

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN
LEMBAR PERSEMBAHAN
LEMBAR HAK CIPTA
ABSTRAK

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR ISTILAH	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xiv
LAMPIRAN	xviii

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang	I-1
1.2 Batasan Masalah	I-5
1.3 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-8
2.2 Beton Normal	II-12
2.3 Material Beton	II-12
2.3.1 Air	II-12
2.3.2 Semen Portland (PC)	II-14
2.3.3 Agregat Halus (Pasir)	II-18
2.3.4 Agregat Kasar (Kerikil)	II-22
2.4 Bahan Tambahan	II-27
2.4.1 Silicafume	II-28
2.4.2 Superplasticizer (Sika Viscocrete-8808)	II-32
2.5 Pengaruh Bahan Tambah	II-33
2.6 Workability	II-34
2.7 Faktor Air Semen	II-35

2.8	Slump.....	II-37
2.9	Kuat Tekan Beton.....	II-38
2.10	Modulus Elastisitas Beton.....	II-42
2.11	Perencanaan Campuran Beton.....	II-43
2.11.1	Persyaratan Kinerja.....	II-43
2.11.2	Persyaratan Lain.....	II-44
2.11.3	Faktor-Faktor yang Menentukan.....	II-44

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1	Metode Penelitian.....	III-47
3.2	Variabel dan Parameter.....	III-48
3.3	Lokasi Penelitian.....	III-50
3.4	Jenis Benda Uji.....	III-50
3.5	Bahan Baku dan Peralatan.....	III-51
3.5.1	Bahan Baku.....	III-51
3.5.2	Peralatan.....	III-53
3.6	Standar Pengujian.....	III-54
3.7	Standar Alat Pengujian.....	III-54
3.8	Tahapan Pengujian Material Agregat Kasar.....	III-54
3.8.1	Pemeriksaan Analisis Agregat Kasar.....	III-55
3.8.2	Analisis Specific Gravity (Berat Jenis) & Penyerapan Air.....	III-56
3.8.3	Analisis Berat Isi Volume Agregat Kasar.....	III-57
3.8.4	Pengujian Berat Isi Agregat Kasar.....	III-59
3.8.5	Pengujian Kadar Lumpur.....	III-61
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-64
3.9.3	Pengujian Berat Isi Agregat Halus.....	III-66
3.10	Tahapan Pembuatan Benda Uji.....	III-67
3.10.1	Tahapan Penimbangan Material.....	III-67
3.10.2	Tahapan Pengadukan Beton Segar.....	III-68
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 dan Pematatan Beton Segar.....	III-70

3.11 Tahapan Perawatan Benda Uji.....	III-71
3.12 Tahapan Pengujian Kuat Tekan Beton	III-71
3.13 Perancangan Beton $f'c$ 30 Mpa.....	III-72
3.13.1 Hitung Kuat Tekan Rata-rata Beton, Berdasarkan Kuat Tekan dan Margin $f'cr = m + fc$	III-72
3.13.2 Tetapkan Nilai Slump	III-72
3.13.3 Pemilihan Ukuran Maksimum Agregat Kasar & Estimasi Kebutuhan Air Pencampur.....	III-74
3.13.4 Tetapkan Nilai FAS	III-77
3.13.5 Perhitungan Jumlah Semen	III-77
3.13.6 Perhitungan Agregat Halus	III-79
3.13.7 Perhitungan Proporsi Bahan	III-80
3.13.8 Koreksi Proporsi Air pencampur	III-80

BAB IV HASIL PENGUJIAN DAN ANALISA DATA

4.1 Pemeriksaan Bahan dan Campuran Beton.....	IV-83
4.1.1 Pemeriksaan Analisis Agregat Kasar	IV-83
4.1.1.1 Agregat Kasar	IV-83
4.1.1.2 Agregat Halus	IV-84
4.1.2 Semen	IV-84
4.1.3 Air	IV-84
4.2 Standar Pengujian	IV-85
4.3 Standar dan Alat Pengujian	IV-85
4.4 Pengujian Agregat Kasar	IV-86
4.4.1 Analisa Saringan Agregat Kasar	IV-86
4.4.2 Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Kasar.....	IV-88
4.4.3 Pengujian Berat Isi Agregat Kasar.....	IV-89
4.4.4 Hasil Pengujian Agregat Kasar.....	IV-91
4.5 Pengujian Agregat Halus	IV-91
4.5.1 Analisa Saringan Agregat Halus	IV-91
4.5.2 Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Halus	IV-93
4.5.3 Pengujian Berat Isi Agregat Halus	IV-94
4.5.4 Pengujian Kadar Lumpur Agregat Halus.....	IV-95
4.5.5 Hasil Pengujian Agregat Halus.....	IV-96

4.6	Rencana Campuran Beton	IV-96
4.7	Perhitungan Kebutuhan Campuran Beton	IV-97
4.8	Lokasi Penelitian	IV-97
4.9	Jenis Benda Uji	IV-97
4.10	Perancangan Beton $f_c'30$ MPA	IV-98
	4.10.1 Hitung Kuat Tekan Rata-Rata Beton, Berdasarkan Kuat	
	Tekan dan Margin $f_{cr} = m + f_c$	IV-98
	4.10.2 Tetapkan Nilai Slump	IV-98
	4.10.3 Pemilihan Ukuran Maksimum Agregat Kasar dan Estimasi	
	Kebutuhan Air Pencampur.....	IV-99
	4.10.4 Tetapkan Nilai Faktor Air Semen (FAS) Berdasarkan Tabel 4.15	IV-100
	4.10.5 Hitung Jumlah Semen yang Diperlukan dari Langkah 3 dan 4	
	dengan cara jumlah air dibagi FAS.....	IV-103
	4.10.6 Tetapkan Volume Agregat Kasar Maksimum dan Modulus	IV-103
	4.10.7 Estimasi Berat Awal Beton Segar	IV-105
	4.10.8 Hitunglah Agregat Halus	IV-105
	4.10.9 Hitunglah Proporsi Bahan.....	IV-106
	4.10.10 Koreksi Proporsi Campuran Air Agregat	IV-106
4.11	Pelaksanaan Campuran Beton	IV-108
4.12	Pengujian Slump Beton	IV-109
4.13	Pengecoran dan Pematatan Benda Uji	IV-110
4.14	Perawatan Beton	IV-112
4.14	Perawatan Beton	IV-112
4.15	Pengujian Berat Sampel Beton Kering	IV-113
4.16	Pengujian Kuat Tekan Beton	IV-115
	4.16.1 Perbandingan Kuat Tekan Beton Normal pada Umur 7,14	
	dan 28 Hari	IV-115
	4.16.2 Pengujian Kuat Tarik Belah Beton	IV-119
	4.16.3 Pengujian Kuat Lentur Beton.....	IV-122
	4.16.4 Pengujian Kuat Lentur Bet Perbandingan Kuat Lentur Aktual dan	
	Teoritis on.....	IV-125
4.17	Perbandingan Perhitungan Kuat Tekan pada Umur 7 Hari.....	IV-127
	4.17.1 Perbandingan Perhitungan Kuat Tekan pada Umur 14 Hari.....	IV-131
	4.17.2 Perbandingan Perhitungan Kuat Tekan pada Umur 28 Hari.....	IV-135

4.18	Perbandingan Pengujian Kuat Tarik Belah Beton	IV-142
4.18.1	Perbandingan Perhitungan Kuat Belah pada Umur 7 Hari	IV-143
4.18.2	Perbandingan Perhitungan Kuat Belah pada Umur 14 Hari	IV-146
4.18.3	Perbandingan Perhitungan Kuat Belah pada Umur 28 Hari	IV-149
4.18	Perbandingan Kuat Lentur Beton	IV-155
4.19.1	Perbandingan Kuat Lentur Beton Umur 14 Hari	IV-157
4.19.2	Perbandingan Kuat Lentur Beton Umur 28 Hari	IV-161

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1	Kesimpulan	V-173
5.2	Saran	V-175

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.
<i>SNI</i>	: Singkatan dari Standar Nasional Indonesia adalah standar yang berlaku secara nasional di Indonesia.
<i>SSD</i>	: 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.
<i>Workability</i>	: Kemudahan di dalam melaksanakan suatu pekerjaan konstruksi.

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Kelas Mutu Beton	II-10
Tabel 2.2	Susunan Oxida Semen Portland.....	II-15
Tabel 2.3	Empat Senyawa dari Semen Portland.....	II-15
Tabel 2.4	Jenis Semen Portland.....	II-16
Tabel 2.5	Syarat Gradasi Agregat Halus Menurut ASTM.....	II-21
Tabel 2.6	Persyaratan Kekerasan Agregat untuk Beton	II-25
Tabel 2.7	Syarat Mutu Agregat untuk Beton Aspal menurut SNI.....	II-26
Tabel 2.8	Gradasi Kerikil	II-27
Tabel 2.9	Faktor Air Semen untuk Setiap Kondisi Lingkungan.....	II-36
Tabel 2.10	Nilai Slump untuk berbagai macam struktur	II-38
Tabel 3.1	Komposisi Campuran Benda Uji	III-48
Tabel 3.2	Standar Pengujian Beton.....	III-54
Tabel 3.3	Nilai Standar Deviasi Menurut ACI	III-72
Tabel 3.4	Mutu Beton	III-73
Tabel 3.5	Slump Yang Disyaratkan Menurut ACI	III-73
Tabel 3.6	nominal Maximum Size Of Aggregate Recommended For Various Types Of Construction	III-74
Tabel 3.7	Perkiraan Air Campuran dan Persyaratan Kandungan Udara untuk Berbagai Slump dan Ukuran Nominal Agregat Maksimum	III-75
Tabel 3.8	Hubungan antara rasio semen air dan kuat tekan beton (SI)	III-77
Tabel 3.9	Volume Agregat Kasar Per Satuan Volume Beton ACI.....	III-78
Tabel 3.10	Berat Beton Segar	III-79
Tabel 3.11	Berat Beton Segar	III-79
Tabel 4.1	Standar Pengujian Beton.....	IV-85
Tabel 4.2	Hasil Pengujian Saringan Agregat Kasar.....	IV-87
Tabel 4.3	Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Kasar	IV-89
Tabel 4.4	Hasil Pengujian Berat Isi Padat Agregat Kasar	IV-90
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	Tabel Rencana Campuran Beton	IV-96
Tabel 4.10	Nilai Standar Deviasi Menurut ACI	IV-98
Tabel 4.11	Mutu Beton	IV-99
Tabel 4.12	Slump yang di syaratkan untuk Berbagai Konstruksi Menurut ACI.....	IV-99
Tabel 4.13	Nominal Maximum Size of Aggregate	IV-100
Tabel 4.14	Perkiraan Air Campuran dan Persyaratan Kandungan Udara untuk Berbagai Slump dan Ukuran Nominal Agregat Maksimum	IV-101
Tabel 4.15	Hubungan antara rasio semen air dan kuat tekan beton (SI)	IV-103
Tabel 4.16	Volume Agregat Kasar Per Satuan Volume Beton, Metode ACI	IV-104
Tabel 4.17	Berat Beton Segar	IV-105
Tabel 4.18	Hasil Pengujian Slump	IV-109
Tabel 4.19	Hasil Pengujian Berat Smpel Beton Kering Kuat Tekan Pada Umur 7, 14, & 28 Hari	IV-113
Tabel 4.20	Hasil Pengujian Berat Smpel Beton Kering Kuat Tarik Belah Pada Umur 7, 14, & 28 Hari.....	IV-113
Tabel 4.21	Hasil Pengujian Berat Smpel Beton Kering Kuat Tarik Lentur Pada Umur 7, 14, & 28 Hari	IV-114
Tabel 4.22	Angka Konversi Kuat Tekan Beton Pada Berbagai Umur Beton Dan Angka Konversi Benfa Uji	IV-116
Tabel 4.23	Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Pada Umur 7,14, dan 28 Hari Beton Silicafume	IV-117
Tabel 4.24	Hasil Pengujian Kuat Lentur Beton Pada Umur 14 & 28 Hari	IV-124
Tabel 4.25	Hasil Pengujian Kuat Lentur Beton Pada Umur 14 & 28 Hari	IV-126
Tabel 4.26	Hasil Pengujian Kuat Tekan Terhadap Kuat Lentur.....	IV-127
Tabel 4.27	Angka Konversi Kuat Tekan Beton Pada Berbagai Umur Beton Dan Angka Konversi Benda Uji.....	IV-128
Tabel 4.28	Hasil Pengujian Dan Perhitungan Kuat Tekan Beton Fly Ash Pada Umur 7 Hari.....	IV-129

Tabel 4.29	Hasil Pengujian Dan Perhitungan Kuat Tekan Beton Silika Fume Pada Umur 7 Hari	IV-129
Tabel 4.30	Hasil Pengujian Dan Perhitungan Kuat Tekan Beton Slag Pada Umur 7 Hari	IV-130
Tabel 4.31	Angka Konversi Kuat Tekan Beton Pada Berbagai Umur Beton Dan Angka Konversi Benda Uji.....	IV-132
Tabel 4.32	Hasil Pengujian Dan Perhitungan Kuat Tekan Beton Fly Ash Pada Umur 7 Hari.....	IV-132
Tabel 4.33	Hasil Pengujian Dan Perhitungan Kuat Tekan Beton Silika Fume Umur 14 Hari.....	IV-133
Tabel 4.34	Hasil Pengujian Dan Perhitungan Kuat Tekan Beton Slag Pada Umur 14 Hari	IV-134
Tabel 4.35	Angka Konversi Kuat Tekan Beton Pada Berbagai Umur Beton Dan Angka Konversi Benda Uji.....	IV-136
Tabel 4.36	Hasil Pengujian Dan Perhitungan Kuat Tekan Beton Fly Ash Umur 28 Hari	IV-136
Tabel 4.37	Hasil Pengujian Dan Perhitungan Kuat Tekan Beton Silika Fume Umur 28 Hari.....	IV-137
Tabel 4.38	Hasil Pengujian Dan Perhitungan Kuat Tekan Beton Slag Pada Umur 28 Hari	IV-138
Tabel 4.39	Hasil Pengujian Kuat Belah Beton Fly Ash Pada Umur 7 Hari	IV-143
Tabel 4.40	Hasil Pengujian Kuat Belah Silicafume Pada Umur 7 Hari	IV-144
Tabel 4.41	Hasil Pengujian Kuat Belah Slag Pada Umur 7 Hari.....	IV-145
Tabel 4.42	Hasil Pengujian Kuat Belah Beton Fly Ash Pada Umur 14 Hari	IV-147
Tabel 4.43	Hasil Pengujian Kuat Belah Beton Fly Ash Pada Umur 14 Hari	IV-147
Tabel 4.44	Hasil Pengujian Kuat Belah Slag Pada Umur 14 Hari.....	IV-148
Tabel 4.45	Hasil Pengujian Kuat Belah Beton Fly Ash Pada Umur 28 Hari	IV-149
Tabel 4.46	Hasil Pengujian Kuat Belah Beton Silicafume Pada Umur 28 Hari	IV-150
Tabel 4.47	Hasil Pengujian Kuat Belah Beton Slag Pada Umur 28 Hari	IV-151

Tabel 4.48	Hasil Pengujian Kuat Lentur Beton Pada Umur 14 & 28 Hari	IV-156
Tabel 4.49	Perbandingan Kuat Lentur BFA Pada Umur 14 Hari	IV-158
Tabel 4.50	Perbandingan Kuat Lentur BSF Pada Umur 14 Hari	IV-159
Tabel 4.51	Perbandingan Kuat Lentur BSL Pada Umur 14 Hari	IV-160
Tabel 4.52	Perbandingan Kuat Lentur BFA Pada Umur 28 Hari	IV-162
Tabel 4.53	Perbandingan Kuat Lentur BSF Pada Umur 28 Hari	IV-163
Tabel 4.54	Perbandingan Kuat Lentur BSL Pada Umur 28 Hari	IV-164
Tabel 4.55	Perbandingan Kuat Lentur BSL Pada Umur 28 Hari	IV-164

DAFTAR GAMBAR

Gambar 4.1	<i>Grafik Analisa Saringan Agregat Kasar</i>	IV-87
Gambar 4.2	<i>Agregat Kasar</i>	IV-88
Gambar 4.3	<i>Agregat Halus Kering</i>	IV-91
Gambar 4.4	<i>Grafik Analisa Saringan Agregat Halus</i>	IV-93
Gambar 4.5	<i>Pelaksanaan Pencampuran Beton</i>	IV-51
Gambar 4.6	<i>Pengujian Slump Beton</i>	IV-110
Gambar 4.7	<i>Cetakan Beton Silinder 15 cm x 30cm</i>	IV-110
Gambar 4.8	<i>Cetakan Beton Balok 15 cm x 15 cm x 60cm</i>	IV-111
Gambar 4.9	<i>Proses Perawatan Beton</i>	IV-112
Gambar 4.10	<i>Benda Uji BSF8 (1,2,3) Sebelum Pengujian kuat Tekan</i>	IV-113
Gambar 4.11	<i>Benda Uji BSF8 (4,5,6) Sebelum Pengujian kuat Tarik Belah</i>	IV-114
Gambar 4.12	<i>Benda Uji BSF8 (7,8) Sebelum Pengujian kuat Tarik Lentur</i>	IV-114
Gambar 4.13	<i>Alat Compression Testing Machine</i>	IV-115
Gambar 4.14	<i>Benda Uji BSF8 (1,2,3) Sesudah Pengujian kuat Tarik Lentur</i>	IV-118
Gambar 4.15	<i>Pengujian Kuat Tarik Belah</i>	IV-119
Gambar 4.16	<i>Benda Uji BSF8 (4,5,6) Sesudah Pengujian kuat Tarik Belah</i>	IV-121
Gambar 4.17	<i>Pengujian Kuat Tarik Lentur</i>	IV-122
Gambar 4.18	<i>Benda Uji BSF8 (7,8) Sebelum Pengujian Kuat Lentur</i>	IV-124
Gambar 4.19	<i>Benda Uji BSF8 (7,8) Sesudah Pengujian Kuat Lentur</i>	IV-124
Gambar 4.20	<i>Grafik Kuat Tarik Lentur</i>	IV-126
Gambar 4.20	<i>Grafik Kuat Tarik Lentur</i>	IV-126

LAMPIRAN