

**KARAKTERISTIK BETON RINGAN MENGGUNAKAN  
AGREGAT KASAR PLASTIK HDPE  
(*HIGH DENSITY POLYETHYLENE*)**

Tugas Akhir

sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana dari  
Universitas Atma Jaya Yogyakarta

Oleh:  
ANTONIUS SIHOMBING  
NPM : 140215617



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA  
YOGYAKARTA  
MARET 2018**

## PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir dengan judul :

### **KARAKTERISTIK BETON RINGAN MENGGUNAKAN AGREGAT KASAR PLASTIK HDPE (*HIGH DENSITY POLYETHYLENE* )**

Benar –benar merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan hasil plagiasi dari karya orang lain. Ide, data hasil perancangan maupun kutipan baik langsung maupun tidak langsung bersumber dari tulisan atau ide orang lain dinyatakan secara tertulis dalam Tugas Akhir ini. Apabila terbukti dikemudian hari bahwa Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiasi, maka ijazah yang saya peroleh dinyatakan batal dan akan saya kembalikan kepada Rektor Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Yogyakarta, Maret 2018

Yang membuat pernyataan



Antonius Sihombing

PENGESAHAN

Tugas Akhir

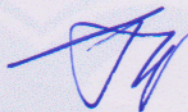
**KARAKTERISTIK BETON RINGAN MENGGUNAKAN  
AGREGAT KASAR PLASTIK HDPE  
(HIGH DENSITY POLYETHYLENE)**

Oleh:  
ANTONIUS SIHOMBING  
NPM : 140215617

telah disetujui oleh Pembimbing

Yogyakarta, *21/3-18*..

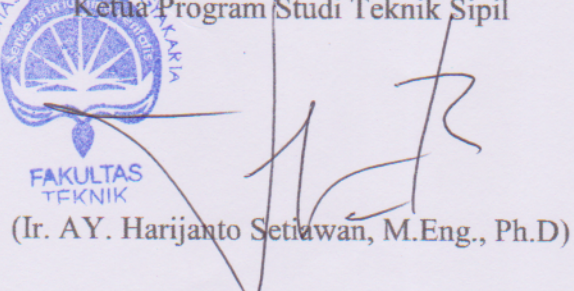
Pembimbing



(Ir. Haryanto Y.W., M.T.)



Disahkan oleh  
Ketua Program Studi Teknik Sipil



(Ir. AY. Harijanto Setiawan, M.Eng., Ph.D)

PENGESAHAN

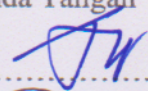
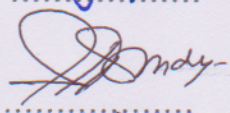
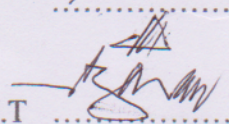
Tugas Akhir

**KARAKTERISTIK BETON RINGAN MENGGUNAKAN  
AGREGAT KASAR PLASTIK HDPE  
(HIGH DENSITY POLYETHYLENE)**



Oleh:  
ANTONIUS SIHOMBING  
NPM : 140215617

Telah diuji dan disetujui oleh :

	Nama	Tanda Tangan	Tanggal
Ketua	: Ir. Haryanto Y.W., M.T.		21/3-18
Sekretaris	: Siswadi, S.T., M.T		21/03 18
Anggota	: Ir. Wiryawan Sarjono P, M.T		21/03 2018

## KATA HANTAR

Puji Syukur kehadiran Tuhan Yesus Kristus atas karunia dan penyertaannya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini yang berjudul Karakteristik Beton Ringan Menggunakan Agregat Kasar Plastik HDPE (*High Density Polyethylene*).

Dalam proses penyusunan Tugas Akhir ini penulis memperoleh banyak dukungan dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Ir. Haryanto Y.W., M.T., selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang telah meluangkan waktu dan tenaga untuk membantu penyusunan Tugas Akhir ini.
2. Ibu Sushardjanti Felasari, S.T., M.Sc.,CAED., Ph.D. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta
3. Bapak Ir. AY. Harijanto Setiawan, M.Eng., Ph.D. selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta
4. Bapak Dinar Gumilang Jati, S.T., M.Eng, selaku Koordinator Tugas Akhir Struktur. Dan dosen pembimbing akademik penulis
5. Bapak V.Sukaryantara selaku staf Lab. LSBB UAJY, yang telah banyak membantu dan memberi saran selama proses pengujian berlangsung.
6. Kedua orang tua dan keluarga yang telah memberikan dukungan dan doa sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
7. Dan Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu-persatu.

Akhir kata, penulis sadar bahwa laporan Tugas Akhir ini belum sempurna, sehingga penulis membutuhkan kritik dan saran yang bersifat membangun dan penulis juga berharap agar Tugas Akhir ini bermanfaat bagi semua orang.

Yogyakarta, Maret 2018

Penulis

Antonius Sihombing

NPM: 140215617

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>PERNYATAAN</b> .....	ii
<b>PENGESAHAN</b> .....	iii
<b>KATA HANTAR</b> .....	v
<b>DAFTAR ISI</b> .....	vii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	ix
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	x
<b>ARTI LAMBANG DAN SINGKATAN</b> .....	xi
<b>INTISARI</b> .....	xii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Keaslian Tugas Akhir .....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian .....	3
1.6 Batasan Masalah.....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	5
<b>BAB III LANDASAN TEORI</b> .....	7
3.1 Beton.....	7
3.2 Beton Ringan .....	7
3.3 Kuat Desak Beton .....	8
3.4 Kuat Tarik Belah Beton .....	9
3.5 Modulus Elastisitas .....	10
3.6 Bahan Penyusun Beton .....	11
3.6.1 Semen Portland .....	11
3.6.2 Air .....	11
3.6.3 Agregat .....	12
<b>BAB IV METODOLOGI PENELITIAN</b> .....	15
4.1 Umum .....	15
4.2 Alat dan Bahan .....	16
4.3 <i>Flowchart</i> Penelitian.....	18
4.4 Pengujian Bahan .....	19
4.4.1 Analisa Saringan Agregat Kasar dan Agregat Halus.....	19
4.4.2 Berat Jenis Agregat Kasar dan Agregat Halus .....	20
4.4.3 Berat Satuan Volume Agregat Kasar dan Agregat Halus .....	22
4.4.4 Kandungan Zat Organik Dalam Agregat Kasar dan Agregat Halus.....	23
4.4.5 Kandungan Lumpur Dalam Agregat Halus dan Agregat Kasar ....	24
4.4.6 <i>Soundness Test</i> Agregat Kasar .....	26
4.5 Pelaksanaan Pembuatan Benda Uji .....	26
4.5.1 Pembuatan Agregat Kasar dari Plastik HDPE .....	26
4.5.2 Pengujian Agregat Kasar dan Agregat Halus .....	27
4.5.3 Pembuatan Adukan Beton Ringan .....	27

<b>BAB V PEMBAHASAN</b> .....	28
5.1 Proses Pengujian Bahan.....	28
5.1.1 Analisis Saringan Agregat Halus .....	28
5.1.2 Analisis Saringan Agregat Kasar .....	28
5.1.3 Berat Jenis dan Penyerapan Air pada Agregat Halus .....	29
5.1.4 Berat Jenis dan Penyerapan Air pada Agregat Kasar.....	29
5.1.5 Berat Satuan Volume Agregat Halus .....	29
5.1.6 Berat Satuan Volume Agregat Kasar .....	30
5.1.7 Kandungan Zat Organik dalam Agregat Halus .....	30
5.1.8 Kandungan Zat Organik dalam Agregat Kasar .....	31
5.1.9 Kandungan Lumpur dalam Agregat Halus.....	31
5.1.10 Kandungan Lumpur dalam Agregat Kasar.....	31
5.1.11 <i>Soundness Test</i> pada Agregat Kasar.....	32
5.2 Proses Pengecoran .....	32
5.2.1 Proses Pembuatan <i>Mix Design</i> .....	32
5.2.1 Proses <i>Mixing</i> .....	34
5.3 Berat Volume Beton .....	35
5.4 Kuat Desak Beton .....	37
5.5 Kuat Tarik Belah.....	41
5.6 Modulus Elastisitas Beton .....	42
<b>BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....	43
6.1 Kesimpulan .....	43
6.2 Saran .....	45
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	46
<b>LAMPIRAN</b>	



## DAFTAR TABEL

Tabel 4.1	Variasi benda uji untuk uji kuat desak beton, Kuat tarik belah, modulus elastisitas pada umur 7 Hari .....	14
Tabel 4.2	Variasi benda uji untuk uji kuat desak beton, Kuat tarik belah, modulus elastisitas pada umur 14 Hari .....	15
Tabel 4.3	Variasi benda uji untuk uji kuat desak beton, Kuat tarik belah, modulus elastisitas pada umur 28 Hari .....	15
Tabel 4.4	Jumlah dan Variasi Benda Uji.....	26
Tabel 4.5	Jadwal Pelaksanaan Penelitian.....	27
Tabel 5.1	Tabel Hasil <i>Mix Design</i> Untuk 1m <sup>3</sup> .....	34
Tabel 5.2	Hasil <i>Mix Design</i> agregat kasar untuk 1 m <sup>3</sup> .....	34
Tabel 5.3	Slump .....	35
Tabel 5.4	Berat Volume Beton Umur 28 Hari .....	36
Tabel 5.5	Hasil Kuat Desak Beton Umur 7 Hari.....	38
Tabel 5.6	Hasil Kuat Desak Beton Umur 14 Hari.....	49
Tabel 5.7	Hasil Kuat Desak Beton Umur 28 Hari.....	40
Tabel 5.8	Hasil Pengujian Kuat Tarik Belah Umur Beton 28 Hari.....	41
Tabel 5.9	Hasil Penelitian Modulus Elastisitas Umur Beton 28 .....	42

## DAFTAR LAMPIRAN

<b>A. Pengujian Agregat</b> .....	47
A.1 Pengujian Analisis Saringan Agregat Halus .....	47
A.2 Pengujian Analisis Saringan Agregat Kasar .....	48
A.3 Pengujian Analisis Saringan Agregat Kasar Berbahan Plastik .....	49
A.4 Pemeriksaan Berat jenis dan Penyerapan Agregat Halus.....	50
A.5 Pemeriksaan Berat jenis dan Penyerapan Agregat Kasar.....	51
A.6 Pemeriksaan Berat jenis dan Penyerapan Agregat Kasar Plastik.....	52
A.7 Berat Satuan Volume Agregat Halus .....	53
A.8 Berat Satuan Volume Agregat Kasar .....	54
A.9 Berat Satuan Volume Agregat Kasar Berbahan Plastik HDPE.....	55
A.10 Pengujian Zat Organik Agregat Halus .....	56
A.11 Pengujian Zat Organik Agregat Kasar .....	57
A.12 Pengujian Kandungan Lumpur Pasir.....	58
A.13 Pengujian Kandungan Lumpur Agregat Kasar .....	59
A.14 Pengujian <i>Soundness Test</i> Pada Agregat Plastik HDPE .....	60
<b>B. Perencanaan Adukan Beton (ACI 211.1.1991)</b> .....	61
<b>C. Pengujian Beton</b> .....	67
C.1 Pengujian Berat Volume Beton Umur 28 hari .....	67
C.2 Pengujian Kuat Desak Beton.....	68
C.3 Pengujian Kuat Tarik Belah Beton Umur 28 Hari .....	71
C.4 Pengujian Modulus Elastisitas Beton Umur 28 Hari.....	72

## ARTI LAMBANG DAN SINGKATAN

$A$	= Luas penampang
$D$	= Diameter
$E$	= Modulus elastisitas
$f'c$	= Kuat desak
$fct$	= Kuat tarik belah
$L$	= Panjang
$P$	= Beban
$W_c$	= Berat Jenis Beton
$\sigma$	= Tegangan
$\varepsilon$	= Regangan

## INTISARI

**“KARAKTERISTIK BETON RINGAN MENGGUNAKAN AGREGAT KASAR PLASTIK HDPE (*HIGH DENSITY POLYETHYLENE*)”** Antonius Sihombing, NPM: 140215617, Tahun 2018, Bidang Peminatan Struktur, Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Penggunaan beton ringan merupakan suatu upaya untuk membuat bangunan menjadi ringan. Massa bangunan yang ringan akan memperkecil kerusakan yang disebabkan oleh gempa. Beton ringan dapat dibuat dengan menggunakan agregat kasar dan agregat halus yang memiliki massa yang ringan. Massa agregat sangat berpengaruh pada berat massa beton. Oleh karena itu, penulis melakukan penelitian pembuatan beton ringan menggunakan substitusi agregat kasar berbahan plastik terhadap kerikil.

Penelitian ini, mengacu pada ACI 211.1.1991, dengan mengaplikasikan agregat kasar berbahan plastik sebagai pengganti kerikil. Pengujian agregat kasar dan halus mengacu pada SK SNI-04 1989 dan ASTM C330-89. Penelitian yang dilakukan menggunakan benda uji 60 silinder dengan pengujian berat volume beton, kuat desak beton, kuat tarik belah beton dan modulus elastisitas beton. Umur 7,14, dan 28 hari dengan variasi 0%, 20%, 40%, 60%, 80%

Berdasarkan pengujian beton umur 28 hari dengan variasi 0%, 20%, 40%, 60%, 80% yang telah dilakukan didapatkan nilai kuat desak beton secara berturut-turut 21,79 MPa; 14,43 MPa; 13,39 MPa; 8,38 MPa; 5,94 MPa, hasil pengujian kuat tarik belah 2,452 MPa; 2,002 MPa; 1,477 MPa; 1,435 MPa; 1,224 MPa, dan nilai modulus elastisitas 21738,044 MPa; 11823,444 MPa; 10814,344 MPa; 7626,301 MPa. Berdasarkan hasil dari pengujian yang telah dilakukan, jika dibandingkan dengan variasi 40%, 60%, 80% bahwa variasi 20% memiliki nilai kuat desak, kuat tarik belah, dan modulus elastisitas yang paling tinggi. Pada pengujian berat volume beton pada umur 28 hari dengan variasi yang telah ditentukan didapatkan data secara berturut-turut 2457,20 Kg/m<sup>3</sup>; 2398,72 Kg/m<sup>3</sup>; 2159,79 Kg/m<sup>3</sup>; 2159,79 kg/m<sup>3</sup>; 1831,58 kg/m<sup>3</sup>. Sesuai dengan ACI 213R-03 dan SNI-03-2874-2012 bahwa yang termasuk beton ringan memiliki berat volume lebih kecil dari 1920 Kg/m<sup>3</sup>, sehingga yang termasuk sebagai beton ringan adalah variasi 80%.

**Kata Kunci :** Beton ringan, agregat kasar berbahan plastik HDPE, kuat desak beton, kuat tarik belah, modulus elastisitas