

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR LAMPIRAN.....	x
DAFTAR ISTILAH.....	xii
DAFTAR VARIABEL NOTASI.....	xiii
LAMPIRAN ANALISA DATA.....	xiv
LAMPIRAN DOKUMENTASI.....	xv
LAMPIRAN REFERENSI.....	xvi

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang.....	1-1
1.2 Rumusan Masalah.....	1-3
1.3 Batasan Masalah.....	1-3
1.4 Maksud dan Tujuan Penelitian.....	1-4
1.5 Manfaat Penelitian.....	1-4
1.6 Hipotesis Penelitian.....	1-4
1.7 Sistematika Penulisan.....	1-5

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian Umum.....	2-1
2.2 Beton Normal.....	2-4
2.3 Material Beton.....	2-4
2.3.1 Air.....	2-4
2.3.2 Semen Portland (PC).....	2-5
2.3.3 Agregat Halus (Pasir).....	2-8
2.3.4 Agregat Kasar (Kerikil).....	2-12
2.4 Bahan Tambahan.....	2-15
2.4.1 Abu Terbang (Fly Ash).....	2-16
2.4.2 Additive Concrete (Superplasticizer).....	2-19
2.5 Pengaruh Bahan Tambah.....	2-20
2.6 Workability.....	2-21
2.7 Faktor Air Semen.....	2-22

2.8	Slump	2-24
2.9	Kuat Desak Beton	2-25
2.10	Modulus Elastisitas Beton.....	2-25
2.11	Perencanaan Campuran Beton	2-26
2.11.1	Persyaratan Lain.....	2-27
2.11.2	Faktor-Faktor yang Menentukan	2-27

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1	Metode Penelitian	3-1
3.2	Variabel dan Parameter	3-2
3.3	Lokasi Penelitian.....	3-2
3.4	Jenis Benda Uji	3-3
3.5	Standar Pengujian	3-4
3.6	Standar Alat Pengujian.....	3-4
3.7	Bahan Baku dan Peralatan	3-4
3.7.1	Bahan Baku	3-4
3.7.2	Peralatan.....	3-6
3.8	Tahapan Pengujian Material Agregat Kasar.....	3-8
3.8.1	Pemeriksaan Analisis Saringan Agregat Kasar.....	3-8
3.8.2	Analisis Specific Gravity (Berat Jenis) & Penyerapan Air	3-9
3.8.3	Analisis Berat Isi Volume Agregat Kasar.....	3-10
3.8.4	Pengujian Berat Isi Agregat Kasar.....	3-11
3.8.5	Pengujian Kadar Lumpur	3-13
3.9	Tahapan Pengujian Material Agregat Halus	3-14
3.9.1	Pemeriksaan Analisis Saringan Agregat Halus.....	3-14
3.9.2	Analisis Specific Gravity (Berat Jenis) & Penyerapan Air	3-15
3.9.3	Pengujian Berat Isi Agregat Halus	3-17
3.10	Perancangan Beton $f'c$ 20.75 Mpa.....	3-18
3.10.1	Hitung Kuat Tekan Rata-Rata Beton	3-18
3.10.2	Tetapkan Nilai Slump.....	3-18
3.10.3	Pemilihan Ukuran Maksimum Agregat Kasar & Air Pencampur	3-19
3.10.4	Tetapkan Nilai FAS.....	3-20
3.10.5	Hitung Jumlah Semen yang diperlukan	3-20
3.10.6	Tetapkan Volume Agregat Kasar berdasarkan Agregat Maksimum.....	3-21
3.10.7	Estimasikan Berat Awal Beton Segar	3-21
3.10.8	Hitunglah Agregat Halus	3-21

3.10.9	Hitung Proporsi Bahan	3-22
3.10.10	Koreksi Proporsi Campuran Air Agregat	3-22
3.11	Tahapan Pembuatan Benda Uji	3-22
3.11.1	Tahapan Penimbangan Material	3-22
3.11.2	Tahapan Pengadukan Beton Segar	3-23
3.11.3	Tahapan Tes Slump Beton dengan Kerucut Abrams	3-23
3.11.4	Tahapan Penuangan dan Pemadatan Beton Segar.....	3-24
3.12	Tahapan Perawatan Benda Uji	3-25
3.13	Tahapan Pengujian Kuat Tekan Beton	3-25
3.14	Analisis Hasil Penelitian	3-25
3.15	Kesimpulan dan Hasil Penelitian	3-26

BAB IV HASIL PENGUJIAN DAN ANALISA DATA

4.1	Pemeriksaan Bahan dan Campuran Beton.....	4-1
4.1.1	Agregat.....	4-1
4.1.2	Semen.....	4-2
4.1.3	Air	4-2
4.2	Standar Pengujian	4-2
4.3	Standar dan Alat Pengujian.....	4-3
4.4	Pengujian Agregat Kasar.....	4-3
4.4.1	Analisa Saringan Agregat Kasar	4-3
4.4.2	Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Kasar	4-5
4.4.3	Pengujian Berat Isi Volume Agregat Kasar	4-7
4.4.4	Pengujian Kadar Lumpur Agregat Kasar	4-9
4.4.5	Hasil Pengujian Agregat Kasar	4-10
4.5	Pengujian Agregat Halus.....	4-10
4.5.1	Analisa Saringan Agregat Halus	4-10
4.5.2	Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air.....	4-12
4.5.3	Pengujian Berat Isi Agregat Halus	4-13
4.5.4	Pengujian Kadar Lumpur Agregat Halus	4-14
4.5.5	Hasil Pengujian Agregat Halus	4-15
4.6	Rencana Campuran Beton.....	4-15
4.7	Perhitungan Kebutuhan Campuran Beton	4-16
4.8	Perhitungan Rancangan Beton Metode ACI.....	4-16
4.8.1	Hitung Kuat Tekan Rata-Rata	4-16
4.8.2	Tetapkan Nilai Slump	4-18

4.8.3	Pemilihan Ukuran Maksimum Agregat Kasar & Estimasi Kebutuhan Air.....	4-18
4.8.4	Tetaplah Nilai Faktor Air Semen (FAS)	4-19
4.8.5	Hitung Jumlah Semen yang diperlukan.....	4-19
4.8.6	Tetapkan volume agregat kasar berdasarkan agregat maksimum & MHB.....	4-19
4.8.7	Estimasikan berat awal beton segar berdasarkan tabel 4.14	4-20
4.8.8	Hitunglah Agregat Halus	4-20
4.8.9	Proporsi Bahan Per Meter Kubik	4-21
4.8.10	Koreksi Proporsi Campuran Air Agregat	4-21
4.8.11	Komposisi Campuran Beton	4-22
4.9	Tahapan Pembuatan Benda Uji	4-23
4.9.1	Bahan Baku & Peralatan	4-23
4.9.2	Penyaringan & Pencucian Bahan	4-24
4.9.3	Tahapan Penimbangan Material.....	4-26
4.9.4	Tahapan Pengadukan Beton Segar	4-28
4.9.5	Tahapan Tes Slump Beton dengan Kerucut Abrams.....	4-30
4.9.6	Tahapan Penuangan dan Pemasakan Beton Segar	4-32
4.9.7	Tahapan Perawatan Benda Uji	4-33
4.9.8	Tahapan Pengujian Kuat Tekan Beton	4-33
4.10	Perhitungan Kuat Tekan Beton	4-36

BAB V SARAN DAN KESIMPULAN

5.1	Kesimpulan	5-1
5.2	Saran	5-2

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR TABEL

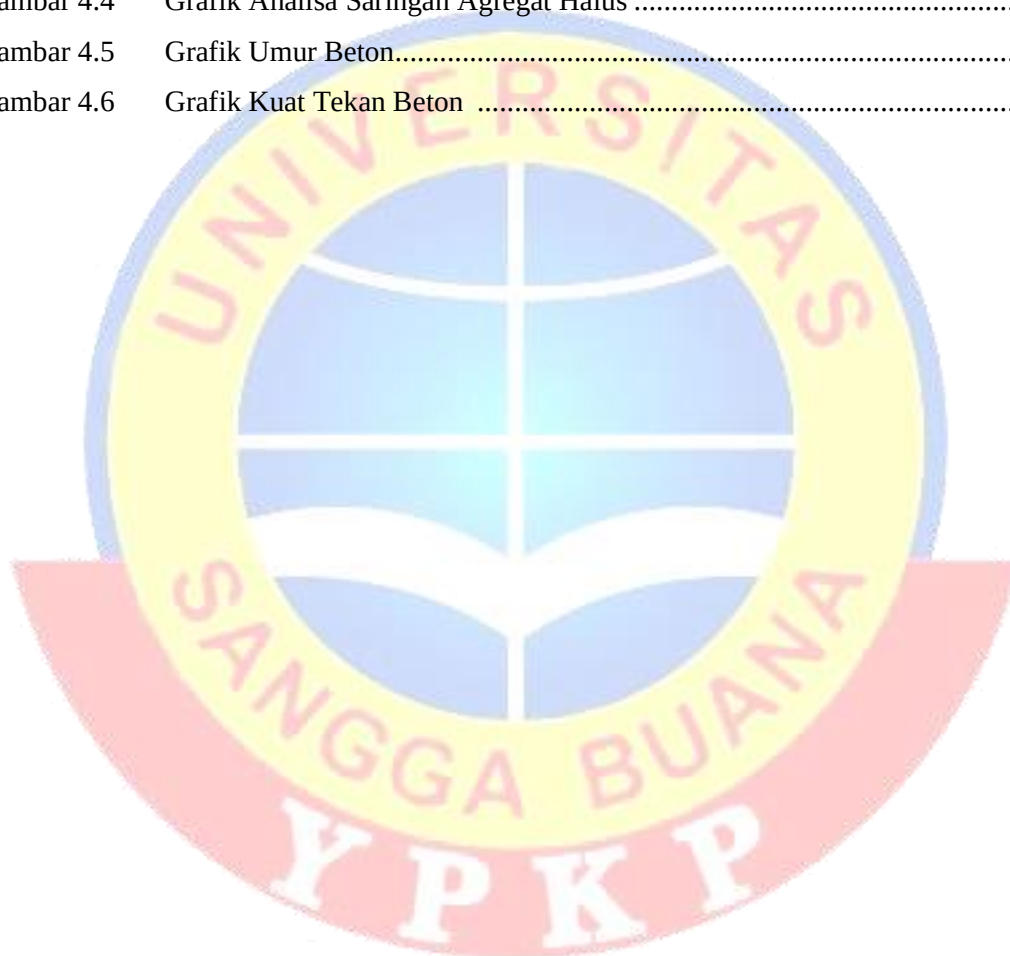
Tabel 2.1	Kelas Mutu Beton.....	2-2
Tabel 2.2	Susunan Oxida Semen Portland	2-6
Tabel 2.3	Empat Senyawa dari Semen Portland.....	2-7
Tabel 2.4	Jenis Semen Portland	2-8
Tabel 2.5	Syarat Gradasi Agregat Halus Menurut ASTM.....	2-11
Tabel 2.6	Persyaratan Kekerasan Agregat untuk Beton.....	2-14
Tabel 2.7	Syarat Mutu Agregat untuk Beton Aspal menurut SNI	2-14
Tabel 2.8	Gradasi Kerikil	2-15
Tabel 2.9	Spesifikasi Abu Terbang Sebagai Pozzolan	2-19
Tabel 2.10	Faktor Air Semen untuk Setiap Kondisi Lingkungan	2-21
Tabel 2.11	Nilai Slump untuk berbagai macam struktur	2-23
Tabel 3.1	Nilai Standar Deviasi menurut ACI.....	3-3
Tabel 3.2	Nilai Slump yang disyaratkan menurut ACI.....	3-3
Tabel 3.3	Perkiraan Air Campuran dan Syarat Kandungan Udara untuk berbagai Slump dan Ukuran Nominal Agregat Maksimum.....	3-4
Tabel 3.4	Hubungan antara Rasio Semen air dan Kuat Tekan Beton (SI)	3-5
Tabel 3.5	Volume Agregat Kasar Persatuan Volume Beton, Metode ACI.....	3-6
Tabel 3.7	Berat Beton Segar.....	3-6
Tabel 4.1	Standar Pengujian Beton	4-3
Tabel 4.2	Hasil Pengujian Saringan Agregat kasar	4-5
Tabel 4.3	Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Kasar	4-7
Tabel 4.4	Hasil Pengujian Berat Isi Volume Agregat Kasar.....	4-9
Tabel 4.5	Hasil Pegujian Kadar Lumpur Agregat Kasar	4-10
Tabel 4.6	Hasil Pengujian Saringan Agregat Halus.....	4-11
Tabel 4.7	Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Halus	4-12
Tabel 4.8	Hasil Pengujian Berat Isi Volume Agregat Halus.....	4-13
Tabel 4.9	Hasil Pengujian Kadar Lumpur Agregat Halus	4-15
Tabel 4.10	Tabel Rencana Campuran Beton	4-16
Tabel 4.11	Nilai Standar Deviasi Menurut ACI	4-17
Tabel 4.12	Mutu Beton	4-17
Tabel 4.13	Slump yang disyaratkan untuk berbagai Konstruksi Menurut ACI	4-18
Tabel 4.14	Perkiraan Air Campuran dan Persyaratan Kandungan Udara	4-18

Tabel 4.15	Hubungan Antara Rasio Semen Air dan Kuat Tekan Beton	4-19
Tabel 4.16	Volume Agregat Kasar Persatuan Volume Beton.....	4-19
Tabel 4.17	Berat Awal Beton Segar	4-20
Tabel 4.18	Perbandingan Komposisi Berat Massa dan Absolut	4-21
Tabel 4.19	Komposisi Campuran Beton Normal.....	4-21
Tabel 4.20	Komposisi Bahan Tambah/Admixture	4-22
Tabel 4.21	Komposisi Bahan Campuran Beton / 1 Kubus	4-22
Tabel 4.22	Hasil Pengujian Kuat Tekan Maksimum Pada Kubus Beton 14 Hari.....	4-34
Tabel 4.23	Hasil Pengujian Kuat Tekan Maksimum Pada Kubus Beton 21 Hari.....	4-35
Tabel 4.24	Nilai Kuat Tekan Beton Pada 14 Hari	4-36
Tabel 4.25	Nilai Kuat Tekan Beton Pada Umur 21 Hari	4-38
Tabel 4.26	Faktor Nilai Konversi.....	4-39
Tabel 4.27	Nilai Konversi Beton 21 Hari → 7 Hari	4-39
Tabel 4.28	Nilai Konversi Beton 21 Hari → 14 Hari	4-40
Tabel 4.29	Nilai Konversi Beton 21 Hari → 28 Hari.....	4-40



DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1	Diagram Alir Perancangan Beton Metode ACI	3-2
Gambar 3.2	Tata Cara Mengukur Slump Beton	3-4
Gambar 4.1	Pengujian Saringan Agregat Kasar	4-4
Gambar 4.2	Grafik Analisa Saringan Agregat Kasar	4-7
Gambar 4.3	Pengujian Berat Jenis Agregat Kasar & Halus	4-9
Gambar 4.4	Grafik Analisa Saringan Agregat Halus	4-11
Gambar 4.5	Grafik Umur Beton.....	4-35
Gambar 4.6	Grafik Kuat Tekan Beton	4-41



DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN I : ANALISA DATA

L-1	: Lembar Asistensi Penelitian Beton
L-3	: Tabel Hasil Pengujian Analisa Ayak Agregat Kasar
L-4	: Grafik Hasil Pengujian Analisa Ayak Agregat Kasar
L-5	: Tabel Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Kasar
L-6	: Tabel Berat Isi Agregat Kasar
L-7	: Tabel Kadar Lumpur Agregat Kasar
L-8	: Tabel Hasil Pengujian Agregat Halus
L-9	: Grafik Hasil Pengujian Agregat Halus
L-10	: Tabel Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Halus
L-11	: Tabel Berat Isi Padat dan Gembur Agregat Halus
L-12	: Tabel Pengujian Kadar Lumpur Agregat Halus
L-13	: Tabel Hasil Pengujian Slump
L-14	: Tabel Hasil Pengujian Berat Sample Beton Kering 14 Hari
L-15	: Tabel Hasil Pengujian Berat Sample Beton Kering 21 Hari
L-16	: Tabel Pengujian Kuat Tekan Beton 14 Hari
L-17	: Grafik Pengujian Kuat Tekan Beton 14 Hari
L-18	: Tabel Pengujian Kuat Tekan Beton 21 Hari
L-19	: Grafik Pengujian Kuat Tekan Beton 21 Hari
L-20	: Tabel Konversi Beton 21 Hari → 7 Hari
L-21	: Tabel Konversi Beton 21 Hari → 14 Hari
L-22	: Tabel Konversi Beton 21 Hari → 28 Hari
L-23	: Grafik Hasil Kuat Tekan Beton 7 Hari, 14 Hari, 21 Hari dan 28 Hari

LAMPIRAN II : DOKUMENTASI HASIL PENELITIAN

G-1	: Bahan Material – Agregat Halus dan Kasar
G-2	: Bahan Material – Additive dan Fly Ash
G-3	: Bahan Material – Semen dan Air
G-4	: Alat Pengujian – Timbangan, Saringan dan Mesin Penggetar
G-5	: Alat Pengujian – Saringan Agregat Kasar dan Agregat Halus
G-6	: Alat Pengujian – Silinder Baja dan Cetakan Kubus
G-7	: Alat Pengujian – Kerucut Abrams dan Oven

G-8	: Alat Pengujian - Mesin Uji Kuat Tekan dan Mesin Pengaduk Beton
G-9	: Alat Pengujian – Sekop dan Alas Baja
G-10	: Pengujian – Pengayakan Agregat Kasar dan Halus
G-11	: Pengujian – Pengayakan Agregat Kasar dan Halus
G-12	: Pengujian – Pencucian Agregat Kasar dan Halus
G-13	: Pengujian – Pengadukan Material
G-14	: Pengujian – Penuangan Material Agregat Halus
G-15	: Pengujian – Pengujian Slump
G-16	: Pengujian – Pengisian Cetakan Beton
G-17	: Pengujian – Beton yang terisi dalam cetakan
G-18	: Perawatan Beton (Direndam)
G-19	: Pengujian Kuat Tekan Beton
G-20	: Pengujian Kuat Tekan Beton Normal 14 Hari
G-21	: Pengujian Kuat Tekan Beton Fly Ash 20% 14 Hari
G-22	: Pengujian Kuat Tekan Beton Fly Ash 25% 14 Hari
G-23	: Pengujian Kuat Tekan Beton Fly Ash 30% 14 Hari
G-24	: Pengujian Kuat Tekan Beton Fly Ash 35% 14 Hari
G-25	: Pengujian Kuat Tekan Beton Fly Ash 40% 14 Hari
G-26	: Pengujian Kuat Tekan Beton Normal 21 Hari
G-27	: Pengujian Kuat Tekan Beton Fly Ash 20% 21 Hari
G-28	: Pengujian Kuat Tekan Beton Fly Ash 25% 21 Hari
G-29	: Pengujian Kuat Tekan Beton Fly Ash 30% 21 Hari
G-30	: Pengujian Kuat Tekan Beton Fly Ash 35% 21 Hari
G-31	: Pengujian Kuat Tekan Beton Fly Ash 40% 21 Hari

LAMPIRAN III : REFERENSI DATA

Lampiran Referensi Data Berupa American Concret Institute 211-1-91

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 hidrolik 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 hidrolik 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 VARIABEL NOTASI



<i>SNI</i>	: Standar Nasional Indonesia
<i>ACI</i>	: American Concrete Institute
<i>S</i>	: Deviasi Standar
<i>PC</i>	: Portland Cement
<i>F_s</i>	: Kuat Tekan
<i>f'_c</i>	: Kuat Tekan Benda Uji
<i>f'_{cr}</i>	: Kuat Tekan Rata-rata (Pada perencanaan campuran beton)
<i>SSD</i>	: Saturated Surface Dry
<i>Cm</i>	: Centimeter
<i>Mpa</i>	: Mega Pascal
<i>N</i>	: Newton
<i>Kg</i>	: Kilogram
<i>KN</i>	: Kilo Newton
<i>Gr</i>	: Gram
<i>m³</i>	: Meter Kubik
<i>mm</i>	: Milimeter
<i>B_{jk}</i>	: Berat Jenis Kering
<i>B_{jp}</i>	: Berat Jenis Jenuh Kering Permukaan
<i>B_{js}</i>	: Berat Jenis Semu
<i>ASTM</i>	: American Society for Texting and Materials
<i>FAS</i>	: Faktor Air Semen
<i>BJ</i>	: Berat Jenis





