

## DAFTAR ISI

<b>Halaman Judul</b> .....	<b>i</b>
<b>Lembar Persetujuan Dosen Pembimbing</b> .....	<b>ii</b>
<b>Lembar Persetujuan</b> .....	<b>iii</b>
<b>Lembar Pengesahan Dan Persetujuan</b> .....	<b>iv</b>
<b>Pernyataan Keaslian Karya Ilmiah</b> .....	<b>v</b>
<b>Abstraksi</b> .....	<b>vi</b>
<b>Abstract</b> .....	<b>vii</b>
<b>Kata Pengantar</b> .....	<b>viii</b>
<b>Daftar Isi</b> .....	<b>ix</b>
<b>Daftar Tabel</b> .....	<b>xii</b>
<b>Daftar Gambar</b> .....	<b>xv</b>

### **BAB I PENDAHULUAN**

1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	5
1.6 Kontribusi Penelitian.....	5
1.7 Struktur Penulisan .....	5

### **BAB II LANDASAN TEORI**

2.1 Pengertian Beton.....	7
2.2 Bahan Penyusun Beton .....	9
2.2.1 Semen portland .....	9
2.2.2 Agregat .....	12
2.2.3 Air .....	12
2.2.4 Kaca .....	13

2.2.5 Bahan Tambah .....	14
2.3 Workability .....	19
2.4 Faktor Air Semen .....	19
2.5 Slump .....	20
2.6 Kuat Tekan Beton .....	21
2.7 Uji Kuat Tekan Beton .....	22
2.7.1 Standar Uji Kuat Tekan Beton .....	22
2.7.2 Perhitungan uji Kuat Tekan Beton .....	23
2.7.3 Hasil Analisa Kuat Tekan Beton .....	24
2.8 Penelitian terdahulu .....	24
2.9 Posisi Penelitian .....	40

### **BAB III METODE PENELITIAN**

3.1 Rencana Penelitian .....	42
3.1.1 populasi dan sampel penelitian .....	42
3.2 Lokasi Dan Waktu Penelitian .....	43
3.3 Teknik Pengumpulan Data .....	43
3.3.1 Data primer .....	44
3.3.2 Data sekunder .....	44
3.4 Analisa Data .....	44
3.4.1 Uji Bahan Susun .....	44
3.4.1.1 Semen Portland .....	45
3.4.1.2 Agregat Halus .....	48
3.4.1.3 Agregat Kasar .....	51
3.4.2 Tahap pembuatan serbuk kaca .....	54
3.4.3 Pengujian pada beton.....	55
3.4.3.1 Test berat volume beton .....	55
3.4.3.2 Slum test .....	55
3.4.3.3 Percobaan mencetak silinder beton .....	56
3.4.3.4 Tes Kuat Tekan Hancur .....	57
3.5 Alur Penelitian .....	58

## **BAB IV HASIL PENELITIAN**

4.1 pengujian bahan semen.....	60
4.1.1 pengujian konsistensi normal semen .....	60
4.1.2 pengujian konsistensi semen dengan bahan tambah.....	62
4.1.3 pengujian waktu mengikat dan mengeras semen normal .....	66
4.1.4 pengujian waktu mengikat dan mengeras semen campuran.....	68
4.1.5 pengujian berat jenis semen normal .....	70
4.1.6 pengujian berat jenis semen dengan bahan tambah.....	72
4.2 pengujian pasir.....	77
4.2.1 pengujian kadar air pasir.....	77
4.2.2 pengujian berat jenis pasir .....	78
4.2.3 pengujian air resapan pasir .....	80
4.2.4 pengujian bobot isi dan rongga udara pasir .....	81
4.2.5 pengujian analisa saringan pasir .....	82
4.3 pengujian batu pecah .....	84
4.3.1 pengujian kelembapan batu pecah.....	84
4.3.2 pengujian berat jenis batu pecah.....	85
4.3.3 pengujian kadar air resapan kerikil.....	86
4.3.4 pengujian berat volume kerikil .....	87
4.3.5 pengujian analisa saringan kerikil .....	89
4.3.6 Abrasi kerikil .....	90
4.4 proses pembuatan serbuk kaca.....	91
4.5 mix design beton.....	93
4.6 proses pengujian pada beton segar .....	96
4.6.1 slump test.....	96
4.6.2 proses mencetak beton.....	97
4.7 hasil dan analisa pengujian beton .....	98
4.7.1 kuat tekan beton.....	98
4.7.2 hasil uji kuat tekan beton .....	100

## **BAB V PEMBAHASAN**

5.1 umum .....	104
5.2 evaluasi material .....	104
5.2.1 semen normal.....	104
5.2.2 semen dengan bahan tambah serbuk kaca 5% .....	105
5.2.3 semen dengan bahan tambah serbuk kaca 7% .....	105
5.2.4 semen dengan bahan tambah serbuk kaca 9% .....	106
5.2.5 semen dengan bahan tambah serbuk kaca 11% .....	106
5.2.6 agregat halus .....	107
5.2.7 agregat kasar .....	108
5.3 campuran mix design.....	109
5.4 hasil uji slump.....	109
5.5 kuat tekan.....	110
5.5.1 evaluasi kuat tekan beton umur 7 hari .....	111
5.5.2 evaluasi kuat tekan beton umur 28 hari .....	113
5.5.3 grafik kuat tekan rata-rata umur 7 hari dan 28 hari .....	115

## **BAB VI PENUTUP**

6.1 kesimpulan.....	116
6.2 saran.....	117

## **DAFTAR PUSTAKA**

## **LAMPIRAN**

## DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 standar pengujian semen .....	3
Tabel 1.2 standar pengujian agregat halus .....	3
Tabel 1.3 standar pengujian agregat kasar .....	4
Tabel 2.1 persamaan kandungan kimia serbuk kaca dengan semen .....	14
Tabel 2.2 posisi penelitian .....	40
Tabel 4.1 Prosentase komposisi bahan pada tiap variasi .....	59
Tabel 4.2 Konsistensi Normal Semen.....	60
Tabel 4.3 Konsistensi Semen <i>Portland</i> Dengan Bahan tambah 5% .....	62
Tabel 4.4 Konsistensi Semen <i>Portland</i> Dengan Bahan tambah 7% .....	63
Tabel 4.5 Konsistensi Semen <i>Portland</i> Dengan Bahan tambah 9% .....	64
Tabel 4.6 Konsistensi Semen <i>Portland</i> Dengan Bahan tambah 11% .....	65
Tabel 4.7 Pengujian Waktu Mengikat Dan Pengerasan Semen.....	66
Tabel 4.8 Pengujian Waktu Mengikat Dan Pengerasan Semen serbuk kaca.....	68
Tabel 4.9 pengujian berat jenis semen .....	70
Tabel 4.10 Pengujian Berat Jenis Semen Dengan Bahan Tambah 5% .....	72
Tabel 4.11 Pengujian Berat Jenis Semen Dengan Bahan Tambah 7% .....	73
Tabel 4.12 Pengujian Berat Jenis Semen Dengan Bahan Tambah 9% .....	74
Tabel 4.13 Pengujian Berat Jenis Semen Dengan Bahan Tambah 11% .....	75
Tabel 4.14 Hasil Pengujian Kelembapan Agregat Halus.....	76
Tabel 4.15 Hasil Pengujian Berat Jenis Agregat Halus .....	78
Tabel 4.16 Pengujian Air Resapan Pasir.....	79
Tabel 4.17 Pengujian Bobot Isi dan Rongga Udara Dalam Pasir .....	81
Tabel 4.18 Tabel Analisa Saringan Agregat Halus.....	82
Tabel 4.19 Hasil Analisa Kelembapan Batu Pecah.....	83
Tabel 4.20 Hasil Analisa Berat Jenis Batu Pecah .....	84
Tabel 4.21 Hasil Pengujian Penyerapan Air Agregat Kasar .....	85
Tabel 4.22 Hasil Pengujian Berat Volume Batu Pecah.....	87
Tabel 4.23 Hasil Analisa Ayakan Batu Pecah .....	88
Tabel 4.24 Pengujian abrasi kerikil .....	90

Tabel 4.25 Job mix design .....	94
Tabel 4.26 Prosentase Komposisi Bahan 1m <sup>3</sup> .....	95
Tabel 4.27 Hasil Pengujian Slump Test.....	96
Tabel 4.28 Data Tes Kuat Tekan Hancur 7 Hari.....	100
Tabel 4.29 Data Tes Kuat Tekan Hancur 28 Hari.....	102
Tabel 5.1 Komposisi Bahan Beton Normal Untuk 3 Silinder.....	109
Tabel 5.2: Hasil Pengujian Slump Test.....	110
Tabel 5.3 Kuat Tekan Beton 7 Hari .....	111
Tabel 5.4 Kuat Tekan Beton 28 Hari .....	113

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Alur Penelitian .....	58
Gambar 4.1 Grafik konsistensi semen normal .....	61
Gambar 4.2 Dokumentasi Pengujian konsistensi normal semen .....	61
Gambar 4.3 Grafik konsistensi semen serbuk kaca 5% .....	62
Gambar 4.4 Grafik konsistensi semen serbuk kaca 7% .....	63
Gambar 4.5 Grafik konsistensi semen serbuk kaca 9% .....	64
Gambar 4.6 Grafik konsistensi semen serbuk kaca 11% .....	65
Gambar 4.7 Grafik waktu pengikat dan pengerasan semen normal.....	67
Gambar 4.8 Pengujian Semen .....	67
Gambar 4.9 Grafik waktu pengikat dan pengerasan semen serbuk kaca semua varian .....	69
Gambar 4.10 Grafik berat jenis semen normal .....	70
Gambar 4.11 Dokumentasi Pengujian Berat Jenis Semen Normal.....	71
Gambar 4.12 grafik berat jenis semen serbuk kaca 5% .....	72
Gambar 4.13 Grafik berat jenis semen serbuk kaca 7% .....	73
Gambar 4.14 Grafik berat jenis semen serbuk kaca 9% .....	74
Gambar 4.15 Grafik berat jenis semen serbuk kaca 11 % .....	75
Gambar 4.16 Grafik kelembapan pasir .....	77
Gambar 4.17 Pengujian Kelembapan Pasir .....	77
Gambar 4.18 Grafik berat jenis agregat halus .....	78
Gambar 4.19 Dokumentasi Pengujian Berat Jenis Pasir .....	79
Gambar 4.20 Grafik air resapan pasir .....	80
Gambar 4.21 Dokumentasi Pengujian Air Resapan Agregat Halus .....	80
Gambar 4.22 Grafik bobot isi dan rongga udara pasir .....	81
Gambar 4.23 Grafik gradasi saringan agregat halus .....	83
Gambar 4.24 Grafik kelembapan kerikil .....	84

Gambar 4.25 Grafik berat jenis agregat kasar .....	85
Gambar 4.26 Grafik air resapan kerikil .....	86
Gambar 4.27 Pengujian Kadar Air Resapan Kerikil .....	86
Gambar 4.28 Grafik berat volume kerikil .....	87
Gambar 4.29 Grafik gradasi saringan agregat kasar .....	89
Gambar 4.30 Grafik nilai dampak agregat kasar .....	90
Gambar 4.31 Pembuatan Serbuk Kaca .....	91
Gambar 4.32 Pengayakan Serbuk Kaca .....	92
Gambar 4.33 Grafik hubungan kuat tekan dgn faktor air semen .....	93
Gambar 4.34 Grafik komposisi bahan $\text{kg/m}^3$ .....	95
Gambar 4.35 Grafik nilai slump rata-rata .....	96
Gambar 4.36 Pengujian Slump Test .....	97
Gambar 4.37 Setelah Proses Pengujian Beton .....	98
Gambar 4.38 Grafik Data Tes Kuat Tekan Hancur 7 Hari .....	101
Gambar 4.39 Grafik Data Tes Kuat Tekan Hancur 28 Hari .....	103
Gambar 5.1 Grafik Kuat Tekan Umur 7-28 Hari .....	115