

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1. Kesimpulan

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

1. Berat jenis beton ringan rata – rata pada umur 7 hari adalah 1580,75 kg/m³, 1501,38 kg/m³, 1605 kg/m³, dan 1503,41 kg/m³. Sedangkan berat jenis beton pada umur 14 hari 1649,09 kg/m³, 1671,72 kg/m³, 1692,52 kg/m³, dan 1542,40 kg/m³. Dan berat jenis beton pada umur 28 hari adalah 1569,29 kg/m³, 1607,39 kg/m³, 1643,34 kg/m³, dan 1560,85 kg/m³. Dan berat jenis balok 1481,35 kg/m³, 1637,93 kg/m³, 1617,21 kg/m³, 1651,34 kg/m³. Dari semua pengujian berat jenis semua kurang dari 1850 kg/m³, dan memenuhi persyaratan sebagai beton ringan.
2. Nilai kuat tekan beton ringan rerata pada umur 7 hari dengan variasi kadar Glenium ACE 8590 dari 0%, 0,5%, 1%, dan 1,5% berturut-turut 6,11 MPa, 6,54 MPa, 7,41 MPa, dan 8,76 MPa. Nilai kuat tekan tertinggi pada umur 7 hari terjadi pada kadar Glenium ACE 8590 sebesar 1,5% , terjadi peningkatan kuat tekan sebesar 43,3% dari beton ringan tanpa Glenium. Kemudian nilai kuat tekan beton ringan rerata pada umur 14 hari dengan variasi kadar Glenium ACE 8590, 0%, 0,5%, 1%, dan 1,5% berturut-turut 7,79 MPa, 8,72 MPa, 9,45 MPa, dan 10,02 MPa. Nilai kuat tekan tertinggi pada umur 14 hari terjadi pada kadar Glenium ACE 8590 sebesar 1,5% ,

terjadi peningkatan kuat tekan sebesar 28,6% dari beton ringan tanpa Glenium. Dan pada pengujian terakhir beton ringan pada umur 28 hari dengan variasi kadar Glenium ACE 8590 0%, 0,5%, 1%, dan 1,5% berturut-turut 8,36 MPa, 8,80 MPa, 9,59 MPa, dan 11,37 MPa. Nilai kuat tekan tertinggi pada umur 28 hari terjadi pada kadar Glenium ACE 8590 sebesar 1,5% , terjadi peningkatan kuat tekan sebesar 35,9% dari beton ringan tanpa Glenium.

3. Nilai modulus elastisitas beton ringan rerata pada umur benda uji 28 hari dengan variasi kadar Glenium ACE 8590 0%, 0,5%, 1%, dan 1,5% berturut-turut 14579,27 MPa, 15925,33 MPa, 17539,32 MPa, dan 19214,36 MPa. Nilai modulus elastisitas tertinggi pada umur 28 hari terjadi pada kadar Glenium ACE 8590 sebesar 1,5% , terjadi peningkatan modulus elastisitas beton ringan sebesar 24,12% dari beton ringan tanpa Glenium.
4. Nilai kuat lentur beton ringan rerata pada umur 28 hari dengan variasi kadar Glenium ACE 8590 dari 0%, 0,5%, 1%, dan 1,5% berturut-turut 2,17 MPa, 3,62 MPa, 4,11 MPa, dan 5,71 MPa. Nilai kuat lentur tertinggi pada umur 28 hari terjadi pada kadar Glenium ACE 8590 sebesar 1,5% , terjadi peningkatan kuat tekan sebesar 61,927 % dari beton ringan tanpa Glenium.
5. Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa Glenium layak digunakan sebagai bahan tambah dalam pembuatan beton. Hal ini ditunjukkan dengan hasil yang diperoleh bahwa beton ringan Glenium ACE 8590 memenuhi kriteria

berat jenis beton ringan, nilai kuat desaknya mengalami kenaikan untuk semua persentase yang digunakan

6. Hasil komposisi Glenium belum mencapai kondisi optimum, karena berdasarkan hasil menunjukkan peningkatan kuat tekan, kuat lentur, dan modulus elastisitas dari kadar 0% hingga 1,5%, sehingga masih ada kemungkinan terjadi peningkatan kuat tekan, modulus elastisitas, dan kuat lentur beton jika kadar lebih dari 1,5%, sehingga Glenium dengan kadar 1,5% belum dapat dikatakan sebagai komposisi optimum. Namun hasil diatas masih perlu dikaji kembali untuk mendapatkan nilai yang lebih optimum.

6.2. Saran

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

1. Perlunya memahami dahulu sifat bahan yang uji yang akan ditambahkan dalam campuran beton, karena sifat dari bahan tambah sebagai *water reduction* akan sangat berpengaruh terhadap nilai *fas* dan *slump*.
2. Bisa dilakukan pegujian lebih lanjut mengenai penggunaan Glenium ACE 8590, dengan penambahan dosis sampai 2%.
3. Bisa ditambahkan *fly ash*, *silica*, atau *Sikamen LN* untuk dapat meningkatkan kekuatan dari beton.
4. Perawatan beton harus berada pada tempat yang benar, karena perawatan akan sangat berpengaruh pada pengujian kekuatan beton.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustiar, 2006, Pengaruh Dimensi Maksimum Agregat Kasar Batu Apung Pada Beton Ringan. Volume 2 Nomor 1, April 2006. Jurnal
- Asmono, Andreas Hendra Widi, 2015, Pengaruh Komposisi Batu Apung dan Batu Pecah Sebagai Agregat Kasar Terhadap Sifat Mekanis Beton Ringan, Skripsi. Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya, Yogyakarta.
- Badan Standarisasi Nasional. (1997). *Metode Pengujian Kuat Lentur Beton dengan Balok Uji Sederhana yang Dibebani Terpusat Langsung*. SNI 4431-1997-03. Jakarta : Departemen Pekerjaan Umum.
- Badan Standarisasi Nasional. (2004). *Metode Pengujian Kuat Tarik Belah Beton* SNI 15-2049. Jakarta: Departemen Pekerjaan Umum.
- Badan Standarisasi Nasional. (2010). *Tata Cara Perencanaan Campuran Beton Berkekuatan Tinggi dengan Semen Portland dan Abu Terbang*. SNI S-18-1990-03. Jakarta : Departemen Pekerjaan Umum.
- Dipohusodo, Istimawan, 1994, *Struktur Beton Bertulang*, PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Hidayat, Ahmat Nurul 2013, Pengaruh Komposisi Agregat Kasar (Breksi Batu Apung dan Batu Pecah), Jurnal. Yogyakarta.
- Mulyono, Tri, 2004, *Teknologi Beton*, penerbit Andi, Yogyakarta.
- Murdock, L. J., Brook, K. M., dan Hindarko, S., 1986, *Bahan dan Praktek Beton Edisi Keempat*, Penerbit Erlangga , Jakarta.
- Prawito, E., 2010, Analisa Perbandingan Berat Jenis dan Kuat Tekan antara Beton Ringan dan Beton Normal Dengan Mutu Beton K-200, *Universitas Sumatera Utara*, Medan.
- Setiawan, Yohanes Arnold, 2015, Pengaruh Komposisi Glenium ACE 8590 Dengan *Fly Ash* dan *Filler* Pasir Kwarsa Terhadap Sifat Mekanis Beton Mutu Tinggi, Skripsi. Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya, Yogyakarta.
- Siswanto, B, 2012, Penggunaan Jerami Untuk Beton Ringan (Batajer), *Arsiton*. Vol 3 No.1, Juni 2012, Jurnal.
- Sujoko, Fitri Sulisty, 2013, Pengaruh Partial *Replacement* Pasir Dengan Breksi Batu Apung Terhadap Berat Jenis Dan Kuat Tekan Beton Ringan, Jurnal. Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta

Sutrisno, Aris dan Widodo, Slamet, 2013, Analisis Variasi Kandungan Semen Terhadap Kuat Tekan Beton Ringan Struktural Agregat Pumice, Jurnal. Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta

Tivio, 2010, Beton Agregat Ringan Dengan Substitusi Parsial Batu Apung Sebagai Agregat Kasar, Jurnal. Konfrensi Nasional Teknik Sipil, Bali.

Tjokrodimuljo, K., 1996, *Teknologi Beton*, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.

Wang, C.K., Salmon, C.G., dan Binsar, H., 1986, *Disain Beton Bertulang*, Edisi Ke 4. Penerbit Erlangga, Jakarta.

Yulianto, Ignatius, 1997. Perilaku Struktural Sambungan Balok – Kolom Eksterior Beton Fiber Akibat Beban Siklik, Thesis. Universitas Gadjah Mada Yogyakarta.

A. PENGUJIAN BAHAN

A.1. PEMERIKSAAN GRADASI BESAR BUTIRAN PASIR

Bahan : Pasir
 Asal : Kali Progo
 Diperiksa : 16 Okt 2015

DAFTAR AYAKAN

No. Saringan	Sisa Ayakan (gram)			Sisa Ayakan (%)	Jumlah Sisa Ayakan (%)	Jumlah yang Melalui Ayakan
	BeratSaringan (gram)	BeratSaringan + Tertahan (gram)	Jumlah Tertahan			
3/8"	545,93	545,96	0,03	0,003	10	0,003
4	532,99	550,65	17,66	1,76	23	1,76
8	327,72	347,7	19,98	1,99	51	3,76
30	425,9	484,9	59	5,9	386	9,66
50	293,68	352,95	59,27	5,92	752	15,59
100	374,7	987,23	612,53	61,25	986	76,84
200	285,19	437,98	152,79	15,27	998	92,12
Pan	277,79	298,16	20,37	2,04	1000	94,16
Total			1000		293,93	

$$\text{Modulus halus butir} = \frac{293,93}{100} = 2,94$$

+Kesimpulan: MHB pasir $1,5 \leq 2,94 \leq 3,8$ Syarat terpenuhi (OK)

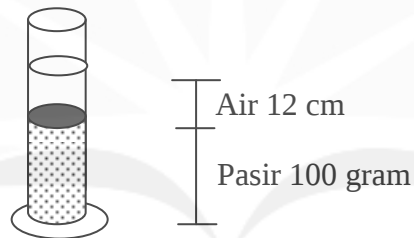
A.2. PEMERIKSAAN BERAT JENIS DAN PENYERAPAN PASIR

Bahan : Pasir
 Asal : Kali Progo
 Diperiksa : 16 Okt 2015

	Nomor Pemeriksaan	I
A	Berat Contoh Jenuh Kering Permukaan (SSD) (V)	500gram
B	Berat Contoh Kering (A)	490 gram
C	Berat Labu + Air (W)	656 gram
D	Berat Labu + Contoh SSD + Air	948 gram
E	Berat Jenis $Bulk = \frac{(A)}{(V - W)}$	2,40
F	BJ Jenuh Kering Permukaan(SSD) = $\frac{(500)}{(V - W)}$	2,35
G	Berat Jenis Semu (<i>Apparent</i>) = $\frac{(A)}{(V - W) - (500 - A)}$	2,47
H	Penyerapan (<i>Absorption</i>) = $\frac{(500 - A)}{(A)} \times 100\%$	2,04%

A.3 PEMERIKSAAN KANDUNGAN LUMPUR DALAM PASIR

- I. Waktu Pemeriksaan: 16 Okt 2015
- II. Bahan
- Pasir kering tungku, Asal : Kali Progo, Berat: 100 gram
 - Air jernih asal : LSBB Prodi TS FT-UAJY
- III. Alat
- Gelas ukur, ukuran: 250cc
 - Timbangan
 - Tungku (*oven*), suhu dibuat antara 105-110°C
 - Air tetap jernih setelah 5 kali pengocokan
 - Pasir + piring masuk tungku tanggal 16 Okt jam 09.48 WIB
- IV. Sketsa



- V. Hasil
- Setelah pasir keluar tungku tanggal 17 Okt jam 10.00 WIB

- Berat piring+pasir = 223,2 gram
- Berat piring kosong = 123,5 gram
- Berat pasir = 99,64 gram

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

A.4 PEMERIKSAAN KANDUNGAN ZAT ORGANIK DALAM PASIR

I. Waktu Pemeriksaan: 16 Okt 2015

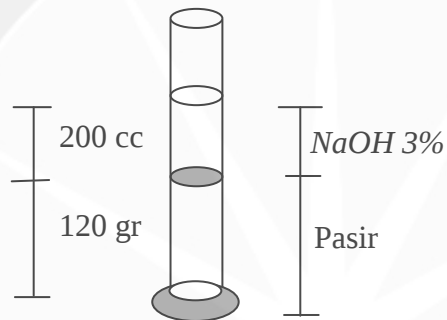
II. Bahan

- a. Pasir kering tungku, Asal: Kali Progo, Volume: 120 gram
- b. Larutan NaOH 3%

III. Alat

Gelas ukur, ukuran: 250cc

IV. Sketsa



V. Hasil

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

A.5 PEMERIKSAAN BERAT JENIS AGREGAT KASAR BATU APUNG

Bahan : Batu Apung

Asal : Bantul

Diperiksa : 19 Okt 2014

Nama Pemeriksaan	I	II
Berat Sampel Batu Apung (W)	14,81 gram	5,63 gram
Berat Cawan (A)	13,49 gram	10,05 gram
Berat Cawan + Air Raksa (B)	363,11 gram	230,73 gram
Berat Air Raksa (B – A)	0,349 kg	0,130 kg
Volume Batu Apung = $\frac{(B - A)}{13600} (V)$	$2,57 \times 10^{-5} \text{ m}^3$	$9,57 \times 10^{-6} \text{ m}^3$
Berat Jenis Batu Apung = $\frac{W}{V}$	$576,09 \text{ kg/m}^3$	$587,78 \text{ kg/m}^3$
Berat Jenis Rata-rata	$0,58 \text{ gram/cm}^3$	

A.6 PEMERIKSAAN LOS ANGELES ABRASION TEST

Bahan : Batu Apung

Asal : Bantul

Diperiksa : 19 Okt 2015

GradasiSaringan		NomorContoh
		I
<i>Lolos</i>	<i>Tertahan</i>	<i>BeratMasing-MasingAgregat</i>
$\frac{3}{4}"$	$\frac{1}{2}"$	2500 gram
$\frac{1}{2}"$	$\frac{3}{8}"$	2500gram

NomorContoh	I
Beratsebelumnya (A)	5000 gram
Beratsesudahdiayaksaringan No. 12 (B)	1824 gr
Berat sesudah (A)-(B)	3176 gr
Keausan = $\frac{(A) - (B)}{(A)} \times 100\%$	63,52 %

B. PERENCANAAN PROPORSI ADUKAN BETON RINGAN BERSERAT

A. Data Bahan

1. Bahan Agregat Halus (Pasir) : Kali Progo, Yogyakarta
2. Bahan Agregat Kasar (Batu Apung) : Bantul, Yogyakarta
3. Glenium ACE 8590 : Surabaya
4. Jenis Semen : Semen Portland, merek Holcim

B. Data *Specific Gravity*

1. *Specific Gravity* Agregat Halus (Pasir) : 2610 kg/m^3
2. *Specific Gravity* Agregat Kasar (Batu Apung) : 690 kg/m^3
3. *Specific Gravity* Glenium ACE 8590 : -
4. *Specific Gravity* Semen : 3150 kg/m^3
5. *Specific Gravity* Air : 1000 kg/m^3

C. Hitungan (Kebutuhan Bahan Susun per m^3)

- Berbagai singkatan yang digunakan :

c = *Cement* (semen)

g = *Pumice* (batu apung)

s = *Sand* (pasir)

W = *Water* (air)

- Nilai yang diambil :

- Volume Fraksi = 0,75%

- Fas (W/c) = 0,5

- $(s+g)/c = 2$

- $(s/g) = 1,2$

Persamaan umum *mix design* Bambang Suhendro :

$$c = \frac{1 - V_f}{\frac{F/c}{2245} + \frac{1}{3150} + \frac{W/c}{1000} + \frac{SP/c}{1000} + \frac{(s+g)/c}{2650}}$$

***Keterangan : Penyebut merupakan berat jenis campuran yang digunakan**

Persamaan yang digunakan untuk menentukan jumlah semen :

$$c = \frac{1}{\frac{c}{SG \text{ Cement}} + \frac{W/c}{SG \text{ Water}} + \frac{(s+g)/c}{SG \text{ Pumice \& Sand}}}$$

$$c = \frac{1}{\frac{1}{3150} + \frac{0,4}{1000} + \frac{2}{1520}}$$

$$c = 491,82 \text{ kg/m}^3$$

Kebutuhan masing-masing bahan penyusun per m³ :

- Fas (w/c) = 0,4
- Water = 0,4 x 491,823 kg = 245,91 kg
- s+g = 2 x 491,823 = 985,42 kg
- s/(s+g) = (s/g)/(s/g+1)
 = (1,2)/(1,2+1)
 = 0,5454
- Pasir = 0,5454 x 985,424 = 537,50 kg
- Pumice = 985,424 – 537,424 = 447,92 kg

Proporsi bahan material setiap beton ringan per 1 m³ :

GLENIUM VARIATION	CODE	CEMENT	WATER	SAND	PUMICE	GLENIUM
Glenium 0	BGR 0	491,82 kg	245,91 kg	537,0 kg	447, 92 kg	0 kg
Glenium 0,5	BGR 0,5	491,82 kg	245,91 kg	537,0 kg	447, 92 kg	2,35 kg
Glenium 1	BGR 1	491,82 kg	245,91 kg	537,0 kg	447, 92 kg	4,91 kg
Glenium 1,5	BGR 1,5	491,82 kg	245,91 kg	537,0 kg	447, 92 kg	7,37 kg

D. Hitungan (Kebutuhan Bahan Susun per cetakan silinder dan balok)

- Menghitung volume silinder

Diameter : 0,15 m

Tinggi : 0,3 m

$$\text{Volume Silinder} = \frac{1}{4} \times \pi \times d^2 \times h = \frac{1}{4} \times \pi \times 0,15^2 \times 0,3 = 0,0053\text{m}^3$$

- Menghitung volume balok

- Panjang : 0,5 m

- Tinggi : 0,1 m

- Lebar : 0,1 m

$$\text{Volume Balok} = P \times L \times T = 0,5 \times 0,1 \times 0,1 = 0,005\text{m}^3$$

Proporsi bahan material setiap beton per silinder dengan faktor aman sebesar 1,3 :

GLENium VARIATION	CODE	CEMENT	WATER	SAND	PUMICE	GLENium
Glenium 0	BGR 0	3,38 kg	1,69 kg	3,70 kg	3,08 kg	0 kg
Glenium 0,5	BGR 0,5	3,38 kg	1,69 kg	3,70 kg	3,08 kg	0,02 kg
Glenium 1	BGR 1	3,38 kg	1,69 kg	3,70 kg	3,08 kg	0,03 kg
Glenium 1,5	BGR 1,5	3,38 kg	1,69 kg	3,70 kg	3,08 kg	0,05 kg

Proporsi bahan material setiap beton per balok dengan faktor aman sebesar 1,3 :

GLENium VARIATION	CODE	CEMENT	WATER	SAND	PUMICE	GLENium
Glenium 0	BGR 0	3,19 kg	1,59 kg	3,49 kg	2,91 kg	0 kg
Glenium 0,5	BGR 0,5	3,19 kg	1,59 kg	3,49 kg	2,91 kg	0,016 kg
Glenium 1	BGR 1	3,19 kg	1,59 kg	3,49 kg	2,91 kg	0,032 kg
Glenium 1,5	BGR 1,5	3,19 kg	1,59 kg	3,49 kg	2,91 kg	0,048 kg

C. BERAT JENIS BETON RINGAN GLENIUM

Berat jenis silinder Beton Glenium Ringan umur 7 hari :

SILINDER				
Kode	Berat	Diameter	Tinggi	Berat Jenis (kg/m ³)
BGR 0% 7 ₁	8,23	15,21	30,07	1505,71
BGR 0% 7 ₂	8,86	15,15	30,15	1629,50
BGR 0% 7 ₃	8,68	15,05	30,35	1607,02
BGR 0,5% 7 ₁	7,89	15,32	30,24	1414,85
BGR 0,5% 7 ₂	8,66	15,78	30,05	1472,97
BGR 0,5% 7 ₃	8,76	14,97	30,78	1616,32
BGR 1% 7 ₁	9,03	15,23	29,97	1653,24
BGR 1% 7 ₂	8,45	15,04	30,46	1560,86
BGR 1% 7 ₃	8,79	15,03	30,89	1603,20
BGR 1,5% 7 ₁	7,78	15,11	30,75	1410,39
BGR 1,5% 7 ₂	8,70	15,09	30,23	1608,56
BGR 1,5% 7 ₃	8,06	15,03	30,45	1491,30

Berat jenis silinder Beton Glenium Ringan umur 14 hari :

SILINDER				
Kode	Berat	Diameter	Tinggi	Berat Jenis (kg/m ³)
BGR 0% 14 ₁	8,76	15,02	30,2	1636,41
BGR 0% 14 ₂	9,4	15,04	30,12	1755,95
BGR 0% 14 ₃	8,46	15,09	30,41	1554,93
BGR 0,5% 14 ₁	9,04	15,02	30,05	1697,14
BGR 0,5% 14 ₂	8,96	15,04	30,2	1669,32
BGR 0,5% 14 ₃	8,87	15,07	30,15	1648,71
BGR 1% 14 ₁	8,96	15,03	30,12	1675,98
BGR 1% 14 ₂	8,75	15,02	30,05	1642,70
BGR 1% 14 ₃	9,4	15,05	30,03	1758,87
BGR 1,5% 14 ₁	8,42	15,05	30,06	1573,93
BGR 1,5% 14 ₂	8,54	15,1	30,21	1577,93
BGR 1,5% 14 ₃	8,06	15,02	30,51	1490,35

Berat jenis silinder Beton Glenium Ringan umur 28 hari :

SILINDER				
Kode	Berat	Diameter	Tinggi	Berat Jenis (kg/m ³)
BGR 0% 28 ₁	8,84	15,26	30,1	1605,13
BGR 0% 28 ₂	8,04	15,02	30,37	1493,50
BGR 0% 28 ₃	8,64	15,00	30,37	1609,24
BGR 0,5% 28 ₁	8,3	15,02	30,05	1558,22
BGR 0,5% 28 ₂	8,58	15,04	30,2	1598,52
BGR 0,5% 28 ₃	8,96	15,07	30,15	1665,44
BGR 1% 28 ₁	8,86	15,03	30,12	1657,28
BGR 1% 28 ₂	9,2	15,02	30,05	1727,18
BGR 1% 28 ₃	8,26	15,05	30,03	1545,56
BGR 1,5% 28 ₁	8,22	15,05	30,06	1536,54
BGR 1,5% 28 ₂	8,1	15,10	30,21	1496,63
BGR 1,5% 28 ₃	8,92	15,02	30,51	1649,37

Berat jenis balok Beton Glenium Ringan umur 28 hari :

BALOK					
Kode	Berat	Lebar (B)	Tinggi (H)	Panjang (T)	Berat Jenis (kg/m ³)
BGR 0% ₁	7,24	10,03	10,23	50,01	1410,17
BGR 0% ₂	7,72	10,02	9,98	50,00	1542,25
BGR 0% ₃	7,52	10,02	10,05	50,03	1491,62
BGR 0,5% ₁	8,24	10,04	10,04	50,03	1632,13
BGR 0,5% ₂	8,89	10,05	10,03	50,05	1760,49
BGR 0,5% ₃	7,65	10,03	10,02	50,00	1521,16
BGR 1% ₁	8,34	10,04	10,04	50,01	1653,02
BGR 1% ₂	8,32	10,00	10,05	50,00	1653,97
BGR 1% ₃	7,76	10,05	9,98	50,03	1544,63
BGR 1,5% ₁	8,45	10,09	10,07	50,00	1660,48
BGR 1,5% ₂	7,98	10,07	9,97	50,00	1587,77
BGR 1,5% ₃	8,67	10,13	10,02	50,04	1705,78

Berat jenis silinder Beton Glenium Ringan umur 7 hari:

kode	Berat Jenis Rata-rata
BGR 0% 7	1580,75
BGR 0,5% 7	1501,38
BGR 1% 7	1605,77
BGR 1,5% 7	1503,41

Berat jenis silinder Beton Glenium Ringan umur 14 hari:

Kode	Berat Jenis Rata-rata
BGR 0% 14	1649,09
BGR 0,5% 14	1671,72
BGR 1% 14	1692,52
BGR 1,5% 14	1542,40

Berat jenis silinder Beton Glenium Ringan umur 28 hari:

Kode	Berat Jenis Rata-rata
BGR 0% 28	1569,29
BGR 0,5% 28	1607,39
BGR 1% 28	1643,34
BGR 1,5% 28	1560,85

Berat jenis balok Beton Glenium Ringan umur 28 hari:

Kode	Berat Jenis Rata-rata
BGR 0%	1481,35
BGR 0,5%	1637,93
BGR 1%	1617,21
BGR 1,5%	1651,34

D. KUAT TEKAN BETON RINGAN

Kuat tekan beton ringan umur 7 hari :

PENGUJIAN KUAT TEKAN BETON RINGAN 7 HARI				
BGR 0%		Dibuat : 26 Okt 2015		Diuji : 2 Nov 2015
NO	Nama Sample	Luas Alas rata-rata (Cm)	P (KGF)	Kuat Tekan (Mpa)
1	BGR 0% 7	181,77	11250	6,07
2	BGR 0% 7	180,33	11000	5,98
3	BGR 0% 7	177,96	11400	6,28
RATA – RATA		180,02	11216,67	6,11

PENGUJIAN KUAT TEKAN BETON RINGAN 7 HARI				
BGR 0,5%		Dibuat : 26 Okt 2015		Diuji : 2 Nov 2015
NO	Nama Sample	Luas Alas rata-rata (Cm)	P (KGF)	Kuat Tekan (Mpa)
1	BGR 0,5% 7	184,41	12425	6,61
2	BGR 0,5% 7	195,64	15950	7,99
3	BGR 0,5% 7	176,07	9000	5,01
RATA – RATA		185,37	12458,33	6,54

PENGUJIAN KUAT TEKAN BETON RINGAN 7 HARI				
BGR 1%		Dibuat : 26 Okt 2015		Diuji : 2 Nov 2015
NO	Nama Sample	Luas Alas rata-rata (Cm)	P (KGF)	Kuat Tekan (Mpa)
1	BGR 1% 7	182,24	14750	7,93
2	BGR 1% 7	177,72	12500	6,89
3	BGR 1% 7	177,49	12000	6,63*
RATA – RATA		179,15	13083,33	7,41

NB *) : Gagal Diuji

PENGUJIAN KUAT TEKAN BETON RINGAN 7 HARI				
BGR 1,5%		Dibuat : 26 Okt 2015		Diuji : 2 Nov 2015
NO	Nama Sample	Luas Alas rata-rata (Cm)	P (KGF)	Kuat Tekan (Mpa)
1	BGR 1,5% 7	179,38	15759	8,61
2	BGR 1,5% 7	178,91	16250	8,91
3	BGR 1,5% 7	177,49	12450	6,88*
RATA – RATA		178,59	14819,67	8,76

NB *) : Gagal Diuji

Kuat tekan beton ringan umur 14 hari :

PENGUJIAN KUAT TEKAN BETON RINGAN 14 HARI				
BGR 0%		Dibuat : 26 Okt 2015		Diuji : 9 Nov 2015
NO	Nama Sample	Luas Alas rata-rata (Cm)	P (KGF)	Kuat Tekan (Mpa)
1	BGR 0% 14	177,25	14750	8,16
2	BGR 0% 14	177,72	16250	8,96
3	BGR 0% 14	178,91	11400	6,25
RATA – RATA		177,96	14133,33	7,79

PENGUJIAN KUAT TEKAN BETON RINGAN 14 HARI				
BGR 0,5%		Dibuat : 26 Okt 2015		Diuji : 9 Nov 2015
NO	Nama Sample	Luas Alas rata-rata (Cm)	P (KGF)	Kuat Tekan (Mpa)
1	BGR 0,5% 14	177,25	15250	8,43
2	BGR 0,5% 14	177,72	15950	8,80
3	BGR 0,5% 14	178,43	16250	8,93
RATA – RATA		177,81	15816,67	8,72

PENGUJIAN KUAT TEKAN BETON RINGAN 14 HARI				
BGR 1%		Dibuat : 26 Okt 2015		Diuji : 9 Nov 2015
NO	Nama Sample	Luas Alas rata-rata (Cm)	P (KGF)	Kuat Tekan (Mpa)
1	BGR 1% 14	177,49	17000	9,39
2	BGR 1% 14	177,25	16750	9,26
3	BGR 1% 14	177,96	17575	9,68
RATA – RATA		177,57	17108,33	9,45

PENGUJIAN KUAT TEKAN BETON RINGAN 14 HARI				
BGR 1,5%		Dibuat : 26 Okt 2015		Diuji : 9 Nov 2015
NO	Nama Sample	Luas Alas rata-rata (Cm)	P (KGF)	Kuat Tekan (Mpa)
1	BGR 1,5% 14	177,96	18175	10,01
2	BGR 1,5% 14	179,15	16570	9,82
3	BGR 1,5% 14	177,25	18500	10,23
RATA – RATA		178,12	17748,33	10,02

Kuat tekan beton ringan umur 28 hari :

PENGUJIAN KUAT TEKAN BETON RINGAN 28 HARI				
BGR 0%		Dibuat : 26 Okt 2015		Diuji : 23 Nov 2015
NO	Nama Sample	Luas Alas rata-rata (Cm)	P (KGF)	Kuat Tekan (Mpa)
1	BGR 0% 28	182,96	17450	9,35
2	BGR 0% 28	177,25	9000	4,98*
3	BGR 0% 28	176,78	13300	7,38
RATA – RATA		179,03	16350	8,36

NB *) : Gagal Diuji

PENGUJIAN KUAT TEKAN BETON RINGAN 28 HARI				
BGR 0,5%		Dibuat : 26 Okt 2015		Diuji : 23 Nov 2015
NO	Nama Sample	Luas Alas rata-rata (mm)	P (KGF)	Kuat Tekan (Mpa)
1	BGR 0,5% 28	177,25	15675	8,67
2	BGR 0,5% 28	177,72	12800	7,06*
3	BGR 0,5% 28	178,43	16250	8,93
RATA – RATA		177,81	15958,33	8,80

NB *) : Gagal Diuji

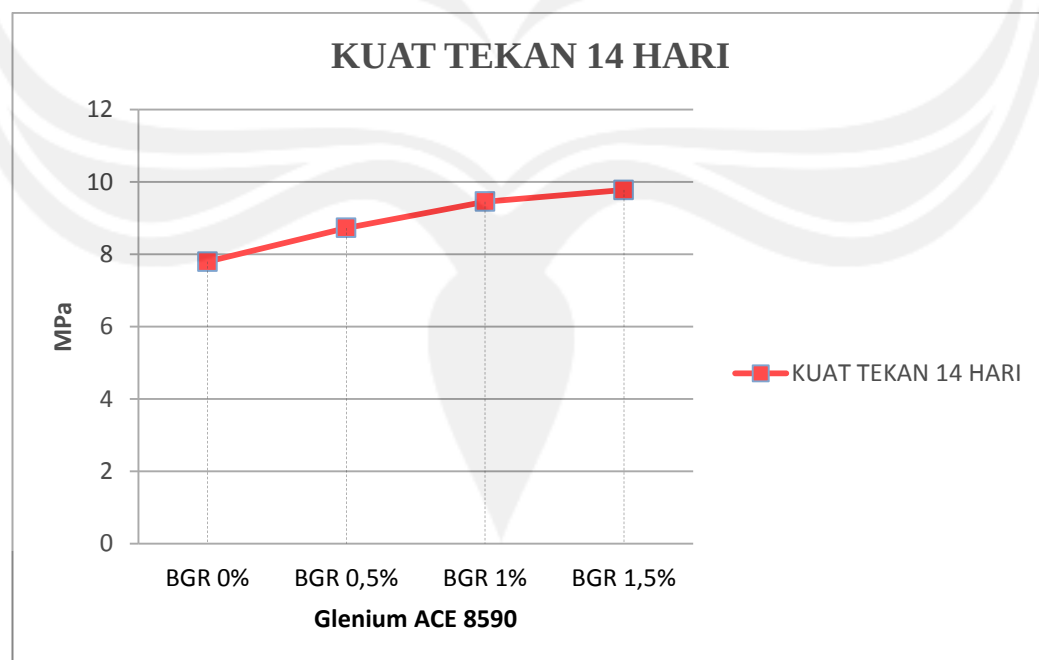
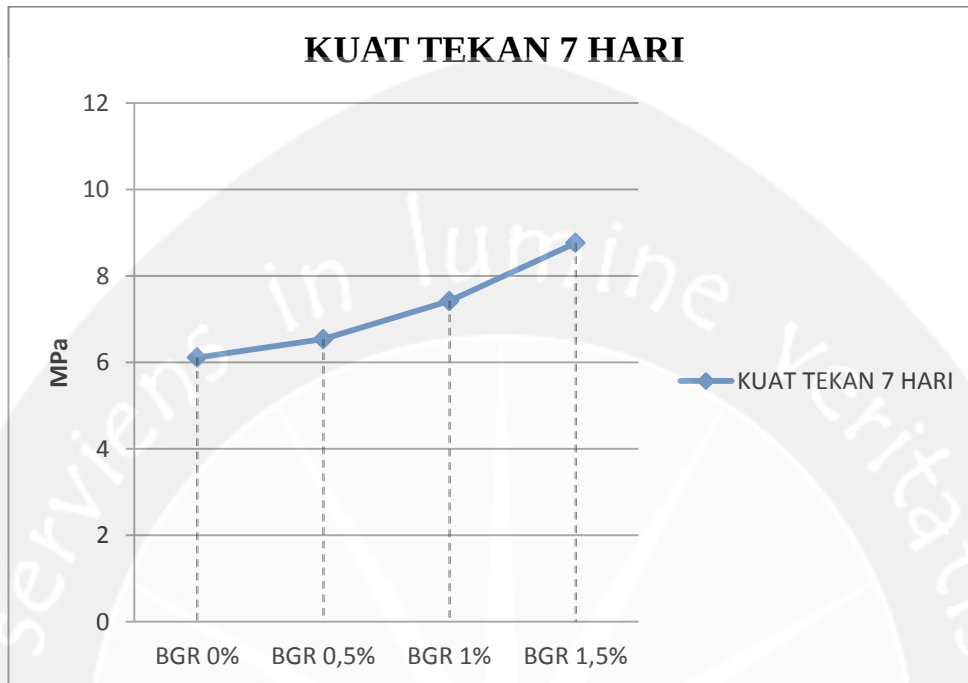
PENGUJIAN KUAT TEKAN BETON RINGAN 28 HARI				
BGR 1%		Dibuat : 26 Okt 2015		Diuji : 23 Nov 2015
NO	Nama Sample	Luas Alas rata-rata (Cm)	P (KGF)	Kuat Tekan (Mpa)
1	BGR 1% 28	177,49	17700	9,78
2	BGR 1% 28	177,25	17500	9,68
3	BGR 1% 28	177,96	16900	9,31
RATA – RATA		177,57	17366,67	9,59

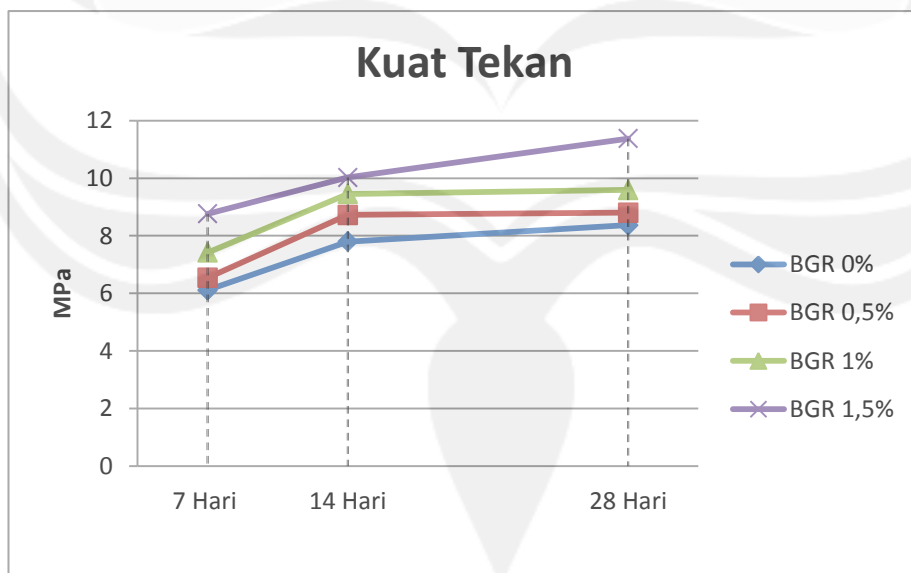
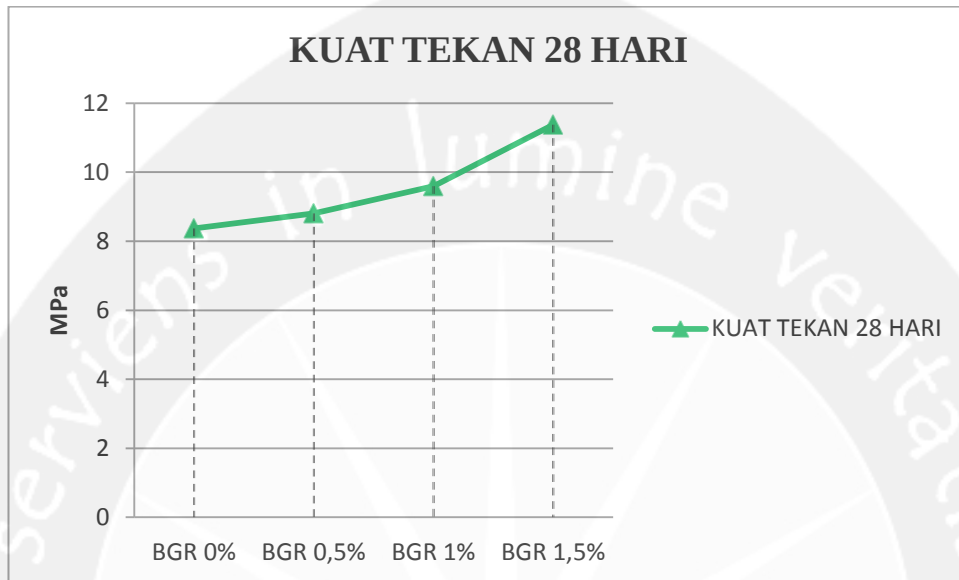
PENGUJIAN KUAT TEKAN BETON RINGAN 28 HARI				
BGR 1,5%		Dibuat : 26 Okt 2015		Diuji : 23 Nov 2015
NO	Nama Sample	Luas Alas rata-rata (Cm)	P (KGF)	Kuat Tekan (Mpa)
1	BGR 1,5% 28	177,96	20650	11,38
2	BGR 1,5% 28	179,15	19550	10,70
3	BGR 1,5% 28	177,25	21750	12,03
RATA – RATA		178,12	20650	11,37

No	Sample	Hasil Pengujian					
		7 Hari		14 Hari		28 Hari	
		MPa	Rata – Rata (MPa)	MPa	Rata – Rata (MPa)	MPa	Rata – Rata (MPa)
1.	BGR 0% ₁	6,07	6,11	8,16	7,79	9,35	8,35
	BGR 0% ₂	5,98		8,96		4,98*	
	BGR 0% ₃	6,28		6,25		7,38	
2.	BGR 0,5% ₁	6,60	6,54	8,43	8,72	8,67	8,81
	BGR 0,5% ₂	7,99		8,80		7,06*	
	BGR 0,5% ₃	5,01		8,93		8,93	
3.	BGR 1% ₁	7,93	7,41	9,39	9,45	9,78	9,59
	BGR 1% ₂	6,89		9,26		9,68	
	BGR 1% ₃	6,63*		9,68		9,31	
4.	BGR 1,5% ₁	8,61	8,76	10,01	10,02	11,38	11,37
	BGR 1,5% ₂	8,91		9,82		10,70	
	BGR 1,5% ₃	6,88*		10,23		12,03	

NB *) : Gagal Diuji

Hari Variasi	7 HARI		14 HARI		28 HARI	
	MPa	Prosentase	MPa	Prosentase	MPa	Prosentase
BGR 0%	6,11	100%	7,79	100%	8,36	100%
BGR 0,5%	6,54	106,9%	8,72	111,9%	8,81	105,2%
BGR 1%	7,41	121,3%	9,45	121,2%	9,59	114,6%
BGR 1,5%	8,76	143,3%	10,02	128,6%	11,37	135,9%





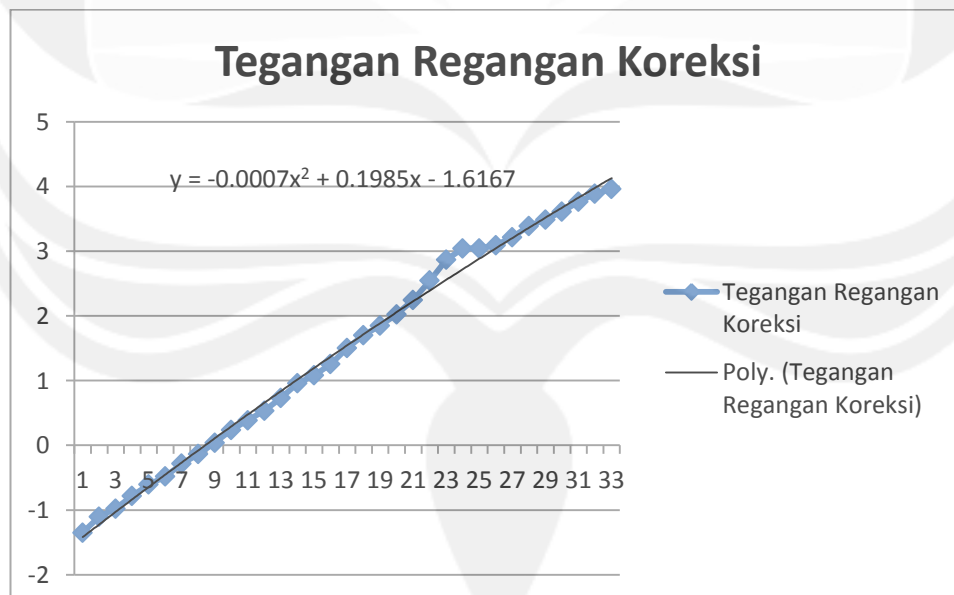
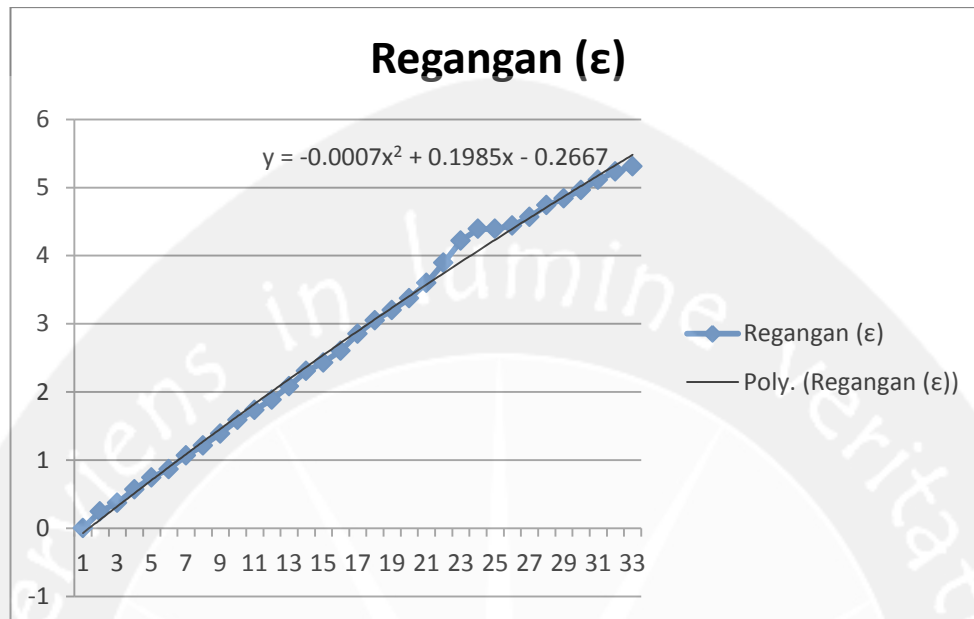
E. MODULUS ELASTISITAS BETON RINGAN

Modulus elastisitas Beton Glenium Rringan 0% umur 28 hari :

NAMA SAMPEL	=	BGR 0%		Tanggal Dibuat	Tanggal Diuji
P (BEBAN MAKS)	=	17450	KGF	26 Okt 2015	23 Nov 2015
Po	=	201,5	mm		
Luas Alas rata – rata	=	17900,4	mm ²		
KUAT TEKAN	=	7,23	Mpa		
ANGKA KOREKSI	=	1,35			
MODULUS ELASTISITAS	=	14579,3			

Beban		$\Delta P \times 10^{-2}$	$0.5\Delta p \times 10^{-2}$	F	ϵ	ϵ koreksi
KGF	N	(mm)	(mm)	(Mpa)	(10^{-4})	(10^{-4})
0	0	0	0	0	0	-1,35
250	2452,5	0,01	0,00	0,13	0,25	-1,10
500	4905	0,01	0,00	0,27	0,37	-0,97
750	7357,5	0,02	0,01	0,41	0,57	-0,77
1000	9810	0,03	0,01	0,54	0,74	-0,61
1250	12262,5	0,03	0,01	0,68	0,87	-0,48
1500	14715	0,04	0,02	0,82	1,07	-0,28
1750	17167,5	0,04	0,02	0,95	1,22	-0,13
2000	19620	0,05	0,02	1,09	1,39	0,04
2250	22072,5	0,06	0,03	1,23	1,59	0,24
2500	24525	0,07	0,03	1,37	1,74	0,38
2750	26977,5	0,07	0,03	1,51	1,88	0,54
3000	29430	0,08	0,04	1,64	2,08	0,73
3250	31882,5	0,09	0,04	1,78	2,31	0,95
3500	34335	0,09	0,04	1,92	2,43	1,08
3750	36787,5	0,10	0,05	2,05	2,61	1,25
4000	39240	0,11	0,05	2,19	2,85	1,50
4250	41692,5	0,12	0,06	2,33	3,05	1,70
4500	44145	0,12	0,06	2,46	3,20	1,85
4750	46597,5	0,13	0,06	2,60	3,37	2,02
5000	49050	0,14	0,07	2,74	3,59	2,24

5250	51502,5	0,15	0,07	2,87	3,89	2.55
5500	53955	0,17	0,08	3,01	4,21	2.87
5750	56407,5	0,17	0,08	3,15	4,39	3.04
6000	58860	0,17	0,08	3,28	4,39	3.04
6250	61312,5	0,18	0,09	3,42	4,44	3.09
6500	63765	0,18	0,09	3,56	4,56	3.22
6750	66217,5	0,19	0,09	3,69	4,74	3.39
7000	68670	0,19	0,09	3,84	4,84	3.49
7250	71122,5	0,20	0,10	3,97	4,96	3.61
7500	73575	0,20	0,10	4,11	5,11	3.76
7750	76027,5	0,21	0,10	4,24	5,23	3.89
8000	78480	0,21	0,10	4,38	5,31	3.96

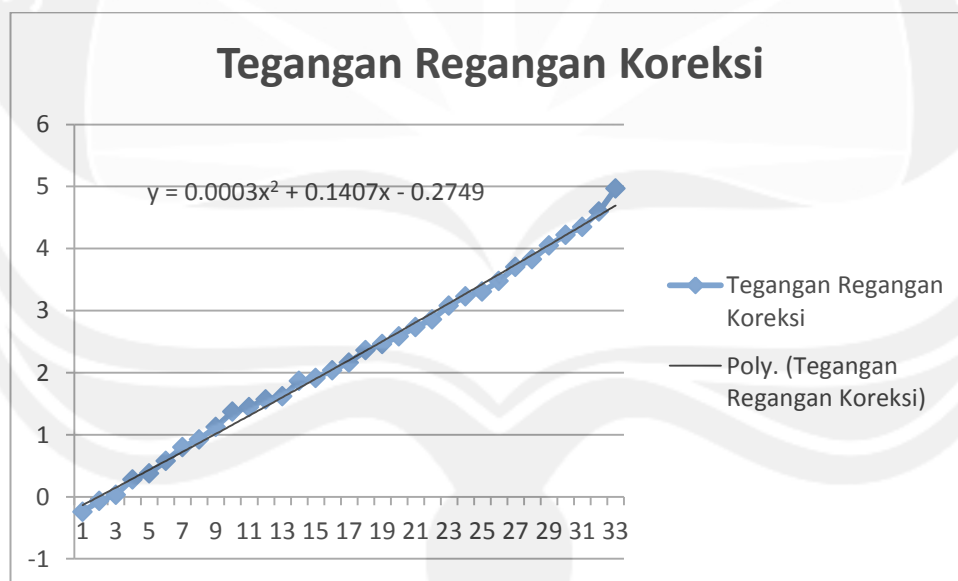
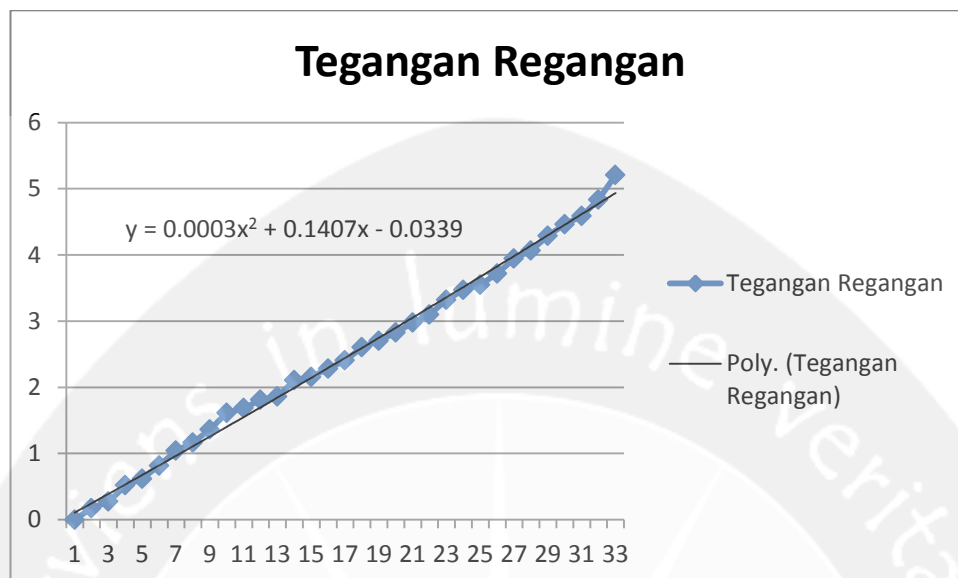


Modulus elastisitas Beton Glenium Rringan 0,5% umur 28 hari :

NAMA SAMPEL	=	BGR 0,5%		Tanggal Dibuat	Tanggal Diuji
P (BEBAN MAKS)	=	16250	KGF	26 Okt 2015	23 Nov 2015
Po	=	201,6	mm		
Luas Alas rata – rata	=	17780,9	mm ²		
KUAT TEKAN	=	8,93	Mpa		
ANGKA KOREKSI	=	1,44			
MODULUS ELASTISITAS	=	15925			

Beban		$\Delta P \times 10^{-2}$	$0.5\Delta p \times 10^{-2}$	F	ϵ	ϵ koreksi
KGF	N	(mm)	(mm)	(Mpa)	(10^{-4})	(10^{-4})
0	0	0	0	0	0	-1.44
250	2452,5	0.01	0.00	0.14	0.22	-1.22
500	4905	0.01	0.00	0.28	0.35	-1.09
750	7357,5	0.02	0.01	0.41	0.55	-0.90
1000	9810	0.02	0.01	0.55	0.72	-0.72
1250	12262,5	0.03	0.01	0.69	0.84	-0.60
1500	14715	0.04	0.02	0.83	1.04	-0.40
1750	17167,5	0.04	0.02	0.97	1.19	-0.25
2000	19620	0.05	0.02	1.10	1.36	-0.08
2250	22072,5	0.06	0.03	1.24	1.56	0.12
2500	24525	0.07	0.03	1.38	1.71	0.27
2750	26977,5	0.07	0.03	1.52	1.86	0.42
3000	29430	0.08	0.04	1.66	2.06	0.62
3250	31882,5	0.09	0.04	1.79	2.28	0.84
3500	34335	0.09	0.04	1.93	2.41	0.96
3750	36787,5	0.10	0.05	2.07	2.58	1.14
4000	39240	0.11	0.05	2.21	2.83	1.39
4250	41692,5	0.12	0.06	2.34	3.03	1.58
4500	44145	0.12	0.06	2.48	3.17	1.73
4750	46597,5	0.13	0.06	2.62	3.35	1.91
5000	49050	0.14	0.07	2.76	3.57	2.13

5250	51502,5	0.15	0.07	2.90	3.87	2.43
5500	53955	0.16	0.08	3.03	4.19	2.75
5750	56407,5	0.17	0.08	3.17	4.37	2.92
6000	58860	0.17	0.08	3.31	4.37	2.92
6250	61312,5	0.17	0.08	3.45	4.41	2.97
6500	63765	0.18	0.09	3.59	4.54	3.10
6750	66217,5	0.19	0.09	3.72	4.71	3.27
7000	68670	0.19	0.09	3.86	4.81	3.37
7250	71122,5	0.19	0.09	4.00	4.94	3.49
7500	73575	0.20	0.10	4.14	5.08	3.64
7750	76027,5	0.21	0.10	4.28	5.21	3.77
8000	78480	0.21	0.10	4.41	5.28	3.84



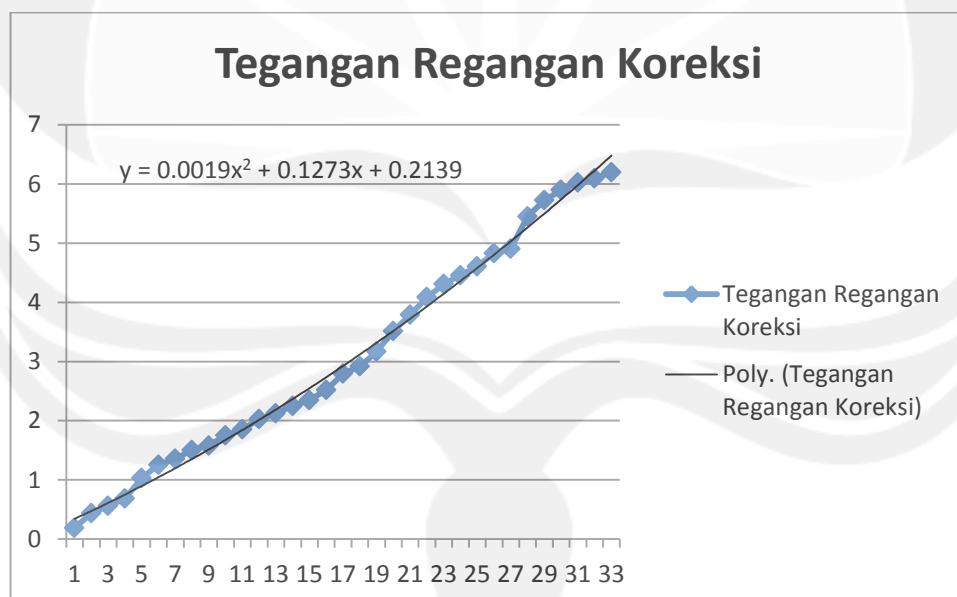
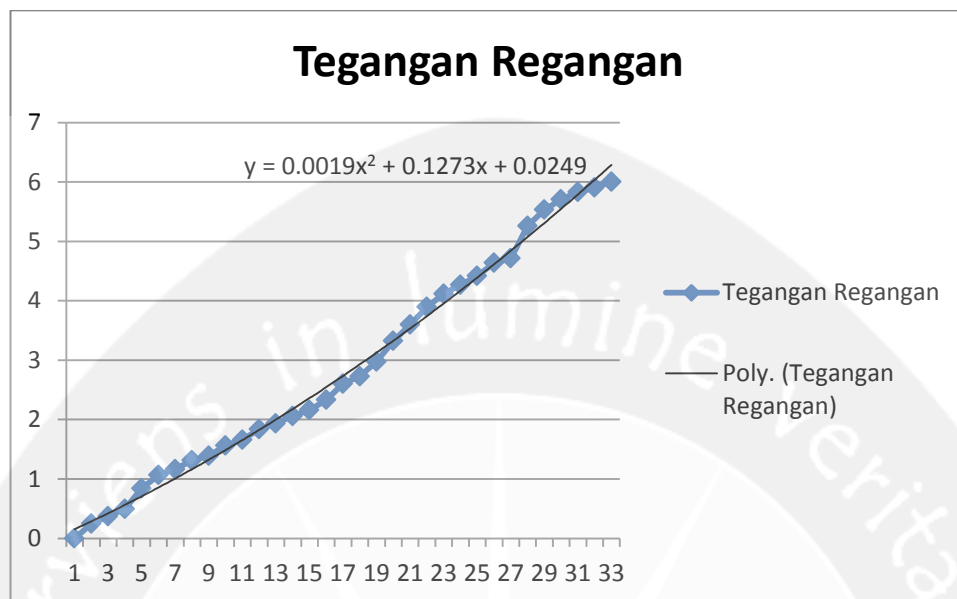
Modulus elastisitas Beton Glenium Ringan 1% umur 28 hari :

NAMA SAMPEL	=	BGR 1%		Tanggal Dibuat	Tanggal Diuji
P (BEBAN MAKS)	=	17700	KGF	26 Okt 2015	23 Nov 2015
Po	=	201,5	mm		
Luas Alas rata – rata	=	17757,2	mm ²		
KUAT TEKAN	=	9,782	Mpa		
ANGKA KOREKSI	=	1,09			
MODULUS ELASTISITAS	=	17539,3			

Beban		$\Delta P \times 10^{-2}$	$0.5\Delta p \times 10^{-2}$	F	ϵ	ϵ koreksi
KGF	N	(mm)	(mm)	(Mpa)	(10^{-4})	(10^{-4})
0	0	0	0	0	0	-1.09
250	2452,5	0,01	0,00	0.13	0	-1.09
500	4905	0,01	0,00	0.28	0.12	-0.97
750	7357,5	0,01	0,00	0.41	0.25	-0.85
1000	9810	0,02	0,01	0.55	0.60	-0.50
1250	12262,5	0,03	0,01	0.69	0.82	-0.28
1500	14715	0,03	0,01	0.83	0.92	-0.18
1750	17167,5	0,04	0,02	0.97	1.07	-0.03
2000	19620	0,05	0,02	1.10	1.14	0.04
2250	22072,5	0,05	0,02	1.24	1.32	0.22
2500	24525	0,06	0,03	1.38	1.41	0.32
2750	26977,5	0,07	0,03	1.52	1.59	0.49
3000	29430	0,08	0,04	1.66	1.69	0.59
3250	31882,5	0,09	0,04	1.80	1.81	0.71
3500	34335	0,10	0,05	1.93	1.91	0.81
3750	36787,5	0,12	0,06	2.07	2.08	0.99
4000	39240	0,12	0,06	2.21	2.36	1.26
4250	41692,5	0,13	0,06	2.35	2.48	1.38
4500	44145	0,13	0,06	2.49	2.73	1.63
4750	46597,5	0,14	0,07	2.62	3.08	1.98
5000	49050	0,14	0,07	2.76	3.35	2.25

5250	51502,5	0,15	0,07	2.90	3.65	2.55
5500	53955	0,16	0,08	3.04	3.87	2.77
5750	56407,5	0,16	0,08	3.18	4.02	2.92
6000	58860	0,18	0,09	3.31	4.17	3.07
6250	61312,5	0,18	0,09	3.45	4.39	3.29
6500	63765	0,19	0,09	3.59	4.47	3.37
6750	66217,5	0,19	0,09	3.73	5.01	3.92
7000	68670	0,20	0,10	3.87	5.29	4.19
7250	71122,5	0,21	0,10	4.01	5.46	4.36
7500	73575	0,23	0,11	4.14	5.58	4.49
7750	76027,5	0,23	0,11	4.28	5.66	4.56
8000	78480	0,24	0,12	4.42	5.76	4.66



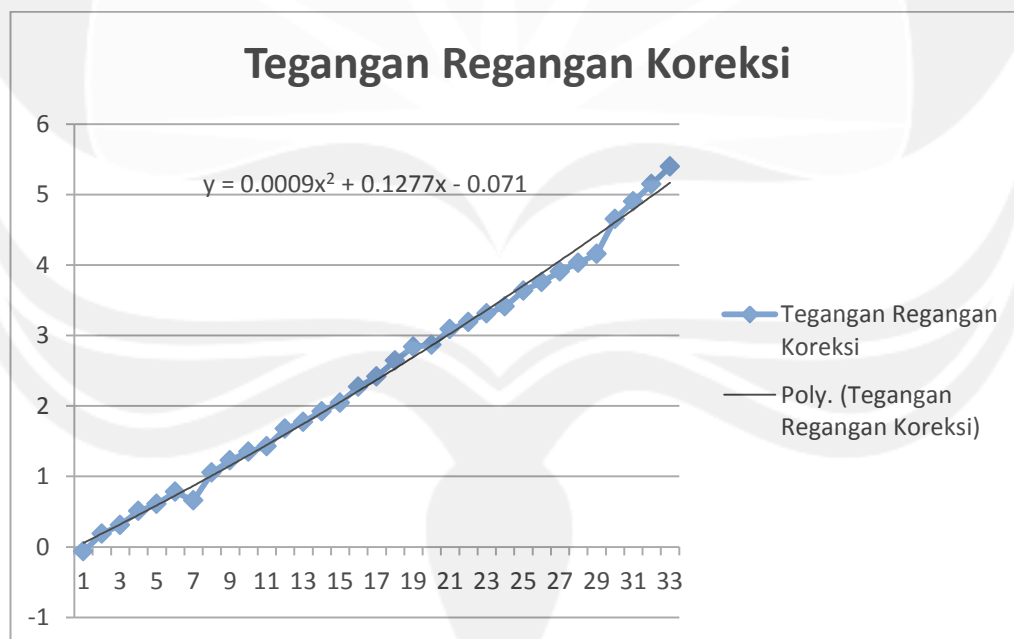
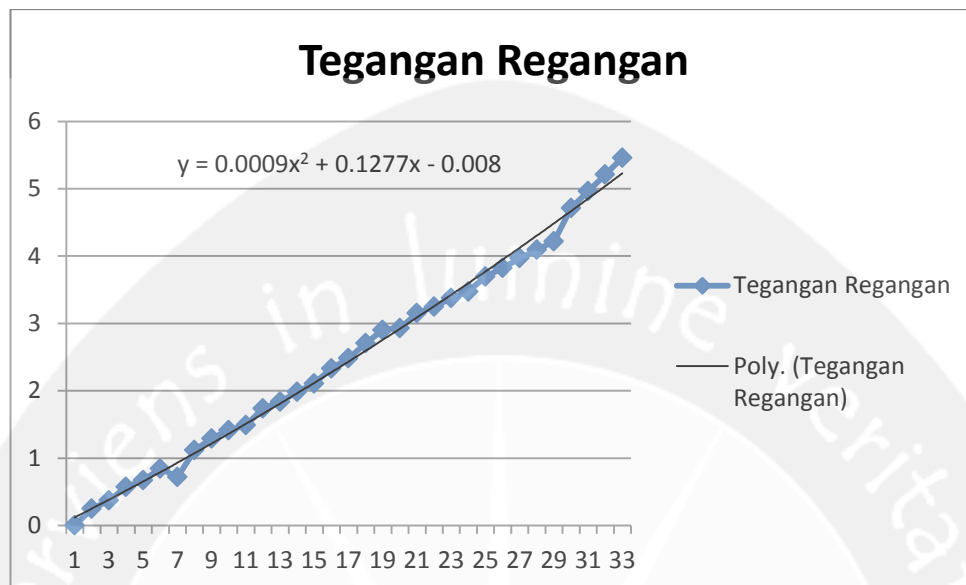


Modulus elastisitas Beton Glenium Ringan 1,5% umur 28 hari :

NAMA SAMPEL	=	BGR 1,5%		Tanggal Dibuat	Tanggal Diuji
P (BEBAN MAKS)	=	20650	KGF	26 Okt 2015	23 Nov 2015
Po	=	210,3	mm		
LA rata – rata	=	17780,9	mm ²		
KUAT TEKAN	=	11,375	Mpa		
ANGKA KOREKSI	=	1,85			
MODULUS ELASTISITAS	=	19214,36			

Beban		$\Delta P \times 10^{-2}$	$0.5\Delta p \times 10^{-2}$	F	ϵ	ϵ koreksi
KGF	N	(mm)	(mm)	(Mpa)	(10^{-4})	(10^{-4})
0	0	0	0	0	0	-1.85
250	2452,5	0.01	0.00	0.14	0.15	-1.71
500	4905	0.01	0.00	0.28	0.27	-1.58
750	7357,5	0.02	0.01	0.41	0.47	-1.38
1000	9810	0.02	0.01	0.55	0.57	-1.28
1250	12262,5	0.03	0.01	0.69	0.74	-1.11
1500	14715	0.03	0.01	0.83	0.62	-1.23
1750	17167,5	0.04	0.02	0.97	1.02	-0.84
2000	19620	0.05	0.02	1.10	1.19	-0.66
2250	22072,5	0.05	0.02	1.24	1.32	-0.54
2500	24525	0.06	0.03	1.38	1.59	-0.27
2750	26977,5	0.07	0.03	1.52	1.74	-0.12
3000	29430	0.08	0.04	1.66	2.01	0.16
3250	31882,5	0.09	0.04	1.79	2.33	0.48
3500	34335	0.10	0.05	1.93	2.58	0.73
3750	36787,5	0.12	0.05	2.07	2.85	1.00
4000	39240	0.12	0.06	2.21	3.00	1.15
4250	41692,5	0.13	0.06	2.34	3.20	1.35
4500	44145	0.14	0.06	2.48	3.35	1.50
4750	46597,5	0.14	0.07	2.62	3.47	1.62
5000	49050	0.15	0.07	2.76	3.70	1.84

5250	51502,5	0.15	0.07	2.90	3.87	2.02
5500	53955	0.16	0.08	3.03	4.07	2.22
5750	56407,5	0.17	0.08	3.17	4.19	2.34
6000	58860	0.18	0.09	3.31	4.47	2.61
6250	61312,5	0.18	0.09	3.45	4.64	2.79
6500	63765	0.19	0.09	3.59	4.79	2.94
6750	66217,5	0.19	0.09	3.72	4.94	3.08
7000	68670	0.20	0.10	3.86	5.11	3.26
7250	71122,5	0.21	0.10	4.00	5.43	3.58
7500	73575	0.23	0.11	4.14	5.83	3.98
7750	76027,5	0.23	0.11	4.28	5.93	4.08
8000	78480	0.24	0.12	4.41	6.05	4.20



F. KUAT LENTUR BETON RINGAN

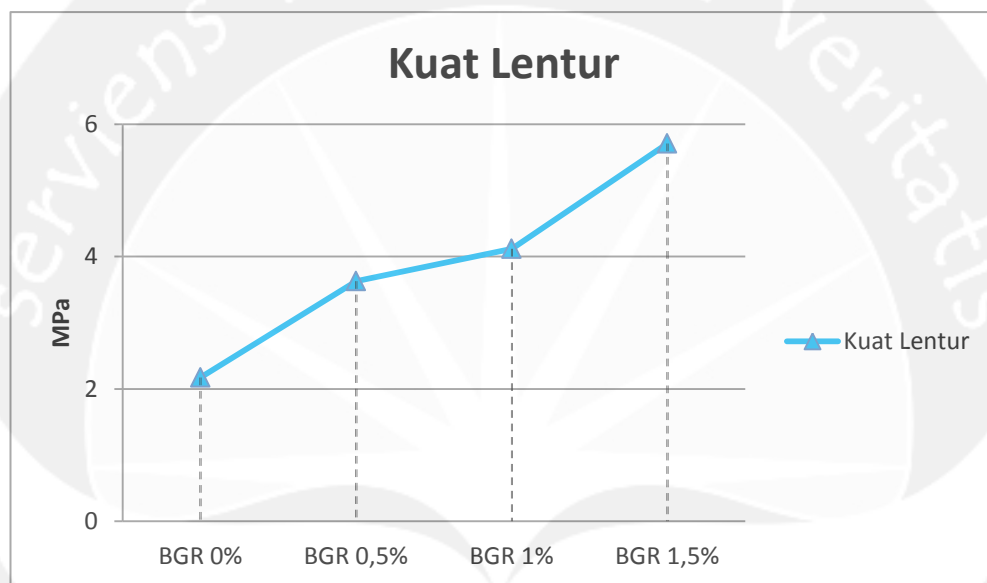
Kuat lentur beton ringan non serat umur 28 hari :

PENGUJIAN KUAT LENTUR BETON RINGAN					
BGR 0%		Dibuat : 26 Okt 2015		Diuji : 23 Nov 2015	
NO	Nama Sample	Luas Alas rata-rata (Cm ²)	P(KGF)	P(KN)	Kuat Lentur (MPa)
1	BGR 0%	102,65	505	4,95	2,12
2	BGR 0%	100,11	375	3,67	1,65
3	BGR 0%	100,76	630	6,17	2,74
RATA – RATA		101,17	503,33	4,93	2,17

PENGUJIAN KUAT LENTUR BETON RINGAN					
BGR 0,5%		Dibuat : 26 Okt 2015		Diuji : 23 Nov 2015	
NO	Nama Sample	Luas Alas rata-rata (Cm ²)	P(KGF)	P(KN)	Kuat Lentur (MPa)
1	BGR 0,5%	100,90	885	8,67	3,85
2	BGR 0,5%	100,88	810	7,94	3,53
3	BGR 0,5%	100,58	800	7,84	3,50
RATA – RATA		100,78	831,66	8,15	3,62

PENGUJIAN KUAT LENTUR BETON RINGAN					
BGR 1%		Dibuat : 26 Okt 2015		Diuji : 23 Nov 2015	
NO	Nama Sample	Luas Alas rata-rata (Cm ²)	P(KGF)	P(KN)	Kuat Lentur (MPa)
1	BGR 1%	100,88	1035	10,14	4,51
2	BGR 1%	100,60	825	8,09	3,59
3	BGR 1%	100,40	965	9,46	4,24
RATA – RATA		100,63	941,66	9,23	4,11

PENGUJIAN KUAT LENTUR BETON RINGAN					
BGR 1,5%		Dibuat : 26 Okt 2015		Diuji : 23 Nov 2015	
NO	Nama Sample	LuasAlas rata-rata (Cm ²)	P(KGF)	P(KN)	Kuat Lentur (MPa)
1	BGR 1,5%	101,76	1260	12,35	5,42
2	BGR 1,5%	100,51	1345	13,18	5,91
3	BGR 1,5%	101,56	1335	13,09	5,78
RATA – RATA		101,28	1313,333	12,8794	5,71



G. GAMBAR-GAMBAR SELAMA PENELITIAN



Tahap Pengujian *Slump*



Nilai *Slump* 12 cm



Benda Uji Umur 1 hari



Benda Uji Umur 7 hari



Tahap Pengujian Kuat Tekan 7 Hari



Benda Uji Setelah di Uji Tekan 7 Hari



Pengujian Kuat Tekan 14 Hari



Pengujian Kuat Tekan 28 Hari



Pengujian Modulus Elastisitas



Tahap Pengujian Kuat Lentur



Benda Uji Balok Setelah Diuji