

BAB 6

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1. Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang telah dilaksanakan dapat disimpulkan beberapa kesimpulan sebagai berikut.

1. Penambahan metakaolin membuat berat jenis beton bertambah
2. Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan, diperoleh nilai kuat tekan rata-rata pada 28 hari BMT, BMTM 5%, BMTM 10%, BMTM 15%, BMTM 20%, BMTM 25% berturut-turut adalah 37,6547 MPa, 35,9104 MPa, 58,6384 MPa, 34,9274 MPa, 48,8576 MPa, dan 49,0534 MPa.
3. Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan, diperoleh nilai modulus elastisitas rata-rata pada umur 28 hari untuk BMT, BMTM 5%, BMTM 10%, BMTM 15%, BMTM 20%, BMTM 25% berturut-turut adalah 32.030,67 MPa, 30.147,33 MPa, 28.869,33 MPa, 27.755 MPa, 27.227,67 MPa, dan 33.878,67 MPa.
4. Kuat tekan beton maksimum dengan umur 28 hari terjadi pada penambahan metakaolin sebesar 10%.
5. Modulus elastisitas tertinggi dengan umur 28 hari terjadi pada penambahan metakaolin sebesar 25%.
6. Penambahan metakaolin memberikan peningkatan terhadap kuat tekan beton mutu tinggi.

7. Penambahan metakaolin diambil 10% terhadap berat semen dikarenakan beton membutuhkan kuat tekan yang tinggi.

6.1. Saran

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

1. Untuk penelitian selanjutnya dapat dicoba metakaolin tidak sebagai bahan tambah tetapi sebagai bahan substitusi semen.
2. Lebih memperhitungkan faktor pengali volume penambah bahan pada *mix design*.
3. Penambahan metakaolin terhadap beton mutu tinggi diambil 10% terhadap berat semen dikarenakan beton lebih diinginkan kuat tekan yang tinggi.
4. Pada penelitian selanjutnya setiap adukan terdiri dari variasi umur beton, tidak dilakukan satu adukan satu variasi umur beton. Contoh dalam penelitian ini agar setiap adukan beton terdiri dari beton umur 7, 14, dan 28 hari.

DAFTAR PUSTAKA

- Antono, A., 1995, *Teknik Beton*, Fakultas Teknik Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Cheria, 2011, manfaat pasir silica/ kwarsa/ kuarsa SiO₂, diakses tanggal 23 Oktober 2013, <http://forum-bisnis-ekspor-indonesia.blogspot.com/2011/12/manfaat-pasir-silika-kwarsa-kuarsa-sio2.html>.
- Dipohusodo, Istimawan, 1996, *Struktur Beton Bertulang*, Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Hernando, Fandhi. 2009. *Perencanaan Campuran Beton Mutu Tinggi Dengan Penambahan Superplasticizer dan Pengaruh Penggantian Sebagian Semen Dengan Fly Ash*. Yogyakarta: Tugas Akhir Universitas Islam Indonesia.
- Lianasari, Angelina Eva., JF. Soendrijanie Linggo, 2011, *Modul Kuliah Teknologi Bahan Konstruksi*, Program Studi Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta, Yogyakarta.
- Mediyanto, A., Safitri, E., dan Purnomo, S., 2010, *Kajian Kuat Tekan Beton Ringan Metakaolin Berserat Aluminium Pasca Bakar*, Surakarta: Jurnal Universitas Sebelas Maret.
- Mulyono, Tri, 2004, *Teknologi Beton*, penerbit Andi, Yogyakarta.
- Mulyono, Tri, 2005, *Teknologi Beton*, penerbit Andi, Yogyakarta.
- Murdock, L. J., Brook, K. M., dan Hindarko, S., 1986, *Bahan dan Praktek Beton Edisi Keempat*, Penerbit Erlangga , Jakarta.
- Rudianto, 2010, Silica Fume, diakses 8 Oktober 2013, <http://rdianto.wordpress.com/2010/09/15/silica-fume-3>.
- Sidik, Umar. 2012. *Sintetis Metakaolin dan Abu Terbang Sebagai Prekursor Geopolimer*. Depok: Tugas Akhir Universitas Indonesia.
- SNI 03-6468-2000, 2000, *Tata Cara Perencanaan Campuran Beton Berkekuatan Tinggi Dengan Semen Portland dan Abu Terbang*, Badan Standar Nasional.
- SNI-15-2049-2004, 2004, *Semen Portland*, Badan Standar Nasional.
- Tjokrodinuljo, K, 1996, *Teknologi Beton*, Nafiri, Yogyakarta.

Tjokrodimuljo, K, 2007, *Teknologi Beton*, KMTS FT UGM, Yogyakarta.

Wang C. K., Salamon, C. G., dan Binsar, H., 1986, *Disain Beton Bertulang*, Edisi Keempat, Penerbit Erlangga, Jakarta.





LAMPIRAN



A. PENGUJIAN BAHAN

A.1. PEMERIKSAAN GRADASI BESAR BUTIRAN PASIR

Bahan : Pasir
Asal : Kali Progo
Diperiksa : 25 Januari 2014

DAFTAR AYAKAN

No. Saringan	Berat Saringan (gram)	Berat Saringan + Tertahan (gram)	Berat Tertahan (gram)	Σ Berat Tertahan (gram)	Persentase Berat Tertahan (%)	Persentase Lolos (%)
3/4"	558	558	0	0	0	100
1/2"	462	466	4	4	0,4	99,6
3/8"	547	553	6	10	1	99
4	416	429	13	23	2,3	97,7
8	329	357	28	51	5,1	94,9
30	295	630	335	386	38,6	61,4
50	294	660	366	752	75,2	24,8
100	286	520	234	986	98,6	1,4
200	339	351	12	998	99,8	0,2
Pan	377	379	2	1000	100	0
Total			1000		321	

$$\text{Modulus halus butir} = \frac{321}{100} = 3,21$$

Kesimpulan : MHB pasir $1,5 \leq 3,21 \leq 3,8$, syarat terpenuhi (OK).



A.2. PEMERIKSAAN GRADASI BESAR BUTIRAN *SPLIT*

Bahan : Batu pecah (*split*)

Asal : Clereng

Diperiksa : 25 Januari 2014

DAFTAR AYAKAN

No. Saringan	Berat Saringan (gram)	Berat Saringan + Tertahan (gram)	Berat Tertahan (gram)	Σ Berat Tertahan (gram)	Persentase Berat Tertahan (%)	Persentase Lolos (%)
3/4"	559	559	0	0	0	100
1/2"	462	508	46	46	4,6	95,4
3/8"	547	955	408	454	45,4	59,2
4	416	935	519	973	97,3	2,7
8	329	342	13	986	98,6	1,4
30	295	297	2	988	98,8	1,2
50	294	295	1	989	98,9	1,1
100	286	289	3	992	99,2	0,8
200	339	342	3	995	99,5	0,5
Pan	378	383	5	1000	100	0
Total			1000		642,3	

$$\text{Modulus halus butir} = \frac{642,3}{100} = 6,423$$

Kesimpulan : MHB *split* $5 \leq 6,423 \leq 8$, syarat terpenuhi (OK).



A.3. PEMERIKSAAN BERAT JENIS DAN PENYERAPAN PASIR

Bahan : Pasir
Asal : Kali Progo
Diperiksa : 25 Januari 2014

No.	Nomor Pemeriksaan	I
A	Berat contoh kering	494,33 gram
B	Berat contoh jenuh kering permukaan (SSD)	500 gram
C	Berat air	318,96 gram
D	Berat jenis <i>bulk</i> = $\frac{A}{(B-C)}$	2,7308
E	BJ jenuh kering permukaan (SSD) = $\frac{500}{(B-C)}$	2,7622
F	Berat jenis semu (<i>apparent</i>) = $\frac{A}{(B-C)-(500-A)}$	2,8192
G	Penyerapan (<i>absorption</i>) = $\frac{500-A}{A}$	1,147%



A.4. PEMERIKSAAN BERAT JENIS DAN PENYERAPAN *SPLIT*

Bahan : Batu pecah (*split*)

Asal : Clereng

Diperiksa : 25 Januari 2014

No.	Nomor Pemeriksaan	I
A	Berat contoh kering	984 gram
B	Berat contoh jenuh kering permukaan (SSD)	999 gram
C	Berat contoh dalam air	631 gram
D	Berat jenis <i>bulk</i> = $\frac{(A)}{(B) - (C)}$	2,6739
E	BJ jenuh kering permukaan (SSD) = $\frac{(B)}{(B) - (C)}$	2,7147
F	Berat jenis semu (<i>apparent</i>) = $\frac{(A)}{(A) - (C)}$	2,7875
G	Penyerapan (<i>absorption</i>) = $\frac{(B) - (A)}{(A)} \times 100 \%$	1,5244%



A.5. PEMERIKSAAN KADAR AIR DALAM PASIR

Bahan : Pasir
Asal : Kali Progo
Diperiksa : 25 Januari 2014

No.	Pemeriksaan		H1	H2
1.	Cawan	gram	9,520	9,247
2.	Cawan + berat pasir basah	gram	72,643	81,215
3.	Cawan + berat pasir kering	gram	71,148	79,555
4.	Berat air = (2) - (3)	gram	1,495	1,66
5.	Berat contoh kering = (3) - (1)	gram	61,628	70,308
6.	Kadar air (w) = $\frac{(4)}{(5)} \times 100\%$		2,4258%	2,3610%
Rata – rata			2,3934%	



A.6. PEMERIKSAAN KADAR AIR DALAM *SPLIT*

Bahan : Batu pecah (*split*)

Asal : Kali Progo

Diperiksa : 25 Januari 2014

No.	Pemeriksaan		K1	K2
1.	Cawan	gram	9,678	8,391
2.	Cawan + berat <i>split</i> basah	gram	82,936	75,626
3.	Cawan + berat <i>split</i> kering	gram	82,045	74,671
4.	Berat air = (2) - (3)	gram	0,891	0,955
5.	Berat contoh kering = (3) - (1)	gram	72,367	66,28
6.	Kadar air (w) = $\frac{(4)}{(5)} \times 100\%$		1,23%	1,44%
Rata - rata			1,335%	



A.7. PEMERIKSAAN LOS ANGELES ABRASION TEST

Bahan : Batu pecah (*split*)

Asal : Clereng

Diperiksa : 25 Januari 2014

Gradasi Saringan		Nomor Contoh
		I
<i>Lolos</i>	<i>Tertahan</i>	<i>Berat Masing-Masing Agregat</i>
$\frac{3}{4}$ "	$\frac{1}{2}$ "	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)	3752 gram
Berat sesudah = (A)-(B)	1248 gram
Keausan = $\frac{(A) - (B)}{(A)} \times 100\%$	24,96%
Keausan Rata-rata	24,96%



A.8. PEMERIKSAAN KANDUNGAN LUMPUR DALAM PASIR

- I. Waktu pemeriksaan : 26 Januari 2014
- 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 : 250 cc
 - b. Timbangan
 - c. Tungku (*oven*), suhu antara 105-110°C
 - d. Pasir + piring masuk tungku tanggal 25 September 2013 jam 11.00 WIB

IV. Hasil

Pasir + piring keluar tungku tanggal 26 September 2013 jam 11.05 WIB

- a. Berat piring + pasir = 215,64 gram
- b. Berat piring kosong = 115,6 gram
- c. Berat pasir = 99,78 gram

$$\text{Kandungan lumpur} = \frac{100 - 99,7}{100} \times 100\% = 0,18 \%$$

Kesimpulan : Kandungan lumpur 0,3 % < 5%, syarat terpenuhi (OK)



A.9. PEMERIKSAAN KANDUNGAN LUMPUR DALAM *SPLIT*

- I. Waktu pemeriksaan : 25 Januari 2014
- II. Bahan
 - a. *Split* kering tungku, asal : Clereng, berat : 100 gram
 - b. Air jernih asal : LSBB Prodi TS FT-UAJY
- III. Alat
 - a. Pan
 - b. Timbangan
 - c. Tungku (*oven*), suhu antara 105-110°C
 - d. *Split* + pan masuk tungku tanggal 25 September 2013 jam 10.30 WIB
- IV. Hasil

Split + pan keluar tungku tanggal 26 September 2013 jam 10.35 WIB

- a. Berat pan + *split* = 227 gram
- b. Berat piring kosong = 128 gram
- c. Berat *split* = 99 gram

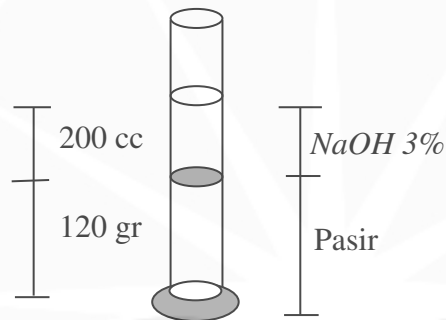
$$\text{Kandungan lumpur} = \frac{100 - 99}{100} \times 100\% = 1\%$$

Kesimpulan : Kandungan lumpur $1\% \leq 1\%$, syarat terpenuhi (OK).



A.10. PEMERIKSAAN KANDUNGAN ZAT ORGANIK DALAM PASIR

- I. Waktu pemeriksaan : 27 Januari 2014
- II. Bahan
 - a. Pasir kering tungku, asal : kali Progo, berat : 120 gram
 - b. Larutan NaOH 3%
- III. Alat
Gelas ukur, ukuran : 250 cc
- IV. Sketsa



- V. Hasil
Setelah didiamkan selama 24 jam, warna larutan di atas pasir sesuai dengan warna *Gardner Standard Color* No. 8.

Kesimpulan : Warna *Gardner Standard Color* No. 8, syarat terpenuhi (OK).



KEMENTERIAN KESEHATAN RI
DIREKTORAT JENDERAL PENGENDALIAN PENYAKIT DAN
PENYEHATAN LINGKUNGAN
BALAI BESAR TEKNIK KESEHATAN LINGKUNGAN DAN
PENGENDALIAN PENYAKIT YOGYAKARTA

Jalan Wiyoro Lor No. 21 Baturetno, Banguntapan,
Bantul, Yogyakarta 55197
E-mail : info@btkljogja.or.id

Telp. : (0274) 371588 Hunting, 443283
Fax. : (0274) 443284
Website : www.btkljogja.or.id

FR/VIII.3/12-P/Rev.7

LAPORAN HASIL UJI
P/ /2014

hal 1 dari 1 hal

Pengujian Laboratorium Fisika Kimia Padatan dan B3

Nomor contoh uji : 412 P s.d 413
Jenis contoh uji : Padatan
Asal contoh uji : Petrus Peter Siregar, Mhs. Teknik Sipil Univ. Admajaya Yogyakarta
No. Mhs. 100203548, Telp. 081903030505
Pengambil contoh uji : Marsianus Danasi (pelanggan)
Tgl diambil/diterima : 16-01-2014/16-01-2014
Tgl pengujian : 16-01-2014 s.d 24-2-2014
Uraian :

412 P : Contoh uji Metakaolin.

413 P : Contoh uji Fly Ash

No	Parameter	Satuan	Hasil Uji		Metode Uji
			412 P	413 P	
1	Hilang Pijar (LOI)	%	1,72	0,32	In House Methode
2	Si sebagai SiO ₂	%	39,99	40,79	In House Methode
3	Al sebagai Al ₂ O ₃	%	5,57	5,71	USEPA 3051A SW846-7000B:2007
4	Fe sebagai Fe ₂ O ₃	%	0,39	2,05	USEPA 3051A SW846-7000B:2007
5	Ca sebagai CaO	%	0,03	3,09	USEPA 3051A SW846-7000B:2007
6	Mg sebagai MgO	%	0,79	3,73	USEPA 3051A SW846-7000B:2007
7	S sebagai SO ₃	%	Tak terdeteksi	Tak terdeteksi	In House Methode
8	K sebagai K ₂ O	%	0,22	0,17	In House Methode
9	Na sebagai Na ₂ O	%	0,29	0,01	In House Methode
10	Kadar Air (H ₂ O)	%	0,04	0,12	SNI 1965-2008

Yogyakarta, 28 Februari 2014

Catatan : 1, Hasil uji hanya berlaku untuk contoh yang diuji
2, Laporan Hasil Uji ini tidak boleh digandakan tanpa ijin
Manajer Puncak Laboratorium Pengujian dan Kalibrasi
BBTKL PP Yogyakarta, kecuali secara lengkap
3, Hasil pengujian dihitung dalam berat kering

Deputi Manajer Teknik
Fisika Kimia Padatan dan B3

Hastuti, SKM
NIP 19630214198303 2001

A.11 PEMERIKSAAN KANDUNGAN KIMIA METAKAOLIN



B. PERHITUNGAN MIX DESIGN

Perhitungan :

- **Menentukan slump rencana**

Slump berkisar antara 25 – 50 mm

$$f'_{cr} = \frac{(60 + 9,66)}{0,9} = 77,4 \text{ MPa, Pada Umur 28 hari}$$

- **Menentukan ukuran agregat kasar maksimum**

Ukuran maksimum agregat kasar 20 mm

- **Menentukan kadar agregat kasar optimum**

Tabel 3.9 Fraksi Volume Agregat Kasar Yang Disarankan

Ukuran (mm)	10	15	20	25
Fraksi Volume Padat Kering Oven	0,65	0,68	0,72	0,75

Fraksi agregat kasar optimum = 0,72

Kadar agregat kasar kering oven = 0,72 x 1490,162 = 1072,92 kg/m³

- **Estimasi kadar air pencampur dan kadar udara**

Slump awal 25-50 mm dan ukuran agregat kasar maksimum 20 mm, maka berdasarkan tabel di bawah ini :

Tabel 3.10 Estimasi Pertama kebutuhan Air Pencampuran dan Kadar Udara Beton Segar Berdasarkan Pasir dengan 35% Rongga Udara

Slump (mm)	Air Pencampur (Liter/m ³)				Keterangan
	Ukuran Agregat Kasar Maksimum (mm)				
	10	15	20	25	
25-50	184	175	169	166	
50-75	190	184	175	172	
75-100	196	190	181	178	
Kadar Udara	3,0	2,5	2,0	1,5	Tanpa Superplasticizer
(%)	2,5	2,0	1,5	1,0	Dengan Superplasticizer

Catatan :

- Kebutuhan air pencampuran pada tabel di atas adalah untuk beton kekuatan tinggi sebelum diberi *Superplasticizer*.
- Nilai kebutuhan air di atas merupakan nilai-nilai maksimum jika agregat kasar yang digunakan adalah batu pecah dengan bentuk butiran yang baik, permukaannya bersih, dan bergradasi baik sesuai ASTM C 33.
- Nilai-nilai harus dikoreksi jika rongga udara pasir bukan 35%, dengan menggunakan persamaan (3.10).

Estimasi pertama kebutuhan air = 169 liter/m³

Kadar udara beton dengan *superplasticizer* = 1,5 %

Kadar rongga udara dihitung dengan persamaan :



$$\text{Kadar Rongga Udara (V)} = \left(1 - \left(\frac{X}{Y}\right)\right) \cdot 100\%$$

$$V = \left(1 - \frac{1962}{2,631 \times 1000}\right) \times 100 \% = 28,153 \%$$

Koreksi kadar air dihitung dengan persamaan = $(V-35) \times 4,75$ (liter/m³)

Koreksi kadar air = $(28,153 - 35) \times 4,75 = - 32,52$ liter/m³

Kebutuhan air total = $169 - 32,52 = 136,48$ liter/m³ (belum termasuk air yang terkandung dalam *superplasticizer* cair)

- **Penentuan rasio $W/(c + p)$**

Tabel 3.12 Rasio $\left(\frac{W}{(c+p)}\right)$ Maksimum yang Disarankan (dengan *Superplasticizer*)

Kekuatan Lapangan f'_{cr} (MPa)		W / (c + p)			
		Ukuran Agregat Kasar Maksimum (mm)			
		10	15	20	25
48,3	28 hari	0,50	0,48	0,45	0,43
	56 hari	0,55	0,52	0,48	0,46
55,2	28 hari	0,44	0,42	0,40	0,38
	56 hari	0,48	0,45	0,42	0,40
62,1	28 hari	0,38	0,36	0,35	0,34
	56 hari	0,42	0,39	0,37	0,36
69,0	28 hari	0,33	0,32	0,31	0,30
	56 hari	0,37	0,35	0,33	0,32
75,9	28 hari	0,30	0,29	0,27	0,27
	56 hari	0,33	0,31	0,29	0,29
82,8	28 hari	0,27	0,26	0,25	0,25
	56 hari	0,30	0,28	0,27	0,26

Catatan : $f'_{cr} = f'_c + 9,66$ (MPa)

Ukuran maksimum agregat 20 mm, Kuat tekan rata-rata yang ditargetkan untuk kondisi laboratorium pada umur 28 hari. $f'_{cr} = 77,4$ MPa, maka kekuatan lapangan $f'_{cr} = 0,90 \times 77,4 = 69,66$ MPa, setelah diinterpolasi didapatkan nilai $W/(c + p) = 0,3062$

- **Menghitung kadar bahan bersifat semen**

Kadar bahan bersifat semen : $(c + p) = 136,48 : 0,3062 = 445,71$ kg/m³ beton. Pada ketentuan tidak disyaratkan nilai kadar minimum bahan bersifat semen, maka kadar bahan bersifat semen yang digunakan 445,71 kg/m³ beton.

- **Proporsi campuran dasar dengan semen *Portland* saja**

Volume semua bahan kecuali pasir per m³ campuran beton adalah sebagai berikut :



Semen <i>Portland</i>	= 445,71 : 3,15	= 141,4952	liter
Agregat Kasar	= 1072,92 : 2,6739	= 401,2553	liter
Air		= 136,4764	liter
Kadar udara	= 0,015 x 1000	= 15	liter
±		= 694,2269	liter

Maka kebutuhan pasir per m³ volume beton = 1000 – 694,2269 = 305,7731 liter. Dikonversi menjadi berat pasir kering oven = 305,7731 x 2,7308 = 835,005 kg.

Proporsi campuran dasar per m³ campuran beton (berat kering) :

Air		= 136,476	kg
Semen <i>Portland</i>		= 445,71	kg
Agregat kasar		= 1072,92	kg
Agregat halus		= 835,005	kg
<i>Silica fume</i>	= 0,1 x 445,71	= 44,571	kg
<i>Filler nanomaterial</i>	= 0,1 x 445,71	= 44,571	kg
<i>Superplasticizer</i>	= 0,02 x 445,71	= 8,9142	kg

Kebutuhan Metakaolin per m³ :

5%	= 0,05 x 403,433	= 22,2855	kg
10%	= 0,10 x 403,433	= 44,5710	kg
15%	= 0,15 x 403,433	= 66,8565	kg
20%	= 0,20 x 403,433	= 89,1420	kg
25%	= 0,25 x 403,433	= 111,4275	kg

Proporsi campuran dasar untuk 72 silinder campuran beton (berat kering) :

Campuran di kalikan volume silinder dan dikalikan 1,2 yaitu:

$$\text{Volume 72 silinder} = (3,14 \times (15^2) \times 30/4) \times (72) \times (1,2) = 0,4578 \text{ m}^3$$

Air	= 136,476	x 0,41578	= 62,4805	kg
Semen <i>Portland</i>	= 445,71	x 0,41578	= 204,051	kg
Agregat kasar	= 1072,92	x 0,41578	= 491,194	kg
Agregat halus	= 835,005	x 0,41578	= 382,275	kg
<i>Silica fume</i>	= 44,571	x 0,41578	= 20,4051	kg
<i>Filler nanomaterial</i>	= 44,571	x 0,41578	= 20,4051	kg
<i>Superplasticizer</i>	= 8,9142	x 0,41578	= 4,081	kg

Kebutuhan metakaolin setiap 18 silinder dan dikalikan 1,2 :

5%	= 20,1716	x 0,06994	= 1,629	kg
10%	= 40,3433	x 0,06994	= 2,259	kg
15%	= 60,5149	x 0,06994	= 4,889	kg
20%	= 80,6865	x 0,06994	= 5,518	kg
25%	= 100,8582	x 0,06994	= 7,148	kg



Jumlah kebutuhan Metakaolin = 24,444 kg

C. BERAT JENIS

Berat jenis beton umur 7 hari :

Nama	Berat	Diameter	Tinggi	Berat Jenis
BMT	13.06	15.1033	30.3567	2.4004
	12.9	15.0500	30.2167	2.3989
	13	15.0923	30.1783	2.4070
BMTM 5%	12.74	15.0167	30.0833	2.3902
	12.92	15.0233	30.1467	2.4167
	12.76	15.0300	30.3867	2.3658
BMTM 10%	13.06	15.0267	30.1900	2.4383
	13.12	15.0467	30.3467	2.4304
	13.1	14.9733	30.4100	2.4454
BMTM 15%	12.94	14.9867	30.2350	2.4252
	13	15.0800	30.2200	2.4076
	13.12	15.0833	30.2333	2.4277
BMTM 20%	13.02	15.1050	30.3133	2.3959
	13	15.0650	30.2167	2.4126
	12.94	15.0400	30.2200	2.4092
BMTM 25%	12.84	15.0150	30.2433	2.3967
	12.7	15.0500	30.1700	2.3653
	12.78	14.9917	30.1100	2.4036

Berat jenis beton umur 14 hari :

Nama	Berat	Diameter	Tinggi	Berat Jenis
BMT	12.86	15.0567	30.2800	2.3843
	12.92	15.0433	30.4100	2.3894
	12.94	15.0733	30.4017	2.3843
BMTM 5%	12.96	15.1267	30.2000	2.3870
	13.1	15.0933	30.2600	2.4186
	12.86	15.0033	30.2667	2.4023
BMTM 10%	13.04	15.0033	30.2900	2.4341
	13.08	15.0167	30.4667	2.4231
	13.16	15.0267	30.3333	2.4454



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

BMTM 15%	13.04	15.1033	30.3133	2.4001
	13.1	15.0367	30.2100	2.4409
	12.92	15.0467	30.2633	2.3999
BMTM 20%	13.08	15.0267	30.0967	2.4496
	12.92	15.0067	30.1300	2.4234
	12.96	15.0267	30.1400	2.4237
BMTM 25%	13.1	15.0767	30.3867	2.4139
	13.14	15.0733	30.2867	2.4303
	12.98	15.0733	30.3600	2.3949

Berat jenis beton umur 28 hari :

Nama	Berat	Diameter	Tinggi	Berat Jenis
BMT	13.14	15.0533	30.2333	2.4411
	13.04	15.0633	30.2500	2.4179
	13.38	15.1400	30.2167	2.4586
BMTM 5%	13.06	15.1700	30.0833	2.4009
	13.2	15.0600	30.1967	2.4530
	12.8	15.0733	29.6200	2.4207
BMTM 10%	12.66	15.0867	30.2033	2.3438
	12.76	15.0233	30.3867	2.3679
	12.86	15.0367	30.2533	2.3928
BMTM 15%	12.26	14.9967	30.3033	2.2895
	12.22	15.0433	30.2067	2.2752
	12.32	14.9933	30.1533	2.3132
BMTM 20%	13.06	15.0600	30.2100	2.4259
	13.12	15.0133	30.1300	2.4588
	13.04	15.0467	30.3367	2.4164
BMTM 25%	13.1	14.9900	30.2567	2.4523
	13.18	15.0700	30.2167	2.4444
	13.2	15.0133	30.3400	2.4566



D. KUAT TEKAN BETON

Kuat tekan beton 7 hari :

Nama	Luas (mm ²)	7 Hari (MPa)	
BMT (Mpa)	17922.98	40.1719	38.6092
	17796.63	39.8952	
	17896.88	35.7604	
BMTM 5% (Mpa)	17717.88	64.6240	62.5965
	17733.61	70.4876	
	17749.36	52.6780	
BMTM 10% (Mpa)	17741.48	47.6285	49.3034
	17788.74	48.9073	
	17615.77	51.3744	
	BMTM 15% (Mpa)	17647.16	52.6997
	17867.65	54.0082	
	17875.55	57.3409	
	BMTM 20% (Mpa)	17926.94	56.0609
	17832.12	61.1257	
	17772.98	61.8917	
BMTM 25% (Mpa)	17713.95	47.4203	50.5063
	17796.63	48.8857	
	17658.93	55.2128	

Kuat tekan beton 14 hari :

Nama	Luas (mm ²)	14 Hari (MPa)	
BMT (Mpa)	17812.40	67.3688	72.0345
	17780.86	73.1123	
	17851.85	75.6224	
BMTM 5% (Mpa)	17978.40	50.6163	68.8707
	17899.26	75.1428	
	17686.43	80.8530	
BMTM 10% (Mpa)	17686.43	57.1059	58.7983
	17717.88	57.8512	
	17741.48	61.4379	



BMTM 15% (Mpa)	17922.98	57.1891	59.3770
	17765.11	59.3861	
	17788.74	61.5558	
BMTM 20% (Mpa)	17741.48	55.8014	58.4822
	17694.29	56.7980	
	17741.48	62.8471	
BMTM 25% (Mpa)	17859.75	57.6716	60.3027
	17851.85	60.4979	
	17851.85	62.7386	

Kuat tekan beton 28 hari :

Nama	Luas (mm ²)	28 Hari (MPa)	
BMT (Mpa)	17804.51	36.5076	37.6547
	17828.17	38.4223	
	18010.11	38.0342	
BMTM 5% (Mpa)	18081.56	34.5656	35.9104
	17820.28	36.1947	
	17851.85	36.9710	
BMTM 10% (Mpa)	17883.45	56.4768	58.6384
	17733.61	58.3637	
	17765.11	61.0748	
BMTM 15% (Mpa)	17670.72	33.9545	34.9274
	17780.86	33.7441	
	17662.86	37.0835	
BMTM 20% (Mpa)	17820.28	48.2596	48.8576
	17710.01	49.1247	
	17788.74	49.1884	
BMTM 25% (Mpa)	17655.01	48.4282	49.0534
	17843.96	48.1956	
	17710.01	50.5364	



E. MODULUS ELASTISITAS BETON

BMT 1 (28 Hari)

Tanggal pengujian	=	07 Maret 2014	
Po	=	202.00	mm
Ao	=	17804.5092	mm ²
Beban Maksimum	=	650	KN
Kuat tekan maksimum	=	36.5076	MPa
Modulus Elastisitas	=	26841.0000	MPa

Beban		$\Delta p \times 10^{-2}$ (mm)	$0,5 \Delta p \times 10^{-2}$ (mm)	f (MPa)	$\epsilon \times 10^{-4}$	ϵ koreksi $\times 10^{-4}$
(kgf)	(N)					
500	4905	0	0	0.2755	0.0000	0.7977
1000	9810	0	0	0.5510	0.0000	0.7977
1500	14715	0	0	0.8265	0.0000	0.7977
2000	19620	0	0	1.1020	0.0000	0.7977
2500	24525	0	0	1.3775	0.0000	0.7977
3000	29430	0	0	1.6530	0.0000	0.7977
3500	34335	0	0	1.9284	0.0000	0.7977
4000	39240	0	0	2.2039	0.0000	0.7977
4500	44145	1	0.5	2.4794	0.2475	1.0453
5000	49050	1	0.5	2.7549	0.2475	1.0453
5500	53955	1	0.5	3.0304	0.2475	1.0453
6000	58860	2	1	3.3059	0.4950	1.2928
6500	63765	2	1	3.5814	0.4950	1.2928
7000	68670	3	1.5	3.8569	0.7426	1.5403
7500	73575	3	1.5	4.1324	0.7426	1.5403
8000	78480	3	1.5	4.4079	0.7426	1.5403
8500	83385	4	2	4.6834	0.9901	1.7878
9000	88290	4	2	4.9589	0.9901	1.7878
9500	93195	5	2.5	5.2343	1.2376	2.0354
10000	98100	5	2.5	5.5098	1.2376	2.0354
10500	103005	5	2.5	5.7853	1.2376	2.0354
11000	107910	6	3	6.0608	1.4851	2.2829
11500	112815	6	3	6.3363	1.4851	2.2829
12000	117720	6	3	6.6118	1.4851	2.2829



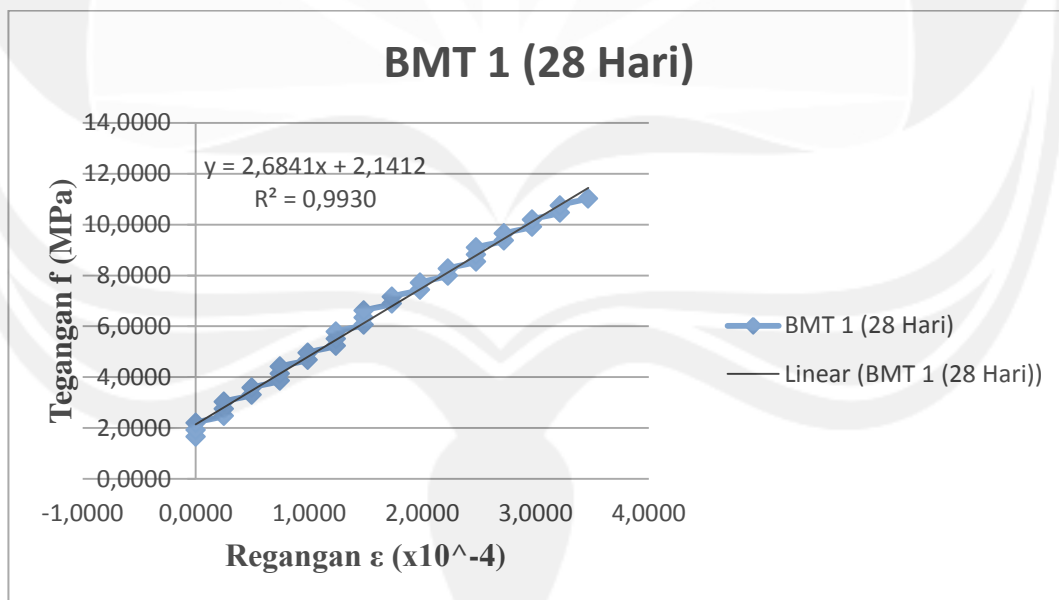
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA

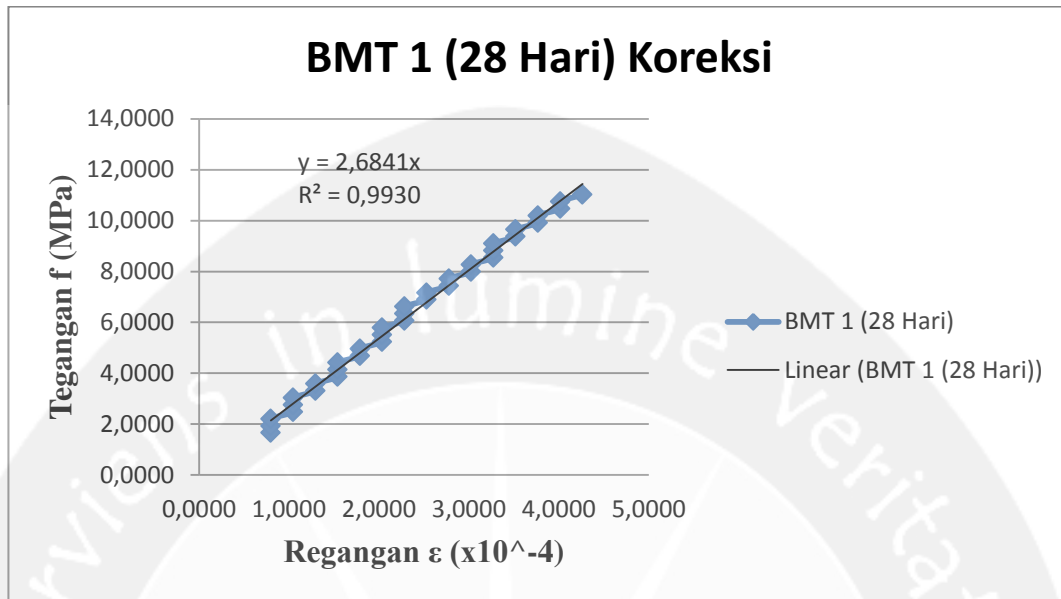
Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil

Laboratorium Bahan dan Struktur

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

12500	122625	7	3.5	6.8873	1.7327	2.5304
13000	127530	7	3.5	7.1628	1.7327	2.5304
13500	132435	8	4	7.4383	1.9802	2.7779
14000	137340	8	4	7.7138	1.9802	2.7779
14500	142245	9	4.5	7.9893	2.2277	3.0255
15000	147150	9	4.5	8.2648	2.2277	3.0255
15500	152055	10	5	8.5403	2.4752	3.2730
16000	156960	10	5	8.8157	2.4752	3.2730
16500	161865	10	5	9.0912	2.4752	3.2730
17000	166770	11	5.5	9.3667	2.7228	3.5205
17500	171675	11	5.5	9.6422	2.7228	3.5205
18000	176580	12	6	9.9177	2.9703	3.7680
18500	181485	12	6	10.1932	2.9703	3.7680
19000	186390	13	6.5	10.4687	3.2178	4.0156
19500	191295	13	6.5	10.7442	3.2178	4.0156
20000	196200	14	7	11.0197	3.4653	4.2631







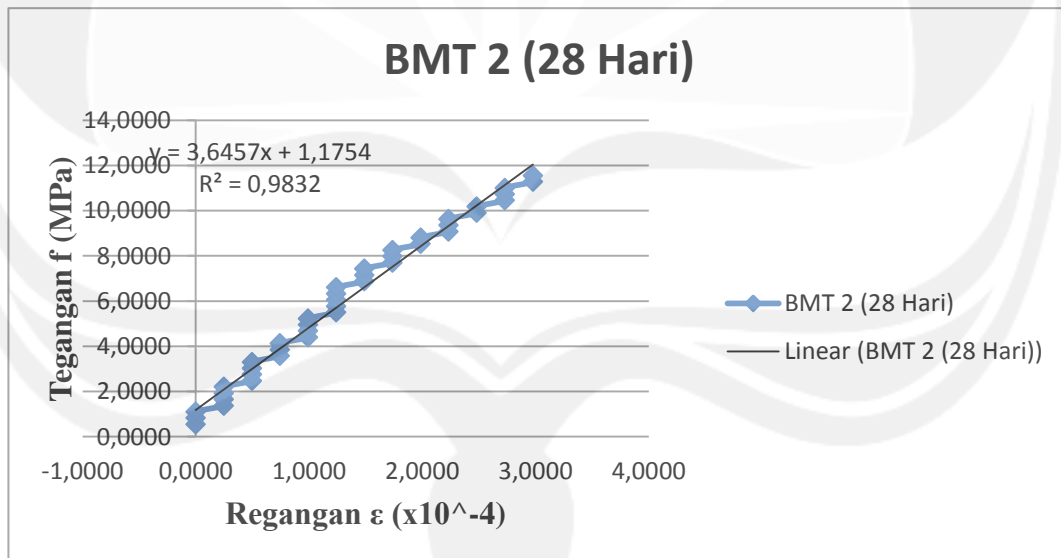
BMT 2 (28 Hari)

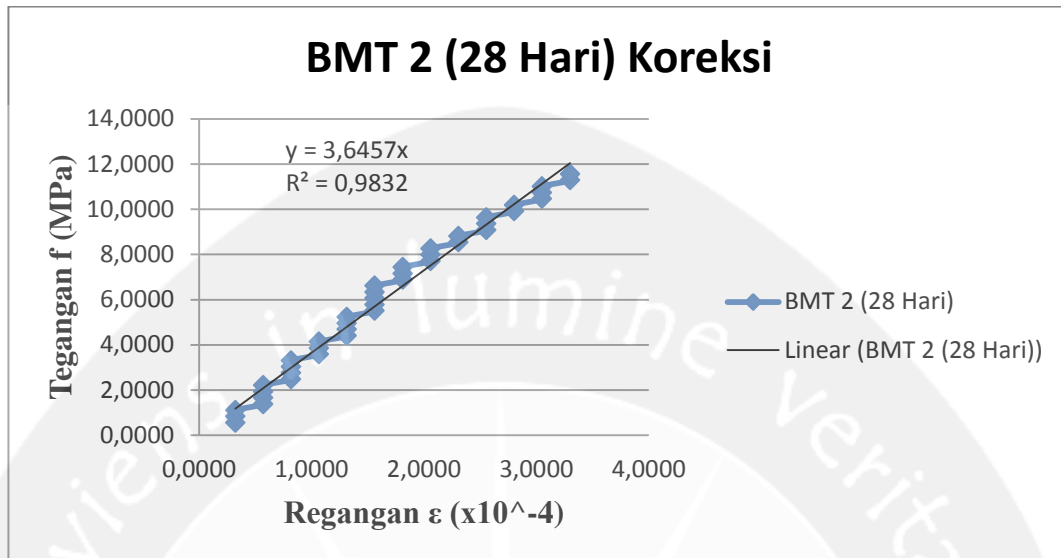
		07 Maret	
Tanggal pengujian	=	2014	
Po	=	201.45	mm
Ao	=	17828.1723	mm ²
Beban Maksimum	=	685	KN
Kuat tekan maksimum	=	38.4223	MPa
Modulus Elastisitas	=	36457.0000	MPa

Beban		$\Delta p \times 10^{-2}$ (mm)	$0,5 \Delta p \times 10^{-2}$ (mm)	f (MPa)	$\epsilon \times 10^{-4}$	ϵ koreksi $\times 10^{-4}$
(kgf)	(N)					
500	4905	0	0	0.2751	0.0000	0.3224
1000	9810	0	0	0.5503	0.0000	0.3224
1500	14715	0	0	0.8254	0.0000	0.3224
2000	19620	0	0	1.1005	0.0000	0.3224
2500	24525	1	0.5	1.3756	0.2482	0.5706
3000	29430	1	0.5	1.6508	0.2482	0.5706
3500	34335	1	0.5	1.9259	0.2482	0.5706
4000	39240	1	0.5	2.2010	0.2482	0.5706
4500	44145	2	1	2.4761	0.4964	0.8188
5000	49050	2	1	2.7513	0.4964	0.8188
5500	53955	2	1	3.0264	0.4964	0.8188
6000	58860	2	1	3.3015	0.4964	0.8188
6500	63765	3	1.5	3.5766	0.7446	1.0670
7000	68670	3	1.5	3.8518	0.7446	1.0670
7500	73575	3	1.5	4.1269	0.7446	1.0670
8000	78480	4	2	4.4020	0.9928	1.3152
8500	83385	4	2	4.6771	0.9928	1.3152
9000	88290	4	2	4.9523	0.9928	1.3152
9500	93195	4	2	5.2274	0.9928	1.3152
10000	98100	5	2.5	5.5025	1.2410	1.5634
10500	103005	5	2.5	5.7777	1.2410	1.5634
11000	107910	5	2.5	6.0528	1.2410	1.5634
11500	112815	5	2.5	6.3279	1.2410	1.5634
12000	117720	5	2.5	6.6030	1.2410	1.5634
12500	122625	6	3	6.8782	1.4892	1.8116
13000	127530	6	3	7.1533	1.4892	1.8116



13500	132435	6	3	7.4284	1.4892	1.8116
14000	137340	7	3.5	7.7035	1.7374	2.0598
14500	142245	7	3.5	7.9787	1.7374	2.0598
15000	147150	7	3.5	8.2538	1.7374	2.0598
15500	152055	8	4	8.5289	1.9856	2.3080
16000	156960	8	4	8.8040	1.9856	2.3080
16500	161865	9	4.5	9.0792	2.2338	2.5562
17000	166770	9	4.5	9.3543	2.2338	2.5562
17500	171675	9	4.5	9.6294	2.2338	2.5562
18000	176580	10	5	9.9045	2.4820	2.8044
18500	181485	10	5	10.1797	2.4820	2.8044
19000	186390	11	5.5	10.4548	2.7302	3.0526
19500	191295	11	5.5	10.7299	2.7302	3.0526
20000	196200	11	5.5	11.0051	2.7302	3.0526
20500	201105	12	6	11.2802	2.9784	3.3008
21000	206010	12	6	11.5553	2.9784	3.3008







BMT 3 (28 Hari)

	=	07 Maret	
Tanggal pengujian	=	2014	
Po	=	201.80	mm
Ao	=	18010.1114	mm ²
Beban Maksimum	=	685	KN
Kuat tekan maksimum	=	38.0342	MPa
Modulus Elastisitas	=	32794.0000	MPa

Beban		$\Delta p \times 10^{-2}$ (mm)	$0,5 \Delta p \times 10^{-2}$ (mm)	f (MPa)	$\epsilon \times 10^{-4}$	ϵ koreksi $\times 10^{-4}$
(kgf)	(N)					
500	4905	0	0	0.2723	0.0000	0.2344
1000	9810	0	0	0.5447	0.0000	0.2344
1500	14715	0	0	0.8170	0.0000	0.2344
2000	19620	1	0.5	1.0894	0.2478	0.4822
2500	24525	1	0.5	1.3617	0.2478	0.4822
3000	29430	1	0.5	1.6341	0.2478	0.4822
3500	34335	1	0.5	1.9064	0.2478	0.4822
4000	39240	2	1	2.1788	0.4955	0.7300
4500	44145	2	1	2.4511	0.4955	0.7300
5000	49050	2	1	2.7235	0.4955	0.7300
5500	53955	3	1.5	2.9958	0.7433	0.9777
6000	58860	3	1.5	3.2682	0.7433	0.9777
6500	63765	3	1.5	3.5405	0.7433	0.9777
7000	68670	4	2	3.8129	0.9911	1.2255
7500	73575	4	2	4.0852	0.9911	1.2255
8000	78480	4	2	4.3576	0.9911	1.2255
8500	83385	5	2.5	4.6299	1.2389	1.4733
9000	88290	5	2.5	4.9022	1.2389	1.4733
9500	93195	5	2.5	5.1746	1.2389	1.4733
10000	98100	6	3	5.4469	1.4866	1.7211
10500	103005	6	3	5.7193	1.4866	1.7211
11000	107910	6	3	5.9916	1.4866	1.7211
11500	112815	7	3.5	6.2640	1.7344	1.9688
12000	117720	7	3.5	6.5363	1.7344	1.9688
12500	122625	7	3.5	6.8087	1.7344	1.9688
13000	127530	8	4	7.0810	1.9822	2.2166



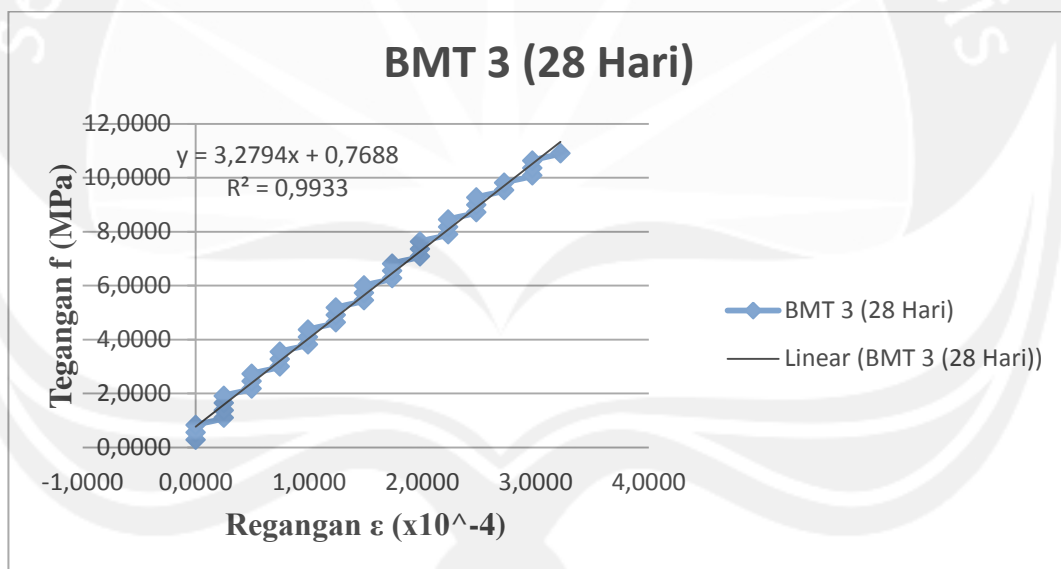
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA

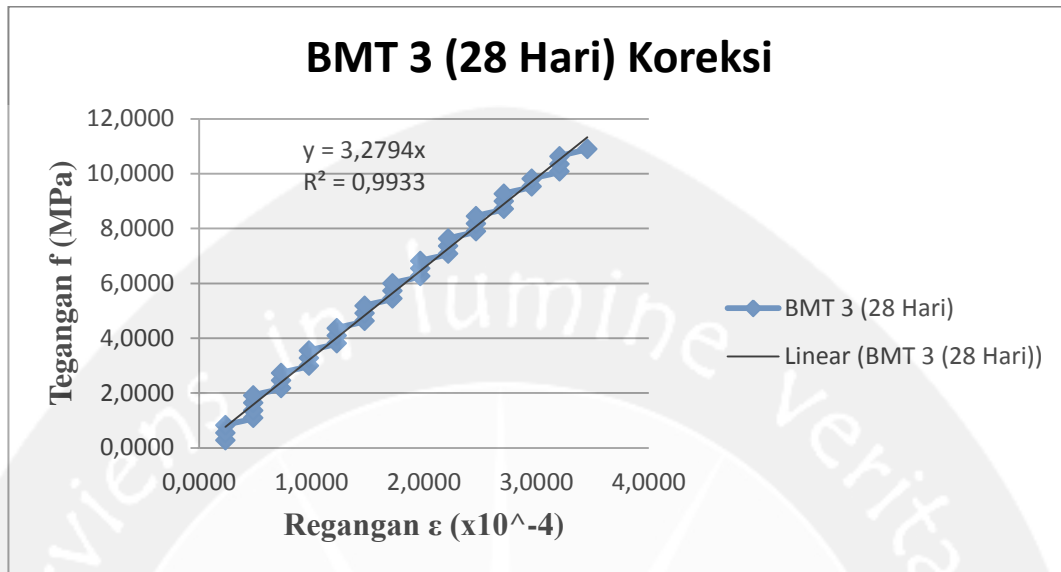
Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil

Laboratorium Bahan dan Struktur

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

13500	132435	8	4	7.3534	1.9822	2.2166
14000	137340	8	4	7.6257	1.9822	2.2166
14500	142245	9	4.5	7.8981	2.2299	2.4644
15000	147150	9	4.5	8.1704	2.2299	2.4644
15500	152055	9	4.5	8.4428	2.2299	2.4644
16000	156960	10	5	8.7151	2.4777	2.7121
16500	161865	10	5	8.9875	2.4777	2.7121
17000	166770	10	5	9.2598	2.4777	2.7121
17500	171675	11	5.5	9.5321	2.7255	2.9599
18000	176580	11	5.5	9.8045	2.7255	2.9599
18500	181485	12	6	10.0768	2.9732	3.2077
19000	186390	12	6	10.3492	2.9732	3.2077
19500	191295	12	6	10.6215	2.9732	3.2077
20000	196200	13	6.5	10.8939	3.2210	3.4554







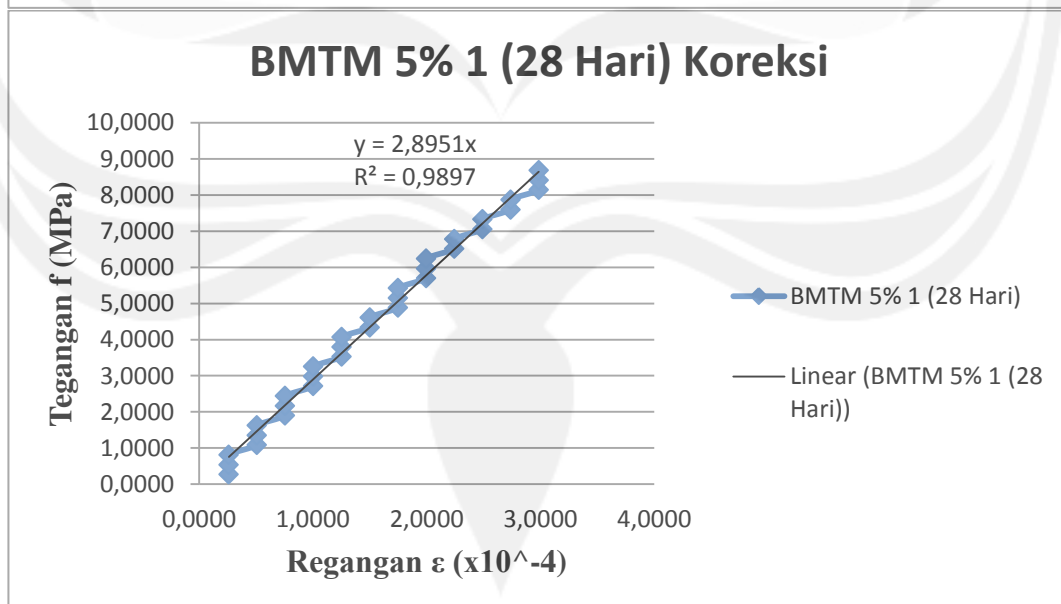
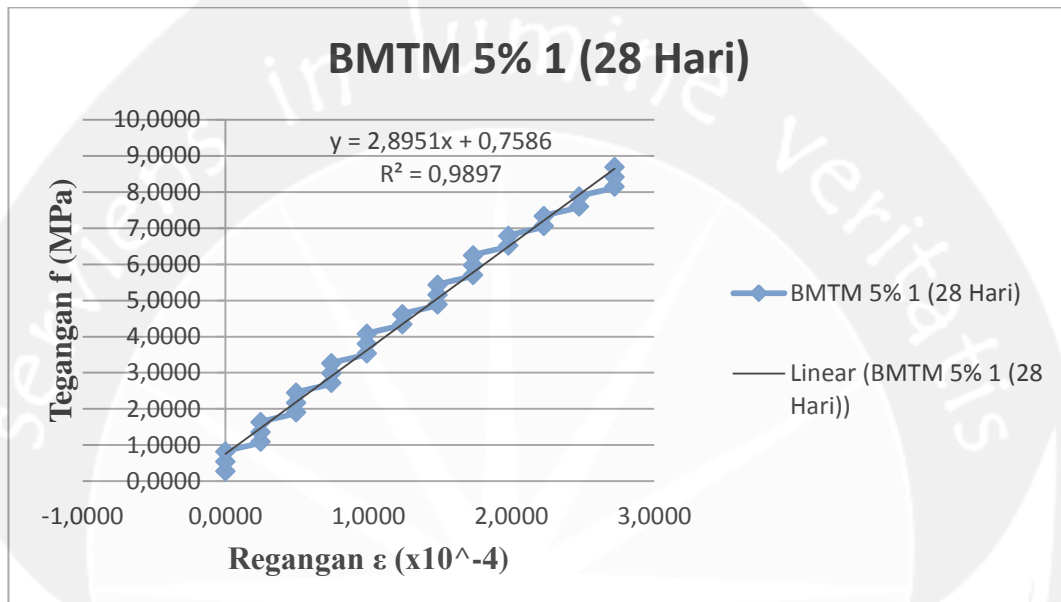
BMTM 5% 1 (28 Hari)

Tanggal pengujian	=	05 Maret 2014	
Po	=	202.00	mm
Ao	=	18081.5564	mm ²
Beban Maksimum	=	625	KN
Kuat tekan maksimum	=	34.5656	MPa
Modulus Elastisitas	=	28951.0000	MPa

Beban		$\Delta p \times 10^{-2}$ (mm)	0,5 $\Delta p \times 10^{-2}$ (mm)	f (MPa)	$\epsilon \times 10^{-4}$	ϵ koreksi $\times 10^{-4}$
(kgf)	(N)					
500	4905	0	0	0.2713	0.0000	0.2620
1000	9810	0	0	0.5425	0.0000	0.2620
1500	14715	0	0	0.8138	0.0000	0.2620
2000	19620	1	0.5	1.0851	0.2475	0.5096
2500	24525	1	0.5	1.3564	0.2475	0.5096
3000	29430	1	0.5	1.6276	0.2475	0.5096
3500	34335	2	1	1.8989	0.4950	0.7571
4000	39240	2	1	2.1702	0.4950	0.7571
4500	44145	2	1	2.4414	0.4950	0.7571
5000	49050	3	1.5	2.7127	0.7426	1.0046
5500	53955	3	1.5	2.9840	0.7426	1.0046
6000	58860	3	1.5	3.2553	0.7426	1.0046
6500	63765	4	2	3.5265	0.9901	1.2521
7000	68670	4	2	3.7978	0.9901	1.2521
7500	73575	4	2	4.0691	0.9901	1.2521
8000	78480	5	2.5	4.3403	1.2376	1.4997
8500	83385	5	2.5	4.6116	1.2376	1.4997
9000	88290	6	3	4.8829	1.4851	1.7472
9500	93195	6	3	5.1541	1.4851	1.7472
10000	98100	6	3	5.4254	1.4851	1.7472
10500	103005	7	3.5	5.6967	1.7327	1.9947
11000	107910	7	3.5	5.9680	1.7327	1.9947
11500	112815	7	3.5	6.2392	1.7327	1.9947
12000	117720	8	4	6.5105	1.9802	2.2422
12500	122625	8	4	6.7818	1.9802	2.2422
13000	127530	9	4.5	7.0530	2.2277	2.4898
13500	132435	9	4.5	7.3243	2.2277	2.4898



14000	137340	10	5	7.5956	2.4752	2.7373
14500	142245	10	5	7.8669	2.4752	2.7373
15000	147150	11	5.5	8.1381	2.7228	2.9848
15500	152055	11	5.5	8.4094	2.7228	2.9848
16000	156960	11	5.5	8.6807	2.7228	2.9848





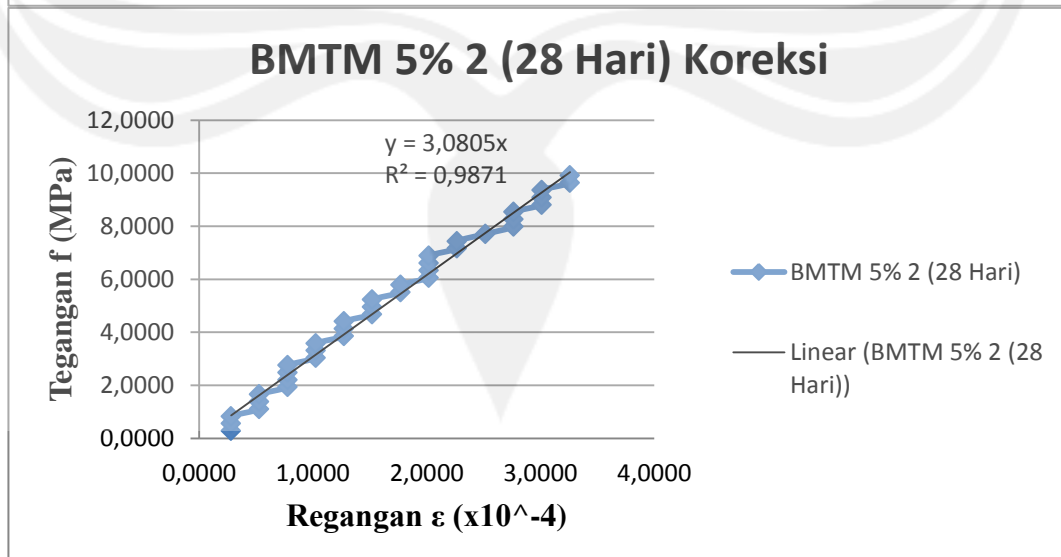
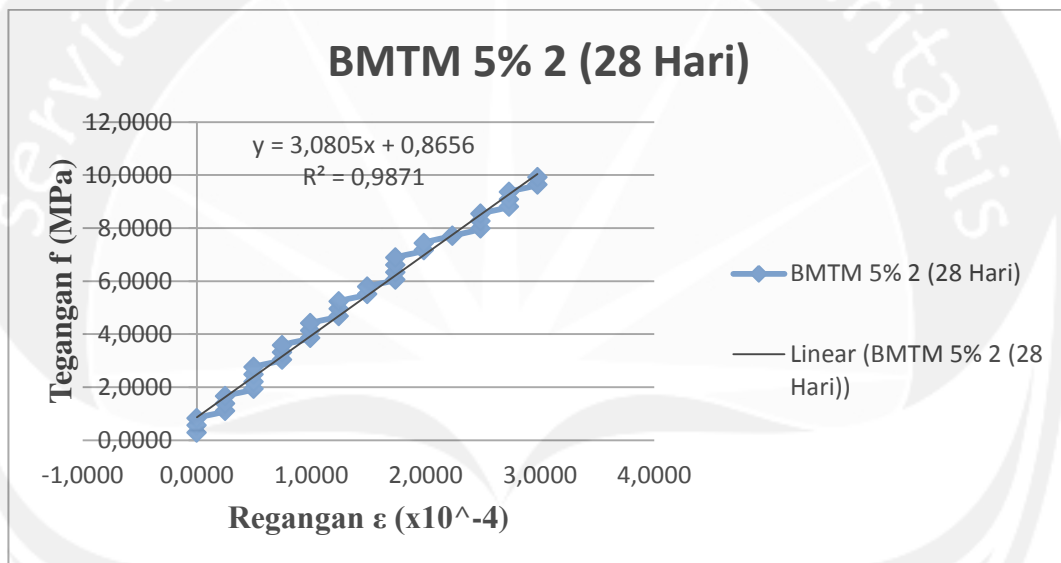
BMTM 5% 2 (28 Hari)

Tanggal pengujian	=	05 Maret	
Po	=	201.45	mm
Ao	=	17820.2829	mm ²
Beban Maksimum	=	645	KN
Kuat tekan maksimum	=	36.1947	MPa
Modulus Elastisitas	=	30805.0000	MPa

Beban		$\Delta p \times 10^{-2}$ (mm)	$0,5 \Delta p \times 10^{-2}$ (mm)	f (MPa)	$\epsilon \times 10^{-4}$	ϵ koreksi $\times 10^{-4}$
(kgf)	(N)					
500	4905	0	0	0.2752	0.0000	0.2810
1000	9810	0	0	0.5505	0.0000	0.2810
1500	14715	0	0	0.8257	0.0000	0.2810
2000	19620	1	0.5	1.1010	0.2482	0.5292
2500	24525	1	0.5	1.3762	0.2482	0.5292
3000	29430	1	0.5	1.6515	0.2482	0.5292
3500	34335	2	1	1.9267	0.4964	0.7774
4000	39240	2	1	2.2020	0.4964	0.7774
4500	44145	2	1	2.4772	0.4964	0.7774
5000	49050	2	1	2.7525	0.4964	0.7774
5500	53955	3	1.5	3.0277	0.7446	1.0256
6000	58860	3	1.5	3.3030	0.7446	1.0256
6500	63765	3	1.5	3.5782	0.7446	1.0256
7000	68670	4	2	3.8535	0.9928	1.2738
7500	73575	4	2	4.1287	0.9928	1.2738
8000	78480	4	2	4.4040	0.9928	1.2738
8500	83385	5	2.5	4.6792	1.2410	1.5220
9000	88290	5	2.5	4.9545	1.2410	1.5220
9500	93195	5	2.5	5.2297	1.2410	1.5220
10000	98100	6	3	5.5050	1.4892	1.7702
10500	103005	6	3	5.7802	1.4892	1.7702
11000	107910	7	3.5	6.0555	1.7374	2.0184
11500	112815	7	3.5	6.3307	1.7374	2.0184
12000	117720	7	3.5	6.6060	1.7374	2.0184
12500	122625	7	3.5	6.8812	1.7374	2.0184
13000	127530	8	4	7.1565	1.9856	2.2666



13500	132435	8	4	7.4317	1.9856	2.2666
14000	137340	9	4.5	7.7069	2.2338	2.5148
14500	142245	10	5	7.9822	2.4820	2.7630
15000	147150	10	5	8.2574	2.4820	2.7630
15500	152055	10	5	8.5327	2.4820	2.7630
16000	156960	11	5.5	8.8079	2.7302	3.0112
16500	161865	11	5.5	9.0832	2.7302	3.0112
17000	166770	11	5.5	9.3584	2.7302	3.0112
17500	171675	12	6	9.6337	2.9784	3.2594
18000	176580	12	6	9.9089	2.9784	3.2594



BMTM 5% 3 (28 Hari)



UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA

Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil

Laboratorium Bahan dan Struktur

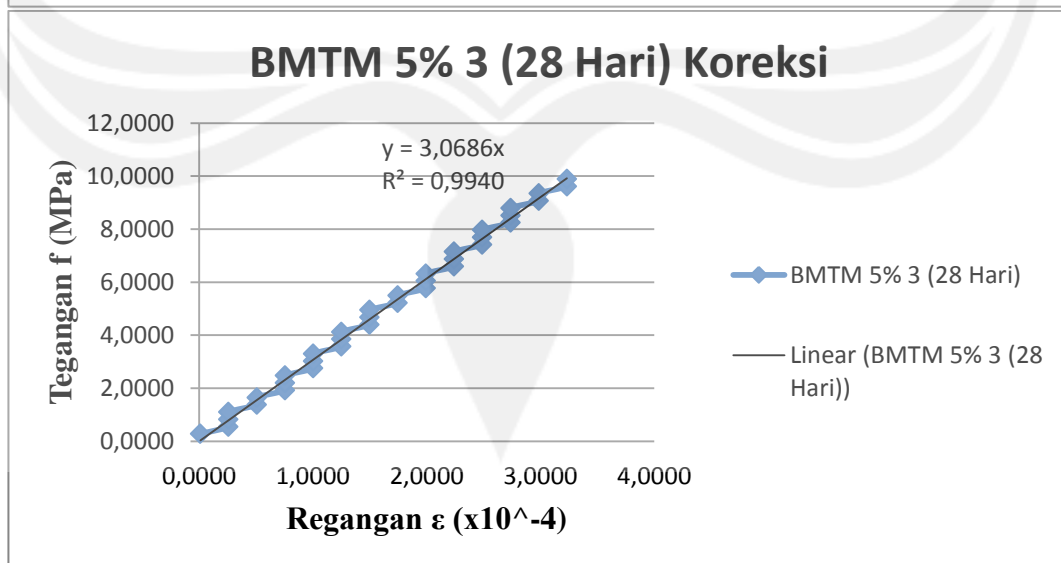
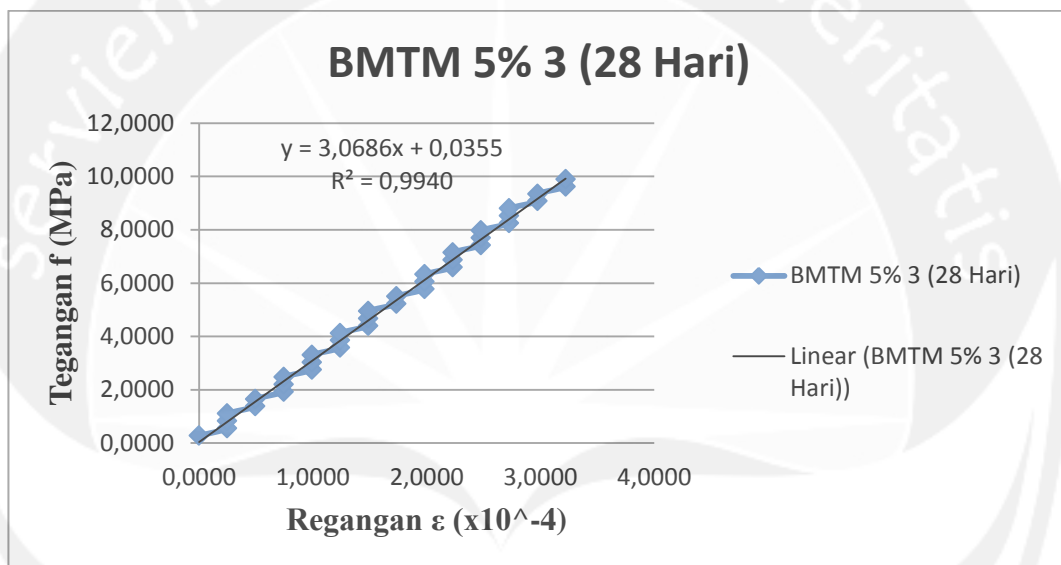
Jl. Babarsari No.44 Yogyakarta 55281 Indonesia KotakPos 1086
Telp.+62-274-487711 (hunting) Fax. +62-274-487748

Tanggal pengujian	=	05 Maret	
Po	=	201.80	mm
Ao	=	17851.8511	mm ²
Beban Maksimum	=	660	KN
Kuat tekan maksimum	=	36.9710	MPa
Modulus Elastisitas	=	30686.0000	MPa

Beban		$\Delta p \times 10^{-2}$ (mm)	$0,5 \Delta p \times 10^{-2}$ (mm)	f (MPa)	$\epsilon \times 10^{-4}$	ϵ koreksi $\times 10^{-4}$
(kgf)	(N)					
500	4905	0	0	0.2748	0.0000	0.0116
1000	9810	1	0.5	0.5495	0.2478	0.2593
1500	14715	1	0.5	0.8243	0.2478	0.2593
2000	19620	1	0.5	1.0990	0.2478	0.2593
2500	24525	2	1	1.3738	0.4955	0.5071
3000	29430	2	1	1.6486	0.4955	0.5071
3500	34335	3	1.5	1.9233	0.7433	0.7549
4000	39240	3	1.5	2.1981	0.7433	0.7549
4500	44145	3	1.5	2.4729	0.7433	0.7549
5000	49050	4	2	2.7476	0.9911	1.0026
5500	53955	4	2	3.0224	0.9911	1.0026
6000	58860	4	2	3.2971	0.9911	1.0026
6500	63765	5	2.5	3.5719	1.2389	1.2504
7000	68670	5	2.5	3.8467	1.2389	1.2504
7500	73575	5	2.5	4.1214	1.2389	1.2504
8000	78480	6	3	4.3962	1.4866	1.4982
8500	83385	6	3	4.6709	1.4866	1.4982
9000	88290	6	3	4.9457	1.4866	1.4982
9500	93195	7	3.5	5.2205	1.7344	1.7460
10000	98100	7	3.5	5.4952	1.7344	1.7460
10500	103005	8	4	5.7700	1.9822	1.9937
11000	107910	8	4	6.0448	1.9822	1.9937
11500	112815	8	4	6.3195	1.9822	1.9937
12000	117720	9	4.5	6.5943	2.2299	2.2415
12500	122625	9	4.5	6.8690	2.2299	2.2415
13000	127530	9	4.5	7.1438	2.2299	2.2415
13500	132435	10	5	7.4186	2.4777	2.4893



14000	137340	10	5	7.6933	2.4777	2.4893
14500	142245	10	5	7.9681	2.4777	2.4893
15000	147150	11	5.5	8.2428	2.7255	2.7370
15500	152055	11	5.5	8.5176	2.7255	2.7370
16000	156960	11	5.5	8.7924	2.7255	2.7370
16500	161865	12	6	9.0671	2.9732	2.9848
17000	166770	12	6	9.3419	2.9732	2.9848
17500	171675	13	6.5	9.6166	3.2210	3.2326
18000	176580	13	6.5	9.8914	3.2210	3.2326



BMTM 10% 1 (28 Hari)

Tanggal pengujian

=

05 Maret 2014



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

Po	=	202.00	mm
Ao	=	17883.4473	mm ²
Beban Maksimum	=	1010	KN
Kuat tekan maksimum	=	56.4768	MPa
Modulus Elastisitas	=	31031.0000	MPa

Beban		$\Delta p \times 10^{-2}$ (mm)	$0,5 \Delta p \times 10^{-2}$ (mm)	f (MPa)	$\epsilon \times 10^{-4}$	ϵ koreksi $\times 10^{-4}$
(kgf)	(N)					
500	4905	0	0	0.2743	0.0000	0.2936
1000	9810	0	0	0.5486	0.0000	0.2936
1500	14715	0	0	0.8228	0.0000	0.2936
2000	19620	0	0	1.0971	0.0000	0.2936
2500	24525	1	0.5	1.3714	0.2475	0.5412
3000	29430	1	0.5	1.6457	0.2475	0.5412
3500	34335	1	0.5	1.9199	0.2475	0.5412
4000	39240	2	1	2.1942	0.4950	0.7887
4500	44145	2	1	2.4685	0.4950	0.7887
5000	49050	2	1	2.7428	0.4950	0.7887
5500	53955	3	1.5	3.0170	0.7426	1.0362
6000	58860	3	1.5	3.2913	0.7426	1.0362
6500	63765	3	1.5	3.5656	0.7426	1.0362
7000	68670	4	2	3.8399	0.9901	1.2837
7500	73575	4	2	4.1141	0.9901	1.2837
8000	78480	4	2	4.3884	0.9901	1.2837
8500	83385	5	2.5	4.6627	1.2376	1.5313
9000	88290	5	2.5	4.9370	1.2376	1.5313
9500	93195	6	3	5.2112	1.4851	1.7788
10000	98100	6	3	5.4855	1.4851	1.7788
10500	103005	6	3	5.7598	1.4851	1.7788
11000	107910	7	3.5	6.0341	1.7327	2.0263
11500	112815	7	3.5	6.3083	1.7327	2.0263
12000	117720	7	3.5	6.5826	1.7327	2.0263
12500	122625	8	4	6.8569	1.9802	2.2738
13000	127530	8	4	7.1312	1.9802	2.2738
13500	132435	9	4.5	7.4055	2.2277	2.5214
14000	137340	9	4.5	7.6797	2.2277	2.5214



UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA

Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil

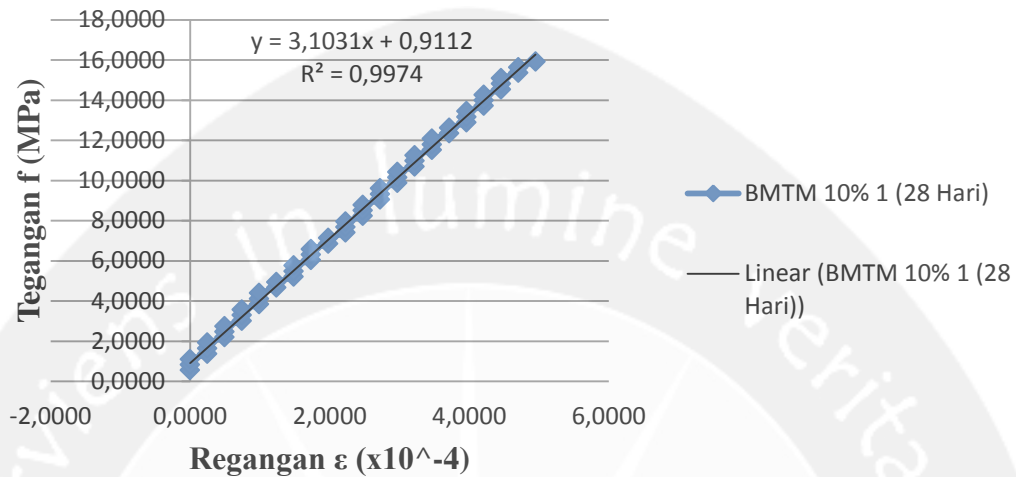
Laboratorium Bahan dan Struktur

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

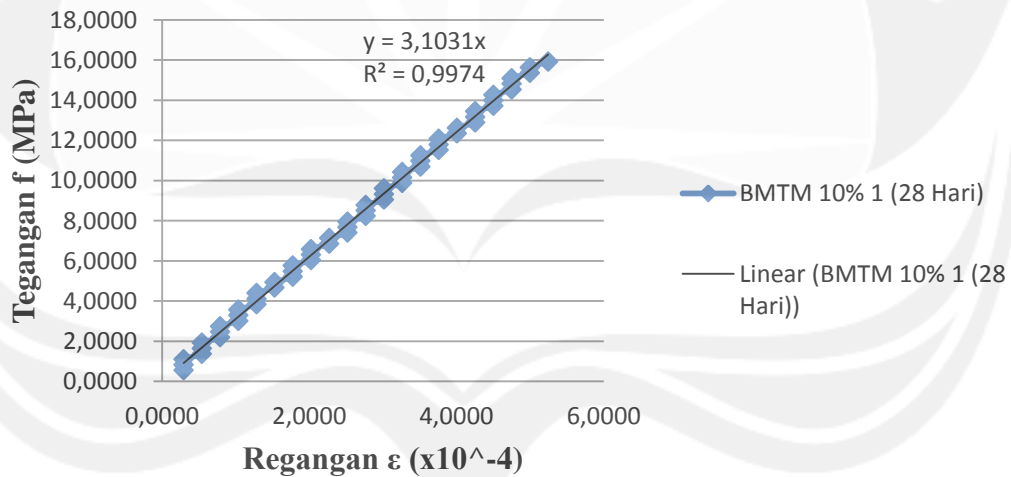
14500	142245	9	4.5	7.9540	2.2277	2.5214
15000	147150	10	5	8.2283	2.4752	2.7689
15500	152055	10	5	8.5026	2.4752	2.7689
16000	156960	10	5	8.7768	2.4752	2.7689
16500	161865	11	5.5	9.0511	2.7228	3.0164
17000	166770	11	5.5	9.3254	2.7228	3.0164
17500	171675	11	5.5	9.5997	2.7228	3.0164
18000	176580	12	6	9.8739	2.9703	3.2639
18500	181485	12	6	10.1482	2.9703	3.2639
19000	186390	12	6	10.4225	2.9703	3.2639
19500	191295	13	6.5	10.6968	3.2178	3.5115
20000	196200	13	6.5	10.9710	3.2178	3.5115
20500	201105	13	6.5	11.2453	3.2178	3.5115
21000	206010	14	7	11.5196	3.4653	3.7590
21500	210915	14	7	11.7939	3.4653	3.7590
22000	215820	14	7	12.0681	3.4653	3.7590
22500	220725	15	7.5	12.3424	3.7129	4.0065
23000	225630	15	7.5	12.6167	3.7129	4.0065
23500	230535	16	8	12.8910	3.9604	4.2540
24000	235440	16	8	13.1652	3.9604	4.2540
24500	240345	16	8	13.4395	3.9604	4.2540
25000	245250	17	8.5	13.7138	4.2079	4.5016
25500	250155	17	8.5	13.9881	4.2079	4.5016
26000	255060	17	8.5	14.2624	4.2079	4.5016
26500	259965	18	9	14.5366	4.4554	4.7491
27000	264870	18	9	14.8109	4.4554	4.7491
27500	269775	18	9	15.0852	4.4554	4.7491
28000	274680	19	9.5	15.3595	4.7030	4.9966
28500	279585	19	9.5	15.6337	4.7030	4.9966
29000	284490	20	10	15.9080	4.9505	5.2441



BMTM 10% 1 (28 Hari)



BMTM 10% 1 (28 Hari) Koreksi





BMTM 10% 2 (28 Hari)

	=	05 Maret	
Tanggal pengujian	=	2014	
Po	=	201.45	mm
Ao	=	17733.6142	mm ²
Beban Maksimum	=	1035	KN
Kuat tekan maksimum	=	58.3637	MPa
Modulus Elastisitas	=	26474.0000	MPa

Beban		$\Delta p \times 10^{-2}$ (mm)	$0,5 \Delta p \times 10^{-2}$ (mm)	f (MPa)	$\epsilon \times 10^{-4}$	ϵ koreksi $\times 10^{-4}$
(kgf)	(N)					
500	4905	0	0	0.2766	0.0000	0.4801
1000	9810	0	0	0.5532	0.0000	0.4801
1500	14715	0	0	0.8298	0.0000	0.4801
2000	19620	0	0	1.1064	0.0000	0.4801
2500	24525	1	0.5	1.3830	0.2482	0.7283
3000	29430	1	0.5	1.6596	0.2482	0.7283
3500	34335	1	0.5	1.9362	0.2482	0.7283
4000	39240	2	1	2.2127	0.4964	0.9765
4500	44145	2	1	2.4893	0.4964	0.9765
5000	49050	2	1	2.7659	0.4964	0.9765
5500	53955	3	1.5	3.0425	0.7446	1.2247
6000	58860	3	1.5	3.3191	0.7446	1.2247
6500	63765	3	1.5	3.5957	0.7446	1.2247
7000	68670	4	2	3.8723	0.9928	1.4729
7500	73575	4	2	4.1489	0.9928	1.4729
8000	78480	5	2.5	4.4255	1.2410	1.7211
8500	83385	5	2.5	4.7021	1.2410	1.7211
9000	88290	5	2.5	4.9787	1.2410	1.7211
9500	93195	6	3	5.2553	1.4892	1.9693
10000	98100	6	3	5.5319	1.4892	1.9693
10500	103005	7	3.5	5.8085	1.7374	2.2175
11000	107910	7	3.5	6.0851	1.7374	2.2175
11500	112815	8	4	6.3616	1.9856	2.4657
12000	117720	8	4	6.6382	1.9856	2.4657
12500	122625	8	4	6.9148	1.9856	2.4657
13000	127530	9	4.5	7.1914	2.2338	2.7139



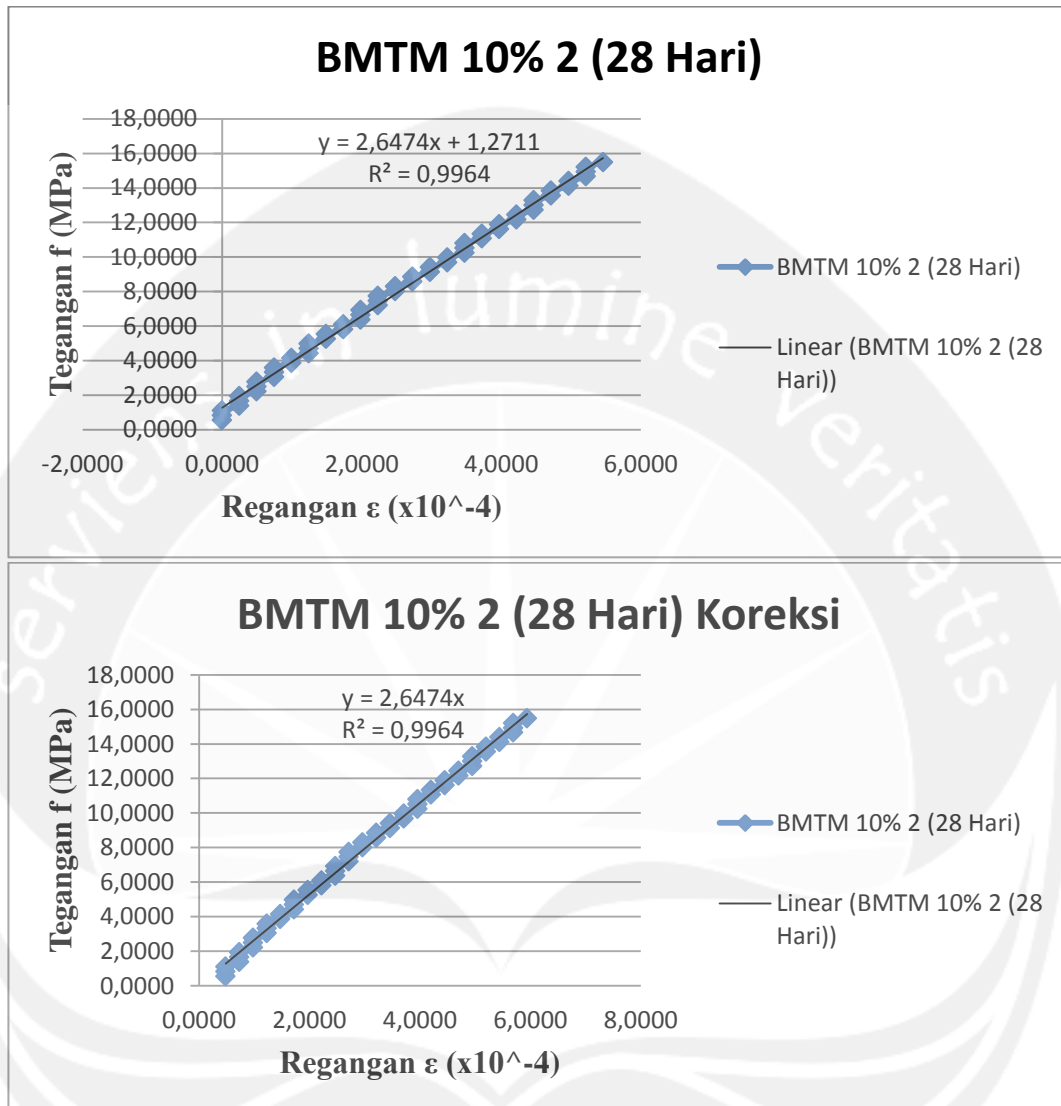
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA

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

13500	132435	9	4.5	7.4680	2.2338	2.7139
14000	137340	9	4.5	7.7446	2.2338	2.7139
14500	142245	10	5	8.0212	2.4820	2.9621
15000	147150	10	5	8.2978	2.4820	2.9621
15500	152055	11	5.5	8.5744	2.7302	3.2103
16000	156960	11	5.5	8.8510	2.7302	3.2103
16500	161865	12	6	9.1276	2.9784	3.4585
17000	166770	12	6	9.4042	2.9784	3.4585
17500	171675	13	6.5	9.6808	3.2266	3.7067
18000	176580	13	6.5	9.9574	3.2266	3.7067
18500	181485	14	7	10.2340	3.4748	3.9549
19000	186390	14	7	10.5105	3.4748	3.9549
19500	191295	14	7	10.7871	3.4748	3.9549
20000	196200	15	7.5	11.0637	3.7230	4.2031
20500	201105	15	7.5	11.3403	3.7230	4.2031
21000	206010	16	8	11.6169	3.9712	4.4513
21500	210915	16	8	11.8935	3.9712	4.4513
22000	215820	17	8.5	12.1701	4.2194	4.6995
22500	220725	17	8.5	12.4467	4.2194	4.6995
23000	225630	18	9	12.7233	4.4676	4.9477
23500	230535	18	9	12.9999	4.4676	4.9477
24000	235440	18	9	13.2765	4.4676	4.9477
24500	240345	19	9.5	13.5531	4.7158	5.1959
25000	245250	19	9.5	13.8297	4.7158	5.1959
25500	250155	20	10	14.1063	4.9640	5.4441
26000	255060	20	10	14.3829	4.9640	5.4441
26500	259965	21	10.5	14.6594	5.2122	5.6923
27000	264870	21	10.5	14.9360	5.2122	5.6923
27500	269775	21	10.5	15.2126	5.2122	5.6923
28000	274680	22	11	15.4892	5.4604	5.9405





BMTM 10% 3 (28 Hari)

	=	05 Maret	
Tanggal pengujian	=	2014	
Po	=	201.80	mm
Ao	=	17765.1056	mm ²
Beban Maksimum	=	1085	KN
Kuat tekan maksimum	=	61.0748	MPa
Modulus Elastisitas	=	29103.0000	MPa

Beban		$\Delta p \times 10^{-2}$ (mm)	$0,5 \Delta p \times 10^{-2}$ (mm)	f (MPa)	$\epsilon \times 10^{-4}$	ϵ koreksi $\times 10^{-4}$
(kgf)	(N)					
500	4905	0	0	0.2761	0.0000	0.0647
1000	9810	0	0	0.5522	0.0000	0.0647
1500	14715	1	0.5	0.8283	0.2478	0.3125
2000	19620	1	0.5	1.1044	0.2478	0.3125
2500	24525	2	1	1.3805	0.4955	0.5603
3000	29430	2	1	1.6566	0.4955	0.5603
3500	34335	2	1	1.9327	0.4955	0.5603
4000	39240	3	1.5	2.2088	0.7433	0.8080
4500	44145	3	1.5	2.4849	0.7433	0.8080
5000	49050	4	2	2.7610	0.9911	1.0558
5500	53955	4	2	3.0371	0.9911	1.0558
6000	58860	4	2	3.3132	0.9911	1.0558
6500	63765	5	2.5	3.5893	1.2389	1.3036
7000	68670	5	2.5	3.8654	1.2389	1.3036
7500	73575	6	3	4.1415	1.4866	1.5513
8000	78480	6	3	4.4176	1.4866	1.5513
8500	83385	6	3	4.6938	1.4866	1.5513
9000	88290	7	3.5	4.9699	1.7344	1.7991
9500	93195	7	3.5	5.2460	1.7344	1.7991
10000	98100	7	3.5	5.5221	1.7344	1.7991
10500	103005	8	4	5.7982	1.9822	2.0469
11000	107910	8	4	6.0743	1.9822	2.0469
11500	112815	8	4	6.3504	1.9822	2.0469
12000	117720	9	4.5	6.6265	2.2299	2.2947
12500	122625	9	4.5	6.9026	2.2299	2.2947
13000	127530	10	5	7.1787	2.4777	2.5424



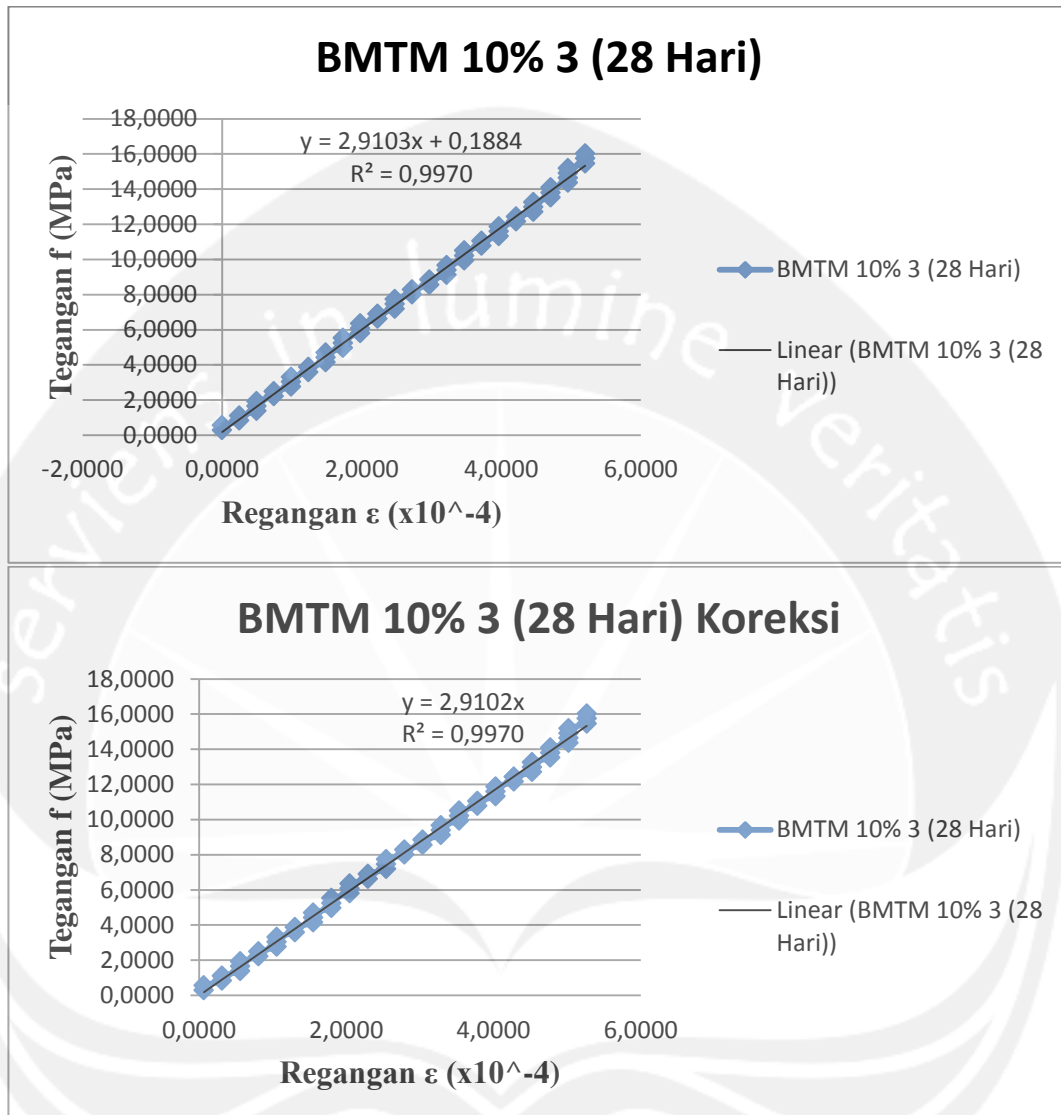
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA

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

13500	132435	10	5	7.4548	2.4777	2.5424
14000	137340	10	5	7.7309	2.4777	2.5424
14500	142245	11	5.5	8.0070	2.7255	2.7902
15000	147150	11	5.5	8.2831	2.7255	2.7902
15500	152055	12	6	8.5592	2.9732	3.0380
16000	156960	12	6	8.8353	2.9732	3.0380
16500	161865	13	6.5	9.1114	3.2210	3.2857
17000	166770	13	6.5	9.3875	3.2210	3.2857
17500	171675	13	6.5	9.6636	3.2210	3.2857
18000	176580	14	7	9.9397	3.4688	3.5335
18500	181485	14	7	10.2158	3.4688	3.5335
19000	186390	14	7	10.4919	3.4688	3.5335
19500	191295	15	7.5	10.7680	3.7166	3.7813
20000	196200	15	7.5	11.0441	3.7166	3.7813
20500	201105	16	8	11.3202	3.9643	4.0291
21000	206010	16	8	11.5963	3.9643	4.0291
21500	210915	16	8	11.8724	3.9643	4.0291
22000	215820	17	8.5	12.1485	4.2121	4.2768
22500	220725	17	8.5	12.4246	4.2121	4.2768
23000	225630	18	9	12.7007	4.4599	4.5246
23500	230535	18	9	12.9768	4.4599	4.5246
24000	235440	18	9	13.2529	4.4599	4.5246
24500	240345	19	9.5	13.5290	4.7076	4.7724
25000	245250	19	9.5	13.8052	4.7076	4.7724
25500	250155	19	9.5	14.0813	4.7076	4.7724
26000	255060	20	10	14.3574	4.9554	5.0201
26500	259965	20	10	14.6335	4.9554	5.0201
27000	264870	20	10	14.9096	4.9554	5.0201
27500	269775	20	10	15.1857	4.9554	5.0201
28000	274680	21	10.5	15.4618	5.2032	5.2679
28500	279585	21	10.5	15.7379	5.2032	5.2679
29000	284490	21	10.5	16.0140	5.2032	5.2679

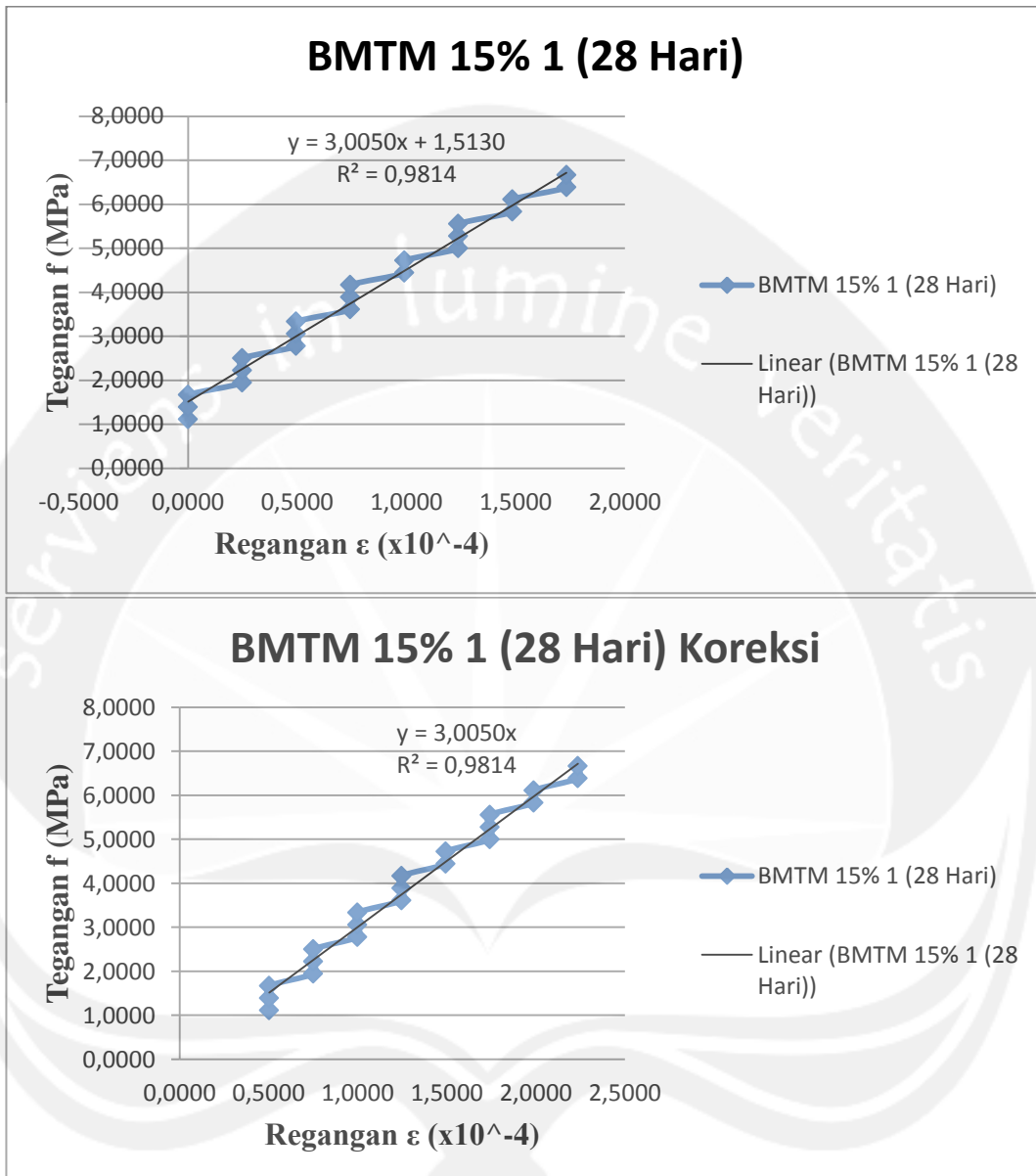




BMTM 15% 1 (28 Hari)

Tanggal pengujian	=	07 Maret 2014	
Po	=	202.00	mm
Ao	=	17670.7152	mm ²
Beban Maksimum	=	600	KN
Kuat tekan maksimum	=	33.9545	MPa
Modulus Elastisitas	=	30050.0000	MPa

Beban		$\Delta p \times 10^{-2}$ (mm)	$0,5 \Delta p \times 10^{-2}$ (mm)	f (MPa)	$\epsilon \times 10^{-4}$	ϵ koreksi $\times 10^{-4}$
(kgf)	(N)					
500	4905	0	0	0.2776	0.0000	0.5035
1000	9810	0	0	0.5552	0.0000	0.5035
1500	14715	0	0	0.8327	0.0000	0.5035
2000	19620	0	0	1.1103	0.0000	0.5035
2500	24525	0	0	1.3879	0.0000	0.5035
3000	29430	0	0	1.6655	0.0000	0.5035
3500	34335	1	0.5	1.9430	0.2475	0.7510
4000	39240	1	0.5	2.2206	0.2475	0.7510
4500	44145	1	0.5	2.4982	0.2475	0.7510
5000	49050	2	1	2.7758	0.4950	0.9985
5500	53955	2	1	3.0534	0.4950	0.9985
6000	58860	2	1	3.3309	0.4950	0.9985
6500	63765	3	1.5	3.6085	0.7426	1.2461
7000	68670	3	1.5	3.8861	0.7426	1.2461
7500	73575	3	1.5	4.1637	0.7426	1.2461
8000	78480	4	2	4.4412	0.9901	1.4936
8500	83385	4	2	4.7188	0.9901	1.4936
9000	88290	5	2.5	4.9964	1.2376	1.7411
9500	93195	5	2.5	5.2740	1.2376	1.7411
10000	98100	5	2.5	5.5516	1.2376	1.7411
10500	103005	6	3	5.8291	1.4851	1.9886
11000	107910	6	3	6.1067	1.4851	1.9886
11500	112815	7	3.5	6.3843	1.7327	2.2362
12000	117720	7	3.5	6.6619	1.7327	2.2362





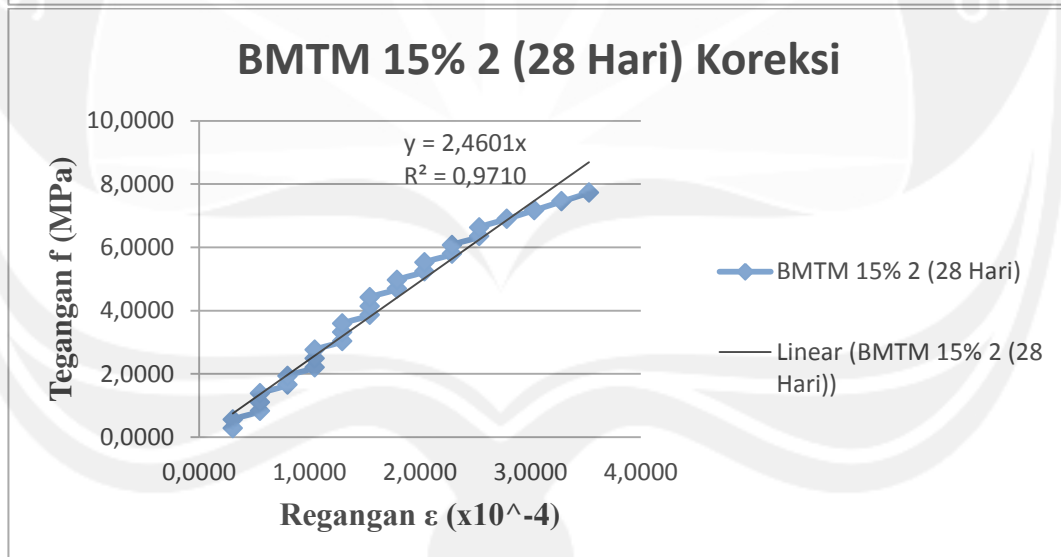
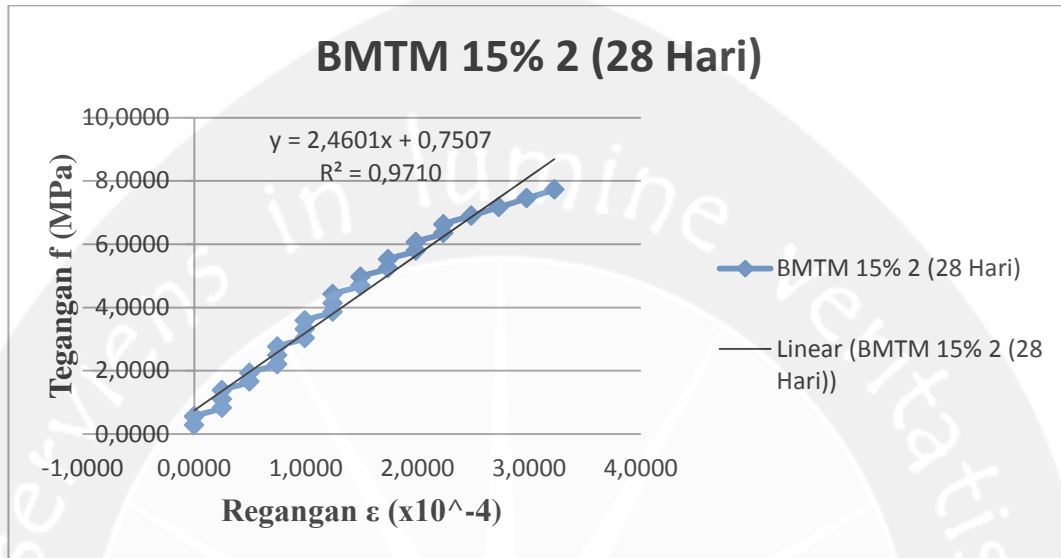
BMTM 15% 2 (28 Hari)

	=	07 Maret	
Tanggal pengujian	=	2014	
Po	=	201.45	mm
Ao	=	17780.8618	mm ²
Beban Maksimum	=	600	KN
Kuat tekan maksimum	=	33.7441	MPa
Modulus Elastisitas	=	24601.0000	MPa

Beban		$\Delta p \times 10^{-2}$ (mm)	$0,5 \Delta p \times 10^{-2}$ (mm)	f (MPa)	$\epsilon \times 10^{-4}$	ϵ koreksi $\times 10^{-4}$
(kgf)	(N)					
500	4905	0	0	0.2759	0.0000	0.3052
1000	9810	0	0	0.5517	0.0000	0.3052
1500	14715	1	0.5	0.8276	0.2482	0.5534
2000	19620	1	0.5	1.1034	0.2482	0.5534
2500	24525	1	0.5	1.3793	0.2482	0.5534
3000	29430	2	1	1.6552	0.4964	0.8016
3500	34335	2	1	1.9310	0.4964	0.8016
4000	39240	3	1.5	2.2069	0.7446	1.0498
4500	44145	3	1.5	2.4827	0.7446	1.0498
5000	49050	3	1.5	2.7586	0.7446	1.0498
5500	53955	4	2	3.0344	0.9928	1.2980
6000	58860	4	2	3.3103	0.9928	1.2980
6500	63765	4	2	3.5862	0.9928	1.2980
7000	68670	5	2.5	3.8620	1.2410	1.5462
7500	73575	5	2.5	4.1379	1.2410	1.5462
8000	78480	5	2.5	4.4137	1.2410	1.5462
8500	83385	6	3	4.6896	1.4892	1.7944
9000	88290	6	3	4.9655	1.4892	1.7944
9500	93195	7	3.5	5.2413	1.7374	2.0426
10000	98100	7	3.5	5.5172	1.7374	2.0426
10500	103005	8	4	5.7930	1.9856	2.2908
11000	107910	8	4	6.0689	1.9856	2.2908
11500	112815	9	4.5	6.3447	2.2338	2.5390
12000	117720	9	4.5	6.6206	2.2338	2.5390
12500	122625	10	5	6.8965	2.4820	2.7872
13000	127530	11	5.5	7.1723	2.7302	3.0354



13500	132435	12	6	7.4482	2.9784	3.2836
14000	137340	13	6.5	7.7240	3.2266	3.5318





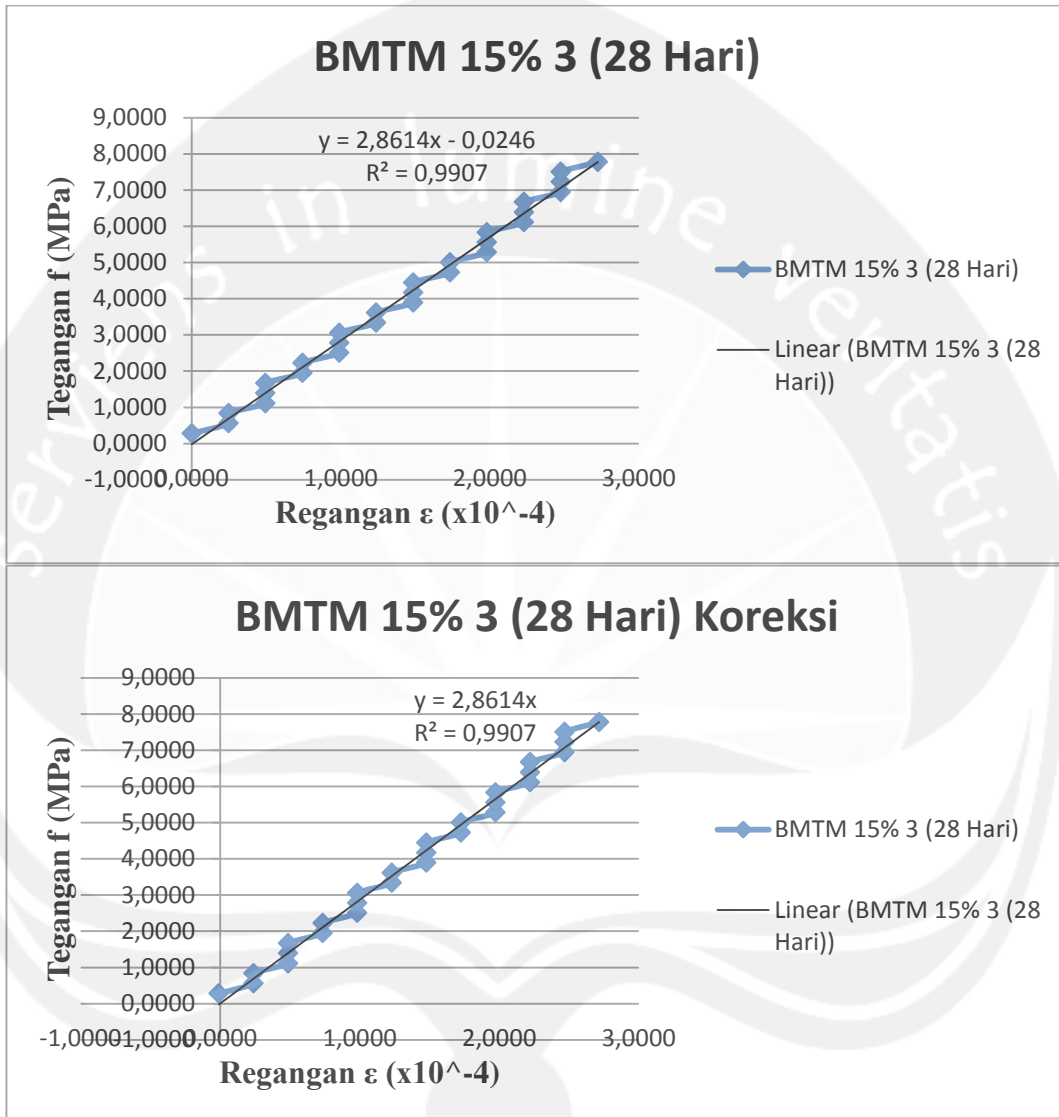
BMTM 15% 3 (28 Hari)

Tanggal pengujian	=	07 Maret	
Po	=	201.80	mm
Ao	=	17662.8606	mm ²
Beban Maksimum	=	655	KN
Kuat tekan maksimum	=	37.0835	MPa
Modulus Elastisitas	=	28614.0000	MPa

Beban		$\Delta p \times 10^{-2}$ (mm)	$0,5 \Delta p \times 10^{-2}$ (mm)	f (MPa)	$\epsilon \times 10^{-4}$	ϵ koreksi $\times 10^{-4}$
(kgf)	(N)					
500	4905	0	0	0.2777	0.0000	-0.0086
1000	9810	1	0.5	0.5554	0.2478	0.2392
1500	14715	1	0.5	0.8331	0.2478	0.2392
2000	19620	2	1	1.1108	0.4955	0.4869
2500	24525	2	1	1.3885	0.4955	0.4869
3000	29430	2	1	1.6662	0.4955	0.4869
3500	34335	3	1.5	1.9439	0.7433	0.7347
4000	39240	3	1.5	2.2216	0.7433	0.7347
4500	44145	4	2	2.4993	0.9911	0.9825
5000	49050	4	2	2.7770	0.9911	0.9825
5500	53955	4	2	3.0547	0.9911	0.9825
6000	58860	5	2.5	3.3324	1.2389	1.2303
6500	63765	5	2.5	3.6101	1.2389	1.2303
7000	68670	6	3	3.8878	1.4866	1.4780
7500	73575	6	3	4.1655	1.4866	1.4780
8000	78480	6	3	4.4432	1.4866	1.4780
8500	83385	7	3.5	4.7209	1.7344	1.7258
9000	88290	7	3.5	4.9986	1.7344	1.7258
9500	93195	8	4	5.2763	1.9822	1.9736
10000	98100	8	4	5.5540	1.9822	1.9736
10500	103005	8	4	5.8317	1.9822	1.9736
11000	107910	9	4.5	6.1094	2.2299	2.2213
11500	112815	9	4.5	6.3871	2.2299	2.2213
12000	117720	9	4.5	6.6648	2.2299	2.2213
12500	122625	10	5	6.9425	2.4777	2.4691
13000	127530	10	5	7.2202	2.4777	2.4691



13500	132435	10	5	7.4979	2.4777	2.4691
14000	137340	11	5.5	7.7756	2.7255	2.7169





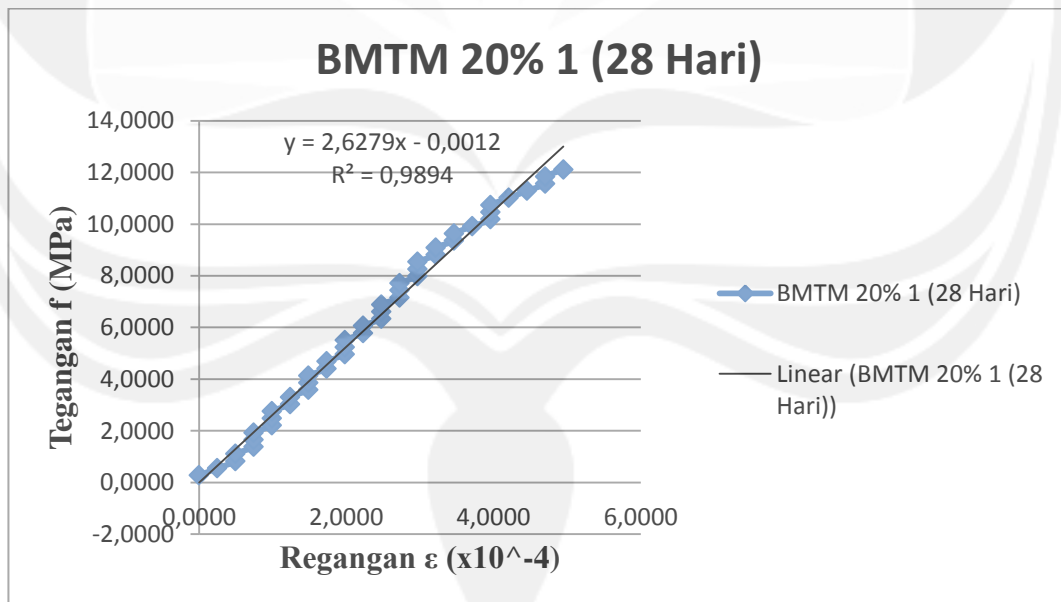
BMTM 20% 1 (28 Hari)

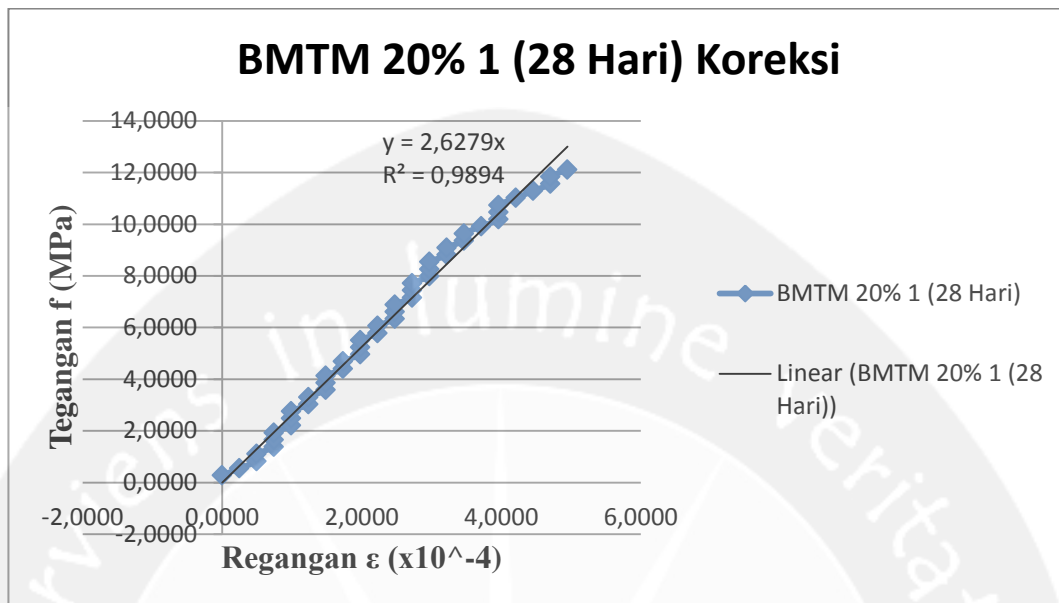
Tanggal pengujian	=	07 Maret 2014	
Po	=	202.00	mm
Ao	=	17820.2829	mm ²
Beban Maksimum	=	860	KN
Kuat tekan maksimum	=	48.2596	MPa
Modulus Elastisitas	=	26279.0000	MPa

Beban		$\Delta p \times 10^{-2}$ (mm)	$0,5 \Delta p \times 10^{-2}$ (mm)	f (MPa)	$\epsilon \times 10^{-4}$	ϵ koreksi $\times 10^{-4}$
(kgf)	(N)					
500	4905	0	0	0.2752	0.0000	-0.0005
1000	9810	1	0.5	0.5505	0.2475	0.2471
1500	14715	2	1	0.8257	0.4950	0.4946
2000	19620	2	1	1.1010	0.4950	0.4946
2500	24525	3	1.5	1.3762	0.7426	0.7421
3000	29430	3	1.5	1.6515	0.7426	0.7421
3500	34335	3	1.5	1.9267	0.7426	0.7421
4000	39240	4	2	2.2020	0.9901	0.9896
4500	44145	4	2	2.4772	0.9901	0.9896
5000	49050	4	2	2.7525	0.9901	0.9896
5500	53955	5	2.5	3.0277	1.2376	1.2372
6000	58860	5	2.5	3.3030	1.2376	1.2372
6500	63765	6	3	3.5782	1.4851	1.4847
7000	68670	6	3	3.8535	1.4851	1.4847
7500	73575	6	3	4.1287	1.4851	1.4847
8000	78480	7	3.5	4.4040	1.7327	1.7322
8500	83385	7	3.5	4.6792	1.7327	1.7322
9000	88290	8	4	4.9545	1.9802	1.9797
9500	93195	8	4	5.2297	1.9802	1.9797
10000	98100	8	4	5.5050	1.9802	1.9797
10500	103005	9	4.5	5.7802	2.2277	2.2273
11000	107910	9	4.5	6.0555	2.2277	2.2273
11500	112815	10	5	6.3307	2.4752	2.4748
12000	117720	10	5	6.6060	2.4752	2.4748
12500	122625	10	5	6.8812	2.4752	2.4748
13000	127530	11	5.5	7.1565	2.7228	2.7223
13500	132435	11	5.5	7.4317	2.7228	2.7223



14000	137340	11	5.5	7.7069	2.7228	2.7223
14500	142245	12	6	7.9822	2.9703	2.9698
15000	147150	12	6	8.2574	2.9703	2.9698
15500	152055	12	6	8.5327	2.9703	2.9698
16000	156960	13	6.5	8.8079	3.2178	3.2174
16500	161865	13	6.5	9.0832	3.2178	3.2174
17000	166770	14	7	9.3584	3.4653	3.4649
17500	171675	14	7	9.6337	3.4653	3.4649
18000	176580	15	7.5	9.9089	3.7129	3.7124
18500	181485	16	8	10.1842	3.9604	3.9599
19000	186390	16	8	10.4594	3.9604	3.9599
19500	191295	16	8	10.7347	3.9604	3.9599
20000	196200	17	8.5	11.0099	4.2079	4.2075
20500	201105	18	9	11.2852	4.4554	4.4550
21000	206010	19	9.5	11.5604	4.7030	4.7025
21500	210915	19	9.5	11.8357	4.7030	4.7025
22000	215820	20	10	12.1109	4.9505	4.9500







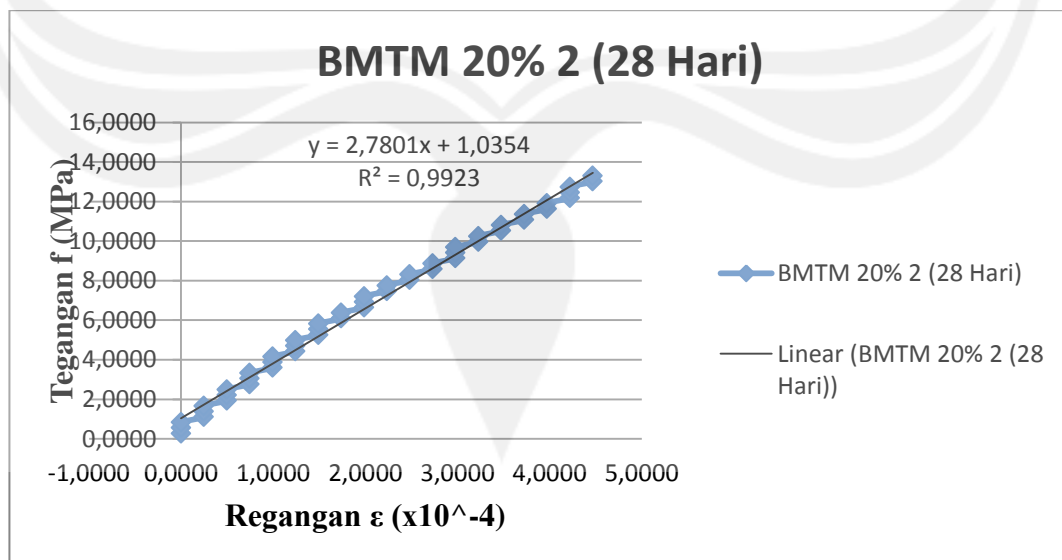
BMTM 20% 2 (28 Hari)

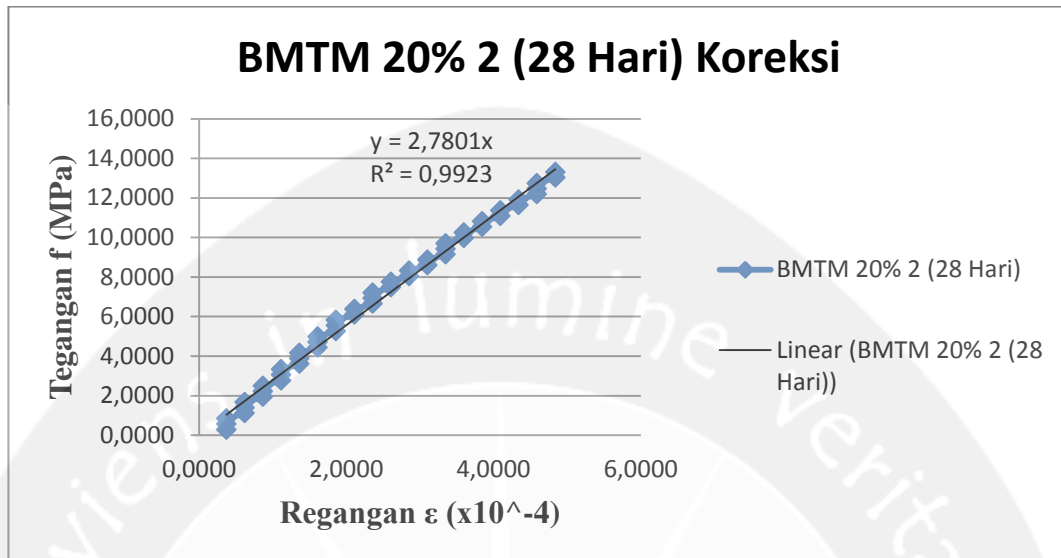
	=	07 Maret	
Tanggal pengujian	=	2014	
Po	=	201.45	mm
Ao	=	17710.0140	mm ²
Beban Maksimum	=	870	KN
Kuat tekan maksimum	=	49.1247	MPa
Modulus Elastisitas	=	27801.0000	MPa

Beban		$\Delta p \times 10^{-2}$ (mm)	$0,5 \Delta p \times 10^{-2}$ (mm)	f (MPa)	$\epsilon \times 10^{-4}$	ϵ koreksi $\times 10^{-4}$
(kgf)	(N)					
500	4905	0	0	0.2770	0.0000	0.3724
1000	9810	0	0	0.5539	0.0000	0.3724
1500	14715	0	0	0.8309	0.0000	0.3724
2000	19620	1	0.5	1.1078	0.2482	0.6206
2500	24525	1	0.5	1.3848	0.2482	0.6206
3000	29430	1	0.5	1.6618	0.2482	0.6206
3500	34335	2	1	1.9387	0.4964	0.8688
4000	39240	2	1	2.2157	0.4964	0.8688
4500	44145	2	1	2.4927	0.4964	0.8688
5000	49050	3	1.5	2.7696	0.7446	1.1170
5500	53955	3	1.5	3.0466	0.7446	1.1170
6000	58860	3	1.5	3.3235	0.7446	1.1170
6500	63765	4	2	3.6005	0.9928	1.3652
7000	68670	4	2	3.8775	0.9928	1.3652
7500	73575	4	2	4.1544	0.9928	1.3652
8000	78480	5	2.5	4.4314	1.2410	1.6134
8500	83385	5	2.5	4.7084	1.2410	1.6134
9000	88290	5	2.5	4.9853	1.2410	1.6134
9500	93195	6	3	5.2623	1.4892	1.8616
10000	98100	6	3	5.5392	1.4892	1.8616
10500	103005	6	3	5.8162	1.4892	1.8616
11000	107910	7	3.5	6.0932	1.7374	2.1098
11500	112815	7	3.5	6.3701	1.7374	2.1098
12000	117720	8	4	6.6471	1.9856	2.3580
12500	122625	8	4	6.9240	1.9856	2.3580
13000	127530	8	4	7.2010	1.9856	2.3580



13500	132435	9	4.5	7.4780	2.2338	2.6062
14000	137340	9	4.5	7.7549	2.2338	2.6062
14500	142245	10	5	8.0319	2.4820	2.8544
15000	147150	10	5	8.3089	2.4820	2.8544
15500	152055	11	5.5	8.5858	2.7302	3.1026
16000	156960	11	5.5	8.8628	2.7302	3.1026
16500	161865	12	6	9.1397	2.9784	3.3508
17000	166770	12	6	9.4167	2.9784	3.3508
17500	171675	12	6	9.6937	2.9784	3.3508
18000	176580	13	6.5	9.9706	3.2266	3.5990
18500	181485	13	6.5	10.2476	3.2266	3.5990
19000	186390	14	7	10.5246	3.4748	3.8472
19500	191295	14	7	10.8015	3.4748	3.8472
20000	196200	15	7.5	11.0785	3.7230	4.0954
20500	201105	15	7.5	11.3554	3.7230	4.0954
21000	206010	16	8	11.6324	3.9712	4.3436
21500	210915	16	8	11.9094	3.9712	4.3436
22000	215820	17	8.5	12.1863	4.2194	4.5918
22500	220725	17	8.5	12.4633	4.2194	4.5918
23000	225630	17	8.5	12.7402	4.2194	4.5918
23500	230535	18	9	13.0172	4.4676	4.8400
24000	235440	18	9	13.2942	4.4676	4.8400







BMTM 20% 3 (28 Hari)

	=	07 Maret	
Tanggal pengujian	=	2014	
Po	=	201.80	mm
Ao	=	17788.7425	mm ²
Beban Maksimum	=	875	KN
Kuat tekan maksimum	=	49.1884	MPa
Modulus Elastisitas	=	27603.0000	MPa

Beban		$\Delta p \times 10^{-2}$ (mm)	$0,5 \Delta p \times 10^{-2}$ (mm)	f (MPa)	$\epsilon \times 10^{-4}$	ϵ koreksi $\times 10^{-4}$
(kgf)	(N)					
500	4905	0	0	0.2757	0.0000	0.3066
1000	9810	0	0	0.5515	0.0000	0.3066
1500	14715	0	0	0.8272	0.0000	0.3066
2000	19620	0	0	1.1029	0.0000	0.3066
2500	24525	0	0	1.3787	0.0000	0.3066
3000	29430	1	0.5	1.6544	0.2478	0.5543
3500	34335	1	0.5	1.9302	0.2478	0.5543
4000	39240	2	1	2.2059	0.4955	0.8021
4500	44145	2	1	2.4816	0.4955	0.8021
5000	49050	3	1.5	2.7574	0.7433	1.0499
5500	53955	3	1.5	3.0331	0.7433	1.0499
6000	58860	4	2	3.3088	0.9911	1.2976
6500	63765	4	2	3.5846	0.9911	1.2976
7000	68670	5	2.5	3.8603	1.2389	1.5454
7500	73575	5	2.5	4.1360	1.2389	1.5454
8000	78480	6	3	4.4118	1.4866	1.7932
8500	83385	6	3	4.6875	1.4866	1.7932
9000	88290	6	3	4.9633	1.4866	1.7932
9500	93195	7	3.5	5.2390	1.7344	2.0410
10000	98100	7	3.5	5.5147	1.7344	2.0410
10500	103005	7	3.5	5.7905	1.7344	2.0410
11000	107910	8	4	6.0662	1.9822	2.2887
11500	112815	8	4	6.3419	1.9822	2.2887
12000	117720	8	4	6.6177	1.9822	2.2887
12500	122625	9	4.5	6.8934	2.2299	2.5365
13000	127530	9	4.5	7.1691	2.2299	2.5365



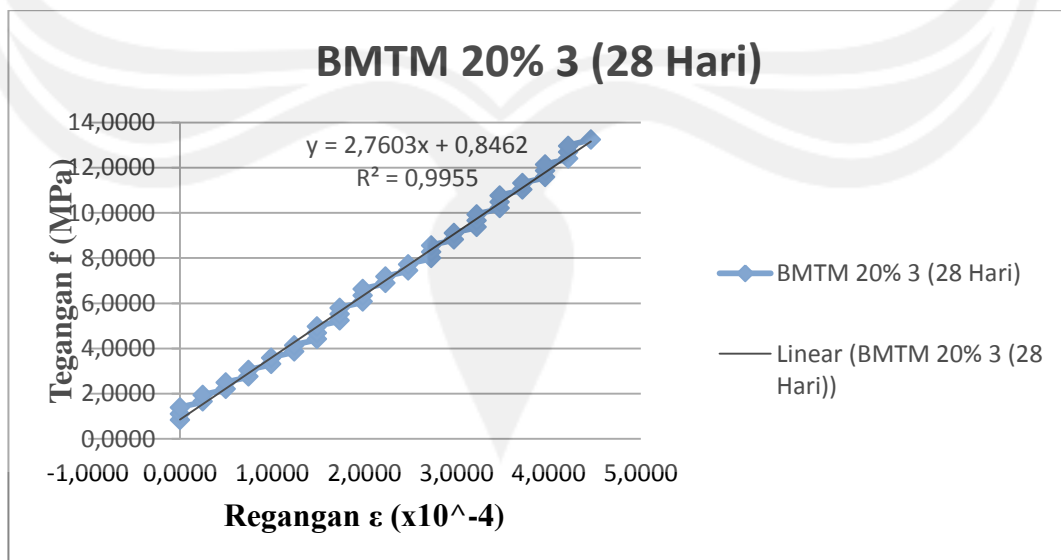
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA

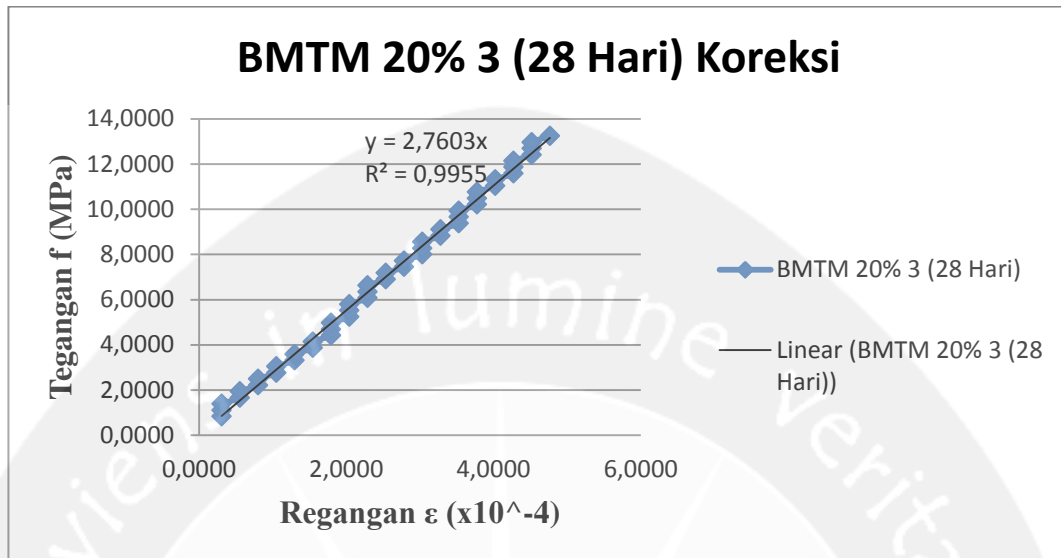
Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil

Laboratorium Bahan dan Struktur

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

13500	132435	10	5	7.4449	2.4777	2.7843
14000	137340	10	5	7.7206	2.4777	2.7843
14500	142245	11	5.5	7.9963	2.7255	3.0320
15000	147150	11	5.5	8.2721	2.7255	3.0320
15500	152055	11	5.5	8.5478	2.7255	3.0320
16000	156960	12	6	8.8236	2.9732	3.2798
16500	161865	12	6	9.0993	2.9732	3.2798
17000	166770	13	6.5	9.3750	3.2210	3.5276
17500	171675	13	6.5	9.6508	3.2210	3.5276
18000	176580	13	6.5	9.9265	3.2210	3.5276
18500	181485	14	7	10.2022	3.4688	3.7753
19000	186390	14	7	10.4780	3.4688	3.7753
19500	191295	14	7	10.7537	3.4688	3.7753
20000	196200	15	7.5	11.0294	3.7166	4.0231
20500	201105	15	7.5	11.3052	3.7166	4.0231
21000	206010	16	8	11.5809	3.9643	4.2709
21500	210915	16	8	11.8567	3.9643	4.2709
22000	215820	16	8	12.1324	3.9643	4.2709
22500	220725	17	8.5	12.4081	4.2121	4.5187
23000	225630	17	8.5	12.6839	4.2121	4.5187
23500	230535	17	8.5	12.9596	4.2121	4.5187
24000	235440	18	9	13.2353	4.4599	4.7664







BMTM 25% 1 (28 Hari)

Tanggal pengujian	=	07 Maret 2014	
Po	=	202.00	mm
Ao	=	17655.0079	mm ²
Beban Maksimum	=	855	KN
Kuat tekan maksimum	=	48.4282	MPa
Modulus Elastisitas	=	26617.0000	MPa

Beban		$\Delta p \times 10^{-2}$ (mm)	0,5 $\Delta p \times 10^{-2}$ (mm)	f (MPa)	$\epsilon \times 10^{-4}$	ϵ koreksi $\times 10^{-4}$
(kgf)	(N)					
500	4905	0	0	0.2778	0.0000	0.4172
1000	9810	0	0	0.5556	0.0000	0.4172
1500	14715	0	0	0.8335	0.0000	0.4172
2000	19620	1	0.5	1.1113	0.2475	0.6647
2500	24525	1	0.5	1.3891	0.2475	0.6647
3000	29430	1	0.5	1.6669	0.2475	0.6647
3500	34335	2	1	1.9448	0.4950	0.9123
4000	39240	2	1	2.2226	0.4950	0.9123
4500	44145	2	1	2.5004	0.4950	0.9123
5000	49050	3	1.5	2.7782	0.7426	1.1598
5500	53955	3	1.5	3.0561	0.7426	1.1598
6000	58860	3	1.5	3.3339	0.7426	1.1598
6500	63765	4	2	3.6117	0.9901	1.4073
7000	68670	4	2	3.8895	0.9901	1.4073
7500	73575	4	2	4.1674	0.9901	1.4073
8000	78480	5	2.5	4.4452	1.2376	1.6548
8500	83385	5	2.5	4.7230	1.2376	1.6548
9000	88290	5	2.5	5.0008	1.2376	1.6548
9500	93195	6	3	5.2787	1.4851	1.9024
10000	98100	6	3	5.5565	1.4851	1.9024
10500	103005	7	3.5	5.8343	1.7327	2.1499
11000	107910	7	3.5	6.1121	1.7327	2.1499
11500	112815	7	3.5	6.3900	1.7327	2.1499
12000	117720	8	4	6.6678	1.9802	2.3974
12500	122625	8	4	6.9456	1.9802	2.3974
13000	127530	9	4.5	7.2234	2.2277	2.6449
13500	132435	9	4.5	7.5013	2.2277	2.6449



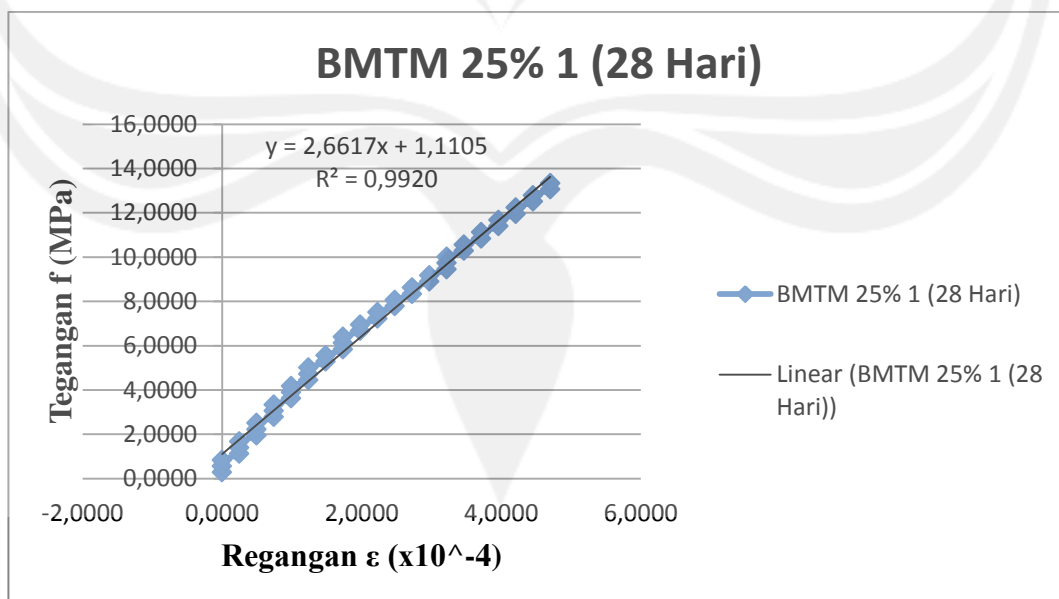
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA

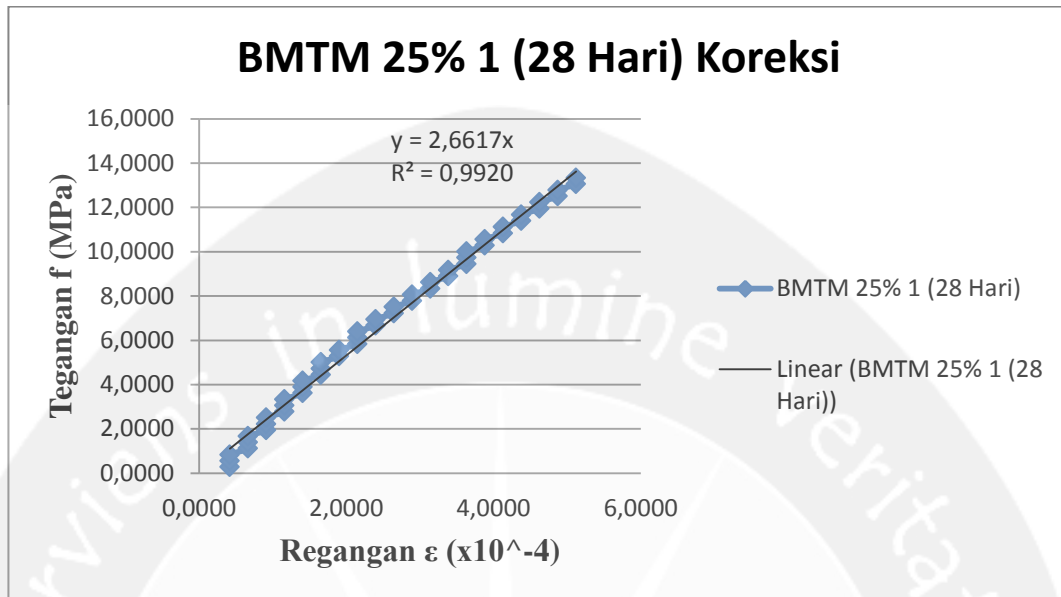
Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil

Laboratorium Bahan dan Struktur

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

14000	137340	10	5	7.7791	2.4752	2.8925
14500	142245	10	5	8.0569	2.4752	2.8925
15000	147150	11	5.5	8.3347	2.7228	3.1400
15500	152055	11	5.5	8.6126	2.7228	3.1400
16000	156960	12	6	8.8904	2.9703	3.3875
16500	161865	12	6	9.1682	2.9703	3.3875
17000	166770	13	6.5	9.4460	3.2178	3.6350
17500	171675	13	6.5	9.7239	3.2178	3.6350
18000	176580	13	6.5	10.0017	3.2178	3.6350
18500	181485	14	7	10.2795	3.4653	3.8826
19000	186390	14	7	10.5573	3.4653	3.8826
19500	191295	15	7.5	10.8352	3.7129	4.1301
20000	196200	15	7.5	11.1130	3.7129	4.1301
20500	201105	16	8	11.3908	3.9604	4.3776
21000	206010	16	8	11.6686	3.9604	4.3776
21500	210915	17	8.5	11.9465	4.2079	4.6251
22000	215820	17	8.5	12.2243	4.2079	4.6251
22500	220725	18	9	12.5021	4.4554	4.8727
23000	225630	18	9	12.7799	4.4554	4.8727
23500	230535	19	9.5	13.0578	4.7030	5.1202
24000	235440	19	9.5	13.3356	4.7030	5.1202







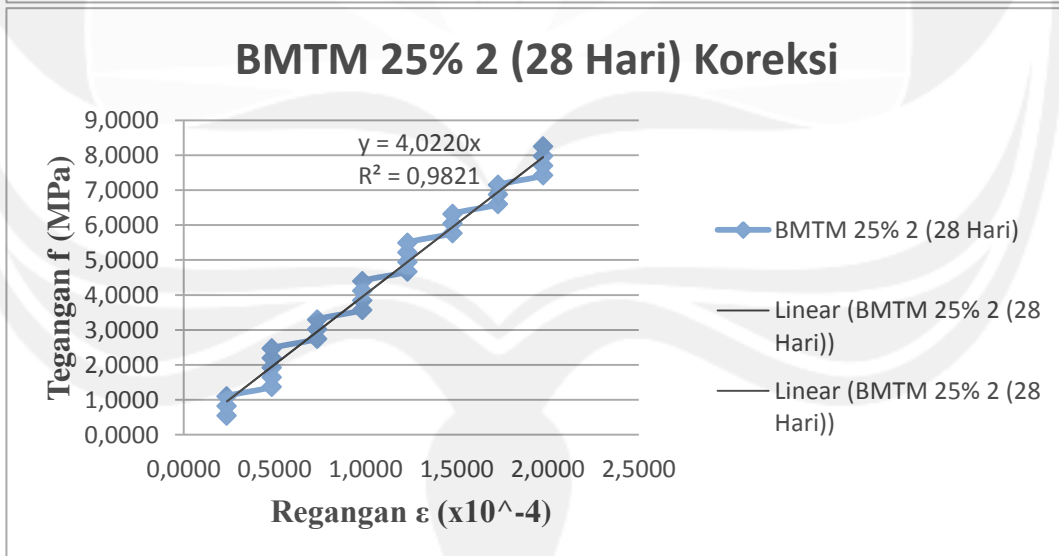
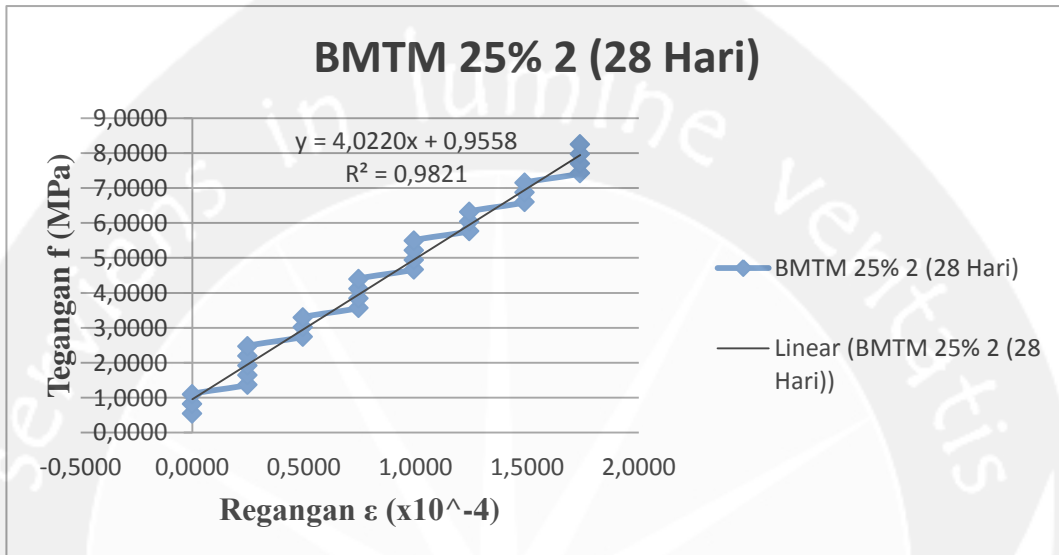
BMTM 25% 2 (28 Hari)

	=	07 Maret	
Tanggal pengujian	=	2014	
Po	=	201.45	mm
Ao	=	17843.9564	mm ²
Beban Maksimum	=	860	KN
Kuat tekan maksimum	=	48.1956	MPa
Modulus Elastisitas	=	40220.0000	MPa

Beban		$\Delta p \times 10^{-2}$ (mm)	$0,5 \Delta p \times 10^{-2}$ (mm)	f (MPa)	$\epsilon \times 10^{-4}$	ϵ koreksi $\times 10^{-4}$
(kgf)	(N)					
500	4905	0	0	0.2749	0.0000	0.2376
1000	9810	0	0	0.5498	0.0000	0.2376
1500	14715	0	0	0.8246	0.0000	0.2376
2000	19620	0	0	1.0995	0.0000	0.2376
2500	24525	1	0.5	1.3744	0.2482	0.4858
3000	29430	1	0.5	1.6493	0.2482	0.4858
3500	34335	1	0.5	1.9242	0.2482	0.4858
4000	39240	1	0.5	2.1991	0.2482	0.4858
4500	44145	1	0.5	2.4739	0.2482	0.4858
5000	49050	2	1	2.7488	0.4964	0.7340
5500	53955	2	1	3.0237	0.4964	0.7340
6000	58860	2	1	3.2986	0.4964	0.7340
6500	63765	3	1.5	3.5735	0.7446	0.9822
7000	68670	3	1.5	3.8484	0.7446	0.9822
7500	73575	3	1.5	4.1232	0.7446	0.9822
8000	78480	3	1.5	4.3981	0.7446	0.9822
8500	83385	4	2	4.6730	0.9928	1.2304
9000	88290	4	2	4.9479	0.9928	1.2304
9500	93195	4	2	5.2228	0.9928	1.2304
10000	98100	4	2	5.4977	0.9928	1.2304
10500	103005	5	2.5	5.7725	1.2410	1.4786
11000	107910	5	2.5	6.0474	1.2410	1.4786
11500	112815	5	2.5	6.3223	1.2410	1.4786
12000	117720	6	3	6.5972	1.4892	1.7268
12500	122625	6	3	6.8721	1.4892	1.7268
13000	127530	6	3	7.1470	1.4892	1.7268



13500	132435	7	3.5	7.4218	1.7374	1.9750
14000	137340	7	3.5	7.6967	1.7374	1.9750
14500	142245	7	3.5	7.9716	1.7374	1.9750
15000	147150	7	3.5	8.2465	1.7374	1.9750





BMTM 25% 3 (28 Hari)

	=	07 Maret	
Tanggal pengujian	=	2014	
Po	=	201.80	mm
Ao	=	17710.0140	mm ²
Beban Maksimum	=	895	KN
Kuat tekan maksimum	=	50.5364	MPa
Modulus Elastisitas	=	34799.0000	MPa

Beban		$\Delta p \times 10^{-2}$ (mm)	$0,5 \Delta p \times 10^{-2}$ (mm)	f (MPa)	$\epsilon \times 10^{-4}$	ϵ koreksi $\times 10^{-4}$
(kgf)	(N)					
500	4905	0	0	0.2770	0.0000	0.1945
1000	9810	0	0	0.5539	0.0000	0.1945
1500	14715	0	0	0.8309	0.0000	0.1945
2000	19620	1	0.5	1.1078	0.2478	0.4423
2500	24525	1	0.5	1.3848	0.2478	0.4423
3000	29430	1	0.5	1.6618	0.2478	0.4423
3500	34335	1	0.5	1.9387	0.2478	0.4423
4000	39240	2	1	2.2157	0.4955	0.6901
4500	44145	2	1	2.4927	0.4955	0.6901
5000	49050	2	1	2.7696	0.4955	0.6901
5500	53955	3	1.5	3.0466	0.7433	0.9378
6000	58860	3	1.5	3.3235	0.7433	0.9378
6500	63765	3	1.5	3.6005	0.7433	0.9378
7000	68670	4	2	3.8775	0.9911	1.1856
7500	73575	4	2	4.1544	0.9911	1.1856
8000	78480	4	2	4.4314	0.9911	1.1856
8500	83385	5	2.5	4.7084	1.2389	1.4334
9000	88290	5	2.5	4.9853	1.2389	1.4334
9500	93195	5	2.5	5.2623	1.2389	1.4334
10000	98100	6	3	5.5392	1.4866	1.6811
10500	103005	6	3	5.8162	1.4866	1.6811
11000	107910	6	3	6.0932	1.4866	1.6811
11500	112815	7	3.5	6.3701	1.7344	1.9289
12000	117720	7	3.5	6.6471	1.7344	1.9289
12500	122625	7	3.5	6.9240	1.7344	1.9289
13000	127530	7	3.5	7.2010	1.7344	1.9289



13500	132435	8	4	7.4780	1.9822	2.1767
14000	137340	8	4	7.7549	1.9822	2.1767
14500	142245	9	4.5	8.0319	2.2299	2.4244
15000	147150	9	4.5	8.3089	2.2299	2.4244
15500	152055	9	4.5	8.5858	2.2299	2.4244
16000	156960	10	5	8.8628	2.4777	2.6722
16500	161865	10	5	9.1397	2.4777	2.6722
17000	166770	10	5	9.4167	2.4777	2.6722
17500	171675	10	5	9.6937	2.4777	2.6722
18000	176580	11	5.5	9.9706	2.7255	2.9200
18500	181485	11	5.5	10.2476	2.7255	2.9200
19000	186390	11	5.5	10.5246	2.7255	2.9200
19500	191295	12	6	10.8015	2.9732	3.1678
20000	196200	12	6	11.0785	2.9732	3.1678

