

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR ISTILAH.....	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xvi
LAMPIRAN	xix

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang.....	I-1
1.2 Batasan Masalah	I-4
1.3 Maksud Dan Tujuan Penelitian	I-5
1.4 Manfaat Penelitian	I-6
1.5 Rumusan Masalah.....	I-6
1.6 Sistematika Penulisan	I-7

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian Umum	II-1
2.2 Material Beton	II-11
2.2.1 Air.....	II-11
2.2.2 Semen Portland (PC).....	II-13
2.2.3 Agregat Halus.....	II-16
2.2.4 Agregat Kasar (Kerikil).....	II-21
2.3 Bahan Tambahan (Admixture)	II-26
2.3.1 Abu Terbang (<i>Fly Ash</i>)	II-27
2.3.2 Superplasticizer (SikaViscocrete 8088).....	II 30
2.4 Pengaruh Bahan Tambah.....	II-31
2.5 Workability	II-32
2.6 Faktor Air Semen.....	II-33
2.7 Slump.....	II-35
2.8 Kuat Tekan Beton	II-36

2.9 Kuat Lentur Beton	II-37
2.10 Modulus Elastisitas Beton	II-38
2.11 Perencanaan Campuran Beton	II-39
2.11.1 Persyaratan Kinerja.....	II-39
2.11.2 Persyaratan Lain	II-39
2.11.3 Faktor-Faktor yang Menentukan	II-40

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian	III-43
3.2 Variabel & Penelitian	III-44
3.3 Lokasi Penelitian	III-47
3.4 Jenis Benda Uji	III-47
3.4.1 Kuat Tekan Beton	III-47
3.4.2 Kuat Lentur Beton	III-48
3.4.3 Kuat Tarik Belah.....	III-49
3.5 Bahan Baku Dan Peralatan	III-51
3.5.1 Bahan Baku	III-51
3.5.2 Peralatan.....	III-53
3.6 Tahapan Pengujian Material Agregat Kasar	III-53
3.7 Standar Dan Alat Pengujian.....	III-54
3.8 Tahapan Pengujian Kuat Tekan Beton	III-54
3.8.1 Pemeriksaan Analisis Saringan Agregat Kasar	III-54
3.8.2 Analisis Specific-Gravity (Berat Jenis) & Penyerapan Air.....	III-55
3.8.3 Analisa Berat Isi Volume Agregat Kasar	III-57
3.8.4 Pengujian Berat Isi Agregat Kasar	III-58
3.8.5 Pengujian Kadar Lumpur.....	III-60
3.9 Tahapan Pengujian Material Agregat Halus	III-62
3.9.1 Pemeriksaan Analisis Saringan Agregat Halus	III-62
3.9.2 Analisis Specific-Gravity (Berat Jenis) & Penyerapan Air	III-63
3.9.3 Pengujian Berat Isi Agregat Halus	III-65
3.10 Tahapan Pembuatan Benda Uji	III-67
3.10.1 Tahapan Penimbangan Material	III-67

3.10.2 Tahapan Pengadukan Beton Segar	III-67
3.10.3 Tahapan Tes Slump Beton dengan kerucut Abrams.....	III-68
3.10.4 Tahapan Pemeriksaan Berat Isi Beton	III-69
3.10.5 Tahapan Penuangan & Pematatan Beton Segar.....	III-70
3.10.6 Tahapan Perawatan Benda Uji.....	III-70
3.11 Tahapan Pengujian Kuat Tekan Beton	III-71
3.12 Perancangan Beton F'c 30 Mpa.....	III-71
3.12.1 Hitung Kuat Tekan Rata-rata Beton, Berdasarkan Kuat Tekan Dan Margin $f'_{cr} = m + f_c$	III-72
3.12.2 Tetapkan Nilai Slump	III-73
3.12.3 Pemilihan Ukuran Maksimum Agregat Kasar & Estimasi Kebutuhan Air Pencampur	III-73
3.12.4 Tetapkan Nilai Faktos Air Semen (FAS) Berdasarkan Tabel 3.6	III-76
3.12.5 Hitung jumlah semen yang diperlukan dari langkah 3 dan 4, dengan cara jumlah air dibagi FAS	III-76
3.12.6 Tetapkan Volume Agregat Kasar berdasarkan agregat maksimum dan Modulus(MHB) Agregat halusya sehingga didapat persen agregat kasar pada table 3.6	III-76
3.12.7 Estimasikan berat awal beton segar berdasarkan Tabel 3.9	III-77
3.12.8 Hitunglah Agregat Halus	III-78
3.12.9 Hitung Proporsi Bahan	III-79
3.12.10 Koreksi Proporsi Campuran Air Agregat	III-79

BAB IV HASIL PENGUJIAN DAN ANALISA DATA

4.1 Pemeriksaan Bahan dan Campuran Beton	IV-82
4.1.1 Agregat	IV-82
4.1.1.1 Agregat Kasar.....	IV-82
4.1.1.2 Agregat Halus.....	IV-83
4.1.2 Semen	IV-83
4.1.3 Air.....	IV-83
4.2 Standar Pengujian.....	IV-84
4.3 Standar dan Alat Pengujian.....	IV-84

4.4 Pengujian Agregat Kasar	IV-84
4.4.1 Analisa Saringan Agregat Kasar.....	IV-85
4.4.2 Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Kasar	IV- 87
4.4.3 Pengujian Berat Isi Agregat Kasar	IV-88
4.4.4 Hasil Pengujian Agregat Kasar.....	IV-90
4.5 Pengujian Agregat Halus.....	IV-90
4.5.1 Analisa Saringan Agregat Halus.....	IV-90
4.5.2 Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Halus	IV-93
4.5.3 Pengujian Berat Isi Agregat Halus	IV-93
4.5.4 Pengujian Kadar Lumpur Agregat Halus	IV-94
4.5.5 Hasil Pengujian Agregat Halus.....	IV-95
4.6 Rencana Campuran Beton.....	IV-95
4.7 Perhitungan Kebutuhan Campuran Beton.....	IV-96
4.8 Lokasi Penelitian.....	IV-96
4.9 Jenis Benda Uji	IV-97
4.10 Perancangan Beton $f_c'30$ Mpa.....	IV-97
4.10.1 Hitung Kuat Tekan Rata-rata Beton, Berdasarkan Kuat Tekan dan Margin $f'_{cr} = m + f_c$	IV-97
4.10.2 Tetapkan Nilai Slamp	IV-98
4.10.3 Pemilihan Ukuran Maksimum Agregat Kasar & Estimasi Kebutuhan Air Pencampur.....	IV-99
4.10.4 Tetapkan Nilai Faktor Air Semen (FAS) Berdasarkan Tabel 4.15	IV-102
4.10.5 Hitung Jumlah semen yang diperlukan dari langkah 3 dan 4, dengan cara jumlah air dibagi FAS.....	IV-102
4.10.6 Tetapkan Volume Agregat Kasar Berdasarkan Agregat maksimum dan modulus halus butir (MHB) agregat halusnya sehingga didapat persen agregat kasar pada tabel 4.16	IV-103

4.10.7	Estimasikan berat awal beton segar berdasarkan tabel 4.17	IV-104
4.10.8	Hitunglah agregat halus	IV-104
4.10.9	Hitung Proporsi Bahan	IV-105
4.10.10	Koreksi proporsi campuran air agregat	IV-105
4.11	Pelaksanaan Campuran Beton.....	IV-107
4.12	Pengujian Slump Beton.....	IV-108
4.13	Pengecoran Dan Pematatan Benda Uji	IV-109
4.14	Perawatan Beton	IV-110
4.15	Pengujian berat sampel beton kering	IV-111
4.16	Pengujian Kuat Tekan Beton	
4.16.1	Perhitungan Kuat Tekan Beton Fly Ash 4% Pada Umur 7,14 & 29 Hari.....	IV-113
4.17	Pengujian Kuat Tarik Belah Beton Fly Ash 4% Pada Umur 7,14 & 29 Hari	IV-116
4.18	Pengujian Kuat Lentur Beton Fly Ash 4% Pada Umur 7,14 & 29 Hari	IV-119
4.19	Perbandingan Kuat Lentur Aktual dan Teoritis	IV-122
4.20	Perbandingan Perhitungan Kuat Tekan Pada Umur 7 Hari	IV—124
4.21	Perbandingan Perhitungan Kuat Tekan Pada Umur 14 Hari	IV-128
4.22	Perbandingan Perhitungan Kuat Tekan Pada Umur 28 Hari	IV-132
4.23	Perbandingan Pengujian Kuat Tarik Belah Beton	IV-140
4.24	Perbandingan Perhitungan Kuat Tarik Belah Pada Umur 7 Hari	IV-140
4.25	Perbandingan Perhitungan Kuat Tarik Belah Pada Umur 14 Hari	IV-144

4.26 Perbandingan Perhitungan Kuat Tarik	
Belah Pada Umur 28 Hari	IV-147
4.27 Perbandingan Kuat Lentur Beton.....	IV-154
4.28 Perbandingan Kuat Lentur Beton Pada	
Umur 14 Hari	IV-156
4.29 Perbandingan Kuat Lentur Beton Pada	
Umur 28 Hari	IV-160

DAFTAR ISTILAH

<i>ACI</i>	: American Concrete Institute yaitu institusi yang mempunyai kegiatan penyusunan standarisasi terkait struktur dan material beton.
<i>Agregat</i>	: Material granular, misalnya pasir, kerikil, batu pecah dan kerak tungku besi yang dipakai bersama-sama dengan suatu media pengikat untuk membentuk suatu beton semen hidraulik atau adukan.
<i>ASTM</i>	: Singkatan dari American Society for Testing and Materials adalah organisasi internasional yang mengembangkan standarisasi teknik untuk material, produk, system dan jasa
<i>Agregat Kasar</i>	: Kerikil sebagai hasil desintegrasi alami dari bantuan atau berupa batu pecah yang diperoleh dari industri pemecah batu dan mempunyai ukuran butir antara 5-40 mm.
<i>Admixture</i>	: Bahan tambah untuk campuran beton
<i>Adukan</i>	: Campuran antara agregat halus dan semen portland atau sembarang semen hidrolis yang lain dan air.
<i>Beton Normal</i>	: Beton yang mempunyai berat isi 2200-2500 kg/m ³ menggunakan agregat alam yang dipecah atau tanpa dipecah yang tidak menggunakan bahan tambahan.
<i>Berat Jenis</i>	: Nama lain Bulk Specific Gravity yaitu perbandingan antar berat agregat kering dan berat air suling yang isinya sama dengan isi agregat dalam keadaan jenuh pada suhu tertentu.
<i>FAS</i>	: Faktor air semen adalah perbandingan antara jumlah semen dan air pada beton.
<i>Mix Design</i>	: Desain campuran beton berdasarkan berat atau volume
<i>Slump</i>	: Alat uji konsistensi/kekentalan beton.

- SNI* : Singkatan dari Standar Nasional Indonesia adalah standar yang berlaku secara nasional di Indonesia.
- SSD* : Singkatan dari Saturated Surface Dry keadaan pada agregat dimana tidak terdapat air pada permukaannya, tetapi pada rongganya terisi air sehingga tidak mengakibatkan penambahan maupun pengurangan kadar air dalam beton.
- Workability* : Kemudahan di dalam melaksanakan suatu pekerjaan konstruksi.

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Kelas Dan Mutu Beton.....	II-10
Tabel 2.2	Susunan Oxida Semen Portland.....	II-14
Tabel 2.3	Empat Senyawa dari Semen Portland	II-14
Tabel 2.4	Jenis Semen Portland	II-15
Tabel 2.5	Syarat Gradasi Agregat Halus Menurut ASTM.....	II-20
Tabel 2.6	Persyaratan Kekerasan Agregat untuk Beton.....	II-24
Tabel 2.7	Syarat Mutu Agregat untuk Beton Aspal menurut SNI.....	II-25
Tabel 2.8	Gradasi Kerikil.....	II-20
Tabel 2.9	Spesifikasi Abu Terbang Sebagai Pozzolan.....	II 31
Tabel 2.10	Faktor Air Semen untuk Setiap Kondisi Lingkungan	II-34
Tabel 2.11	Nilai Slump Berbagai Macam Struktur.....	II-36
Tabel 3.1	Standar Pengujian Beton	III-54
Tabel 3.2	Nilai Standar Deviasi Menurut ACI.....	III-72
Tabel 3.3	Mutu Beton	III-72
Tabel 3.4	Slump yang di syaratkan untuk Berbagai Konstruksi Menurut ACI ..	III-73
Tabel 3.5	Nominal Maximum Size Of Aggregate Recommended For Various Type Of Construction.....	III-73
Tabel 3.6	Perkiraan Air Campuran Dan Persyaratan Kandungan Udara Untuk Berbagai Slump Dan Ukuran Nominal Agregat Maksimum	III-74
Tabel 3.7	Hubungan antara rasio semen air dan kuat tekan beton (SI).....	III-76
Tabel 3.8	Volume Agregat Kasar Per Satuan Volume Beton, Metode ACI.....	III-77
Tabel 3.9	Berat Beton Segar	III-77
Tabel 3.10	Komposisi Campuran Benda Uji	III-81
Tabel 4.1	Standar Pengujian Beton	IV-84
Tabel 4.2	Hasil Pengujian Saringan Agregat Kasar	IV-86
Tabel 4.3	Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Kasar.....	IV-86
Tabel 4.4	Hasil Pengujian Berat Isi Padar Agaregat Kasar.....	IV-89
Tabel 4.5	Hasil Pengujian Saringan Agregat Halus.....	IV-92

Tabel 4.6	Hasil Pengujian Berat dan Penyerapan Air Agregat Halus	IV-93
Tabel 4.7	Hasil Pengujian Berat Isi Agregat Padat Agregat Halus	IV-94
Tabel 4.8	Hasil Pengujian Kadar Lumpur Agregat Halus	IV-95
Tabel 4.9	Rencana Campuran Beton	IV-96
Tabel 4.10	Nilai Standar Deviasi Menurut ACI	IV-98
Tabel 4.11	Mutu Beton	IV-98
Tabel 4.12	Slump yang di syaratkan untuk berbagai konstruksi menurut ACI	IV-99
Tabel 4.13	Nominal Maximum Size of Aggregate Recommended For Various Types Of Construction.....	IV-99
Tabel 4.14	Perkiraan Air Campuran dan Persyaratan Kandungan Udara untuk Berbagai Slump dan Ukuran Nominal Agregat Maksimum.....	IV-100
Tabel 4.15	Hubungan antara rasio semen air dan kuat tekan beton (SI)	IV-102
Tabel 4.16	Volume Agregat Kasar Per Satuan Volume Beton, Metode ACI.....	IV-103
Tabel 4.17	Berat Beton Segar	IV-104
Tabel 4.18	Hasil Pengujian Slump.....	IV-108
Tabel 4.19	Hasil Pengujian Berat Sampel Beton Fly Ash 4% Kering Kuat Tekan Pada Umur 7, 14, 28 Hari.....	IV-111
Tabel 4.20	Hasil Pengujian Berat Sampel Beton Fly Ash 4% Kering Kuat Tarik Belah Pada Umur 7, 14, 28 Hari.....	IV-111
Tabel 4.21	Hasil Pengujian Berat Sampel Beton Fly Ash 4% Kering Kuat Lentur Pada Umur 14 & 28 Hari.....	IV-112
Tabel 4.22	Angka Konversi Kuat Tekan Beton Pada Berbagai Umur Beton Dan Angka Konversi Benda Uji.....	IV-113
Tabel 4.23	Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Pada Umur 7,14, dan 28 Hari Beton Fly Ash 4%	IV-115

Tabel 4.24	Hasil Pengujian Kuat Belah Beton Pada Umur 7,14, dan 28 Hari Beton Fly Ash 4%	V-118
Tabel 4.25	IV-
Tabel 4.26	IV-
Tabel 4.27	Hasil Pengujian Kuat Tekan Terhadap Kuat Lentur.....	IV-
Tabel 4.28	Angka Konversi Kuat Tekan Beton Pada Berbagai Umur Beton Dan Angka Konversi Benda Uji.....	IV-125
Tabel 4.29	Hasil Pengujian Dan Perhitungan Kuat Tekan Beton Fly Ash Pada Umur 7 Hari	IV-126
Tabel 4.30	Hasil Pengujian Dan Perhitungan Kuat Tekan Beton Silika Fume Pada Umur 7 Hari	IV-127
Tabel 4.31	Hasil Pengujian Dan Perhitungan Kuat Tekan Beton Slag Pada Umur 7 Hari.....	IV-128
Tabel 4.32	Angka Konversi Kuat Tekan Beton Pada Berbagai Umur Beton Dan Angka Konversi Benda Uji.....	IV-129
Tabel 4.33	Hasil Pengujian Dan Perhitungan Kuat Tekan Beton Fly Ash Pada Umur 14 Hari	IV-130
Tabel 4.34	Hasil Pengujian Dan Perhitungan Kuat Tekan Beton Silika Fume Pada Umur 14 Hari.....	IV-131
Tabel 4.35	Hasil Pengujian Dan Perhitungan Kuat Tekan Beton Slag Pada Umur 14 Hari	IV-135
Tabel 4.36	Angka Konversi Kuat Tekan Beton Pada Berbagai Umur Beton Dan Angka Konversi Benda Uji.....	IV-133
Tabel 4.37	Hasil Pengujian Dan Perhitungan Kuat Tekan Beton Fly Ash Pada Umur 28 Hari	IV-134
Tabel 4.38	Hasil Pengujian Dan Perhitungan Kuat Tekan Beton Silika Fume Pada Umur 28 Hari	IV-135

Tabel 4.39	Hasil Pengujian Dan Perhitungan Kuat Tekan Beton Slag Pada Umur 28 Hari	IV-136
Tabel 4.40	Hasil Pengujian Kuat Belah Beton Fly Ash Pada Umur 7 Hari	IV-141
Tabel 4.41	Hasil Pengujian Kuat Belah Silicafume Pada Umur 7 Hari	IV-142
Tabel 4.42	Hasil Pengujian Kuat Belah Slag Pada Umur 7 Hari	IV-143
Tabel 4.43	Hasil Pengujian Kuat Belah Beton Fly Ash Pada Umur 14 Hari.....	IV-144
Tabel 4.44	Hasil Pengujian Kuat Belah Silicafume Pada Umur 14 Hari.....	IV-145
Tabel 4.45	Hasil Pengujian Kuat Belah Slag Pada Umur 14 Hari	IV-146
Tabel 4.46	Hasil Pengujian Kuat Belah Beton Fly Ash Pada Umur 28 Hari.....	IV-148
Tabel 4.47	Hasil Pengujian Kuat Belah Beton Silicafume Pada Umur 28 Hari.....	IV-149
Tabel 4.48	Hasil Pengujian Kuat Belah Beton Slag Pada Umur 28 Hari.....	IV-150
Tabel 4.49	Hasil Pengujian Kuat Lentur Beton Pada Umur 14 & 28 Hari	IV-155
Tabel 4.50	Perbandingan Kuat Lentur BFA Pada Umur 14 Hari	IV-157
Tabel 4.51	Perbandingan Kuat Lentur BSF Pada Umur 14 Hari	IV-158
Tabel 4.52	Perbandingan Kuat Lentur BSL Pada Umur 14 Hari	IV-159
Tabel 4.53	Perbandingan Kuat Lentur BFA Pada Umur 28 Hari	IV-161
Tabel 4.54	Perbandingan Kuat Lentur BSF Pada Umur 28 Hari	IV-162

Tabel 4.55	Perbandingan Kuat Lentur BSL Pada Umur 28	
	Hari	IV-163

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1	Diagram Alir Perancangan Beton Metode ACI	III-46
Gambar 3.2	Benda Uji Kuat Tekan Beton	III-47
Gambar 3.3	Benda Uji Kuat Lentur Beton	III-49
Gambar 3.4	Benda Uji Kuat Tarik Belah.....	III-50
Gambar 4.1	Grafik Analisa Saringan Agregat Kasar.....	IV-86
Gambar 4.2	Agregat Kasar.....	IV-87
Gambar 4.3	Agregat Halus Kering	IV-90
Gambar 4.4	Grafik Analisa Saringan Agregat Halus.....	IV-92
Gambar 4.5	Pelaksanaan Pencampuran Beton.....	IV-108
Gambar 4.6	Pengujian Slump Beton.....	IV-109
Gambar 4.7	Cetakan Beton Silinder 15 cm x 30cm.....	IV-109
Gambar 4.8	Cetakan Beton Balok 15 cm x 15 cm x 60cm.....	IV-110
Gambar 4.9	Proses Perawatan Beton	IV-110
Gambar 4.10	Alat Compression Testing Machine.....	IV-112
Gambar 4.11	Grafik Kuat Tekan Beton Fly Ash 4% 7,14, 28 Hari.....	IV-115
Gambar 4.12	Pengujian Kuat Tarik Belah	IV-117
Gambar 4.13	Grafik Perbandingan Kuat Belah Beton Fly Ash 4% umur 7,14 dan 28 hari	IV-118
Gambar 4.14	Pengujian Kuat Tarik Belah.....	IV-119
Gambar 4.15	Pengujian Kuat Lentur	IV-120
Gambar 4.16	Hasil Pengujian Retakan Kuat Lentur.....	IV-121
Gambar 4.17	Grafik Perbandingan Kuat Belah Beton Fly Ash 4% umur 14 dan 28 hari	IV-123
Gambar 4.18	Grafik Kuat Tekan Beton Fly Ash Umur 7 Hari.....	IV-126
Gambar 4.19	Grafik Kuat Tekan Beton Silika Fume Umur 7 Hari	IV-127
Gambar 4.20	Grafik Kuat Tekan Beton Slag Umur 7 Hari	IV-128
Gambar 4.21	Grafik Kuat Tekan Beton Fly Ash Umur 14 Hari.....	IV-130
Gambar 4.22	Grafik Kuat Tekan Beton Silika Fume Umur 14 Hari	IV-131
Gambar 4.23	Grafik Kuat Tekan Beton Silika Slag Umur 14 Hari	IV-132
Gambar 4.24	Grafik Kuat Tekan Beton Fly Ash Umur 28 Hari.....	IV-134

Gambar 4.25	Grafik Kuat Tekan Beton Silika Fume Umur 28 Hari	IV-135
Gambar 4.26	Grafik Kuat Tekan Beton Slag Umur 28 Hari	IV-136
Gambar 4.27	Grafik Perbandingan Kuat tekan Fly Ash beton umur 7,14 dan 28 hari.....	IV-137
Gambar 4.28	Grafik Perbandingan Kuat tekan Silicafume beton umur 7,14 dan 28 hari	IV-137
Gambar 4.29	Grafik Perbandingan Kuat tekan Slag beton umur 7,14 dan 28 hari.....	IV-137
Gambar 4.30	Grafik Perbandingan Kuat tekan Fly Ash, Silicafume & Slag beton umur 7,14 dan 28 hari	IV-139
Gambar 4.31	Pengujian Kuat Tarik Belah.....	IV-140
Gambar 4.32	Grafik Perbandingan Kuat Belah Beton Fly Ash umur 7 hari	IV-141
Gambar 4.33	Grafik Perbandingan Kuat Belah Beton Silicafume umur 7 hari	IV-142
Gambar 4.34	Grafik Perbandingan Kuat Belah Beton Slag umur 7 hari	IV-143
Gambar 4.35	Grafik Perbandingan Kuat Belah Beton Fly Ash umur 14 hari	IV-145
Gambar 4.36	Grafik Perbandingan Kuat Belah Beton Silicafume umur 14 hari	IV-146
Gambar 4.37	Grafik Perbandingan Kuat Belah Beton Slag umur 14 hari	IV-147
Gambar 4.38	Grafik Perbandingan Kuat Belah Beton Fly Ash umur 28 hari	IV-148
Gambar 4.39	Grafik Perbandingan Kuat Belah Beton Silicafume umur 28 hari	IV-149
Gambar 4.40	Grafik Perbandingan Kuat Belah Beton Slag umur 28 hari	IV-150
Gambar 4.41	Grafik Perbandingan Kuat belah Fly Ash beton umur 7,14 dan 28 hari.....	IV-151

Gambar 4.42	Grafik Perbandingan Kuat belah Silicafume beton umur 7,14 dan 28 hari	IV-151
Gambar 4.43	Grafik Perbandingan Kuat belah Slag beton umur 7,14 dan 28 hari.....	IV-152
Gambar 4.44	Grafik Perbandingan Kuat belah Fly Ash, Silicafume & Slag beton umur 7,14 dan 28 hari	IV-153
Gambar 4.45	Pengujian Kuat Lentur	IV-155
Gambar 4.46	Grafik Perbandingan Kuat Lentur BFA Umur 14 Hari	IV-157
Gambar 4.47	Grafik Perbandingan Kuat Lentur BSF Umur 14 Hari	IV-158
Gambar 4.48	Grafik Perbandingan Kuat Lentur BSL Umur 14 Hari	IV-159
Gambar 4.49	Grafik Perbandingan Kuat Lentur BFA Umur 28 Hari.....	IV-161
Gambar 4.50	Grafik Perbandingan Kuat Lentur BSF Umur 28 Hari	IV-162
Gambar 4.51	Grafik Perbandingan Kuat Lentur BSL Umur 28 Hari	IV-163
Gambar 4.52	Grafik Perbandingan Kuat Lentur Fly Ash beton umur 14 dan 28 Hari	IV-164
Gambar 4.53	Grafik Perbandingan Kuat Lentur Silicafume beton umur 14 dan 28 hari	IV-164
Gambar 4.54	Grafik Perbandingan Kuat Lentur Slag beton umur 14 dan 28 hari.....	IV-165
Gambar 4.55	Grafik Perbandingan Kuat Lentur Fly Ash, Silicafume & Slag beton Umur 28 hari	IV-165

LAMPIRAN