

DAFTAR PUSTAKA

- Antoni, & Nugraha, P. (2007). *Teknologi Beton*. Yogyakarta: Penerbit Andi Offset.
- ASTM C33/C33M-13. (2013). *Standard Specification for Concrete Aggregates*. ASTM International.
- ASTM C469-02. (2009). *Standard Test Method for Static Modulus of Elasticity and Poisson's Ratio of Concrete*. United States: ASTM International.
- ASTM C496/C496M-04. (2009). *Standard Test Method for Splitting Tensile Strength of Cylindrical Concrete*. ASTM International.
- Bhat, V. V. (2014). Influence of Glass Powder on the Properties. *International Journal of Engineering Trends and Technology (IJETT)* – Volume 16 Number 5, 196-199.
- Herbudiman, B., & Januar, C. (2011). PEMANFAATAN SERBUK KACA SEBAGAI POWDER PADA SELF-COMPACTING CONCRETE. *The 1st INDONESIAN STRUCTURAL ENGINEERING AND MATERIALS SYMPOSIUM*.
- Karwur, H. Y., Tenda, R., Wallah, S. E., & Windah, R. S. (2013). KUAT TEKAN BETON DENGAN BAHAN TAMBAH SERBUK. *Jurnal Sipil Statik Vol.1 No.4 (276-281) ISSN: 2337-6732*.
- Maheshwaram, S., & Damera, H. (2017). Effect of Glass Powder on Properties of Concrete. *Global Journal of Engineering Science and Researches*, 281-289.
- Manik, S. J. (2008). *Pengaruh Penambahan Pozzolih 100Ri Terhadap Kuat Tekan Dan Kuat Tarik Belah Beton Dengan Pengurangan Faktor Air Semen*. Medan: Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Sumatera Utara.
- Nawy, E. G. (1985). *Beton Bertulang Suatu Pendekatan Dasar*. Bandung: PT Refika Aditama.
- Nugraha, P., & Antoni. (2007). *Teknologi Beton dari Material Pembuatan ke Beton Kinerja Tinggi*. Yogyakarta: CV. Andi Offset.
- Nursyamsi, Indrawan, I., & Hastuty, I. P. (2015). *Pemanfaatan Serbuk Kaca Sebagai Bahan Tambahan Dalam Pembuatan Batako*. Sumatera Utara: Media Teknik Sipil, ISSN 1693-3095.
- Pandapotan, E. T. (2016). *Pemanfaatan Limbah Beton Sebagai Pengganti Agregat Kasar Pada Campuran Beton*. Surabaya: Repository UNTAG.
- Pillay, S. G. (2013). Performance of Using Waste Glass Powder In Concrete As Replacement Of Cement. *American Journal of Engineering Research (AJER) Volume-02, Issue-12, pp-175-181, 175-181*.

- Puja, A., & Rachmat, P. (2010). *Pengendalian Mutu Beton sesuai SNI, ACI dan ASTM*. Surabaya: ITS Press .
- R, G., & T, P. (2017). Study and experimental investigation of partial replacement of waste glass powder as cement. *International Journal of Engineering Trends and Technology (IJETT)* – Volume-45 Number4, 171-175.
- Rajendran, R., Sathishkumar, A., Perumal, K., Pannirselvam, N., Lingeshwaran, N., & Madavarapu, B. S. (2021). An experiment on concrete replacing binding material as waste glass. *Proceedings, Volume 47*.
- Riski, F. (2020). *PEMANFAATAN SERBUK KACA SEBAGAI SUBSTITUSI PARSIAL SEMEN PADA CAMPURAN BETON DENGAN BAHAN TAMBAH BONDCRETE DITINJAU DARIKEKUATAN TARIK BELAH BETON SILINDER*. Medan: UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA.
- Rostiani, D. (2015). *Pengaruh Penambahan Cacahan Limbah Plastik Terhadap Kuat Tarik Belah Beton*. Tasikmalaya: Repositori UNSIL.
- Setiawan, B. (2006). *Pengaruh Penggunaan Agregat Kaca pada Beton Ditinjau dari Segi Kekuatan dan Shrinkage*. Surabaya: Jurusan Teknik Sipil Universitas Kristen Petra.
- SNI 7656:2012. (2012). *Tata cara pemilihan campuran untuk beton normal, beton berat dan beton massa*. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- SNI 03-4142-1996. (1996). *METODE PENGUJIAN JUMLAH BAHAN DALAM AGREGAT YANG LOLOS SARINGAN NO.200 (0,075 MM)*. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- SNI 03-4804-1998. (1998). *Metode Pengujian Berat Isi dan Rongga udara dalam Agregat*. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- SNI 1969:2016. (2016). *Metode Uji Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Kasar*. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- SNI 1970:2016. (2016). *Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Halus*. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- SNI 1974:2011. (2011). *Cara Uji Kuat Tekan Beton dengan Benda Uji Silinder*. Jakarta: Badan Standarisasi Nasinoal.
- SNI 2049:2015. (2015). *Semen Portland*. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- SNI 2491:2014. (2014). *Metode Uji Kekuatan Tarik Belah Spesimen Beton Silinder*. Jakarta: Badan Standar Nasional.
- SNI 2531:2015. (2015). *Metode Uji Densitas Semen Hidraulis*. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.

- SNI 2847:2019 . (2019). *Persyaratan Beton Struktural Untuk Bangunan* . Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- SNI ASTM C136:2012. (2012). *Metode uji untuk analisis saringan agregat halus dan agregat kasar (ASTM C136-06, IDT)*. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- Suwignyo, G. A. (2015). Pengaruh Substitusi Sebagian Agregat Halus Dengan Serbuk Kaca Terhadap Sifat Mekanik Beton. *UAJY's Library*, 7-8.
- Tjokrodimuljo, K. (2007). *Teknologi Beton*. Daerah Istimewa Yogyakarta: Biro Penerbit Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik.
- Tjokrodimulyo, K. (1996). *Teknologi beton*. Yogyakarta: Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Gadjah Mada.

Lampiran 1. Persiapan *Glass Powder* dan Agregat

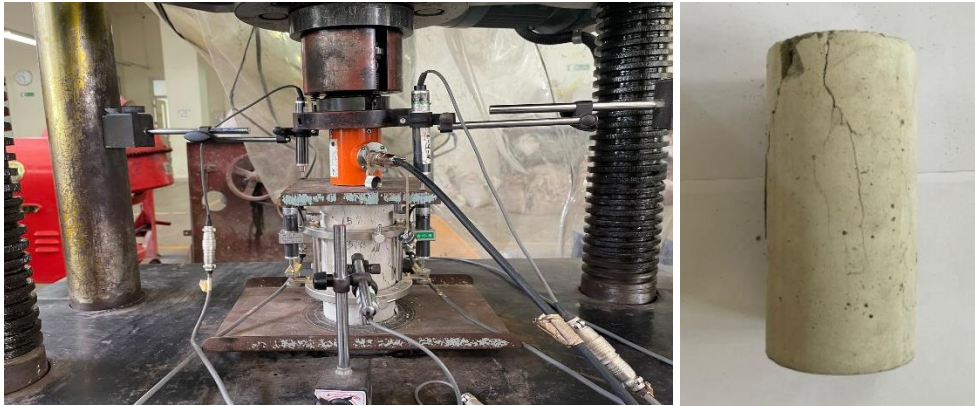


Lampiran 2. Pengujian Berat Jenis *Glass Powder*

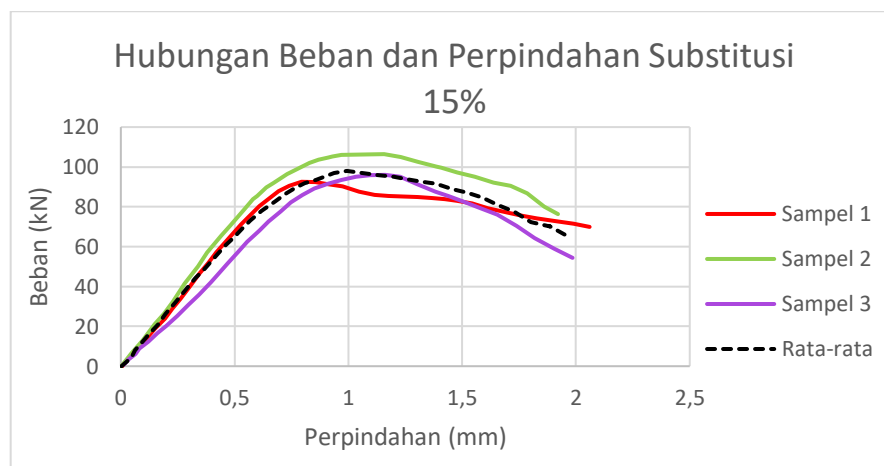
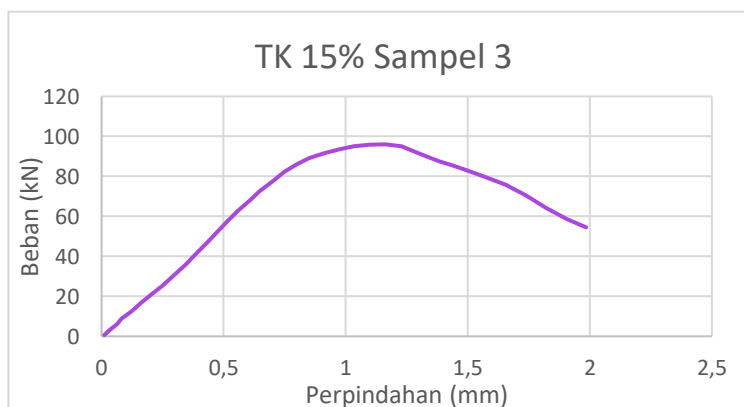
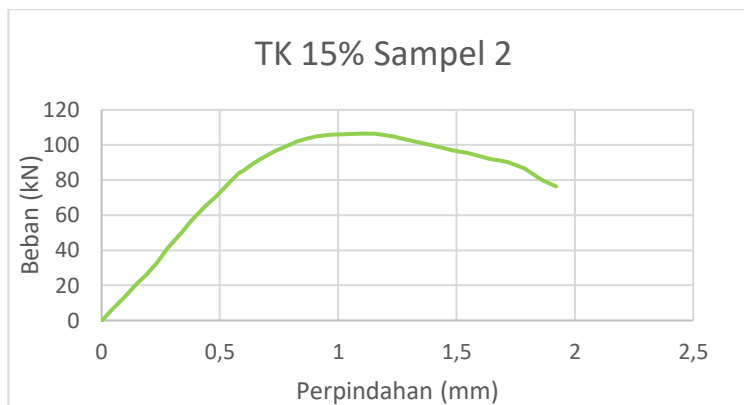
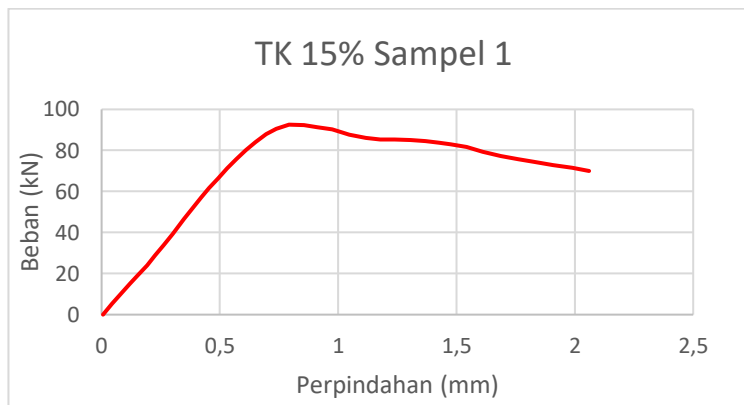


Lampiran 3. Proses Pengecoran

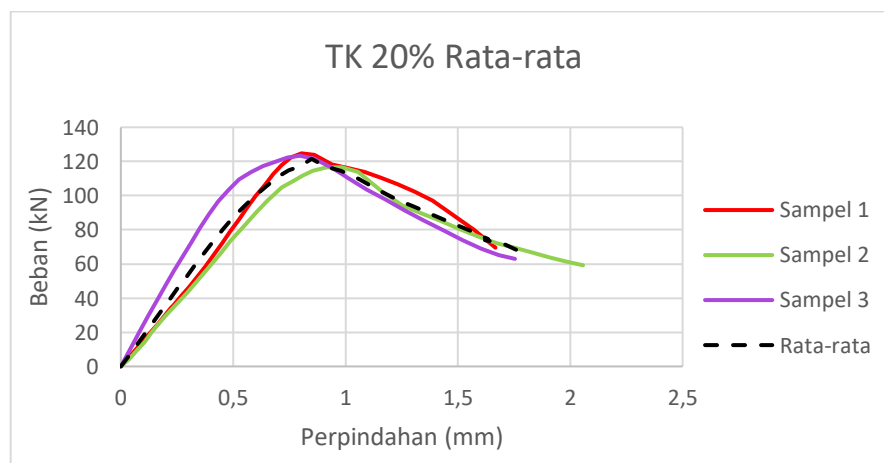
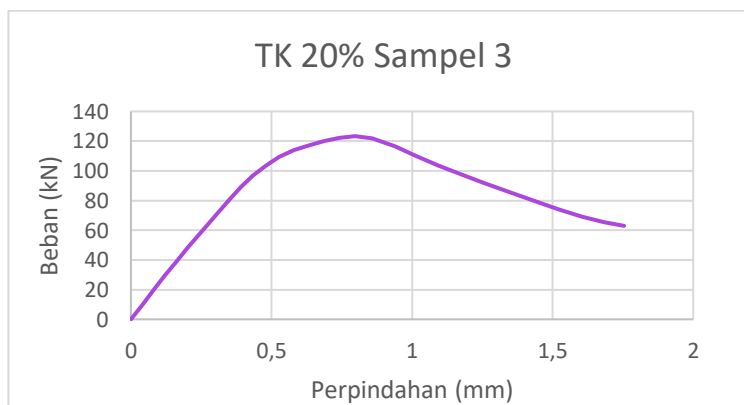
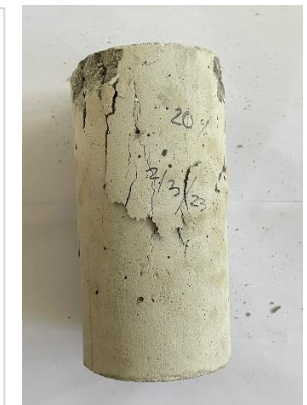
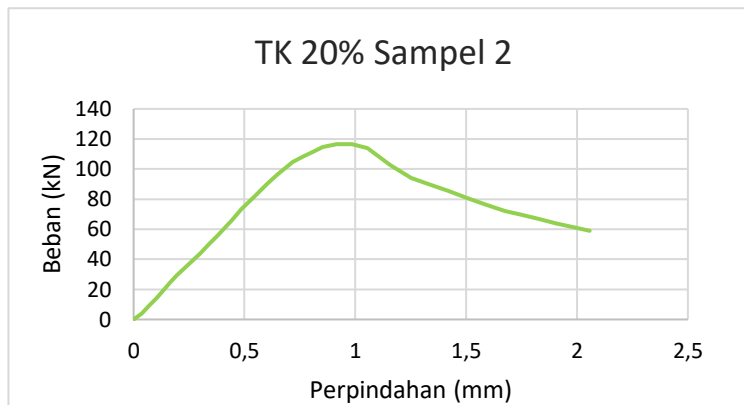
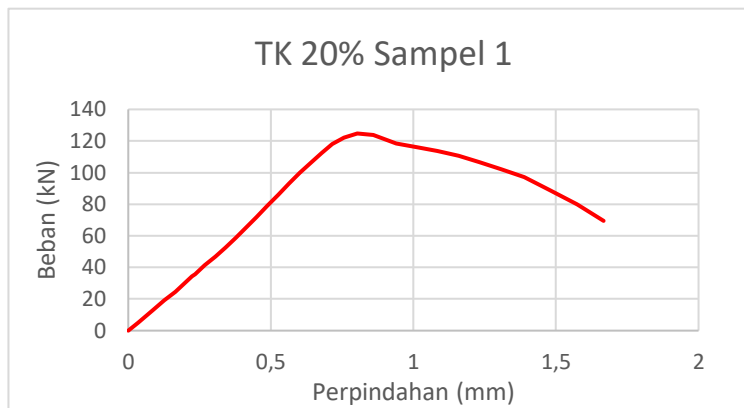


Lampiran 4. Pengujian Kekuatan Tekan Beton**Lampiran 5. Pengujian Kekuatan Tarik Belah Beton**

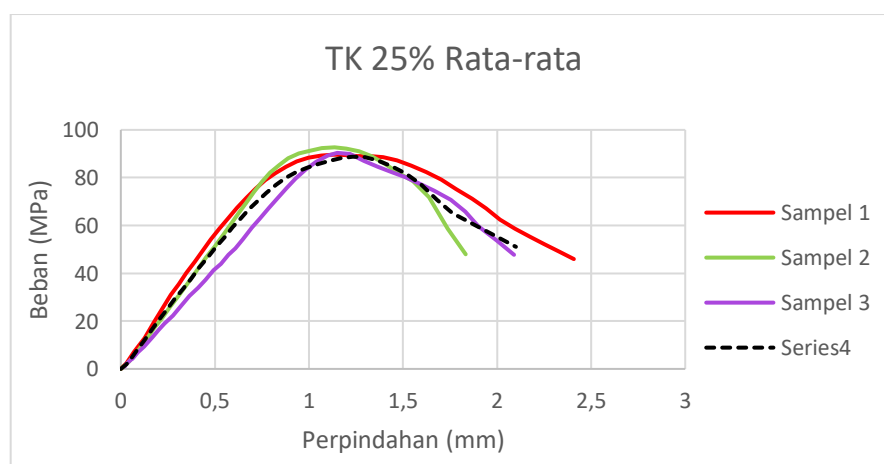
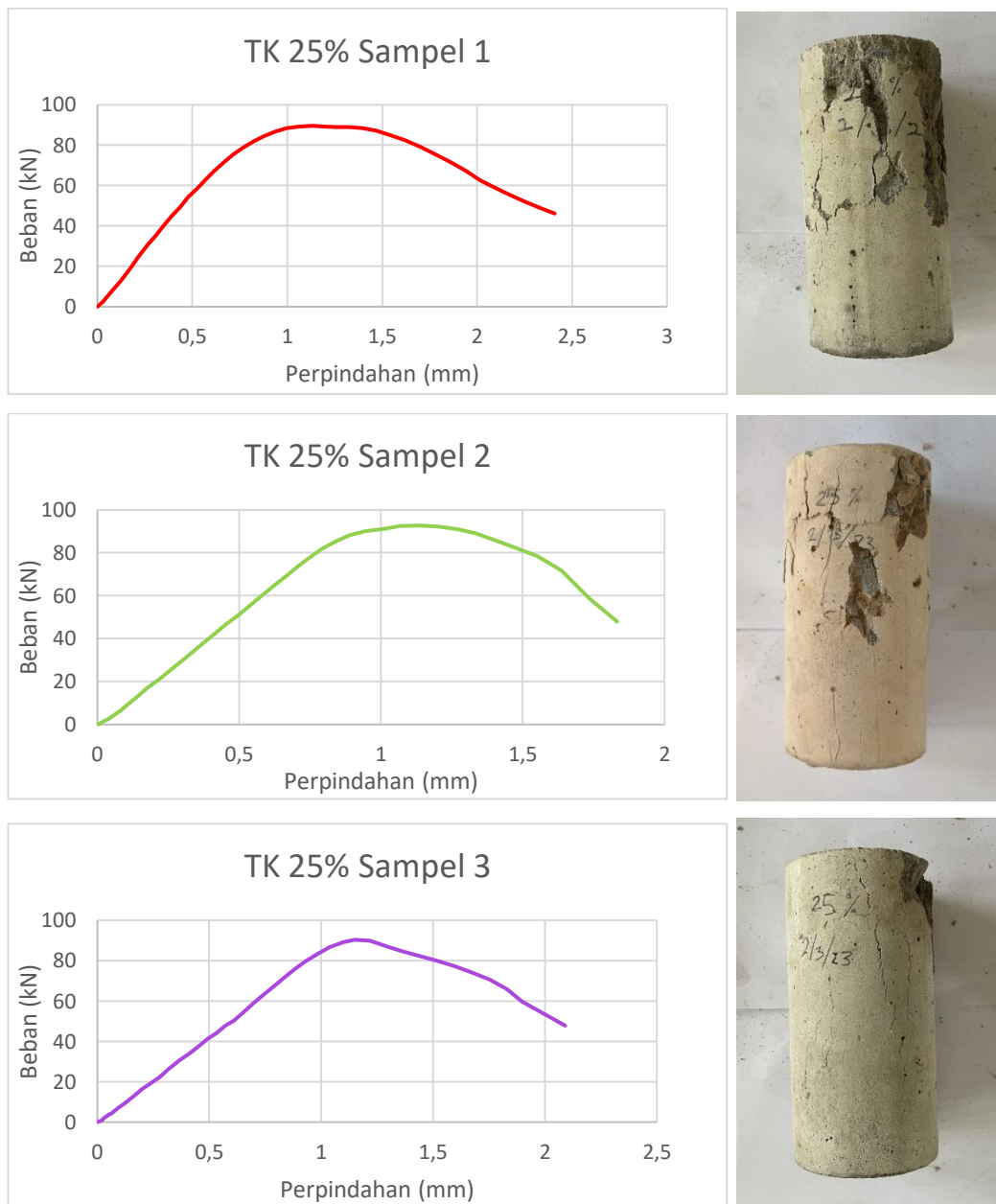
Lampiran 6. Grafik Hubungan Perpindahan dan Beban Variasi 15%



Lampiran 7. Grafik Hubungan Perpindahan dan Beban Variasi 20%



Lampiran 8. Grafik Hubungan Perpindahan dan Beban Variasi 25%



Lampiran 9. Modulus Elastisitas Beton Normal

Sampel 1

Hasil Uji		Eksperimental				Teori
Tegangan (MPa)	Regangan (mm)	$S_1 \rightarrow (0.00005)$	$S_2 \rightarrow 40\%$	ϵ_2 (Longitudinal)	E_c (MPa)	(MPa)
0,959276433	0,000045	1,068691295	10,18700637	0,000487155	20858,3	23718,71
1,451643312	0,0000675					
25,46751592	0,00196					
9,677656051	0,00046					
10,6623949	0,0005125					

Sampel 2

Hasil Uji		Eksperimental				Teori
Tegangan (MPa)	Regangan (mm)	$S_1 \rightarrow (0.00005)$	$S_2 \rightarrow (40\%)$	ϵ_2 (Longitudinal)	E_c (MPa)	(MPa)
0,848917197	0,000035	1,205460722	9,243006369	0,000424163	21481,41	22593,03
1,383732484	0,0000575					
23,10751592	0,0018325					
8,107159236	0,000365					
9,355070064	0,00043					

Sampel 3

Hasil Uji		Eksperimental				Teori
Tegangan (MPa)	Regangan (mm)	$S_1 \rightarrow (0.00005)$	$S_2 \rightarrow (40\%)$	ϵ_2 (Longitudinal)	E_c (MPa)	(MPa)
1,035678981	0,0000425	1,211123567	9,358471338	0,000429202	21485,53	22733,71
1,562012739	0,000065					
23,39617834	0,001535					
9,083414013	0,000415					
10,39075159	0,0004825					

Rekap	Sampel 1 (MPa)	Sampel 2 (MPa)	Sampel 3 (MPa)	Rata-rata (MPa)
E_c (Eksperimental)	20858,29636	21481,40544	21485,52746	21275,07642
E_c (Teori)	23718,71469	22593,03049	22733,7102	23015,1518

Lampiran 10. Modulus Elastisitas Variasi 15%

Sampel 1

Hasil Uji		Eksperimental				Teori
Tegangan (MPa)	Regangan (mm)	$S_1 \rightarrow (0.00005)$	$S_2 \rightarrow (40\%)$	ϵ_2 (Longitudinal)	E_c (MPa)	(MPa)
1,46862420	0,00004500	1,55594359	4,71658599	0,00023074	17487,08	16139,19
1,77424204	0,00006250					
11,79146497	0,00155000					
4,49926115	0,00021750					
4,99163057	0,00024750					

Sampel 2

Hasil Uji		Eksperimental				Teori
Tegangan (MPa)	Regangan (mm)	$S_1 \rightarrow (0.00005)$	$S_2 \rightarrow (40\%)$	ϵ_2 (Longitudinal)	E_c (MPa)	(MPa)
1,63840764	0,00001250	1,80289013	5,42287898	0,00028308	15531,24	17305,45
1,90157962	0,00007250					
13,55719745	0,00189500					
5,05105732	0,00025000					
5,86601274	0,00032250					

Sampel 3

Hasil Uji		Eksperimental				Teori
Tegangan (MPa)	Regangan (mm)	$S_1 \rightarrow (0.00005)$	$S_2 \rightarrow (40\%)$	ϵ_2 (Longitudinal)	E_c (MPa)	(MPa)
1,25639745	0,00004750	1,30393580	4,89315669	0,00026416	16759,81	16438,51
1,49408917	0,00006000					
12,23289172	0,00220500					
4,37192357	0,00022750					
4,94070064	0,00026750					

Rekap	Sampel 1 (MPa)	Sampel 2 (MPa)	Sampel 3 (MPa)	Rata-rata (MPa)
E_c (Eksperimental)	17487,0804	15531,2356	16759,81079	16592,70893
E_c (Teori)	16139,19023	17305,44688	16438,509	16627,71537

Lampiran 11. Modulus Elastisitas Variasi 20%

Sampel 1

Hasil Uji		Eksperimental				Teori
Tegangan (MPa)	Regangan (mm)	$S_1 \rightarrow (0.00005)$	$S_2 \rightarrow (40\%)$	ϵ_2 (Longitudinal)	E_c (MPa)	(MPa)
0,60273121	0,00004250	0,68641019	6,35668790	0,00037123	17651,63	18736,28
0,79798217	0,00006000					
15,89171975	0,00207750					
5,95090446	0,00034000					
6,69796178	0,00039750					

Sampel 2

Hasil Uji		Eksperimental				Teori
Tegangan (MPa)	Regangan (mm)	$S_1 \rightarrow (0.00005)$	$S_2 \rightarrow (40\%)$	ϵ_2 (Longitudinal)	E_c (MPa)	(MPa)
0,88287389	0,00004250	1,03299739	5,93900637	0,00032369	17925,12	18110,26
1,83365605	0,00009000					
14,84751592	0,00242250					
5,56889172	0,00030000					
6,74040764	0,00037500					

Sampel 3

Hasil Uji		Eksperimental				Teori
Tegangan (MPa)	Regangan (mm)	$S_1 \rightarrow (0.00005)$	$S_2 \rightarrow (40\%)$	ϵ_2 (Longitudinal)	E_c (MPa)	(MPa)
0,94229809	0,00003750	1,19225987	6,28540127	0,00031976	18879,95	18630,92
1,39222930	0,00006000					
15,71350318	0,00168500					
6,16313376	0,00031250					
7,13090446	0,00037000					

Rekap	Sampel 1 (MPa)	Sampel 2 (MPa)	Sampel 3 (MPa)	Rata-rata (MPa)
E_c (Eksperimental)	17651,6256	17925,12173	18879,95333	18152,23355
E_c (Teori)	18736,27736	18110,26302	18630,92283	18492,48774

Lampiran 12. Modulus Elastisitas Variasi 25%

Sampel 1

Hasil Uji		Eksperimental				Teori
Tegangan (MPa)	Regangan (mm)	$S_1 \rightarrow (0.00005)$	$S_2 \rightarrow (40\%)$	ϵ_2 (Longitudinal)	E_c (MPa)	(MPa)
0,68762293	0,00004000	0,84608747	4,56717452	0,00034067	12801,78	15881,51
0,92531975	0,00005500					
11,41793631	0,00274250					
4,50774522	0,00033500					
5,11048408	0,00039250					

Sampel 2

Hasil Uji		Eksperimental				Teori
Tegangan (MPa)	Regangan (mm)	$S_1 \rightarrow (0.00005)$	$S_2 \rightarrow (40\%)$	ϵ_2 (Longitudinal)	E_c (MPa)	(MPa)
0,73855796	0,00004000	0,87438471	4,72337325	0,00037140	11975,65	16150,80
0,94229809	0,00005500					
11,80843312	0,00196000					
4,44833121	0,00034750					
4,96616561	0,00039250					

Sampel 3

Hasil Uji		Eksperimental				Teori
Tegangan (MPa)	Regangan (mm)	$S_1 \rightarrow (0.00005)$	$S_2 \rightarrow (40\%)$	ϵ_2 (Longitudinal)	E_c (MPa)	(MPa)
0,68762293	0,00004000	0,85174692	4,60452484	0,00034877	12560,84	15946,31
0,93380892	0,00005500					
11,51131210	0,00170250					
4,53322293	0,00034250					
5,10198726	0,00039250					

Rekap	Sampel 1 (MPa)	Sampel 2 (MPa)	Sampel 3 (MPa)	Rata-rata (MPa)
E_c (Eksperimental)	12801,78335	11975,64876	12560,83696	12446,08969
E_c (Teori)	15881,50538	16150,79836	15946,31256	15992,8721