

PENGARUH KOMPOSISI SERAT PET (*POLYETHYLENE TERPHTHALATE*) TERHADAP SIFAT MEKANIK BETON DENGAN PENAMBAHAN *SUPERPLASTICIZER*

Tugas Akhir

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

Oleh:
DIANA EZER NAINGGOLAN
NPM : 140215597



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

PERNYATAAN

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

**PENGARUH KOMPOSISI SERAT PET (*POLYETHYLENE TERPHTHALATE*)
TERHADAP SIFAT MEKANIK BETON DENGAN PENAMBAHAN
*SUPERPLASTICIZER***

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, April 2018

Yang membuat pernyataan



Diana Ezer Nainggolan

PENGESAHAN

Tugas Akhir

PENGARUH KOMPOSISI SERAT PET (*POLYETHYLENE TERPHTHALATE*) TERHADAP SIFAT MEKANIK BETON DENGAN PENAMBAHAN *SUPERPLASTICIZER*

Oleh:
DIANA EZER NAINGGOLAN
NPM : 140215597

telah disetujui oleh Pembimbing

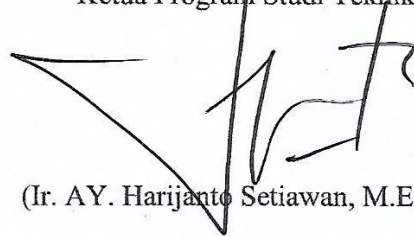
Yogyakarta,

Pembimbing



(Siswadi S.T., M.T.)

Disahkan oleh
Ketua Program Studi Teknik Sipil



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

PENGESAHAN

Tugas Akhir

PENGARUH KOMPOSISI SERAT PET (*POLYETHYLENE TERPHTHALATE*) TERHADAP SIFAT MEKANIK BETON DENGAN PENAMBAHAN *SUPERPLASTICIZER*



Oleh:
DIANA EZER NAINGGOLAN
NPM : 140215597

Telah diuji dan disetujui oleh :

	Nama	Tanda Tangan	Tanggal
Ketua	: Siswadi S.T., M.T.		13/04 ¹⁸
Sekretaris	: Ir. Haryanto YW, M.T.		12/4-18
Anggota	: Ir. Wiryawan Sardjono P, M.T.		13/04/2018

KATA HANTAR

Puji Syukur kehadiran Tuhan Yesus Kristus atas karunia dan penyertaannya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini yang berjudul Pengaruh Komposisi Serat PET (*Polyethylene Terphthalate*) Terhadap Sifat Mekanik Beton Dengan Penambahan *Superplasticizer*.

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 Siswadi, S.T., 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, Abang Bill, Mira, Putri, Ester dan keluarga yang telah memberikan dukungan dan doa sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.

7. Sahabat – sahabat saya sejak SMP dan SMA yang selalu mendukung selama proses Tugas Akhir.
8. Antonius Sihombing yang selalu menasehati, mendukung, menyemangati dan membantu selama proses Tugas Akhir.
9. Sahabat – sahabat tercinta saya selama kuliah diantaranya Olin, Rasty, Feni, Komang, Dodok, Bestly, Gidion, Andre, Kevin dan Bill yang selalu mendukung dalam doa maupun tenaga.
10. Teman seperjuangan Tugas Akhir Struktur yaitu Christian dan teman – teman yang telah membantu proses *mixing* diantaranya Richarnot, Mell, Gusli, Zofar, Gilbert, Yola, Bara, Andi.
11. Teman – teman Teknik Sipil Kelas H 2014, Asisten Laboratorium Penyelidikan Tanah, KKN 71 UAJY Sekaro, Colour Guard MBA dan KPR GKI Purworejo atas dukungan selama proses Tugas Akhir.
12. Dan semua pihak yang tidak bisa penulis sebutkan 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, April 2018

Penulis

Diana Ezer Nainggolan

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN	ii
PENGESAHAN	iii
KATA HANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
ARTI LAMBANG DAN SINGKATAN	xii
INTISARI	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Keaslian Tugas Akhir	4
1.5 Tujuan Penelitian	5
1.6 Manfaat Penelitian	5
1.7 Lokasi Penelitian	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Perkembangan Penelitian Beton Serat	7
2.2 Perkembangan Penelitian Beton bahan tambah Superplasticizer	9
BAB III LANDASAN TEORI	12
3.1 Beton	12
3.2 Beton Serat	12
3.3 Bahan Penyusun Beton	13
3.3.1 Semen Portland	13
3.3.2 Air	14
3.3.3 Agregat	15
3.3.4 Serat PET (<i>Polyethyelen Terphthalate</i>)	18
3.3.5 <i>Superplasticizer</i>	20
3.4 Kuat Tekan	20
3.5 Modulus Elastisitas Beton	21
3.6 Kuat Tarik Belah	22
3.7 Faktor Air Semen	23
3.8 <i>Slump</i>	23
BAB IV METODOLOGI PENELITIAN	25
4.1 Umum	25
4.2 Kerangka Penelitian	26
4.3 Tahap Penelitian	27
4.4 Tahap Persiapan	28
4.4.1 Bahan	28
4.4.2 Alat	29
4.5 Pengujian Bahan	30
4.5.1 Agregat Halus	31

4.5.2 Agregat Kasar	34
4.6 Pembuatan Bnda Uji.....	36
4.7 Pengujian	37
BAB V PEMBAHASAN	39
5.1 Pengujian Material	39
5.1.1 Pengujian Agregat Halus	39
5.1.2 Pengujian Agregat Kasar	41
5.2 Kebutuhan Bahan Susun Beton	42
5.3 Beton Segar	43
5.4 Pengujian Berat Jenis Beton	44
5.5 Pengujian Kuat Tekan Beton.....	47
5.6 Pengujian Kuat Tarik Belah Beton	48
5.7 Pengujian Modulus Elastisitas Beton	51
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN.....	53
6.1 Kesimpulan.....	53
6.2 Saran	55
DAFTAR PUSTAKA	56
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Susunan Unsur Semen Portland	14
Tabel 3.2	Batas – Batas Gradasi untuk Agregat Halus	17
Tabel 3.3	Sifat Berbagai Macam Serat.....	19
Tabel 4.1	Variasi Benda Uji.....	37
Tabel 5.1	Kebutuhan Bahan Susun Beton per 1 m ³ Campuran Beton	42
Tabel 5.2	Kebutuhan Bahan Tiap Variasi Beton.....	42
Tabel 5.3	Nilai Pengujian Nilan <i>Slump</i>	43
Tabel 5.4	Jenis Beton Menurut Berat Jenis Beton dan Pemakaiannya	44
Tabel 5.5	Hasil Pengujian Berat Jenis Beton umur 28 Hari.....	45
Tabel 5.6	Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton umur 28 Hari.....	47
Tabel 5.7	Hasil Pengujian Kuat Tarik Belah Beton umur 28 Hari.....	49
Tabel 5.8	Hasil Pengujian Modulus Elastisitas Beton umur 28 Hari.....	51

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1	Benda Uji Silinder	20
Gambar 4.1	Rangka Penelitian	26
Gambar 5.1	Diagram Berat Jenis Beton Rata – Rata	46
Gambar 5.2	Diagram Kuat Tekan Beton Rata – Rata	48
Gambar 5.3	Diagram Kuat Tarik Belah Beton Rata – Rata	50
Gambar 5.4	Diagram Modulus Elastisitas Beton Rata – Rata.....	52

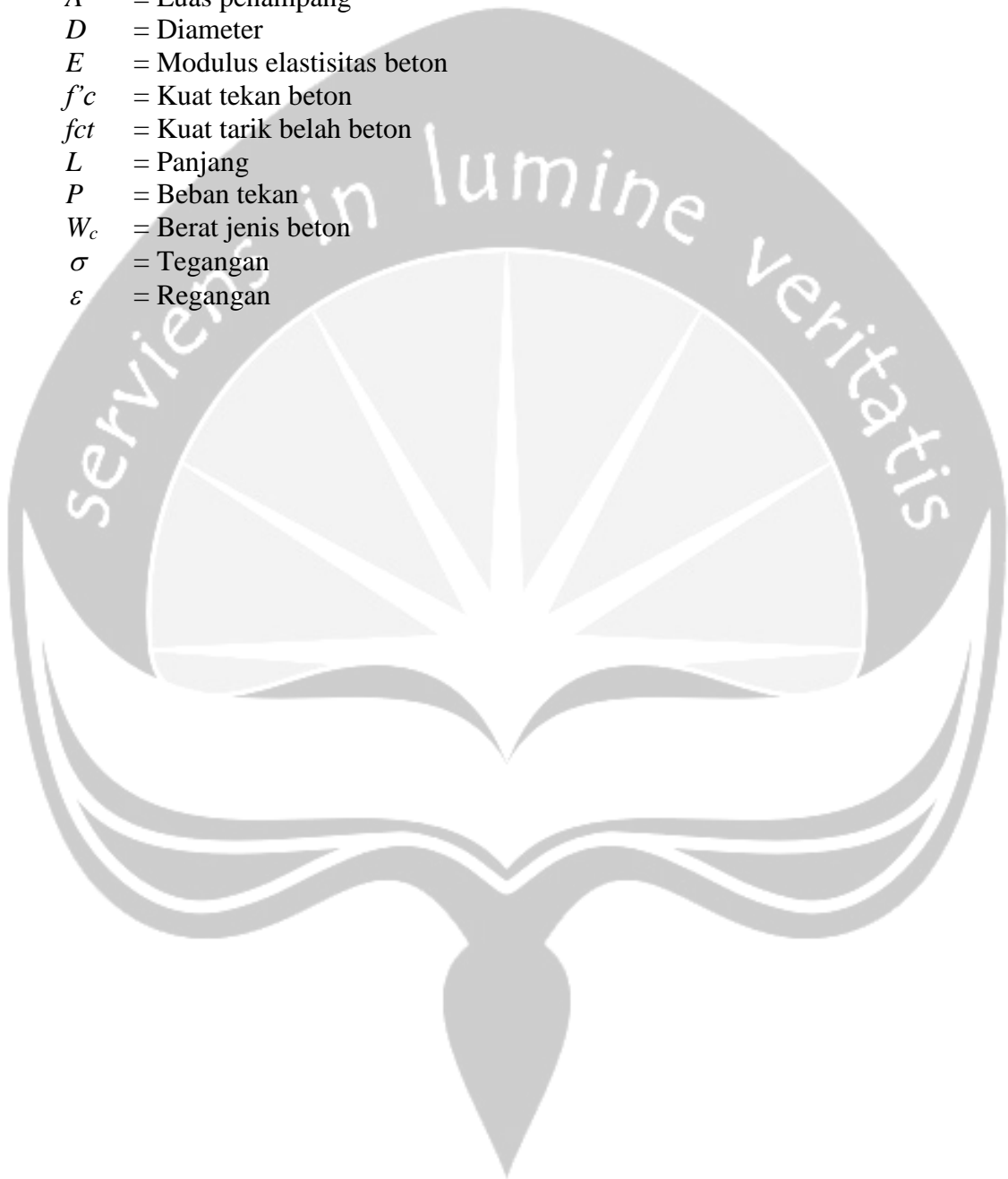


DAFTAR LAMPIRAN

A. PENGUJIAN BAHAN	57
A.1 Pengujian Kandungan Lumpur Agregat Halus	57
A.2 Pengujian Kandungan Zat Organik Agregat Halus	58
A.3 Pengujian Berat Jenis Agregat Halus	59
A.4 Pengujian Analisis Saringan Agregat Halus	60
A.5 Pengujian Berat jenis dan Penyerapan Agregat Kasar	62
A.6 Pengujian Analisis Saringan Agregat Kasar	63
A.7 Pengujian Agregat Kasar dengan Mesin Los Angeles Abrasion	64
A.8 Pengujian Berat Satuan Volume Serat PET	65
B. RENCANA ADUKAN BETON (SNI 03-2834-2000)	66
C. HASIL PENGUJIAN BENDA UJI	72
C.1 Hasil Pengujian <i>Slump</i>	72
C.2 Hasil Pengujian Berat Jenis Beton Umur 28 Hari	72
C.3 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Umur 28 Hari	74
C.4 Hasil Pengujian Kuat Tarik Belah Beton Umur 28 Hari	75
C.5 Hasil Pengujian Modulus Elastisitas Beton Umur 28 Hari	76
D. DOKUMENTASI PENELITIAN	112

ARTI LAMBANG DAN SINGKATAN

A	= Luas penampang
D	= Diameter
E	= Modulus elastisitas beton
$f'c$	= Kuat tekan beton
fct	= Kuat tarik belah beton
L	= Panjang
P	= Beban tekan
W_c	= Berat jenis beton
σ	= Tegangan
ε	= Regangan



INTISARI

PENGARUH KOMPOSISI SERAT PET (*POLYETHYLENE TERPHTHALATE*) TERHADAP SIFAT MEKANIK BETON DENGAN PENAMBAHAN *SUPERPLASTICIZER*, Diana Ezer Nainggolan, NPM 140215597, Tahun 2018, Bidang Pemnintan Struktur , Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Beton Serat (*fibre concrete*) didefinisikan sebagai bahan beton yang dibuat dari dari bahan campuran semen, agregat kasar, agregat halus, air dan sejumlah serat yang tersebar secara acak dalam matriks campuran beton segar. Maka pada penelitian ini PET (*Polyethylene Terphthalate*) sebagai serat plastik. Dalam campuran adukan beton digunakan penambahan *superplasticizer* sebagai bahan yang mampu meningkatkan *workability* beton.

Penelitian ini akan menguji pengaruh komposisi serat PET (*Polyethylene Terphthalate*) dengan penambahan *superplasticizer*. Kadar *superplasticizer* yang digunakan sebesar 1% dari berat semen. Variasi kadar serat yang digunakan sebesar 0%; 0,4%; 0,5%; 0,6%; 0,7% dan 0,8% dari volume beton. Benda uji yang dipakai berbentuk silinder dengan diameter 15 cm dan tinggi 30 cm untuk pengujian kuat tekan beton, kuat tarik belah beton, dan modulus elastisitas beton. Seluruh pengujian sifat mekanik beton dilakukan pada umur 28 hari.

Hasil pengujian nilai *slump* beton dengan variasi kadar serat 0%; 0,4%; 0,5%; 0,6%; 0,7% dan 0,8% berturut – turut sebesar 150 mm, 150 mm, 150 mm, 140 mm, 140 mm, 140mm. Hasil pengujian berat jenis beton variasi kadar serat 0%; 0,4%; 0,5%; 0,6%; 0,7% dan 0,8% berturut – turut sebesar 2,42 gr/cm³; 2,48 gr/cm³; 2,50 gr/cm³; 2,50 gr/cm³; 2,49 gr/cm³; dan 2,47 gr/cm³. Kemudian hasil pengujian kuat tekan beton variasi kadar serat 0%; 0,4%; 0,5%; 0,6%; 0,7% dan 0,8% berturut – turut sebesar 33,751 MPa; 37,798 MPa; 48,220 MPa; 48,316 MPa; 39,910 MPa; dan 35,125 MPa. Sedangkan hasil pada pengujian kuat tarik belah beton variasi kadar serat 0%; 0,4%; 0,5%; 0,6%; 0,7% dan 0,8% berturut – turut sebesar 3,467 MPa; 3,547 MPa; 4,179 MPa; 4,363 MPa; 3,921 MPa; dan 3.599 MPa. Untuk hasil pengujian modulus elastisitas beton variasi kadar serat 0%; 0,4%; 0,5%; 0,6%; 0,7% dan 0,8% berturut – turut sebesar 32693,056 MPa; 35153,528 MPa; 46519.055 MPa; 38126,977 MPa; 41821,251 MPa; dan 38421,810. Dari hasil pengujian kuat tekan tertinggi pada variasi serat 0,6% dengan peningkatan 43,15% dari beton normal. Hasil pengujian kuat tarik belah tertinggi pada variasi serat 0,6% dengan peningkatan 25,84% dari beton normal. Hasil pengujian modulus elastisitas beton tertinggi pada variasi serat 0,5% dengan peningkatan 42,29% dari beton normal.

Kata kunci : beton serat, *superplasticizer*, berat jenis, kuat tekan, kuat tarik belah, modulus elastisitas.