

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian pada pengujian kolom beton lapis *fiberglass* yang dibebani secara eksentrik, dapat disimpulkan :

1. Berat jenis beton beragregat kasar batu pecah sebesar $2296,74 \text{ kg/m}^3$.
2. Kuat tekan silinder berton pada umur 28 hari paling tinggi terjadi pada beton silinder tiga lapis *fiberglass* yaitu sebesar 36,59 MPa atau lebih tinggi 47,82% dibandingkan dengan silinder tanpa lapis *fiberglass*.
3. Hasil pemeriksaan modulus elastisitas beton silinder rata – rata sebesar 25674,28 MPa.
4. Kolom dengan tiga lapis *fiberglass* dapat menahan beban paling besar dibandingkan dengan variasi lainnya yaitu sebesar 4717,00 kgf atau lebih besar 75,55% dibandingkan dengan kolom tanpa lapis *fiberglass* dengan nilai defleksi sebesar 21,10 mm.
5. Pada umumnya kerusakan kolom terjadi pada lengan atau pada sepatu kolom, seperti yang terjadi pada kolom tiga lapis *fiberglass*. Kolom mengalami kerusakan pada sepatu kolom dan mengakibatkan kolom tidak mampu menahan beban maksimumnya karena sepatu kolom mengalami keruntuhan terlebih dahulu sebelum mampu menahan beban maksimum.

6.2. Saran

Saran yang dapat penulis berikan setelah melihat hasil dan hambatan – hambatan dalam penelitian ini adalah :

1. Ukuran kolom yang kecil serta jarak antar tulangan yang rapat, menyebabkan susahnya adukan beton masuk hingga rata tanpa berongga. Hal ini dapat diatasi dengan menggunakan *Superplasticizer* sebagai bahan tambah *admixture* atau dengan memperbesar dimensi kolom, namun jika memperbesar dimensi kolom harus memperhatikan kapasitas alat.
2. Pembuatan bekisting untuk pengecoran, sebaiknya lebih diperkuat supaya tidak terjadi pengembangan ukuran akibat desakan dari adukan beton itu sendiri.
3. Untuk penelitian selanjutnya dapat ditambahkan beberapa variasi eksentrisitas, diharapkan agar hasil penelitian dapat lebih akurat.

DAFTAR PUSTAKA

- Antono, A., 1993, *Teknologi Beton*, Jurusan Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
- Dipohusodo, Istimawan, 1996, *Perhitungan Beton Bertulang Berdasarkan SK-SNI-T15-1991-03*, Penerbit Erlangga, Jakarta.
- McCormac, Jack C., 2004, Alih Bahasa Sumargo, *Desain Beton Bertulang Edisi Kelima Jilid Pertama*, Penerbit Erlangga, Jakarta.
- Nawy, Edward G., 1990, *Beton Bertulang Suatu Pendekatan Dasar*, Penerjemah Suryoatmojo, B., Penerbit Eresco, Bandung.
- SNI 03-2847-2002, 2002, *Tata Cara Perhitungan Struktur Beton Untuk Bangunan Gedung*, Badan Standardisasi Nasional BSN.
- Sudarsana, K., Sutapa, G., 2007, *Perkuatan Kolom Bulat Beton Bertulang Dengan Lapis Glass Fiber Reinforced Polymer (GFRP)*, Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik, Universitas Udayana, Denpasar.
- Sudjati, J.J., Triwiyono, A., 2003, *Perkuatan Kolom Beton Bertulang Dengan Carbon Fiber Jacket*, Jurnal Teknik Sipil Volume 3 No.2.
- Tjokrodimuljo, Kardiyono, 1992, *Teknologi Beton*, Biro Penerbit Jogjakarta.
- Wang, C.K., Salmon, C.G., 1986, *Desain Beton Bertulang*, Edisi keempat, Penerbit Erlangga, Surabaya.



LAMPIRAN



PEMERIKSAAN

BERAT JENIS DAN PENYERAPAN AGREGAT KASAR

Asal : Clereng, Wates.

Diperiksa : 31 Oktober 2012.

No.	NOMOR PEMERIKSAAN	I
A	Berat Contoh Kering	979
B	Berat Contoh Jenuh Kering Permukaan (SSD)	990
C	Berat Contoh Dalam Air	626,9
D	Berat Jenis Bulk $= \frac{(A)}{(B) - (C)}$	2,6962
E	BJ.Jenuh Kering Permukaan (SSD) $= \frac{(B)}{(B) - (C)}$	2,7265
F	Berat Jenis Semu (Apparent) $= \frac{(A)}{(A) - (C)}$	2,7805
G	Penyerapan (Absorption) $= \frac{(B) - (A)}{(A)} \times 100 \%$	1,12 %
H	Berat Jenis Agregat Kasar $= \frac{(D) - (F)}{(2)}$	2,7383

PERSYARATAN UMUM :

- Absorption : 5%
- Berat Jenis : > 2,4

Pemeriksa

Yogyakarta,

Mengetahui,

Paska Garien Mahendra
08 02 13060

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



PEMERIKSAAN

BERAT JENIS DAN PENYERAPAN AGREGAT HALUS

Asal : Kali Progo.

Diperiksa : 15 Mei 2012.

No.	NOMOR PEMERIKSAAN	I
A	Berat Contoh Jenuh Kering Permukaan (SSD) – (500)	500
B	Berat Contoh Kering	495
C	Berat Labu + Air , Temperatur 25° C	674
D	Berat Labu+Contoh (SSD) + Air, Temperatur 25° C	983
E	Berat Jenis Bulk $= \frac{(B)}{(C + 500 - D)}$	2,5916
F	BJ.Jenuh Kering Permukaan(SSD) $= \frac{(A)}{(C + 500 - D)}$	2,6178
G	Berat Jenis Semu (Apparent) $= \frac{(B)}{(C + B - D)}$	2,6613
H	Penyerapan (Absorption) $= \frac{(500 - B)}{(B)} \times 100 \%$	1,0101

PERSYARATAN UMUM :

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

Pemeriksa

Yogyakarta,

Mengetahui,

Paska Garien Mahendra

08 02 13060

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



**PEMERIKSAAN KEAUSAN AGREGAT
DENGAN MESIN LOS ANGELES**

Asal : Clereng, Wates,
Diperiksa : 30 Oktober 2012,

GRADASI SARINGAN		NOMOR CONTOH
		I
Lolos	Tertahan	Berat masing-masing agregat
1/2"	3/8"	2500 gram
3/4"	1/2"	2500 gram

NOMOR CONTOH	I
Berat sebelumnya (A)	5000 gram
Berat sesudah diayak saringan No. 12 (B)	3868 gram
Berat sesudah (A) – (B)	1132 gram
Kausan $\frac{(A) - (B)}{A} \times 100\%$	22,64 %

Kesimpulan : 26,64 % < 50 %, Syarat terpenuhi (OK)

Pemeriksa

Yogyakarta,

Mengetahui,

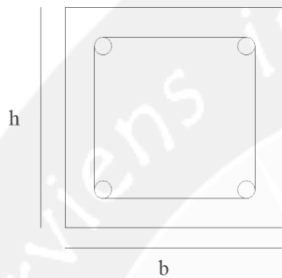
Paska Garien Mahendra
08 02 13060

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



PEMERIKSAAN KELANGSINGAN KOLOM

Cek kelangsingan kolom dapat dilakukan dengan cara menghitung kelangsingan suatu kolom tersebut. Rasio kelangsingan suatu kolom ditulis dengan rumus $\frac{KL}{r}$.



Keterangan:

$$b = 75 \text{ mm}$$

$$h = 75 \text{ mm}$$

$$L = 750 \text{ mm}$$

Gambar : Penampang Kolom

$$\frac{KL}{r} \leq 34 - 12 \left(\frac{M1}{M2} \right)$$

Keterangan:

K = faktor panjang efektif kolom,

L = panjang bersih kolom,

r = radius girasi atau jari-jari inersia penampang kolom.

Perhitungan:

$$b = 75 \text{ mm}$$

$$h = 75 \text{ mm}$$

$$L = 750 \text{ mm}$$

$$\frac{KL}{r} \leq 34 - 12 \left(\frac{M1}{M2} \right)$$

$$\frac{KL}{\sqrt{\frac{I}{A} \pi}} \leq 34 - 12 \left(\frac{M1}{M2} \right)$$

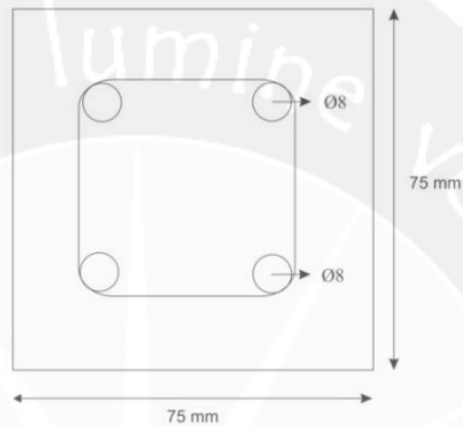
$$\frac{1 \times 750}{\sqrt{\frac{1}{12} \times 75 \times 75^3}} \leq 34 - 12 \left(\frac{0}{0} \right)$$

$$33,64 \leq 34, \text{ termasuk kolom pendek}$$



PEMERIKSAAN
KAPASITAS KOLOM BETON BERTULANG

Hasil analisis awal kekuatan kolom pendek yang akan digunakan adalah sebagai berikut :



Gambar : Penampang Kolom Pendek

$$d = 75 - (15 + 5 + 4) = 51 \text{ mm}$$

$$cb = \frac{600}{600 + f_y} \cdot d$$
$$= \frac{600}{600 + 240} \times 51 = 36,43 \text{ mm}$$

$$ab = 0,85 \times cb$$
$$= 0,85 \times 36,43$$
$$= 30,97 \text{ mm}$$

$$\epsilon_s' = \frac{cb - d'}{cb} \times \epsilon_{cu}$$
$$= \frac{36,43 - 24}{36,43} \times 0,003$$
$$= 0,00102$$

$$\epsilon_y = \frac{f_y}{E_s}$$
$$= \frac{240}{200000} = 0,0012$$



Karena $\epsilon_y > \epsilon_s'$, maka tulangan desak belum luluh

$$f_s' = 0,00102 \times 200000 = 204 \text{ Mpa}$$

➤ Kuat tekan aksial pada kondisi seimbang

$$\begin{aligned} C_{cb} &= 0,85 \times f_c' \times a_b \times b \\ &= 0,85 \times 20 \times 30,97 \times 75 \cdot 10^{-3} \\ &= 39,49 \text{ KN} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} C_{sb} &= A_s' \times f_s' \\ &= 2(1/2 \pi 8^2) \times 204 \cdot 10^{-3} \\ &= 20,52 \text{ KN} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} T_{sb} &= A_s \times f_y \\ &= 2(1/2 \pi 8^2) \times 240 \cdot 10^{-3} \\ &= 24,14 \text{ KN} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P_b &= C_{cb} + C_{sb} - T_{sb} \\ &= 39,49 + 20,52 - 24,14 \\ &= 35,87 \text{ KN} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} M_b &= C_{cb} \left(\frac{h}{2} - \frac{a_b}{2} \right) + C_{sb} \left(\frac{h}{2} - d' \right) + T_{sb} \left(d - \frac{h}{2} \right) \\ &= 39,49 \left(\frac{75}{2} - \frac{30,97}{2} \right) + 20,52 \left(\frac{75}{2} - 24 \right) + 24,14 \left(51 - \frac{75}{2} \right) \\ &= 1472,28 \text{ KNmm} \end{aligned}$$

$$= 1,47 \text{ KNm}$$

$$e_b = \frac{M_b}{P_b} = \frac{1,47}{35,87} = 0,0409 \text{ m} = 40,90 \text{ mm}$$

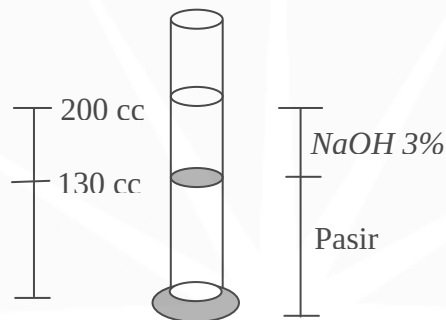
Karena $e = 75 \text{ mm} > e_b = 40,90 \text{ mm}$, maka tarik menentukan

$$\begin{aligned} P_n &= 0,85 \times f_c' \times b \left[\left(\frac{h}{2} - e \right) + \sqrt{\left(\frac{h}{2} - e \right)^2 + \frac{2 \cdot A_s \cdot f_y \cdot (d - d')}{0,85 \cdot f_c' \cdot b}} \right] \\ &= 0,85 \times 20 \times 75 \left[\left(\frac{75}{2} - 75 \right) + \sqrt{\left(\frac{75}{2} - 75 \right)^2 + \frac{2 \times 100,53 \times 240 (51 - 24)}{0,85 \times 20 \times 75}} \right] \\ &= 15019,50 \text{ N} \\ &= 1532,60 \text{ Kgf} \end{aligned}$$



PEMERIKSAAN KANDUNGAN ZAT ORGANIK DALAM PASIR

- I. Waktu Pemeriksaan : 30 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. Skets



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

Pemeriksa

Paska Garien Mahendra
08 02 13060

Yogyakarta,

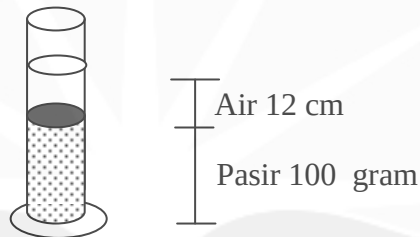
Mengetahui,

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



PEMERIKSAAN KANDUNGAN LUMPUR DALAM PASIR

- I. Waktu Pemeriksaan : 30 Oktober 2012,
- 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 12 jam 19,00 WIB,
- IV. Skets



- V. Hasil
- Setelah pasir keluar tungku tanggal 31 Oktober 2012, pukul 09,00 WIB,
- a. Berat piring + pasir = 214 gram,
- b. Berat piring kosong = 115 gram,
- c. Berat pasir = 99 gram,

$$\text{Kandungan Lumpur} = \frac{100-99}{100} \times 100\% \\ = 1 \%$$

Yogyakarta,

Pemeriksa

Mengetahui,

Paska Garien Mahendra
08 02 13060

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



PEMERIKSAAN GRADASI BESAR BUTIRAN PASIR

Bahan : Pasir,
Asal : Kali Progo,
Diperiksa : 30 Oktober 2012,

DAFTAR AYAKAN

No Saringan	Berat Tertahan	Presentase		
		Berat Tertahan (%)	Σ Berat Tertahan (%)	Σ Berat Lolos (%)
$\frac{3}{4}$	0	0	0	100
$\frac{1}{2}$	0	0	0	100
$\frac{3}{8}$	0	0	0	100
4	0	0	0	100
8	6	2	2	98
16	46	15,3	17,3	82,7
30	125	41,7	59	41
50	94	31,3	90,3	9,7
100	29	9,7	100	0
Pan	0	0	-	-
Jumlah	300	100%	268,6	133,4

$$\text{Modulus halus butir} = \frac{268,6}{100} = 2,686$$

Kesimpulan : MHB kerikil $1,5 \leq 2,686 \leq 3,8$ Syarat terpenuhi (OK),
Pasir Golongan II,

Pemeriksa

Paska Garien Mahendra
08 02 13060

Yogyakarta,

Mengetahui,

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



PEMERIKSAAN GRADASI BESAR BUTIRAN KERIKIL

Asal : Clereng, Wates,

Diperiksa : 30 Oktober 2012,

DAFTAR AYAKAN

No Saringan	Berat Tertahan	Presentase	
		Berat Tertahan (%)	Σ Berat Tertahan (%)
$\frac{3}{4}$	0	0	0
$\frac{1}{2}$	0	0	0
$\frac{3}{8}$	0	0	0
4	203	40,6	40,6
8	285	57	97,6
30	10	2	99,6
50	2	0,4	100
100	0	0	100
200	0	0	100
Pan	0	0	-
Jumlah	500	100%	537,8 %

$$\text{Modulus halus butir} = \frac{537,8}{100} = 5,378,$$

Kesimpulan : MHB kerikil $5 \leq 5,378 \leq 8$ Syarat terpenuhi (OK),

Pemeriksa

Yogyakarta,

Mengetahui,

Paska Garien Mahendra

08 02 13060

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



PENGUJIAN KUAT TARIK BAJA TULANGAN (Diameter 8 mm)

Diperiksa = 31 Oktober 2012

$p = 112 \text{ mm}$

$D = 7,8 \text{ mm}$

$A = 47,7836 \text{ mm}^2$

Beban (kgf)	Beban (N)	Tegangan (MPa)	$\Delta p (10^{-2})$	$\varepsilon (10^{-4})$
0	0	0	0	0
100	980,67	20,52	3	2,68
200	1961,34	41,05	4	3,57
300	2942,01	61,57	5	4,46
400	3922,69	82,09	8	7,14
500	4903,36	102,62	9	8,04
600	5884,03	123,14	10	8,93
700	6864,70	143,66	11	9,82
800	7845,37	164,19	12	10,71
900	8826,04	184,71	14	12,5
1000	9806,71	205,23	15	13,39
1100	10787,37	225,75	16	14,29
1200	11768,04	246,28	17	15,18
1300	12748,71	266,80	19	16,96
1400	13729,38	287,32	60	53,57
1500	14710,05	307,85	98	87,5

Beban Maksimum = 2040 kgf

Tegangan Leleh (f_y) = 266,80 MPa

Tegangan Maksimum (f_u) = 418,67 MPa

Modulus Elastisitas (E_s) = 157311,32 MPa

Yogyakarta,

Pemeriksa

Mengetahui,

Paska Garien Mahendra

08 02 13060

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



MIX DESIGN

Perhitungan campuran beton :

- a. $f'c = 20 \text{ Mpa}$
- b. Nilai margin = 4,592 Mpa
- c. $f'cr = 24,529 \text{ Mpa}$
- d. Jenis semen = PC
Jenis kerikil = Batu pecah
- e. Fas (grafik) = 0,57
- f. Fas Maksimum = 0,60
- g. Slump = 75 – 150 mm
- h. Ukuran maksimum butiran kerikil = 10 mm
- i. Kebutuhan air = $0,67 \times 225 + 0,33 \times 250 = 233,25 \text{ liter}$
Semen Minimum = 275 kg
- j. Semen perhitungan = $233,25/0,57 = 409,21 \text{ kg}$
- k. Penyesuain fas = tetap
- l. Golongan pasir = II
- m. Persentase pasir terhadap agregat = 52%
- n. Berat Jenis campuran = $0,52 \times 2,5916 + 0,48 \times 2,7383 = 2,6620 \approx 2,7$
- o. Berat beton = 2360 kg
- p. Berat agregat = $2360 - (233,25 + 409,21) = 1707,54 \text{ kg}$
- q. Berat pasir = $0,52 \times 1707,54 = 887,9208 \text{ kg}$
- r. Berat kerikil = $0,48 \times 1707,54 = 819,6192 \text{ kg}$
- s. Sehingga kebutuhan bahan untuk 1 m^3 adukan beton dengan fas 0,57 :



Air = 233,25 liter

Semen = 409,21 kg

Pasir = 887,9208 kg

Kerikil = 819,6192 kg

t. Perbandingan berat 1 : 2,1698 : 1,0029

Volume benda uji :

1. 4 buah kolom = $8 \times 0,075 \text{ m} \times 0,075 \text{ m} \times 0,75 \text{ m}$ = $0,0337 \text{ m}^3$
2. 9 silinder = $12 \times \frac{1}{4} \pi \times 0,15 \text{ m} \times 0,15 \text{ m} \times 0,3$ = $\underline{0,0636 \text{ m}^3}$
= $0,0973 \text{ m}^3 \approx 0,1 \text{ m}^3$

Kebutuhan bahan untuk $0,07 \text{ m}^3$ adukan beton dengan fas 0,55 :

Air = $0,1 \times 233,25 \text{ liter}$ = 23,325 liter

Semen = $0,1 \times 409,21 \text{ kg}$ = 40,921 kg

Pasir = $0,1 \times 887,9208 \text{ kg}$ = 88,792 kg

Kerikil = $0,1 \times 819,6192 \text{ kg}$ = 81,962 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

Lampiran 12
Hal.77

PENGUJIAN SILINDER NORMAL TANPA LAPIS FIBERGLASS UMUR 28 HARI

0 LAPIS FIBERGLASS

Benda Uji	Berat (kg)	Tinggi (mm)	Diameter (mm)		Luas (mm ²)	Beban (N)	f (Mpa)		Volume (m ³)	Berat Jenis (kg/m ³)
BSLF0a	12,51	301,7	151,1	151,10	17938,8079	420000	23,41	24,76	0,005412138	2311,47
			150,9							
			151,3							
BSLF0b	12,43	300,2	151,1	150,53	17804,5092	515000	28,93	24,76	0,005344914	2325,58
			150,3							
			150,2							
BSLF0c	12,49	300,5	151,5	151,40	18010,1114	395000	21,93	24,76	0,005412038	2307,82
			151,3							
			151,4							

Pemeriksa
Yogyakarta,
Mengetahui,

Paska Garien Mahendra
08 02 13060

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



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

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

Lampiran 13
Hal.78

PENGUJIAN SILINDER SATU LAPIS FIBERGLASS UMUR 28 HARI

1 LAPIS FIBERGLASS

Benda Uji	Berat (kg)	Tinggi (mm)	Diameter (mm)		Luas (mm^2)	Beban (N)	f (Mpa)		Volume (m^3)	Berat Jenis (kg/m^3)
BSLF1a	12,62	300,8	152,7	152,63	18304,7342	470000	25,68	28,37	0,005506064	2292,02
			152,1							
			153,1							
BSLF1b	12,64	301,3	152,5	152,53	18280,7568	535000	29,27		0,005507992	2294,85
			152,6							
			152,5							
BSLF1c	12,54	301,2	152,3	152,30	18224,8707	550000	30,18		0,005489331	2284,43
			152,5							
			152,1							

Pemeriksa

Yogyakarta,

Mengetahui,

Paska Garien Mahendra
08 02 13060

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



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

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

Lampiran 14
Hal.79

PENGUJIAN SILINDER DUA LAPIS *FIBERGLASS* UMUR 28 HARI

2 LAPIS *FIBERGLASS*

Benda Uji	Berat (kg)	Tinggi (mm)	Diameter (mm)		Luas (mm^2)	Beban (N)	f (Mpa)		Volume (m^3)	Berat Jenis (kg/m^3)
BSLF2a	12,68	301,7	152,8	153,13	18424,8568	570000	30,94	32,38	0,005558779	2281,08
			153,2							
			153,4							
BSLF2b	12,73	300,9	153,2	152,97	18384,7723	600000	32,64		0,005531978	2301,17
			153,2							
			152,5							
BSLF2c	12,69	300,7	153,3	153,30	18464,985	620000	33,58		0,005552421	2285,49
			153,5							
			153,1							

Pemeriksa
Yogyakarta,
Mengetahui,

Paska Garien Mahendra
08 02 13060

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



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

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

Lampiran 15
Hal.80

PENGUJIAN SILINDER TIGA LAPIS *FIBERGLASS* UMUR 28 HARI

3 LAPIS *FIBERGLASS*

Benda Uji	Berat (kg)	Tinggi (mm)	Diameter (mm)		Luas (mm ²)	Beban (N)	f (Mpa)		Volume (m ³)	Berat Jenis (kg/m ³)
BSLF3a	12,82	300,4	154,2	154,13	18666,2806	660000	35,36	36,59	0,005607351	2286,28
			154,4							
			153,8							
BSLF3b	12,78	301,2	154,1	153,90	18609,8079	700000	37,61	36,59	0,005605274	2280,00
			153,8							
			153,8							
BSLF3c	12,72	300,2	153,1	152,77	18336,7285	675000	36,81	36,59	0,005504686	2310,76
			152,7							
			152,5							

Pemeriksa

Yogyakarta,

Mengetahui,

Paska Garien Mahendra
08 02 13060

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



PEMERIKSAAN MODULUS ELASTISITAS SILINDER BSLF0a

BSLF0a

Po 192 mm
A 17938,8079 mm²
Kuat tkn 23,41 Mpa
Bbn mak 420000 N
0,3 *f*_{maks} 3,2800 Mpa
 ϵ_p 1,3021 (10⁻⁴)
modulus 25190,66 Mpa

beban kgf	beban N	$\Delta p \times 10^{-2}$	$0,5 \Delta p \times 10^{-2}$	f	$\epsilon \times 10^{-4}$
500	4903,33	0	0	0,2733	0,0000
1000	9806,65	1	0,5	0,5467	0,2604
1500	14709,98	1	0,5	0,8200	0,2604
2000	19613,30	2	1	1,0933	0,5208
2500	24516,63	2	1	1,3667	0,5208
3000	29419,95	3	1,5	1,6400	0,7813
3500	34323,28	3	1,5	1,9134	0,7813
4000	39226,60	3	1,5	2,1867	0,7813
4500	44129,93	4	2	2,4600	1,0417
5000	49033,25	4	2	2,7334	1,0417
5500	53936,58	5	2,5	3,0067	1,3021
6000	58839,90	5	2,5	3,2800	1,3021
6500	63743,23	6	3	3,5534	1,5625
7000	68646,55	6	3	3,8267	1,5625
7500	73549,88	7	3,5	4,1000	1,8229
8000	78453,20	7	3,5	4,3734	1,8229
8500	83356,53	8	4	4,6467	2,0833
9000	88259,85	8	4	4,9201	2,0833
9500	93163,18	9	4,5	5,1934	2,3438
10000	98066,50	9	4,5	5,4667	2,3438
10500	102969,83	10	5	5,7401	2,6042
11000	107873,15	10	5	6,0134	2,6042
11500	112776,48	11	5,5	6,2867	2,8646
12000	117679,80	11	5,5	6,5601	2,8646
12500	122583,13	12	6	6,8334	3,1250
13000	127486,45	12	6	7,1067	3,1250
13500	132389,78	13	6,5	7,3801	3,3854
14000	137293,10	13	6,5	7,6534	3,3854
14500	142196,43	13	6,5	7,9267	3,3854
15000	147099,75	14	7	8,2001	3,6458
15500	152003,08	14	7	8,4734	3,6458
16000	156906,40	15	7,5	8,7468	3,9063
16500	161809,73	16	8	9,0201	4,1667
17000	166713,05	16	8	9,2934	4,1667
17500	171616,38	17	8,5	9,5668	4,4271
18000	176519,70	17	8,5	9,8401	4,4271
18500	181423,03	18	9	10,1134	4,6875
19000	186326,35	19	9,5	10,3868	4,9479
19500	191229,68	20	10	10,6601	5,2083
20000	196133,00	21	10,5	10,9334	5,4688

Yogyakarta,

Pemeriksa

Mengetahui,

Paska Garien Mahendra
08 02 13060

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



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

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

Lampiran 16
Hal.82

PEMERIKSAAN MODULUS ELASTISITAS SILINDER BSLF0b

BSLF0b

Po 193 mm
A 17804,5092 mm²
Kuat tkn 28,93 Mpa
Bbn mak 515000 N
0,3 *f*_{maks} 2,8917 Mpa
 ϵ_p 1,2953 (10⁻⁴)
modulus 22324,56 Mpa

beban kgf	beban N	$\Delta n \times 10^{-2}$	$0.5 \Delta n \times 10^{-2}$	f	$\epsilon \times 10^{-4}$
500	4903,33	0	0	0,2754	0,0000
1000	9806,65	1	0,5	0,5508	0,2591
1500	14709,98	1	0,5	0,8262	0,2591
2000	19613,30	2	1	1,1016	0,5181
2500	24516,63	2	1	1,3770	0,5181
3000	29419,95	3	1,5	1,6524	0,7772
3500	34323,28	3	1,5	1,9278	0,7772
4000	39226,60	4	2	2,2032	1,0363
4500	44129,93	4	2	2,4786	1,0363
5000	49033,25	5	2,5	2,7540	1,2953
5500	53936,58	5	2,5	3,0294	1,2953
6000	58839,90	6	3	3,3048	1,5544
6500	63743,23	6	3	3,5802	1,5544
7000	68646,55	7	3,5	3,8556	1,8135
7500	73549,88	7	3,5	4,1310	1,8135
8000	78453,20	8	4	4,4064	2,0725
8500	83356,53	8	4	4,6818	2,0725
9000	88259,85	9	4,5	4,9572	2,3316
9500	93163,18	9	4,5	5,2326	2,3316
10000	98066,50	10	5	5,5080	2,5907
10500	102969,83	10	5	5,7834	2,5907
11000	107873,15	11	5,5	6,0588	2,8497
11500	112776,48	12	6	6,3342	3,1088
12000	117679,80	12	6	6,6096	3,1088
12500	122583,13	13	6,5	6,8849	3,3679
13000	127486,45	14	7	7,1603	3,6269
13500	132389,78	15	7,5	7,4357	3,8860
14000	137293,10	15	7,5	7,7111	3,8860
14500	142196,43	16	8	7,9865	4,1451
15000	147099,75	16	8	8,2619	4,1451
15500	152003,08	17	8,5	8,5373	4,4041
16000	156906,40	17	8,5	8,8127	4,4041
16500	161809,73	17	8,5	9,0881	4,4041
17000	166713,05	18	9	9,3635	4,6632
17500	171616,38	19	9,5	9,6389	4,9223

Pemeriksa

Yogyakarta,

Mengetahui,

Paska Garien Mahendra
08 02 13060

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



PEMERIKSAAN MODULUS ELASTISITAS SILINDER BSLF0c

BSLF0c

Po 192 mm
A 18010,1114 mm²
Kuat tkn 21,93 Mpa
Bbn mak 395000 N
0,3 *f*_{maks} 2,4503 Mpa
 ϵ_p 1,0417 (10^{-4})
modulus 23522,75 Mpa

beban kgf	beban N	$\Delta p \times 10^{-2}$	$0.5 \Delta p \times 10^{-2}$	f	$\epsilon \times 10^{-4}$
500	4903,33	0	0	0,2723	0,0000
1000	9806,65	1	0,5	0,5445	0,2604
1500	14709,98	1	0,5	0,8168	0,2604
2000	19613,30	2	1	1,0890	0,5208
2500	24516,63	2	1	1,3613	0,5208
3000	29419,95	3	1,5	1,6335	0,7813
3500	34323,28	3	1,5	1,9058	0,7813
4000	39226,60	4	2	2,1780	1,0417
4500	44129,93	4	2	2,4503	1,0417
5000	49033,25	5	2,5	2,7225	1,3021
5500	53936,58	5	2,5	2,9948	1,3021
6000	58839,90	5	2,5	3,2670	1,3021
6500	63743,23	6	3	3,5393	1,5625
7000	68646,55	6	3	3,8116	1,5625
7500	73549,88	7	3,5	4,0838	1,8229
8000	78453,20	7	3,5	4,3561	1,8229
8500	83356,53	8	4	4,6283	2,0833
9000	88259,85	8	4	4,9006	2,0833
9500	93163,18	9	4,5	5,1728	2,3438
10000	98066,50	9	4,5	5,4451	2,3438
10500	102969,83	10	5	5,7173	2,6042
11000	107873,15	11	5,5	5,9896	2,8646
11500	112776,48	12	6	6,2618	3,1250
12000	117679,80	12	6	6,5341	3,1250
12500	122583,13	13	6,5	6,8064	3,3854
13000	127486,45	13	6,5	7,0786	3,3854
13500	132389,78	14	7	7,3509	3,6458
14000	137293,10	14	7	7,6231	3,6458
14500	142196,43	15	7,5	7,8954	3,9063
15000	147099,75	16	8	8,1676	4,1667

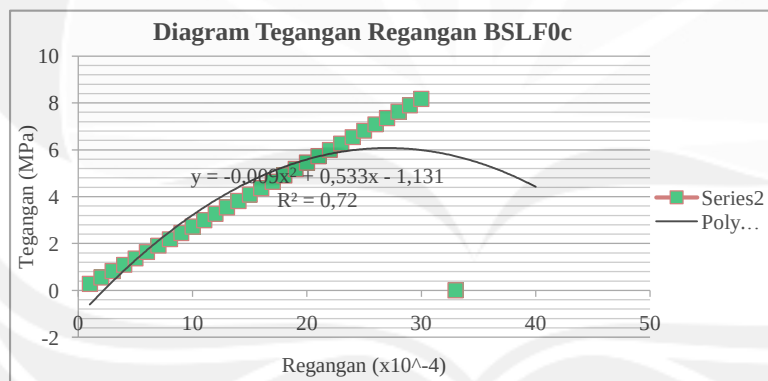
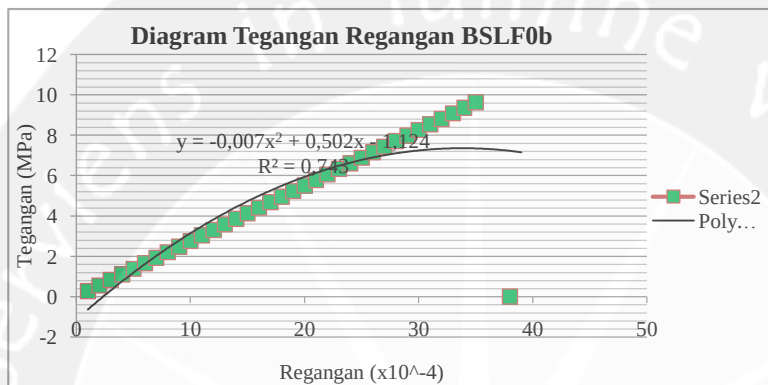
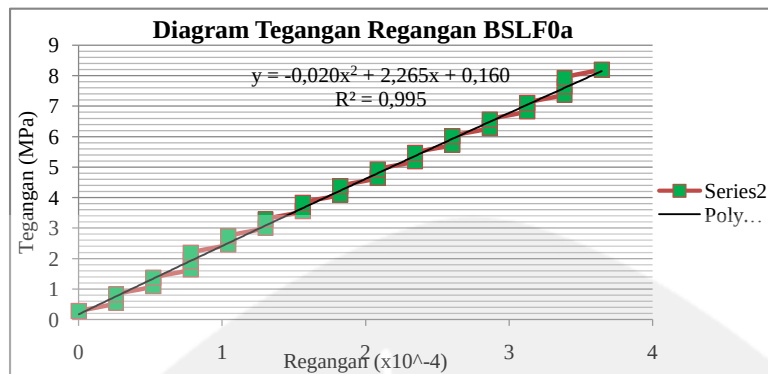
Pemeriksa

Yogyakarta,

Mengetahui,

Paska Garien Mahendra
08 02 13060

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





PEMERIKSAAN MODULUS ELASTISITAS SILINDER BSLF1a

BSLF1a

Po 199,2 mm
A 18304,73421 mm²
Kuat tkn 25,68 Mpa
Bbn mak 470000 N
0,3 *f*_{maks} 2,8127 Mpa
 ϵ_p 1,1295 (10⁻⁴)
modulus 24902,17 Mpa

beban kgf	beban N	$\Delta p \times 10^{-2}$	$0,5 \Delta p \times 10^{-2}$	f	$\epsilon \times 10^{-4}$
500	4903,33	0	0	0,2679	0,0000
1000	9806,65	0	0	0,5357	0,0000
1500	14709,98	1	0,5	0,8036	0,2510
2000	19613,30	1	0,5	1,0715	0,2510
2500	24516,63	2	1	1,3394	0,5020
3000	29419,95	2	1	1,6072	0,5020
3500	34323,28	2	1	1,8751	0,5020
4000	39226,60	3	1,5	2,1430	0,7530
4500	44129,93	3	1,5	2,4108	0,7530
5000	49033,25	4	2	2,6787	1,0040
5500	53936,58	5	2,5	2,9466	1,2550
6000	58839,90	5	2,5	3,2145	1,2550
6500	63743,23	6	3	3,4823	1,5060
7000	68646,55	6	3	3,7502	1,5060
7500	73549,88	7	3,5	4,0181	1,7570
8000	78453,20	7	3,5	4,2860	1,7570
8500	83356,53	8	4	4,5538	2,0080
9000	88259,85	8	4	4,8217	2,0080
9500	93163,18	8	4	5,0896	2,0080
10000	98066,50	9	4,5	5,3574	2,2590
10500	102969,83	9	4,5	5,6253	2,2590
11000	107873,15	10	5	5,8932	2,5100
11500	112776,48	10	5	6,1611	2,5100
12000	117679,80	11	5,5	6,4289	2,7610
12500	122583,13	11	5,5	6,6968	2,7610
13000	127486,45	12	6	6,9647	3,0120
13500	132389,78	13	6,5	7,2325	3,2631
14000	137293,10	14	7	7,5004	3,5141
14500	142196,43	15	7,5	7,7683	3,7651
15000	147099,75	16	8	8,0362	4,0161
15500	152003,08	16	8	8,3040	4,0161
16000	156906,40	17	8,5	8,5719	4,2671
16500	161809,73	17	8,5	8,8398	4,2671
17000	166713,05	18	9	9,1076	4,5181
17500	171616,38	19	9,5	9,3755	4,7691

Pemeriksa

Yogyakarta,

Mengetahui,

Paska Garien Mahendra
08 02 13060

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



PEMERIKSAAN MODULUS ELASTISITAS SILINDER BSLF1b

BSLF1b

Po 200 mm
A 18280,76 mm²
Kuat tkn 29,27 Mpa
Bbn mak 535000 N
0,3 *f*_{maks} 2,8163 Mpa
 ϵ_p 1,1250 (10⁻⁴)
modulus 25033,78 Mpa

beban kgf	beban N	$\Delta p \times 10^{-2}$	$0,5 \Delta p \times 10^{-2}$	f	$\epsilon \times 10^{-4}$
500	4903,33	0	0	0,2682	0,0000
1000	9806,65	0	0	0,5364	0,0000
1500	14709,98	1	0,5	0,8047	0,2500
2000	19613,30	1	0,5	1,0729	0,2500
2500	24516,63	2	1	1,3411	0,5000
3000	29419,95	2	1	1,6093	0,5000
3500	34323,28	3	1,5	1,8776	0,7500
4000	39226,60	3	1,5	2,1458	0,7500
4500	44129,93	4	2	2,4140	1,0000
5000	49033,25	4	2	2,6822	1,0000
5500	53936,58	5	2,5	2,9505	1,2500
6000	58839,90	5	2,5	3,2187	1,2500
6500	63743,23	6	3	3,4869	1,5000
7000	68646,55	6	3	3,7551	1,5000
7500	73549,88	7	3,5	4,0233	1,7500
8000	78453,20	7	3,5	4,2916	1,7500
8500	83356,53	8	4	4,5598	2,0000
9000	88259,85	8	4	4,8280	2,0000
9500	93163,18	9	4,5	5,0962	2,2500
10000	98066,50	9	4,5	5,3645	2,2500
10500	102969,83	10	5	5,6327	2,5000
11000	107873,15	10	5	5,9009	2,5000
11500	112776,48	11	5,5	6,1691	2,7500
12000	117679,80	12	6	6,4374	3,0000
12500	122583,13	12	6	6,7056	3,0000
13000	127486,45	13	6,5	6,9738	3,2500
13500	132389,78	14	7	7,2420	3,5000
14000	137293,10	15	7,5	7,5103	3,7500
14500	142196,43	15	7,5	7,7785	3,7500
15000	147099,75	16	8	8,0467	4,0000
15500	152003,08	16	8	8,3149	4,0000
16000	156906,40	17	8,5	8,5831	4,2500
16500	161809,73	18	9	8,8514	4,5000
17000	166713,05	18	9	9,1196	4,5000
17500	171616,38	19	9,5	9,3878	4,7500

Pemeriksa

Yogyakarta,

Mengetahui,

Paska Garien Mahendra
08 02 13060

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



PEMERIKSAAN MODULUS ELASTISITAS SILINDER BSLF1c

BSLF1c

Po 199,4 mm
A 18224,87071 mm²
Kuat tkn 30,18 Mpa
Bbn mak 550000 N
0,3 *f*_{maks} 3,2285 Mpa
 ϵ_p 1,2538 (10⁻⁴)
modulus 25750,91 Mpa

beban kgf	beban N	$\Delta p \times 10^{-2}$	$0,5 \Delta p \times 10^{-2}$	f	$\epsilon \times 10^{-4}$
500	4903,33	0	0	0,2690	0,0000
1000	9806,65	1	0,5	0,5381	0,2508
1500	14709,98	2	1	0,8071	0,5015
2000	19613,30	2	1	1,0762	0,5015
2500	24516,63	2	1	1,3452	0,5015
3000	29419,95	3	1,5	1,6143	0,7523
3500	34323,28	3	1,5	1,8833	0,7523
4000	39226,60	4	2	2,1524	1,0030
4500	44129,93	4	2	2,4214	1,0030
5000	49033,25	5	2,5	2,6905	1,2538
5500	53936,58	5	2,5	2,9595	1,2538
6000	58839,90	5	2,5	3,2285	1,2538
6500	63743,23	6	3	3,4976	1,5045
7000	68646,55	6	3	3,7666	1,5045
7500	73549,88	6	3	4,0357	1,5045
8000	78453,20	7	3,5	4,3047	1,7553
8500	83356,53	7	3,5	4,5738	1,7553
9000	88259,85	7	3,5	4,8428	1,7553
9500	93163,18	8	4	5,1119	2,0060
10000	98066,50	8	4	5,3809	2,0060
10500	102969,83	8	4	5,6500	2,0060
11000	107873,15	9	4,5	5,9190	2,2568
11500	112776,48	9	4,5	6,1881	2,2568
12000	117679,80	10	5	6,4571	2,5075
12500	122583,13	10	5	6,7261	2,5075
13000	127486,45	10	5	6,9952	2,5075
13500	132389,78	11	5,5	7,2642	2,7583
14000	137293,10	11	5,5	7,5333	2,7583
14500	142196,43	12	6	7,8023	3,0090
15000	147099,75	12	6	8,0714	3,0090
15500	152003,08	12	6	8,3404	3,0090
16000	156906,40	13	6,5	8,6095	3,2598
16500	161809,73	13	6,5	8,8785	3,2598
17000	166713,05	13	6,5	9,1476	3,2598
17500	171616,38	14	7	9,4166	3,5105
18000	176519,70	14	7	9,6856	3,5105
18500	181423,03	15	7,5	9,9547	3,7613
19000	186326,35	15	7,5	10,2237	3,7613
19500	191229,68	16	8	10,4928	4,0120
20000	196133,00	16	8	10,7618	4,0120

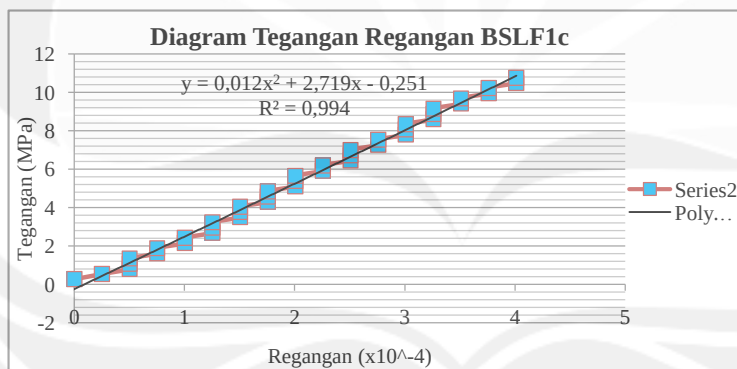
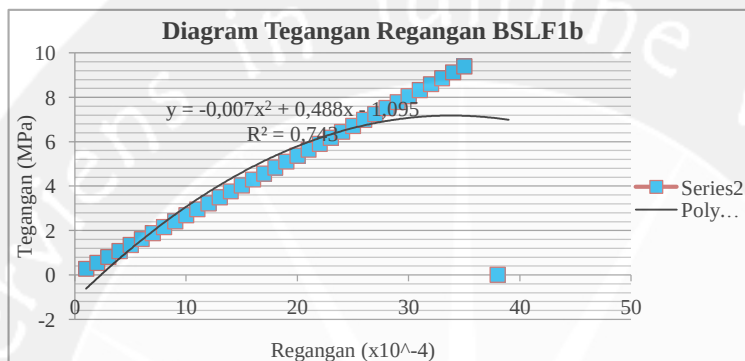
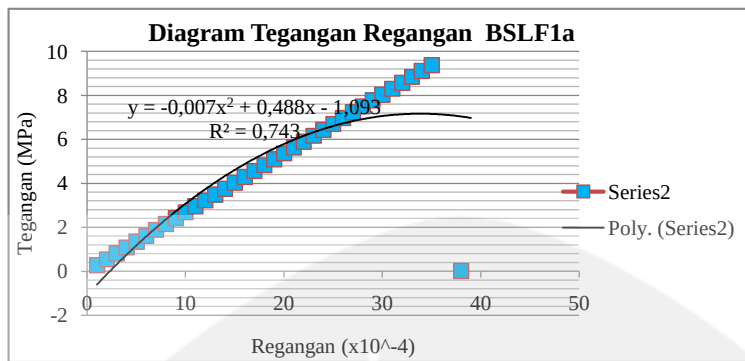
Yogyakarta,

Pemeriksa

Mengetahui,

Paska Garien Mahendra
08 02 13060

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





PEMERIKSAAN MODULUS ELASTISITAS SILINDER BSLF2a

BSLF2a

Po 199,6 mm
A 18424,85683 mm²
Kuat tkn 30,94 Mpa
Bbn mak 570000 N
0,3 *f*_{maks} 2,7943 Mpa
 ϵ_p 1,1273 (10⁻⁴)
modulus 24787,55 Mpa

beban kgf	beban N	$\Delta p \times 10^{-2}$	$0,5 \Delta p \times 10^{-2}$	f	$\epsilon \times 10^{-4}$
500	4903,33	0	0	0,2661	0,0000
1000	9806,65	0	0	0,5323	0,0000
1500	14709,98	1	0,5	0,7984	0,2505
2000	19613,30	1	0,5	1,0645	0,2505
2500	24516,63	2	1	1,3306	0,5010
3000	29419,95	2	1	1,5968	0,5010
3500	34323,28	3	1,5	1,8629	0,7515
4000	39226,60	3	1,5	2,1290	0,7515
4500	44129,93	4	2	2,3951	1,0020
5000	49033,25	4	2	2,6613	1,0020
5500	53936,58	5	2,5	2,9274	1,2525
6000	58839,90	5	2,5	3,1935	1,2525
6500	63743,23	6	3	3,4596	1,5030
7000	68646,55	6	3	3,7258	1,5030
7500	73549,88	7	3,5	3,9919	1,7535
8000	78453,20	7	3,5	4,2580	1,7535
8500	83356,53	8	4	4,5241	2,0040
9000	88259,85	8	4	4,7903	2,0040
9500	93163,18	8	4	5,0564	2,0040
10000	98066,50	8	4	5,3225	2,0040
10500	102969,83	9	4,5	5,5886	2,2545
11000	107873,15	9	4,5	5,8548	2,2545
11500	112776,48	10	5	6,1209	2,5050
12000	117679,80	10	5	6,3870	2,5050
12500	122583,13	11	5,5	6,6531	2,7555
13000	127486,45	11	5,5	6,9193	2,7555
13500	132389,78	12	6	7,1854	3,0060
14000	137293,10	12	6	7,4515	3,0060
14500	142196,43	13	6,5	7,7176	3,2565
15000	147099,75	14	7	7,9838	3,5070
15500	152003,08	15	7,5	8,2499	3,7575
16000	156906,40	15	7,5	8,5160	3,7575
16500	161809,73	16	8	8,7821	4,0080
17000	166713,05	17	8,5	9,0483	4,2585
17500	171616,38	17	8,5	9,3144	4,2585

Pemeriksa

Yogyakarta,

Mengetahui,

Paska Garien Mahendra
08 02 13060

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



PEMERIKSAAN MODULUS ELASTISITAS SILINDER BSLF2b

BSLF2b

Po 199,2 mm
A 18384,77 mm²
Kuat tkn 32,64 Mpa
Bbn mak 600000 N
0,3 *f*_{maks} 2,8004 Mpa
 ϵ_p 1,1295 (10⁻⁴)
modulus 24793,27 Mpa

beban kgf	beban N	$\Delta p \times 10^{-2}$	$0,5 \Delta p \times 10^{-2}$	f	$\epsilon \times 10^{-4}$
500	4903,33	0	0	0,2667	0,0000
1000	9806,65	0	0	0,5334	0,0000
1500	14709,98	1	0,5	0,8001	0,2510
2000	19613,30	1	0,5	1,0668	0,2510
2500	24516,63	2	1	1,3335	0,5020
3000	29419,95	2	1	1,6002	0,5020
3500	34323,28	3	1,5	1,8669	0,7530
4000	39226,60	3	1,5	2,1336	0,7530
4500	44129,93	4	2	2,4004	1,0040
5000	49033,25	4	2	2,6671	1,0040
5500	53936,58	5	2,5	2,9338	1,2550
6000	58839,90	5	2,5	3,2005	1,2550
6500	63743,23	6	3	3,4672	1,5060
7000	68646,55	6	3	3,7339	1,5060
7500	73549,88	7	3,5	4,0006	1,7570
8000	78453,20	7	3,5	4,2673	1,7570
8500	83356,53	8	4	4,5340	2,0080
9000	88259,85	8	4	4,8007	2,0080
9500	93163,18	8	4	5,0674	2,0080
10000	98066,50	9	4,5	5,3341	2,2590
10500	102969,83	9	4,5	5,6008	2,2590
11000	107873,15	9	4,5	5,8675	2,2590
11500	112776,48	10	5	6,1342	2,5100
12000	117679,80	10	5	6,4009	2,5100
12500	122583,13	11	5,5	6,6676	2,7610
13000	127486,45	11	5,5	6,9344	2,7610
13500	132389,78	12	6	7,2011	3,0120
14000	137293,10	13	6,5	7,4678	3,2631
14500	142196,43	13	6,5	7,7345	3,2631
15000	147099,75	14	7	8,0012	3,5141
15500	152003,08	15	7,5	8,2679	3,7651
16000	156906,40	16	8	8,5346	4,0161
16500	161809,73	17	8,5	8,8013	4,2671
17000	166713,05	18	9	9,0680	4,5181
17500	171616,38	19	9,5	9,3347	4,7691

Pemeriksa

Yogyakarta,

Mengetahui,

Paska Garien Mahendra
08 02 13060

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



PEMERIKSAAN MODULUS ELASTISITAS SILINDER BSLF2c

BSLF2c

Po 199,4 mm
A 18464,985 mm²
Kuat tkn 33,58 Mpa
Bbn mak 620000 N
0,3 *f*_{maks} 2,7882 Mpa
 ϵ_p 1,0030 (10⁻⁴)
modulus 27798,60 Mpa

beban kgf	beban N	$\Delta p \times 10^{-2}$	$0,5 \Delta p \times 10^{-2}$	f	$\epsilon \times 10^{-4}$
500	4903,33	0	0	0,2655	0,0000
1000	9806,65	1	0,5	0,5311	0,2508
1500	14709,98	1	0,5	0,7966	0,2508
2000	19613,30	1	0,5	1,0622	0,2508
2500	24516,63	2	1	1,3277	0,5015
3000	29419,95	2	1	1,5933	0,5015
3500	34323,28	3	1,5	1,8588	0,7523
4000	39226,60	3	1,5	2,1244	0,7523
4500	44129,93	4	2	2,3899	1,0030
5000	49033,25	4	2	2,6555	1,0030
5500	53936,58	4	2	2,9210	1,0030
6000	58839,90	5	2,5	3,1866	1,2538
6500	63743,23	5	2,5	3,4521	1,2538
7000	68646,55	5	2,5	3,7177	1,2538
7500	73549,88	6	3	3,9832	1,5045
8000	78453,20	6	3	4,2488	1,5045
8500	83356,53	7	3,5	4,5143	1,7553
9000	88259,85	7	3,5	4,7798	1,7553
9500	93163,18	8	4	5,0454	2,0060
10000	98066,50	8	4	5,3109	2,0060
10500	102969,83	9	4,5	5,5765	2,2568
11000	107873,15	9	4,5	5,8420	2,2568
11500	112776,48	9	4,5	6,1076	2,2568
12000	117679,80	10	5	6,3731	2,5075
12500	122583,13	10	5	6,6387	2,5075
13000	127486,45	10	5	6,9042	2,5075
13500	132389,78	11	5,5	7,1698	2,7583
14000	137293,10	11	5,5	7,4353	2,7583
14500	142196,43	12	6	7,7009	3,0090
15000	147099,75	13	6,5	7,9664	3,2598
15500	152003,08	13	6,5	8,2320	3,2598
16000	156906,40	14	7	8,4975	3,5105
16500	161809,73	14	7	8,7631	3,5105
17000	166713,05	15	7,5	9,0286	3,7613
17500	171616,38	15	7,5	9,2942	3,7613

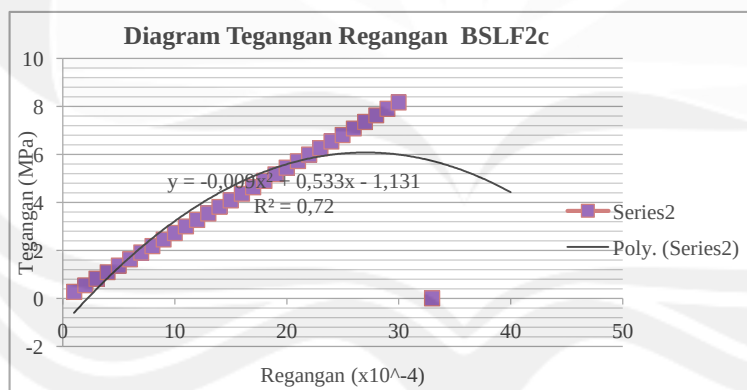
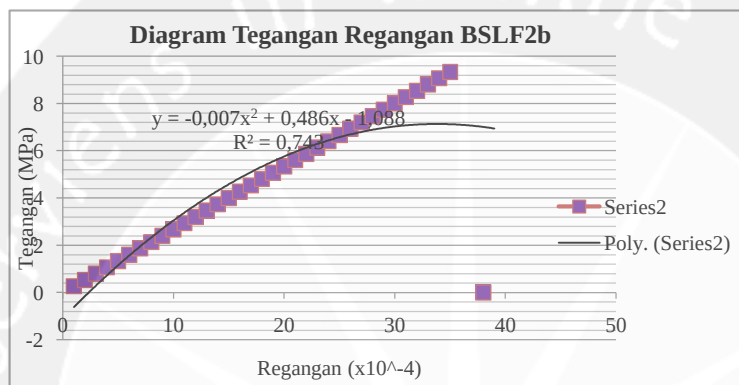
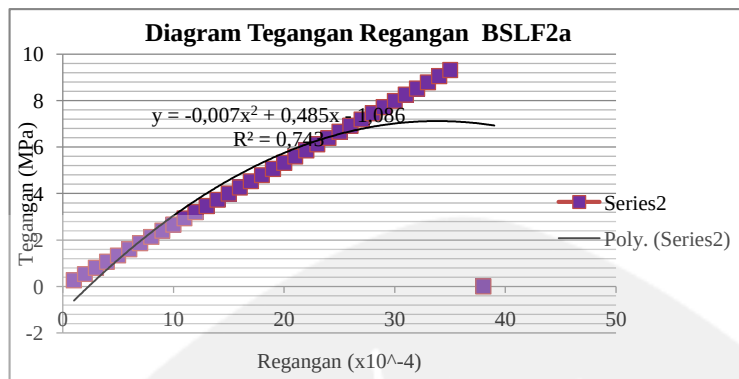
Pemeriksa

Yogyakarta,

Mengetahui,

Paska Garien Mahendra
08 02 13060

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





PEMERIKSAAN MODULUS ELASTISITAS SILINDER BSLF3a

BSLF3a

Po 199,4 mm
A 18666,28063 mm²
Kuat t_{kn} 35,36 Mpa
B_{bn} mak 660000 N
0,3 f_{maks} 2,7582 Mpa
ε_p 1,0030 (10⁻⁴)
modulus 27499,50 Mpa

beban kgf	beban N	Δp x 10 ⁻²	0,5 Δp x 10 ⁻²	f	ε x 10 ⁻⁴
500	4903,33	0	0	0,2627	0,0000
1000	9806,65	0	0	0,5254	0,0000
1500	14709,98	0	0	0,7881	0,0000
2000	19613,30	1	0,5	1,0507	0,2508
2500	24516,63	1	0,5	1,3134	0,2508
3000	29419,95	2	1	1,5761	0,5015
3500	34323,28	2	1	1,8388	0,5015
4000	39226,60	3	1,5	2,1015	0,7523
4500	44129,93	3	1,5	2,3642	0,7523
5000	49033,25	4	2	2,6268	1,0030
5500	53936,58	4	2	2,8895	1,0030
6000	58839,90	4	2	3,1522	1,0030
6500	63743,23	5	2,5	3,4149	1,2538
7000	68646,55	5	2,5	3,6776	1,2538
7500	73549,88	6	3	3,9403	1,5045
8000	78453,20	7	3,5	4,2029	1,7553
8500	83356,53	7	3,5	4,4656	1,7553
9000	88259,85	8	4	4,7283	2,0060
9500	93163,18	8	4	4,9910	2,0060
10000	98066,50	9	4,5	5,2537	2,2568
10500	102969,83	9	4,5	5,5164	2,2568
11000	107873,15	9	4,5	5,7790	2,2568
11500	112776,48	10	5	6,0417	2,5075
12000	117679,80	10	5	6,3044	2,5075
12500	122583,13	10	5	6,5671	2,5075
13000	127486,45	11	5,5	6,8298	2,7583
13500	132389,78	11	5,5	7,0925	2,7583
14000	137293,10	12	6	7,3551	3,0090
14500	142196,43	12	6	7,6178	3,0090
15000	147099,75	13	6,5	7,8805	3,2598
15500	152003,08	14	7	8,1432	3,5105
16000	156906,40	15	7,5	8,4059	3,7613
16500	161809,73	16	8	8,6686	4,0120
17000	166713,05	16	8	8,9312	4,0120
17500	171616,38	17	8,5	9,1939	4,2628

Yogyakarta,

Pemeriksa

Mengetahui,

Paska Garien Mahendra
08 02 13060

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



PEMERIKSAAN MODULUS ELASTISITAS SILINDER BSLF3b

BSLF3b

Po 199,1 mm
A 18609,81 mm²
Kuat tkn 37,61 Mpa
Bbn mak 700000 N
0,3 *f*_{maks} 2,7665 Mpa
ε_p 0,8790 (10⁻⁴)
modulus 31473,27 Mpa

beban kgf	beban N	Δp x 10 ⁻²	0,5 Δp x 10 ⁻²	f	ε x 10 ⁻⁴
500	4903,33	0	0	0,2635	0,0000
1000	9806,65	0	0	0,5270	0,0000
1500	14709,98	1	0,5	0,7904	0,2511
2000	19613,30	1	0,5	1,0539	0,2511
2500	24516,63	1	0,5	1,3174	0,2511
3000	29419,95	2	1	1,5809	0,5023
3500	34323,28	2	1	1,8444	0,5023
4000	39226,60	3	1,5	2,1078	0,7534
4500	44129,93	3	1,5	2,3713	0,7534
5000	49033,25	3	1,5	2,6348	0,7534
5500	53936,58	4	2	2,8983	1,0045
6000	58839,90	4	2	3,1618	1,0045
6500	63743,23	5	2,5	3,4252	1,2557
7000	68646,55	5	2,5	3,6887	1,2557
7500	73549,88	6	3	3,9522	1,5068
8000	78453,20	6	3	4,2157	1,5068
8500	83356,53	7	3,5	4,4792	1,7579
9000	88259,85	7	3,5	4,7427	1,7579
9500	93163,18	7	3,5	5,0061	1,7579
10000	98066,50	8	4	5,2696	2,0090
10500	102969,83	8	4	5,5331	2,0090
11000	107873,15	8	4	5,7966	2,0090
11500	112776,48	8	4	6,0601	2,0090
12000	117679,80	9	4,5	6,3235	2,2602
12500	122583,13	9	4,5	6,5870	2,2602
13000	127486,45	9	4,5	6,8505	2,2602
13500	132389,78	10	5	7,1140	2,5113
14000	137293,10	11	5,5	7,3775	2,7624
14500	142196,43	11	5,5	7,6409	2,7624
15000	147099,75	12	6	7,9044	3,0136
15500	152003,08	13	6,5	8,1679	3,2647
16000	156906,40	14	7	8,4314	3,5158
16500	161809,73	14	7	8,6949	3,5158
17000	166713,05	15	7,5	8,9583	3,7670
17500	171616,38	15	7,5	9,2218	3,7670

Yogyakarta,

Pemeriksa

Mengetahui,

Paska Garien Mahendra
08 02 13060

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



PEMERIKSAAN MODULUS ELASTISITAS SILINDER BSLF3c

BSLF3c

Po 199,1 mm
A 18336,72849 mm²
Kuat tkn 36,81 Mpa
Bbn mak 675000 N
0,3 *f*_{maks} 2,8077 Mpa
ε_p 1,0045 (10⁻⁴)
modulus 27951,22 Mpa

beban kgf	beban N	Δp x 10 ⁻²	0,5 Δp x 10 ⁻²	f	ε x 10 ⁻⁴
500	4903,33	0	0	0,2674	0,0000
1000	9806,65	0	0	0,5348	0,0000
1500	14709,98	1	0,5	0,8022	0,2511
2000	19613,30	1	0,5	1,0696	0,2511
2500	24516,63	1	0,5	1,3370	0,2511
3000	29419,95	2	1	1,6044	0,5023
3500	34323,28	2	1	1,8718	0,5023
4000	39226,60	3	1,5	2,1392	0,7534
4500	44129,93	3	1,5	2,4066	0,7534
5000	49033,25	4	2	2,6740	1,0045
5500	53936,58	4	2	2,9415	1,0045
6000	58839,90	5	2,5	3,2089	1,2557
6500	63743,23	5	2,5	3,4763	1,2557
7000	68646,55	6	3	3,7437	1,5068
7500	73549,88	6	3	4,0111	1,5068
8000	78453,20	6	3	4,2785	1,5068
8500	83356,53	6	3	4,5459	1,5068
9000	88259,85	7	3,5	4,8133	1,7579
9500	93163,18	7	3,5	5,0807	1,7579
10000	98066,50	8	4	5,3481	2,0090
10500	102969,83	8	4	5,6155	2,0090
11000	107873,15	8	4	5,8829	2,0090
11500	112776,48	9	4,5	6,1503	2,2602
12000	117679,80	9	4,5	6,4177	2,2602
12500	122583,13	10	5	6,6851	2,5113
13000	127486,45	10	5	6,9525	2,5113
13500	132389,78	11	5,5	7,2199	2,7624
14000	137293,10	11	5,5	7,4873	2,7624
14500	142196,43	12	6	7,7547	3,0136
15000	147099,75	12	6	8,0221	3,0136
15500	152003,08	13	6,5	8,2895	3,2647
16000	156906,40	13	6,5	8,5569	3,2647
16500	161809,73	14	7	8,8244	3,5158
17000	166713,05	14	7	9,0918	3,5158
17500	171616,38	15	7,5	9,3592	3,7670

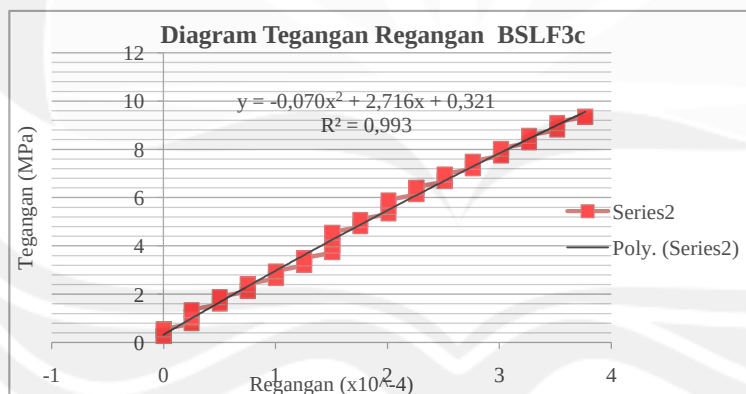
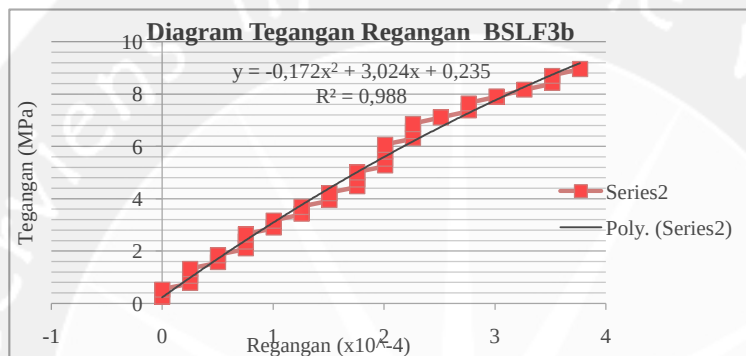
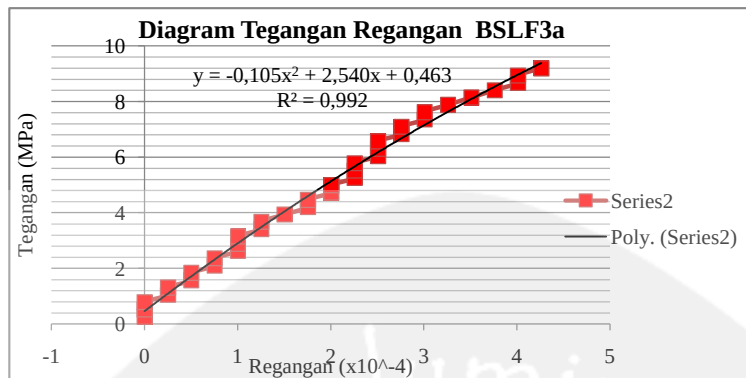
Yogyakarta,

Pemeriksa

Mengetahui,

Paska Garien Mahendra
08 02 13060

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





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

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

Lampiran 20
Hal.97

PEMERIKSAAN KUAT TEKAN KOLOM EKSENTRIK

<i>Manometer</i>	<i>KB. Lap.0 a</i>	
	<i>Beban</i>	<i>Dial</i>
0	0	0,00
5	148	1,20
10	307	1,30
15	466	1,55
20	624	1,80
25	783	2,30
30	942	2,80
35	1100	3,30
40	1259	3,75
45	1418	4,40
50	1577	4,90
55	1735	5,40
60	1894	5,95
65	2053	6,50
70	2211	7,00
75	2370	7,55
80	2529	9,30
65	2053	9,85
55	1735	10,20
50	1577	10,70
45	1418	11,32

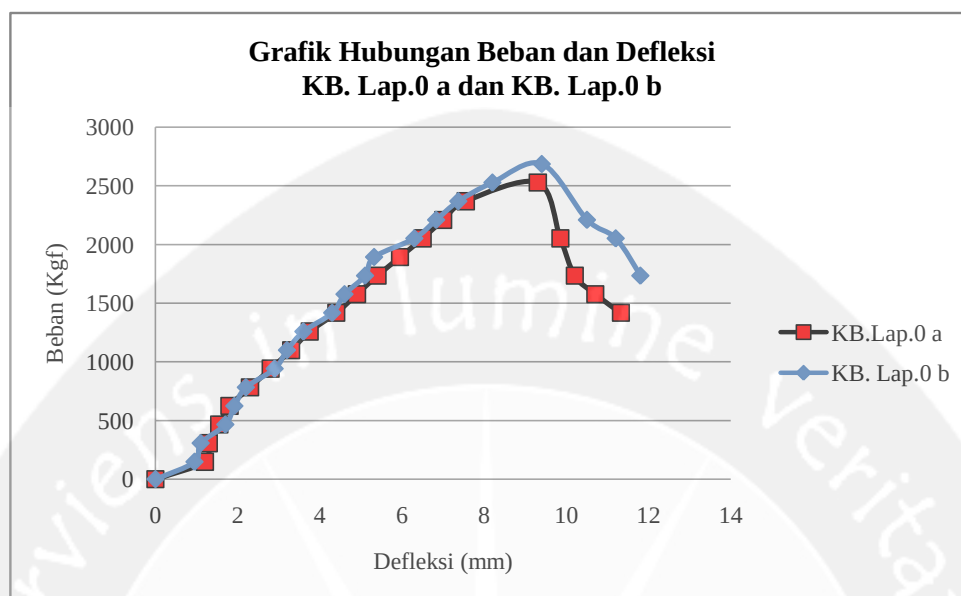
<i>Manometer</i>	<i>KB. Lap.0 b</i>	
	<i>Beban</i>	<i>Dial</i>
0	0	0,00
5	148	0,95
10	307	1,10
15	466	1,70
20	624	1,92
25	783	2,20
30	942	2,90
35	1100	3,20
40	1259	3,60
45	1418	4,30
50	1577	4,60
55	1735	5,10
60	1894	5,32
65	2053	6,30
70	2211	6,83
75	2370	7,37
80	2529	8,20
85	2687	9,40
70	2211	10,50
65	2053	11,20
55	1735	11,80

Pemeriksa

Yogyakarta,
Mengetahui,

Paska Garien Mahendra
08 02 13060

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





PEMERIKSAAN KUAT TEKAN KOLOM EKSENTRIK

<i>Manometer</i>	<i>KB. Lap.1 a</i>	
	<i>Beban</i>	<i>Dial</i>
0	0	0,00
5	148	0,72
10	307	1,10
15	466	1,52
20	624	2,10
25	783	2,15
30	942	2,50
35	1100	2,85
40	1259	3,20
45	1418	3,55
50	1577	3,95
55	1735	4,40
60	1894	4,80
65	2053	5,20
70	2211	5,64
75	2370	6,12
80	2529	6,68
85	2687	7,10
90	2846	7,60
95	3005	8,20
100	3164	8,80
105	3322	9,37
110	3481	10,10
115	3640	11,33
120	3798	12,20
125	3957	13,50
130	4116	14,50
125	3957	15,20
120	3798	15,80
115	3640	16,20
110	3481	16,70

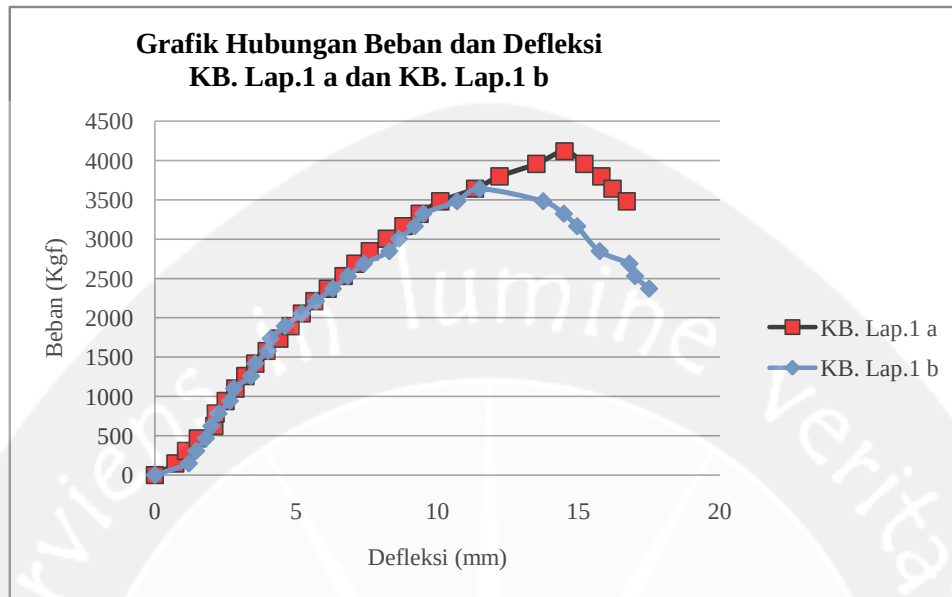
<i>Manometer</i>	<i>KB. Lap.1 b</i>	
	<i>Beban</i>	<i>Dial</i>
0	0	0,00
5	148	1,20
10	307	1,46
15	466	1,80
20	624	2,00
25	783	2,25
30	942	2,65
35	1100	2,80
40	1259	3,40
45	1418	3,55
50	1577	4,00
55	1735	4,10
60	1894	4,60
65	2053	5,20
70	2211	5,70
75	2370	6,30
80	2529	6,83
85	2687	7,40
90	2846	8,30
95	3005	8,64
100	3164	9,20
105	3322	9,50
110	3481	10,70
115	3640	11,50
110	3481	13,75
105	3322	14,48
100	3164	14,95
90	2846	15,75
85	2687	16,80
80	2529	17,00
75	2370	17,50

Pemeriksa

Yogyakarta,
Mengetahui,

Paska Garien Mahendra
08 02 13060

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





PEMERIKSAAN KUAT TEKAN KOLOM EKSENTRIK

<i>Manometer</i>	<i>KB. Lap.2 a</i>	
	<i>Beban</i>	<i>Dial</i>
0	0	0,00
10	380	1,00
20	713	1,45
30	1047	2,50
40	1381	3,45
50	1714	4,30
60	2048	5,20
70	2381	6,25
80	2715	7,25
90	3049	8,50
100	3382	10,00
110	3716	15,00
100	3382	15,70
90	3049	16,00
80	2715	17,15
60	2048	17,80

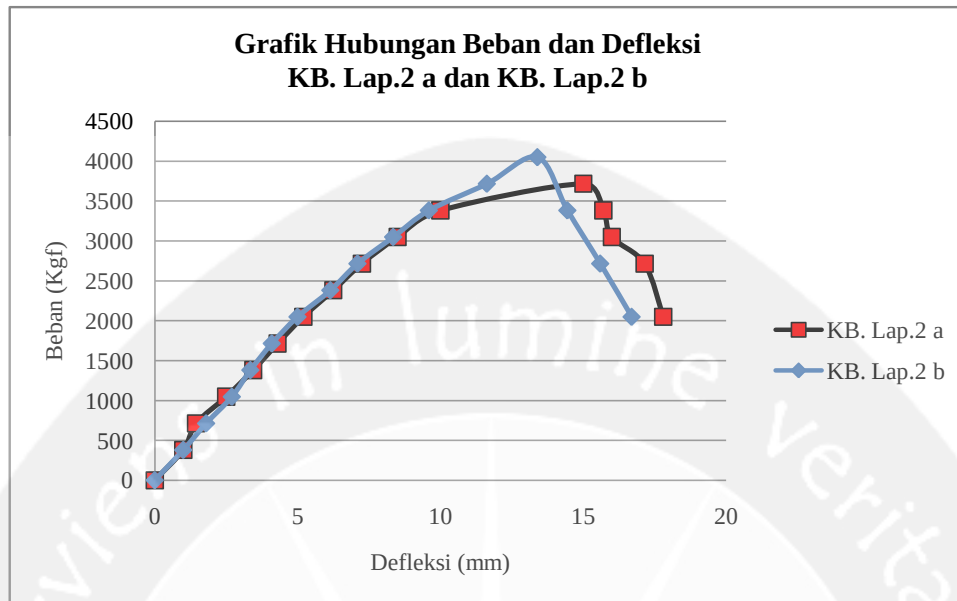
<i>Manometer</i>	<i>KB. Lap.2 b</i>	
	<i>Beban</i>	<i>Dial</i>
0	0	0,00
10	380	1,00
20	713	1,80
30	1047	2,70
40	1381	3,35
50	1714	4,10
60	2048	5,00
70	2381	6,15
80	2715	7,10
90	3049	8,35
100	3382	9,60
110	3716	11,63
120	4049	13,40
100	3382	14,45
90	2715	15,60
80	2048	16,70

Pemeriksa

Yogyakarta,
Mengetahui,

Paska Garien Mahendra
08 02 13060

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





PEMERIKSAAN KUAT TEKAN KOLOM EKSENTRIK

<i>Manometer</i>	<i>KB. Lap.3 a</i>	
	<i>Beban</i>	<i>Dial</i>
0	0	0,00
10	380	1,00
20	713	1,72
30	1047	2,70
40	1381	3,50
50	1714	4,20
60	2048	5,10
70	2381	5,95
80	2715	6,95
90	3049	8,05
100	3382	9,40
110	3716	10,75
120	4049	13,15
130	4383	15,90
140	4717	21,10
130	4383	22,30
120	4049	23,10
100	3382	23,80

<i>Manometer</i>	<i>KB. Lap.3 b</i>	
	<i>Beban</i>	<i>Dial</i>
0	0	0,00
10	380	1,00
20	713	1,50
30	1047	2,40
40	1381	3,72
50	1714	4,65
60	2048	5,30
70	2381	6,20
80	2715	6,70
90	3049	8,00
100	3382	9,15
110	3716	10,45
120	4049	12,80
130	4383	15,40
120	4049	19,47
100	3382	21,32
90	3049	22,35
80	2715	23,28

Pemeriksa

Yogyakarta,
Mengetahui,

Paska Garien Mahendra
08 02 13060

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

