

## **BAB VI**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **6.1 Kesimpulan**

- a. Semakin besar molaritas yang digunakan, maka semakin tinggi kuat tekan yang dihasilkan yaitu beton dengan molaritas 8 M dengan nilai 35,51 MPa pada umur 21 hari.
- b. Modulus elastisitas terbesar dihasilkan dari beton dengan kadar molaritas 8M dengan nilai 26837 MPa.
- c. Nilai kuat Tarik belah beton paling tinggi pada variasi kadar molaritas 8M dengan nilai 3,74 MPa.
- d. Nilai kuat tarik belah beton berada pada kisaran 8%-11% dari nilai kuat tekan beton.
- e. Semakin kecil kadar molaritas maka semakin cepat beton mengeras.
- f. Semakin besar kadar molaritas maka beton akan semakin mudah dikerjakan.

#### **6.2 Saran**

- a. Perlu diadakan penelitian lebih lanjut menggunakan zat additive untuk mempercepat *setting time* beton geopolimer.

## Daftar Pustaka

- Adi, D., Rahman, F., Lie, H.A., Purwanto, 2018, Studi Experimental Pengaruh Perbedaan Molaritas Aktivator Pada Perilaku Beton Geopolimer Berbahan Dasar Fly Ash, *Jurnal Karya Teknik Sipil*, vol.7, no.1. pp 89 - 98.
- ASTM C 33 – 03, 2003, Standard Specification for Concrete Aggregates, ASTM International, United States.
- Badan Standardisasi Nasional. (1990). SNI 03-1974-1990 Metode Pengujian Kuat Tekan Beton. *Badan Standardisasi Nasional Indonesia*.
- Bernusya, RE. 2020. Studi karakteristik mekanik beton geopolimer pada terak nikel dan terak besi. Jakarta. FTSP – Usakti.
- Ekaputri, J. J., Triwulan, & Damayanti, O. (2007). Analisa Sifat Mekanik Beton Geopolimer Berbahan Dasar Fly Ash Jawa power paiton sebagai material alternatif. *Jurnal Teknologi Dan Rekayasa Teknik Sipil "TORSI," December 2007*, 33–47.
- J. Davidovits, (2013), Geopolymer Cement a review, published in Geopolymer Science and Technics, Technical Paper #21, Geopolymer Institute Library, [www.geopolymer.org](http://www.geopolymer.org).
- Lianasari dkk., 2004, Pengaruh Penggunaan Solid Material Abu Terbang dan Abu Sekam Pada Kuat Tekan Beton Geopolimer.
- Mustika, W., Salain, I. M. A. K., & Sudarsana, I. K. (2016). Penggunaan Terak Nikel Sebagai Agregat Dalam Campuran Beton. *Jurnal Spektran*, 4(2), 36–45.
- Pade, M. M. M., Kumaat, E. J., Tanudjaja, H., & Pandaleke, R. (2013). Pemeriksaan Kuat Tekan Dan Modulus Elastisitas Beton Beragregat Kasar Batu Ringan Ape Dari Kepulauan Talaud. *Jurnal Sipil Statik*, 1(7), 479–485.
- Prasetyo, G. B., Trinugroho, S., & Solikin, M. (2015). Tinjauan Kuat Tekan Beton Geopolymer Dengan Fly Ash Sebagai Bahan Pengganti Semen. *Naskah Publikasi*.
- Rahmawati, M. 2019. Analisa Pengaruh Bubuk Terak Nikel untuk Beton Geopolimer. Jakarta. FTSP - Usakti
- SNI 03-2834-2000. (2000). SNI 03-2834-2000: Tata cara pembuatan rencana campuran beton normal. *Sni 03-2834-2000*, 1–34. Badan Standarisasi Nasional.
- SNI 2491. (2014). Metode uji kekuatan tarik belah spesimen beton silinder Standard Test Method for Splitting Tensile Strength of. *Badan Standardisasi Nasional*, 1–17.
- SNI 03-2491-2014, Metode Pengujian Kuat Tarik Belah Beton , Badan Standar

Nasional Indonesia

Zhang, Z., Zhu, Y., Yang, T., Li, L., Zhu, H., & Wang, H. (2017). Conversion of local industrial wastes into greener cement through geopolymer technology: A case study of high-magnesium nickel slag. *Journal of Cleaner Production*, 141, 463–471.

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





### PENGUJIAN BERAT JENIS GEOFAST

- I. Waktu Pemeriksaan : 15 Oktober 2020
- II. Bahan
  - a. GEOFAST : PT. GEOFAST Universitas Indonesia

Pemeriksaan	Berat (gram)
Berat GEOFAST ( $W_1$ )	5,038
Berat GEOFAST + minyak tanah + piknometer ( $W_2$ )	75,538
Berat piknometer + minyak tanah ( $W_3$ )	71,925

Maka berat jenis GEOFAST dapat dihitung dengan rumus :

$$\begin{aligned} \text{Berat jenis GEOFAST} &= \frac{0,8 \times W_1}{W_1 + W_3 - W_2} \\ &= \frac{0,8 \times 5,038}{5,038 + 71,925 - 75,538} \\ &= 2,828 \text{ gram/cc} \end{aligned}$$

Kesimpulan :

- Berat jenis GEOFAST yang didapat dalam pengujian ini adalah 2,828 gram/cc.



**PENGUJIAN BERAT JENIS DAN PENYERAPAN AGREGAT KASAR**

- I. Waktu Pemeriksaan : 16 Oktober 2020
- II. Bahan : Kerikil / *Split*
- III. Asal : Clereng
- IV. Lokasi Pengujian : Laboratorium Struktur dan Bahan Bangunan (LSBB), Jurusan Teknik Sipil, Universitas Atma Jaya, Yogyakarta

	NOMOR PEMERIKSAAN	I	II
A	Berat Contoh Kering	1615	-
B	Berat Contoh Jenuh Kering Permukaan (SSD)	1673	-
C	Berat Contoh Dalam Air	1000	-
D	Berat Jenis Bulk $= \frac{(A)}{(B) - (C)}$	2,3997	-
E	BJ.Jenuh Kering Permukaan (SSD) $= \frac{(B)}{(B) - (C)}$	2,486	-
F	Berat Jenis Semu (Apparent) $= \frac{(A)}{(A) - (C)}$	2,626	-
G	Penyerapan (Absorption) $= \frac{(B) - (A)}{(A)} \times 100 \%$	3,59%	-
H	Berat Jenis Agregat Kasar	2,504	-
I	Rata – Rata	2,504	

**PERSYARATAN UMUM :**

- Absorption : 5%
- Berat Jenis : 2,3 – 2,6



**PENGUJIAN KEAUSAN AGREGAT KASAR DENGAN MESIN *LOS***  
***ANGELES ABRATION***

- I. Waktu Pemeriksaan : 15 Oktober 2020  
II. Bahan : Kerikil/*Split*  
III. Asal : Clereng  
IV. Lokasi Pengujian : Laboratorium Transportasi, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Nomor Contoh		I
Berat Sebelumnya	(A)	5000 gram
Berat Sesudah Diyak Saringan No. 12	(B)	3547 gram
Berat Sesudah	(A) - (B)	1453 gram
Keausan	$\frac{(A) - (B)}{(A)}$	29,06 %

Kesimpulan : Keausan Agregat didapat sebesar  $33,84\% \leq 40\%$ , memenuhi syarat (OK).

UKURAN SARINGAN		BERAT AGREGAT			
LOLOS	TERTAHAN	A	B	C	D
1 ½"	1"	1250	-	-	-
1"	¾"	1250	-	-	-
¾"	½"	1250	2500	-	-
½"	⅜"	1250	2500	-	-
⅜"	¼"	-	-	2500	-
¼"	No. 4	-	-	2500	-
No. 4	No. 8	-	-	-	5000
TOTAL		5000	5000	5000	5000
JUMLAH BOLA BAJA		12	11	8	6



**PENGUJIAN BERAT JENIS DAN PENYERAPAN AGREGAT  
HALUS**

- I. Waktu Pemeriksaan : 14 Oktober 2020
- II. Bahan : Pasir
- III. Asal : Kali Progo
- IV. Lokasi Pengujian : Laboratorium Struktur dan Bahan  
Bangunan (LSBB), Jurusan Teknik Sipil,  
Universitas Atma Jaya, Yogyakarta

<b>Pengujian Berat Jenis &amp; Penyerapan Agregat Halus</b>		
Berat Awal (V)	500	gr
Berat Pasir Keadaan Kering Oven (A)	492	gr
Air (B)	314	gr
Berat Jenis Bulk	2,645	gr/cm <sup>3</sup>
Berat Jenis SSD	2,688	gr/cm <sup>3</sup>
Berat Jenis Semu ( <i>Apparent</i> )	2,764	gr/cm <sup>3</sup>
Penyerapan ( <i>Absorption</i> )	1,626	%

Maka berat jenis agregat halus dapat dihitung dengan rumus :

$$\begin{aligned} \text{Berat jenis agregat halus} &= \frac{BJ \text{ Bulk} + BJ \text{ Semu}}{2} \\ &= \frac{2,645 + 2,764}{2} \\ &= 2,705 \text{ gram/cc} \end{aligned}$$

Kesimpulan :

- Berat jenis agregat halus yang didapat dalam pengujian ini adalah 2,705 gram/cc.

---

**PENGUJIAN KANDUNGAN ZAT ORGANIK AGREGAT HALUS**

I. Waktu Pemeriksaan : 9 Oktober 2020

II. Bahan

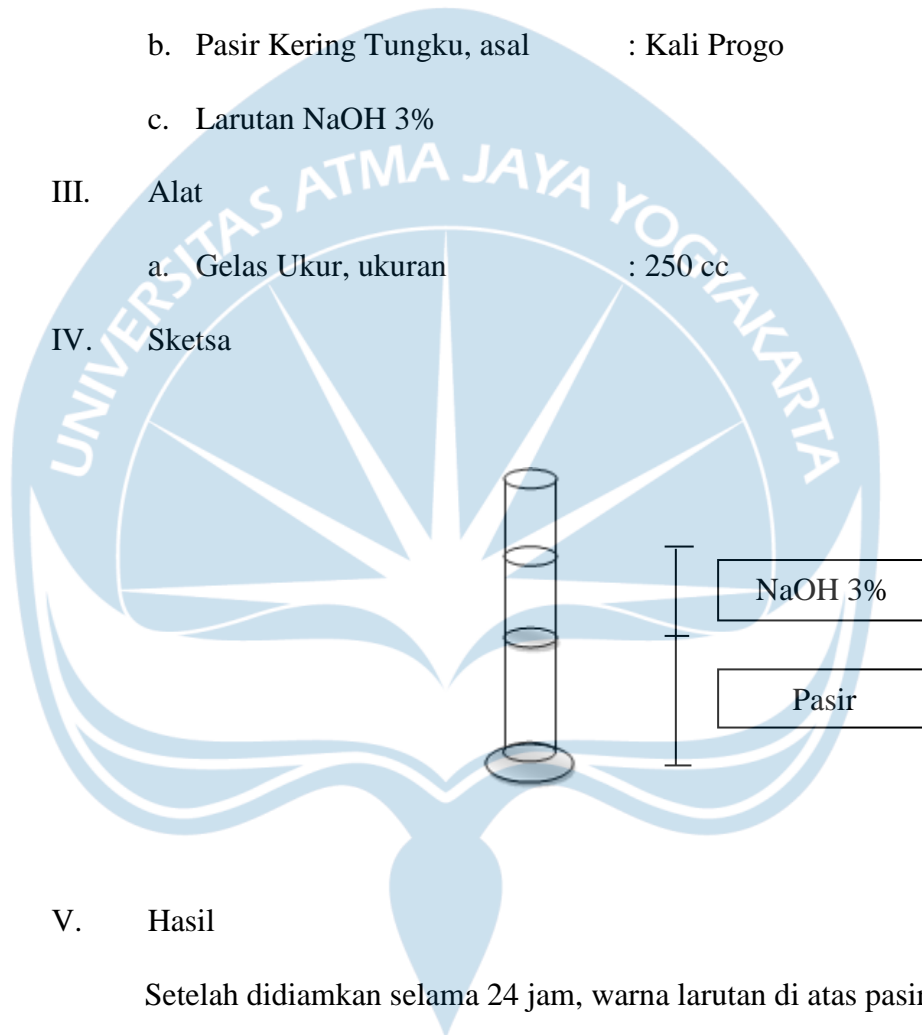
b. Pasir Kering Tungku, asal : Kali Progo

c. Larutan NaOH 3%

III. Alat

a. Gelas Ukur, ukuran : 250 cc

IV. Sketsa



V. Hasil

Setelah didiamkan selama 24 jam, warna larutan di atas pasir sesuai dengan *Gardner Standart Colour*.

Kesimpulan : Warna *Gardner Standart Colour* No. 5, maka dapat disimpulkan pasir tersebut baik digunakan.





---

### PENGUJIAN KANDUNGAN LUMPUR AGREGAT HALUS

- I. Waktu Pemeriksaan : 09 Oktober 2020
- II. Bahan
- d. Pasir Kering Tungku, asal: Kali Progo, berat : 100,00 gram
- e. Air Jernih, asal : LSBB Prodi TS FT - UAJY
- III. Alat
- b. Gelas Ukur, ukuran : 250 cc
- c. Timbangan
- d. Tungku (oven), suhu antara 105 – 110<sup>0</sup>C
- IV. Pasir + Piring Masuk Tungku
- V. Hasil
- Pasir + Piring Keluar Tungku
- a. Berat Pasir = 96 gram
- Kandungan Lumpur =  $\frac{100-96}{100} \times 100\%$
- = 4 %

Kesimpulan : Kandungan lumpur  $4 < 5\%$ , pasir harus dicuci terlebih dahulu sebelum digunakan.



**PERHITUNGAN BERAT JENIS DAN KUAT TEKAN BETON GEOPOLIMER UMUR 21 HARI**

KODE	DIAMETER (MM)		TINGGI (MM)		LUAS (mm <sup>2</sup> )	VOLUME (mm <sup>3</sup> )	BERAT (kg)	BERAT JENIS (kg/m <sup>3</sup> )	BERAT JENIS (KG/M <sup>3</sup> )	BEBAN TEKAN (KN)	KUAT TEKAN (MPA)	KUAT TEKAN RERAT A (MPA)	
4 M	1	150,06	150,25	300,56	301,45	17731,20	5345070,04	12,55	2347,96	590,00	33,27	34,17	
		150,04		301,04									
		150,66		302,75									
	2	150,94	150,07	300,68	300,58	17687,96	5316645,78	12,95	2435,75	2351,25	620,00		35,05
		149,05		300,48									
		150,22		300,58									
	3	150,9	150,71	302,30	301,27	17839,14	5374339,57	12,20	2270,05	610,00	34,19		
		151,08		300,95									
		150,15		300,55									
6 M	1	151,18	150,65	300,22	300,28	17824,15	5352177,66	12,50	2335,50	520,00	29,17	28,57	
		149,91		300,35									
		150,85		300,26									
	2	150,77	151,11	298,89	298,80	17934,76	5358845,06	12,65	2360,58	2350,44	510,00		28,44
		151,87		299,15									
		150,70		298,35									
	3	150,43	150,50	299,65	299,53	17789,46	5328537,67	12,55	2355,24	500,00	28,11		
		150,87		299,23									
		150,20		299,72									
8 M	1	150,73	151,14	299,32	299,68	17941,09	5376524,71	12,50	2324,92	500,00	*27,87	35,51	
		150,89		299,10									
		151,80		300,61									
	2	151,05	151,06	300,09	299,81	17921,31	5372927,26	12,50	2326,48	2332,40	665,00		37,11
		151,05		299,36									
		151,07		299,97									
	3	149,80	150,07	299,89	300,04	17688,74	5307389,01	12,45	2345,79	600,00	33,92		
		150,30		300,34									
		150,12		299,90									

Keterangan = Nilai dengan tanda (\*) tidak diperhitungkan



**PERHITUNGAN KUAT TARIK BELAH BETON GEOPOLIMER UMUR 21 HARI**

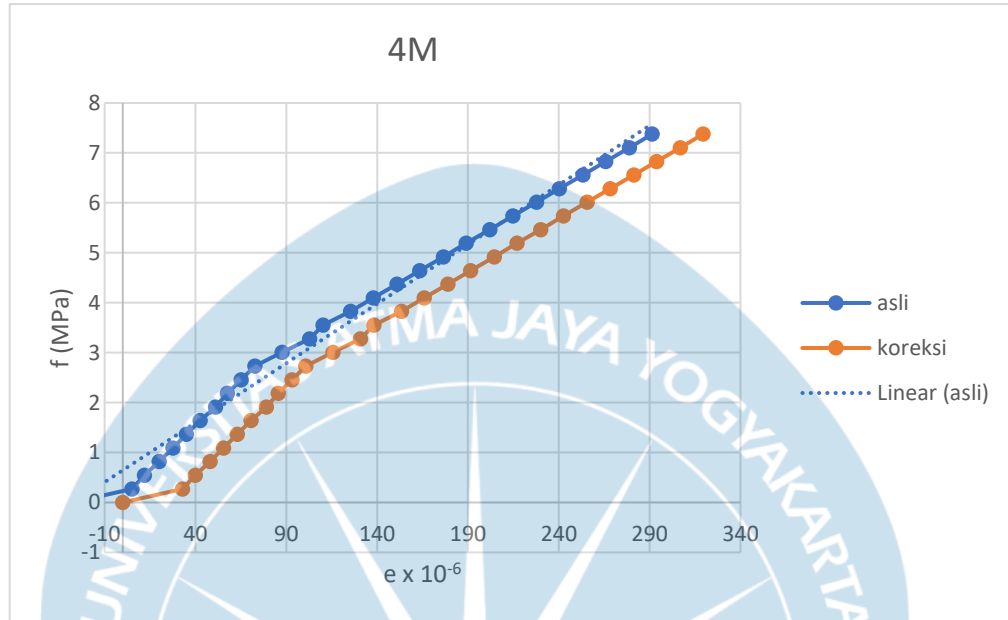
KODE	DIAMETER (MM)		TINGGI (MM)		LUAS (mm <sup>2</sup> )	VOLUME (mm <sup>3</sup> )	BERAT (kg)	BERAT JENIS (kg/m <sup>3</sup> )	BERAT JENIS (KG/M <sup>3</sup> )	BEBAN TARIK (KN)	KUAT TARIK (MPA)	KUAT TEKAN RERAT A (MPA)	
4 M	1	150,24	150,35	300,27	300,84	17754,02	5341119,89	12,50	2340,33	205,00	2,89	2,65	
		150,64		301,70									
		150,17		300,55									
	2	150,32	150,56	299,30	300,36	17804,44	5347682,31	12,25	2290,71	2310,46	180,00		2,53
		150,73		301,04									
		150,64		300,73									
	3	151,01	150,67	300,81	301,12	17829,68	5368812,69	12,35	2300,32	180,00	2,53		
		149,55		300,94									
		151,45		301,60									
6 M	1	150,68	150,50	301,67	301,66	17788,68	5366072,93	12,60	2348,09	195,00	2,73	2,70	
		150,18		301,70									
		150,63		301,60									
		150,55		300,35									
	2	150,48	150,58	300,41	300,35	17809,17	5348925,03	12,60	2355,61	2346,14	190,00		2,67
		150,72		300,28									
		150,59		300,86									
	3	149,29	150,03	300,11	300,44	17677,74	5311100,93	12,40	2334,73	190,00	2,68		
		150,20		300,35									
150,67		301,73											
8 M	1	151,08	150,66	300,71	301,42	17828,10	5373686,02	12,50	2326,15	270,00	*27,87	3,75	
		150,24		301,81									
		150,34		300,40									
	2	150,25	150,22	300,96	300,65	17724,12	5328697,46	12,25	2298,87	2314,74	250,00		37,11
		150,08		300,58									
		150,93		300,48									
	3	150,66	150,70	299,72	300,95	17837,57	5368215,55	12,45	2319,21	280,00	33,92		
		150,52		302,65									



### PENGUJIAN MODULUS ELASTISITAS BETON GEOPOLIMER

Kode benda uji = 4 M  
Ao = 17941,1 mm<sup>2</sup>  
diameter baut = 7,73 mm  
P0 = 199,33 mm  
Ec = 20376,9 MPa

Beban		Compressometer ( $\Delta P$ )		Tegangan	Regangan awal	Regangan koreksi
Kgf	N	( $1 \times 10^{-4}$ )	( $1 \times 10^{-4}$ )/2	MPa	$\times 10^{-6}$	$\times 10^{-6}$
0	0	0	0	0,000	-34,03	0
500	4903,28	12	6	0,278	6,02017	40,04987
1000	9806,55	24	12	0,555	12,0403	46,07004
1500	14709,8	28	14	0,833	14,0471	48,07676
2000	19613,1	50	25	1,110	25,084	59,11373
2500	24516,4	68	34	1,388	34,1143	68,14399
3000	29419,7	83	41,5	1,665	41,6395	75,6692
3500	34322,9	100	50	1,943	50,1681	84,19777
4000	39226,2	123	61,5	2,220	61,7067	95,73642
4500	44129,5	145	72,5	2,498	72,7437	106,7734
5000	49032,8	169	84,5	2,775	84,784	118,8137
5500	53936	191	95,5	3,053	95,821	129,8507
6000	58839,3	222	111	3,331	111,373	145,4028
6500	63742,6	252	126	3,608	126,424	160,4532
7000	68645,9	285	142,5	3,886	142,979	177,0087
7500	73549,1	318	159	4,163	159,534	193,5641
8000	78452,4	347	173,5	4,441	174,083	208,1129
8500	83355,7	374	187	4,718	187,629	221,6583
9000	88259	412	206	4,996	206,692	240,7221
9500	93162,2	455	227,5	5,273	228,265	262,2944
10000	98065,5	486	243	5,551	243,817	277,8465
10500	102969	528	264	5,828	264,887	298,9171
11000	107872	569	284,5	6,106	285,456	319,486
11500	112775	574	287	6,384	287,965	321,9944
12000	117679	592	296	6,661	296,995	331,0246
12500	122582	601	300,5	6,939	301,51	335,5398
13000	127485	627	313,5	7,216	314,554	348,5835
13500	132388	654	327	7,494	328,099	362,1288





### PENGUJIAN MODULUS ELASTISITAS BETON GEOPOLIMER

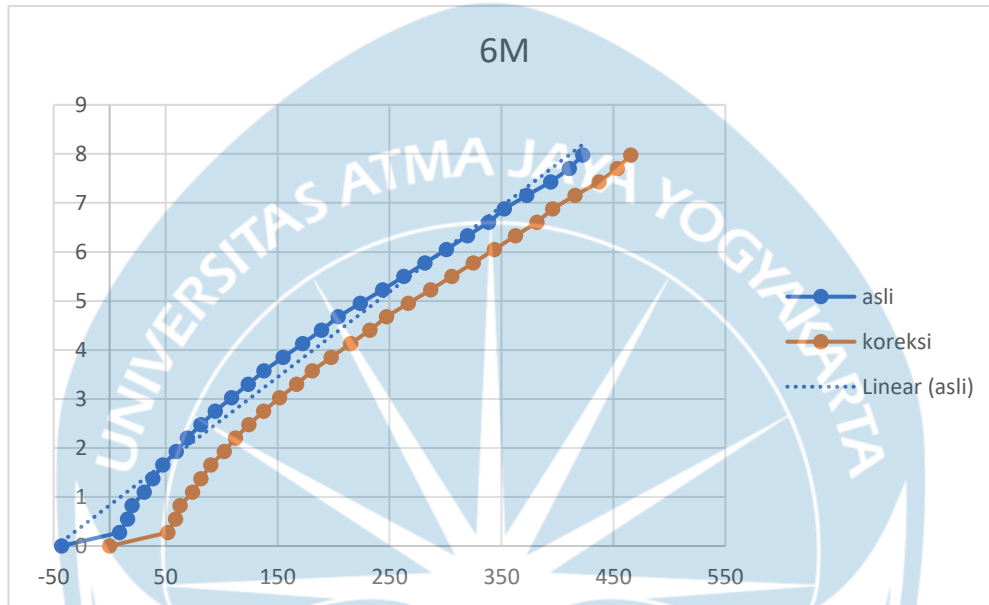
Kode benda uji = 6 M  
Ao = 17824,2 mm<sup>2</sup>  
diameter baut = 7,73 mm  
P0 = 200,2 mm  
Ec = 17134,3 MPa

Beban		Compressometer ( $\Delta P$ )		Tegangan	Regangan awal	Regangan koreksi
Kgf	N	( $1 \times 10^{-4}$ )	( $1 \times 10^{-4}$ )/2	MPa	$\times 10^{-6}$	$\times 10^{-6}$
0	0	0	0	0	-43,017	0
500	4903,28	18	9	0,27509	8,99101	52,00796
1000	9806,55	32	16	0,55018	15,984	59,00097
1500	14709,8	40	20	0,82527	19,98	62,99697
2000	19613,1	62	31	1,10037	30,969	73,98598
2500	24516,4	77	38,5	1,37546	38,4615	81,47849
3000	29419,7	95	47,5	1,65055	47,4525	90,4695
3500	34322,9	119	59,5	1,92564	59,4406	102,4575
4000	39226,2	139	69,5	2,20073	69,4306	112,4475
4500	44129,5	163	81,5	2,47582	81,4186	124,4355
5000	49032,8	189	94,5	2,75092	94,4056	137,4225
5500	53936	218	109	3,02601	108,891	151,9081
6000	58839,3	248	124	3,3011	123,876	166,8931
6500	63742,6	276	138	3,57619	137,862	180,8791
7000	68645,9	310	155	3,85128	154,845	197,8621
7500	73549,1	345	172,5	4,12637	172,328	215,3446
8000	78452,4	379	189,5	4,40147	189,311	232,3276
8500	83355,7	409	204,5	4,67656	204,296	247,3127
9000	88259	448	224	4,95165	223,776	266,7932
9500	93162,2	488	244	5,22674	243,756	286,7732
10000	98065,5	526	263	5,50183	262,737	305,7542
10500	102969	564	282	5,77692	281,718	324,7352
11000	107872	602	301	6,05202	300,699	343,7162
11500	112775	640	320	6,32711	319,68	362,6973
12000	117679	678	339	6,6022	338,661	381,6783
12500	122582	706	353	6,87729	352,647	395,6643
13000	127485	746	373	7,15238	372,627	415,6443



13500	132388	789	394,5	7,42747	394,106	437,1228
14000	137292	822	411	7,70256	410,589	453,6064
14500	142195	846	423	7,97766	422,577	465,5944

Keterangan = Nilai dengan tanda (\*) tidak diperhitungkan







### PENGUJIAN MODULUS ELASTISITAS BETON GEOPOLIMER

Kode benda uji = 8 M  
Ao = 17731,2 mm<sup>2</sup>  
diameter baut = 7,73 mm  
P0 = 199,85 mm  
Ec = 26837,4 MPa

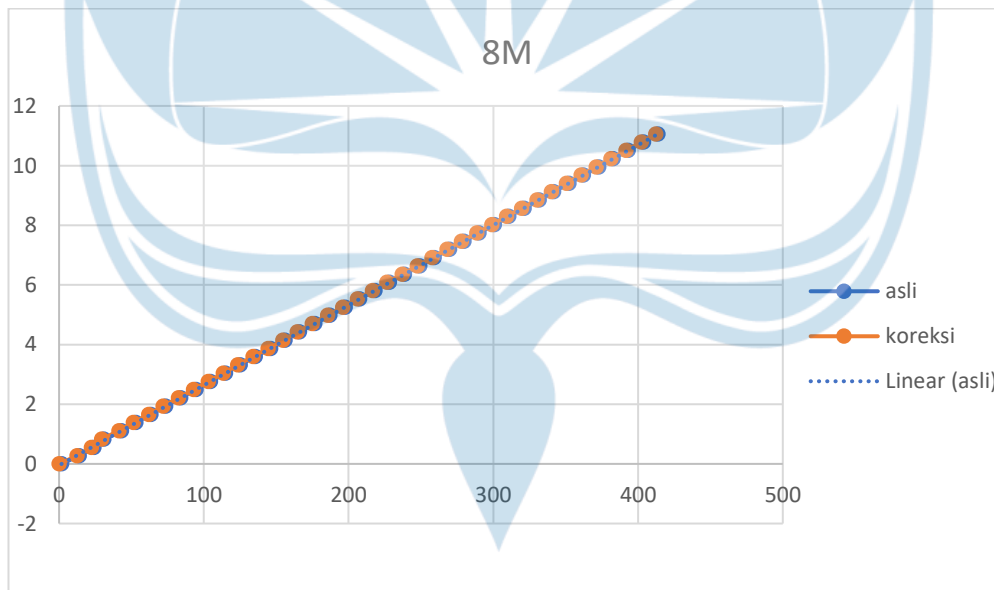
Beban		Compressometer ( $\Delta P$ )		Tegangan	Regangan awal	Regangan koreksi
Kgf	N	( $1 \times 10^{-4}$ )	( $1 \times 10^{-4}$ )/2	MPa	$\times 10^{-6}$	$\times 10^{-6}$
0	0	0	0	0	1,649254	0
500	4903,275	28	14	0,276534	14,01051	12,361254
1000	9806,55	48	24	0,553067	24,01801	22,36876
1500	14709,83	62	31	0,829601	31,02327	29,374014
2000	19613,1	86	43	1,106135	43,03227	41,38302
2500	24516,38	106	53	1,382669	53,03978	51,390526
3000	29419,65	127	63,5	1,659202	63,54766	61,898407
3500	34322,93	147	73,5	1,935736	73,55517	71,905913
4000	39226,2	168	84	2,21227	84,06305	82,413794
4500	44129,48	189	94,5	2,488804	94,57093	92,921674
5000	49032,75	209	104,5	2,765337	104,5784	102,92918
5500	53936,03	230	115	3,041871	115,0863	113,43706
6000	58839,3	250	125	3,318405	125,0938	123,44457
6500	63742,58	271	135,5	3,594939	135,6017	133,95245
7000	68645,85	292	146	3,871472	146,1096	144,46033
7500	73549,13	312	156	4,148006	156,1171	154,46783
8000	78452,4	332	166	4,42454	166,1246	164,47534
8500	83355,68	353	176,5	4,701074	176,6325	174,98322
9000	88258,95	374	187	4,977607	187,1404	185,4911
9500	93162,23	395	197,5	5,254141	197,6482	195,99898
10000	98065,5	415	207,5	5,530675	207,6557	206,00649
10500	102968,8	436	218	5,807209	218,1636	216,51437
11000	107872,1	456	228	6,083742	228,1711	226,52187
11500	112775,3	477	238,5	6,360276	238,679	237,02976
12000	117678,6	498	249	6,63681	249,1869	247,53764
12500	122581,9	518	259	6,913344	259,1944	257,54514
13000	127485,2	539	269,5	7,189877	269,7023	268,05302





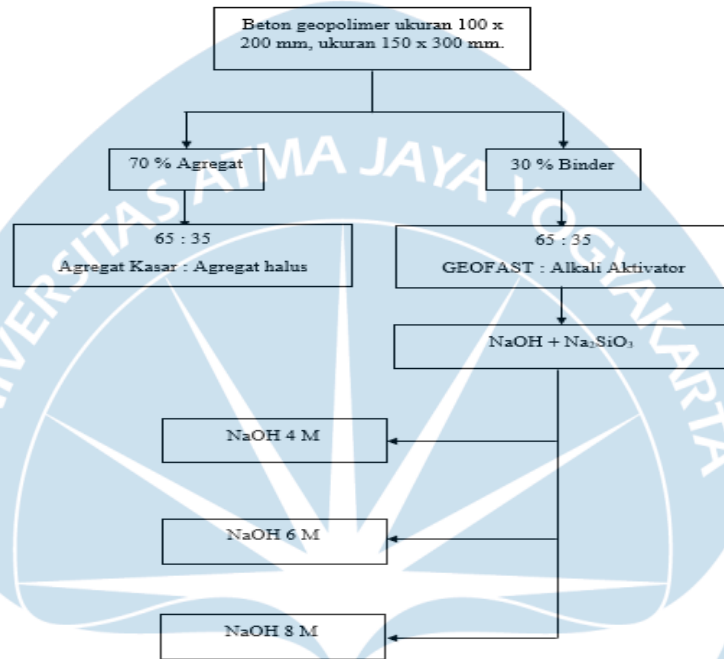
13500	132388,4	559	279,5	7,466411	279,7098	278,06053
14000	137291,7	580	290	7,742945	290,2177	288,56841
14500	142195	601	300,5	8,019479	300,7255	299,07629
15000	147098,3	621	310,5	8,296012	310,733	309,0838
15500	152001,5	642	321	8,572546	321,2409	319,59168
16000	156904,8	663	331,5	8,84908	331,7488	330,09956
16500	161808,1	683	341,5	9,125614	341,7563	340,10706
17000	166711,4	704	352	9,402147	352,2642	350,61494
17500	171614,6	724	362	9,678681	362,2717	360,62245
18000	176517,9	745	372,5	9,955215	372,7796	371,13033
18500	181421,2	765	382,5	10,23175	382,7871	381,13784
19000	186324,5	786	393	10,50828	393,295	391,64572
19500	191227,7	807	403,5	10,78482	403,8029	402,1536
20000	196131	827	413,5	11,06135	413,8104	412,1611

Keterangan = Nilai dengan tanda (\*) tidak diperhitungkan



### MIX DESIGN BETON GEOPOLIMER

1. Komposisi perbandingan beton geopolimer



2. Berat jenis material yang digunakan

Material	Berat Jenis (gr/cm <sup>3</sup> )
GEOFAST	2,8571
Agregat Kasar	3,4859
Agregat Halus	2,6881



3. Volume bahan penyusun beton geopolimer per- $m^3$

Variasi	GEOFAST (kg)	Agregat Kasar (kg)	Agregat Halus (kg)	AQUADES (lt)	NaOH (gram)	Na <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub> (lt)
4M	761,14	1357,29	790,32	94	15,04	270
6M	761,14	1357,29	790,32	88	21,12	270
8M	761,14	1357,29	790,32	82	26,24	270

4. Proporsi campuran beton geopolimer per- $m^3$

Mix Design	Volume (m <sup>3</sup> )	Bahan	Volume Bahan (m <sup>3</sup> )			
70 % Agregat	0,7	Agregat kasar 65%	0,455			
		Agregat halus 35%	0,245			
30 % Aktivator + GEOFAST	0,3	GGBFS 65 %	0,195			
		Aktivator 35%	2:5	4 M	Na <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub>	0,030
					NaOH	0,075
				6 M	Na <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub>	0,030
					NaOH	0,075
				8 M	Na <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub>	0,030
NaOH	0,075					



5. Total kebutuhan campuran beton geopolimer dalam penelitian

Rekapitulasi Bahan Material									
				Jumlah	GEOFAST (kg)	Pasir (kg)	Kerikil (kg)	NaOH (ml)	Waterglass (ml)
Kuat Tekan	21 Hari	100 x 200	4 M	3	3,15	3,72	6,92	508,94	1272,35
			6 M	3	3,15	3,72	6,92	508,94	1272,35
			8 M	3	3,15	3,72	6,92	508,94	1272,35
			Total	9	9,45	11,17	20,75	1526,81	3817,04
				Jumlah	GEOFAST (kg)	Pasir (kg)	Kerikil (kg)	NaOH (ml)	Waterglass (ml)
Modulus Elastisitas	21 Hari	150 x 300	4 M	3	10,633	12,57	21,59	1717,67	4294,16
			6 M	3	10,633	12,57	21,59	1717,67	4294,16
			8 M	3	10,633	12,58	21,59	1717,67	4294,16
			Total	9	31,90	37,71	64,76	5152,10	12882,49
				Jumlah	GEOFAST (kg)	Pasir (kg)	Kerikil (kg)	NaOH (ml)	Waterglass (ml)
Tarik Belah	21 Hari	150 x 300	4 M	3	10,633	12,57	21,59	1717,67	4294,16
			6 M	3	10,633	12,57	21,59	1717,67	4294,16
			8 M	3	10,633	12,58	21,59	1717,67	4294,16
			Total	9	31,90	37,71	64,76	5152,10	12882,49
<b>TOTAL</b>				<b>27</b>	<b>73,25</b>	<b>86,59</b>	<b>150,27</b>	<b>11831,01</b>	<b>29582,02</b>

**ALAT DAN BAHAN PENELITIAN**



Gelas Beker 1000 ml



Gelas Ukur 500 ml



Kerucut Abrams



Timbangan Digital



Oven



Silinder



Kaliper



Vicat



Cetok



Compressometer



Piknometer



Oli



Palu



Plastik



Compression Testing Machine



Universal Testing Machine





Aquades



NaOH



Na<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub>



GEOFASST



Krikil



Pasir

**DOKUMENTASI PROSES PENELITIAN**



Pengujian Berat Jenis Kerikil



Pengujian Berat Jenis Pasir



Pengujian Kandungan Lumpur



Pengujian *Setting Time*



Proses Pembuatan Aktivator

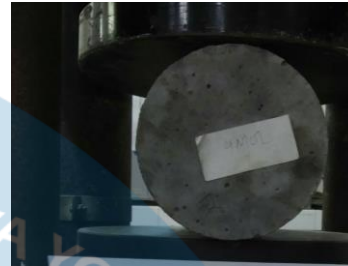


Hasil Proses Mixing Beton





Proses *Ambient Curing* Beton



Pengujian Kuat Tarik Belah Beton



Pengujian Kuat Tekan Beton



Pengujian Modulus Elastisitas