

## DAFTAR ISI

JUDUL	i
PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	iii
DEDIKASI	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN	xv
ABSTRAK	xvi
<i>ABSTRACT</i>	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 LATAR BELAKANG	1
1.2 RUMUSAN MASALAH	5
1.3 TUJUAN PENELITIAN	6
1.4 MANFAAT PENELITIAN	6
1.5 BATASAN PENELITIAN	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	9
2.1 BETON	9
2.2 BETON SERAT	10
2.3 SIFAT BETON PASCABAKAR	10
2.4 LIMBAH KARET PADAT	11
2.5 KARAKTERISTIK KEKUATAN BETON	12
2.6 PENELITIAN TERDAHULU	12
2.7 PERBANDINGAN PENELITIAN	15
2.8 KEASLIAN PENELITIAN	17

BAB III	LANDASAN TEORI	18
3.1	MATERIAL PENYUSUN BETON SERAT	18
3.3.1	Semen Portland ( <i>Portland Cement</i> )	18
3.3.2	Agregat	21
3.3.3	Air	23
3.3.4	Limbah Karet	24
3.2	KUAT TEKAN BETON	30
3.3	KUAT TARIK BELAH BETON	31
3.4	MODULUS ELASTISITAS BETON	31
3.5	TEKNIK PEMBAKARAN	34
3.6	HIPOTESIS	35
3.7	PERHITUNGAN MIX DESIGN	36
BAB IV	METODOLOGI PENELITIAN	44
4.1	TINJAUAN UMUM	44
4.2	BENDA UJI	44
4.3	TAHAPAN PENELITIAN	45
4.3.1	Tahap I (Persiapan)	48
4.3.2	Tahap II (Pengujian Agregat)	48
4.3.3	Tahap III (Perhitungan Rencana Campuran)	62
4.3.4	Tahap IV (Pembuatan dan Perawatan Benda Uji)	62
4.3.5	Tahap V (Pengujian Utama)	66
4.3.6	Tahap VI (Analisis Data)	71
4.3.7	Tahap VII (Kesimpulan)	72
BAB V	DATA, ANALISI DAN PEMBAHASAN	73
5.1	HASIL PENGUJIAN AGREGAT	73
5.1.1	Hasil Pengujian Agregat Halus	73
5.1.2	Hasil Pengujian Agregat Kasar	82
5.2	PERHITUNGAN RENCANA CAMPURAN BETON	89
5.3	PENGUJIAN BERAT VOLUME BETON	96
5.4	PENGUJIAN KUAT DESAK BETON	103
5.5	PENGUJIAN KUAT TARIK BELAH BETON	110

5.6 PENGUJIAN MODULUS ELASTISITAS BETON	118
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	126
6.1 KESIMPULAN	126
6.2 SARAN	127
DAFTAR PUSTAKA	xix
LAMPIRAN	xx



## DAFTAR TABEL

Tabel 1.1	Produksi Karet Alam Indonesia 2009-2014 (Ribuan Ton)	3
Tabel 2.1	Perbandingan dan Perbedaan Antara Penelitian Terdahulu dan Penelitian yang Saat Ini Dilakukan	16
Tabel 3.1	Mutu Pelaksanaan, Volume Adukan dan Deviasi Standar	36
Tabel 3.2	Nilai Deviasi Standar untuk berbagai tingkat Pengendalian Mutu Pekerjaan	36
Tabel 3.3	Faktor Pengali (k) Deviasi Standar	37
Tabel 3.4	Perkiraan kekuatan tekan (MPa) beton dengan FAS = 0,5	37
Tabel 3.5	Persyaratan Jumlah Semen Minimum dan Faktor Air Semen Maksimum Untuk Berbagai Macam Pembetonan Dalam Lingkungan Khusus	39
Tabel 3.6	Perkiraan Kadar Air Bebas Tiap Meter Kubik Beton	40
Tabel 4.1	Perincian Benda Uji	63
Tabel 5.1	Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Halus	73
Tabel 5.2	Hasil Pengujian Analisa Saringan/Modulus Halus Butir (MHB) Agregat Halus Sampel 1	75
Tabel 5.3	Hasil Pengujian Analisa Saringan/Modulus Halus Butir (MHB) Agregat Halus Sampel 2	75
Tabel 5.4	Hasil Pengujian Berat Isi Gembur Agregat Halus	79
Tabel 5.5	Hasil Pengujian Berat Isi Padat Agregat Halus	79
Tabel 5.6	Hasil Pengujian Lolos Saringan No. 200 (Uji Kandungan Lumpur Dalam Pasir)	81
Tabel 5.7	Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Kasar	82
Tabel 5.8	Hasil Pengujian Analisa Saringan/Modulus Halus Butir (MHB) Agregat Kasar Sampel 1	84
Tabel 5.9	Hasil Pengujian Analisa Saringan/Modulus Halus Butir (MHB) Agregat Kasar Sampel 2	84
Tabel 5.10	Hasil Pengujian Berat Isi Gembur Agregat Kasar	87

Tabel 5.11 Hasil Pengujian Berat Isi Padat Agregat Kasar	87
Tabel 5.12 Rekapitulasi Hasil Perhitungan Rencana Campuran Beton	95
Tabel 5.13 Hasil Pengujian Berat Volume Rata-Rata Beton Tanpa Serat	97
Tabel 5.14 Hasil Pengujian Berat Volume Rata-Rata Beton Dengan Serat 2%	99
Tabel 5.15 Perbandingan Berat Volume Rata-Rata Antara Beton Tanpa Serat dengan Beton Serat 2% pada Pengaruh Temperatur yang Sama	101
Tabel 5.16 Hasil Pengujian Kuat Desak Rata-Rata Beton Tanpa Serat	104
Tabel 5.17 Hasil Pengujian Kuat Desak Rata-Rata Beton Dengan Serat 2%	106
Tabel 5.18 Perbandingan Kuat Desak Rata-Rata Antara Beton Tanpa Serat dengan Beton Serat 2% pada Pengaruh Temperatur yang Sama	108
Tabel 5.19 Hasil Pengujian Kuat Tarik Rata-Rata Beton Tanpa Serat	111
Tabel 5.20 Hasil Pengujian Kuat Tarik Rata-Rata Beton Dengan Serat 2%	113
Tabel 5.21 Perbandingan Kuat Tarik Belah Rata-Rata Antara Beton Tanpa Serat dengan Beton Serat 2% pada Pengaruh Temperatur yang Sama	115
Tabel 5.22 Hasil Pengujian Modulus Elastisitas Rata-Rata Beton Tanpa Serat	118
Tabel 5.23 Hasil Pengujian Modulus Elastisitas Rata-Rata Beton Dengan Serat 2%	120
Tabel 5.24 Perbandingan Modulus Elastisitas Rata-Rata Antara Beton Tanpa Serat dengan Beton Serat 2% pada Pengaruh Temperatur yang Sama	124

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Gumpalan Limbah Karet Padat	5
Gambar 3.1	Proses Pengolahan Karet Jenis RSS	26
Gambar 3.2	Kurva Tegangan-Regangan Tipikal Beton	33
Gambar 3.3	Posisis Benda Uji di dalam Tungku	35
Gambar 3.4	Hubungan Antara Kuat Desak dan Faktor Air Semen (FAS). (Benda Uji Berbentuk Silinder Dengan Diameter 150 mm × Tinggi 300 mm)	38
Gambar 3.5	Persen Pasir Terhadap Kadar Total Agregat Yang Dianjurkan Untuk Ukuran Maksimum 20 mm	41
Gambar 3.6	Persen Pasir Terhadap Kadar Total Agregat Yang Dianjurkan Untuk Ukuran Maksimum 40 mm	41
Gambar 3.7	Perkiraan Berat Beton Basah Yang Telah Selesai Dipadatkan	42
Gambar 4.1	Bagan Alir Penelitian	47
Gambar 4.2	Benda Uji dan Alat <i>Kompresometer - Ekstensionmeter</i>	70
Gambar 5.1	Batas Gradasi Agregat Halus Daerah No.2 Sampel 1	78
Gambar 5.2	Batas Gradasi Agregat Halus Daerah No.2 Sampel 2	78
Gambar 5.3	Batas Gradasi Agregat Kasar Ukuran Maksimum 20 mm Sampel 1	86
Gambar 5.4	Batas Gradasi Agregat Kasar Ukuran Maksimum 20 mm Sampel 2	86
Gambar 5.5	Nilai FAS saat $f_{cr}$ (32 MPa)	90
Gambar 5.6	Nilai Persentase Agregat Halus	92
Gambar 5.7	Nilai Berat Isi Beton	93
Gambar 5.8	Hubungan Berat Volume Beton Tanpa Serat dengan Pengaruh Temperatur	97
Gambar 5.9	Hubungan Berat Volume Beton Serat 2% dengan Pengaruh Temperatur	99

Gambar 5.10	Perbandingan Berat Volume Antara Beton Tanpa Serat dengan Beton Serat 2% pada Pengaruh Temperatur yang Sama	102
Gambar 5.11	Hubungan Kuat Desak Beton Tanpa Serat dengan Pengaruh Temperatur	104
Gambar 5.12	Hubungan Kuat Desak Beton Serat 2% dengan Pengaruh Temperatur	106
Gambar 5.13	Perbandingan Kuat Desak Antara Beton Tanpa Serat dengan Beton Serat 2% pada Pengaruh Temperatur yang Sama	108
Gambar 5.14	Hubungan Kuat Tarik Belah Beton Tanpa Serat dengan Pengaruh Temperatur	111
Gambar 5.15	Hubungan Kuat Tarik Belah Beton Serat 2% dengan Pengaruh Temperatur	113
Gambar 5.16	Perbandingan Kuat Tarik Belah Antara Beton Tanpa Serat dengan Beton Serat 2% pada Pengaruh Temperatur yang Sama	115
Gambar 5.17	Hubungan Modulus Elastisitas Beton Tanpa Serat dengan Pengaruh Temperatur	119
Gambar 5.18	Hubungan Modulus Elastisitas Beton Serat 2% Dengan Pengaruh Temperatur	121
Gambar 5.19	Perbandingan Modulus Elastisitas Antara Beton Tanpa Serat Dengan Beton Serat 2% pada Pengaruh Temperatur yang Sama	123

## DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Analisis Perhitungan Pengujian Beton
- Lampiran 2 Perhitungan Modulus Elastisitas
- Lampiran 3 Dokumentasi Pelaksanaan





## DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

GAPKINDO	: Gabungan Perusahaan Karet Indonesia
RSS	: <i>Ribbed Smoked Sheet</i>
PCC	: <i>Portland Cement Composite</i>
PC	: <i>Portland Cement</i>
OPC	: <i>Ordinary Portland Cement</i>
BOD	: <i>Biochemical Oxygen Demand</i>
COD	: <i>Chemical Oxygen Demand</i>
pH	: Derajat Keasaman
P	: Beban tekan maksimum
A	: Luas permukaan benda
L	: Panjang benda
D	: Diameter benda
t	: Tinggi benda
V	: Volume benda
W	: Berat benda
$\sigma$	: Tegangan
$\epsilon$	: Regangan
$f'_c$	: Kuat desak beton
$f_{cr}$	: Kuat desak beton yang ditargetkan
$f_t$	: Kuat tarik belah
$E_c$	: Modulus elastisitas
Sd	: Standar deviasi
k	: Faktor pengali standar deviasi
M	: Nilai tambah untuk kuat desak rencana
FAS	: Faktor Air Semen
SSD	: <i>Saturated Surface Dry</i>
MHB	: Modulus Halus Butir