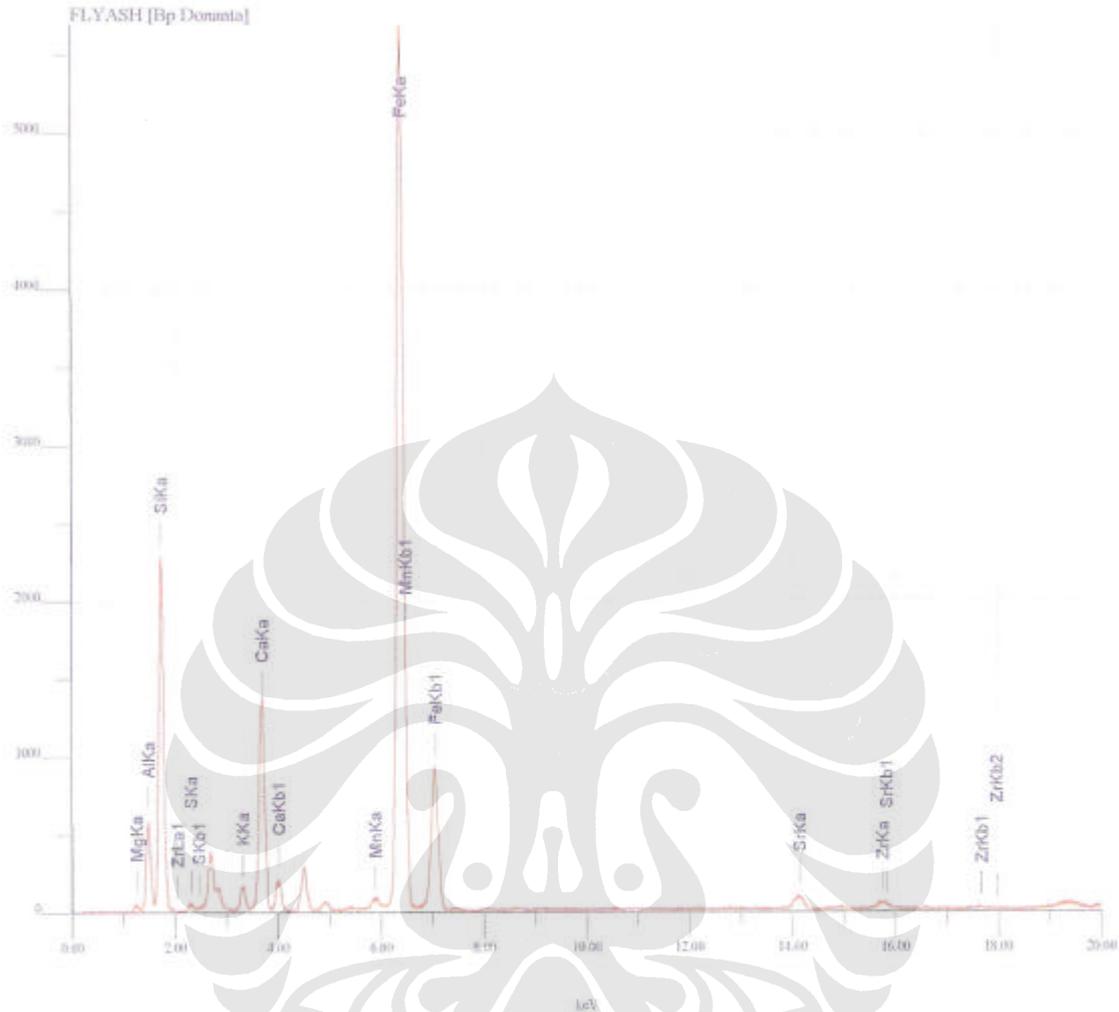






PENGUJIAN ABU TERBANG (*FLY ASH*)

X-Ray Fluorescence (XRF)

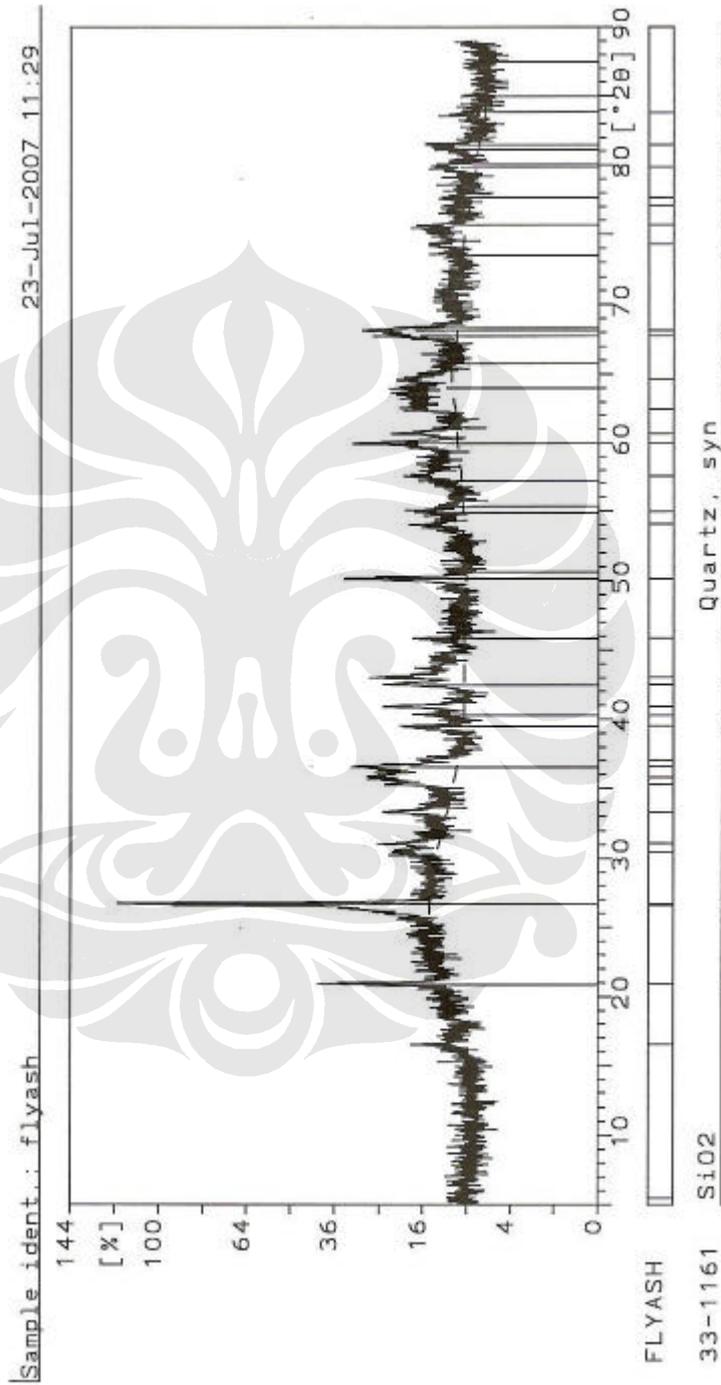


File Name : D:\USER\RCMS\FLYASH.SPC Acq. Time: 2007/7/17 12:37:31
 Sample Name: Bp Donanta
 Memo : Material Sains
 Acq. Cond. : Voltage: 30.0kV Current: 0.086mA Live time: 110.00sec Pass: Vac
 Quantitative Analysis Condition
 Quantitative Analysis Method: Standard

Analysis Element: Mg,Al,Si,S,K,Ca,Mn,Fe,Sr,Zr

Num	Atom/Chem.Formula	wt(%)	at/mole(%)	K-ratio	Integral Int.	Standard dev.
1	12 MgO	3.9472	7.3828	0.0150030	457	0.9564
2	13 Al2O3	19.0896	14.1164	0.0375192	6003	0.3673
3	14 SiO2	45.4462	57.0296	0.1297479	25480	0.2166
4	16 S	0.2271	0.5340	0.0012496	637	0.0489
5	19 K2O	1.2955	1.0369	0.0108598	2177	0.0874
6	20 CaO	9.8161	13.1978	0.0726333	20344	0.0762
7	25 Mn3O4	0.1658	0.0546	0.0012189	776	0.0430
8	26 Fe3O4	19.6509	6.3992	0.1457954	102687	0.0403
9	38 SrO	0.2360	0.1717	0.0046705	2197	0.0469
10	40 ZrO2	0.1256	0.0768	0.0025770	986	0.0650

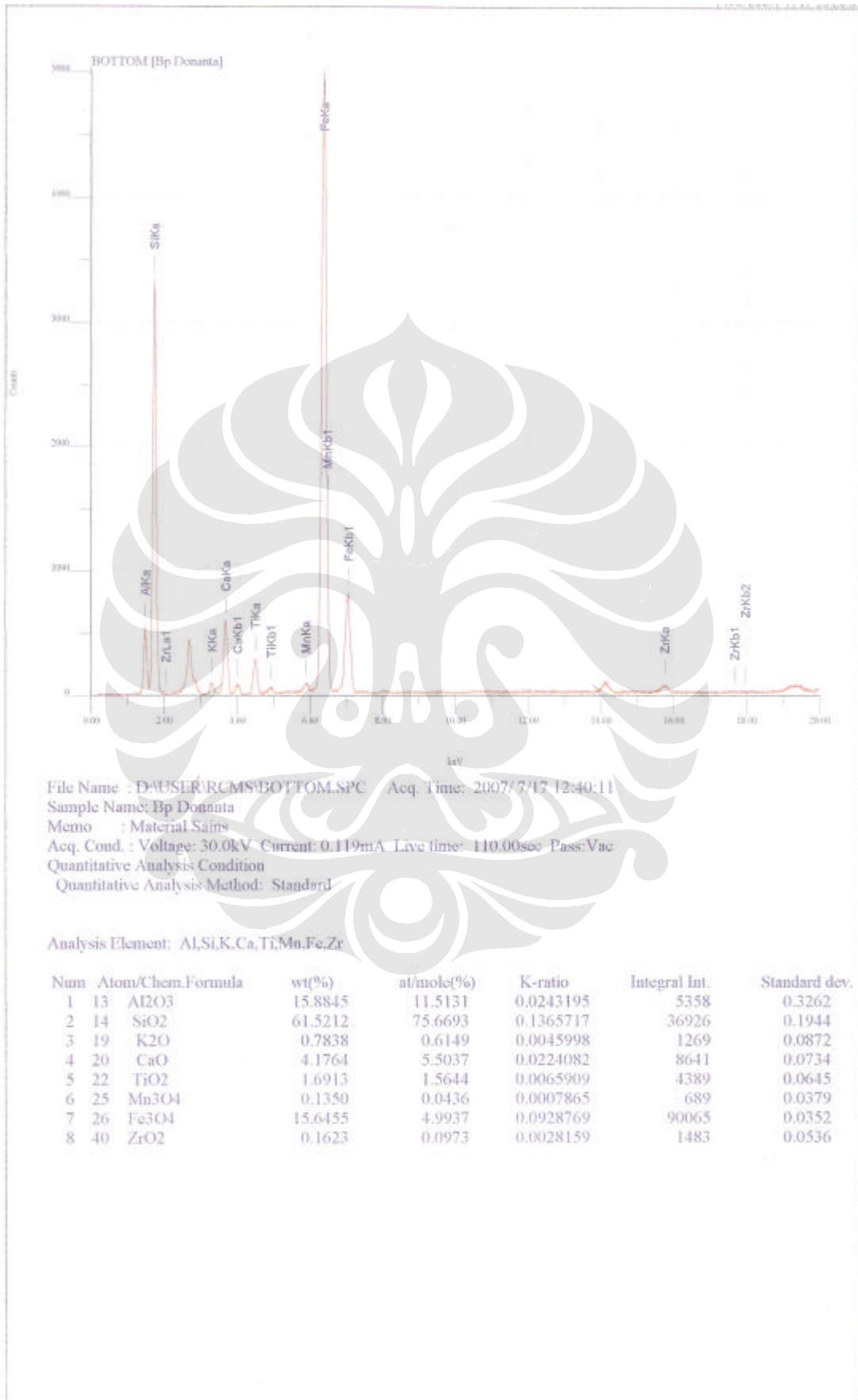
X-Ray Diffraction (XRD)



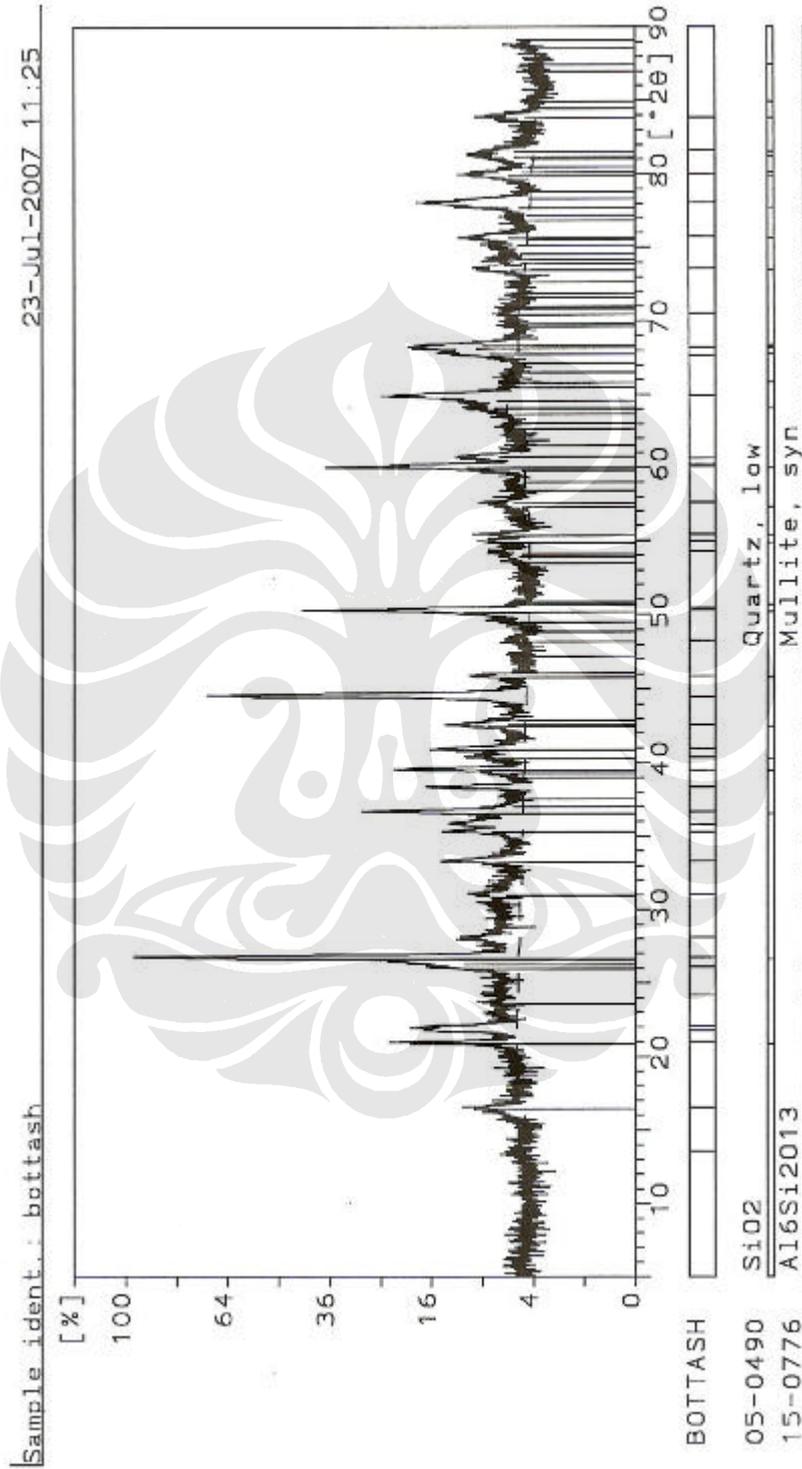


PENGUJIAN ABU DASAR (*BOTTOM ASH*)

X-Ray Fluorescence (XRF)



X-Ray Diffraction (XRD)





PENGUJIAN SODIUM SILIKAT Na_2SiO_3



Lab. Afiliasi
& Keselamatan Kimia

LABORATORY TEST RESULTS				
Job. Number : 408/VII/007		Date : 06 - 09 - 07		
Customer : Sdr. Grajuan Tomo		Attention :		
Code Sample : AF 408-1				
Date Received : 29 - 08 - 07				
Sample Matrix : Liquid				
No	Parameter	Result	Units	Method
1.	SiO ₂	35.04	%	Gravimetric
2.	Na ₂ O	0.47	%	AAS



Mengetahui,
Drs. Sunardi M.Si
Direktur



RANCANG CAMPUR BETON NORMAL

Perhitungan Mix Design

Beton K-350

Agregat maksimum	= 20 mm
Slump	= 10 cm
SG Cement	= 3.15
SG Sand (Bottom Ash)	= 2.237
SG Coarse Agregat	= 2.559
FM Sand (Bottom Ash)	= 1.296

a. Menentukan Target Strength

$$T_{ts} = \frac{T_{ds}}{1 - t.V} = \frac{350}{1 - 0,883 \cdot 0,15} = 403,3 = 403$$

Keterangan :

t: Konstanta yang besarnya ditentukan berdasarkan perkiraan % benda uji oleh karena 80 % yang mau lolos, maka $t = 0.883$

V: Koefisien variasi, didapat dari penelitian sebelumnya = 0.15

b. Menentukan W/C dengan metode JSCE berdasarkan compressive strength

Berdasarkan compressive strength menggunakan rumus dari Japan Cement Association

$$\begin{aligned} T28 &= -113 + 214 C/W \\ 403 &= -113 + 214 C/W \\ C/W &= 2.411 \\ W/C &= 0.4147 = 0.415 \end{aligned}$$

c. Menentukan S/A, jumlah air adukan (W), dan kandungan udara (A) dari tabel 4.3 perbandingan MSA dengan Air content didapat :

$$\begin{aligned} W &= 185 \text{ kg} \\ S/A &= 45 \% \\ A &= 2 \% \end{aligned}$$

Harga diatas berlaku untuk beton yang menggunakan pasir alam FM = 2.8 dan slump = 80 mm. oleh karena itu, untuk menyesuaikan dengan harga

sebenarnya dihitung menggunakan tabel penyesuaian perbandingan MSA dengan Air content, Water, dan S/A, dimana perhitungannya adalah sebagai berikut :

No.	Change in material or proportion	Correction on S/A and W	
		S/A (%)	W (Kg)
1.	FM = 1.296	$45 + \left(\left(\frac{1.296 - 2.8}{0.1} \right) 0.5 \right) = 37.48\%$	No correction
2.	Slump = 10 cm	No correction	$185 + \left(\frac{1.2}{100} (10 - 8) \cdot 185 \right) = 189.44\%$
3.	Using crushed CA	$37.48 + 4 = 41.48\%$	$189.44 + 12 = 201.44\text{ kg}$
4.	Increase in S/A	41.48 %	$201.44 + [(41.48 - 45) \cdot 1.5] = 197.92$

Jadi setelah disesuaikan dengan keadaan sebenarnya didapatkan harga-harga :

$$\text{S/A} = 41.48\% = 41.5\%$$

$$\text{W} = 197.92\text{ kg} = 198\text{ kg}$$

- d. Dari $W/C = 0.415$ dan $W = 198\text{ Kg}$ dapat dihitung berat semen yang dibutuhkan :

$$C = \frac{W}{W/C} = \frac{198}{0.415} = 477.11 = 477\text{ kg}$$

- e. Menghitung volume total agregat (Ag) :

$$Ag = 1 - \frac{W}{1000} - \frac{C}{SG_{semen}} - A = 1 - \frac{198}{1000} - \frac{477}{SG_{semen}} - \frac{2}{100} = 0.631\text{ m}^3$$

- f. $S/A = 41.5$, maka dapat dihitung volume pasir dan agregat kasar, yaitu :

$$\text{Volume S} = 41.5\% \times 0.631\text{ m}^3 = 0.262\text{ m}^3$$

$$\text{S} = 0.262\text{ m}^3 \times 2237\text{ kg/m}^3 = 572.208\text{ kg} = 572\text{ kg}$$

$$\text{Volume CA} = Ag - S = 0.631\text{ m}^3 - 0.262\text{ m}^3 = 0.369\text{ m}^3$$

$$\text{CA} = 0.369\text{ m}^3 \times 2559\text{ kg/m}^3 = 944.27\text{ kg} = 944\text{ kg}$$

Dari hasil perhitungan ini, untuk per m^3 beton dapat campuran sebagai berikut :

$$\text{Semen (C)} = 477\text{ kg}$$

$$\text{Air (W)} = 198\text{ kg}$$

$$\text{Pasir (S)} = 572\text{ kg}$$

$$\text{Agregat kasar (CA)} = 944\text{ kg}$$



Tabel Kuat Tekan Hasil Percobaan Campuran Beton Geopolimer

No.	Kode	Umur	Gaya	Luas	Tegangan	Rata-Rata	Keterangan
		[hari]	[kg]	[cm ²]	[kg/cm ²]	[kg/cm ²]	
Percobaan Campuran Beton Geopolimer I : Komposisi dasar air = 2 gr, benda uji silinder Ø15 x 30							
1	BGT1-03-01	3	18250	176,79	103,23	142,83	Slump 0 cm
2	BGT1-03-02	3	31000	176,79	175,35		
3	BGT1-03-03	3	26500	176,79	149,90		
Percobaan Campuran Beton Geopolimer II : Komposisi dasar air = 6 gr, benda uji silinder Ø15 x 30							
4	BGT2-03-01	3	32500	176,79	183,84	187,66	Slump 24 cm
5	BGT2-03-02	3	34525	176,79	195,29		
6	BGT2-03-03	3	32500	176,79	183,84		
Percobaan Campuran Beton Geopolimer III : Komposisi dasar air = 4 gr, benda uji silinder Ø15 x 30							
7	BGT3-03-01	3	68750	176,79	388,89	382,76	Slump 0 cm
8	BGT3-03-02	3	74750	176,79	422,83		
9	BGT3-03-03	3	59500	176,79	336,57		
Percobaan Campuran Beton Geopolimer IV : Komposisi dasar air = 5 gr, benda uji kubus 15 x 15 x15							
10	BGT4-03-01	3	51000	225,00	226,67	227,78	Slump 20 cm
11	BGT4-03-02	3	58250	225,00	258,89		
12	BGT4-03-03	3	44500	225,00	197,78		
Percobaan Campuran Beton Geopolimer V : Komposisi dasar air = 4,5 gr, benda uji kubus 15 x 15 x15							
13	BGT5-03-01	3	99500	225,00	442,22	451,11	Slump 2 cm
14	BGT5-03-02	3	105000	225,00	466,67		
15	BGT5-03-03	3	100000	225,00	444,44		
Percobaan Campuran Beton Geopolimer VI : Komposisi dasar air = 4,75 gr, benda uji kubus 15 x 15 x15							
16	BGT6-03-01	3	49500	225,00	220,00	218,89	Slump 10 cm
17	BGT6-03-02	3	49500	225,00	220,00		
18	BGT6-03-03	3	48750	225,00	216,67		

Tabel Kuat Tekan Beton Geopolimer

No.	Kode	Umur	Gaya	Luas	Tegangan	Rata-Rata	Keterangan
		[hari]	[kg]	[cm ²]	[kg/cm ²]	[kg/cm ²]	
Bottom Ash sebagai agregat halus, Benda uji kubus 15 x 15 x 15							
1	BGBK-03-01	3	99500	225,00	442,22	451,11	
2	BGBK-03-02	3	105000	225,00	466,67		
3	BGBK-03-03	3	100000	225,00	444,44		
Bottom Ash sebagai agregat halus, Benda uji silinder Ø15 x 30							
4	BGBS-03-04	3	61000	176,79	345,05	349,76	
5	BGBS-03-05	3	62500	176,79	353,54		
6	BGBS-03-06	3	62000	176,79	350,71		
Pasir sebagai agregat halus, Benda uji kubus 15 x 15 x 15							
7	BGPK-03-07	3	102500	225,00	455,56	455,56	
8	BGPK-03-08	3	100000	225,00	444,44		
9	BGPK-03-09	3	105000	225,00	466,67		
Pasir sebagai agregat halus, Benda uji silinder Ø15 x 30							
10	BGPS-03-10	3	63000	176,79	356,36	353,54	
11	BGPS-03-11	3	62000	176,79	350,71		
12	BGPS-03-12	3	62500	176,79	353,54		



PENGUJIAN KUAT LENTUR



ANALISIS LEACHING



Lab. Afiliasi
& Keselamatan Kimia

LABORATORY TEST RESULTS				
Job. Number : 474/XII/007		Date : 14 - 12 - 2007		
Customer : Grajuantomo		Attention :		
Parameter Analysis : Magnesium (Mg) Date Received : 07 - 12 - 2007 Sample Matrix : Solid				
No.	Sample Code	Result	Units	Method
3.	C	11.261	ppm	AAS

Mengetahui,

Drs. Sunardi M.Si
Direktur

Ket :

B = Fly ash + Bottom ash (beton) → H₂SO₄ pH 1,5

Laboratorium Afiliasi UI
Departemen Kimia, FMIPA UI, Kampus UI Depok 16424
Telp. 021-7872720, Faks 021-7863432



Lab. Afiliasi
& Keselamatan Kimia

LABORATORY TEST RESULTS				
Job. Number : 474/XII/007		Date : 14 - 12 - 2007		
Customer : Grajuantomo		Attention :		
Parameter Analysis : Ferrous (Fe) Date Received : 07 - 12 - 2007 Sample Matrix : Solid				
No.	Sample Code	Result	Units	Method
3.	C	807.46	ppm	AAS



Drs. Sunardi M.Si
Direktur

Laboratorium Afiliasi UI
Departemen Kimia, FMIPA UI, Kampus UI Depok 16424
Telp. 021-7872720, Faks 021-7863432



Lab. Afiliasi
& Keselamatan Kimia

LABORATORY TEST RESULTS				
Job. Number : 474/XII/007		Date : 14 - 12 - 2007		
Customer : Grajuantomo		Attention :		
Parameter Analysis : Natrium (Na) Date Received : 07 - 12 - 2007 Sample Matrix : Solid				
No.	Sample Code	Result	Units	Method
3.	C	908.84	ppm	AAS

Mengetahui,

Drs. Sunardi M.Si
Direktur

Laboratorium Afiliasi UI
Departemen Kimia, FMIPA UI, Kampus UI Depok 16424
Telp. 021-7872720, Faks 021-7863432

Contoh Analisa pada unsur Mg (*Magnesium*)

Sample C

$$\begin{aligned}
 \text{Berat serbuk} &= 25 \quad \text{gr} \\
 \text{Berat larutan} &= 482 \quad \text{gr} \\
 \text{Hasil AAS} &= 11,26 \quad \text{ppm} \\
 \text{Total Mg terlarut} &= \frac{11,26}{10^6} \times 482 \text{ gr} \\
 &= 5,427 \times 10^{-4} \text{ gr}
 \end{aligned}$$

Berat serbuk x %unsur pd pasta=

$$\begin{aligned}
 25 \times \left(\left(\left(\frac{29,08}{100} \right) \left(\frac{3,95}{100} \right) \right) + \left(\left(\frac{45,87}{100} \right) \left(\frac{0,00}{100} \right) \right) + \left(\left(\frac{0,00}{100} \right) \left(\frac{0,00}{100} \right) \right) \right) \\
 \text{Fly Ash} \qquad \qquad \text{Bottom Ash} \qquad \qquad \text{NaOH+Na}_2\text{SiO}_3 \\
 = 0,287 \quad \text{gr}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \% \text{ yang akan larut} &= \frac{5,427 \times 10^{-4}}{0,287} \times 100\% \\
 &= 1,89 \%
 \end{aligned}$$

Tinjau per m³ beton

$$\begin{aligned}
 \text{Berat beton} &= 2400 \quad \text{kg/m}^3 \\
 \text{Berat Agregat kasar} &= 944 \quad \text{kg/m}^3 \\
 \text{Berat geopolimer + } bottom \text{ ash} &= \text{Berat beton} - \text{berat agregat kasar} \\
 &= 2400 - 944 \\
 &= 1456 \quad \text{kg/m}^3
 \end{aligned}$$

Berat pasta x %unsur pd pasta =

$$\begin{aligned}
 1456 \times \left(\left(\left(\frac{29,08}{100} \right) \left(\frac{3,95}{100} \right) \right) + \left(\left(\frac{45,87}{100} \right) \left(\frac{0,00}{100} \right) \right) + \left(\left(\frac{0,00}{100} \right) \left(\frac{0,00}{100} \right) \right) \right) \\
 \text{Fly Ash} \qquad \qquad \text{Bottom Ash} \qquad \qquad \text{NaOH+Na}_2\text{SiO}_3 \\
 = 16,713 \quad \text{kg/m}^3
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Total Mg terlarut} &= (\text{Berat pasta} \times \% \text{ unsur pd pasta}) \times 1,89 \% \\
 &= 16,713 \times 14,76 \% \\
 &= 0,32 \quad \text{kg/m}^3
 \end{aligned}$$



Trial Campuran Geopolimer



Pengadukan Pasta



Cetakan Kecil

Pengujian Properti Material



Pengujian Ag halus dengan Picnometer



Analisa Ayak dengan mesin penggetar

Proses Produksi



Pengujian Slump



Proses pengujian slump

Pengujian Kuat Tekan



Benda uji silinder Ø15 cm tinggi 30

Benda uji pada mesin kuat tekan



Benda uji saat beban max

Pembacaan dial beban maksimum

Pengujian Kuat Lentur



Benda uji balok 15 x 15 x 55



Mesin Kuat Lentur



Benda uji saat beban max



Benda uji setelah pengujian kuat lentur

Pengujian Kuat Tarik (*Direct Tension*)



Benda uji angka delapan



Mesin *direct tension*



Pengujian *direct tension*



Benda uji setelah pengujian *direct tension*

Leaching



Pembuatan larutan asam pH 5,5



Larutan setelah dimasukan serbuk beton