

## DAFTAR ISI

halaman

HALAMAN JUDUL	
PERNYATAAN DAN PERSETUJUAN UNGGAH TUGAS AKHIR	
PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING SKRIPSI	
PERSETUJUAN TIM PEGUJI SKRIPSI	
ABSTRAK.....	iv
<i>ABSTRACT</i> .....	v
KATA PENGANTAR .....	vi
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Batasan Masalah.....	5
1.5 Metodologi Penelitian.....	5
1.6 Sistematika Penulisan.....	6
BAB II LANDASAN TEORI	
2.1 Pendahuluan.....	8
2.2 Beton.....	8
2.3 <i>Geopolymer Concrete</i> .....	8
2.3.1 <i>Ultra High Performance Concrete</i> .....	10
2.4 Material Penyusun <i>Geopolymer Concrete</i> .....	11
2.4.1 <i>Fly Ash</i> .....	11
2.4.2 Larutan Alkali.....	14
2.4.3 Agregat.....	16
2.4.4 Air.....	16
2.4.5 <i>Silica Fume</i> .....	17
2.4.6 Kaolin.....	17
2.5 Pengujian Kelayakan Material.....	18
2.5.1 Pengujian Kadar Lumpur Agregat Halus.....	18
2.5.2 Pengujian Kadar Air Agregat Halus.....	19
2.5.3 Pengujian Berat Jenis Agregat Halus dan <i>Absorption</i> .....	20
2.5.4 Pengujian Berat Jenis Agregat Kasar dan <i>Absorption</i> .....	21
2.5.5 Pengujian <i>Sieve Analysis</i> Agregat.....	22
2.5.6 Pengujian <i>X-Ray Fluorescence</i> Pada <i>Fly Ash</i> .....	22
2.5.6 Pengujian Penetrasi <i>Binder Geopolymer Concrete</i> .....	22

2.6	<i>Mix Design Geopolymer Concrete</i> .....	23
2.7	Metode Perawatan Beton ( <i>Curing</i> ) .....	24
2.8	Pengujian Kuat Tekan .....	24
2.9	Pengujian <i>Scanning Electron Microscopy</i> (SEM) .....	25

### BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1	Pendahuluan .....	26
3.2	Material Penyusun <i>Geopolymer Concrete</i> .....	28
3.2.1	Agregat Kasar (Batu Kerikil) .....	28
3.2.2	Agregat Halus (Pasir Bangka) .....	28
3.2.3	<i>Fly Ash</i> .....	29
3.2.4	Natrium Oksida .....	29
3.2.5	Natrium Silikat .....	30
3.2.6	<i>Silica Fume</i> .....	30
3.2.7	Kaolin .....	30
3.3	Peralatan .....	30
3.3.1	Gelas Ukur .....	30
3.3.2	Kerucut Besi dan Penumbuk .....	31
3.3.3	Tangki Air dan Keranjang Kawat .....	32
3.3.4	<i>Oven</i> .....	33
3.3.5	Ayakan dan Mesin Ayak .....	33
3.3.6	Timbangan .....	34
3.3.7	<i>Vicat Needle</i> .....	34
3.3.8	<i>Concrete Mixer</i> .....	35
3.3.9	<i>Hand Mixer</i> .....	35
3.3.10	Bekising Silinder .....	36
3.3.11	Gerinda .....	36
3.3.12	<i>Concrete Compression Tester</i> .....	36
3.3.13	Peralatan Pendukung .....	37
3.4	Prosedur Uji Karakteristik Material .....	37
3.4.1	Pengujian Kadar Lumpur Agregat Halus .....	37
3.4.2	Pengujian Kadar Air Agregat Halus .....	37
3.4.3	Pengujian Berat Jenis dan <i>Absorption</i> Agregat Halus .....	37
3.4.4	Pengujian Berat Jenis dan <i>Absorption</i> Agregat Kasar .....	38
3.4.5	<i>Sieve Analysis</i> Agregat Kasar .....	38
3.4.6	<i>Sieve Analysis</i> Agregat Halus .....	38
3.4.7	Pengujian <i>X-Ray Fluorescence</i> .....	38
3.4.8	Pengujian Penetrasi <i>Binder Geopolymer Concrete</i> .....	39
3.5	<i>Mix Design</i> Beton .....	39
3.6	Metode Pengecoran .....	40
3.6.1	Metode Pengecoran 1 .....	41
3.6.2	Metode Pengecoran 2 .....	41
3.7	Benda Uji .....	42
3.7.1	Tahapan Pembuatan Benda Uji .....	42
3.8	Metode <i>Curing</i> .....	43

3.9 Pengujian Kuat Tekan Benda Uji .....	44
3.10 Pengujian <i>Scanning Electron Microscopy</i> .....	44

#### BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN

4.1 Pendahuluan.....	45
4.2 Hasil Pengujian Material .....	46
4.2.1 Hasil Pengujian Agregat Halus .....	46
4.2.2 Hasil Pengujian Agregat Kasar .....	47
4.2.3 Hasil Pengujian <i>X-Ray Fluorescence Fly Ash</i> .....	47
4.2.4 Hasil Pengujian Penetrasi <i>Binder Geopolymer Concrete</i> ....	49
4.3 Hasil Pengujian <i>Geopolymer Concrete</i> .....	51
4.3.1 Hasil Dari Benda Uji Pengecoran Metode 1 .....	51
4.3.2 Hasil Dari Benda Uji Pengecoran Metode 2 .....	55
4.4 Hasil Pengujian <i>Scanning Electron Microscopy (SEM)</i> .....	66

#### BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan .....	71
5.2 Saran .....	72

#### DAFTAR PUSTAKA

#### LAMPIRAN



## DAFTAR GAMBAR

halaman

Gambar 2.1	Reaksi Pengerasan Semen Portland (kiri) dan Reaksi Pengerasan <i>Geopolymer Cement</i> (kanan).....	9
Gambar 2.2	Tipe – Tipe dari <i>Geopolymer Silico-Aluminate</i> .....	10
Gambar 3.1	Metode Kerja Penelitian.....	27
Gambar 3.2	Bahan Pasir Bangka (kiri), Kerikil (kanan) dan <i>fly ash</i> (bawah) ..	29
Gambar 3.3	Gelas Ukur.....	31
Gambar 3.4	Kerucut Besi dan Penumbuk.....	31
Gambar 3.5	Tangki Air dan Keranjang Kawat.....	32
Gambar 3.6	<i>Oven</i> .....	33
Gambar 3.7	Mesin Ayakan.....	33
Gambar 3.8	Timbangan.....	34
Gambar 3.9	<i>Concrete Mixer</i> .....	35
Gambar 3.10	<i>Hand Mixer</i> .....	35
Gambar 3.11	<i>Concrete Compression Tester</i> .....	36
Gambar 3.12	Proses <i>Steam Curing</i> .....	43
Gambar 4.1	<i>Geopolymer Concrete</i> sudah set di dalam <i>mixer</i> .....	52
Gambar 4.2	Hasil Pengetesan <i>Geopolymer Concrete</i> 8M.....	53
Gambar 4.3	Grafik Evaluasi Kuat Tekan <i>Geopolymer Concrete</i> Metode 1 pada hari ke 7.....	55
Gambar 4.4	(a) Retakan – Retakan pada <i>Geopolymer Concrete</i> ditambah Kaolin di hari ke 14 (b) Retakan – Retakan di hari ke 60.....	59
Gambar 4.5	Hasil Pengetesan <i>Geopolymer Concrete</i> Ditambah <i>Silica Fume</i> 14H.....	62
Gambar 4.6	Retakan pada Benda Uji <i>Silica Fume Steam Curing</i> .....	63
Gambar 4.7	Grafik Evaluasi Kuat Tekan <i>Geopolymer Concrete</i> Metode 2 pada hari ke 14.....	65
Gambar 4.8	(a) Hasil Uji SEM Benda Uji Metode 1 8M (b) Hasil Uji SEM Benda Uji M2V1 12M.....	67
Gambar 4.9	(a) Hasil Uji SEM Benda Uji M2V1 dengan Penambahan Kaolin (b) Hasil Uji SEM Benda Uji M2V1 dengan Penambahan <i>Silica Fume</i> (c) Hasil Uji SEM Benda Uji M2V1 dengan Penambahan Kaolin + <i>Silica Fume</i> .....	69
Gambar 4.10	Hasil Uji SEM <i>Geopolymer Concrete</i> di Bakar.....	70

## DAFTAR TABEL

	halaman
Tabel 2.1	Klasifikasi <i>Pozzolan</i> Menurut ASTM C 618-03 ..... 12
Tabel 2.2	Kandungan <i>Fly Ash</i> dari Studi Literatur yang Berbeda..... 14
Tabel 2.3	Perbandingan Air dan NaOH Berdasarkan Molaritas ..... 15
Tabel 3.1	<i>Mix Design Geopolymer Concrete</i> 6M per 3 <i>sample</i> ..... 39
Tabel 3.2	<i>Mix Design Geopolymer Concrete</i> 8M per 3 <i>sample</i> ..... 40
Table 3.3	<i>Mix Design Geopolymer Concrete</i> 12M per 3 <i>sample</i> ..... 40
Tabel 4.1	Hasil Pengujian Material Agregat Halus ..... 46
Tabel 4.2	Hasil <i>XRF Fly Ash</i> ..... 47
Tabel 4.3	Hasil Pengujian Penetrasi <i>Binder Geopolymer Concrete</i> ..... 50
Tabel 4.4	Hasil Benda Uji <i>Geopolymer Concrete</i> 8M Metode 1 ..... 52
Tabel 4.5	Hasil Benda Uji <i>Geopolymer Concrete</i> 6M Metode 1 ..... 54
Tabel 4.6	Hasil Benda Uji <i>Geopolymer Concrete</i> dengan Variasi Air Dalam <i>Fly Ash</i> ..... 56
Tabel 4.7	Hasil benda Uji <i>Geopolymer Concrete</i> 12M M2V1..... 57
Tabel 4.8	Hasil Benda Uji <i>Geopolymer Concrete</i> + Kaolin M2V1 ..... 58
Tabel 4.9	Hasil Benda Uji <i>Geopolymer Concrete</i> + <i>Silica Fume</i> M2V1 ..... 60
Tabel 4.10	Hasil Benda Uji <i>Geopolymer Concrete</i> + <i>Silica Fume</i> M2V1 dengan <i>Steam Curing</i> ..... 62
Tabel 4.11	Hasil Benda Uji <i>Geopolymer Concrete</i> + <i>Silica Fume</i> + Kaolin Metode 2 ..... 64

## DAFTAR LAMPIRAN

halaman

Lampiran A	
Hasil Pengujian Agregat Halus Kadar Lumpur .....	A-1
Hasil Pengujian Agregat Halus Kadar Air .....	A-2
Hasil Pengujian Agregat Halus Berat Jenis Dan <i>Absorption</i> .....	A-3
Hasil Pengujian Agregat Halus <i>Sieve Analysis</i> .....	A-4
Lampiran B	
Hasil Pengujian Agregat Kasar Berat Jenis Dan <i>Absorption</i> .....	B-1
Hasil Pengujian Agregat Kasar <i>Sieve Analysis</i> .....	B-2
Lampiran C	
Hasil Pengujian <i>X-Ray Fluorescence Fly Ash</i> .....	C-1
Lampiran D	
Sertifikat <i>Workshop</i> Perpustakaan UPH .....	D-1
Lampiran E	
Form Lembar Monitoring Bimbingan Tugas Akhir .....	E-1

