4155	2,5573
13000	127487,23	11	5,50	7,0911	2,6570	2,7989
13500	132390,59	11	5,50	7,3639	2,6570	2,7989
14000	137293,94	12	6,00	7,6366	2,8986	3,0404
14500	142197,30		0,00			
15000	147100,65		0,00			
15500	152004,01		0,00			
16000	156907,36		0,00			
16500	161810,72		0,00			
17000	166714,07		0,00			
17500	171617,43		0,00			
18000	176520,78		0,00			
18500	181424,14		0,00			
19000	186327,49		0,00			
19500	191230,85		0,00			
20000	196134,20		0,00			
20500	201037,56		0,00			
21000	205940,91		0,00			
21500	210844,27		0,00			
22000	215747,62		0,00			
22500	220650,98		0,00			
23000	225554,33		0,00			
23500	230457,69		0,00			
24000	235361,04		0,00			
24500	240264,40		0,00			
25000	245167,75		0,00			
25500	250071,11		0,00			
26000	254974,46		0,00			
26500	259877,82		0,00			
27000	264781,17		0,00			
27500	269684,53		0,00			



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

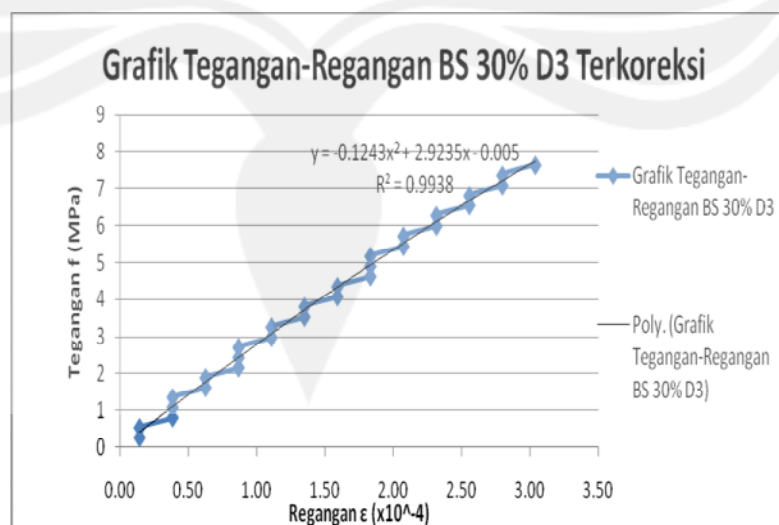
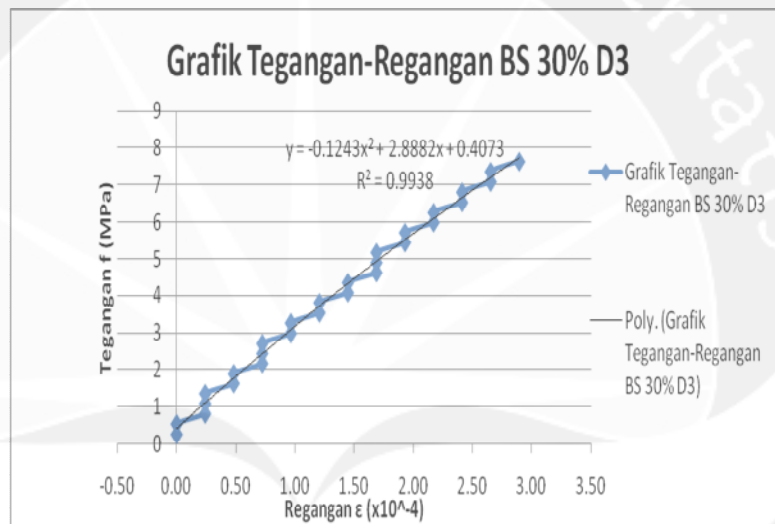
28000	274587,88		0,00		
-------	-----------	--	------	--	--

	Tegangan	ϵ Koreksi
1	6,8184	2,5573
2	7,0911	2,7989

f pada saat	7,0084
ϵ yang didapat	2,7256

a	-0,1243
b	2,8882
c	0,4073

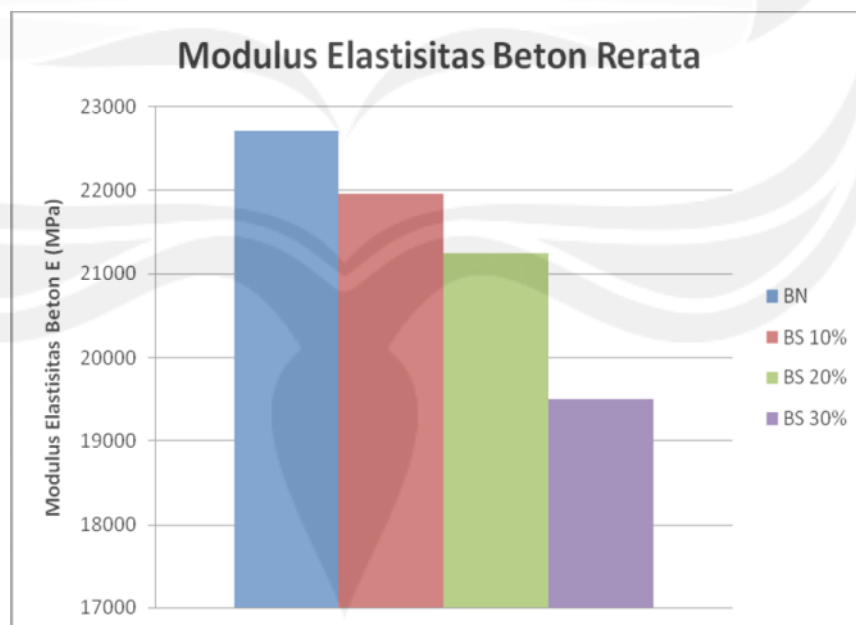
x1	-0,1419
x2	23,0938





E. NILAI MODULUS ELASTISITAS BETON

Variasi	MODULUS ELASTISITAS				Perubahan (%)
	Pengujian		Teoritis		
BN	24717,3982	22705,4880	24526,1271	24305,0824	0,0000
	20693,5778		24084,0377		
BS 10%	22310,7040	21964,7157	22636,9758	20629,5229	-3,2625
	21618,7274		18622,0700		
BS 20%	20410,2598	21244,2968	20552,6063	19958,4648	-6,4354
	14844,3156		19186,5069		
	28478,3151		20136,2811		
BS 30%	11306,1689	19506,7097	16951,3692	18525,4499	-14,0881
	21500,9776		18951,6642		
	25712,9827		19673,3162		





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. PENGUJIAN KUAT TARIK BELAH BETON

1. Pengujian Kuat Tarik Belah Beton Normal (BN T)

Dibuat tanggal : 27 Maret 2013

Diuji tanggal : 24 April 2013

Dimensi Benda Uji :

	BN T1	BN T2	BN T3
Diameter Silinder (mm)	158,00	158,00	155,00
	154,00	157,00	157,00
	154,00	154,00	154,50
Diameter Silinder Rerata (mm)	155,33	156,33	155,50
Tinggi Silinder (mm)	300,50	303,00	302,50
	300,00	301,00	305,50
	303,00	305,00	290,00
Tinggi Silinder Rerata (mm)	301,17	303,00	299,33
Berat (kg)	13,10	13,14	13,08

Data Pengujian :

	BN T1	BN T2	BN T3
Beban Maksimum	170,00 kN	190,00 kN	210,00 kN
Lama Pengujian	25,00 det	26,00 det	21,00 det
Kuat Tarik Belah	2,3125 MPa	2,5525 MPa	2,8710 MPa
Kuat Tarik Belah Rerata (MPa)	2,5787		



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 Tarik Belah Beton dengan Substitusi Serbuk Kaca 10% (BS 10% T)

Dibuat tanggal : 29 Maret 2013

Diuji tanggal : 26 April 2013

Dimensi Benda Uji :

	BS 10% T1	BS 10% T2	BS 10% T3
Diameter Silinder (mm)	152,60	149,80	151,40
	152,80	153,30	151,80
	153,50	151,00	151,60
Diameter Silinder Rerata (mm)	152,97	151,37	151,60
Tinggi Silinder (mm)	301,10	300,60	304,60
	302,50	301,20	304,50
	302,40	299,80	304,80
Tinggi Silinder Rerata (mm)	302,00	300,53	304,63
Berat (kg)	12,86	12,68	12,92

Data Pengujian :

	BS 10% T1	BS 10% T2	BS 10% T3
Beban Maksimum	120,00 kN	170,00 kN	160,00 kN
Lama Pengujian	15,00 det	17,00 det	16,00 det
Kuat Tarik Belah	1,6530 MPa	2,3781 MPa	2,2047 MPa
Kuat Tarik Belah Rerata (MPa)	2,0786		



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 Tarik Belah Beton dengan Substitusi Serbuk Kaca 20% (BS 20% T)

Dibuat tanggal : 30 Maret 2013

Diuji tanggal : 27 April 2013

Dimensi Benda Uji :

	BS 20% T1	BS 20% T2	BS 20% T3
Diameter Silinder (mm)	151,90	153,00	151,10
	151,40	152,80	151,50
	151,60	153,20	150,90
Diameter Silinder Rerata (mm)	151,63	153,00	151,17
Tinggi Silinder (mm)	302,10	304,40	303,40
	303,00	302,80	303,00
	304,40	303,50	305,50
Tinggi Silinder Rerata (mm)	303,17	303,57	303,97
Berat (kg)	12,54	12,84	12,62

Data Pengujian :

	BS 20% T1	BS 20% T2	BS 20% T3
Beban Maksimum	190,00 kN	200,00 kN	170,00 kN
Lama Pengujian	7,00 det	9,00 det	8,00 det
Kuat Tarik Belah	2,6302 MPa	2,7402 MPa	2,3544 MPa
Kuat Tarik Belah Rerata (MPa)	2,5749		



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 Tarik Belah Beton dengan Substitusi Serbuk Kaca 30% (BS 30% T)

Dibuat tanggal : 30 Maret 2013

Diuji tanggal : 27 April 2013

Dimensi Benda Uji :

	BS 30% T1	BS 30% T2	BS 30% T3
Diameter Silinder (mm)	153,60	150,40	151,40
	151,80	150,00	152,60
	149,80	151,10	151,10
Diameter Silinder Rerata (mm)	151,73	150,50	151,70
Tinggi Silinder (mm)	302,50	302,80	306,00
	300,60	303,30	307,10
	300,50	302,80	305,30
Tinggi Silinder Rerata (mm)	301,20	302,97	306,13
Berat (kg)	12,52	12,30	12,60

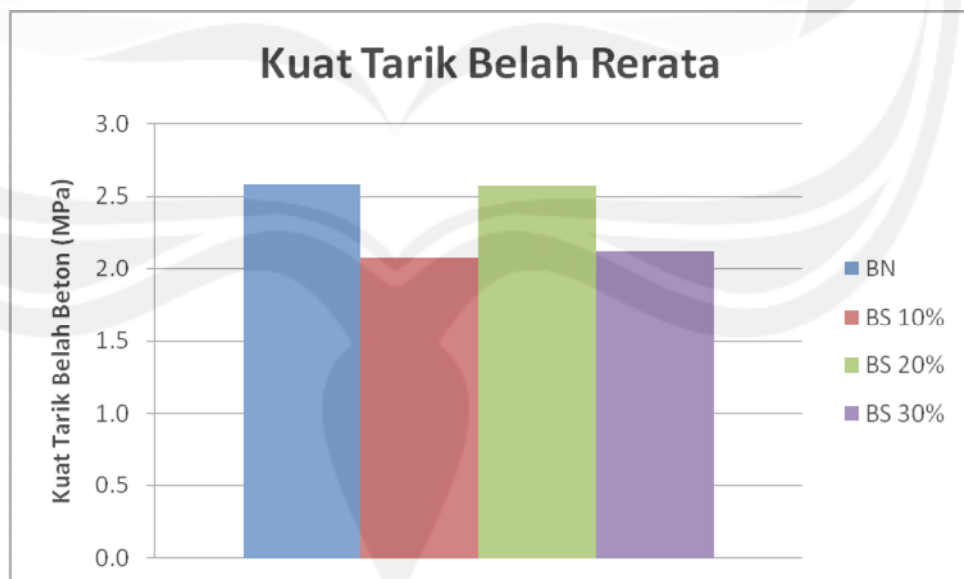
Data Pengujian :

	BS 30% T1	BS 30% T2	BS 30% T3
Beban Maksimum	140,00 kN	165,00 kN	155,00 kN
Lama Pengujian	10,00 det	7,00 det	9,00 det
Kuat Tarik Belah	1,9494 MPa	2,3028 MPa	2,1239 MPa
Kuat Tarik Belah Rerata (MPa)	2,1254		



G. KUAT TARIK BELAH GABUNGAN

Variasi		Beban Maksimum (kN)	Kuat Tarik Belah (MPa)	Kuat Tarik Belah Rerata (MPa)
BN	BN T1	170	2,3125	2,5787
	BN T2	190	2,5525	
	BN T3	210	2,8710	
BS 10%	BS 10% T1	120	1,6530	2,0786
	BS 10% T2	170	2,3781	
	BS 10% T3	160	2,2047	
BS 20%	BS 20% T1	190	2,6302	2,5749
	BS 20% T2	200	2,7402	
	BS 20% T3	170	2,3544	
BS 30%	BS 30% T1	140	1,9494	2,1254
	BS 30% T2	165	2,3028	
	BS 30% T3	155	2,1239	





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

H. PENGUJIAN KUAT LENTUR BETON

1. Pengujian Kuat Lentur Beton Normal (BN L)

Dibuat tanggal : 27 Maret 2013

Diuji tanggal : 25 April 2013

Hasil Pengujian :

Keterangan		BN L2				BN L3		
Lebar Benda Uji	mm	109,6	109,9	107,9	107,5	102,2	102,7	101,9
Lebar Benda Uji Rerata	mm	109,75		107,70		102,27		
Tinggi Benda Uji	mm	102,8	103,4		103,2	102,2	103,9	104,1
Tinggi Benda Uji Rerata	mm	103,13				103,40		
Panjang Benda Uji	mm	502,0	499,0		500,0	500,0	500,0	500,0
Panjang Benda Uji Rerata	mm	500,33				500,00		
Berat Benda Uji	kg	13,14				12,26		
Berat Volume	gr/cm ³	2,32				2,32		
Panjang Bentang	mm	500,33				500,00		
Jarak Beban P ke Titik Tumpuan	mm	250,17				250,00		
Beban Retak Pertama	kgf	-				-		
Beban Maksimum	kgf	610,00				530,00		
Jarak Bidang Patah ke Tumpuan	mm	270,00				272,00		
Lebar Tampang Patah (b)	mm	100,00				100,00		
Tinggi Tampang Patah (h)	mm	65,00				95,00		
Kuat Lentur	MPa	3,8822				3,5652		
Kuat Lentur Rerata	MPa	3,7237						



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 Lentur Beton dengan Substitusi Serbuk Kaca 10% (BS 10% L)

Dibuat tanggal : 28 Maret 2013

Diuji tanggal : 25 April 2013

Hasil Pengujian :

Keterangan		BS 10% L1			BS 10% L2				BS 10% L3		
Lebar Benda Uji	mm	106,7	106,5	105,4	109,0	110,3	117,1	117,9	102,4	102,2	101,9
Lebar Benda Uji Rerata	mm	106,20			109,65		117,50		102,17		
Tinggi Benda Uji	mm	104,7	104,5	103,6	104,3	103,2		103,5	101,1	100,4	101,9
Tinggi Benda Uji Rerata	mm	104,27			103,67				101,13		
Panjang Benda Uji	mm	500,0	498,0	502,0	500,0	499,0		498,0	499,0	500,0	501,0
Panjang Benda Uji Rerata	mm	500,00			499,00				500,00		
Berat Benda Uji	kg	13,16			13,54				12,14		
Berat Volume	gr/cm ³	2,38			2,39				2,35		
Panjang Bentang	mm	500,00			499,00				500,00		
Jarak Beban P ke Titik Tumpuan	mm	250,00			249,50				250,00		
Beban Retak Pertama	kgf	-			-				-		
Beban Maksimum	kgf	400,00			465,00				485,00		
Jarak Bidang Patah ke Tumpuan	mm	260,00			263,00				273,00		
Lebar Tampang Patah (b)	mm	105,00			102,00				102,00		
Tinggi Tampang Patah (h)	mm	40,00			55,00				71,00		
Kuat Lentur	MPa	2,5482			2,7965				3,4137		
Kuat Lentur Rerata	MPa				2,9195						



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 Lentur Beton dengan Substitusi Serbuk Kaca 20% (BS 20% L)

Dibuat tanggal : 29 Maret 2013

Diuji tanggal : 26 April 2013

Hasil Pengujian :

Keterangan		BS 20% L1				BS 20% L2				BS 20% L3		
Lebar Benda Uji	mm	106,3	105,6	103,5	104,3	114,5	113,6	106,3	105,7	107,3	107,2	106,8
Lebar Benda Uji Rerata	mm	105,95		103,90		114,05		106,00		107,10		
Tinggi Benda Uji	mm	106,4	106,0		108,9	106,1	108,2		104,1	104,9	105,5	104,8
Tinggi Benda Uji Rerata	mm	107,10				106,13				105,07		
Panjang Benda Uji	mm	500,0	500,0		500,0	504,0	502,0		500,0	501,0	504,0	502,0
Panjang Benda Uji Rerata	mm	500,00				502,00				502,33		
Berat Benda Uji	kg	12,30				13,14				12,58		
Berat Volume	gr/cm ³	2,17				2,16				2,23		
Panjang Bentang	mm	500,00				502,00				502,33		
Jarak Beban P ke Titik Tumpuan	mm	250,00				251,00				251,17		
Beban Retak Pertama	kgf	-				-				-		
Beban Maksimum	kgf	420,00				475,00				450,00		
Jarak Bidang Patah ke Tumpuan	mm	277,00				270,00				228,00		
Lebar Tampang Patah (b)	mm	105,00				103,00				100,00		
Tinggi Tampang Patah (h)	mm	85,00				102,00				105,00		
Kuat Lentur	MPa	2,5667				2,8302				2,8125		
Kuat Lentur Rerata	MPa	2,7365										



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 Lentur Beton dengan Substitusi Serbuk Kaca 30% (BS 30% L)

Dibuat tanggal : 30 Maret 2013

Diuji tanggal :

Hasil Pengujian :

Keterangan		BS 30% L1				BS 30% L2				BS 30% L3		
Lebar Benda Uji	mm	115,2	116,7	104,1	105,3	102,1	103,6	108,2	107,9	107,5	109,7	108,3
Lebar Benda Uji Rerata	mm	115,95		104,70		102,85		108,05		108,50		
Tinggi Benda Uji	mm	105,9	106,0		106,7	105,6	106,8		105,2	107,3	106,4	109,3
Tinggi Benda Uji Rerata	mm	106,20				105,87				107,67		
Panjang Benda Uji	mm	501,0	500,0		500,0	500,0	501,0		501,0	503,0	504,0	501,0
Panjang Benda Uji Rerata	mm	500,33				500,67				502,67		
Berat Benda Uji	kg	13,04				12,30				13,32		
Berat Volume	gr/cm ³	2,12				2,26				2,27		
Panjang Bentang	mm	500,33				500,67				502,67		
Jarak Beban P ke Titik Tumpuan	mm	250,17				250,33				251,33		
Beban Retak Pertama	kgf	-				-				-		
Beban Maksimum	kgf	530,00				535,00				530,00		
Jarak Bidang Patah ke Tumpuan	mm	285,00				225,00				225,00		
Lebar Tampang Patah (b)	mm	105,00				100,00				108,00		
Tinggi Tampang Patah (h)	mm	90,00				77,00				80,00		
Kuat Lentur	MPa	3,1349				3,3339				3,1159		
Kuat Lentur Rerata	MPa	3,1949										



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

I. KUAT LENTUR GABUNGAN

Variasi		Beban Maksimum kgf	Kuat Lentur MPa	Kuat Lentur Rerata MPa
BN	BN L2	610,00	3,8822	3,7237
	BN L3	530,00	3,5652	
BS 10%	BS 10% L1	400,00	2,5482	2,9195
	BS 10% L2	465,00	2,7965	
	BS 10% L3	485,00	3,4137	
BS 20%	BS 20% L1	420,00	2,5667	2,7365
	BS 20% L2	475,00	2,8302	
	BS 20% L3	450,00	2,8125	
BS 30%	BS 30% L1	530,00	3,1349	3,1949
	BS 30% L2	535,00	3,3339	
	BS 30% L3	530,00	3,1159	

