

TUGAS AKHIR

**ANALISIS KUAT TEKAN BETON BERBAHAN CAMPURAN
LIMBAH PLASTIK HDPE PADA SUHU OPTIMUM**



Disusun oleh:

MIFTACHUL ALFIN RAMADHANA

20150110145

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

2019

TUGAS AKHIR

**ANALISIS KUAT TEKAN BETON BERBAHAN CAMPURAN
LIMBAH PLASTIK HDPE PADA SUHU OPTIMUM**

Diajukan guna melengkapi persyaratan untuk memenuhi gelar Sarjana Teknik di
Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



Disusun oleh:

MIFTACHUL ALFIN RAMADHANA

20150110145

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

2019

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR
APPROVAL SHEET

Judul : Analisis Kuat Tekan Beton Berbahan Campuran Limbah
Title Plastik HDPE pada Suhu Optimum
Analysis of Compressive Concrete Strength Mixture made from HDPE plastic waste at the Optimum temperature

Mahasiswa : Miftachul Alfin Ramadhana
Student

Nomor Mahasiswa : 20150110145
Student ID.

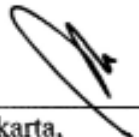
Dosen Pembimbing : Yoga A. Harsoyo, S.T., M.Eng.
Advisors

Telah disetujui oleh Tim Penguji :
Approved by the Committee on Oral Examination

Yoga A. Harsoyo, S.T., M.Eng.
Ketua Tim Penguji
Chair


Yogyakarta, Juli 2019

Ahmad Zaki, S.T., M.Sc., Ph.D.
Anggota Tim Penguji
Member


Yogyakarta, Juli 2019

Diterima dan disetujui sebagai persyaratan untuk memenuhi gelar Sarjana Teknik
Accepted in partial fulfillment of the requirements for the degree of Bachelor of Engineering

Ketua Program Studi
Head of Department


Puji Harsanto, S.T., M.T., Ph.D.
NIK. 1974060720 1404 123064

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Miftachul Alfin Ramadhana
NIM : 20150110145
Judul : Analisis Kuat Tekan Beton Berbahan Campuran
Limbah Plastik HDPE Pada Suhu Optimum

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa Tugas Akhir ini merupakan karya saya sendiri. Apabila terdapat karya orang lain yang saya kutip, maka saya akan mencantumkan sumber secara jelas. Jika dikemudian hari ditemukan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi dengan aturan yang berlaku. Demikian pernyataan ini saya buat tanpa ada paksaan dari pihak mana pun.

Yogyakarta, 11 Juli 2019

Yang membuat pernyataan



Miftachul Alfin Ramadhana

HALAMAN PERSEMBAHAN

Sujud dan syukur kepada Allah SWT atas segala nikmat yang diberikan kepada saya sehingga dapat sesegara mungkin menyelesaikan kewajiban ini. Shalawat dan salam selalu terlimpahkan keharibaan Rasulullah Muhammad SAW.

Kupersembahkan karya sederhana ini kepada orang yang sangat kukasihi dan kusayangi.

Mama dan Ayah Tercinta

Sebagai kewajiban, hormat dan terima kasih yang tiada terhingga kupersembahkan karya sederhana ini kepada mama (Ruhana) dan ayah (Muhammad Noh) yang telah memberikan kasih sayang, dukungan, motivasi, dan pengertian tiada henti untuk anakmu. Semoga ini menjadi langkah awal untuk membuat mama dan ayah bahagia karna kusadar, selama ini belum bisa berbuat lebih. Untuk mama dan ayah terima kasih banyak sekali lagi abang ucapkan.

Adik-adik dan Orang terdekatku

Sebagai tanda terima kasih, kupersembahkan karya kecil ini untuk adik-adikku (Irvan dan Dara) serta wanita spesial (Nanda Jobiwarma) yang selalu menemani baik dalam keadaan senang maupun duka. Terima kasih atas semangat dan inspirasi dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini. Semoga doa dan semua hal yang terbaik yang adik-adik berikan menjadikan abang orang yang baik pula.

Teman-Teman

Buat klen (Raka, Iqbal, Riko, dan AW) kawan susah-senang, teman dari SMA dan sekontrakan (Dana dan Iqbal), teman-teman Wasambi (Sultan, mas Dion, Husnul, Ucil, Eko, Dani, pak bos, Bombon, Tamimi, dan lainnya), teman setim TA (Deva, Rifqi, Panggih), Kelas D Teknik Sipil 2015 UMY, dan Seluruh mahasiswa angkatan 2015 sipil UMY. Saya ucapkan terima kasih banyak.

Dosen Pembimbing Tugas Akhir

Bapak Yoga A. Harsoyo, S.T., M.Eng. selaku dosen pembimbing skripsi saya, terima kasih banyak sudah membantu selama ini, sudah menasehati, mengajari, dan mengarahkan saya sampai skripsi ini selesai.

PRAKATA



Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Segala puji bagi Allah SWT Yang Menguasai segala sesuatu, Sholawat dan salam selalu tercurahkan kepada Rasulullah SAW beserta keluarga dan sahabat-sahabatnya.

Tugas akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Penelitian ini ditujukan untuk mengetahui nilai kuat tekan dari beton berbahan campuran plastik HDPE yang diberikan suhu optimumnya serta menganalisis kondisi dan perubahan dari beton tersebut.

Selama penyusunan Tugas Akhir ini penyusun mendapat bantuan, bimbingan, dan dorongan dari berbagai pihak sehingga dapat terselesaikan dengan baik. Penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih atas dukungan dari berbagai pihak yakni kepada:

1. Puji Harsanto, S.T., M.T., Ph.D. selaku ketua program studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
2. Yoga A. Harsoyo, S.T., M.Eng. selaku dosen pembimbing tugas akhir yang memberi arahan dan masukan kepada penulis
3. Kedua Orang Tua, kakak dan adik yang selalu memberikan arahan selama belajar dan menyelesaikan tugas akhir ini.

Akhirnya, setelah segala kemampuan dicurahkan serta diiringi dengan doa untuk menyelesaikan tugas akhir ini hanya kepada Allah SWT semua dikembalikan.

Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.

Yogyakarta, Juli 2018

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	v
PRAKATA.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
DAFTAR SINGKATAN	xiii
DAFTAR ISTILAH	xiv
ABSTRAK	xv
<i>ABSTRACT</i>	xvi
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Lingkup Penelitian.....	2
1.4. Tujuan Penelitian	3
1.5. Manfaat Penelitian	4
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI	5
2.1. Tinjauan Pustaka.....	5
2.1.1. Penelitian Terdahulu tentang Beton Berbahan Campuran Limbah Plastik.....	6
2.1.2. Penelitian Terdahulu tentang Pengaruh Suhu Terhadap Beton	17
2.1.3. Perbedaan Penelitian Terdahulu dan Sekarang	20
2.2. Dasar Teori	23
2.2.1. Komposisi Beton.....	23
2.2.2. Limbah Plastik	25
2.2.3. <i>Slump</i> dan Faktor Air Semen (FAS)	25
2.2.4. Kuat Tekan Beton	26
BAB III. METODE PENELITIAN.....	27
3.1 Lokasi Penelitian	27
3.2 Metode Penelitian	27

3.3	Bahan Penelitian	32
3.4	Peralatan Penelitian	34
3.5	Benda Uji	38
3.6	Prosedur Pengujian Sifat Fisik dan Mekanik Material	38
3.7	Prosedur Pengujian Beton Segar	41
3.8	<i>Mix Design</i>	42
BAB IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN		43
4.1	Hasil Pengujian Agregat Halus.....	43
4.1.1.	Pengujian Kadar Lumpur	43
4.1.2.	Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air	43
4.1.3.	Pengujian Gradasi Butiran	44
4.1.4.	Pengujian Kadar Air	44
4.2	Hasil Pengujian Agregat Kasar.....	45
4.2.1.	Pengujian Kadar Lumpur	45
4.2.2.	Pengujian Keausan.....	45
4.2.3.	Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air	45
4.2.4.	Pengujian Kadar Air	46
4.3	Hasil Pengujian <i>Fresh Properties</i>	46
4.3.1.	Pengujian <i>Slump</i>	46
4.3.2.	Pengujian Berat Beton	47
4.4	Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Campuran Plastik HDPE pada Suhu Optimum.....	49
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN.....		56
5.1	Kesimpulan.....	56
5.2	Saran	56
DAFTAR PUSTAKA		57
LAMPIRAN.....		59

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Kuat Tekan Campuran (Suwarno .A dan Sudarmono,2015).	7
Tabel 2. 2 Kuat Tarik Campuran (Suwarno .A dan Sudarmono,2015).....	8
Tabel 2. 3 <i>Details of concrete mixes</i> (Malkapur dkk., 2014).....	9
Tabel 2. 4 <i>Compressive Strength test results at varying % of E plastic waste after curing of 7, 14 and 28 Days of curing</i> (Manjunath,2016).....	12
Tabel 2. 5 <i>Split tensile strength results at varying % of E plastic waste after curing of 7, 14 and 28 Days of curing</i> (Manjunath,2016).....	12
Tabel 2. 6 <i>Flexural strength results at varying % of E plastic waste after curing of 7, 14 and 28 Days of curing</i> (Manjunath,2016)	12
Tabel 2. 7 <i>Compressive strength of concrete for 28 days</i> (Hameed dan Ahmed,2019)	13
Tabel 2. 8 <i>Batch details of concrete mixes</i> (Bhogayata dan Arora,2017).....	14
Tabel 2. 9 <i>Mix proportions of concrete samples</i> (Park dkk.,2017).....	18
Tabel 2. 10 <i>The average results of destructive and non-destructive tests</i> (Park dkk.,2017).....	18
Tabel 2. 11 Rekapitulasi Kuat Tekan Beton Normal dan Pasca Kebakaran (Atmaja dkk.,2017).....	19
Tabel 2. 12 Perbedaan penelitian terdahulu dan penelitian sekarang	20
Tabel 4. 1 Hasil pemeriksaan gradasi agregat halus.....	44
Tabel 4. 2 Hasil pengujian agregat halus pasir Progo	45
Tabel 4. 3 Hasil pengujian agregat kasar Clereng.....	46
Tabel 4. 4 Hasil pengujian berat beton.....	47
Tabel 4. 5 Hasil uji kuat tekan beton normal.	49
Tabel 4. 6 Hasil uji kuat tekan beton variasi plastik 2%.....	50
Tabel 4. 7 Hasil uji kuat tekan beton variasi plastik 4%.....	50
Tabel 4. 8 Hasil uji kuat tekan beton variasi plastik 6%.....	51
Tabel 4. 9 Hasil uji kuat tekan beton variasi plastik 8%.....	51
Tabel 4. 10 Perbedaan fisik beton sebelum dan setelah diuji.	53
Tabel 4. 11 Perbandingan hasil penelitian sekarang dan terdahulu.	55

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Hubungan antara nilai kuat tekan beton dengan variasi limbah plastik HDPE (Soebandono dkk., 2013).	6
Gambar 2. 2 Hubungan antara nilai kuat tarik beton dengan variasi limbah plastik HDPE (Soebandono dkk., 2013).	7
Gambar 2. 3 <i>Variation of compressive strengths of different mixes</i> (Malkapur dkk., 2014).	9
Gambar 2. 4 <i>Split tensile and flexural strengths</i> (Malkapur dkk., 2014).	10
Gambar 2. 5 <i>Compressive strength of concrete with varying % of plastic waste with superplasticizer</i> (Rai dkk., 2012).	10
Gambar 2. 6 <i>Compressive strength of concrete with varying % of plastic waste without superplasticizer</i> (Rai dkk., 2012).	11
Gambar 2. 7 <i>Flexural strength of concrete mix with varying % of waste plastic</i> (Rai dkk., 2012).	11
Gambar 2. 8 <i>Variation of compressive strength with varying MPW fiber types</i> (Bhogayata dan Arora,2017).	14
Gambar 2. 9 <i>Compressive strength of concrete containing plastic waste as fine aggregate replacement</i> (Saxena dkk., 2018).	15
Gambar 2. 10 <i>Compressive strength of concrete containing plastic waste as coarse aggregate replacement</i> (Saxena dkk., 2018).	16
Gambar 2. 11 <i>Influence of temperature on the compressive strength</i> (Amancio dkk., 2018).	20
Gambar 3. 1 Bagan alir penelitian.....	30
Gambar 3. 2 Semen Holcim (PCC).....	32
Gambar 3. 3 Agregat kasar (kerikil).	32
Gambar 3. 4 Agregat halus (pasir).	33
Gambar 3. 5 Air.....	33
Gambar 3. 6 Cacahan plastik HDPE.	34
Gambar 3. 7 <i>Mixer Concrete</i> dengan kapasitas 40 kg.	34
Gambar 3. 8 Kerucut <i>Abhrams</i> untuk uji <i>fresh properties</i>	35
Gambar 3. 9 Kubus cetakan beton.	35

Gambar 3. 10	Alat uji beton <i>Concrete Compressive Strength Test</i>	36
Gambar 3. 11	Kaliper dengan ketelitian 0,05 mm.	36
Gambar 3. 12	Timbangan dengan ketelitian 5 gram.	37
Gambar 3. 13	Oven dengan suhu maksimal 220 °C.	37
Gambar 4. 1	Hubungan antara nilai <i>slump</i> dan kadar plastik.....	47
Gambar 4. 2	Hubungan antara berat beton dan kadar plastik pada umur 7 hari (atas) dan umur 28 hari (bawah).	48
Gambar 4. 3	Hubungan kuat tekan dan umur beton.....	52
Gambar 4. 4	Hubungan kuat tekan dan persentase plastik.....	52
Gambar 4. 5	Hubungan kuat tekan dan <i>slump</i>	53

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Pengujian kadar lumpur agregat halus.....	59
Lampiran 2. Pengujian berat jenis dan penyerapan air agregat halus	60
Lampiran 3. Pengujian gradasi butiran agregat halus	62
Lampiran 4. Pengujian kadar air agregat halus	64
Lampiran 5. Pengujian kadar lumpur agregat kasar.....	65
Lampiran 6. Pengujian keausan (<i>los angeles</i>) agergat kasar.....	66
Lampiran 7. Pengujian berat jenis dan penyerapan air agregat kasar	67
Lampiran 8. Pengujian kadar air agregat kasar	68
Lampiran 9. <i>Mix Design</i>	69
Lampiran 10. Hasil pengujian kuat tekan beton.....	74

DAFTAR SINGKATAN

Simbol	Dimensi	Keterangan
B1	[g]	Berat pasir kering sebelum dicuci
B2	[g]	Berat pasir setelah dicuci
W1	[g]	Berat wadah
W2	[g]	Berat pasir dengan wadah
W3	[g]	Berat benda uji
W4	[g]	Berat pasir setelah dikeringkan
W5	[g]	Berat kadar air

DAFTAR ISTILAH

1. Plastik HDPE (*High Density Polyethylene*)
Adalah polietilena berdensitas tinggi yang terbuat dari minyak bumi yang membutuhkan 1,75 kg minyak bumi untuk membuat 1 kg HDPE.
2. *Viscocrete 10*
Adalah *superplasticizer* dengan kemampuan mengalir sangat baik
3. PET (*polyethylene terephthalate*)
Adalah suatu resin polimer plastik termoplast dari kelompok poliester yang digunakan dalam serat sintetis dan botol
4. PP (*Polipropilena*)
Adalah sebuah polimer termo-plastik yang digunakan dalam pengemasan dan tekstil