

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING .....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN DAN PERSETUJUAN .....</b>	<b>iv</b>
<b>PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH .....</b>	<b>v</b>
<b>ABSTRAK .....</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>xiii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xv</b>

### **BAB I PENDAHULUAN**

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

### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

2.1 Beton .....	7
2.1.1 Beton Segar .....	8
2.1.2 Keungulan dan Kelemahan Beton Segar .....	9
2.1.3 Jenis – Jenis Beton .....	11
2.2 Bahan Penyusun Beton .....	12
2.2.1 Air .....	12
2.2.2 Semen .....	12
2.2.3 Agregat Halus .....	14
2.2.4 Agregat Kasar .....	15
2.2.5 Bahan Tambah .....	17
2.3 Nilai Slump.....	17
2.4 Aluminium.....	18
2.4.1 Sifat Aluminium .....	19
2.5 Umur Beton .....	19
2.6 Kuat Tekan Beton.....	20
2.7 Perencanaan Campuran ( <i>Mix Design</i> ) .....	20
2.8 Penelitian Terdahulu.....	21

2.9 Posisi Penelitian .....	41
-----------------------------	----

### **BAB III METODE PENELITIAN**

3.1 Rancangan Penelitian .....	42
3.1.1 Jenis Penelitian .....	42
3.2 Lokasi Dan Waktu Penelitian .....	43
3.3 Teknik Pengumpulan Data .....	44
3.3.1 Identifikasi Variable .....	44
3.3.2 Tahap Penelitian .....	44
3.3.3 Parameter Penelitian .....	45
3.4 Analisis Data .....	45
3.4.1 Analisis Pengujian .....	45
3.4.1.1 Analisis Agregat Halus .....	45
3.4.1.2 Analisis Agregat Kasar.....	45
3.4.1.3 Analisis Semen.....	46
3.4.1.4 Analisis Limba Serpihan Aluminium.....	46
3.4.2 Pengujian Pada Beton .....	47
3.4.2.1 Tes Berat Volume Beton (ASTM C 138-77).....	47
3.4.2.2 Slump Test (ASTM C 143-78) .....	47
3.4.2.3 Ketentuan Pembuatan Benda Uji .....	48
3.4.3 Proses Perawatan Beton ( Curing ) .....	48
3.4.4 Variasi Benda Uji .....	49
3.5 Flow Chart/ Bagan Alir Penelitian .....	50

### **BAB IV HASIL PENELITIAN**

4.1 Pengujian Bahan Pasir (Agregat Halus) .....	53
4.1.1 Pengujian Kadar Air Agregat Halus .....	53
4.1.2 Pengujian Saringan Agregat Halus .....	54
4.1.3 Pengujian Berat Jenis .....	55
4.1.4 Pengujian Analisa Kadar Air Resapan .....	56
4.1.5 Pengujian Bobot Isi Dan Rongga Udara dalam Pasir .....	57
4.2 Pengujian Agregat Kasar .....	58
4.2.1 Pengujian Kelembapan Agregat Kasar .....	58
4.2.2 Pengujian Saringan Agregat Kasar .....	59
4.2.3 Pengujian Berat Jenis Batu Pecah .....	61
4.2.4 Pengujian Air Resapan Batu Pecah .....	61
4.2.5 Pengujian Berat Volume Batu Pecah .....	62
4.3 Bahan Semen .....	63
4.3.1 Pengujian Konsistensi Normal Semen.....	63
4.3.2 Pengujian Waktu Pengikat Dan Penggerasan Semen .....	64
4.2.3 Pengujian Berat Jenis Semen .....	66

4.4 Bahan Semen Disubtitusi Dengan Limbah Aluminium .....	67
4.4.1 Pengujian Konsistensi Semen Disubtitusi Dengan Limbah Aluminium 3% .....	68
4.4.2 Pengujian Waktu Pengikat Dan Penggerasan Semen Disubtitusi Dengan Limbah Aluminium 3% .....	68
4.4.3 Berat Jenis Semen Disubtitusi Dengan Limbah Aluminium 3% .....	70
4.4.4 Pengujian Konsistensi Semen Disubtitusi Dengan Limbah Aluminium 6% .....	70
4.4.5 Pengujian Waktu Pengikat Dan Penggerasan Semen Disubtitusi Dengan Limbah Aluminium 6% .....	71
4.4.6 Berat Jenis Semen Disubtitusi Dengan Limbah Aluminium 6% .....	73
4.4.7 Pengujian Konsistensi Semen Disubtitusi Dengan Limbah Aluminium 10% .....	73
4.4.8 Pengujian Waktu Pengikat Dan Penggerasan Semen Disubtitusi Dengan Limbah Aluminium 10% .....	74
4.4.9 Berat Jenis Semen Disubtitusi Dengan Limbah Aluminium 10% .....	73
4.5 Proses Pembersihan Limbah Serpihan Aluminium .....	76
4.6 Pencampuran Beton ( <i>Mix Design</i> ).....	77
4.6.1 Slump .....	80
4.6.2 Proses Percetakan .....	81
4.6.3 Proses Perawatan ( <i>Curing</i> ).....	84
4.7 Pengujian Beton Keras .....	85
4.7.1 Pengujian Kuat Tekan .....	85
4.7.2 Hasil Pengujian Beton Keras .....	86

## BAB V PEMBAHASAN

5.1 Evaluasi Material.....	91
5.1.1 Analisa Bahan Agregat Halus .....	91
5.1.2 Analisa Bahan Agregat Kasar .....	94
5.1.3 Analisa Bahan Semen Normal .....	96
5.1.3.1 Pengujian Konsistensi Semen Disubtitusi Dengan Limbah Aluminium 3% .....	98
5.1.3.2 Pengujian Konsistensi Semen Disubtitusi Dengan Limbah Aluminium 6% .....	99
5.1.3.3 Pengujian Konsistensi Semen Disubtitusi Dengan Limbah Aluminium 10% .....	101

5.2 Hasil Uji Slump .....	103
5.3 Kuat Tekan .....	103
5.4 Evaluasi Kuat Tekan Beton 7 Hari .....	104
5.5 Evaluasi Kuat Tekan Beton 28 Hari .....	106

## **BAB VI PENUTUP**

6.1 Kesimpulan .....	110
6.2 Saran .....	111

## **DAFTAR PUSTAKA**

## **LAMPIRAN**

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Komposisi Bahan Kimia Semen Portland.....	13
Tabel 2.2 Gradasi Agregat Halus Menurut BS .....	15
Tabel 2.3 Ukuran Slump Terhadap Jenis Konstruksi.....	18
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Kadar Air Agregat Halus (ASTM C 566 – 89) .....	53
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Saringan Agregat Halus (ASTM C 136 - 95a) .....	54
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Berat Jenis Agregat Halus (ASTM C 128 - 78).....	55
Tabel 4.4 Hasil Pengujian Penyerapan Air Agregat Halus (ASTM C 128 - 93) .56	
Tabel 4.5 Hasil Pengujian Penyerapan Air Agregat Halus (ASTM C 128 - 93) .56	
Tabel 4.6 Hasil Bobot Isi dan Rongga Udara dalam Pasir (ASTM C 29M - 91) 57	
Tabel 4.7 Hasil Pengujian Kelembapan Agregat Kasar (ASTM C 556 - 89) .....	58
Tabel 4.8 Hasil Pengujian Saringan Agregat Kasar (ASTM C 136-95a) .....	59
Tabel 4.9 Hasil Pengujian Berat Jenis Agregat Kasar (ASTM C 127 – 88 Reapp.93) .....	61
Tabel 4.10 Hasil Pengujian Berat Jenis Agregat Kasar (ASTM C 127 – 88 Reapp.93) .....	61
Tabel 4.11 Hasil Pengujian Penyerapan Air Agregat Agregat Kasar (ASTM C 127 – 88 Reapp.93) .....	61
Tabel 4.12 Hasil Pengujian Berat Volume Batu Pecah (ASTM C 29/C 29 M – 91a).....	61
Tabel 4.13 Konsistensi Normal Semen (ASTM C 187-86) .....	64
Tabel 4.14 Hasil Waktu Pengikat Dan Penggerasan Semen (ASTM 191-92).....	65
Tabel 4.15 Hasil Berat Jenis Semen (ASTM C 188-89).....	66
Tabel 4.16 Konsistensi Semen Disubtitusi Dengan Limbah Aluminium 3% (ASTM C 187-86) .....	68
Tabel 4.17 Hasil Waktu Pengikat Dan Penggerasan Semen Disubtitusi dengan Limbah Aluminium 3% (ASTM 191-92).....	69
Tabel 4.18 Hasil Berat Jenis Semen Disubtitusi Dengan Limbah Aluminium 3% (ASTM C 188-89) .....	70
Tabel 4.19 Konsistensi Semen Disubtitusi Dengan Limbah Aluminium 6% (ASTM C 187-86) .....	71
Tabel 4.20 Hasil Waktu Pengikat Dan Penggerasan Semen Disubtitusi dengan Limbah Aluminium 6% (ASTM 191-92).....	71
Tabel 4.21 Hasil Berat Jenis Semen Disubtitusi Dengan Limbah Aluminium 6% (ASTM C 188-89) .....	73
Tabel 4.22 Konsistensi Semen Disubtitusi Dengan Limbah Aluminium 10% (ASTM C 187-86) .....	74
Tabel 4.23 Hasil Waktu Pengikat Dan Penggerasan Semen Disubtitusi dengan Limbah Aluminium 6% (ASTM 191-92).....	74

Tabel 4.24 Hasil Berat Jenis Semen Disubtitusi Dengan Limbah Aluminium 10% (ASTM C 188-89) .....	76
Tabel 4.25 Percampuran Beton Tiap 1m <sup>3</sup> K-175 .....	77
Tabel 4.26 Bahan Untuk 1 Silinder Dengan Volume Sebesar 0,0053 m <sup>3</sup> .....	78
Tabel 4.27 Percampuran Bahan Beton Untuk 1 Silinder .....	79
Tabel 4.28 Hasil Uji Slump .....	80
Tabel 4.29 Berat Volume Beton Normal .....	82
Tabel 4.30 Berat Volume Beton Campuran 3% .....	82
Tabel 4.31 Berat Volume Beton Campuran 6%.....	82
Tabel 4.32 Berat Volume Beton Campuran 10% .....	83
Tabel 4.33 Data Tes Kuat Tekan Beton Umur 7 Hari.....	87
Tabel 4.34 Data Kuat Tekan Beton Korelasi 28 Hari .....	88
Tabel 5.1 Hasil Penelitian Analisa Agregat Halus Dengan Kajian Pustaka .....	93
Tabel 5.2 Hasil Penelitian Analisa Agregat Kasar Dengan Kajian Pustaka .....	95
Tabel 5.3 Hasil Penelitian Analisa Bahan Semen Dengan Kajian Pustaka .....	97
Tabel 5.4 Hasil Penelitian Analisa Bahan Semen Disubtitusi dengan Limbah Aluminium 3% dengan Kajian Pustaka .....	98
Tabel 5.5 Hasil Penelitian Analisa Bahan Semen Disubtitusi Dengan Limbah Aluminium 6% dengan Kajian Pustaka .....	100
Tabel 5.6 Hasil Penelitian Analisa Bahan Semen Disubtitusi Dengan Limbah Aluminium 10% dengan Kajian Pustaka .....	102
Tabel 5.7 Kuat Tekan Beton Umur 7 Hari .....	104
Tabel 5.7 Kuat Tekan Beton Umur 28 Hari .....	106
Tabel 6.1 Hasil Korelasi Kuat Tekan Beton Umur 28 Hari .....	88

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1	Lokasi Laboratorium .....	43
Gambar 3.2	Diagram Variasi .....	49
Gambar 3.3	Flow Chart/ Bagan Alir Penelitian .....	50
Gambar 4.1	Pasir Setelah di Oven .....	54
Gambar 4.2	Saringan Agregat Halus .....	55
Gambar 4.3	Penimbangan Agregat Kasar .....	59
Gambar 4.4	Uji Saringan Agregat Kasar .....	60
Gambar 4.5	Konsistensi Normal Semen .....	64
Gambar 4.6	Waktu Pengikat Dan Penggerasan Semen .....	65
Gambar 4.7	Grafik Waktu Pengikat Dan Penggerasan Semen .....	66
Gambar 4.8	Berat Jenis Semen .....	67
Gambar 4.9	Grafik Waktu Pengikat Dan Penggerasan Semen Disubtitusi dengan Limbah Aluminium 3% .....	69
Gambar 4.10	Grafik Waktu Pengikat Dan Penggerasan Semen Disubtitusi dengan Limbah Aluminium 6% .....	72
Gambar 4.11	Grafik Waktu Pengikat Dan Penggerasan Semen Disubtitusi dengan Limbah Aluminium 10% .....	75
Gambar 4.12	Proses Penyaringan Limbah Aluminium .....	77
Gambar 4.13	Proses Penimbangan Bahan .....	77
Gambar 4.14	Proses Percampuran Beton Segar .....	77
Gambar 4.15	Proses Pengujian Slump .....	81
Gambar 4.16	Penimbangan Beton Segar .....	83
Gambar 4.17	Pembongkaran Beton Dari Cetakan .....	84
Gambar 4.18	Proses <i>Curring</i> .....	84
Gambar 4.19	Proses Pengangkatan Beton Sesudah <i>Curring</i> .....	85
Gambar 4.20	Proses Pengujian Benda Uji .....	86
Gambar 4.21	Grafik Kuat Tekan Korelasi 28 Hari .....	89
Gambar 4.22	Grafik Data Kuat Tekan Beton Korelasi 28 Hari .....	89
Gambar 5.1	Grafik Kuat Tekan Beton (Mpa) .....	108
Gambar 5.2	Grafik Kuat Tekan Beton (Mpa) .....	108