

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilaksanakan dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut.

1. Beban suhu yang diterima beton dapat menyebabkan terjadinya perubahan warna pada permukaan beton dan kondisi beton. Pada suhu 200° C terjadi perubahan warna beton menjadi abu-abu kecokelatan dan kondisi beton dalam keadaan normal. Pada suhu 500° C terjadi perubahan warna beton menjadi putih keabu-abuan dan kondisi beton dalam keadaan normal. Pada suhu 800° C terjadi perubahan warna beton menjadi putih keabu-abuan dan kondisi beton yang mengalami retak rambut pada permukaan beton.
2. Berat jenis rata-rata untuk beton normal dan beton serat *polypropylene* tanpa dibakar berturut-turut sebesar 2355,60 kg/m³ dan 2296,41 kg/m³. Sejalan dengan naiknya suhu pembakaran terjadi penurunan berat jenis pada beton normal dan beton serat. Penurunan berat jenis rata-rata beton normal pada suhu 200° C, 500° C dan 800° C berturut-turut sebesar 7,71%, 9,56% dan 12,93% dari berat jenis beton normal tanpa dibakar. Penurunan berat jenis rata-rata beton serat pada suhu 200° C, 500° C dan 800° C berturut-turut sebesar 5,92%, 10,15% dan 11,75% dari berat jenis beton serat tanpa dibakar.
3. Nilai kuat tekan rata-rata untuk beton normal dan beton serat tanpa dibakar berturut-turut sebesar 25,33 MPa dan 30,74 MPa. Penurunan nilai kuat tekan

rata-rata beton normal pasca bakar pada suhu 200° C, 500° C dan 800° C berturut-turut sebesar 4,03%, 24,64% dan 63,80%, sedangkan penurunan kuat tekan rata-rata beton serat pasca bakar pada suhu 200° C, 500° C dan 800° C berturut-turut sebesar 20,72%, 48,73% dan 72,48% dari kuat tekan beton tanpa dibakar.

4. Nilai modulus elastisitas rata-rata beton normal dan beton serat berturut-turut adalah 19.924 MPa dan 18.641 MPa. Penurunan nilai modulus elastisitas rata-rata beton normal pasca bakar pada suhu 200° C, 500° C dan 800° C berturut-turut sebesar 4,70%, 39,88% dan 70,48%, sedangkan penurunan nilai modulus elastisitas rata-rata beton serat pasca bakar pada suhu 200° C, 500° C dan 800° C berturut-turut sebesar 5,42%, 38,53% dan 72,99% dari nilai modulus elastisitas beton tanpa dibakar.
5. Nilai kuat tarik rata-rata untuk beton normal dan beton serat tanpa dibakar berturut-turut sebesar 2,28 MPa dan 3,18 MPa. Penurunan kuat tarik rata-rata beton normal pasca bakar pada suhu 200° C, 500° C dan 800° C berturut-turut sebesar 7,02%, 22,37% dan 34,21%, sedangkan penurunan kuat tarik rata-rata beton serat pasca bakar pada suhu 200° C, 500° C dan 800° C berturut-turut sebesar 23,27%, 45,91% dan 61,95% dari kuat tarik beton tanpa dibakar.
6. Nilai porositas rata-rata untuk beton normal pada suhu 27° C, 200° C, 500° C dan 800° C berturut-turut sebesar 1,55%, 8,68%, 16,22% dan 23,77%. Nilai porositas rata-rata untuk beton serat *polypropylene* pada suhu 27° C, 200° C, 500° C dan 800° C berturut-turut sebesar 0,62%, 13,49%, 18,83% dan 25,17%.

7. Berdasarkan hasil penelitian, diperoleh bahwa dengan adanya penambahan serat *polypropylene* dengan kadar $0,9 \text{ kg/m}^3$ beton dapat meningkatkan kuat tekan dan kuat tarik belah beton hingga 17,59% dan 28,30% dari kuat tekan dan kuat tarik belah beton normal.
8. Berdasarkan hasil penelitian, diperoleh bahwa dengan semakin meningkatnya suhu kebakaran dapat menyebabkan terjadinya peningkatan persentase porositas dan penurunan sifat mekanik pada beton normal dan beton serat *polypropylene* pasca bakar.
9. Berdasarkan hasil pengujian menggunakan larutan *phenolphthalein* dapat diketahui bahwa semakin meningkatnya suhu kebakaran, beton akan mengalami karbonasi sehingga dapat menyebabkan korosi pada tulangan baja.

6.2. Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilaksanakan, penulis dapat memberikan beberapa saran yang semoga dapat bermanfaat bagi pembaca, diantaranya sebagai berikut:

1. Lebih memperhatikan posisi peletakan benda uji dalam tungku pembakaran (silinder dalam kondisi tegak) dan tidak menutupi *burner*. Hal ini untuk mencegah terjadinya ledakan secara tiba-tiba pada benda uji yang disebabkan posisi benda uji menutupi *burner*. Posisi benda uji yang menutupi *burner* juga dikhawatirkan dapat memberikan hasil pembakaran yang tidak merata pada benda uji lain.

2. Diharapkan pada penelitian selanjutnya mengenai beton serat pasca bakar dapat menggunakan serat yang memiliki sifat tahan terhadap temperatur tinggi, sehingga dapat diketahui secara maksimal kontribusi serat dalam beton pasca bakar terhadap sifat mekaniknya.
3. Dapat dilakukan pengujian dengan menggunakan bahan tambah yang dapat meningkatkan kepadatan beton sehingga diharapkan dapat memperkecil persentase porositas pada beton pasca bakar.
4. Lebih memperhatikan proses pemadatan pada silinder beton, agar beton yang dihasilkan lebih padat.
5. Lebih memperhatikan proses pemerataan permukaan silinder beton, agar dihasilkan permukaan benda uji yang rata.

DAFTAR PUSTAKA

- ACI Committee 544, 1982, *State of The Art Report on Fiber Reinforced Concrete*, Report : ACI 544.IR-82, American Concrete Institute.
- ASCE, 1992, *Structural fire protection*. Manual No.78, ASCE Committee on Fire Protection, Structural Division, New York, 260 pp.
- Adianto, Y.L.D., dan Joewono, T.B., 2006, *Penelitian Pendahuluan Hubungan Penambahan Serat Polymeric Terhadap Karakteristik Beton Normal*, Civil Engineering Dimension, vol. 8, no. 1, pp. 34 – 40.
- Ahmad, I.A., 2001, *Tinjauan Kelayakan Balok Beton Bertulang Pascabakar Secara Analisis dan Eksperimen*, Tesis, Program Pasca Sarjana Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Ahmad, I.A. dan Taufieq, N.A.S., 2006, *Tinjauan Kelayakan Forensic Engineering Dalam Menganalisis Kekuatan Sisa Bangunan Pasca Kebakaran*, Laporan Penelitian Dosen Muda. Jurusan Sipil dan Perencanaan Fakultas Teknik Universitas Negeri Makasar, Makasar.
- Antonius, 2013, *Respon Tegangan-Regangan Beton Berserat Goni Pada Suhu Tinggi (072M)*, Konferensi Nasional Teknik Sipil 7, Universitas Sebelas Maret, Surakarta, Oktober 24-26, 2013.
- Antono, A., 1995, *Teknik Beton*, Fakultas Teknik Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- BS EN 1992-1-2, 2004, *Design of concrete structures*, Part 1.2: General rules-structural fire design, Eurocode 2, Commission of European Communities, Brussels, Belgium, 100pp.
- Dina, 1999, *Pengaruh Penggunaan Polypropylene Fiber Terhadap Penyusutan Pada Saat Pre-hardening Stage*, Teknik Sipil UPN “Veteran” , Surabaya.
- Dipohusodo, I., 1996, *Struktur Beton Bertulang*, Penerbit PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Gunawan, P., Wibowo., Suryawan, N., 2014, *Pengaruh Penambahan Serat Polypropylene Pada Beton Ringan Dengan Teknologi Foam Terhadap Kuat Tekan, Kuat Tarik Belah dan Modulus Elastisitas*, Jurnal Matriks Teknik Sipil, vol 2, no. 2.
- Hardjasaputra, H., Indrawati, V., Djohari, I., 2013, *Pengaruh Penggunaan Serat Polypropylene dan Micro Steel Fiber Pada Ketahanan Api dari Ultra High Performance Concrete (UHPC)*, Konferensi Teknik Sipil Nasional 7, Universitas Sebelas Maret, Surakarta, Oktober 24-26, 2013.

- Hasanr, H., Tatong, B., dan Tole, J., 2013, *Pengaruh Penambahan Polypropylene Fiber Mesh Terhadap Sifat Mekanis Beton*, Majalah Ilmiah "Mektek" Teknik Sipil Universitas Tadulako Palu, Tahun XV no.1.
- ISO 834-11, 2014, *Fire Resistance Test-Elements of Building Construction*, International Organization for Standardization.
- Kartini, W., 2007, *Penggunaan Serat Polypropylene Untuk Meningkatkan Kuat Tarik Belah Beton*, Jurnal Rekayasa Perencanaan jurusan Teknik Sipil UPN "Veteran" Jawa Timur. vol. 4, no. 1.
- Kodur, V. K. R., Sultan, M.A., 2003, *Effect of temperatures on thermal properties of high-strength concrete*, Journal of Materials in Civil Engineering ASCE, Vol.15(2), 101-107.
- Kung, M. F., 2015, *Pengaruh Komposisi Serat Polypropylene Terhadap Sifat Mekanik Beton*, Skripsi, Universitas Atma Jaya Yogyakarta, Yogyakarta.
- Lianasari, A. E., *Perilaku dan Rehabilitasi Struktur Beton Pasca Kebakaran*, Sigma Edisi 22/Tahun XXII/Agustus 1999, ISSN 0216-3977.
- Lianasari, A. E., 2013, *Pengaruh Suhu Pembakaran Terhadap Sifat Mekanik Beton Fly Ash Dengan Penambahan Water Reducer*, Konferensi Nasional Teknik Sipil 7, Universitas Sebelas Maret, Surakarta, Oktober 24-26, 2013.
- Mindess, S., Young, J.F., dan Darwin, D., 2003, *Concrete Second Edition*, New Jersey: Prentice Hall.
- Mulyono, T., 2003, *Teknologi Beton*, Andi, Yogyakarta.
- Murdock, L. J., Brook, K. M. dan Hindarko, S., 1986, *Bahan dan Praktek Beton Edisi Keempat*, Penerbit Erlangga, Jakarta.
- Nugraha, P., & Antoni, 2007, *Teknologi Beton*, Penerbit Andi, Yogyakarta.
- Priscawaty, E., 2015, *Pengaruh Suhu Pembakaran Terhadap Kuat Tekan dan Porositas Beton Mutu Tinggi Berbasis Glenium Ace 8589, Fly Ash dan Filler Pasir Kuarsa*, Skripsi, Universitas Atma Jaya Yogyakarta, Yogyakarta.
- PUBI, 1982, *Persyaratan Umum Bahan Bangunan di Indonesia*, Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta.
- SII 0052-1980, *Mutu dan Cara Uji Agregat Beton*, Kementerian Perindustrian Republik Indonesia.
- SNI 03-2491-2002, *Metode Pengujian Kuat Tarik Belah Beton*, Badan Standardisasi Nasional (BSN), Jakarta.

- SNI 15-2049-2004, *Semen Portland*, Badan Standardisasi Nasional (BSN), Jakarta.
- SNI 2847:2013, *Persyaratan Beton Struktural Untuk Bangunan Gedung*, Badan Standardisasi Nasional (BSN), Jakarta.
- SNI 7656:2012, *Tata Cara Pemilihan Campuran Untuk Beton Normal, Beton Berat dan Beton Massa*, Badan Standardisasi Nasional (BSN), Jakarta.
- Soroushian, P. dan Bayasi, Z., 1987, *Concept of Fiber Reinforced Concrete, Proceeding of The International Seminar on Fiber Reinforced Concrete*, Michigan State University, Michigan.
- Suhendro, B., 1998, *Pengaruh Pemakaian Fiber Secara Parsial Pada Perilaku dan Kapasitas Balok Beton Bertulang (Hasil "Full Scale Model Test")*, Pusat Antar Universitas Ilmu Teknik Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Tjokrodinuljo, K. I., 2000, *Pengujian Mekanik Laboratorium Beton Pasca Bakar*, Nafiri, Yogyakarta.
- Tjokrodinuljo, K. I., 2007, *Teknologi Beton*, KMTS FT UGM, Yogyakarta.
- Triwiyono, A., 2000, *Kerusakan Struktur Gedung Pasca Kebakaran*, PAU Ilmu Teknik, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Wang, C. K., Salmon, C. G., 1990, *Disain Beton Bertulang, Edisi 4*, Penerbit Erlangga, Jakarta.
- Van Vlack, L. H., 1989, *Element of Materials and Engineering*.



A. Pengujian Bahan

A.1. Pengujian Kandungan Zat Organik Pasir

I. Waktu pemeriksaan : 5 April 2018

II. Bahan

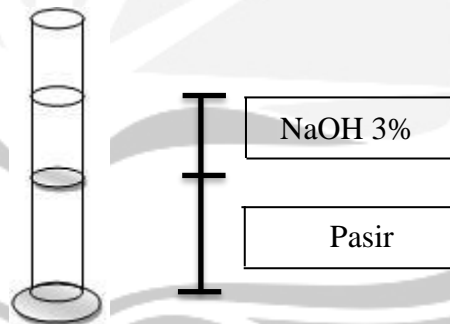
a. Pasir, asal : Kali Progo

b. Larutan NaOH 3%

III. Alat

Gelas ukur ukuran : 250 cc

IV. Sketsa



V. Hasil

Setelah didiamkan selama 24 jam, warna larutan diatas pasir sesuai dengan *Gardner Standart Colour No. 11*.

Kesimpulan : Warna dari pasir *Gardner Standart Colour No. 11*, maka disimpulkan bahwa pasir tersebut kurang baik untuk digunakan sehingga harus dicuci terlebih dahulu.



A.2. Pengujian Kandungan Lumpur Pasir

- I. Waktu pemeriksaan : 5 April 2018
- II. Bahan
- a. Pasir, asal : Kali Progo
 - b. Berat kering : 100 gr
 - c. Air Jernih, asal : LSBB Prodi TS FT – UAJY
- III. Alat
- a. Gelas ukur ukuran : 250 cc
 - b. Timbangan
 - c. Oven
- IV. Hasil
- a. Berat pasir oven : 98,84 gr
 - b. Kandungan lumpur : $\frac{100 - 98,84}{98,84} \times 100\%$
: 1,173 %
- Kesimpulan : Kandungan lumpur 1,173% < 5%, maka syarat terpenuhi (OK).



A.3. Pengujian Analisis Saringan Pasir

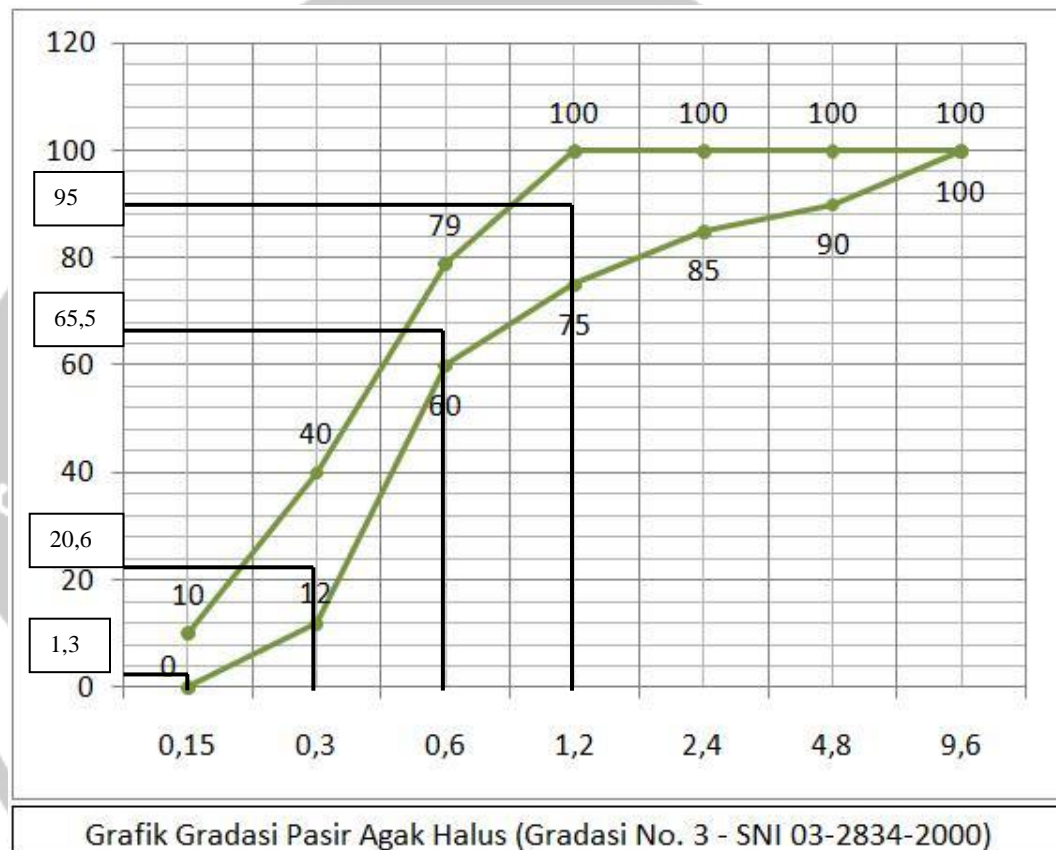
- I. Waktu Pemeriksaan : 6 April 2018
- II. Bahan : Pasir
- III. Asal : Kali Progo
- IV. Lokasi Penelitian : Laboratorium Struktur dan Bahan Bangunan (LSBB), Jurusan Teknik Sipil, Universitas Atma Jaya, Yogyakarta
- V. Hasil penelitian

No. Saringan	Berat Saringan (gram)	Berat Saringan + Pasir (gram)	Berat Pasir Tertahan (gram)	Kumulatif	Tertahan (%)	Lolos Ayakan (%)
¾"	557	557	0	0	0	100
½"	449	449	0	0	0	100
3/8"	456	456	0	0	0	100
4	508	525	17	17	1,7	98,3
8	330	363	33	50	5	95
30	291	586	295	345	34,5	65,5
50	374	823	449	794	79,4	20,6
100	351	544	193	987	98,7	1,3
Pan	371	384	13	1000	100	0

Kesimpulan : Dari data di atas maka didapat nilai MHB (Modulus Halus Butir) sebesar 3,193. Berdasarkan SII 0052-80, maka nilai MHB agregat halus tersebut memenuhi syarat karena berada pada kisaran 2,50 – 3,80 (OK).



Berdasarkan data analisis saringan di atas, maka dapat ditentukan untuk daerah golongan pasirnya. Untuk menentukan pasir tersebut termasuk di golongan pasir berapa, dapat dilihat pada grafik di bawah ini.



Setelah angka %lolos saringan dimasukkan ke dalam grafik di atas, maka dapat disimpulkan bahwa agregat halus tersebut termasuk ke dalam pasir golongan 3.



A.4. Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerapan Pasir

- I. Waktu Pemeriksaan : 5 April 2018
- II. Bahan : Pasir
- III. Asal : Kali Progo
- IV. Lokasi Penelitian : Laboratorium Struktur dan Bahan Bangunan (LSBB), Jurusan Teknik Sipil, Universitas Atma Jaya, Yogyakarta
- V. Hasil penelitian

No.	Pemeriksaan	Besar
A	Berat contoh jenuh kering permukaan (SSD)	500 gram
B	Berat contoh kering	494 gram
C	Berat labu + air	714 gram
D	Berat labu + contoh (SSD) + air	1034 gram
E	Berat jenis bulk = $\frac{(A)}{(C+500-D)}$	2,7778
F	Berat jenis jenuh kering permukaan (SSD) = $\frac{(B)}{(C+500-D)}$	2,7444
G	Berat jenis semu (apparent) = $\frac{(B)}{(C+B-D)}$	2,8391
H	Penyerapan (absorption) = $\frac{(500-B)}{(B)} \times 100\%$	1,2146%



A.5. Pemeriksaan Kadar Air Pasir

- I. Waktu Pemeriksaan : 5 April 2018
- II. Bahan : Pasir
- III. Asal : Kali Progo
- IV. Lokasi Penelitian : Laboratorium Struktur dan Bahan Bangunan (LSBB), Jurusan Teknik Sipil, Universitas Atma Jaya, Yogyakarta
- V. Hasil penelitian

Pengujian Kadar Air Pasir		
Berat Awal	100	gram
Berat Kering Oven	97,69	gram
Kadar air	2,31	%



A.6. Pengujian Kandungan Lumpur Agregat Kasar

- I. Waktu pemeriksaan : 5 April 2018
- II. Bahan
- a. Pasir, asal : Kali Clereng
 - b. Berat kering : 100 gr
 - c. Air Jernih, asal : LSBB Prodi TS FT – UAJY
- III. Alat
- a. Gelas ukur ukuran : 250 cc
 - b. Timbangan
 - c. Oven
- IV. Hasil
- a. Berat pasir oven : 91,91 gr
 - b. Kandungan lumpur : $\frac{100 - 91,91}{91,91} \times 100\%$
: 8,09 %

Kesimpulan : Kandungan lumpur 8,09 % > 5%, maka syarat tidak terpenuhi.



A.7. Pemeriksaan *Los Angeles Abrasion*

- I. Waktu Pemeriksaan : 5 April 2018
- II. Bahan : Kerikil
- III. Asal : Kali Clereng
- IV. Lokasi Penelitian : Laboratorium Transportasi,
Jurusan Teknik Sipil,
Universitas Atma Jaya,
Yogyakarta
- V. Hasil penelitian

Gradasi Saringan		Nomor contoh
		I
Lolos	Tertahan	Berat masing-masing agregat
3/4"	1/2"	2500 gram
1/2"	3/8"	2500 gram

Nomor Contoh	I
Berat sebelumnya (A)	5000 gram
Berat sesudah diayak saringan No.12 (B)	3601 gram
Berat sesudah (A) - (B)	1399 gram
Keausan	27,98%



A.8. Pengujian Analisis Saringan Agregat Kasar

- I. Waktu Pemeriksaan : 6 April 2018
- II. Bahan : Kerikil
- III. Asal : Kali Clereng
- IV. Lokasi Penelitian : Laboratorium Struktur dan Bahan Bangunan (LSBB), Jurusan Teknik Sipil, Universitas Atma Jaya, Yogyakarta
- V. Hasil penelitian

No. Saringan	Berat Saringan (gram)	Berat Saringan + Split (gram)	Berat Split Tertahan (gram)	Kumulatif	Tertahan (%)	Lolos Ayakan (%)
¾"	558	558	0	0	0	100
½"	449	449	0	0	0	100
3/8"	458	862	404	404	40,4	59,6
4	508	1067	559	963	96,3	3,7
8	330	348	18	981	98,1	1,9
30	292	298	6	987	98,7	1,3
50	374	382	8	995	99,5	0,5
100	351	352	1	996	99,6	0,4
200	269	272	3	999	99,9	0,1
Pan	371	372	1	1000	-	-

Kesimpulan : Dari data di atas maka didapat nilai MHB (Modulus Halus Butir) sebesar 6,325. Berdasarkan SII 0052-80, maka nilai MHB agregat kasar tersebut memenuhi syarat karena berada pada kisaran 6,00-7,10 (OK).



A.9. Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar

- I. Waktu Pemeriksaan : 5 April 2018
- II. Bahan : Kerikil
- III. Asal : Kali Clereng
- IV. Lokasi Penelitian : Laboratorium Struktur dan Bahan Bangunan (LSBB), Jurusan Teknik Sipil, Universitas Atma Jaya, Yogyakarta
- V. Hasil penelitian

No.	Pemeriksaan	Besar
A	Berat contoh kering	989 gram
B	Berat contoh jenuh kering permukaan (SSD)	1017 gram
C	Berat contoh dalam air	620 gram
D	Berat jenis bulk = $\frac{(A)}{(B-C)}$	2,4912
E	Berat jenis jenuh kering permukaan (SSD) = $\frac{(B)}{(B-C)}$	2,5617
F	Berat jenis semu (<i>apparent</i>) = $\frac{(A)}{(A-C)}$	2,6940
G	Penyerapan (<i>absorption</i>) = $\frac{(B-A)}{(B)} \times 100\%$	0,0314%



A.10. Pemeriksaan Kadar Air Agregat Kasar

- I. Waktu Pemeriksaan : 5 April 2018
- II. Bahan : Kerikil
- III. Asal : Kali Clereng
- IV. Lokasi Penelitian : Laboratorium Struktur dan Bahan Bangunan (LSBB), Jurusan Teknik Sipil, Universitas Atma Jaya, Yogyakarta
- V. Hasil penelitian

Pengujian Kadar Air Agregat Kasar		
Berat Awal	100	gram
Berat Kering Oven	99,39	gram
Kadar air	0,61	%



B. Perencanaan Adukan Beton (SNI-7656-2012)

No.	Uraian	Nilai
1.	Kuat tekan rencana ($f'c$)	25 MPa
2.	Standar deviasi	8,3 MPa
3.	Kuat tekan rata-rata perlu ($f'cr$)	$= f'c + Sd$ $= 25 + 8,3$ $= 33 \text{ MPa}$
4.	Jenis semen	Semen tipe I merk Holcim
5.	Jenis beton	Beton tanpa udara
6.	Agregat halus a. Modulus kehalusan b. Berat jenis (SSD) c. Penyerapan air (%)	$= 3,19$ $= 2,744 \text{ gr/cm}^3$ $= 1,2146 \%$
7.	Agregat kasar a. Modulus kehalusan b. Berat jenis (SSD) c. Penyerapan air (%) d. Berat kering oven	$= 6,325$ $= 2,5617 \text{ gr/cm}^3$ $= 0,03\%$ $= 1515,6 \text{ kg/m}$
8.	Penentuan nilai <i>slump</i> rencana	25-100 mm
9.	Ukuran nominal agregat kasar	10 mm
10.	Kebutuhan air pencampur berdasarkan nilai <i>slump</i> rencana dan ukuran nominal agregat kasar	228 kg/m^3
11.	Kandungan udara	3%
12.	Menentukan faktor air semen (fas)	0,5
13.	Kebutuhan semen	456 kg/m^3
14.	Kebutuhan agregat kasar	$= \text{berat jenis kerikil} \times \text{fas}$ $= 1515,6 \times 0,5$ $= 757,8 \text{ kg}^3$
15.	Kebutuhan agregat halus berdasarkan berat a. Berat air b. Berat semen c. Berat agregat kasar d. Jumlah e. Berat beton f. Berat agregat halus	$= 228 \text{ kg/m}^3$ $= 456 \text{ kg/m}^3$ $= 757,8 \text{ kg/m}^3$ $= 1441,8 \text{ kg/m}^3$ $= 2280 \text{ kg/m}^3$ $= 838,2 \text{ kg/m}^3$
16.	Proporsi campuran (1 m^3) a. Semen b. Air c. Agregat kasar d. Agregat halus e. Serat <i>polypropylene</i>	$= 456 \text{ kg}$ $= 228 \text{ kg}$ $= 757,8 \text{ kg}$ $= 838,2 \text{ kg}$ $= 0,9 \text{ kg}$



Hasil *Mix Design*

Tabel proporsi campuran untuk 1 silinder Beton (15x30 cm)

Kode	Semen	Pasir	Split	Serat	Air
	(Kg)	(Kg)	(Kg)	(Kg)	(Kg)
BN	3,144	5,779	5,225	-	1,572
BS	3,144	5,779	5,225	0,006	1,572

Tabel proporsi campuran untuk 1 silinder Beton (10x20 cm)

Kode	Semen	Pasir	Split	Serat	Air
	(Kg)	(Kg)	(Kg)	(Kg)	(Kg)
BN	0,932	1,712	1,548	-	0,466
BS	0,932	1,712	1,548	0,002	0,466



C. Pengujian Beton

C.1. Pengujian Kuat Tekan Beton

Kode	No.	Berat (Kg)	Dimensi		Beban Max (KN)	Kuat Tekan (Mpa)	Kuat Tekan Rata" (Mpa)
			D (cm)	T (cm)			
BN (27° C)	D	12,60	15,06	30,10	470,00	26,37	25,33
	E	13,18	15,28	30,06	480,00	26,18	
	F	12,66	15,28	30,23	430,00	23,44	
BS 0,9 kg/m ³ (27° C)	D	12,88	15,40	30,15	550,00	29,52	30,74
	E	12,88	15,38	30,39	565,00	30,40	
	F	12,38	15,05	30,23	575,00	32,31	
BN (200° C)	D	11,74	15,20	30,38	410,00	22,59	24,31
	E	11,74	15,00	30,21	465,00	26,30	
	F	11,82	15,00	30,65	425,00	24,04	
BS 0,9 kg/m ³ (200° C)	D	11,56	15,08	30,33	585,00	32,76	24,37
	E	12,14	15,23	30,40	425,00	23,32	
	F	12,34	15,18	30,24	460,00	25,42	
BN (500° C)	D	11,46	15,08	30,41	410,00	22,96	19,09
	E	11,98	15,38	30,38	355,00	19,11	
	F	11,78	15,18	30,65	275,00	15,19	
BS 0,9 kg/m ³ (500° C)	D	11,08	15,38	30,35	335,00	18,04	15,76
	E	11,02	15,00	30,30	250,00	14,14	
	F	11,90	15,09	30,38	270,00	15,09	
BN (800° C)	D	11,18	15,05	30,20	-	9,92	9,17
	E	11,14	15,30	30,33	-	8,00	
	F	11,44	15,32	30,40	-	9,58	
BS 0,9 kg/m ³ (800° C)	D	10,92	15,05	30,23	-	9,09	8,46
	E	11,00	15,00	30,37	-	9,98	
	F	10,96	15,10	30,30	-	6,30	



C.2. Pengujian Modulus Elastisitas Beton

Kode Beton = BN D

Po = 202,2 mm

Ao = 17820,3 mm²

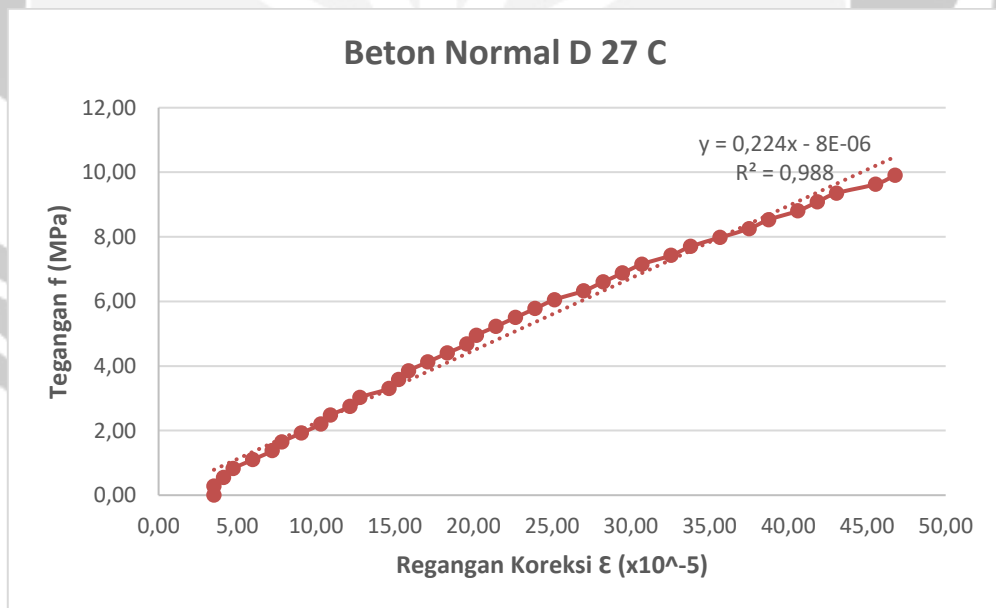
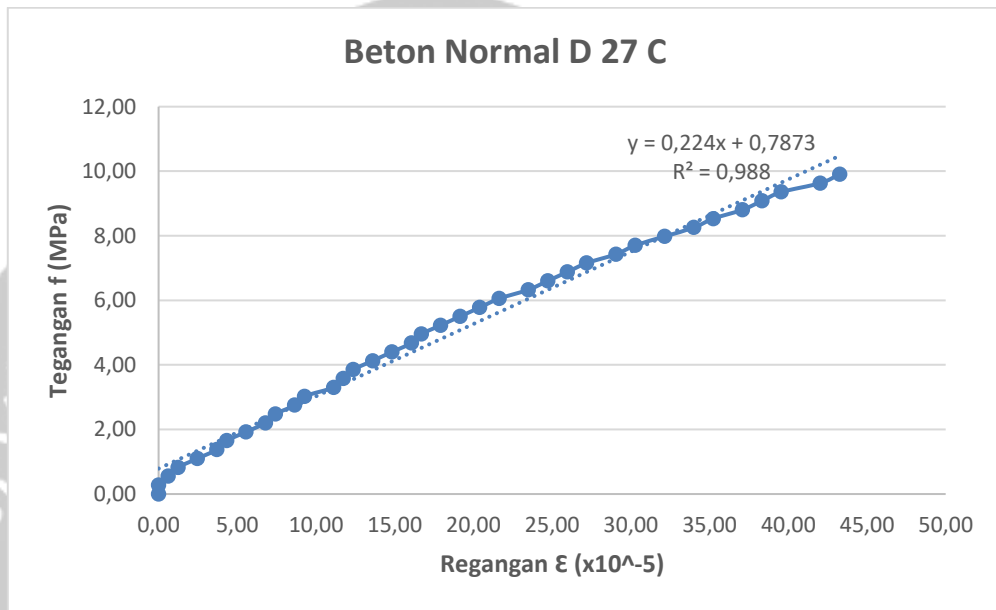
E = 21170,69 MPa

Beban Maks = 18000 Kgf

Beban		Strainometer	Strainometer	Tegangan	Regangan	ϵ Koreksi
Kgf	N	(ΔP)	($\Delta P/2$)	(Mpa)	ϵ (10^{-5})	ϵ (10^{-5})
0	0,00	0	0	0,00	0,00	3,515
500	4903,33	0	0	0,28	0,00	3,52
1000	9806,65	2,5	1,25	0,55	0,62	4,13
1500	14709,98	5	2,5	0,83	1,24	4,75
2000	19613,30	10	5	1,10	2,47	5,99
2500	24516,63	15	7,5	1,38	3,71	7,22
3000	29419,95	17,5	8,75	1,65	4,33	7,84
3500	34323,28	22,5	11,25	1,93	5,56	9,08
4000	39226,60	27,5	13,75	2,20	6,80	10,32
4500	44129,93	30	15	2,48	7,42	10,93
5000	49033,25	35	17,5	2,75	8,65	12,17
5500	53936,58	37,5	18,75	3,03	9,27	12,79
6000	58839,90	45	22,5	3,30	11,13	14,64
6500	63743,23	47,5	23,75	3,58	11,75	15,26
7000	68646,55	50	25	3,85	12,36	15,88
7500	73549,88	55	27,5	4,13	13,60	17,12
8000	78453,20	60	30	4,40	14,84	18,35
8500	83356,53	65	32,5	4,68	16,07	19,59
9000	88259,85	67,5	33,75	4,95	16,69	20,21
9500	93163,18	72,5	36,25	5,23	17,93	21,44
10000	98066,50	77,5	38,75	5,50	19,16	22,68
10500	102969,83	82,5	41,25	5,78	20,40	23,92
11000	107873,15	87,5	43,75	6,05	21,64	25,15
11500	112776,48	95	47,5	6,33	23,49	27,01
12000	117679,80	100	50	6,60	24,73	28,24
12500	122583,13	105	52,5	6,88	25,96	29,48
13000	127486,45	110	55	7,15	27,20	30,72
13500	132389,78	117,5	58,75	7,43	29,06	32,57
14000	137293,10	122,5	61,25	7,70	30,29	33,81
14500	142196,43	130	65	7,98	32,15	35,66
15000	147099,75	137,5	68,75	8,25	34,00	37,52
15500	152003,08	142,5	71,25	8,53	35,24	38,75
16000	156906,40	150	75	8,80	37,09	40,61
16500	161809,73	155	77,5	9,08	38,33	41,84



17000	166713,05	160	80	9,36	39,56	43,08
17500	171616,38	170	85	9,63	42,04	45,55
18000	176519,70	175	87,5	9,91	43,27	46,79





Kode Beton = BN E

Po = 202,2 mm

E = 18676,43 MPa

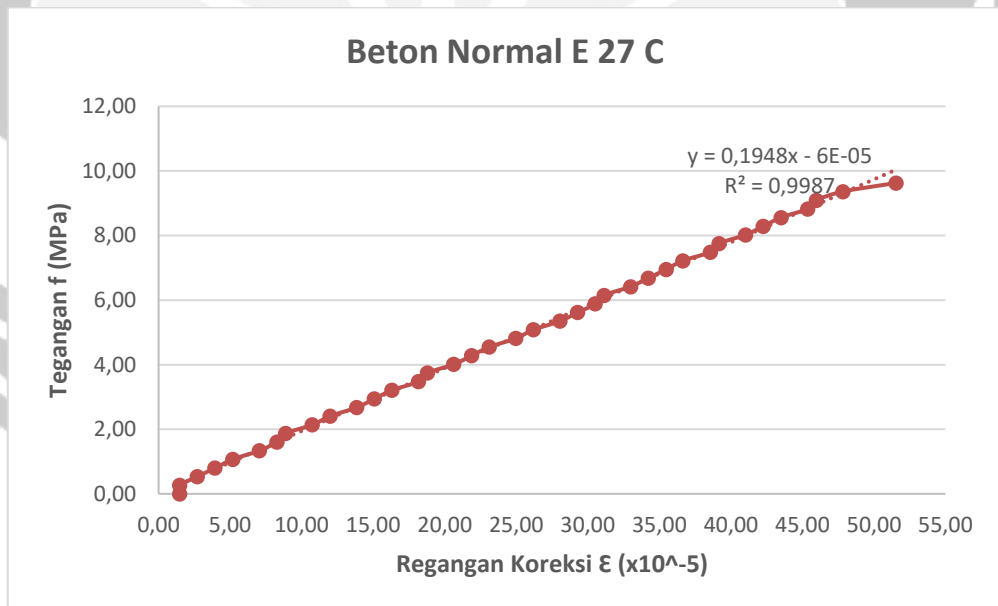
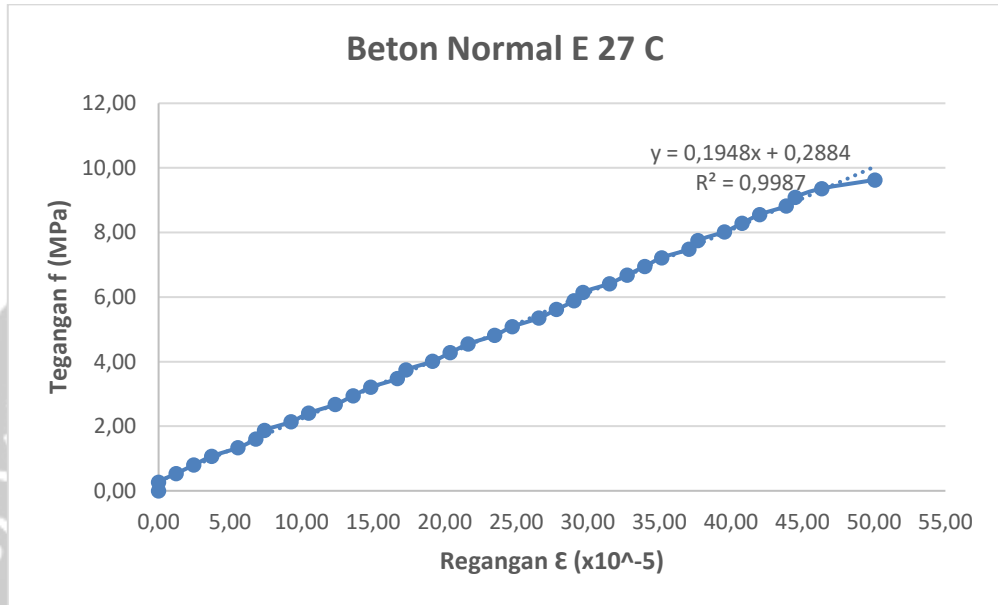
Ao = 18332,7 mm²

Beban Maks = 18000 Kgf

Beban		Strainometer	Strainometer	Tegangan	Regangan	ε Koreksi
Kgf	N	(ΔP)	(ΔP/2)	(Mpa)	ε (10 ⁻⁵)	ε (10 ⁻⁵)
0	0,00	0	0	0,00	0,00	1,481
500	4903,33	0	0	0,27	0,00	1,48
1000	9806,65	5	2,5	0,53	1,24	2,72
1500	14709,98	10	5	0,80	2,47	3,95
2000	19613,30	15	7,5	1,07	3,71	5,19
2500	24516,63	22,5	11,25	1,34	5,56	7,04
3000	29419,95	27,5	13,75	1,60	6,80	8,28
3500	34323,28	30	15	1,87	7,42	8,90
4000	39226,60	37,5	18,75	2,14	9,27	10,75
4500	44129,93	42,5	21,25	2,41	10,51	11,99
5000	49033,25	50	25	2,67	12,36	13,84
5500	53936,58	55	27,5	2,94	13,60	15,08
6000	58839,90	60	30	3,21	14,84	16,32
6500	63743,23	67,5	33,75	3,48	16,69	18,17
7000	68646,55	70	35	3,74	17,31	18,79
7500	73549,88	77,5	38,75	4,01	19,16	20,65
8000	78453,20	82,5	41,25	4,28	20,40	21,88
8500	83356,53	87,5	43,75	4,55	21,64	23,12
9000	88259,85	95	47,5	4,81	23,49	24,97
9500	93163,18	100	50	5,08	24,73	26,21
10000	98066,50	107,5	53,75	5,35	26,58	28,06
10500	102969,83	112,5	56,25	5,62	27,82	29,30
11000	107873,15	117,5	58,75	5,88	29,06	30,54
11500	112776,48	120	60	6,15	29,67	31,15
12000	117679,80	127,5	63,75	6,42	31,53	33,01
12500	122583,13	132,5	66,25	6,69	32,76	34,25
13000	127486,45	137,5	68,75	6,95	34,00	35,48
13500	132389,78	142,25	71,125	7,22	35,18	36,66
14000	137293,10	150	75	7,49	37,09	38,57
14500	142196,43	152,5	76,25	7,76	37,71	39,19
15000	147099,75	160	80	8,02	39,56	41,05
15500	152003,08	165	82,5	8,29	40,80	42,28
16000	156906,40	170	85	8,56	42,04	43,52
16500	161809,73	177,5	88,75	8,83	43,89	45,37
17000	166713,05	180	90	9,09	44,51	45,99



17500	171616,38	187,5	93,75	9,36	46,36	47,85
18000	176519,70	202,5	101,25	9,63	50,07	51,56





Kode Beton = BN F

Po = 202,2 mm

E = 28914,4 MPa

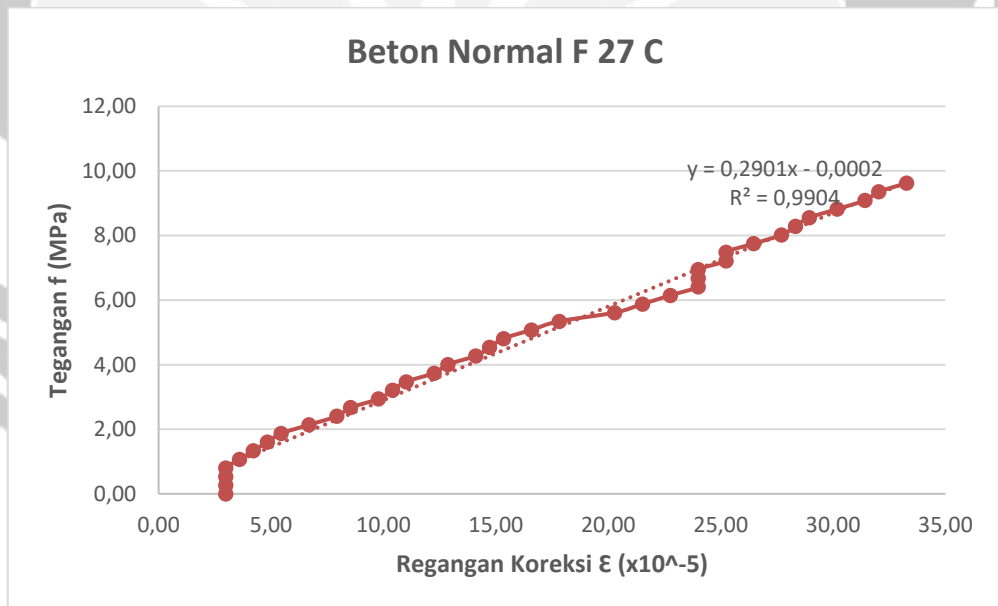
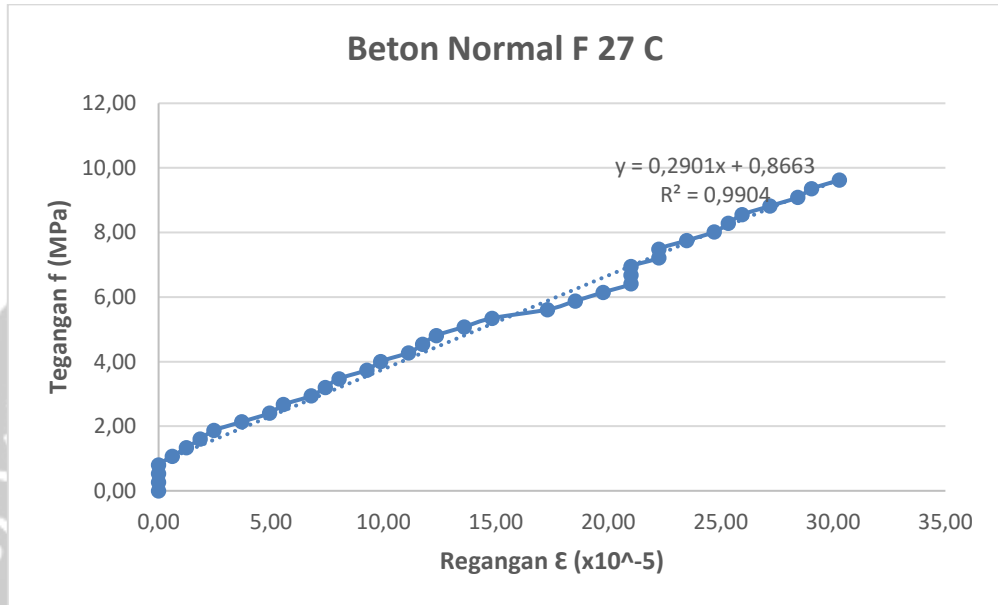
Ao = 18344,7 mm²

Beban Maks = 18000 Kgf

Beban		Strainometer	Strainometer	Tegangan	Regangan	ε Koreksi
Kgf	N	(ΔP)	(ΔP/2)	(Mpa)	ε (10 ⁻⁵)	ε (10 ⁻⁵)
0	0,00	0	0	0,00	0,00	2,987
500	4903,33	0	0	0,27	0,00	2,99
1000	9806,65	0	0	0,53	0,00	2,99
1500	14709,98	0	0	0,80	0,00	2,99
2000	19613,30	2,5	1,25	1,07	0,62	3,61
2500	24516,63	5	2,5	1,34	1,24	4,22
3000	29419,95	7,5	3,75	1,60	1,85	4,84
3500	34323,28	10	5	1,87	2,47	5,46
4000	39226,60	15	7,5	2,14	3,71	6,70
4500	44129,93	20	10	2,41	4,95	7,93
5000	49033,25	22,5	11,25	2,67	5,56	8,55
5500	53936,58	27,5	13,75	2,94	6,80	9,79
6000	58839,90	30	15	3,21	7,42	10,41
6500	63743,23	32,5	16,25	3,47	8,04	11,02
7000	68646,55	37,5	18,75	3,74	9,27	12,26
7500	73549,88	40	20	4,01	9,89	12,88
8000	78453,20	45	22,5	4,28	11,13	14,11
8500	83356,53	47,5	23,75	4,54	11,75	14,73
9000	88259,85	50	25	4,81	12,36	15,35
9500	93163,18	55	27,5	5,08	13,60	16,59
10000	98066,50	60	30	5,35	14,84	17,82
10500	102969,83	70	35	5,61	17,31	20,30
11000	107873,15	75	37,5	5,88	18,55	21,53
11500	112776,48	80	40	6,15	19,78	22,77
12000	117679,80	85	42,5	6,41	21,02	24,01
12500	122583,13	85	42,5	6,68	21,02	24,01
13000	127486,45	85	42,5	6,95	21,02	24,01
13500	132389,78	90	45	7,22	22,26	25,24
14000	137293,10	90	45	7,48	22,26	25,24
14500	142196,43	95	47,5	7,75	23,49	26,48
15000	147099,75	100	50	8,02	24,73	27,71
15500	152003,08	102,5	51,25	8,29	25,35	28,33
16000	156906,40	105	52,5	8,55	25,96	28,95
16500	161809,73	110	55	8,82	27,20	30,19
17000	166713,05	115	57,5	9,09	28,44	31,42



17500	171616,38	117,5	58,75	9,36	29,06	32,04
18000	176519,70	122,5	61,25	9,62	30,29	33,28





Kode Beton = Bs 0,9 D

Po = 202,2 mm

Ao = 18634 mm²

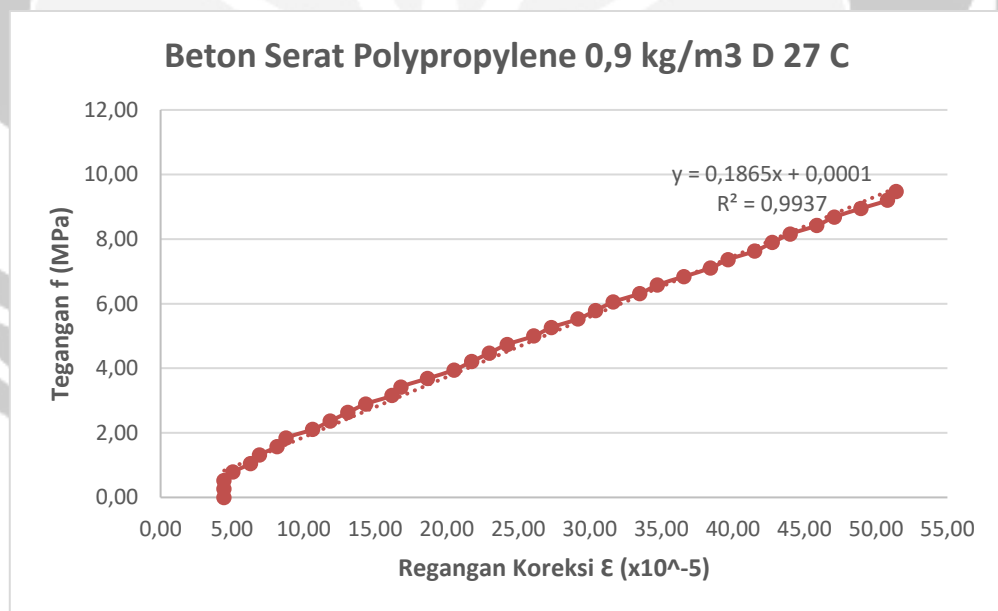
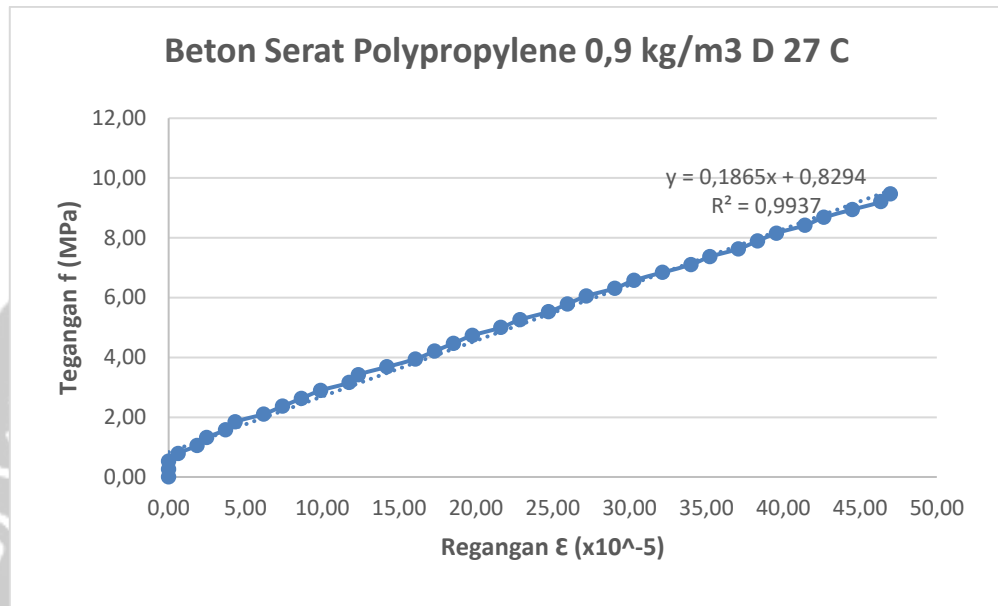
E = 18419,05 MPa

Beban Maks = 18000 Kgf

Beban		Strainometer	Strainometer	Tegangan	Regangan	ε Koreksi
Kgf	N	(ΔP)	(ΔP/2)	(Mpa)	ε (10 ⁻⁵)	ε (10 ⁻⁵)
0	0,00	0	0	0,00	0,00	4,4472
500	4903,33	0	0	0,26	0,00	4,45
1000	9806,65	0	0	0,53	0,00	4,45
1500	14709,98	2,5	1,25	0,79	0,62	5,07
2000	19613,30	7,5	3,75	1,05	1,85	6,30
2500	24516,63	10	5	1,32	2,47	6,92
3000	29419,95	15	7,5	1,58	3,71	8,16
3500	34323,28	17,5	8,75	1,84	4,33	8,77
4000	39226,60	25	12,5	2,11	6,18	10,63
4500	44129,93	30	15	2,37	7,42	11,87
5000	49033,25	35	17,5	2,63	8,65	13,10
5500	53936,58	40	20	2,89	9,89	14,34
6000	58839,90	47,5	23,75	3,16	11,75	16,19
6500	63743,23	50	25	3,42	12,36	16,81
7000	68646,55	57,5	28,75	3,68	14,22	18,67
7500	73549,88	65	32,5	3,95	16,07	20,52
8000	78453,20	70	35	4,21	17,31	21,76
8500	83356,53	75	37,5	4,47	18,55	22,99
9000	88259,85	80	40	4,74	19,78	24,23
9500	93163,18	87,5	43,75	5,00	21,64	26,08
10000	98066,50	92,5	46,25	5,26	22,87	27,32
10500	102969,83	100	50	5,53	24,73	29,18
11000	107873,15	105	52,5	5,79	25,96	30,41
11500	112776,48	110	55	6,05	27,20	31,65
12000	117679,80	117,5	58,75	6,32	29,06	33,50
12500	122583,13	122,5	61,25	6,58	30,29	34,74
13000	127486,45	130	65	6,84	32,15	36,59
13500	132389,78	137,5	68,75	7,10	34,00	38,45
14000	137293,10	142,5	71,25	7,37	35,24	39,68
14500	142196,43	150	75	7,63	37,09	41,54
15000	147099,75	155	77,5	7,89	38,33	42,78
15500	152003,08	160	80	8,16	39,56	44,01
16000	156906,40	167,5	83,75	8,42	41,42	45,87
16500	161809,73	172,5	86,25	8,68	42,66	47,10
17000	166713,05	180	90	8,95	44,51	48,96



17500	171616,38	187,5	93,75	9,21	46,36	50,81
18000	176519,70	190	95	9,47	46,98	51,43





Kode Beton = BS 0,9 E

Po = 202,2 mm

E = 18567,75 MPa

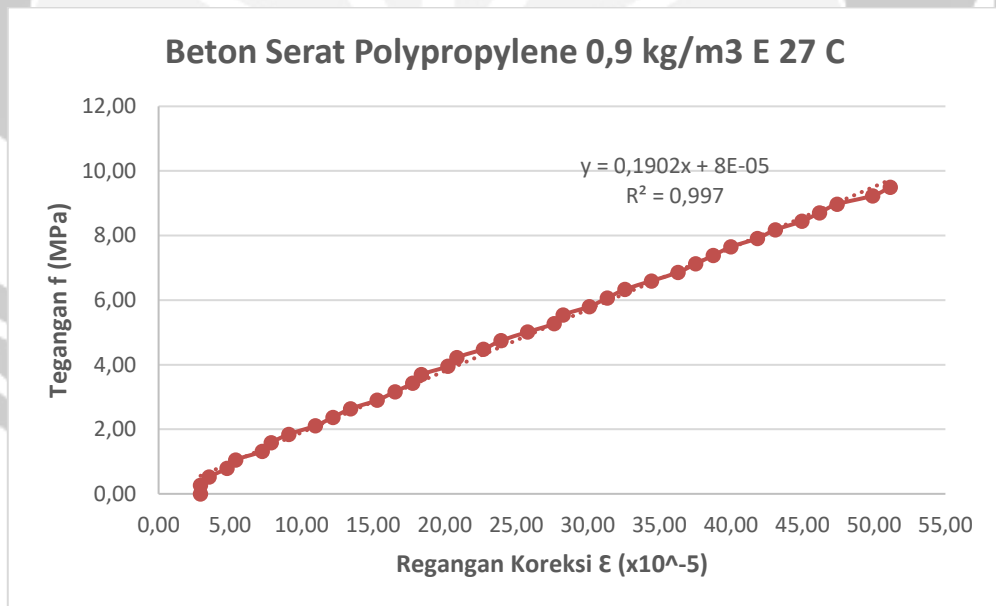
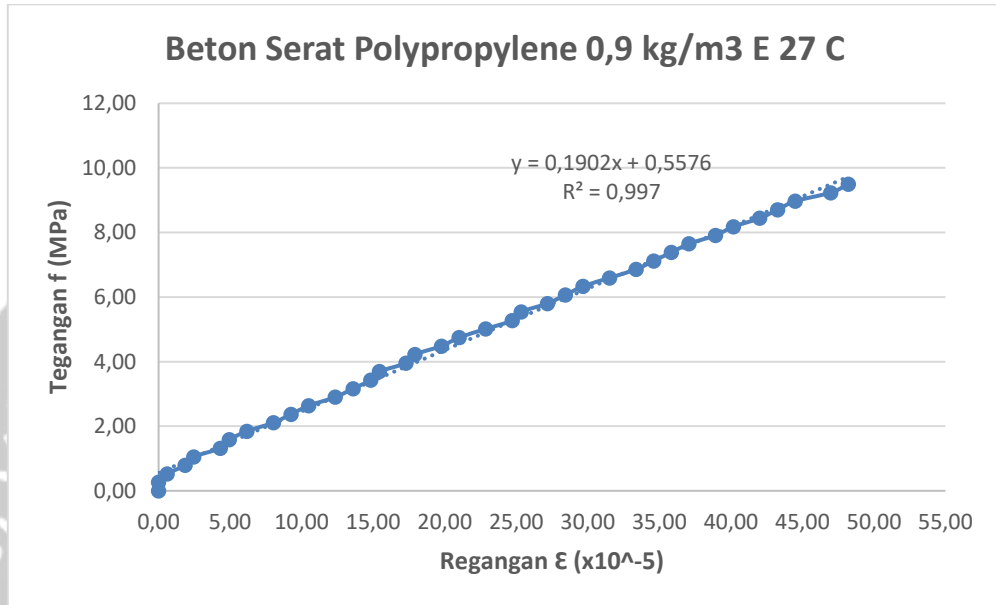
Ao = 18585,6 mm²

Beban Maks = 18000 Kgf

Beban		Strainometer	Strainometer	Tegangan	Regangan	ε Koreksi
Kgf	N	(ΔP)	(ΔP/2)	(Mpa)	ε (10 ⁻⁵)	ε (10 ⁻⁵)
0	0,00	0	0	0,00	0,00	2,9317
500	4903,33	0	0	0,26	0,00	2,93
1000	9806,65	2,5	1,25	0,53	0,62	3,55
1500	14709,98	7,5	3,75	0,79	1,85	4,79
2000	19613,30	10	5	1,06	2,47	5,40
2500	24516,63	17,5	8,75	1,32	4,33	7,26
3000	29419,95	20	10	1,58	4,95	7,88
3500	34323,28	25	12,5	1,85	6,18	9,11
4000	39226,60	32,5	16,25	2,11	8,04	10,97
4500	44129,93	37,5	18,75	2,37	9,27	12,20
5000	49033,25	42,5	21,25	2,64	10,51	13,44
5500	53936,58	50	25	2,90	12,36	15,30
6000	58839,90	55	27,5	3,17	13,60	16,53
6500	63743,23	60	30	3,43	14,84	17,77
7000	68646,55	62,5	31,25	3,69	15,45	18,39
7500	73549,88	70	35	3,96	17,31	20,24
8000	78453,20	72,5	36,25	4,22	17,93	20,86
8500	83356,53	80	40	4,48	19,78	22,71
9000	88259,85	85	42,5	4,75	21,02	23,95
9500	93163,18	92,5	46,25	5,01	22,87	25,81
10000	98066,50	100	50	5,28	24,73	27,66
10500	102969,83	102,5	51,25	5,54	25,35	28,28
11000	107873,15	110	55	5,80	27,20	30,13
11500	112776,48	115	57,5	6,07	28,44	31,37
12000	117679,80	120	60	6,33	29,67	32,61
12500	122583,13	127,5	63,75	6,60	31,53	34,46
13000	127486,45	135	67,5	6,86	33,38	36,31
13500	132389,78	140	70	7,12	34,62	37,55
14000	137293,10	145	72,5	7,39	35,86	38,79
14500	142196,43	150	75	7,65	37,09	40,02
15000	147099,75	157,5	78,75	7,91	38,95	41,88
15500	152003,08	162,5	81,25	8,18	40,18	43,11
16000	156906,40	170	85	8,44	42,04	44,97
16500	161809,73	175	87,5	8,71	43,27	46,21
17000	166713,05	180	90	8,97	44,51	47,44



17500	171616,38	190	95	9,23	46,98	49,91
18000	176519,70	195	97,5	9,50	48,22	51,15





Kode Beton = BS 0,9 F

Po = 202,2 mm

E = 18936,41 MPa

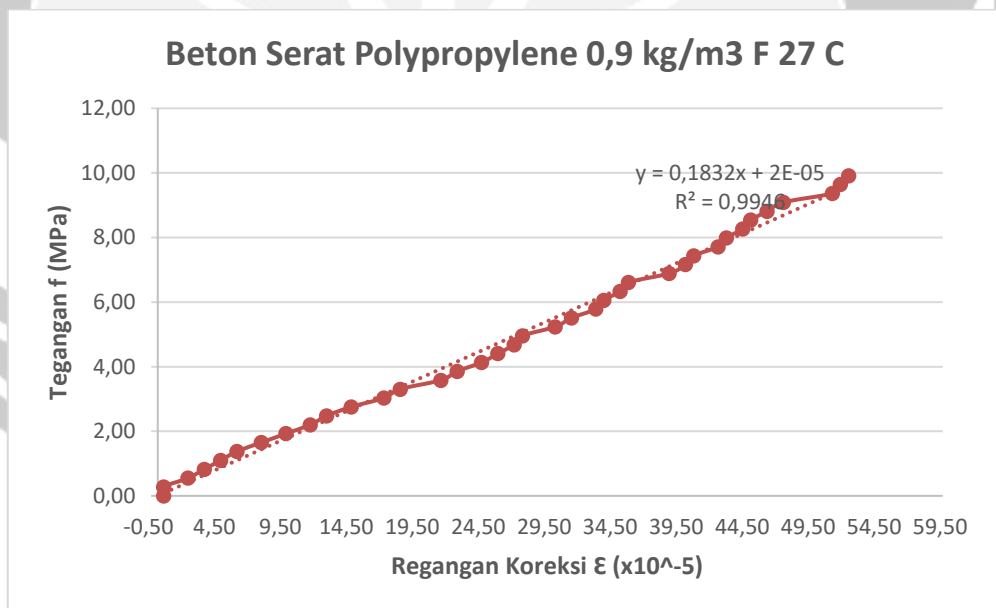
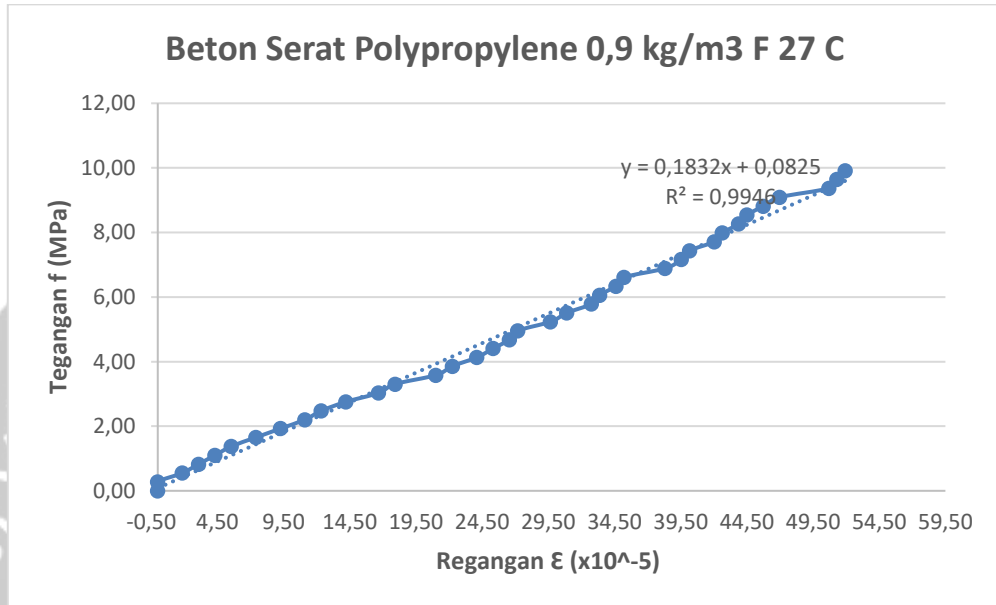
Ao = 17796,6 mm²

Beban Maks = 18000 Kgf

Beban		Strainometer	Strainometer	Tegangan	Regangan	ε Koreksi
Kgf	N	(ΔP)	(ΔP/2)	(Mpa)	ε (10 ⁻⁵)	ε (10 ⁻⁵)
0	0,00	0	0	0,00	0,00	0,4503
500	4903,33	0	0	0,28	0,00	0,45
1000	9806,65	7,5	3,75	0,55	1,85	2,30
1500	14709,98	12,5	6,25	0,83	3,09	3,54
2000	19613,30	17,5	8,75	1,10	4,33	4,78
2500	24516,63	22,5	11,25	1,38	5,56	6,01
3000	29419,95	30	15	1,65	7,42	7,87
3500	34323,28	37,5	18,75	1,93	9,27	9,72
4000	39226,60	45	22,5	2,20	11,13	11,58
4500	44129,93	50	25	2,48	12,36	12,81
5000	49033,25	57,5	28,75	2,76	14,22	14,67
5500	53936,58	67,5	33,75	3,03	16,69	17,14
6000	58839,90	72,5	36,25	3,31	17,93	18,38
6500	63743,23	85	42,5	3,58	21,02	21,47
7000	68646,55	90	45	3,86	22,26	22,71
7500	73549,88	97,5	48,75	4,13	24,11	24,56
8000	78453,20	102,5	51,25	4,41	25,35	25,80
8500	83356,53	107,5	53,75	4,68	26,58	27,03
9000	88259,85	110	55	4,96	27,20	27,65
9500	93163,18	120	60	5,23	29,67	30,12
10000	98066,50	125	62,5	5,51	30,91	31,36
10500	102969,83	132,5	66,25	5,79	32,76	33,21
11000	107873,15	135	67,5	6,06	33,38	33,83
11500	112776,48	140	70	6,34	34,62	35,07
12000	117679,80	142,5	71,25	6,61	35,24	35,69
12500	122583,13	155	77,5	6,89	38,33	38,78
13000	127486,45	160	80	7,16	39,56	40,02
13500	132389,78	162,5	81,25	7,44	40,18	40,63
14000	137293,10	170	85	7,71	42,04	42,49
14500	142196,43	172,5	86,25	7,99	42,66	43,11
15000	147099,75	177,5	88,75	8,27	43,89	44,34
15500	152003,08	180	90	8,54	44,51	44,96
16000	156906,40	185	92,5	8,82	45,75	46,20
16500	161809,73	190	95	9,09	46,98	47,43
17000	166713,05	205	102,5	9,37	50,69	51,14



17500	171616,38	207,5	103,75	9,64	51,31	51,76
18000	176519,70	210	105	9,92	51,93	52,38





Kode Beton = BN D 200

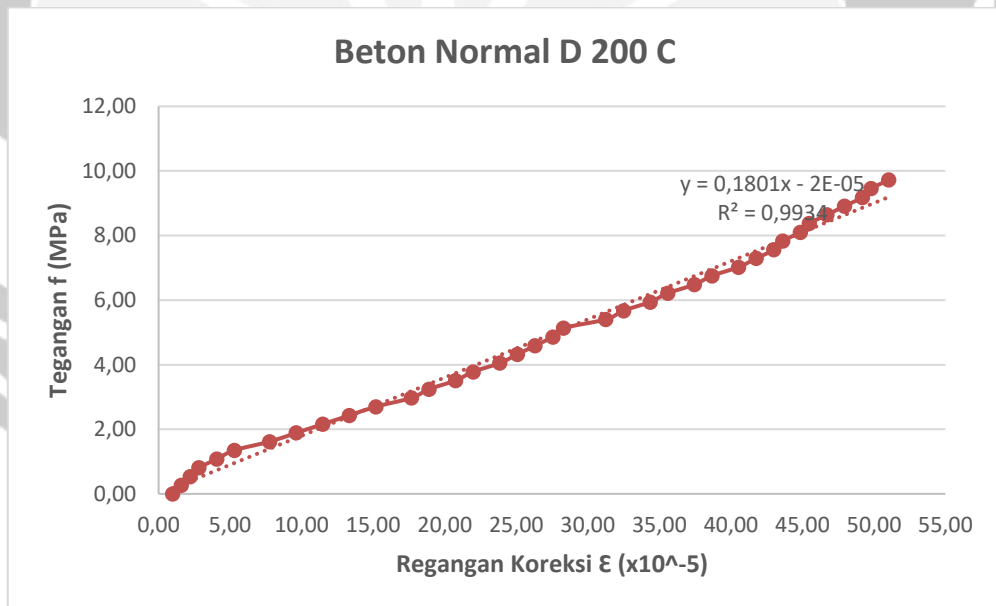
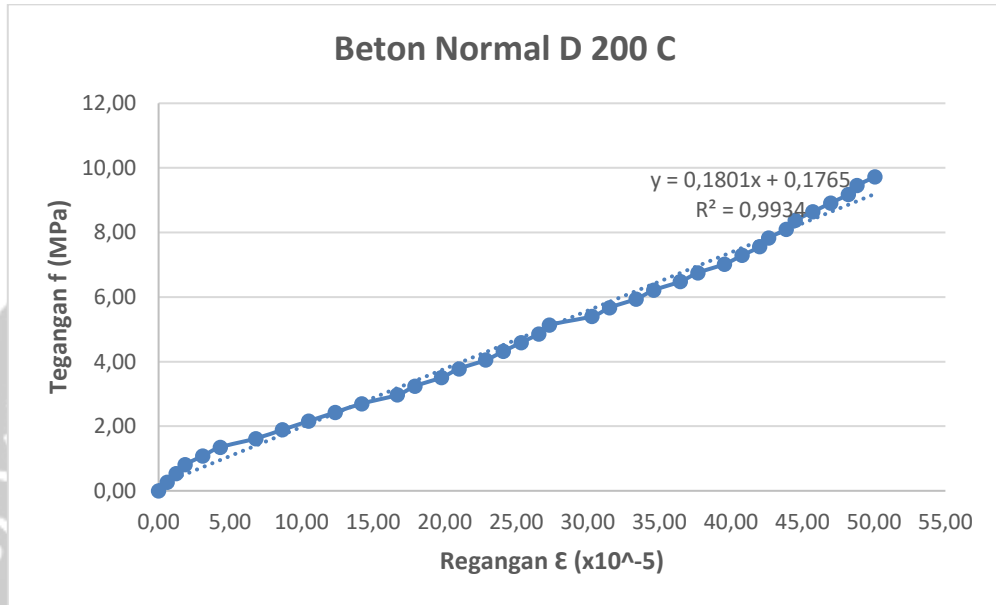
Po = 202,2 mm E = 19046,1 MPa

Ao = 18153,1 mm² Beban Maks = 18000 Kgf

Beban		Strainometer	Strainometer	Tegangan	Regangan	ε Koreksi
Kgf	N	(ΔP)	(ΔP/2)	(Mpa)	ε (10 ⁻⁵)	ε (10 ⁻⁵)
0	0,00	0	0	0,00	0,00	0,9804
500	4903,33	2,5	1,25	0,27	0,62	1,60
1000	9806,65	5	2,5	0,54	1,24	2,22
1500	14709,98	7,5	3,75	0,81	1,85	2,83
2000	19613,30	12,5	6,25	1,08	3,09	4,07
2500	24516,63	17,5	8,75	1,35	4,33	5,31
3000	29419,95	27,5	13,75	1,62	6,80	7,78
3500	34323,28	35	17,5	1,89	8,65	9,64
4000	39226,60	42,5	21,25	2,16	10,51	11,49
4500	44129,93	50	25	2,43	12,36	13,34
5000	49033,25	57,5	28,75	2,70	14,22	15,20
5500	53936,58	67,5	33,75	2,97	16,69	17,67
6000	58839,90	72,5	36,25	3,24	17,93	18,91
6500	63743,23	80	40	3,51	19,78	20,76
7000	68646,55	85	42,5	3,78	21,02	22,00
7500	73549,88	92,5	46,25	4,05	22,87	23,85
8000	78453,20	97,5	48,75	4,32	24,11	25,09
8500	83356,53	102,5	51,25	4,59	25,35	26,33
9000	88259,85	107,5	53,75	4,86	26,58	27,56
9500	93163,18	110,5	55,25	5,13	27,32	28,30
10000	98066,50	122,5	61,25	5,40	30,29	31,27
10500	102969,83	127,5	63,75	5,67	31,53	32,51
11000	107873,15	135	67,5	5,94	33,38	34,36
11500	112776,48	140	70	6,21	34,62	35,60
12000	117679,80	147,5	73,75	6,48	36,47	37,45
12500	122583,13	152,5	76,25	6,75	37,71	38,69
13000	127486,45	160	80	7,02	39,56	40,55
13500	132389,78	165	82,5	7,29	40,80	41,78
14000	137293,10	170	85	7,56	42,04	43,02
14500	142196,43	172,5	86,25	7,83	42,66	43,64
15000	147099,75	177,5	88,75	8,10	43,89	44,87
15500	152003,08	180	90	8,37	44,51	45,49
16000	156906,40	185	92,5	8,64	45,75	46,73
16500	161809,73	190	95	8,91	46,98	47,96
17000	166713,05	195	97,5	9,18	48,22	49,20



17500	171616,38	197,5	98,75	9,45	48,84	49,82
18000	176519,70	202,5	101,25	9,72	50,07	51,05





Kode Beton = BN E 200

Po = 202,2 mm

Ao = 17678,6 mm²

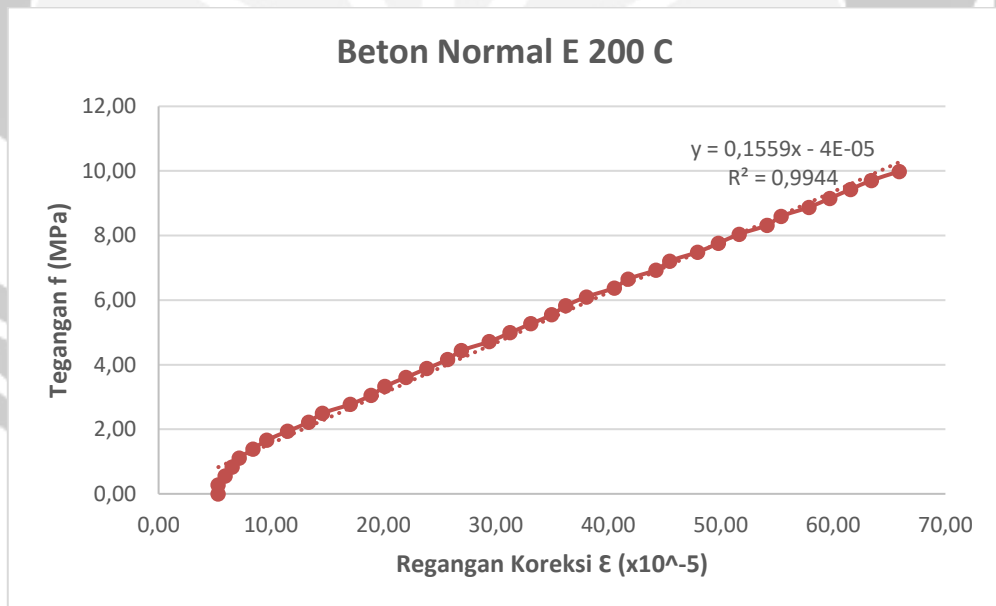
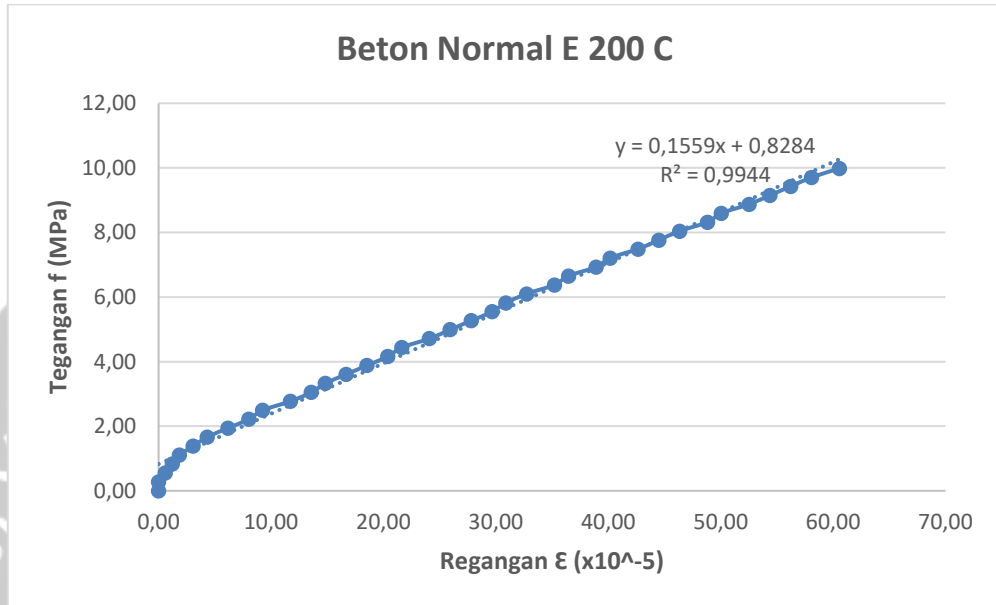
E = 15152,02 MPa

Beban Maks = 18000 Kgf

Beban		Strainometer	Strainometer	Tegangan	Regangan	ε Koreksi
Kgf	N	(ΔP)	(ΔP/2)	(Mpa)	ε (10 ⁻⁵)	ε (10 ⁻⁵)
0	0,00	0	0	0,00	0,00	5,3149
500	4903,33	0	0	0,28	0,00	5,31
1000	9806,65	2,5	1,25	0,55	0,62	5,93
1500	14709,98	5	2,5	0,83	1,24	6,55
2000	19613,30	7,5	3,75	1,11	1,85	7,17
2500	24516,63	12,5	6,25	1,39	3,09	8,41
3000	29419,95	17,5	8,75	1,66	4,33	9,64
3500	34323,28	25	12,5	1,94	6,18	11,50
4000	39226,60	32,5	16,25	2,22	8,04	13,35
4500	44129,93	37,5	18,75	2,50	9,27	14,59
5000	49033,25	47,5	23,75	2,77	11,75	17,06
5500	53936,58	55	27,5	3,05	13,60	18,92
6000	58839,90	60	30	3,33	14,84	20,15
6500	63743,23	67,5	33,75	3,61	16,69	22,01
7000	68646,55	75	37,5	3,88	18,55	23,86
7500	73549,88	82,5	41,25	4,16	20,40	25,72
8000	78453,20	87,5	43,75	4,44	21,64	26,95
8500	83356,53	97,5	48,75	4,72	24,11	29,42
9000	88259,85	105	52,5	4,99	25,96	31,28
9500	93163,18	112,5	56,25	5,27	27,82	33,13
10000	98066,50	120	60	5,55	29,67	34,99
10500	102969,83	125	62,5	5,82	30,91	36,22
11000	107873,15	132,5	66,25	6,10	32,76	38,08
11500	112776,48	142,5	71,25	6,38	35,24	40,55
12000	117679,80	147,5	73,75	6,66	36,47	41,79
12500	122583,13	157,5	78,75	6,93	38,95	44,26
13000	127486,45	162,5	81,25	7,21	40,18	45,50
13500	132389,78	172,5	86,25	7,49	42,66	47,97
14000	137293,10	180	90	7,77	44,51	49,83
14500	142196,43	187,5	93,75	8,04	46,36	51,68
15000	147099,75	197,5	98,75	8,32	48,84	54,15
15500	152003,08	202,5	101,25	8,60	50,07	55,39
16000	156906,40	212,5	106,25	8,88	52,55	57,86
16500	161809,73	220	110	9,15	54,40	59,72
17000	166713,05	227,5	113,75	9,43	56,26	61,57



17500	171616,38	235	117,5	9,71	58,11	63,43
18000	176519,70	245	122,5	9,98	60,58	65,90





Kode Beton = BN F 200

Po = 202,2 mm

Ao = 17678,6 mm²

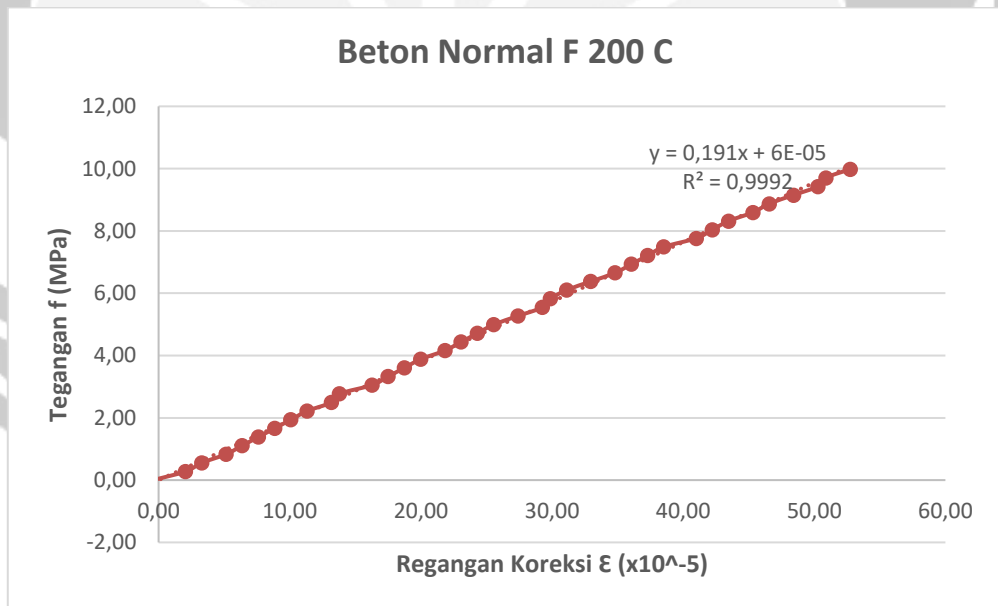
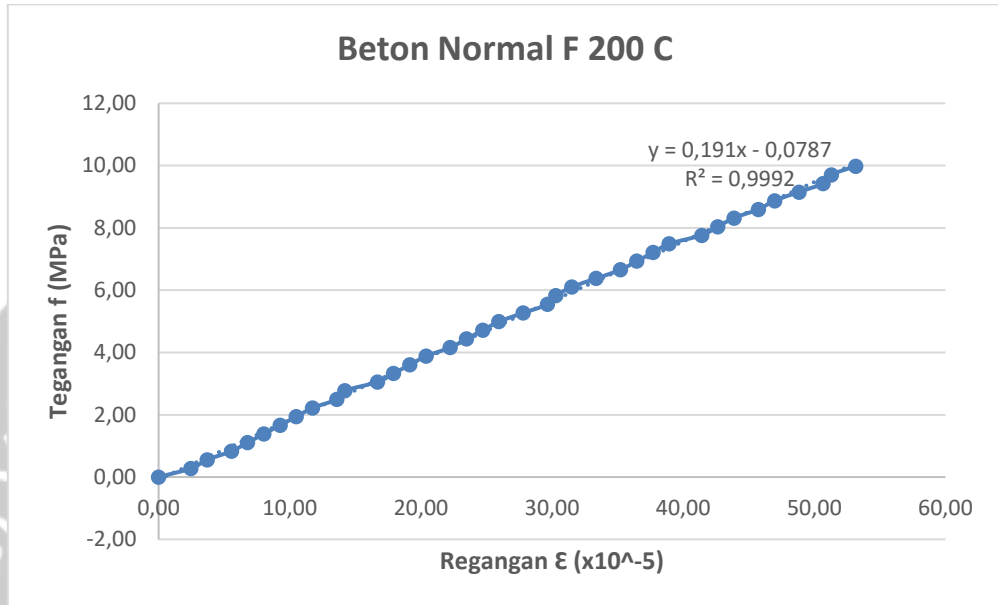
E = 18927,7 MPa

Beban Maks = 18000 Kgf

Beban		Strainometer	Strainometer	Tegangan	Regangan	ε Koreksi
Kgf	N	(ΔP)	(ΔP/2)	(Mpa)	ε (10 ⁻⁵)	ε (10 ⁻⁵)
0	0,00	0	0	0,00	0,00	-0,4121
500	4903,33	10	5	0,28	2,47	2,06
1000	9806,65	15	7,5	0,55	3,71	3,30
1500	14709,98	22,5	11,25	0,83	5,56	5,15
2000	19613,30	27,5	13,75	1,11	6,80	6,39
2500	24516,63	32,5	16,25	1,39	8,04	7,62
3000	29419,95	37,5	18,75	1,66	9,27	8,86
3500	34323,28	42,5	21,25	1,94	10,51	10,10
4000	39226,60	47,5	23,75	2,22	11,75	11,33
4500	44129,93	55	27,5	2,50	13,60	13,19
5000	49033,25	57,5	28,75	2,77	14,22	13,81
5500	53936,58	67,5	33,75	3,05	16,69	16,28
6000	58839,90	72,5	36,25	3,33	17,93	17,52
6500	63743,23	77,5	38,75	3,61	19,16	18,75
7000	68646,55	82,5	41,25	3,88	20,40	19,99
7500	73549,88	90	45	4,16	22,26	21,84
8000	78453,20	95	47,5	4,44	23,49	23,08
8500	83356,53	100	50	4,72	24,73	24,32
9000	88259,85	105	52,5	4,99	25,96	25,55
9500	93163,18	112,5	56,25	5,27	27,82	27,41
10000	98066,50	120	60	5,55	29,67	29,26
10500	102969,83	122,5	61,25	5,82	30,29	29,88
11000	107873,15	127,5	63,75	6,10	31,53	31,12
11500	112776,48	135	67,5	6,38	33,38	32,97
12000	117679,80	142,5	71,25	6,66	35,24	34,83
12500	122583,13	147,5	73,75	6,93	36,47	36,06
13000	127486,45	152,5	76,25	7,21	37,71	37,30
13500	132389,78	157,5	78,75	7,49	38,95	38,53
14000	137293,10	167,5	83,75	7,77	41,42	41,01
14500	142196,43	172,5	86,25	8,04	42,66	42,24
15000	147099,75	177,5	88,75	8,32	43,89	43,48
15500	152003,08	185	92,5	8,60	45,75	45,33
16000	156906,40	190	95	8,88	46,98	46,57
16500	161809,73	197,5	98,75	9,15	48,84	48,43
17000	166713,05	205	102,5	9,43	50,69	50,28



17500	171616,38	207,5	103,75	9,71	51,31	50,90
18000	176519,70	215	107,5	9,98	53,17	52,75





Kode Beton = BS 0,9 D 200

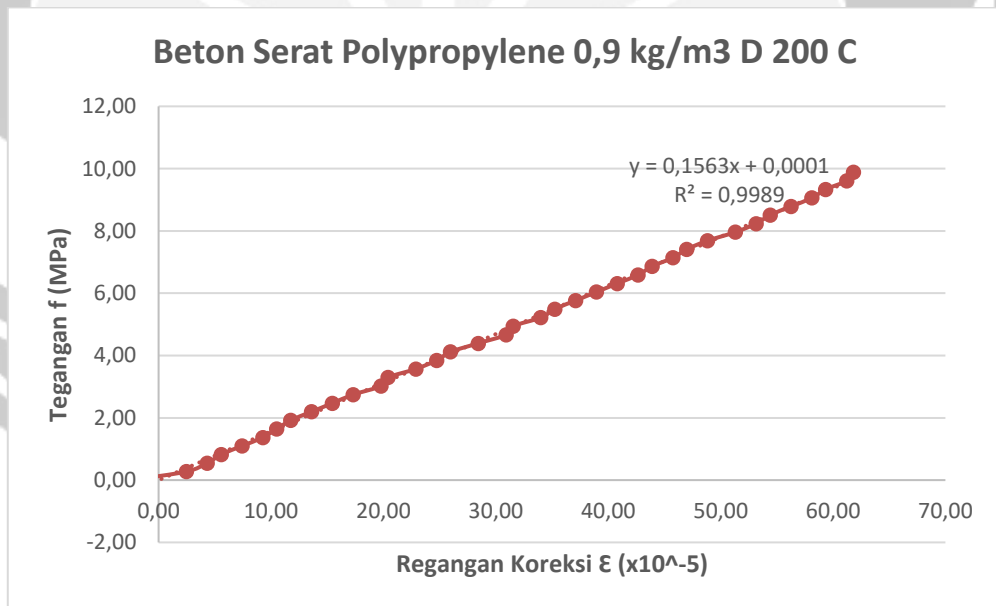
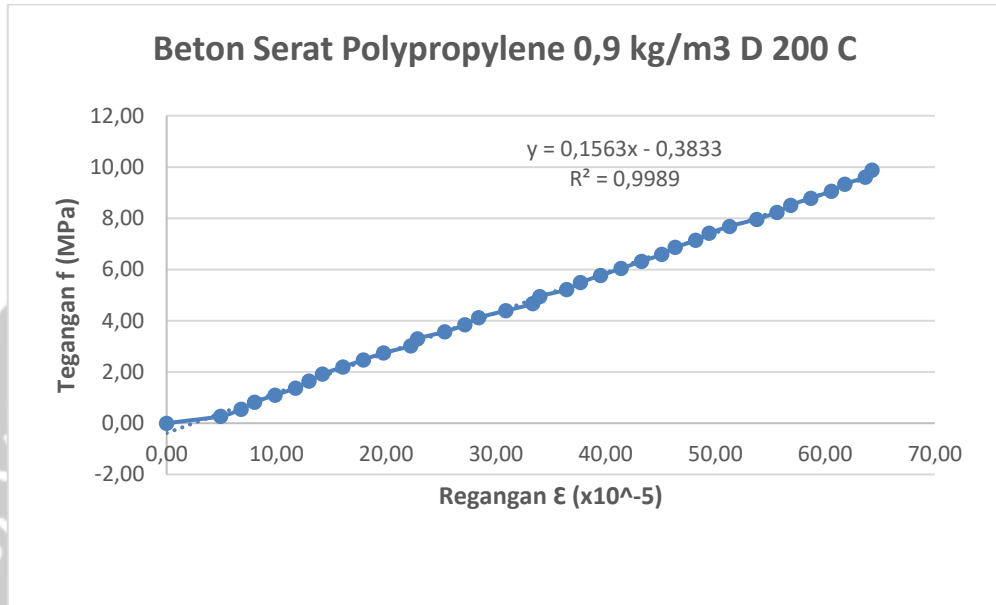
Po = 202,2 mm E = 15986,4 MPa

Ao = 17855,8 mm² Beban Maks = 18000 Kgf

Beban		Strainometer	Strainometer	Tegangan	Regangan	ε Koreksi
Kgf	N	(ΔP)	(ΔP/2)	(Mpa)	ε (10 ⁻⁵)	ε (10 ⁻⁵)
0	0,00	0	0	0,00	0,00	-2,4536
500	4903,33	20	10	0,27	4,95	2,49
1000	9806,65	27,5	13,75	0,55	6,80	4,35
1500	14709,98	32,5	16,25	0,82	8,04	5,58
2000	19613,30	40	20	1,10	9,89	7,44
2500	24516,63	47,5	23,75	1,37	11,75	9,29
3000	29419,95	52,5	26,25	1,65	12,98	10,53
3500	34323,28	57,5	28,75	1,92	14,22	11,76
4000	39226,60	65	32,5	2,20	16,07	13,62
4500	44129,93	72,5	36,25	2,47	17,93	15,47
5000	49033,25	80	40	2,75	19,78	17,33
5500	53936,58	90	45	3,02	22,26	19,80
6000	58839,90	92,5	46,25	3,30	22,87	20,42
6500	63743,23	102,5	51,25	3,57	25,35	22,89
7000	68646,55	110	55	3,84	27,20	24,75
7500	73549,88	115	57,5	4,12	28,44	25,98
8000	78453,20	125	62,5	4,39	30,91	28,46
8500	83356,53	135	67,5	4,67	33,38	30,93
9000	88259,85	137,5	68,75	4,94	34,00	31,55
9500	93163,18	147,5	73,75	5,22	36,47	34,02
10000	98066,50	152,5	76,25	5,49	37,71	35,26
10500	102969,83	160	80	5,77	39,56	37,11
11000	107873,15	167,5	83,75	6,04	41,42	38,97
11500	112776,48	175	87,5	6,32	43,27	40,82
12000	117679,80	182,5	91,25	6,59	45,13	42,67
12500	122583,13	187,5	93,75	6,87	46,36	43,91
13000	127486,45	195	97,5	7,14	48,22	45,77
13500	132389,78	200	100	7,41	49,46	47,00
14000	137293,10	207,5	103,75	7,69	51,31	48,86
14500	142196,43	217,5	108,75	7,96	53,78	51,33
15000	147099,75	225	112,5	8,24	55,64	53,18
15500	152003,08	230	115	8,51	56,87	54,42
16000	156906,40	237,5	118,75	8,79	58,73	56,28
16500	161809,73	245	122,5	9,06	60,58	58,13
17000	166713,05	250	125	9,34	61,82	59,37



17500	171616,38	257,5	128,75	9,61	63,67	61,22
18000	176519,70	260	130	9,89	64,29	61,84





Kode Beton = BS 0,9 E 200

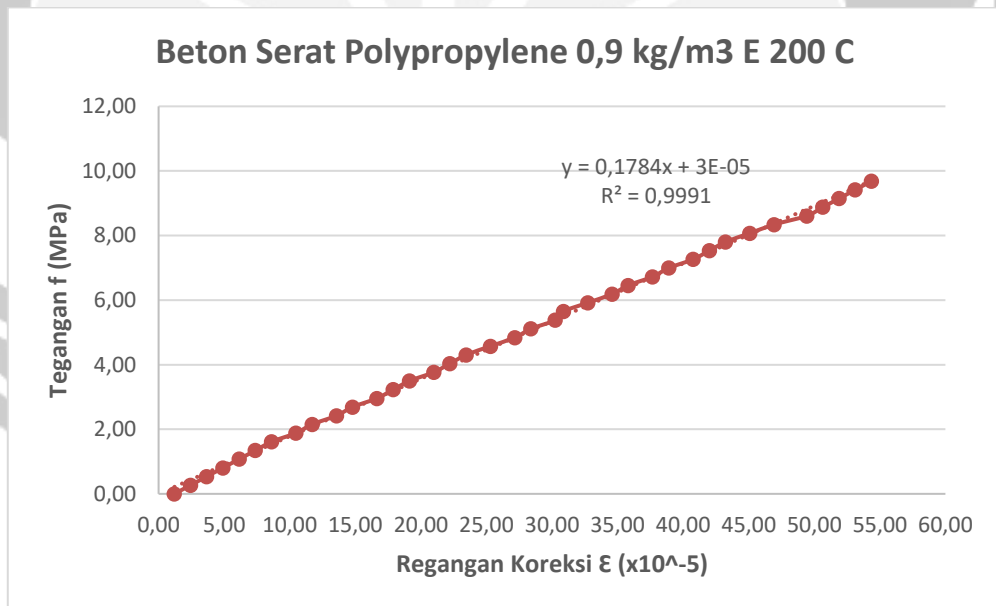
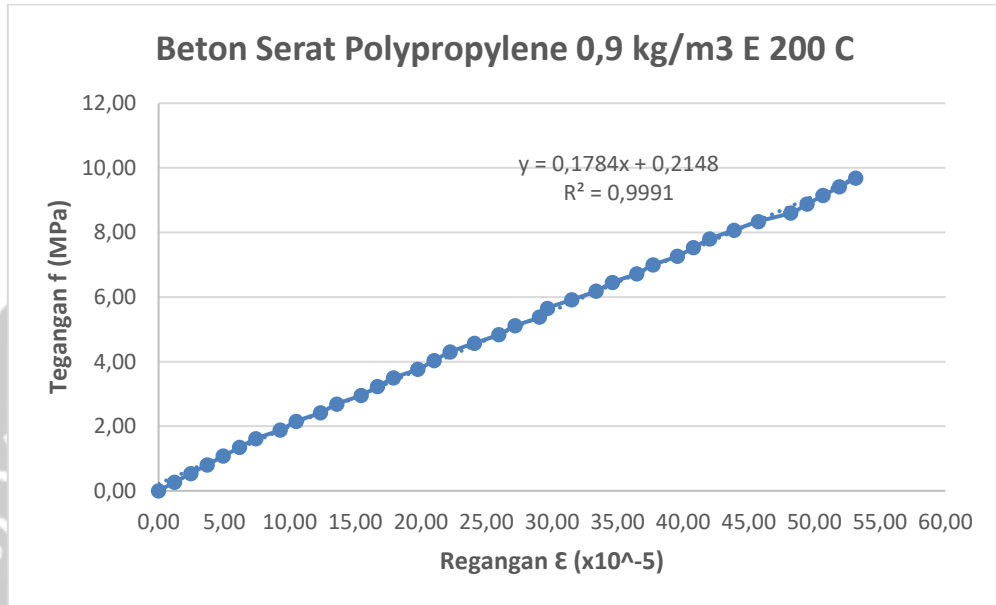
Po = 202,2 mm E = 17814,59 MPa

Ao = 18224,9 mm² Beban Maks = 18000 Kgf

Beban		Strainometer	Strainometer	Tegangan	Regangan	ε Koreksi
Kgf	N	(ΔP)	(ΔP/2)	(Mpa)	ε (10 ⁻⁵)	ε (10 ⁻⁵)
0	0,00	0	0	0,00	0,00	1,204
500	4903,33	5	2,5	0,27	1,24	2,44
1000	9806,65	10	5	0,54	2,47	3,68
1500	14709,98	15	7,5	0,81	3,71	4,91
2000	19613,30	20	10	1,08	4,95	6,15
2500	24516,63	25	12,5	1,35	6,18	7,39
3000	29419,95	30	15	1,61	7,42	8,62
3500	34323,28	37,5	18,75	1,88	9,27	10,48
4000	39226,60	42,5	21,25	2,15	10,51	11,71
4500	44129,93	50	25	2,42	12,36	13,57
5000	49033,25	55	27,5	2,69	13,60	14,80
5500	53936,58	62,5	31,25	2,96	15,45	16,66
6000	58839,90	67,5	33,75	3,23	16,69	17,90
6500	63743,23	72,5	36,25	3,50	17,93	19,13
7000	68646,55	80	40	3,77	19,78	20,99
7500	73549,88	85	42,5	4,04	21,02	22,22
8000	78453,20	90	45	4,30	22,26	23,46
8500	83356,53	97,5	48,75	4,57	24,11	25,31
9000	88259,85	105	52,5	4,84	25,96	27,17
9500	93163,18	110	55	5,11	27,20	28,40
10000	98066,50	117,5	58,75	5,38	29,06	30,26
10500	102969,83	120	60	5,65	29,67	30,88
11000	107873,15	127,5	63,75	5,92	31,53	32,73
11500	112776,48	135	67,5	6,19	33,38	34,59
12000	117679,80	140	70	6,46	34,62	35,82
12500	122583,13	147,5	73,75	6,73	36,47	37,68
13000	127486,45	152,5	76,25	7,00	37,71	38,91
13500	132389,78	160	80	7,26	39,56	40,77
14000	137293,10	165	82,5	7,53	40,80	42,01
14500	142196,43	170	85	7,80	42,04	43,24
15000	147099,75	177,5	88,75	8,07	43,89	45,10
15500	152003,08	185	92,5	8,34	45,75	46,95
16000	156906,40	195	97,5	8,61	48,22	49,42
16500	161809,73	200	100	8,88	49,46	50,66
17000	166713,05	205	102,5	9,15	50,69	51,90



17500	171616,38	210	105	9,42	51,93	53,13
18000	176519,70	215	107,5	9,69	53,17	54,37





Kode Beton = BS 0,9 F 200

Po = 202,2 mm

E = 19092,25 MPa

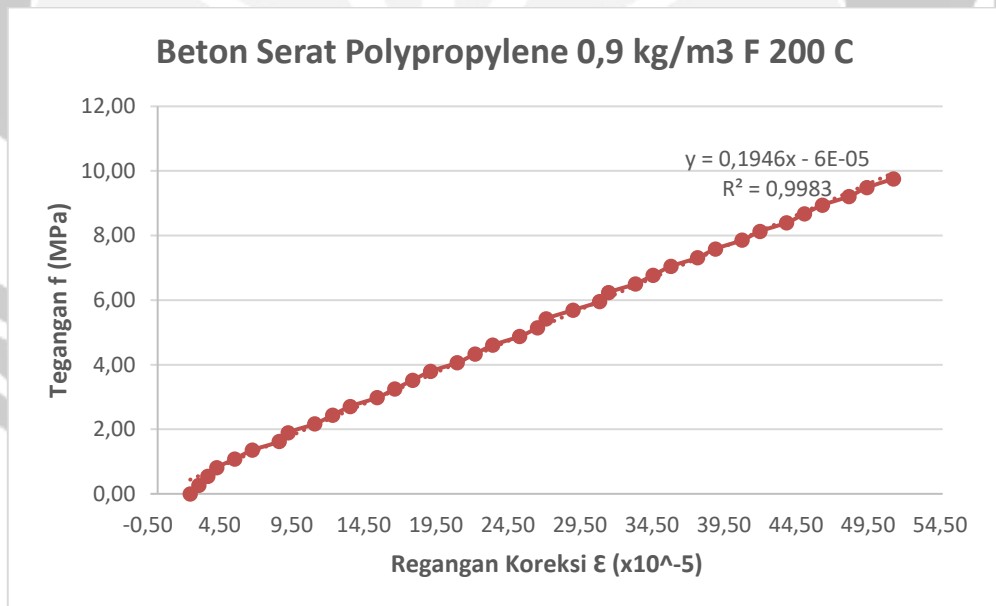
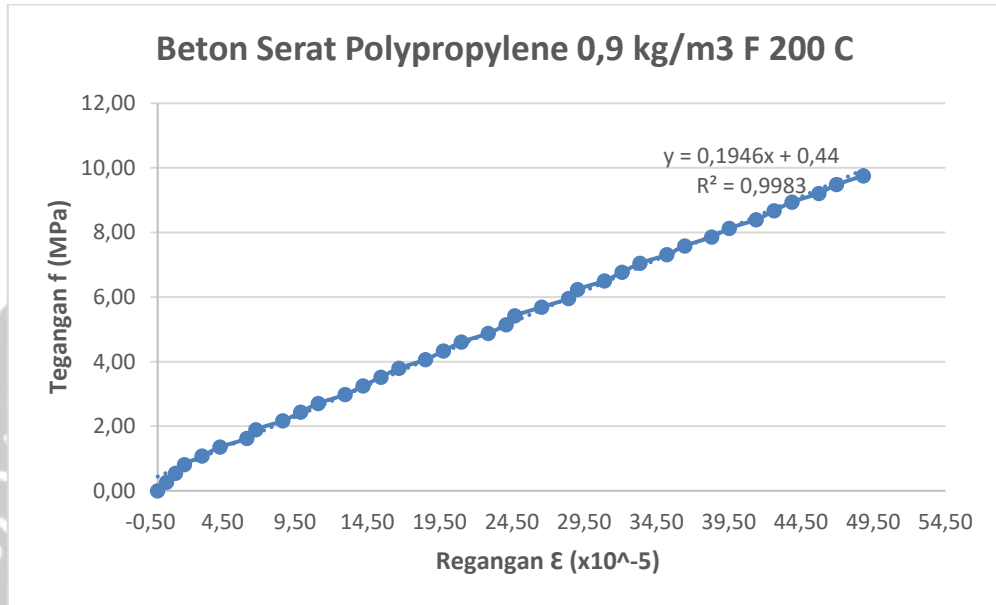
Ao = 18093,5 mm²

Beban Maks = 18000 Kgf

Beban		Strainometer	Strainometer	Tegangan	Regangan	ε Koreksi
Kgf	N	(ΔP)	(ΔP/2)	(Mpa)	ε (10 ⁻⁵)	ε (10 ⁻⁵)
0	0,00	0	0	0,00	0,00	2,2614
500	4903,33	2,5	1,25	0,27	0,62	2,88
1000	9806,65	5	2,5	0,54	1,24	3,50
1500	14709,98	7,5	3,75	0,81	1,85	4,12
2000	19613,30	12,5	6,25	1,08	3,09	5,35
2500	24516,63	17,5	8,75	1,35	4,33	6,59
3000	29419,95	25	12,5	1,63	6,18	8,44
3500	34323,28	27,5	13,75	1,90	6,80	9,06
4000	39226,60	35	17,5	2,17	8,65	10,92
4500	44129,93	40	20	2,44	9,89	12,15
5000	49033,25	45	22,5	2,71	11,13	13,39
5500	53936,58	52,5	26,25	2,98	12,98	15,24
6000	58839,90	57,5	28,75	3,25	14,22	16,48
6500	63743,23	62,5	31,25	3,52	15,45	17,72
7000	68646,55	67,5	33,75	3,79	16,69	18,95
7500	73549,88	75	37,5	4,06	18,55	20,81
8000	78453,20	80	40	4,34	19,78	22,04
8500	83356,53	85	42,5	4,61	21,02	23,28
9000	88259,85	92,5	46,25	4,88	22,87	25,13
9500	93163,18	97,5	48,75	5,15	24,11	26,37
10000	98066,50	100	50	5,42	24,73	26,99
10500	102969,83	107,5	53,75	5,69	26,58	28,84
11000	107873,15	115	57,5	5,96	28,44	30,70
11500	112776,48	117,5	58,75	6,23	29,06	31,32
12000	117679,80	125	62,5	6,50	30,91	33,17
12500	122583,13	130	65	6,77	32,15	34,41
13000	127486,45	135	67,5	7,05	33,38	35,64
13500	132389,78	142,5	71,25	7,32	35,24	37,50
14000	137293,10	147,5	73,75	7,59	36,47	38,74
14500	142196,43	155	77,5	7,86	38,33	40,59
15000	147099,75	160	80	8,13	39,56	41,83
15500	152003,08	167,5	83,75	8,40	41,42	43,68
16000	156906,40	172,5	86,25	8,67	42,66	44,92
16500	161809,73	177,5	88,75	8,94	43,89	46,15
17000	166713,05	185	92,5	9,21	45,75	48,01



17500	171616,38	190	95	9,48	46,98	49,24
18000	176519,70	197,5	98,75	9,76	48,84	51,10





Kode Beton = BN D 500

Po = 202,2 mm

Ao = 17855,80 mm²

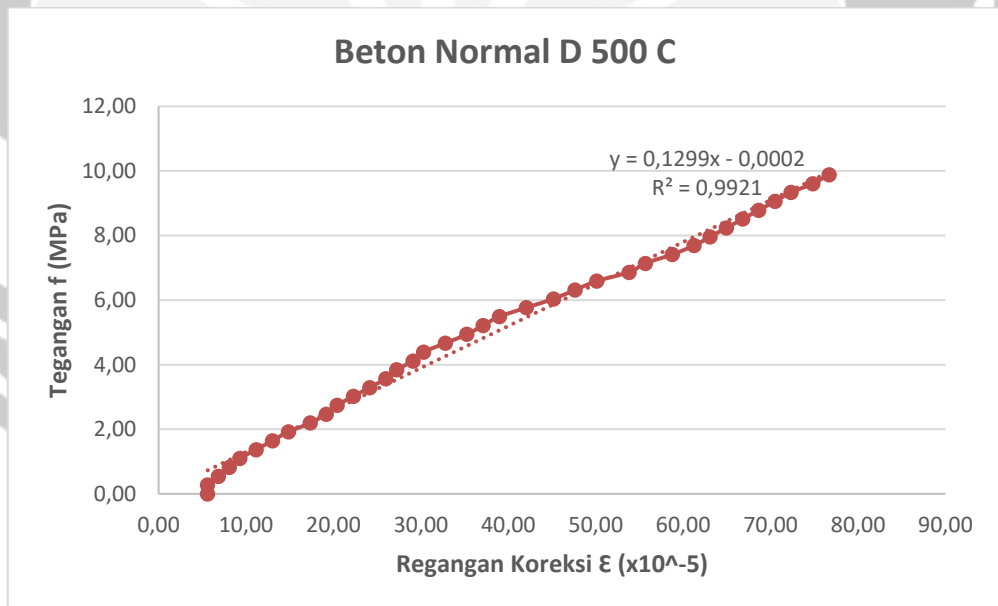
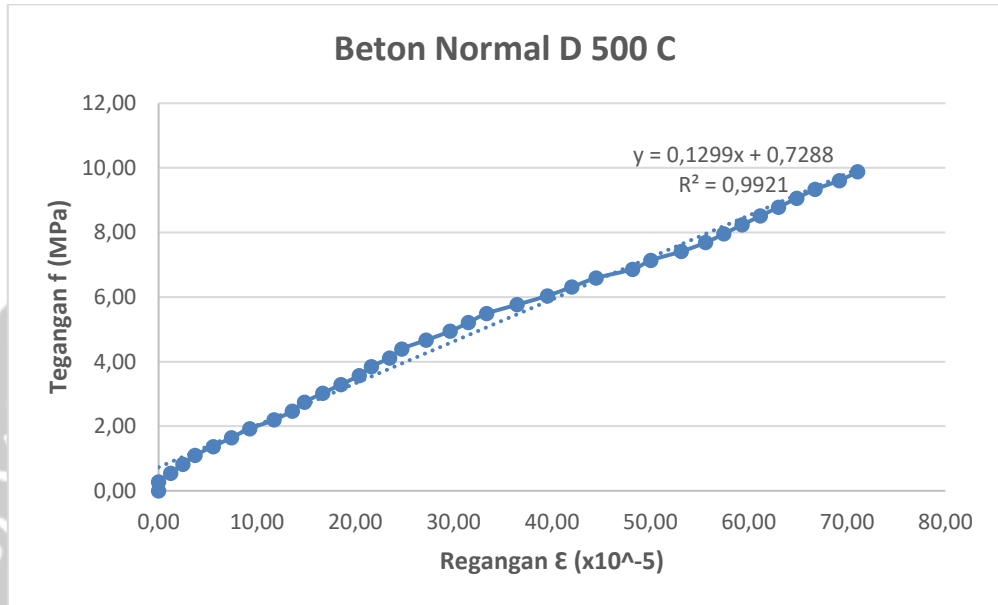
E = 12888,39 MPa

Beban Maks = 18000 Kgf

Beban		Strainometer	Strainometer	Tegangan	Regangan	ε Koreksi
Kgf	N	(ΔP)	(ΔP/2)	(Mpa)	ε (10 ⁻⁵)	ε (10 ⁻⁵)
0	0,00	0	0	0,00	0,00	5,6105
500	4903,33	0	0	0,27	0,00	5,61
1000	9806,65	5	2,5	0,55	1,24	6,85
1500	14709,98	10	5	0,82	2,47	8,08
2000	19613,30	15	7,5	1,10	3,71	9,32
2500	24516,63	22,5	11,25	1,37	5,56	11,17
3000	29419,95	30	15	1,65	7,42	13,03
3500	34323,28	37,5	18,75	1,92	9,27	14,88
4000	39226,60	47,5	23,75	2,20	11,75	17,36
4500	44129,93	55	27,5	2,47	13,60	19,21
5000	49033,25	60	30	2,75	14,84	20,45
5500	53936,58	67,5	33,75	3,02	16,69	22,30
6000	58839,90	75	37,5	3,30	18,55	24,16
6500	63743,23	82,5	41,25	3,57	20,40	26,01
7000	68646,55	87,5	43,75	3,84	21,64	27,25
7500	73549,88	95	47,5	4,12	23,49	29,10
8000	78453,20	100	50	4,39	24,73	30,34
8500	83356,53	110	55	4,67	27,20	32,81
9000	88259,85	120	60	4,94	29,67	35,28
9500	93163,18	127,5	63,75	5,22	31,53	37,14
10000	98066,50	135	67,5	5,49	33,38	38,99
10500	102969,83	147,5	73,75	5,77	36,47	42,08
11000	107873,15	160	80	6,04	39,56	45,18
11500	112776,48	170	85	6,32	42,04	47,65
12000	117679,80	180	90	6,59	44,51	50,12
12500	122583,13	195	97,5	6,87	48,22	53,83
13000	127486,45	202,5	101,25	7,14	50,07	55,68
13500	132389,78	215	107,5	7,41	53,17	58,78
14000	137293,10	225	112,5	7,69	55,64	61,25
14500	142196,43	232,5	116,25	7,96	57,49	63,10
15000	147099,75	240	120	8,24	59,35	64,96
15500	152003,08	247,5	123,75	8,51	61,20	66,81
16000	156906,40	255	127,5	8,79	63,06	68,67
16500	161809,73	262,5	131,25	9,06	64,91	70,52
17000	166713,05	270	135	9,34	66,77	72,38



17500	171616,38	280	140	9,61	69,24	74,85
18000	176519,70	287,5	143,75	9,89	71,09	76,70





Kode Beton = BN E 500

Po = 202,2 mm

E = 11099,51 MPa

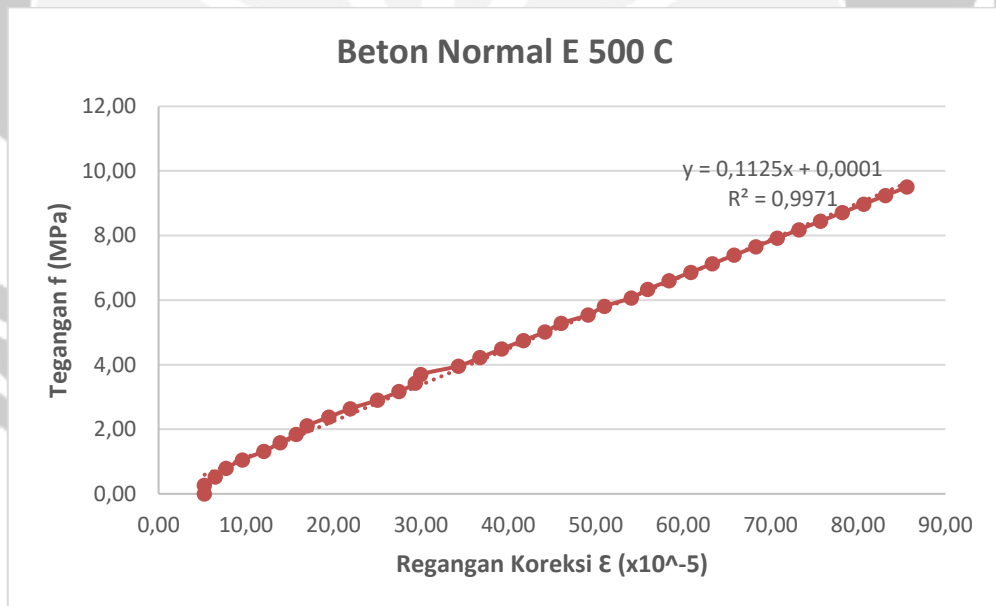
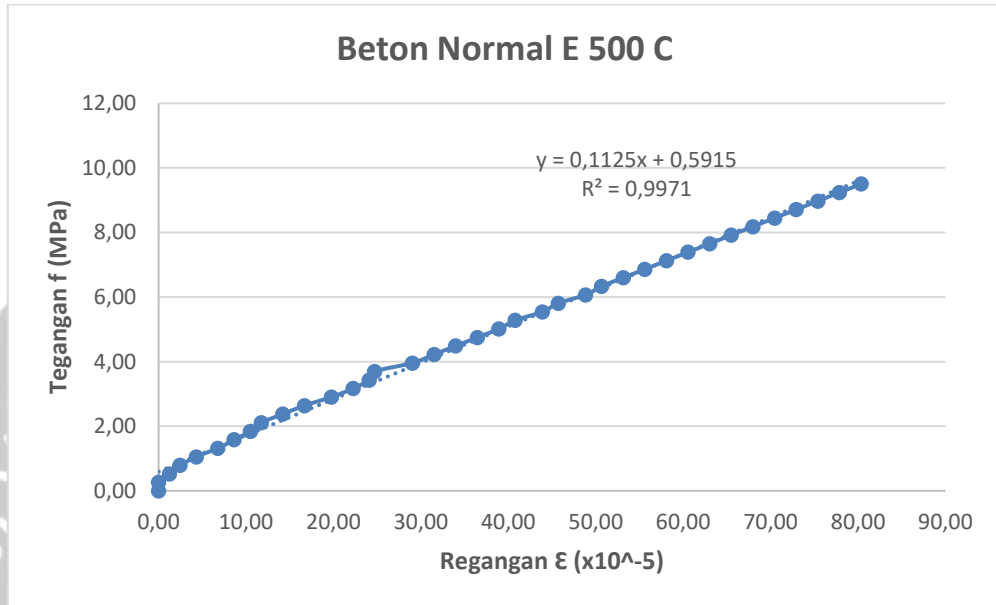
Ao = 18573,55 mm²

Beban Maks = 18000 Kgf

Beban		Strainometer	Strainometer	Tegangan	Regangan	ε Koreksi
Kgf	N	(ΔP)	(ΔP/2)	(Mpa)	ε (10 ⁻⁵)	ε (10 ⁻⁵)
0	0,00	0	0	0,00	0,00	5,2578
500	4903,33	0	0	0,26	0,00	5,26
1000	9806,65	5	2,5	0,53	1,24	6,49
1500	14709,98	10	5	0,79	2,47	7,73
2000	19613,30	17,5	8,75	1,06	4,33	9,59
2500	24516,63	27,5	13,75	1,32	6,80	12,06
3000	29419,95	35	17,5	1,58	8,65	13,91
3500	34323,28	42,5	21,25	1,85	10,51	15,77
4000	39226,60	47,5	23,75	2,11	11,75	17,00
4500	44129,93	57,5	28,75	2,38	14,22	19,48
5000	49033,25	67,5	33,75	2,64	16,69	21,95
5500	53936,58	80	40	2,90	19,78	25,04
6000	58839,90	90	45	3,17	22,26	27,51
6500	63743,23	97,5	48,75	3,43	24,11	29,37
7000	68646,55	100	50	3,70	24,73	29,99
7500	73549,88	117,5	58,75	3,96	29,06	34,31
8000	78453,20	127,5	63,75	4,22	31,53	36,79
8500	83356,53	137,5	68,75	4,49	34,00	39,26
9000	88259,85	147,5	73,75	4,75	36,47	41,73
9500	93163,18	157,5	78,75	5,02	38,95	44,20
10000	98066,50	165	82,5	5,28	40,80	46,06
10500	102969,83	177,5	88,75	5,54	43,89	49,15
11000	107873,15	185	92,5	5,81	45,75	51,00
11500	112776,48	197,5	98,75	6,07	48,84	54,10
12000	117679,80	205	102,5	6,34	50,69	55,95
12500	122583,13	215	107,5	6,60	53,17	58,42
13000	127486,45	225	112,5	6,86	55,64	60,90
13500	132389,78	235	117,5	7,13	58,11	63,37
14000	137293,10	245	122,5	7,39	60,58	65,84
14500	142196,43	255	127,5	7,66	63,06	68,31
15000	147099,75	265	132,5	7,92	65,53	70,79
15500	152003,08	275	137,5	8,18	68,00	73,26
16000	156906,40	285	142,5	8,45	70,47	75,73
16500	161809,73	295	147,5	8,71	72,95	78,21
17000	166713,05	305	152,5	8,98	75,42	80,68



17500	171616,38	315	157,5	9,24	77,89	83,15
18000	176519,70	325	162,5	9,50	80,37	85,62





Kode Beton = BN F 500

Po = 202,2 mm

Ao = 18105,4 mm²

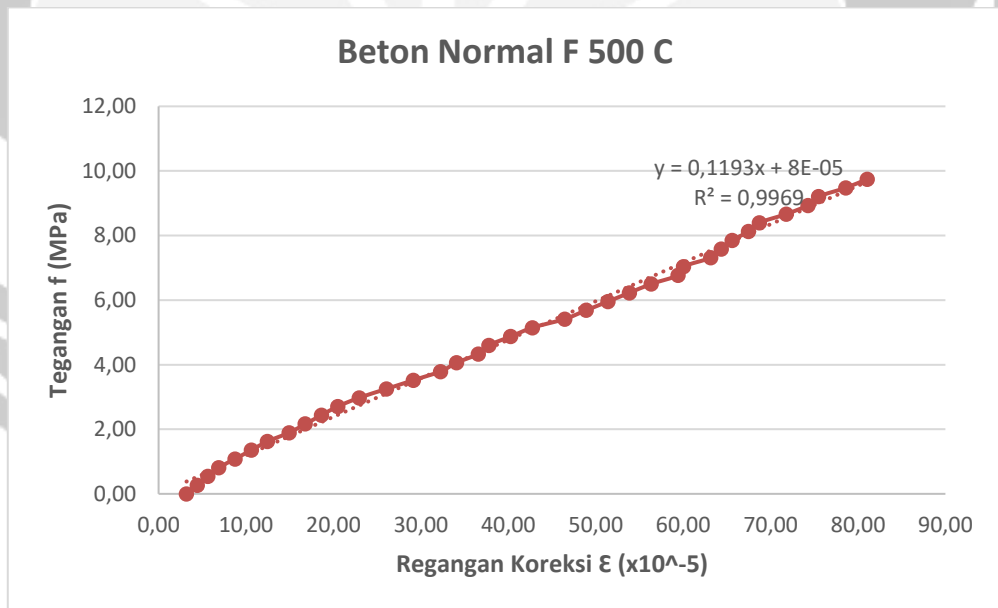
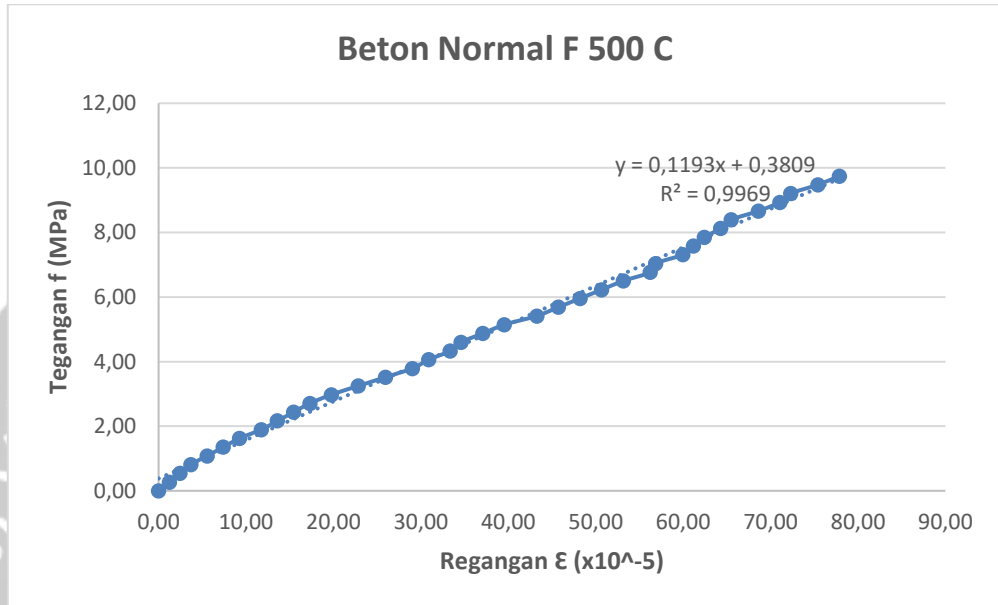
E = 12023,73 MPa

Beban Maks = 18000 Kgf

Beban		Strainometer	Strainometer	Tegangan	Regangan	ε Koreksi
Kgf	N	(ΔP)	(ΔP/2)	(Mpa)	ε (10 ⁻⁵)	ε (10 ⁻⁵)
0	0,00	0	0	0,00	0,00	3,1928
500	4903,33	5	2,5	0,27	1,24	4,43
1000	9806,65	10	5	0,54	2,47	5,67
1500	14709,98	15	7,5	0,81	3,71	6,90
2000	19613,30	22,5	11,25	1,08	5,56	8,76
2500	24516,63	30	15	1,35	7,42	10,61
3000	29419,95	37,5	18,75	1,62	9,27	12,47
3500	34323,28	47,5	23,75	1,90	11,75	14,94
4000	39226,60	55	27,5	2,17	13,60	16,79
4500	44129,93	62,5	31,25	2,44	15,45	18,65
5000	49033,25	70	35	2,71	17,31	20,50
5500	53936,58	80	40	2,98	19,78	22,98
6000	58839,90	92,5	46,25	3,25	22,87	26,07
6500	63743,23	105	52,5	3,52	25,96	29,16
7000	68646,55	117,5	58,75	3,79	29,06	32,25
7500	73549,88	125	62,5	4,06	30,91	34,10
8000	78453,20	135	67,5	4,33	33,38	36,58
8500	83356,53	140	70	4,60	34,62	37,81
9000	88259,85	150	75	4,87	37,09	40,28
9500	93163,18	160	80	5,15	39,56	42,76
10000	98066,50	175	87,5	5,42	43,27	46,47
10500	102969,83	185	92,5	5,69	45,75	48,94
11000	107873,15	195	97,5	5,96	48,22	51,41
11500	112776,48	205	102,5	6,23	50,69	53,89
12000	117679,80	215	107,5	6,50	53,17	56,36
12500	122583,13	227,5	113,75	6,77	56,26	59,45
13000	127486,45	230	115	7,04	56,87	60,07
13500	132389,78	242,5	121,25	7,31	59,97	63,16
14000	137293,10	247,5	123,75	7,58	61,20	64,39
14500	142196,43	252,5	126,25	7,85	62,44	65,63
15000	147099,75	260	130	8,12	64,29	67,49
15500	152003,08	265	132,5	8,40	65,53	68,72
16000	156906,40	277,5	138,75	8,67	68,62	71,81
16500	161809,73	287,5	143,75	8,94	71,09	74,29
17000	166713,05	292,5	146,25	9,21	72,33	75,52



17500	171616,38	305	152,5	9,48	75,42	78,61
18000	176519,70	315	157,5	9,75	77,89	81,09





Kode Beton = BS 0,9 D 500

Po = 202,2 mm

E = 10796,53 MPa

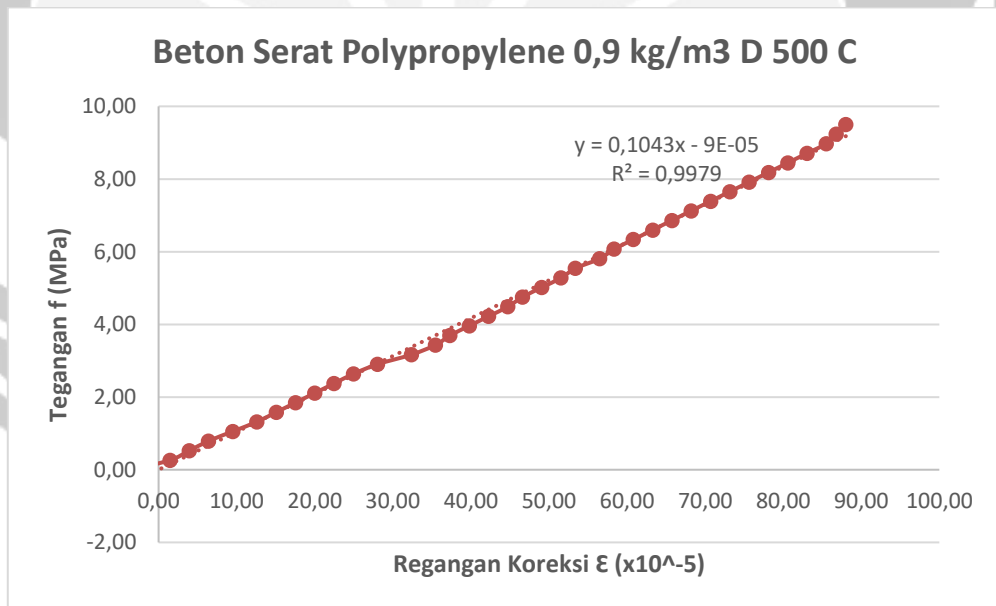
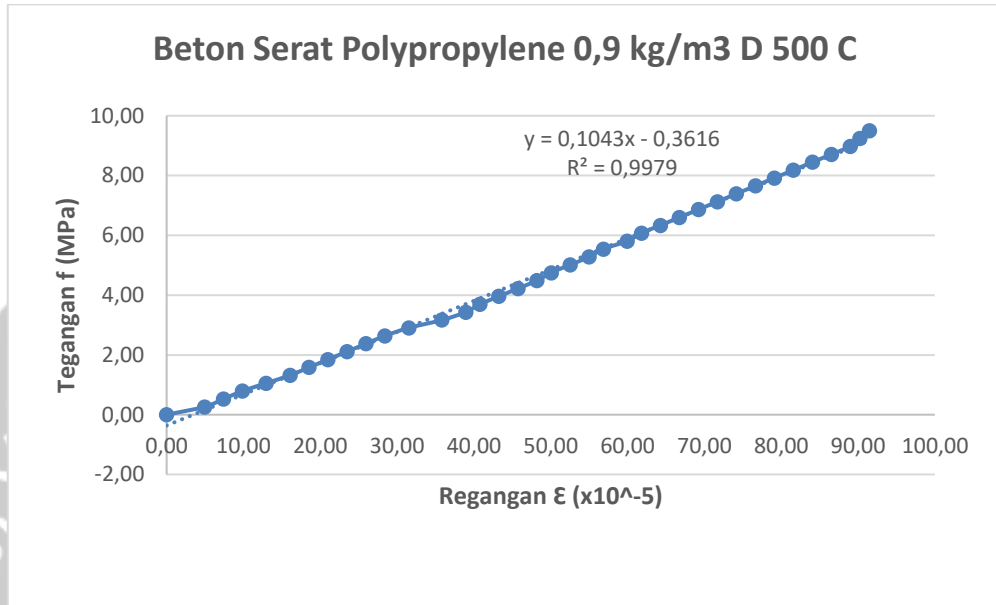
Ao = 18573,55 mm²

Beban Maks = 18000 Kgf

Beban		Strainometer	Strainometer	Tegangan	Regangan	ε Koreksi
Kgf	N	(ΔP)	(ΔP/2)	(Mpa)	ε (10 ⁻⁵)	ε (10 ⁻⁵)
0	0,00	0	0	0,00	0,00	-3,4669
500	4903,33	20	10	0,26	4,95	1,48
1000	9806,65	30	15	0,53	7,42	3,95
1500	14709,98	40	20	0,79	9,89	6,42
2000	19613,30	52,5	26,25	1,06	12,98	9,52
2500	24516,63	65	32,5	1,32	16,07	12,61
3000	29419,95	75	37,5	1,58	18,55	15,08
3500	34323,28	85	42,5	1,85	21,02	17,55
4000	39226,60	95	47,5	2,11	23,49	20,02
4500	44129,93	105	52,5	2,38	25,96	22,50
5000	49033,25	115	57,5	2,64	28,44	24,97
5500	53936,58	127,5	63,75	2,90	31,53	28,06
6000	58839,90	145	72,5	3,17	35,86	32,39
6500	63743,23	157,5	78,75	3,43	38,95	35,48
7000	68646,55	165	82,5	3,70	40,80	37,33
7500	73549,88	175	87,5	3,96	43,27	39,81
8000	78453,20	185	92,5	4,22	45,75	42,28
8500	83356,53	195	97,5	4,49	48,22	44,75
9000	88259,85	202,5	101,25	4,75	50,07	46,61
9500	93163,18	212,5	106,25	5,02	52,55	49,08
10000	98066,50	222,5	111,25	5,28	55,02	51,55
10500	102969,83	230	115	5,54	56,87	53,41
11000	107873,15	242,5	121,25	5,81	59,97	56,50
11500	112776,48	250	125	6,07	61,82	58,35
12000	117679,80	260	130	6,34	64,29	60,83
12500	122583,13	270	135	6,60	66,77	63,30
13000	127486,45	280	140	6,86	69,24	65,77
13500	132389,78	290	145	7,13	71,71	68,24
14000	137293,10	300	150	7,39	74,18	70,72
14500	142196,43	310	155	7,66	76,66	73,19
15000	147099,75	320	160	7,92	79,13	75,66
15500	152003,08	330	165	8,18	81,60	78,14
16000	156906,40	340	170	8,45	84,08	80,61
16500	161809,73	350	175	8,71	86,55	83,08
17000	166713,05	360	180	8,98	89,02	85,55



17500	171616,38	365	182,5	9,24	90,26	86,79
18000	176519,70	370	185	9,50	91,49	88,03





Kode Beton = BS 0,9 E 500

Po = 202,2 mm

E = 12988,02 MPa

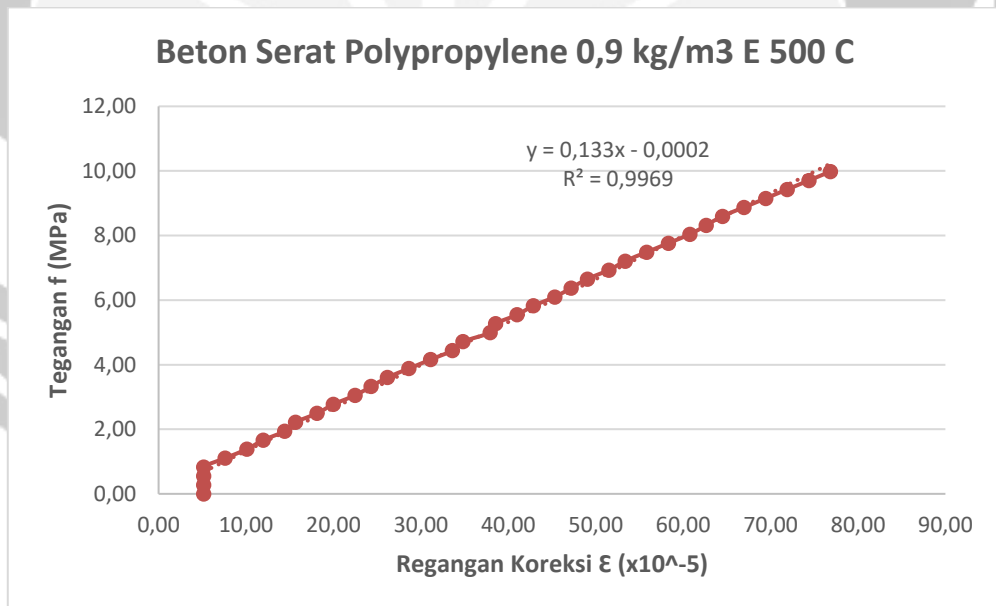
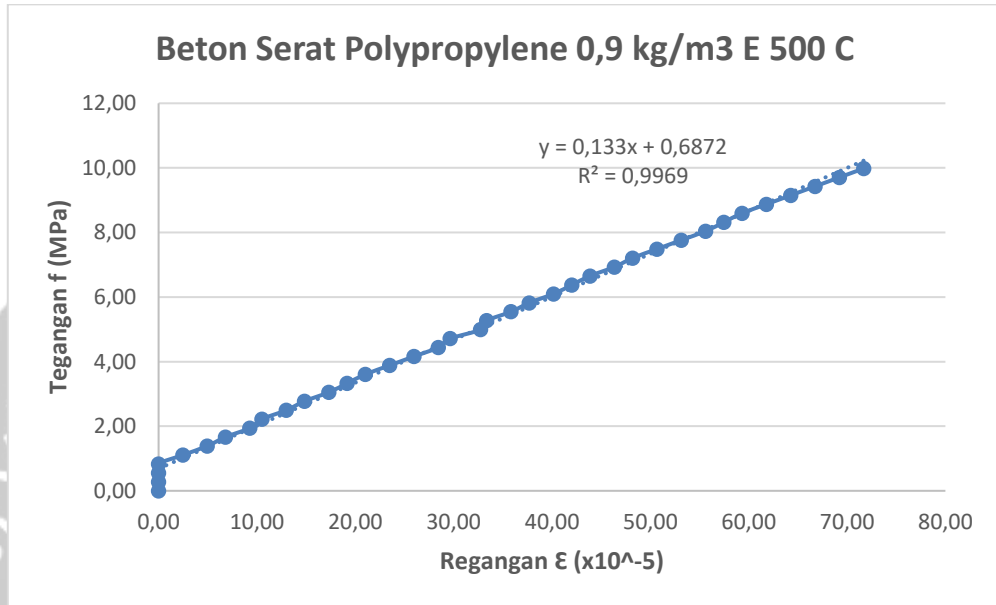
Ao = 17678,57 mm²

Beban Maks = 18000 Kgf

Beban		Strainometer	Strainometer	Tegangan	Regangan	ε Koreksi
Kgf	N	(ΔP)	(ΔP/2)	(Mpa)	ε (10 ⁻⁵)	ε (10 ⁻⁵)
0	0,00	0	0	0,00	0,00	5,167
500	4903,33	0	0	0,28	0,00	5,17
1000	9806,65	0	0	0,55	0,00	5,17
1500	14709,98	0	0	0,83	0,00	5,17
2000	19613,30	10	5	1,11	2,47	7,64
2500	24516,63	20	10	1,39	4,95	10,11
3000	29419,95	27,5	13,75	1,66	6,80	11,97
3500	34323,28	37,5	18,75	1,94	9,27	14,44
4000	39226,60	42,5	21,25	2,22	10,51	15,68
4500	44129,93	52,5	26,25	2,50	12,98	18,15
5000	49033,25	60	30	2,77	14,84	20,00
5500	53936,58	70	35	3,05	17,31	22,48
6000	58839,90	77,5	38,75	3,33	19,16	24,33
6500	63743,23	85	42,5	3,61	21,02	26,19
7000	68646,55	95	47,5	3,88	23,49	28,66
7500	73549,88	105	52,5	4,16	25,96	31,13
8000	78453,20	115	57,5	4,44	28,44	33,60
8500	83356,53	120	60	4,72	29,67	34,84
9000	88259,85	132,5	66,25	4,99	32,76	37,93
9500	93163,18	135	67,5	5,27	33,38	38,55
10000	98066,50	145	72,5	5,55	35,86	41,02
10500	102969,83	152,5	76,25	5,82	37,71	42,88
11000	107873,15	162,5	81,25	6,10	40,18	45,35
11500	112776,48	170	85	6,38	42,04	47,20
12000	117679,80	177,5	88,75	6,66	43,89	49,06
12500	122583,13	187,5	93,75	6,93	46,36	51,53
13000	127486,45	195	97,5	7,21	48,22	53,39
13500	132389,78	205	102,5	7,49	50,69	55,86
14000	137293,10	215	107,5	7,77	53,17	58,33
14500	142196,43	225	112,5	8,04	55,64	60,80
15000	147099,75	232,5	116,25	8,32	57,49	62,66
15500	152003,08	240	120	8,60	59,35	64,51
16000	156906,40	250	125	8,88	61,82	66,99
16500	161809,73	260	130	9,15	64,29	69,46
17000	166713,05	270	135	9,43	66,77	71,93



17500	171616,38	280	140	9,71	69,24	74,41
18000	176519,70	290	145	9,98	71,71	76,88





Kode Beton = BS 0,9 F 500

Po = 202,2 mm

E = 10588,96 MPa

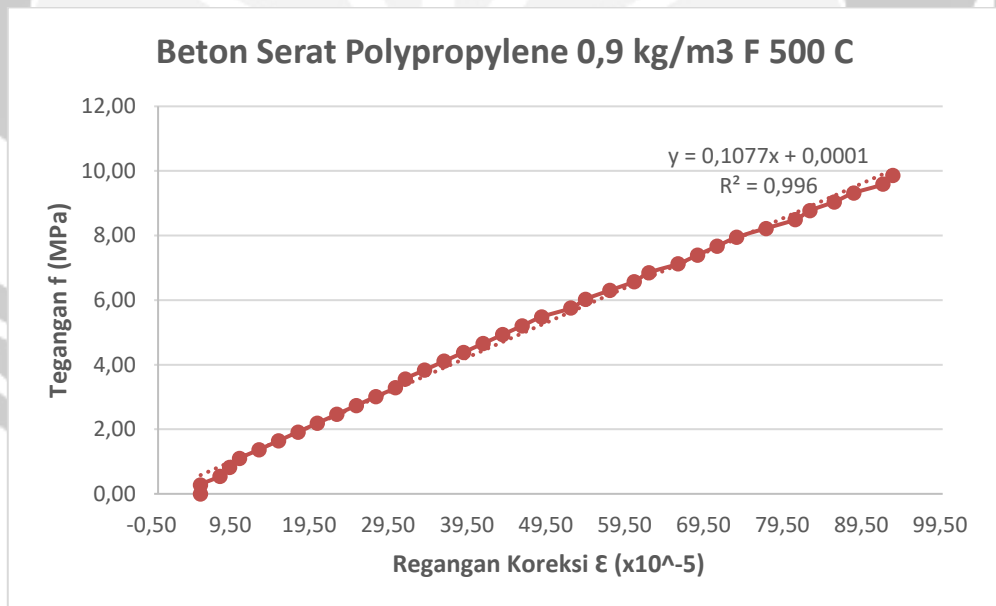
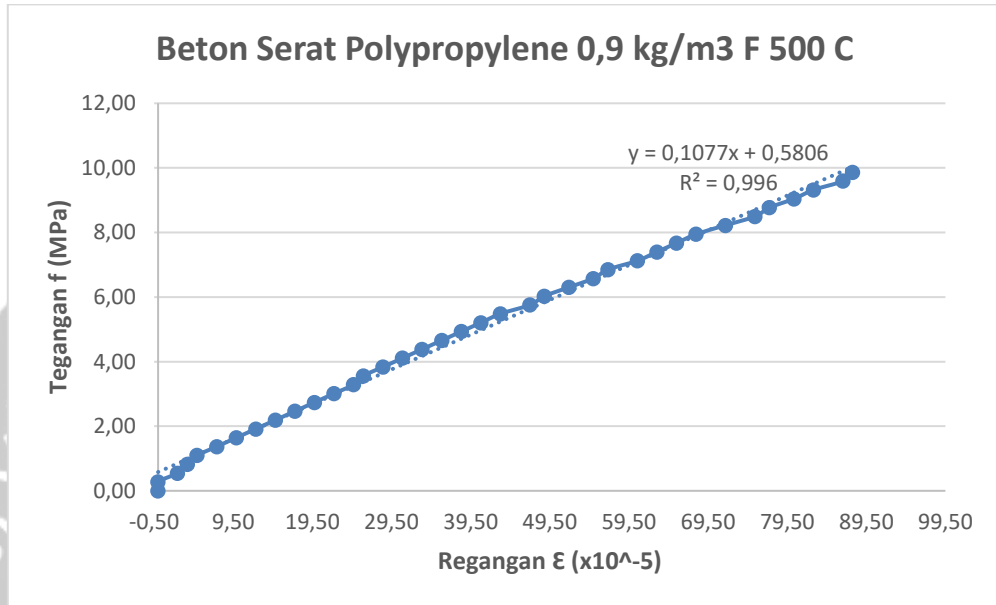
Ao = 17891,35 mm²

Beban Maks = 18000 Kgf

Beban		Strainometer	Strainometer	Tegangan	Regangan	ε Koreksi
Kgf	N	(ΔP)	(ΔP/2)	(Mpa)	ε (10 ⁻⁵)	ε (10 ⁻⁵)
0	0,00	0	0	0,00	0,00	5,3901
500	4903,33	0	0	0,27	0,00	5,39
1000	9806,65	10	5	0,55	2,47	7,86
1500	14709,98	15	7,5	0,82	3,71	9,10
2000	19613,30	20	10	1,10	4,95	10,34
2500	24516,63	30	15	1,37	7,42	12,81
3000	29419,95	40	20	1,64	9,89	15,28
3500	34323,28	50	25	1,92	12,36	17,75
4000	39226,60	60	30	2,19	14,84	20,23
4500	44129,93	70	35	2,47	17,31	22,70
5000	49033,25	80	40	2,74	19,78	25,17
5500	53936,58	90	45	3,01	22,26	27,65
6000	58839,90	100	50	3,29	24,73	30,12
6500	63743,23	105	52,5	3,56	25,96	31,35
7000	68646,55	115	57,5	3,84	28,44	33,83
7500	73549,88	125	62,5	4,11	30,91	36,30
8000	78453,20	135	67,5	4,38	33,38	38,77
8500	83356,53	145	72,5	4,66	35,86	41,25
9000	88259,85	155	77,5	4,93	38,33	43,72
9500	93163,18	165	82,5	5,21	40,80	46,19
10000	98066,50	175	87,5	5,48	43,27	48,66
10500	102969,83	190	95	5,76	46,98	52,37
11000	107873,15	197,5	98,75	6,03	48,84	54,23
11500	112776,48	210	105	6,30	51,93	57,32
12000	117679,80	222,5	111,25	6,58	55,02	60,41
12500	122583,13	230	115	6,85	56,87	62,26
13000	127486,45	245	122,5	7,13	60,58	65,97
13500	132389,78	255	127,5	7,40	63,06	68,45
14000	137293,10	265	132,5	7,67	65,53	70,92
14500	142196,43	275	137,5	7,95	68,00	73,39
15000	147099,75	290	145	8,22	71,71	77,10
15500	152003,08	305	152,5	8,50	75,42	80,81
16000	156906,40	312,5	156,25	8,77	77,27	82,67
16500	161809,73	325	162,5	9,04	80,37	85,76
17000	166713,05	335	167,5	9,32	82,84	88,23



17500	171616,38	350	175	9,59	86,55	91,94
18000	176519,70	355	177,5	9,87	87,78	93,17





Kode Beton = BN D 800

Po = 202,2 mm

Ao = 17797 mm²

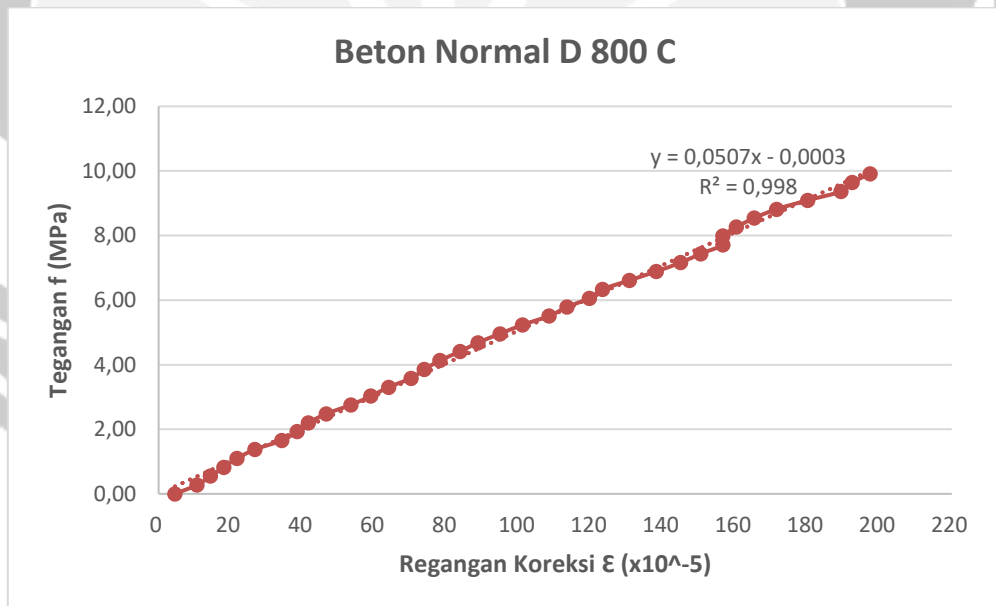
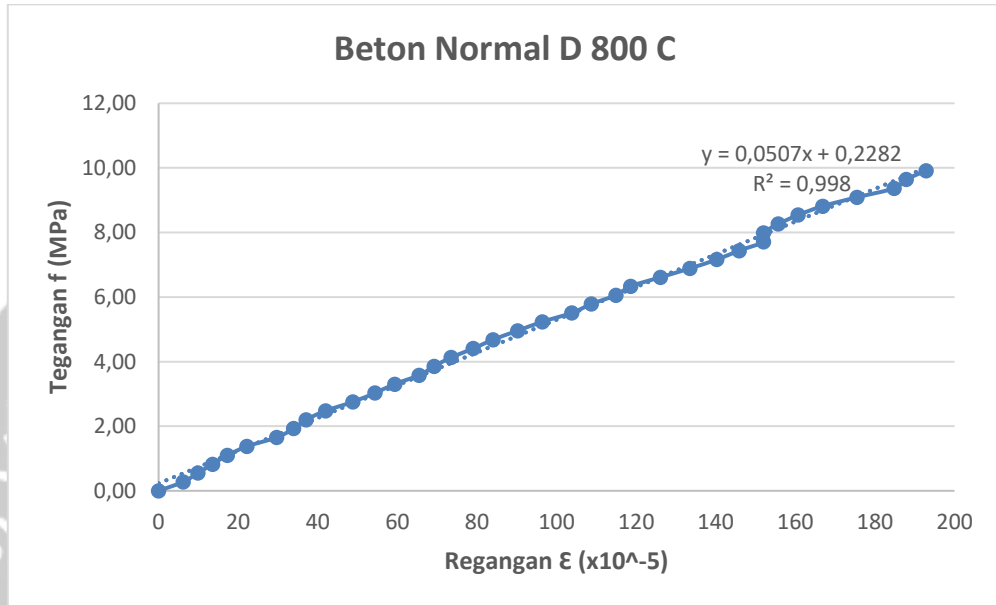
E = 5025 MPa

Beban Maks = 18000 Kgf

Beban		Strainometer	Strainometer	Tegangan	Regangan	ε Koreksi
Kgf	N	(ΔP)	(ΔP/2)	(Mpa)	ε (10 ⁻⁵)	ε (10 ⁻⁵)
0	0,00	0	0	0,00	0,00	4,509
500	4903,33	25	12,5	0,28	6,18	10,69
1000	9806,65	40	20	0,55	9,89	14,40
1500	14709,98	55	27,5	0,83	13,60	18,11
2000	19613,30	70	35	1,10	17,31	21,82
2500	24516,63	90	45	1,38	22,26	26,76
3000	29419,95	120	60	1,65	29,67	34,18
3500	34323,28	137,5	68,75	1,93	34,00	38,51
4000	39226,60	150	75	2,20	37,09	41,60
4500	44129,93	170	85	2,48	42,04	46,55
5000	49033,25	197,5	98,75	2,76	48,84	53,35
5500	53936,58	220	110	3,03	54,40	58,91
6000	58839,90	240	120	3,31	59,35	63,86
6500	63743,23	265	132,5	3,58	65,53	70,04
7000	68646,55	280	140	3,86	69,24	73,75
7500	73549,88	297,5	148,75	4,13	73,57	78,07
8000	78453,20	320	160	4,41	79,13	83,64
8500	83356,53	340	170	4,68	84,08	88,58
9000	88259,85	365	182,5	4,96	90,26	94,77
9500	93163,18	390	195	5,23	96,44	100,95
10000	98066,50	420	210	5,51	103,86	108,37
10500	102969,83	440	220	5,79	108,80	113,31
11000	107873,15	465	232,5	6,06	114,99	119,49
11500	112776,48	480	240	6,34	118,69	123,20
12000	117679,80	510	255	6,61	126,11	130,62
12500	122583,13	540	270	6,89	133,53	138,04
13000	127486,45	567,5	283,75	7,16	140,33	144,84
13500	132389,78	590	295	7,44	145,90	150,40
14000	137293,10	615	307,5	7,71	152,08	156,59
14500	142196,43	615	307,5	7,99	152,08	156,59
15000	147099,75	630	315	8,27	155,79	160,30
15500	152003,08	650	325	8,54	160,73	165,24
16000	156906,40	675	337,5	8,82	166,91	171,42
16500	161809,73	710	355	9,09	175,57	180,08
17000	166713,05	747,5	373,75	9,37	184,84	189,35



17500	171616,38	760	380	9,64	187,93	192,44
18000	176519,70	780	390	9,92	192,88	197,39





Kode Beton = BN E 800

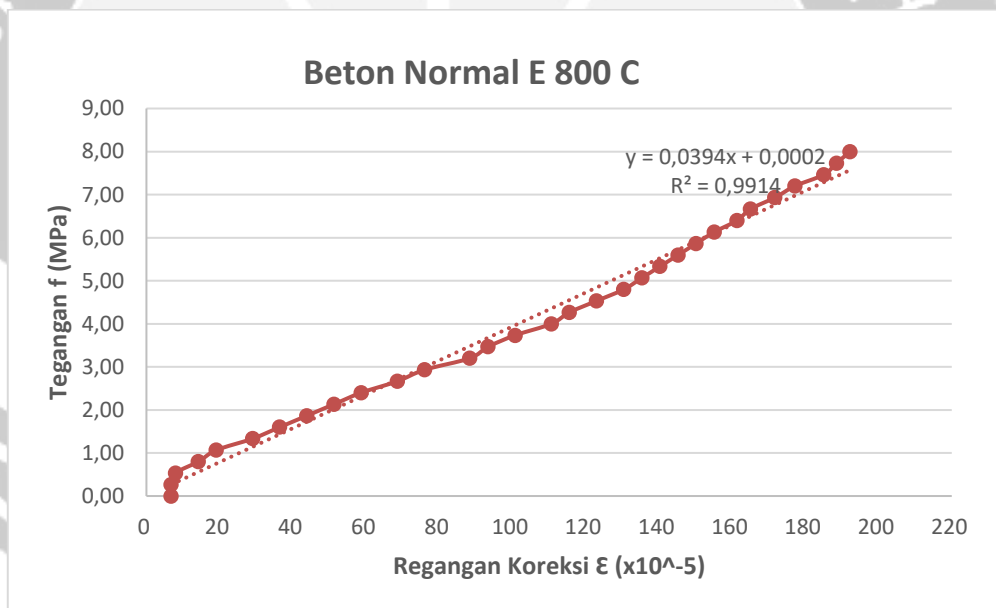
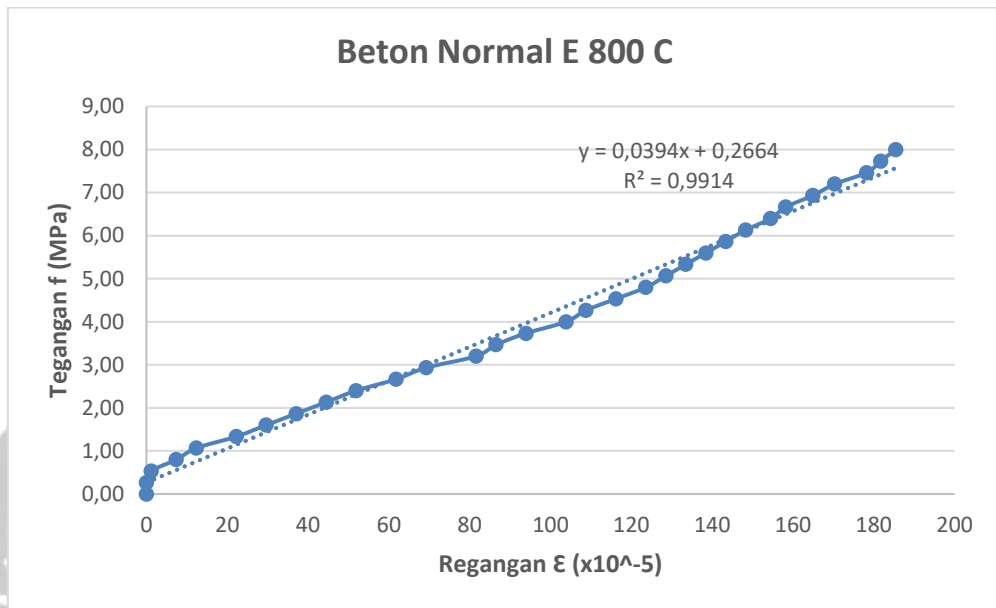
Po = 202,2 mm

Ao = 18393 mm²

E = 4160,67 MPa

Beban Maks = 15000 Kgf

Beban		Strainometer	Strainometer	Tegangan	Regangan	ε Koreksi
Kgf	N	(ΔP)	(ΔP/2)	(Mpa)	ε (10 ⁻⁵)	ε (10 ⁻⁵)
0	0,00	0	0	0,00	0,00	6,7614
500	4903,33	0	0	0,27	0,00	6,76
1000	9806,65	5	2,5	0,53	1,24	8,00
1500	14709,98	30	15	0,80	7,42	14,18
2000	19613,30	50	25	1,07	12,36	19,13
2500	24516,63	90	45	1,33	22,26	29,02
3000	29419,95	120	60	1,60	29,67	36,43
3500	34323,28	150	75	1,87	37,09	43,85
4000	39226,60	180	90	2,13	44,51	51,27
4500	44129,93	210	105	2,40	51,93	58,69
5000	49033,25	250	125	2,67	61,82	68,58
5500	53936,58	280	140	2,93	69,24	76,00
6000	58839,90	330	165	3,20	81,60	88,36
6500	63743,23	350	175	3,47	86,55	93,31
7000	68646,55	380	190	3,73	93,97	100,73
7500	73549,88	420	210	4,00	103,86	110,62
8000	78453,20	440	220	4,27	108,80	115,56
8500	83356,53	470	235	4,53	116,22	122,98
9000	88259,85	500	250	4,80	123,64	130,40
9500	93163,18	520	260	5,07	128,59	135,35
10000	98066,50	540	270	5,33	133,53	140,29
10500	102969,83	560	280	5,60	138,48	145,24
11000	107873,15	580	290	5,86	143,42	150,18
11500	112776,48	600	300	6,13	148,37	155,13
12000	117679,80	625	312,5	6,40	154,55	161,31
12500	122583,13	640	320	6,66	158,26	165,02
13000	127486,45	667	333,5	6,93	164,94	171,70
13500	132389,78	689	344,5	7,20	170,38	177,14
14000	137293,10	721	360,5	7,46	178,29	185,05
14500	142196,43	735	367,5	7,73	181,75	188,51
15000	147099,75	750	375	8,00	185,46	192,22





Kode Beton = BN F 800

Po = 202,2 mm

Ao = 18429 mm²

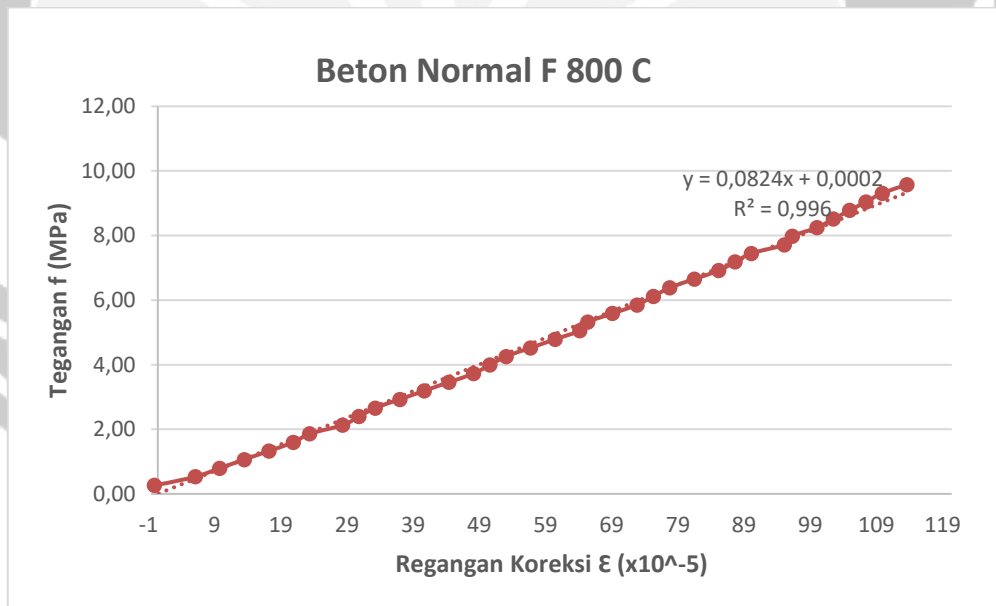
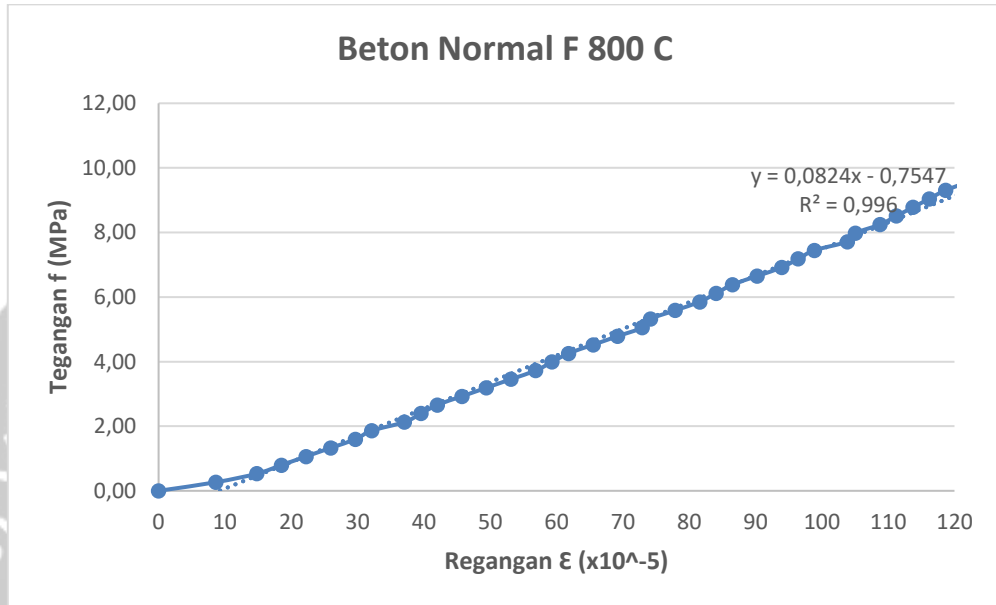
E = 8458,18 MPa

Beban Maks = 18000 Kgf

Beban		Strainometer	Strainometer	Tegangan	Regangan	ε Koreksi
Kgf	N	(ΔP)	(ΔP/2)	(Mpa)	ε (10 ⁻⁵)	ε (10 ⁻⁵)
0	0,00	0	0	0,00	0,00	-9,159
500	4903,33	35	17,5	0,27	8,65	-0,50
1000	9806,65	60	30	0,53	14,84	5,68
1500	14709,98	75	37,5	0,80	18,55	9,39
2000	19613,30	90	45	1,06	22,26	13,10
2500	24516,63	105	52,5	1,33	25,96	16,81
3000	29419,95	120	60	1,60	29,67	20,51
3500	34323,28	130	65	1,86	32,15	22,99
4000	39226,60	150	75	2,13	37,09	27,93
4500	44129,93	160	80	2,39	39,56	30,41
5000	49033,25	170	85	2,66	42,04	32,88
5500	53936,58	185	92,5	2,93	45,75	36,59
6000	58839,90	200	100	3,19	49,46	40,30
6500	63743,23	215	107,5	3,46	53,17	44,01
7000	68646,55	230	115	3,72	56,87	47,72
7500	73549,88	240	120	3,99	59,35	50,19
8000	78453,20	250	125	4,26	61,82	52,66
8500	83356,53	265	132,5	4,52	65,53	56,37
9000	88259,85	280	140	4,79	69,24	60,08
9500	93163,18	295	147,5	5,06	72,95	63,79
10000	98066,50	300	150	5,32	74,18	65,02
10500	102969,83	315	157,5	5,59	77,89	68,73
11000	107873,15	330	165	5,85	81,60	72,44
11500	112776,48	340	170	6,12	84,08	74,92
12000	117679,80	350	175	6,39	86,55	77,39
12500	122583,13	365	182,5	6,65	90,26	81,10
13000	127486,45	380	190	6,92	93,97	84,81
13500	132389,78	390	195	7,18	96,44	87,28
14000	137293,10	400	200	7,45	98,91	89,75
14500	142196,43	420	210	7,72	103,86	94,70
15000	147099,75	425	212,5	7,98	105,09	95,93
15500	152003,08	440	220	8,25	108,80	99,64
16000	156906,40	450	225	8,51	111,28	102,12
16500	161809,73	460	230	8,78	113,75	104,59
17000	166713,05	470	235	9,05	116,22	107,06



17500	171616,38	480	240	9,31	118,69	109,54
18000	176519,70	495	247,5	9,58	122,40	113,24





Kode Beton = BS 0,9 D 800

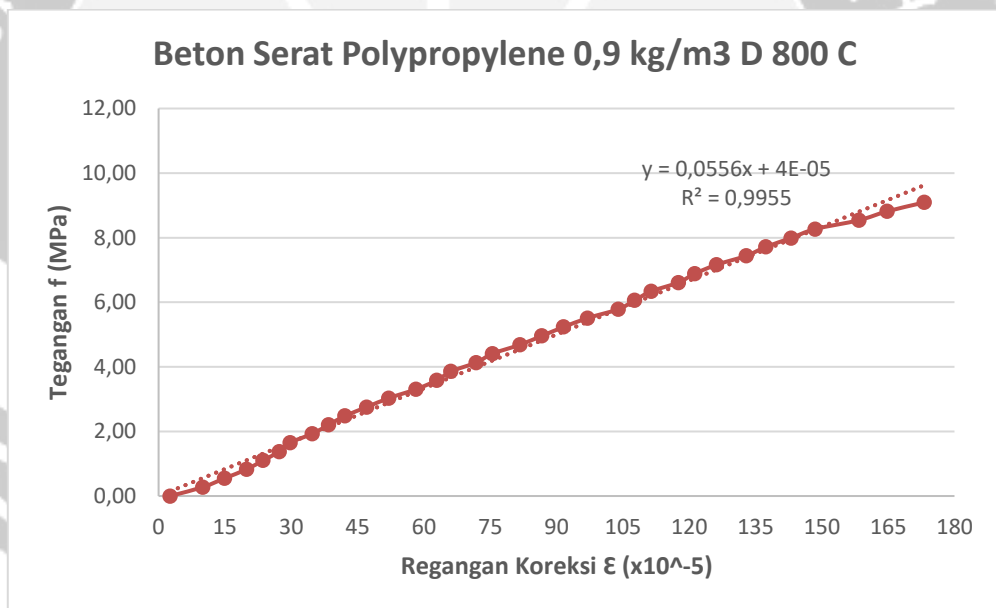
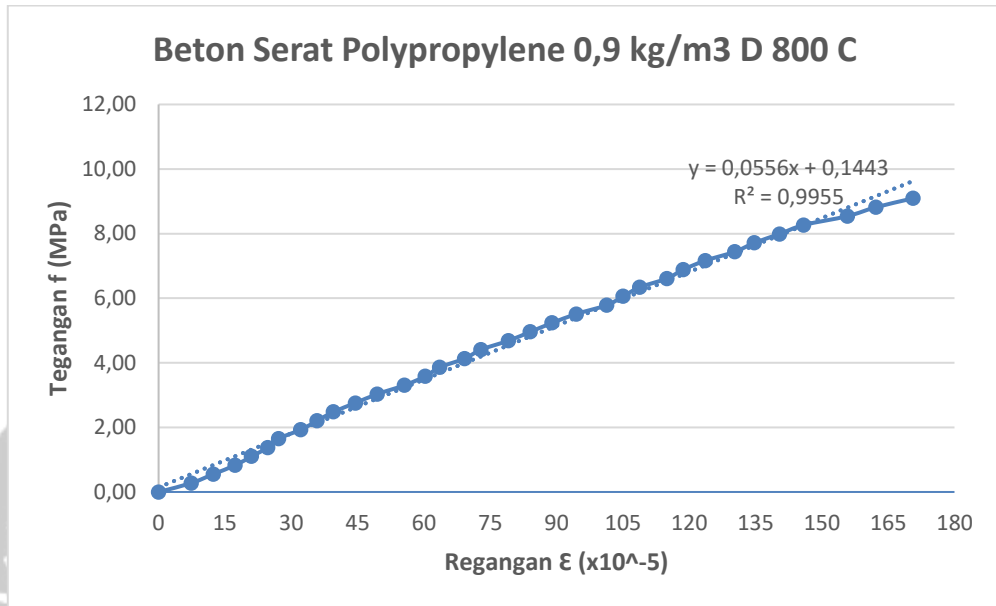
Po = 202,2 mm

E = 5248,95 MPa

Ao = 17797 mm²

Beban Maks = 16500 Kgf

Beban		Strainometer	Strainometer	Tegangan	Regangan	ε Koreksi
Kgf	N	(ΔP)	(ΔP/2)	(Mpa)	ε (10 ⁻⁵)	ε (10 ⁻⁵)
0	0,00	0	0	0,00	0,00	2,60
500	4903,33	30	15	0,28	7,42	10,01
1000	9806,65	50	25	0,55	12,36	14,96
1500	14709,98	70	35	0,83	17,31	19,90
2000	19613,30	85	42,5	1,10	21,02	23,61
2500	24516,63	100	50	1,38	24,73	27,32
3000	29419,95	110	55	1,65	27,20	29,80
3500	34323,28	130	65	1,93	32,15	34,74
4000	39226,60	145	72,5	2,20	35,86	38,45
4500	44129,93	160	80	2,48	39,56	42,16
5000	49033,25	180	90	2,76	44,51	47,11
5500	53936,58	200	100	3,03	49,46	52,05
6000	58839,90	225	112,5	3,31	55,64	58,23
6500	63743,23	244	122	3,58	60,34	62,93
7000	68646,55	257	128,5	3,86	63,55	66,15
7500	73549,88	280	140	4,13	69,24	71,83
8000	78453,20	295	147,5	4,41	72,95	75,54
8500	83356,53	320	160	4,68	79,13	81,72
9000	88259,85	340	170	4,96	84,08	86,67
9500	93163,18	360	180	5,23	89,02	91,62
10000	98066,50	382	191	5,51	94,46	97,06
10500	102969,83	410	205	5,79	101,38	103,98
11000	107873,15	425	212,5	6,06	105,09	107,69
11500	112776,48	440	220	6,34	108,80	111,40
12000	117679,80	465	232,5	6,61	114,99	117,58
12500	122583,13	480	240	6,89	118,69	121,29
13000	127486,45	500	250	7,16	123,64	126,24
13500	132389,78	527	263,5	7,44	130,32	132,91
14000	137293,10	545	272,5	7,71	134,77	137,36
14500	142196,43	568	284	7,99	140,45	143,05
15000	147099,75	590	295	8,27	145,90	148,49
15500	152003,08	630	315	8,54	155,79	158,38
16000	156906,40	656	328	8,82	162,22	164,81
16500	161809,73	690	345	9,09	170,62	173,22





Kode Beton = BS 0,9 E 800

Po = 202,2 mm

E = 6694,07 MPa

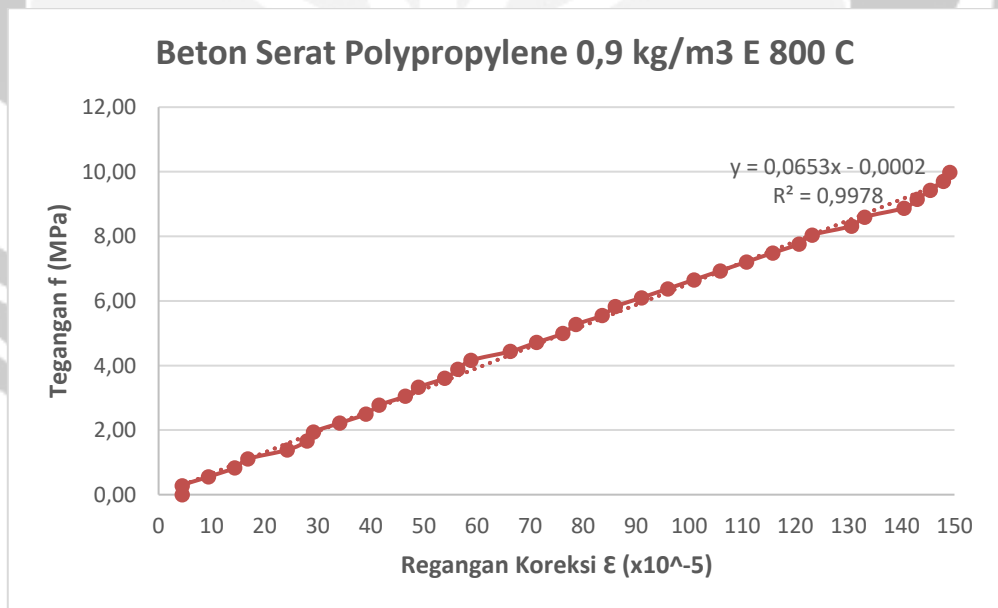
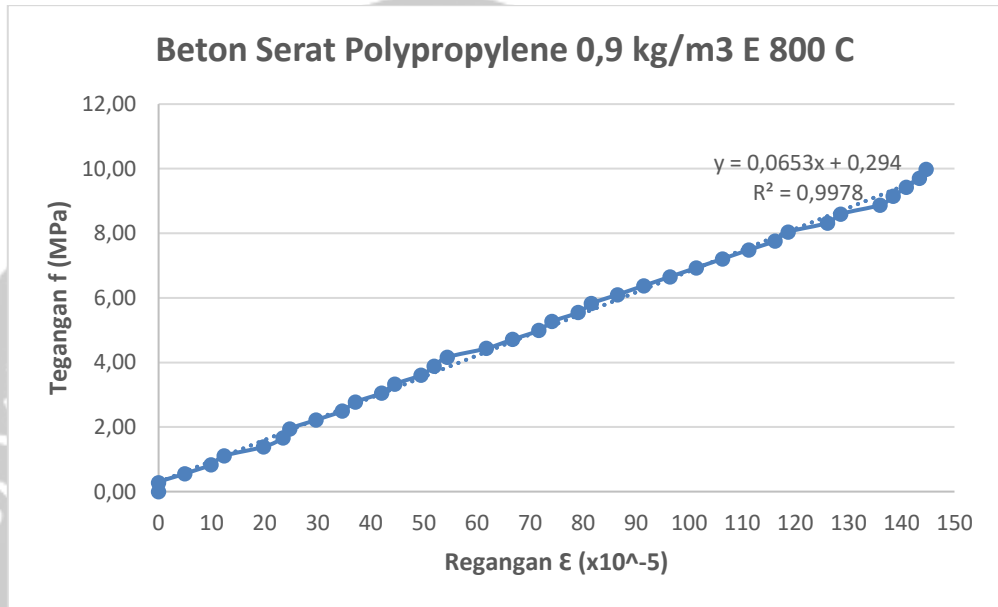
Ao = 17679 mm²

Beban Maks = 18000 Kgf

Beban		Strainometer	Strainometer	Tegangan	Regangan	ε Koreksi
Kgf	N	(ΔP)	(ΔP/2)	(Mpa)	ε (10 ⁻⁵)	ε (10 ⁻⁵)
0	0,00	0	0	0,00	0,00	4,5023
500	4903,33	0	0	0,28	0,00	4,50
1000	9806,65	20	10	0,55	4,95	9,45
1500	14709,98	40	20	0,83	9,89	14,39
2000	19613,30	50	25	1,11	12,36	16,87
2500	24516,63	80	40	1,39	19,78	24,28
3000	29419,95	95	47,5	1,66	23,49	27,99
3500	34323,28	100	50	1,94	24,73	29,23
4000	39226,60	120	60	2,22	29,67	34,18
4500	44129,93	140	70	2,50	34,62	39,12
5000	49033,25	150	75	2,77	37,09	41,59
5500	53936,58	170	85	3,05	42,04	46,54
6000	58839,90	180	90	3,33	44,51	49,01
6500	63743,23	200	100	3,61	49,46	53,96
7000	68646,55	210	105	3,88	51,93	56,43
7500	73549,88	220	110	4,16	54,40	58,90
8000	78453,20	250	125	4,44	61,82	66,32
8500	83356,53	270	135	4,72	66,77	71,27
9000	88259,85	290	145	4,99	71,71	76,21
9500	93163,18	300	150	5,27	74,18	78,69
10000	98066,50	320	160	5,55	79,13	83,63
10500	102969,83	330	165	5,82	81,60	86,10
11000	107873,15	350	175	6,10	86,55	91,05
11500	112776,48	370	185	6,38	91,49	96,00
12000	117679,80	390	195	6,66	96,44	100,94
12500	122583,13	410	205	6,93	101,38	105,89
13000	127486,45	430	215	7,21	106,33	110,83
13500	132389,78	450	225	7,49	111,28	115,78
14000	137293,10	470	235	7,77	116,22	120,72
14500	142196,43	480	240	8,04	118,69	123,20
15000	147099,75	510	255	8,32	126,11	130,62
15500	152003,08	520	260	8,60	128,59	133,09
16000	156906,40	550	275	8,88	136,00	140,51
16500	161809,73	560	280	9,15	138,48	142,98
17000	166713,05	570	285	9,43	140,95	145,45



17500	171616,38	580	290	9,71	143,42	147,92
18000	176519,70	585	292,5	9,98	144,66	149,16





Kode Beton = BS 0,9 F 800

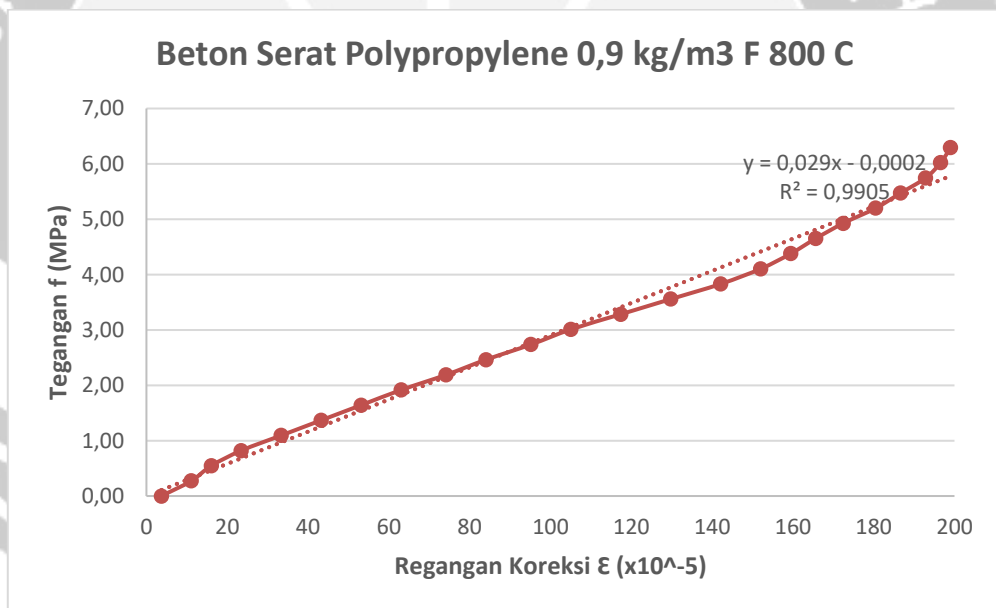
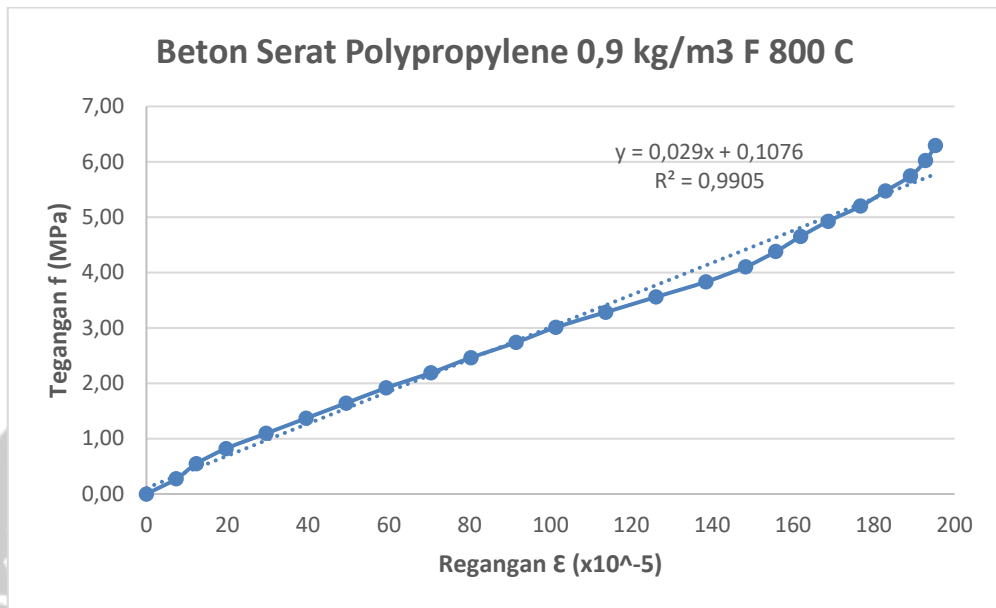
Po = 202,2 mm

E = 3162,39 MPa

Ao = 17915 mm²

Beban Maks = 11500 Kgf

Beban		Strainometer	Strainometer	Tegangan	Regangan	ϵ Koreksi
Kgf	N	(ΔP)	($\Delta P/2$)	(Mpa)	ϵ (10^{-5})	ϵ (10^{-5})
0	0,00	0	0	0,00	0,00	3,7089
500	4903,33	30	15	0,27	7,42	11,13
1000	9806,65	50	25	0,55	12,36	16,07
1500	14709,98	80	40	0,82	19,78	23,49
2000	19613,30	120	60	1,09	29,67	33,38
2500	24516,63	160	80	1,37	39,56	43,27
3000	29419,95	200	100	1,64	49,46	53,16
3500	34323,28	240	120	1,92	59,35	63,06
4000	39226,60	285	142,5	2,19	70,47	74,18
4500	44129,93	325	162,5	2,46	80,37	84,07
5000	49033,25	370	185	2,74	91,49	95,20
5500	53936,58	410	205	3,01	101,38	105,09
6000	58839,90	460	230	3,28	113,75	117,46
6500	63743,23	510	255	3,56	126,11	129,82
7000	68646,55	560	280	3,83	138,48	142,19
7500	73549,88	600	300	4,11	148,37	152,08
8000	78453,20	630	315	4,38	155,79	159,50
8500	83356,53	655	327,5	4,65	161,97	165,68
9000	88259,85	682,5	341,25	4,93	168,77	172,48
9500	93163,18	715	357,5	5,20	176,81	180,51
10000	98066,50	740	370	5,47	182,99	186,70
10500	102969,83	765	382,5	5,75	189,17	192,88
11000	107873,15	780	390	6,02	192,88	196,59
11500	112776,48	790	395	6,30	195,35	199,06





C.3. Pengujian Kuat Tarik Belah Beton

Kode	No.	Berat	Dimensi		Beban Max	Kuat Tarik	Kuat Tarik Rata"
		(Kg)	D (cm)	T (cm)	(KN)	(Mpa)	(Mpa)
BN (27° C)	A	13,32	15,33	30,33	170	2,33	2,28
	B	13,16	15,30	30,22	155	2,13	
	C	13,30	15,37	30,33	175	2,39	
BS 0,9 kg/m ³ (27° C)	A	12,32	14,95	30,30	200	2,81	3,18
	B	12,18	15,00	30,20	235	3,30	
	C	12,34	15,03	30,15	245	3,44	
BN (200° C)	A	11,90	15,06	30,27	150,00	2,09	2,12
	B	12,00	15,06	30,83	140,00	1,92	
	C	11,76	15,10	30,60	170,00	2,34	
BS 0,9 kg/m ³ (200° C)	A	12,08	15,25	30,18	145,00	2,01	2,44
	B	11,26	15,05	30,22	185,00	2,59	
	C	11,24	15,00	30,33	195,00	2,73	
BN (500° C)	A	12,02	15,23	30,25	135,00	1,86	1,77
	B	11,38	15,02	30,38	120,00	1,67	
	C	-	15,03	30,32	-	-	
BS 0,9 kg/m ³ (500° C)	A	11,76	15,13	30,60	120,00	1,65	1,72
	B	10,82	15,07	30,18	140,00	1,96	
	C	10,86	15,03	30,32	110,00	1,54	
BN (800° C)	A	11,76	15,45	30,13	120,00	1,64	1,50
	B	11,22	15,03	30,25	150,00	2,10	
	C	11,26	15,30	30,40	100,00	1,37	
BS 0,9 kg/m ³ (800° C)	A	10,88	15,03	30,23	75,00	1,05	1,21
	B	10,98	15,15	30,18	85,00	1,18	
	C	10,84	15,05	30,25	100,00	1,40	



C.4. Porositas Beton

Kode	No.	Wk	Wb	Dimensi		Volume	pair	Porositas (%)	Rata-rata (%)
		(Kg)	(Kg)	D (cm)	T (cm)	(cm ³)	(gr/cm ³)		
BN (27 C)	A	3,74	3,77	10,05	20,175	1601,1	1	1,8737	1,5488
	B	3,74	3,76	10,15	20,19	1634,3	1	1,2238	
BS 0,9 kg/m ³ (27 C)	A	3,62	3,63	10,1	20,07	1608,6	1	0,6216	0,6174
	B	3,68	3,69	10,1	20,35	1631,1	1	0,6131	
BN (200 C)	A	3,48	3,6	10	20,425	1604,8	1	7,4775	8,6807
	B	3,42	3,58	10,025	20,5	1618,8	1	9,8840	
BS 0,9 kg/m ³ (200 C)	A	3,34	3,56	10,25	20,01	1651,8	1	13,3187	13,4873
	B	3,36	3,58	10,075	20,2	1611	1	13,6558	
BN (500 C)	A	3,44	3,7	10,225	20,45	1679,9	1	15,4771	16,2170
	B	3,42	3,7	10,125	20,5	1651,2	1	16,9570	
BS 0,9 kg/m ³ (500 C)	A	3,36	3,66	10,2	20,35	1663,5	1	18,0340	18,8265
	B	3,34	3,66	10,15	20,15	1631,1	1	19,6191	
BN (800 C)	A	3,34	3,72	10,325	20,21	1692,8	1	22,4477	23,7684
	B	3,38	3,78	10,05	20,09	1594,3	1	25,0890	
BS 0,9 kg/m ³ (800 C)	A	3,22	3,62	10,1	20,3	1627,1	1	24,5842	25,1671
	B	3,24	3,66	10,15	20,15	1631,1	1	25,7500	



C.5. Berat Jenis Beton

Kode	No.	Berat (kg)	Dimensi		Berat Jenis kg/m ³	Berat Jenis Rata-Rata kg/m ³
			D (cm)	T (cm)		
BN (27 C)	A	13,32	15,33	30,33	2378,78	2355,60
	B	13,16	15,30	30,22	2367,63	
	C	13,30	15,37	30,33	2362,86	
	D	12,60	15,06	30,10	2349,03	
	E	13,18	15,28	30,06	2392,06	
	F	12,66	15,28	30,23	2283,26	
BS 0,9 kg/m ³ (27 C)	A	12,32	14,95	30,30	2315,18	2296,41
	B	12,18	15,00	30,20	2281,36	
	C	12,34	15,03	30,15	2307,46	
	D	12,88	15,40	30,15	2292,57	
	E	12,88	15,38	30,39	2280,76	
	F	12,38	15,05	30,23	2301,15	
BN (200 C)	A	11,90	15,06	30,27	2206,07	2174,10
	B	12,00	15,06	30,83	2184,56	
	C	11,76	15,10	30,60	2145,20	
	D	11,74	15,20	30,38	2129,12	
	E	11,74	15,00	30,21	2198,22	
	F	11,82	15,00	30,65	2181,42	
BS 0,9 kg/m ³ (200 C)	A	12,08	15,25	30,18	2190,86	2160,49
	B	11,26	15,05	30,22	2093,83	
	C	11,24	15,00	30,33	2096,61	
	D	11,56	15,08	30,33	2134,90	
	E	12,14	15,23	30,40	2191,19	
	F	12,34	15,18	30,24	2255,52	
BN (500 C)	A	12,02	15,23	30,25	2180,29	2130,48
	B	11,38	15,02	30,38	2115,00	
	C	-	15,03	30,32	-	
	D	11,46	15,08	30,41	2110,86	
	E	11,98	15,38	30,38	2123,47	
	F	11,78	15,18	30,65	2122,79	
BS 0,9 kg/m ³ (500 C)	A	11,76	15,13	30,60	2138,11	2063,30
	B	10,82	15,07	30,18	2009,50	
	C	10,86	15,03	30,32	2019,66	
	D	11,08	15,38	30,35	1965,56	
	E	11,02	15,00	30,30	2057,27	



	F	11,90	15,09	30,38	2189,71	
BN (800 C)	A	11,76	15,45	30,13	2081,41	2050,96
	B	11,22	15,03	30,25	2091,10	
	C	11,26	15,30	30,40	2013,80	
	D	11,18	15,05	30,20	2080,16	
	E	11,14	15,30	30,33	1997,27	
	F	11,44	15,32	30,40	2041,99	
BS 0,9 kg/m ³ (800 C)	A	10,88	15,03	30,23	2029,41	2026,50
	B	10,98	15,15	30,18	2017,74	
	C	10,84	15,05	30,25	2013,57	
	D	10,92	15,05	30,23	2030,11	
	E	11,00	15,00	30,37	2049,14	
	F	10,96	15,10	30,30	2019,06	

B. Dokumentasi Penelitian



Penimbangan Hasil Uji Mesin
Los Angeles Abrasion



Pengujian Gradasi Butir Agregat
Halus dan Kasar



Serat *Polypropylene*



Proses *Mixing*



Uji *Slump*



Proses *Curing* Beton



Proses *Caping* Beton



Pengujian Kuat Tarik Belah



Hasil Pengujian Kuat Tekan
Beton Normal



Hasil Pengujian Kuat Tekan
Beton Serat *Polypropylene*



Hasil Pembacaan Uji Kuat
Tekan



Pengujian Modulus Elastisitas
Beton



UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA

Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil

Laboratorium Struktur Dan Bahan Bangunan

Jl. Babarsari No.44 Yogyakarta 55281 Indonesia Kotak Pos 1086

Fax. +62-274-487748



Proses Pembakaran Beton



Benda Uji untuk Pengujian
Porositas Beton Pasca Bakar

