DAFTAR ISI

ABSTRAK i
ABSTACT ii
KATA PENGANTAR iii
DAFTAR ISI iv
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN ix
DAFTAR GAMBAR x
DAFTAR TABEL xi

BAB I PENDAHULUAN 1-1

1.1 Latar Belakang 1-1

1.2 Tujuan Penulisan 1-3

1.3 Permasalahan 1-4

1.4 Lingkup Penelitian 1-5

1.5 Metode Penulisan 1-5

1.6 Manfaat Penulisan 1-7

BAB II STUDI PUSTAKA 2-1

2.1 Beton 2-1

2.1.1 Semen 2-2

2.1.2 Agregat 2-3

2.1.3 Air 2-4

2.2 Karakteristik Material Dalam Proses Daur Ulang Beton 2-4

2.3 Sifat-sifat Beton Segar 2-8

2.4 Kekuatan Beton 2-8

2.4.1 Faktor-faktor Yang Mempengaruhi Kekuatan Beton 2-7

2.4.2 Perawatan Beton 2-8

2.5 Metode Perhitungan dan Langkah Mix Desain 2-9

BAB III METODE ANALISIS 3-1

3.1 Perancangan Campuran Beton Berdasarkan (SK SNI – 15 – 1990 – 30) atau (ACI – 211.1 -91) 3-1

3.2 Mix Desain Beton Normal dan Beton Daur Ulang 3-8

3.2.1 Merencanakan campuran beton K-225 (beton normal) 3-8

3.2.2 Merencanakan campuran beton K-225 (beton daur ulang) dengan agregat kasar (75% krikil + 25% limbah beton) dan Pc (90% semen + 10 abu dasar) 3-11

3.2.3 Merencanakan campuran beton K-225 (beton daur ulang) dengan agregat kasar (50% krikil + 50% limbah beton) dan Pc (90% semen + 10 abu dasar) 3-14

3.2.4 Merencanakan campuran beton k-225 (beton daur ulang) dengan agregat kasar (25% krikil + 75% limbah beton) dan Pc (90% semen + 10 abu dasar) 3-17

3.2.5 Merencanakan campuran beton k-225 (beton daur ulang) dengan agregat kasar (100% limbah beton) dan Pc (90% semen + 10 abu dasar) 3-20

3.3 Penentuan Jumlah Sampel 3-23

3.4 Shieve Analisis 3-25

3.5 Estimasi biaya yang diperlukan untuk melakukan penelitian 3-29

3.6 Flow chart pengujian 3-31

3.7 Hipotesa 3-35

BAB IV PELAKSANAAN PENELITIAN BETON DAN PEMBAHASAN HASIL PENGUJIAN 4-1

4.1 Persiapan alat dan bahan untuk uji agregat 4-1

4.2 Pengujian Agregat 4-3

4.2.1 Pengujian agregat halus 4-4

4.2.1.1 Analisa ayakan agregat halus 4-4

4.2.1.2 Penentuan Berat Isi dan Rongga Agregat Halus 4-7

4.2.1.3 Penentuan bobot jenis dan penyerapan air agregat halus 4-8

4.2.1.4 Penentuan butir halus lebih kecil dari 75μm dalam agregat halus 4-11

4.2.1.5 Penentuan kekerasan agregat halus 4-13

4.2.1.6 Penentuan kadar zat organik agregat halus 4-14

4.2.1.7 Penentuan kekekalan agregat halus dengan menggunakan natrium sulfat atau magnesium sulfat 4-16

4.2.2 Pengujian agregat kasar (kerikil) 4-18

4.2.2.1 Analisa ayakan agregat kasar 4-18

4.2.2.2 Penentuan bobot jenis dan penyerapan air agregat kasar 4-20

4.2.2.3 Penentuan Berat Isi dan Rongga Agregat Kasar 4-22
4.2.2.4 Penentuan butir halus lebih kecil dari 75μm dalam agregat Kasar 4-24
4.2.2.5 Penentuan daya tahan aus gesek agregat kasar dengan menggunakan mesin los angeles 4-25
4.2.2.6 Penentuan kekekalan agregat kasar dengan menggunakan natrium sulfat atau magnesium sulfat 4-27
4.2.3 Pengujian limbah beton (agregat kasar) 4-30
4.2.3.1 Analisa ayakan limbah beton (agregat kasar) 4-30
4.2.3.2 Penentuan bobot jenis dan penyerapan air limbah beton 4-31
4.2.3.3 Penentuan Berat Isi dan Rongga limbah beton 4-34
4.2.3.4 Penentuan butir halus lebih kecil dari 75μm dalam agregat Kasar 4-35
4.2.3.5 Penentuan daya tahan aus gesek agregat kasar dengan menggunakan mesin los angeles 4-36
4.2.3.6 Penentuan kekekalan agregat kasar dengan menggunakan natrium sulfat atau magnesium sulfat 4-38

4.3 Pembuatan sampel untuk uji tekan 4-40

4.3.1 Persiapan alat dan bahan 4-40

4.3.2 Langkah – langkah Pembuatan Sampel, Perawatan Beton dan Pengujian Kuat Tekan 4-41

4.4 Pembahasan Hasil Pengujian 4-55

4.4.1 Pengujian Agregat Halus, Kasar, dan Limbah Beton 4-55

4.4.2 Pengujian Kuat Tekan 4-57

4.4.3 Kehancuran agregat berangkal selama uji tekan 4-65

4.4.4 Perbandingan Analisa Biaya Beton Norman dengan Beton Daur Ulang 4-66

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

5.2 Saran

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN – LAMPIRAN

DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

BJ = Berat jenis

Fc' = Kuat tekan beton, Mpa

f_{cr} = kuat tekan beton rata-rata

Fy = Tegangan luluh baja tulangan yang disyaratkan, Mpa

G = Massa agregat halus, kg

Gg = Berat silinder + isi gembur

Gp = Berat silinder + isi padat

k = konstanta, yang tergantung pada derajat kepercayaan

M = Bobot isi agregat halus, kg/m³ (kg/lt)

Mg = Berat isi gembur

Mp = Berat isi padat

R = % rongga

s = nilai deviasi standar

S = Berat jenis dalam keadaan kering oven

SSD = kondisi jenuh kering permukaan

T = Berat silinder

V = Volume kubus

Vs = Volume silinder ukur m³ (liter)

ΣV = Jumlah volume benda uji

W = Kerapatan air

Wh = Perkiraan jumlah air untuk agregat halus

Wk = Perkiraan jumlah air untukagregat kasar

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1.1 Diagram alur penulisan penelitian	1-7
3.1 Flow chart pengujin	3-31
3.2 Kemungkinan kerusakan yang terjadi pada kuat tekan	3-35
4.1 Limbah beton K-300	4-2
4.2 Pengolahan limbah beton K-300	4-3
4.3 Hasil pengolahan limbah beton K-300	4-3
4.4 Analisa ayakan agregat halus	4-6
4.5 Picnometer	4-10
4.6 Penentuan kadar zat organik	4-15
4.7 Silinder ukur	4-23
4.8 Alat uji Los Ageles	4-26
4.9 Penakaran agregat	4-45
4.10 Pembuatan adukan kering	4-46
4.11 Pengadukan dengan mesin	4-46
4.12 Uji slump tes	4-48
4.13 Penuangan pada cetakan	4-49
4.14 Pemadatan campuran beton pada cetakan	4-52
4.15 Penyelesaian pada permukaan (finishing)	4-53
4.16 Perawatan sampel diruang rawat beton	4-54
4.17 Pengujian kuat tekan	4-55
4.18 Grafik hubungan umur beton terhadapkuat tekan	4-61
4.19 Grafik perbedaan kuat tekan umur 3 hari	4-62
4.20 Grafik perbedaan kuat tekan umur 7 hari	4-63
4.21 Grafik perbedaan kuat tekan umur 14 hari	4-64
4.22 Grafik perbedaan kuat tekan umur 28 hari	4-65
4.23 Hasil uji tekan	4-66

DAFTAR TABEL

Tabel		Halaman
2.1	Empat senyawa dasar pembentukan semen portland	2-2
3.1	Mutu pelaksanaan diukur dengan deviasi standar	3-2
3.2	Faktor pengali untuk deviasi standar bila contoh uji kurang dari 30	3-2
3.3	Kuat tekan rata-rata perlu, jika tidak tersedia untuk standar deviasi	3-2
3.4	Perkiraan kekuatan tekan (Mpa) beton dengan faktor air semen 0,5 dan jenis semen dan agregat kasar yang bisa dipakai di Indonesia	3-3
3.5	Nilai slump yang disarankan untuk berbagai jenis konstruksi	3-5
3.6	Perkiraaan kadar air bebas (kg/m3) yang dibutuhkan untuk beberapa tingkat kemudahan pengerjaan adukan beton	3-6
3.7	Daftar isian (formulir) perencanaan campuran beton normal	3-9
3.8	Proporsi campuran beton untuk tiap 1 m3 dengan kuat tekan 22,5 N/mm2 pada umur 28 hari	3-10
3.9	Proporsi campuran beton untuk tiap 1 m3 dengan kuat tekan 17.5 N/mm2 pada umur 28 hari setelah di koreksi	3-11
3.10	Daftar isian (formulir) perencanaan campuran beton daur ulang	3-12
3.11	Proporsi campuran beton untuk tiap 1 m^3 dengan kuat tekan 22,5 N/mm2 pada umur 28	3-13
3.12	Proporsi campuran beton untuk tiap 1 m^3 dengan kuat tekan 17.5 N/mm^2 pada umur 28 hari setelah di koreksi	3-14
3.13	Daftar isian (formulir) perencanaan campuran beton daur ulang	3-15
3.14	Proporsi campuran beton untuk tiap 1 m3 dengan kuat tekan 22,5 N/mm2 pada umur 28 hari	3-16
3.15	Proporsi campuran beton untuk tiap 1 m^3 dengan kuat tekan 17.5 N/mm^2 pada umur 28 hari setelah di koreksi	3-17
3.16	Daftar isian (formulir) perencanaan campuran beton	3-18
3.17	Proporsi campuran beton untuk tiap 1 m^3 dengan kuat tekan 22,5 N/mm2 pada umur 28 hari	3-19
3.18	Proporsi campuran beton untuk tiap 1 m^3 dengan kuat tekan 17.5 N/mm^2 pada umur 28 hari setelah di koreksi	3-20
3.19	Daftar isian (formulir) perencanaan campuran beton	3-21
3.20	Proporsi campuran beton untuk tiap 1 m^3 dengan kuat tekan 22,5 N/mm2 pada umur 28 hari	3-22
3.21	Proporsi campuran beton untuk tiap 1 m^3 dengan kuat tekan 17.5 N/mm2 pada umur 28 hari setelah di koreksi	3-22
3.22	Jumlah benda uji setiap umur	3-23
3.23	Proporsi campuran	3-25
3.24	Kandungan kimia bahan abu dasar	3-28
3.25	Perkiraan harga bahan untuk beton normal dengan volume 0,0405 m^3	3-29
3.26	Perkiraan harga bahan untuk beton daur ulang dengan brangkal beton sebagai pengganti agregat kasar dan (semen+abu dasar) dengan volume 0,0405 m^3	3-30

4.1	Analisa ayakan agregat halus	4-6
4.2	Penentuan berat isi dan rongga agregat halus	4-8
4.3	Penentuan berat jenis dan Penyerapan air agregat halus	4-11
4.4	Penentuan butir halus lebih kecil dari 75µm dalam agregat halus	4-13
4.5	Penentuan kekerasan agregat halus	4-14
4.6	Penentuan kadar zat organik agregat halus	4-16
4.7	Penentuan kekekalan agregathalus dengan menggunakan natrium sulfat atau magnesium sulfat agregat halus	4-17
4.8	Analisa ayakan agregat kasar	4-19
4.9	Penentuan berat jenis dan Penyerapan air agregat kasar	4-22
4.10	Penentuan berat isi dan rongga agregat kasar	4-24
4.11	Penentuan butir halus lebih kecil dari 75µm dalam agregat kasar	4-25
4.12	Penentuan daya tahan aus gesek agregat kasar dengan menggunakan mesin Los Angeles	4-27
4.13	Penentuan kekekalan agregat kasar dengan menggunakan natrium sulfat atau magnesium sulfat	4-29
4.14	Analisa ayakan limbah beton	4-31
4.15	Penentuan berat jenis dan Penyerapan air limbah beton	4-33
4.16	Penentuan berat isi dan rongga limbah beton	4-35
4.17	Penentuan butir halus lebih kecil dari 75µm dalam agregat kasar	4-36
4.18	Penentuan daya tahan aus gesek agregat kasar dengan menggunakan mesin los angeles	4-38
4.19	Penentuan kekekalan agregat ksdsr dengan menggunakan natrium sulfat atau magnesium sulfat	4-40
4.20	Jumlah lapisan pada pembuatan benda uji.	4-49
4.21	Diameter batang penusuk dan jumlah tusukan pada pencetakan benda uji	4-50
4.22	Konsep hasil pengujian agregat	4-55
4.23	Pengujian kuat tekan umur 3 hari	4-57
4.24	Pengujian kuat tekan umur 7 hari	4-58
4.25	Pengujian kuat tekan umur 14 hari	4-59
4.26	Pengujian kuat tekan umur 28 hari	4-60
4.27	Perbedaan kuat tekan beton pada umur 3 hari	4-62
4.28	Perbedaan kuat tekan beton pada umur 7 hari	4-63
4.29	Perbedaan kuat tekan beton pada umur 14 hari	4-63
4.30	Perbedaan kuat tekan beton pada umur 26 hari	4-64
4.31	Perbedaan uji Los Angeles batu pecah dan limbah beton	4-66
4.32	Perkiraan harga bahan untuk beton normal dengan volume 1 m^3	4-67
4.33	Perkiraan harga bahan untuk beton normal dengan volume 1 m^3	4-67
5.1	Kuat tekan rata-rata yang diperoleh pada umur 28 hari	5-1
5.2	Penentuan daya tahan aus gesek agregat kasar dengan mesin Los Ageles	5-2
5.3	Perkiraan harga bahan untuk beton normal dengan volume 1 m^3	
5.4	Perkiraan harga bahan untuk beton daur ulang dengan volume 1 m^3	