

## DAFTAR ISI

<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>i</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN.....</b>	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR LAMBANG DAN SINGKATAN .....</b>	<b>xv</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>xviii</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>xix</b>
<b>BAB I. PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	4
1.3. Tujuan Penelitian .....	4
1.4. Batasan Penelitian.....	5
1.5. Manfaat Penelitian .....	5
1.6. Keaslian Penelitian.....	6
<b>BAB II. KAJIAN PUSTAKA.....</b>	<b>8</b>
2.1. Pasta Semen Geopolimer .....	8
2.2. Mortar Geopolimer.....	15
2.3. Beton Geopolimer .....	17
2.4. Durabilitas Beton Geopolimer .....	22
<b>BAB III. LANDASAN TEORI.....</b>	<b>24</b>
3.1. Deskripsi Sistem Geopolimer .....	24
3.2. Reaksi Geopolimerisasi dengan Bahan Baku <i>Fly ash</i> .....	27
3.3. Mekanisme Reaksi Hidrasi dan Reaksi Geopolimer.....	30
3.4. Komponen Campuran Beton Geopolimer- <i>Fly ash</i> dan Beton OPC .....	34

3.4.1.	<i>Fly ash</i> .....	34
3.4.2.	Semen portland (OPC).....	37
3.4.3.	Alkali sebagai pengaktif .....	41
3.4.4.	Agregat .....	42
3.4.5.	Air .....	43
3.5.	Desain Campuran Beton Geopolimer Berbasis <i>Fly ash</i> .....	43
3.5.1.	Parameter penentu sifat mekanik beton geopolimer berbasis <i>fly ash</i> .....	43
3.5.2.	Perencanaan komposisi campuran pasta.....	45
3.5.3.	Perhitungan komposisi campuran mortar .....	49
3.5.4.	Perhitungan komposisi campuran beton.....	51
3.6.	Pengujian Sifat Mekanik Beton. ....	54
3.6.1.	Kuat tekan beton sesuai ASTM C-39 .....	54
3.6.2.	Kuat tarik belah beton sesuai ASTM C496, (2007) .....	55
3.6.3.	Kuat lentur beton ( <i>modulus of rupture</i> ) sesuai ASTM C78-02, (2007).....	55
3.6.4.	Kuat lekatan tulangan dan beton sesuai RILEM/CEB/FIP <i>part 2 RC 6</i> .....	56
3.7.	Pengujian Durabilitas .....	56
3.7.1.	Uji penyerapan, density dan volume pori ASTM C642- 06, (2008).....	57
3.7.2.	Uji ketahanan terhadap sulfat sesuai ASTM C1012-04, (2007).....	57
3.8.	<i>Hypothesis</i> Penelitian.....	57
<b>BAB IV. METODE PENELITIAN .....</b>		<b>58</b>
4.1.	Pendahuluan .....	58
4.2.	Lokasi Penelitian .....	58
4.3.	Bagan Alir Penelitian .....	58
4.4.	Bahan – bahan Penelitian .....	61

4.5. Peralatan Penelitian.....	65
4.6. Standar Pengujian Bahan .....	71
4.7. Pengujian Bahan.....	72
4.7.1. Karakterisasi <i>fly ash</i> .....	72
4.7.2. Pengujian agregat halus .....	75
4.7.3. Pengujian agregat kasar .....	76
4.8. Rancangan Komposisi Campuran Pasta, Mortar dan Beton .....	78
4.8.1. Rancangan komposisi campuran pasta .....	78
4.8.2. Rancangan komposisi campuran mortar geopolimer dan mortar OPC.....	80
4.8.3. Rancangan komposisi campuran beton geopolimer- <i>fly</i> <i>ash</i> kelas CI dan beton OPC .....	82
4.9. Metode Pencampuran Pasta, Mortar dan Beton.....	85
4.9.1. Pencampuran pasta, mortar dan beton OPC .....	85
4.9.2. Pencampuran pasta, mortar dan beton geopolimer <i>fly ash</i> kelas CI.....	86
4.10. Metode Pencetakan dan Perawatan Benda Uji.....	88
4.10.1. Pembuatan benda uji tekan pasta dan mortar .....	88
4.10.2. Pembuatan benda uji tarik langsung mortar .....	90
4.10.3. Pembuatan benda uji tarik belah dan tekan beton .....	92
4.10.4. Perawatan beton ( <i>curing</i> ) .....	92
4.11. Metode Pengujian Benda Uji .....	93
4.11.1. Pengujian konsistensi pasta .....	93
4.11.2. Pengujian pengikatan awal ( <i>initial setting</i> ) .....	93
4.11.3. Pengujian sifat aliran mortar ( <i>flow mortar</i> ).....	95
4.11.4. Pemeriksaan kelecakan ( <i>workability</i> ) beton.....	95
4.12. Metode Pengujian Sifat – sifat Mekanik.....	95
4.12.1. Pengujian kuat tekan.....	95
4.12.2. Pengujian kuat tarik belah .....	96

4.12.3. Pengujian kuat lentur .....	97
4.12.4. Modulus elastisitas dan poisson rasio.....	98
4.12.5. Uji kuat lekatan beton.....	98
4.13. Uji Ketahanan Sulfat.....	99
4.14. Pengujian VPV ( <i>Volume of Permeable Voids</i> ) .....	101
4.15. Pengujian <i>Sorptivity</i> .....	103
<b>BAB V. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>105</b>
5.1. Hasil Analisis dan Karakterisasi Material.....	105
5.1.1. Pengujian karakteristik kimia dan mikrostruktur <i>fly ash</i> dan OPC.....	105
5.1.2. Hasil uji berat satuan larutan NaOH.....	113
5.1.3. Hasil analisis komposisi larutan Na <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub> (sodium silikat) atau <i>water-glass</i> .....	114
5.1.4. Hasil analisis karakteristik agregat halus atau pasir. ....	114
5.1.5. Hasil analisis karakteristik agregat kasar atau kerikil. ....	115
5.2. Pengujian Pasta Geopolimer dan Pasta Geopolimer-FA/OPC <i>Hybrid</i> .....	116
5.2.1. Hasil pengujian pasta geopolimer- <i>fly ash</i> kelas CI .....	116
5.2.2. Hasil pengujian pasta geopolimer – FA/OPC <i>hybrid</i> .....	126
5.3. Pengujian Mortar Geopolimer- <i>Fly Ash</i> Kelas CI dan Mortar OPC.....	144
5.3.1. Hasil pengujian mortar OPC.....	144
5.3.2. Hasil pengujian mortar geopolimer .....	148
5.4. Pengujian Beton Geopolimer dan Beton OPC .....	162
5.4.1. Hasil pengujian slump dan <i>flow</i> campuran beton OPC dan beton geopolimer .....	162
5.4.2. Hasil pengujian kekuatan mekanikal beton OPC dan beton geopolimer .....	164



5.4.3. Hasil pengujian durabilitas beton OPC dan beton geopolimer .....	181
<b>BAB VI. KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>196</b>
6.1. Kesimpulan .....	196
6.2. Saran.....	198
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>200</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>212</b>