

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1. Kesimpulan

Dari data hasil pengujian, analisis data, dan pembahasan dapat kita ambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Nilai kuat tekan beton rerata pada umur 7 hari dengan variasi kadar Glenium ACE 8590, 0%, 0,5%, 1%, dan 1,5% berturut-turut 28.5438 MPa, 38,2489 MPa, 42,3262MPa, dan 44,2765 MPa. Nilai kuat tekan tertinggi pada umur 7 hari terjadi pada kadar Glenium ACE 8590 sebesar 1,5% , terjadi peningkatan kuat tekan sebesar 35,53% dari beton tanpa Glenium. Kemudian nilai kuat tekan beton rerata pada umur 28 hari dengan variasi kadar Glenium ACE 8590, 0%, 0,5%, 1%, dan 1,5% berturut-turut 32,3716 Mpa, 43,4607 MPa, 45,7856 MPa, dan 50,9017 MPa. Nilai kuat tekan tertinggi pada umur 28 hari terjadi pada kadar Glenium ACE 8590 sebesar 1,5% , terjadi peningkatan kuat tekan sebesar 36,403% dari beton tanpa Glenium.
2. Nilai tarik belah beton rerata pada umur benda uji 28 hari dengan variasi kadar Glenium ACE 8590, 0%, 0,5%, 1%, dan 1,5% berturut-turut 2,9427 MPa, 4,2457 MPa, 3,4805 MPa, dan 4,4461 MPa. Nilai tarik belah tertinggi pada umur 28 hari terjadi pada kadar Glenium ACE 8590 sebesar 1,5% , terjadi peningkatan tarik belah beton sebesar 33,81% dari beton tanpa Glenium.

3. Nilai modulus elastisitas beton rerata pada umur benda uji 28 hari dengan variasi kadar Glenium ACE 8590, 0%, 0,5%, 1%, dan 1,5% berturut-turut 26168,753 MPa, 32567,053 MPa, 44080,386 MPa, dan 39133,548 MPa. Nilai modulus elastisitas tertinggi pada umur 28 hari terjadi pada kadar Glenium ACE 8590 sebesar 1% , terjadi peningkatan tarik belah beton sebesar 40,63% dari beton tanpa Glenium.
4. Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa Glenium layak digunakan sebagai bahan tambah dalam pembuatan beton. Hal ini ditunjukkan dengan hasil yang diperoleh bahwa beton Glenium ACE 8590 memenuhi kriteria berat jenis beton normal, nilai kuat desaknya mengalami kenaikan untuk semua persentase yang digunakan.
5. Hasil komposisi Glenium belum mencapai kondisi optimum, karena berdasarkan hasil menunjukkan peningkatan kuat tekan dan tarik belah dari kadar 0% hingga 1,5%, sehingga masih ada kemungkinan terjadi peningkatan kuat tekan dan tarik belah beton jika kadar lebih dari 1,5%, sehingga Glenium dengan kadar 1,5% belum dapat dikatakan sebagai komposisi optimum. Namun nilai modulus elastisitas optimum beton rerata tertinggi sebesar 44080,386 MPa pada variasi *Glenium* 1% terhadap berat semen, yang meningkatkan nilai modulus elastisitas beton hingga 40.63402% dari beton tanpa *Glenium ACE 8590*. Namun hasil diatas masih perlu dikaji kembali, karena terhadap hasil uji tidak sama dengan pengujian kuat tekan dan tarik belah.

6. Dari Hasil yang didapat bahwa beton termasuk High Early Strength, karena beton *Glenium* umur 7 hari sebesar 38,248MPa sudah melebihi beton normal dengan umur 28 hari sebesar 32,37MPa.

6.2 Saran

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

1. Lingkup dari penelitian yang dilakukan hanya mencakup sifat mekanik saja, masih perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai keawetan, kuat tarik, stabilitas, dll.
2. Perlunya alat bantu pengadukan seperti molen, sehingga pengadukan lebih rata lagi.
3. Pada variasi yang sama dilakukan dalam satu kali pengadukan dan tidak terburu-buru sehingga campuran benar-benar homogen.
4. Perlunya memahami dahulu sifat bahan yang uji yang akan ditambahkan dalam campuran beton.
5. Mempersiapkan bahan material hingga benar-benar dalam kondisi SSD karena sangat berpengaruh terhadap adukan beton segar.

DAFTAR PUSTAKA

- Antono, A., 1995, *Teknik Beton*, Fakultas Teknik Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Besari, M.S., Munaf, D.R. Hanafiah and Iqbal M.M. 1996. *Optimum Value of Fly Ash and Interface Density of High Performance Fly Ash Concrete*. 4th International Symposium on the Utilisation of High Strength / High Performance Concrete, 29-31. Paris.
- Danasi, Masianus. 2014. Pengaruh Penambahan Abu Terbang (*Fly Ash*) terhadap Kuat Tekan dan Modulus Elastisitas Beton Mutu Tinggi dengan Bahan Tambah *Silica Fume*, *Superplasticizer*, dan *Filler* Pasir Kuarsa. *Skripsi*. Universitas Atma Jaya. Yogyakarta.
- Dept. PU. 1990, *Spesifikasi Bahan Tambahan Untuk Beton*, SK SNI S-18-1990-03, Yayasan Lembaga Penyelidikan Masalah Bangunan, Bandung.
- Dept. PU. 2002. Standar Nasional Indonesia. *Tata Cara Perhitungan Struktur Beton untuk Bangunan Gedung*. 03-2847-2002. Yayasan LPMB. Bandung.
- Hernando, Fandhi. 2009. Penambahan *Superplasticizer* dan Pengaruh Penggantian Sebagian Semen dengan *Fly Ash*. *Skripsi*. Universitas Islam Indonesia. Yogyakarta.
- Kurniawandy, Alex., Z. Djauhari, dan E. T. Naupitu. 2011. Pengaruh Abu Terbang terhadap Karakteristik Mekanik Beton Mutu Tinggi. *Jurnal Teknobiologi*, 2(1): 55 – 59. ISSN: 2087 – 5428.
- McCormac, J.C., 2000, *Desain Beton Bertulang*, Penerbit Erlangga, Jakarta.
- Mulyono, Tri. 2005. *Teknologi Beton*. Penerbit Andi. Yogyakarta.
- Nawy, E.G., (Terjemahan), 1990, *Beton Bertulang Suatu Pendekatan Mendasar*, Eresco, Bandung.
- Nugraha, Paul, dan Antoni. 2007. *Teknologi Beton: dari Material, Pembuatan ke Beton Kerja Tinggi*. Penerbit Andi. Yogyakarta.
- Pujianto, As'at. 2011. Beton Mutu Tinggi dengan *Admixture Superplasticizer* dan Aditif *Silica Fume*. *Jurnal Ilmiah Semesta Teknik*. 14(2):177-185. November 2011.
- Sembiring, Ruben. 1998. Beton Mutu Tinggi dengan Mengganti Fraksi Halus Pasir Kali dengan Fraksi Halus Pasir Kuarsa terhadap Kuat Desaknya. *Skripsi*. Universitas Atma Jaya. Yogyakarta.

- Siregar, Petrus. 2014. Beton Mutu Tinggi dengan Komposisi Material Tambahan berupa *Silica Fume*, *Superplasticizer* dan *Filler Pasir Kwarsa*. *Skripsi*. Universitas Atma Jaya. Yogyakarta.
- Supartono, F. X. 1998. *Beton Berkinerja Tinggi, Keunggulan dan Permasalahannya*.
- Standar Industri Indonesia (SII) 0013-1981.1981. *Mutu dan Cara Uji Baja Beton Pejal*. Departemen Perindustrian Republik Indonesia.
- Standar Nasional Indonesia (SNI) No. 03-6468-2000 Pd T-18-1999-03, 2010 "*Tata Cara Perencanaan Campuran Beton Berkekuatan Tinggi dengan Semen Portland dan Abu Terbang*", Badan Standardisasi Nasional, Jakarta.
- Surat Keputusan Standar Nasional Indonesia (SKSNI). 1991. *Pedoman Pengerjaan Beton*. SKSNI T-15-1991-03.LPMB. Bandung.
- Tjokrodimuljo, K., 1996, *Teknologi Beton*, Nafitri, Yogyakarta.
- Wang, Chu-Kia dan Salmon, G, Charles.,1986. *Desain Beton Bertulang Jilid 1*, Erlangga, Jakarta.
- Wicaksana, Hermawan. 2008. Pengaruh Penambahan *Fly Ash* dan Sikament LN terhadap Kuat Tekan dan Modulus Elastisitas Beton. *Skripsi*. Universitas Atma Jaya. Yogyakarta.



LAMPIRAN



A. PENGUJIAN BAHAN

A.1. PEMERIKSAAN GRADASI AGREGAT HALUS

Bahan : Pasir
Asal : Kali Progo
Diperiksa : 2 Oktober 2014

DAFTAR AYAKAN

No. Saringan	Berat Saringan (gram)	Berat Saringan + Tertahan (gram)	Berat Tertahan (gram)	Berat Tertahan (gram)	Persentase Berat Tertahan (%)	Persentase Lolos (%)
9,5	546,22	546,22	0,00	0,00	0,00	100,00
4,75	445,23	450,81	5,58	5,58	1,12	98,88
2,36	478,05	487,84	9,79	15,37	3,07	96,93
1,18	428,13	464,02	35,89	51,26	10,25	89,75
0,6	409,37	576,02	166,65	217,91	43,58	56,42
0,3	375,89	549,85	173,96	391,87	78,37	21,63
0,15	351,78	447,96	96,18	488,05	97,61	2,39
Pan	294,19	306,14	11,95	500,00	100,00	0,00
Total			500		334,01	

$$\text{Modulus halus butir} = \frac{334,01}{100} = 3,34$$

Kesimpulan : MHB pasir 1,5 3,34 3,8, syarat terpenuhi (OK).



A.2. PEMERIKSAAN BERAT JENIS DAN PENYERAPAN AGREGAT

HALUS

Bahan : Pasir
Asal : Kali Progo
Diperiksa : 2 Oktober 2014

No	Keterangan	Hasil
A	Berat contoh jenuh kering permukaan (SSD)	500 gr
B	Berat contoh kering	474,38 gr
C	Volume labu (V)	500 cc
D	W (Jumlah air)	317 cc
E	Berat Jenis $Bulk = \frac{B}{C - D}$	2,592
F	Berat Jenis kering permukaan (SSD) = $\frac{A}{C - D}$	2,732
G	Berat jenis semu (<i>apparent</i>) = $\frac{B}{(C - D) - (A - B)}$	3,014
H	Penyerapan (<i>Absorption</i>) = $\frac{500 - B}{B} \times 100\%$	5,401 %



**A.3. PEMERIKSAAN BERAT JENIS DAN PENYERAPAN AGREGAT
KASAR BATU PECAH**

Bahan : Batupecah (*split*)

Asal : Clereng

Diperiksa : 2 Oktober 2014

No.	Keterangan	Hasil
A	Berat contoh kering	984,2 gram
B	Berat contoh jenuh kering permukaan (SSD)	988,75gram
C	Berat contoh dalam air	617gram
D	Berat jenis <i>bulk</i> = $\frac{(A)}{(B) - (C)}$	2,647
E	BJ jenuh kering permukaan (SSD) = $\frac{(B)}{(B) - (C)}$	2,660
F	Berat jenis semu (<i>apparent</i>) = $\frac{(A)}{(A) - (C)}$	2,680
G	Penyerapan (<i>absorption</i>) = $\frac{(B) - (A)}{(A)} \times 100 \%$	0,642%



A.4. PEMERIKSAAN LOS ANGELES ABRASION TEST

Bahan : Batupecah (*split*)

Asal : Clereng

Diperiksa : 2 Oktober 2014

GradasiSaringan		NomorContoh
		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)	3532 gram
Berat sesudah = (A)-(B)	1468 gram
Keausan = $\frac{(A)-(B)}{(A)} \times 100\%$	29,36%
Keausan Rata-rata	29,36%



A.5. PEMERIKSAAN KANDUNGAN LUMPUR DALAM PASIR

- I. Waktu pemeriksaan : 2 Oktober 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 2 Oktober 2014 jam 14.15 WIB

IV. Hasil

Pasir + piring keluar tungku tanggal 2 Oktober 2014 jam 14.30 WIB

- a. Berat pasir = 100 gram
- b. Berat pasir kering oven = 99,64 gram

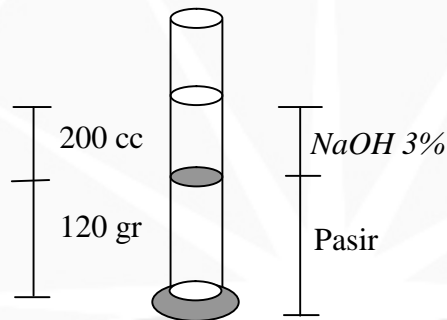
$$\text{Kandungan lumpur} = \frac{100 - 99,64}{100} \times 100\% = 0,36 \%$$

Kesimpulan : Kandungan lumpur 0,36 % < 5%, syarat terpenuhi (OK)



A.6. PEMERIKSAAN KANDUNGAN ZAT ORGANIK DALAM PASIR

- I. Waktu pemeriksaan : 2 Oktober 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* sesuai dengan No. 8.

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



B. PERHITUNGAN *MIX DESIGN*

Perhitungan :

- **Menentukan slump rencana**

Slump berkisar antara 25 – 50 mm

$$f'_{cr} = \frac{(55 + 9,66)}{0,9} = 71,84 \text{ MPa, Pada Umur 28 hari}$$

- **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 1448.60 = 1042,99 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 <i>Superplasticizer</i>
(%)	2,5	2,0	1,5	1,0	Dengan <i>Superplasticizer</i>

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 :

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

$$V = \left(1 - \frac{1489,0}{2,73 \times 1000} \right) \times 100 \% = 45,50 \%$$

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

Koreksi kadar air = (45,50 – 35) x 4,75 = 49,86 liter/m³

Kebutuhan air total = 169 – 49,86 = 218,86 liter/m³ (belum termasuk air yang terkandung dalam *superplasticizer* cair)



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

Tabel 3.12 Rasio $(W/(c + p))$ 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. $f'_{cr} = 71,84$ MPa, maka kekuatan lapangan $f'_{cr} = 0,90 \times 71,84 = 64,66$ MPa, setelah diinterpolasi didapatkan nilai $W/(c + p) = 0,3352$

- Menghitung kadar bahan bersifat semen

Kadar bahan bersifat semen : $(c + p) = 218,86 : 0,3352 = 653,02$ kg/m³ beton.
Pada ketentuan tidak disyaratkan nilai kadar minimum bahan bersifat semen, maka kadar bahan bersifat semen yang digunakan 653,02 kg/m³ beton.

- Proporsi campuran dasar dengan semen Portland saja

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



UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA

Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil

Laboratorium Struktur dan Bahan Bangunan

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

Semen <i>Portland</i>	= 653,02 : 3,15	= 207,31	liter
Agregat Kasar	= 1042,99 : 2,66	= 392,10	liter
Air		= 218,86	liter
Kadar udara	= 0,015 x 1000	= 15	liter +
		= 833,27	liter

Maka kebutuhan pasir per m³ volume beton = 1000 – 833,27 = 166,73 liter.

Dikonversi menjadi berat pasir kering oven = 166,73 x 2,7308 = 455,5 kg.

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

Air		= 218,86	kg
Semen <i>Portland</i>		= 653,02	kg
Agregat kasar		= 1042,99	kg
Agregat halus		= 455,5	kg
<i>Pasir Kuarsa</i>	= 0,1 x 653,2	= 65,3	kg
<i>Fly ash</i>	= 0,1 x 653,2	= 65,3	kg

Kebutuhan Glenium ACE 8590 per m³ :

0,5%	= 0,05 x 653,02	= 3,27	liter
1%	= 0,10 x 653,02	= 6,53	liter
1,5%	= 0,15 x 653,02	= 9,8	liter

Proporsi campuran dasar untuk 36 silinder campuran beton (berat kering) :

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

$$\text{Volume 36 silinder} = (3,14 \times (15^2) \times 30/4) \times (36) \times (1,2) = 0,2289 \text{ m}^3$$

Air	= 218,86	x 0,2289	= 50,097	kg
Semen <i>Portland</i>	= 653,02	x 0,2289	= 149,4762	kg
Agregat kasar	= 1042,99	x 0,2289	= 238,7404	kg



UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA

Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil

Laboratorium Struktur dan Bahan Bangunan

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

Agregat halus	= 445,5	x 0,2289	= 101,9749	kg
<i>Pasir Kuarsa</i>	= 65,3	x 0,2289	= 14,9472	kg
<i>Fly ash</i>	= 65,3	x 0,2289	= 14,9472	kg

Kebutuhan Glenium setiap 9 silinder dan dikalikan 1,2 :

0%	= 0	x 0,0477	= 0	liter
0,5%	= 3,27	x 0,0477	= 0,187	liter
1%	= 6,53	x 0,0477	= 0,374	liter
1,5%	= 9,8	x 0,0477	= 0,561	liter
Jumlah kebutuhan Glenium			= 1,122	liter



C. BERAT JENIS

Berat jenis kuat tekan beton 7 hari

KADAR	Kode	Berat	Volume	Berat jenis (kg/m ³)	Rerata
0	BNB	12.427	0.005482338	2266.733786	2272.03477
	BNC	12.953	0.005687787	2277.335757	
0.5	BGA 0,5	12.964	0.005512678	2351.670047	2364.51335
	BGB 0,5	13.447	0.005656282	2377.356648	
1	BGA 1	12.727	0.005352975	2377.556504	2378.04934
	BGB 1	12.801	0.005381868	2378.542172	
1.5	BGC 1,5	12.59	0.00530221	2374.48166	2374.4817

Berat jenis kuat tekan beton 28 hari

KADAR	KODE	Berat	Volume	Berat jenis (kg/m ³)	Rerata
0	BNB	12.68	0.005654727	2242.37159	2256.25991
	BNC	13.065	0.005755131	2270.148231	
0.5	BGA 0,5	13.119	0.005704941	2299.585747	2337.51266
	BGC 0,5	12.807	0.005391423	2375.439564	
1	BGA 1	12.637	0.005351511	2361.389003	2364.29329
	BGC 1	13.161	0.005559739	2367.197568	
1.5	BGA 1,5	13.469	0.005666572	2376.921983	2366.63659
	BGC 1,5	12.685	0.005383323	2356.351193	

Berat jenis tarik belah beton 28 hari

KADAR	KODE	Berat	Volume	Berat jenis (kg/m ³)	Rerata
0	BNB	12.43	0.005452413	2279.724633	2288.04384
	BNC	13.162	0.005731672	2296.363048	
0.5	BGA 0,5	13.085	0.005723931	2286.016344	2316.39994
	BGC 0,5	12.855	0.00547771	2346.78354	
1	BGA 1	13.331	0.005649099	2359.845509	2357.78236
	BGC 1	12.657	0.005372881	2355.719212	
1.5	BGA 1,5	12.682	0.005310641	2388.035777	2384.41061
	BGC 1,5	12.678	0.005325133	2380.78544	



D. KUAT TEKAN

KUAT TEKAN BETON 7 HARI

NAMA	LUAS	7 Hari (Mpa)	Rerata (MPa)
BNA	179.7117	22.81431858	28.54376
BNB	179.4742	28.69493692	
BNC	186.6684	28.39259081	
BGA 0,5	180.9017	36.48390053	38.249
BGB 0,5	186.1844	40.01409292	
BGC 0,5	179.7909	32.25969493	
BGA 1	179.7909	43.10562685	42.32621
BGB 1	179.3159	41.54678884	
BGC 1	187.5574	37.58849094	
BGA 1,5	180.6634	37.08554259	44.27654
BGB 1,5	189.3417	39.08277383	
BGC 1,5	179.5533	44.27653893	

KUAT TEKAN BETON 28 HARI

NAMA	LUAS	28 Hari (Mpa)	Rerata (MPa)
BNA	184.9771	24.86794109	32.37162
BNB	185.1379	28.6273159	
BNC	189.6671	36.11591824	
BGA 0,5	189.2604	37.77862907	36.47116
BGB 0,5	180.584	35.163693	
BGC 0,5	178.0523	49.14286817	
BGA 1	181.7769	46.48555983	45.78566
BGB 1	190.5632	36.99560919	
BGC 1	188.5296	45.08575171	
BGA 1,5	188.5296	53.04206084	50.91749
BGB 1,5	188.1242	29.2359998	
BGC 1,5	181.3788	48.79290935	



UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA

Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil

Laboratorium Struktur dan Bahan Bangunan

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

E. TARIK BELAH BETON

TARIK BELAH BETON 28 HARI

NAMA	Tinggi (cm)	Diameter (cm)	28 Hari (Mpa)	Rerata (MPa)
BNA	30.4366667	15.4333333	2.236182492	2.942713
BNB	30.3933333	15.1133333	2.841158025	
BNC	30.3933333	15.51	3.044268708	
BGA 0,5	30.2566667	15.52	4.202706088	4.245756
BGB 0,5	30.34	15.2166667	3.92997583	
BGC 0,5	30.36	15.1566667	4.288805489	
BGA 1	30.0933333	15.46	3.078809768	3.480519
BGB 1	29.8766667	15.6	2.45864535	
BGC 1	29.7266667	15.17	3.882227867	
BGA 1,5	29.59	15.1166667	4.625540439	4.44605
BGB 1,5	29.9233333	15.1566667	3.789921523	
BGC 1,5	29.5533333	15.1466667	4.266559804	



F. MODULUS ELASTISITAS

BN A (28 Hari)

Tanggalpengujian	=	19-Nov-14	
Po	=	202.5	mm
Ao	=	18497.7	mm ²
Beban Maksimum	=	460	KN
Kuat tekan maksimum	=	24.86795656	MPa
0,25fmaks	=	6.216989139	Mpa
	=	2.4433	(10 ⁻⁴)
Modulus Elastisitas	=	25445.0503	MPa

Beban		p x 10 ⁻² (mm)	0,5 p x 10 ⁻² (mm)	f (MPa)	x 10 ⁻⁴	koreksi x 10 ⁻⁴
(kgf)	(N)					
0	0	0	0	0	-0.468	0
500	4903.36	0	0	0.26508	0	0.468
1000	9806.71	0	0	0.53016	0	0.468
1500	14710.1	0	0	0.79524	0	0.468
2000	19613.4	0	0	1.06032	0	0.468
2500	24516.8	0	0	1.3254	0	0.468
3000	29420.1	0	0	1.59048	0	0.468
3500	34323.5	1	0.5	1.85555	0.24691358	0.71491358
4000	39226.8	1	0.5	2.12063	0.24691358	0.71491358
4500	44130.2	2	1	2.38571	0.49382716	0.96182716
5000	49033.6	2	1	2.65079	0.49382716	0.96182716
5500	53936.9	2	1	2.91587	0.49382716	0.96182716
6000	58840.3	3	1.5	3.18095	0.740740741	1.208740741
6500	63743.6	3	1.5	3.44603	0.740740741	1.208740741
7000	68647	4	2	3.71111	0.987654321	1.455654321
7500	73550.3	4	2	3.97619	0.987654321	1.455654321
8000	78453.7	4	2	4.24127	0.987654321	1.455654321



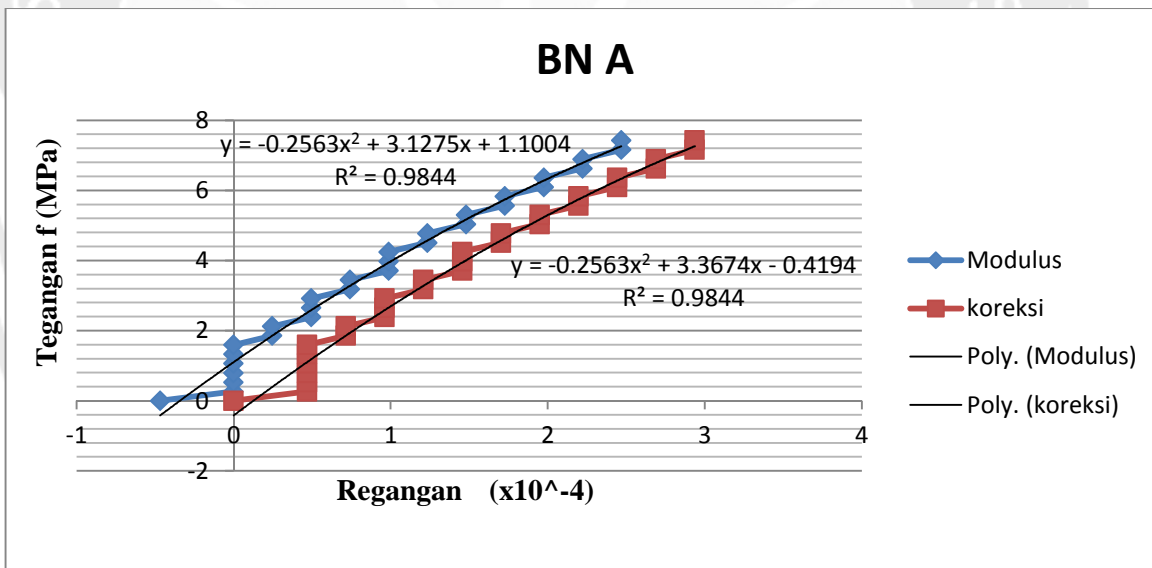
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA

Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil

Laboratorium Struktur dan Bahan Bangunan

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

8500	83357	5	2.5	4.50635	1.234567901	1.702567901
9000	88260.4	5	2.5	4.77143	1.234567901	1.702567901
9500	93163.7	6	3	5.0365	1.481481481	1.949481481
10000	98067.1	6	3	5.30158	1.481481481	1.949481481
10500	102970	7	3.5	5.56666	1.728395062	2.196395062
11000	107874	7	3.5	5.83174	1.728395062	2.196395062
11500	112777	8	4	6.09682	1.975308642	2.443308642
12000	117681	8	4	6.3619	1.975308642	2.443308642
12500	122584	9	4.5	6.62698	2.222222222	2.690222222
13000	127487	9	4.5	6.89206	2.222222222	2.690222222
13500	132391	10	5	7.15714	2.469135802	2.937135802
14000	137294	10	5	7.42222	2.469135802	2.937135802





UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA

Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil

Laboratorium Struktur dan Bahan Bangunan

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

BN B (28 Hari)

Tanggalpengujian	=	19-Nov-14	
Po	=	207.1	mm
Ao	=	18513.7	mm ²
Beban Maksimum	=	530	KN
Kuat tekan maksimum	=	28.627449	MPa
0,25fmaks	=	7.156862216	Mpa
	=	2.66129	(10 ⁻⁴)
Modulus Elastisitas	=	26892.455	MPa

Beban		p x 10 ⁻² (mm)	0,5 p x 10 ⁻² (mm)	f (MPa)	x 10 ⁻⁴	koreksi x 10 ⁻⁴
(kgf)	(N)					
0	0	0	0	0	-0.247	0
500	4903.36	0	0	0.26485	0	0.247
1000	9806.71	0	0	0.5297	0	0.247
1500	14710.1	0	0	0.79455	0	0.247
2000	19613.4	1	0.5	1.0594	0.2414293	0.488429261
2500	24516.8	1	0.5	1.32425	0.2414293	0.488429261
3000	29420.1	1	0.5	1.5891	0.2414293	0.488429261
3500	34323.5	2	1	1.85395	0.4828585	0.729858522
4000	39226.8	2	1	2.1188	0.4828585	0.729858522
4500	44130.2	3	1.5	2.38365	0.7242878	0.971287784
5000	49033.6	3	1.5	2.6485	0.7242878	0.971287784
5500	53936.9	3	1.5	2.91335	0.7242878	0.971287784
6000	58840.3	4	2	3.1782	0.965717	1.212717045
6500	63743.6	4	2	3.44305	0.965717	1.212717045
7000	68647	5	2.5	3.7079	1.2071463	1.454146306
7500	73550.3	5	2.5	3.97275	1.2071463	1.454146306
8000	78453.7	5	2.5	4.2376	1.2071463	1.454146306
8500	83357	6	3	4.50245	1.4485756	1.695575567



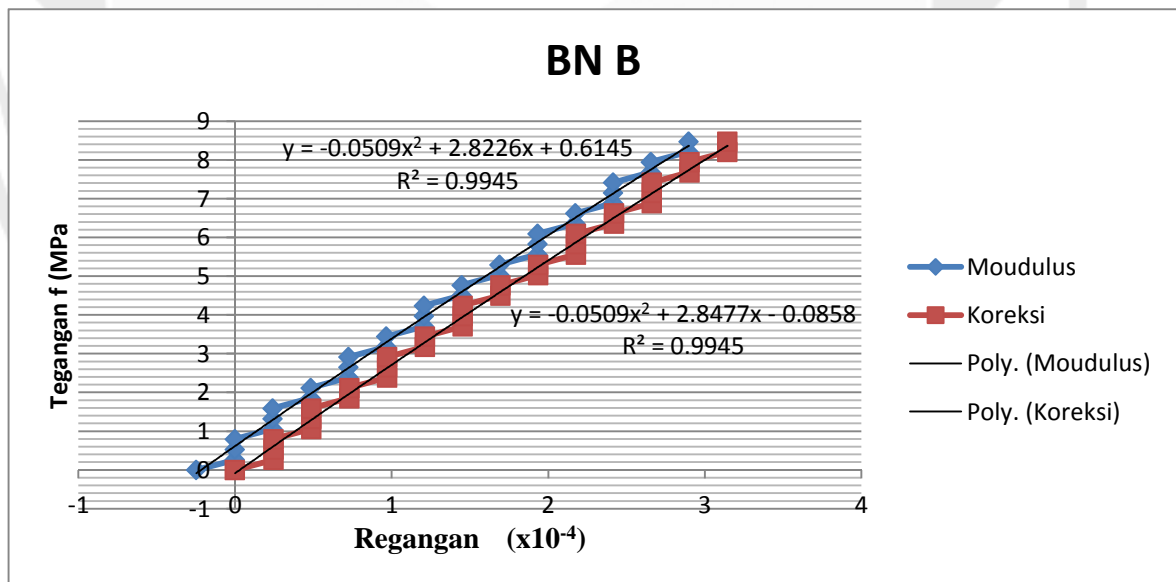
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA

Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil

Laboratorium Struktur dan Bahan Bangunan

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

9000	88260.4	6	3	4.7673	1.4485756	1.695575567
9500	93163.7	7	3.5	5.03215	1.6900048	1.937004829
10000	98067.1	7	3.5	5.297	1.6900048	1.937004829
10500	102970	8	4	5.56185	1.9314341	2.17843409
11000	107874	8	4	5.8267	1.9314341	2.17843409
11500	112777	8	4	6.09155	1.9314341	2.17843409
12000	117681	9	4.5	6.3564	2.1728634	2.419863351
12500	122584	9	4.5	6.62125	2.1728634	2.419863351
13000	127487	10	5	6.8861	2.4142926	2.661292612
13500	132391	10	5	7.15095	2.4142926	2.661292612
14000	137294	10	5	7.4158	2.4142926	2.661292612
14500	142197	11	5.5	7.68065	2.6557219	2.902721873
15000	147101	11	5.5	7.9455	2.6557219	2.902721873
15500	152004	12	6	8.21035	2.8971511	3.144151135
16000	156907	12	6	8.4752	2.8971511	3.144151135





UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA

Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil

Laboratorium Struktur dan Bahan Bangunan

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

BGA 0.5% (28Hari)

Tanggalpengujian	=	19-Nov-14
Po	=	202.5 mm
Ao	=	18926 mm ²
Beban Maksimum	=	715 KN
Kuat tekan maksimum	=	37.778717 MPa
0,25fmaks	=	9.44467928 Mpa
	=	3.27 (10 ⁻⁴)
Modulus Elastisitas	=	28882.811 MPa

Beban		p x 10 ⁻² (mm)	0,5 p x 10 ⁻² (mm)	f (MPa)	x 10 ⁻⁴	koreksi x 10 ⁻⁴
(kgf)	(N)					
0	0	0	0	0	-0.195	0
500	4903.355	0	0	0.25908	0	0.195
1000	9806.71	0	0	0.51816	0	0.195
1500	14710.065	0	0	0.77724	0	0.195
2000	19613.42	1	0.5	1.03632	0.2469136	0.441914
2500	24516.775	1	0.5	1.2954	0.2469136	0.441914
3000	29420.13	1	0.5	1.55448	0.2469136	0.441914
3500	34323.485	2	1	1.81356	0.4938272	0.688827
4000	39226.84	2	1	2.07264	0.4938272	0.688827
4500	44130.195	3	1.5	2.33172	0.7407407	0.935741
5000	49033.55	3	1.5	2.5908	0.7407407	0.935741
5500	53936.905	3	1.5	2.84988	0.7407407	0.935741
6000	58840.26	4	2	3.10896	0.9876543	1.182654
6500	63743.615	4	2	3.36804	0.9876543	1.182654
7000	68646.97	4	2	3.62713	0.9876543	1.182654
7500	73550.325	4	2	3.88621	0.9876543	1.182654
8000	78453.68	5	2.5	4.14529	1.2345679	1.429568
8500	83357.035	5	2.5	4.40437	1.2345679	1.429568
9000	88260.39	6	3	4.66345	1.4814815	1.676481
9500	93163.745	6	3	4.92253	1.4814815	1.676481



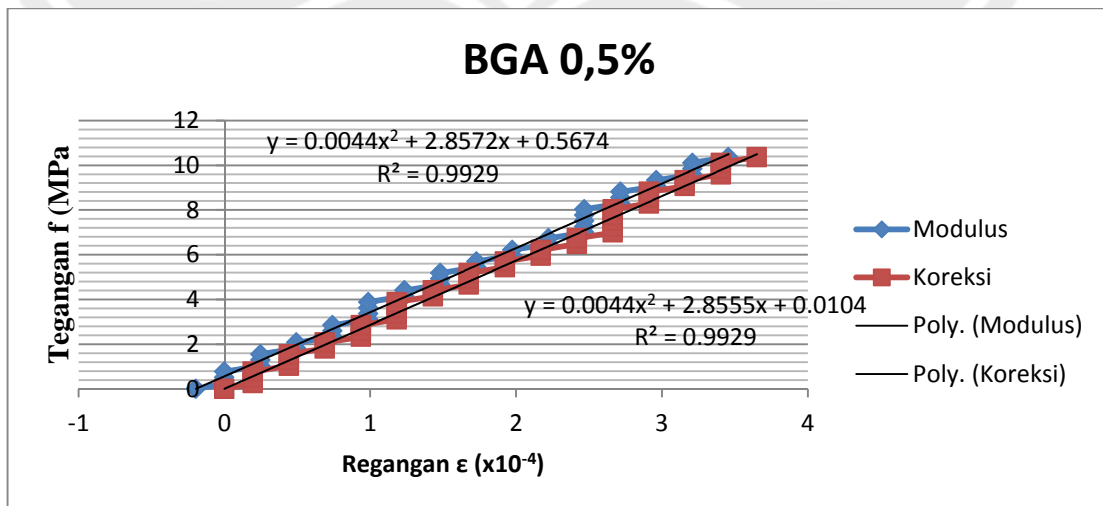
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA

Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil

Laboratorium Struktur dan Bahan Bangunan

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

10000	98067.1	6	3	5.18161	1.4814815	1.676481
10500	102970.455	7	3.5	5.44069	1.7283951	1.923395
11000	107873.81	7	3.5	5.69977	1.7283951	1.923395
11500	112777.165	8	4	5.95885	1.9753086	2.170309
12000	117680.52	8	4	6.21793	1.9753086	2.170309
12500	122583.875	9	4.5	6.47701	2.2222222	2.417222
13000	127487.23	9	4.5	6.73609	2.2222222	2.417222
13500	132390.585	10	5	6.99517	2.4691358	2.664136
14000	137293.94	10	5	7.25425	2.4691358	2.664136
14500	142197.295	10	5	7.51333	2.4691358	2.664136
15000	147100.65	10	5	7.77241	2.4691358	2.664136
15500	152004.005	10	5	8.03149	2.4691358	2.664136
16000	156907.36	11	5.5	8.29057	2.7160494	2.911049
16500	161810.715	11	5.5	8.54965	2.7160494	2.911049
17000	166714.07	11	5.5	8.80873	2.7160494	2.911049
17500	171617.425	12	6	9.06781	2.962963	3.157963
18000	176520.78	12	6	9.32689	2.962963	3.157963
18500	181424.135	13	6.5	9.58597	3.2098765	3.404877
19000	186327.49	13	6.5	9.84505	3.2098765	3.404877
19500	191230.845	13	6.5	10.1041	3.2098765	3.404877
20000	196134.2	14	7	10.3632	3.4567901	3.65179





UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA

Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil

Laboratorium Struktur dan Bahan Bangunan

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

BGB 0,5% (28 Hari)

Tanggalpengujian	=	19-Nov-14
Po	=	202.7 mm
Ao	=	17805.2 mm ²
Beban Maksimum	=	875 KN
Kuat tekan maksimum	=	49.14295 MPa
0,25fmaks	=	8.26167 Mpa
	=	2.279 (10 ⁻⁴)
Modulus Elastisitas	=	36251.29 MPa

Beban		p x 10 ⁻² (mm)	0,5 p x 10 ⁻² (mm)	f (MPa)	x 10 ⁻⁴	koreksi x 10 ⁻⁴
(kgf)	(N)					
0	0	0	0	0	-0.306	0
500	4903.355	0	0	0.27539	0	0.306
1000	9806.71	0	0	0.55078	0	0.306
1500	14710.065	0	0	0.82617	0	0.306
2000	19613.42	0	0	1.10156	0	0.306
2500	24516.775	0	0	1.37694	0	0.306
3000	29420.13	0	0	1.65233	0	0.306
3500	34323.485	1	0.5	1.92772	0.24667	0.55267
4000	39226.84	1	0.5	2.20311	0.24667	0.55267
4500	44130.195	1	0.5	2.4785	0.24667	0.55267
5000	49033.55	2	1	2.75389	0.49334	0.79934
5500	53936.905	2	1	3.02928	0.49334	0.79934
6000	58840.26	2	1	3.30467	0.49334	0.79934
6500	63743.615	3	1.5	3.58006	0.74001	1.04601
7000	68646.97	3	1.5	3.85545	0.74001	1.04601
7500	73550.325	3	1.5	4.13083	0.74001	1.04601
8000	78453.68	4	2	4.40622	0.98668	1.29268
8500	83357.035	4	2	4.68161	0.98668	1.29268
9000	88260.39	4	2	4.957	0.98668	1.29268



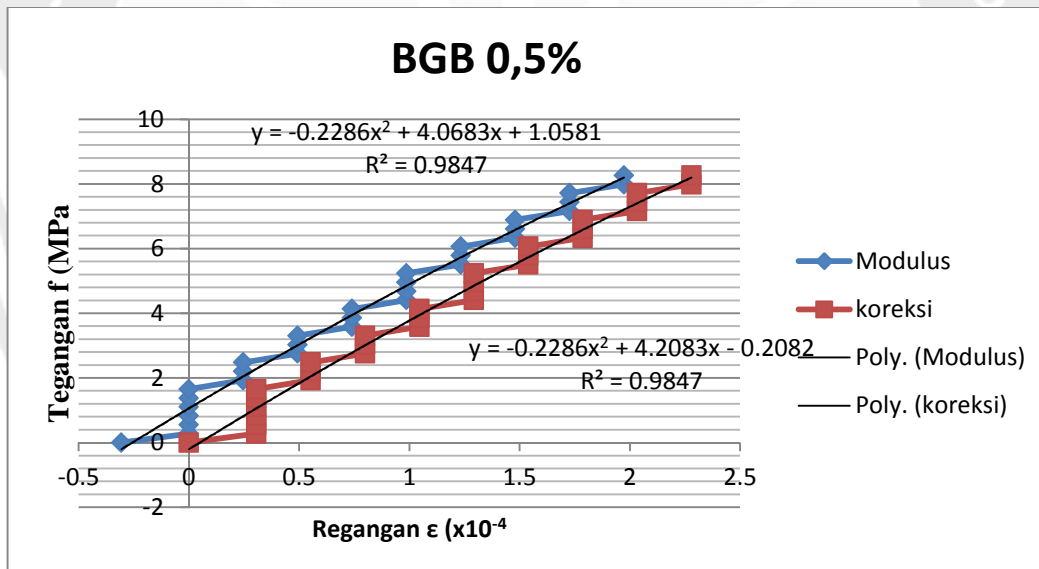
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA

Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil

Laboratorium Struktur dan Bahan Bangunan

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

9500	93163.745	4	2	5.23239	0.98668	1.29268
10000	98067.1	5	2.5	5.50778	1.23335	1.53935
10500	102970.46	5	2.5	5.78317	1.23335	1.53935
11000	107873.81	5	2.5	6.05856	1.23335	1.53935
11500	112777.17	6	3	6.33395	1.48002	1.78602
12000	117680.52	6	3	6.60933	1.48002	1.78602
12500	122583.88	6	3	6.88472	1.48002	1.78602
13000	127487.23	7	3.5	7.16011	1.72669	2.03269
13500	132390.59	7	3.5	7.4355	1.72669	2.03269
14000	137293.94	7	3.5	7.71089	1.72669	2.03269
14500	142197.3	8	4	7.98628	1.97336	2.27936
15000	147100.65	8	4	8.26167	1.97336	2.27936





UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA

Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil

Laboratorium Struktur dan Bahan Bangunan

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

BGA 1% (28 Hari)

Tanggalpengujian	=	18-Nov-14
Po	=	202.3 mm
Ao	=	18177.6 mm ²
Beban Maksimum	=	845 KN
Kuat tekan maksimum	=	46.4857847 MPa
0,25fmaks	=	11.62144618 Mpa
	=	2.5894 (10 ⁻⁴)
Modulus Elastisitas	=	44880.8457 MPa

Beban		p x 10 ⁻² (mm)	0,5 p x 10 ⁻² (mm)	f (MPa)	x 10 ⁻⁴	koreksi x 10 ⁻⁴
(kgf)	(N)					
0	0	0	0	0	-0.365	0
500	4903.355	0	0	0.26975	0	0.365
1000	9806.71	0	0	0.53949	0	0.365
1500	14710.065	0	0	0.80924	0	0.365
2000	19613.42	0	0	1.07899	0	0.365
2500	24516.775	0	0	1.34874	0	0.365
3000	29420.13	0	0	1.61848	0	0.365
3500	34323.485	0	0	1.88823	0	0.365
4000	39226.84	0	0	2.15798	0	0.365
4500	44130.195	1	0.5	2.42772	0.24715769	0.612158
5000	49033.55	1	0.5	2.69747	0.24715769	0.612158
5500	53936.905	1	0.5	2.96722	0.24715769	0.612158
6000	58840.26	1	0.5	3.23697	0.24715769	0.612158
6500	63743.615	1	0.5	3.50671	0.24715769	0.612158
7000	68646.97	2	1	3.77646	0.49431537	0.859315
7500	73550.325	2	1	4.04621	0.49431537	0.859315
8000	78453.68	2	1	4.31595	0.49431537	0.859315
8500	83357.035	2	1	4.5857	0.49431537	0.859315
9000	88260.39	2	1	4.85545	0.49431537	0.859315
9500	93163.745	3	1.5	5.1252	0.74147306	1.106473



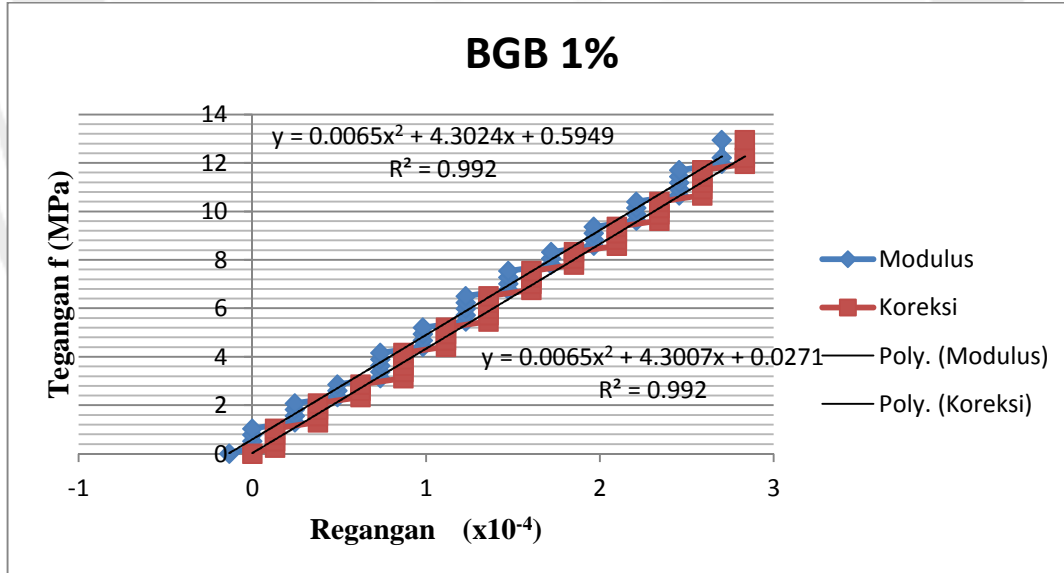
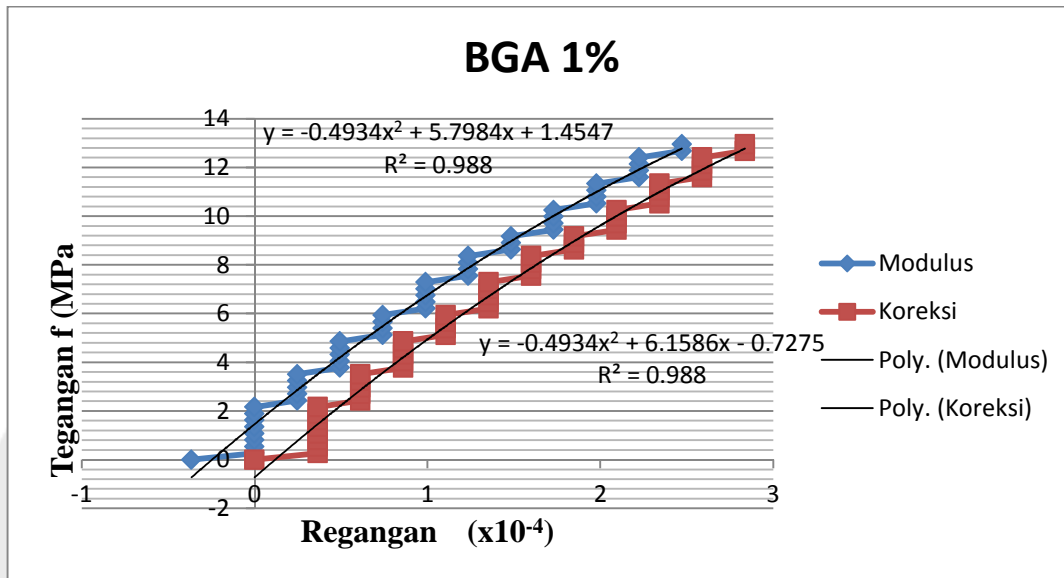
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA

Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil

Laboratorium Struktur dan Bahan Bangunan

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

10000	98067.1	3	1.5	5.39494	0.74147306	1.106473
10500	102970.46	3	1.5	5.66469	0.74147306	1.106473
11000	107873.81	3	1.5	5.93444	0.74147306	1.106473
11500	112777.17	4	2	6.20418	0.98863075	1.353631
12000	117680.52	4	2	6.47393	0.98863075	1.353631
12500	122583.88	4	2	6.74368	0.98863075	1.353631
13000	127487.23	4	2	7.01342	0.98863075	1.353631
13500	132390.59	4	2	7.28317	0.98863075	1.353631
14000	137293.94	5	2.5	7.55292	1.23578843	1.600788
14500	142197.3	5	2.5	7.82267	1.23578843	1.600788
15000	147100.65	5	2.5	8.09241	1.23578843	1.600788
15500	152004.01	5	2.5	8.36216	1.23578843	1.600788
16000	156907.36	6	3	8.63191	1.48294612	1.847946
16500	161810.72	6	3	8.90165	1.48294612	1.847946
17000	166714.07	6	3	9.1714	1.48294612	1.847946
17500	171617.43	7	3.5	9.44115	1.73010381	2.095104
18000	176520.78	7	3.5	9.7109	1.73010381	2.095104
18500	181424.14	7	3.5	9.98064	1.73010381	2.095104
19000	186327.49	7	3.5	10.2504	1.73010381	2.095104
19500	191230.85	8	4	10.5201	1.97726149	2.342261
20000	196134.2	8	4	10.7899	1.97726149	2.342261
20500	201037.56	8	4	11.0596	1.97726149	2.342261
21000	205940.91	8	4	11.3294	1.97726149	2.342261
21500	210844.27	9	4.5	11.5991	2.22441918	2.589419
22000	215747.62	9	4.5	11.8689	2.22441918	2.589419
22500	220650.98	9	4.5	12.1386	2.22441918	2.589419
23000	225554.33	9	4.5	12.4084	2.22441918	2.589419
23500	230457.69	10	5	12.6781	2.47157687	2.836577
24000	235361.04	10	5	12.9479	2.47157687	2.836577





UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA

Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil

Laboratorium Struktur dan Bahan Bangunan

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

BGB 1% (28 Hari)

Tanggalpengujian	=	18-Nov-14
Po	=	203.5 mm
Ao	=	18852.9 mm ²
Beban Maksimum	=	845 KN
Kuat tekan maksimum	=	44.820691 MPa
0,25fmaks	=	11.2051727 Mpa
	=	2.589 (10 ⁻⁴)
Modulus Elastisitas	=	43279.925 MPa

Beban		p x 10 ⁻² (mm)	0,5 p x 10 ⁻² (mm)	f (MPa)	x 10 ⁻⁴	koreksi x 10 ⁻⁴
(kgf)	(N)					
0	0	0	0	0	-0.132	0
500	4903.36	0	0	0.26008	0	0.132
1000	9806.71	0	0	0.52017	0	0.132
1500	14710.1	0	0	0.78025	0	0.132
2000	19613.4	0	0	1.04034	0	0.132
2500	24516.8	1	0.5	1.30042	0.2457002	0.3777
3000	29420.1	1	0.5	1.56051	0.2457002	0.3777
3500	34323.5	1	0.5	1.82059	0.2457002	0.3777
4000	39226.8	1	0.5	2.08068	0.2457002	0.3777
4500	44130.2	2	1	2.34076	0.4914005	0.6234
5000	49033.6	2	1	2.60085	0.4914005	0.6234
5500	53936.9	2	1	2.86093	0.4914005	0.6234
6000	58840.3	3	1.5	3.12102	0.7371007	0.869101
6500	63743.6	3	1.5	3.3811	0.7371007	0.869101
7000	68647	3	1.5	3.64119	0.7371007	0.869101
7500	73550.3	3	1.5	3.90127	0.7371007	0.869101
8000	78453.7	3	1.5	4.16136	0.7371007	0.869101
8500	83357	4	2	4.42144	0.982801	1.114801
9000	88260.4	4	2	4.68153	0.982801	1.114801
9500	93163.7	4	2	4.94161	0.982801	1.114801



UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA

Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil

Laboratorium Struktur dan Bahan Bangunan

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

10000	98067.1	4	2	5.2017	0.982801	1.114801
10500	102970	5	2.5	5.46178	1.2285012	1.360501
11000	107874	5	2.5	5.72187	1.2285012	1.360501
11500	112777	5	2.5	5.98195	1.2285012	1.360501
12000	117681	5	2.5	6.24204	1.2285012	1.360501
12500	122584	5	2.5	6.50212	1.2285012	1.360501
13000	127487	6	3	6.76221	1.4742015	1.606201
13500	132391	6	3	7.02229	1.4742015	1.606201
14000	137294	6	3	7.28238	1.4742015	1.606201
14500	142197	6	3	7.54246	1.4742015	1.606201
15000	147101	7	3.5	7.80255	1.7199017	1.851902
15500	152004	7	3.5	8.06263	1.7199017	1.851902
16000	156907	7	3.5	8.32272	1.7199017	1.851902
16500	161811	8	4	8.5828	1.965602	2.097602
17000	166714	8	4	8.84289	1.965602	2.097602
17500	171617	8	4	9.10297	1.965602	2.097602
18000	176521	8	4	9.36306	1.965602	2.097602
18500	181424	9	4.5	9.62314	2.2113022	2.343302
19000	186327	9	4.5	9.88323	2.2113022	2.343302
19500	191231	9	4.5	10.1433	2.2113022	2.343302
20000	196134	9	4.5	10.4034	2.2113022	2.343302
20500	201038	10	5	10.6635	2.4570025	2.589002
21000	205941	10	5	10.9236	2.4570025	2.589002
21500	210844	10	5	11.1837	2.4570025	2.589002
22000	215748	10	5	11.4437	2.4570025	2.589002
22500	220651	10	5	11.7038	2.4570025	2.589002
23000	225554	11	5.5	11.9639	2.7027027	2.834703
23500	230458	11	5.5	12.224	2.7027027	2.834703
24000	235361	11	5.5	12.9479	2.7027027	2.834703



UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA

Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil

Laboratorium Struktur dan Bahan Bangunan

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

BGA 1.5% (28 Hari)

Tanggalpengujian	=	18-Nov-14
Po	=	202.6 mm
Ao	=	18852.9 mm ²
Beban Maksimum	=	1000 KN
Kuat tekan maksimum	=	53.042238 MPa
0,25fmaks	=	12.4841 Mpa
	=	2.7837 (10 ⁻⁴)
Modulus Elastisitas	=	44847.146 MPa

Beban		p x 10 ⁻² (mm)	0,5 p x 10 ⁻² (mm)	f (MPa)	x 10 ⁻⁴	koreksi x 10 ⁻⁴
(kgf)	(N)					
0	0	0	0	0	-0.069	0
500	4903.355	0	0	0.26008	0	0.069
1000	9806.71	0	0	0.52017	0	0.069
1500	14710.065	1	0.5	0.78025	0.2467917	0.315792
2000	19613.42	1	0.5	1.04034	0.2467917	0.315792
2500	24516.775	1	0.5	1.30042	0.2467917	0.315792
3000	29420.13	1	0.5	1.56051	0.2467917	0.315792
3500	34323.485	1	0.5	1.82059	0.2467917	0.315792
4000	39226.84	2	1	2.08068	0.4935834	0.562583
4500	44130.195	2	1	2.34076	0.4935834	0.562583
5000	49033.55	2	1	2.60085	0.4935834	0.562583
5500	53936.905	2	1	2.86093	0.4935834	0.562583
6000	58840.26	3	1.5	3.12102	0.7403751	0.809375
6500	63743.615	3	1.5	3.3811	0.7403751	0.809375
7000	68646.97	3	1.5	3.64119	0.7403751	0.809375
7500	73550.325	3	1.5	3.90127	0.7403751	0.809375
8000	78453.68	4	2	4.16136	0.9871668	1.056167
8500	83357.035	4	2	4.42144	0.9871668	1.056167
9000	88260.39	4	2	4.68153	0.9871668	1.056167
9500	93163.745	4	2	4.94161	0.9871668	1.056167



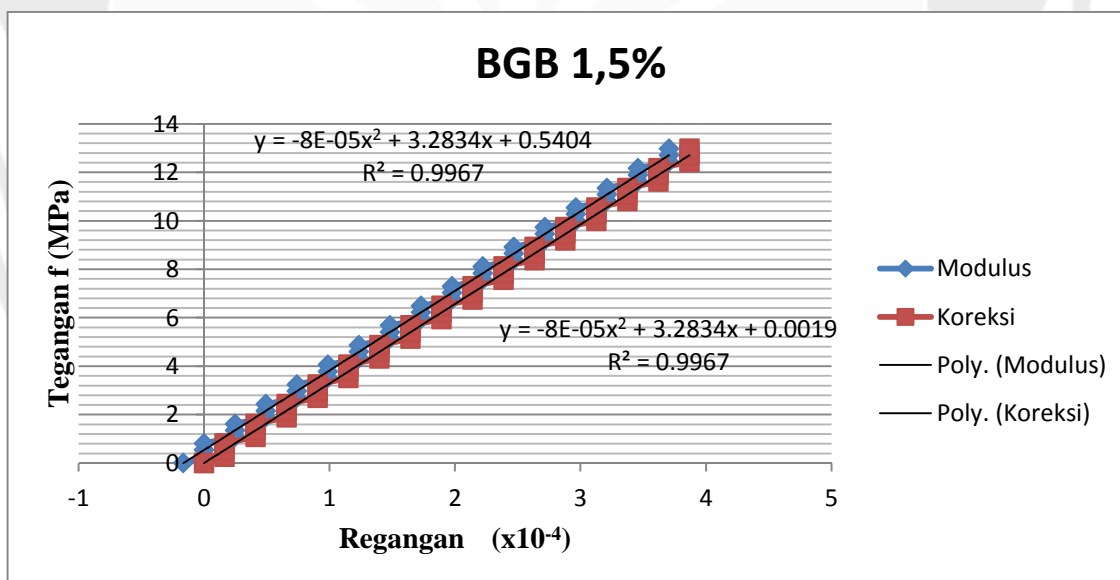
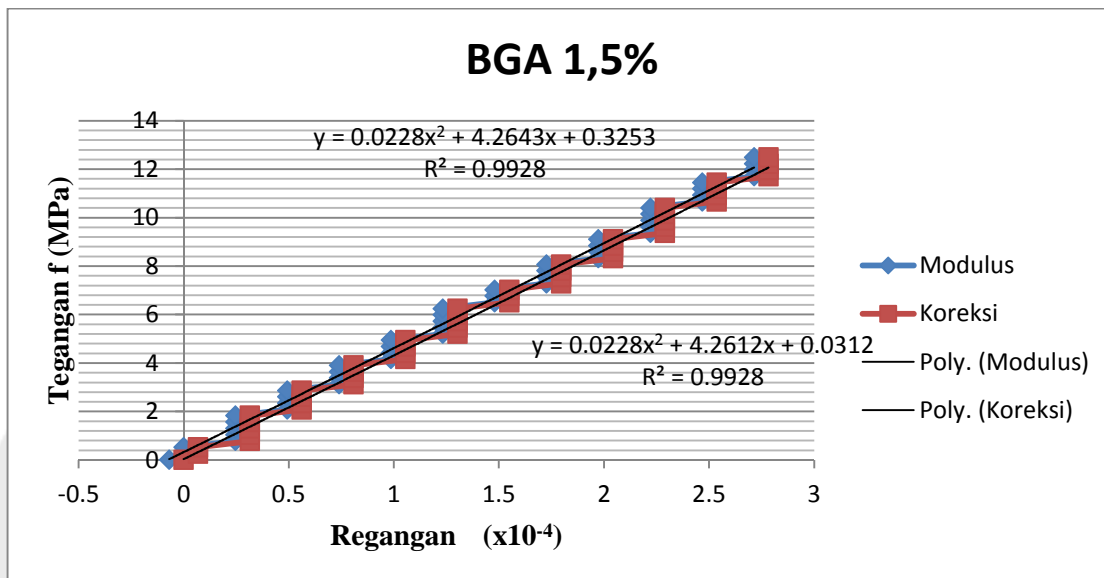
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA

Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil

Laboratorium Struktur dan Bahan Bangunan

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

10000	98067.1	5	2.5	5.2017	1.2339585	1.302959
10500	102970.455	5	2.5	5.46178	1.2339585	1.302959
11000	107873.81	5	2.5	5.72187	1.2339585	1.302959
11500	112777.165	5	2.5	5.98195	1.2339585	1.302959
12000	117680.52	5	2.5	6.24204	1.2339585	1.302959
12500	122583.875	6	3	6.50212	1.4807502	1.54975
13000	127487.23	6	3	6.76221	1.4807502	1.54975
13500	132390.585	6	3	7.02229	1.4807502	1.54975
14000	137293.94	7	3.5	7.28238	1.727542	1.796542
14500	142197.295	7	3.5	7.54246	1.727542	1.796542
15000	147100.65	7	3.5	7.80255	1.727542	1.796542
15500	152004.005	7	3.5	8.06263	1.727542	1.796542
16000	156907.36	8	4	8.32272	1.9743337	2.043334
16500	161810.715	8	4	8.5828	1.9743337	2.043334
17000	166714.07	8	4	8.84289	1.9743337	2.043334
17500	171617.425	8	4	9.10297	1.9743337	2.043334
18000	176520.78	9	4.5	9.36306	2.2211254	2.290125
18500	181424.135	9	4.5	9.62314	2.2211254	2.290125
19000	186327.49	9	4.5	9.88323	2.2211254	2.290125
19500	191230.845	9	4.5	10.1433	2.2211254	2.290125
20000	196134.2	9	4.5	10.4034	2.2211254	2.290125
20500	201037.555	10	5	10.6635	2.4679171	2.536917
21000	205940.91	10	5	10.9236	2.4679171	2.536917
21500	210844.265	10	5	11.1837	2.4679171	2.536917
22000	215747.62	10	5	11.4437	2.4679171	2.536917
22500	220650.975	11	5.5	11.7038	2.7147088	2.783709
23000	225554.33	11	5.5	11.9639	2.7147088	2.783709
23500	230457.685	11	5.5	12.224	2.7147088	2.783709
24000	235361.04	11	5.5	12.4841	2.7147088	2.783709





UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA

Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil

Laboratorium Struktur dan Bahan Bangunan

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

BGB 1.5% (28 Hari)

Tanggalpengujian	=	18-Nov-14
Po	=	202.4 mm
Ao	=	18137.8 mm ²
Beban Maksimum	=	885 KN
Kuat tekan maksimum	=	48.7931282 MPa
0,25fmaks	=	12.198282 Mpa
	=	3.65 (10 ⁻⁴)
Modulus Elastisitas	=	33419.9508 MPa

Beban		p x 10 ⁻² (mm)	0,5 p x 10 ⁻² (mm)	f (MPa)	x 10 ⁻⁴	koreksi x 10 ⁻⁴
(kgf)	(N)					
0	0	0	0	0	-0.164	0
500	4903.36	0	0	0.27034	0	0.164
1000	9806.71	0	0	0.54068	0	0.164
1500	14710.1	0	0	0.81102	0	0.164
2000	19613.4	1	0.5	1.08136	0.24703557	0.411036
2500	24516.8	1	0.5	1.3517	0.24703557	0.411036
3000	29420.1	1	0.5	1.62203	0.24703557	0.411036
3500	34323.5	2	1	1.89237	0.49407115	0.658071
4000	39226.8	2	1	2.16271	0.49407115	0.658071
4500	44130.2	2	1	2.43305	0.49407115	0.658071
5000	49033.6	3	1.5	2.70339	0.74110672	0.905107
5500	53936.9	3	1.5	2.97373	0.74110672	0.905107
6000	58840.3	3	1.5	3.24407	0.74110672	0.905107
6500	63743.6	4	2	3.51441	0.98814229	1.152142
7000	68647	4	2	3.78475	0.98814229	1.152142
7500	73550.3	4	2	4.05509	0.98814229	1.152142
8000	78453.7	5	2.5	4.32542	1.23517787	1.399178
8500	83357	5	2.5	4.59576	1.23517787	1.399178
9000	88260.4	5	2.5	4.8661	1.23517787	1.399178
9500	93163.7	6	3	5.13644	1.48221344	1.646213



UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA

Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil

Laboratorium Struktur dan Bahan Bangunan

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

10000	98067.1	6	3	5.40678	1.48221344	1.646213
10500	102970	6	3	5.67712	1.48221344	1.646213
11000	107874	7	3.5	5.94746	1.72924901	1.893249
11500	112777	7	3.5	6.2178	1.72924901	1.893249
12000	117681	7	3.5	6.48814	1.72924901	1.893249
12500	122584	8	4	6.75848	1.97628458	2.140285
13000	127487	8	4	7.02881	1.97628458	2.140285
13500	132391	8	4	7.29915	1.97628458	2.140285
14000	137294	9	4.5	7.56949	2.22332016	2.38732
14500	142197	9	4.5	7.83983	2.22332016	2.38732
15000	147101	9	4.5	8.11017	2.22332016	2.38732
15500	152004	10	5	8.38051	2.47035573	2.634356
16000	156907	10	5	8.65085	2.47035573	2.634356
16500	161811	10	5	8.92119	2.47035573	2.634356
17000	166714	11	5.5	9.19153	2.7173913	2.881391
17500	171617	11	5.5	9.46187	2.7173913	2.881391
18000	176521	11	5.5	9.7322	2.7173913	2.881391
18500	181424	12	6	10.0025	2.96442688	3.128427
19000	186327	12	6	10.2729	2.96442688	3.128427
19500	191231	12	6	10.5432	2.96442688	3.128427
20000	196134	13	6.5	10.8136	3.21146245	3.375462
20500	201038	13	6.5	11.0839	3.21146245	3.375462
21000	205941	13	6.5	11.3542	3.21146245	3.375462
21500	210844	14	7	11.6246	3.45849802	3.622498
22000	215748	14	7	11.8949	3.45849802	3.622498
22500	220651	14	7	12.1653	3.45849802	3.622498
23000	225554	15	7.5	12.4356	3.7055336	3.869534
23500	230458	15	7.5	12.7059	3.7055336	3.869534
24000	235361	15	7.5	12.9763	3.7055336	3.869534

G. Lampiran Foto Pengadukan





