

**PENGARUH PENGGUNAAN SERAT KAWAT GALVANIS PADA  
SIFAT MEKANIK BETON MEMADAT MANDIRI (*SELF  
COMPACTING CONCRETE / SCC*) DAN BETON NON SCC**

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

Oleh :  
VERONICA KRISNAROSA ARDITI  
NPM. : 110214043



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA  
YOGYAKARTA  
OKTOBER 2015**

## **PERNYATAAN**

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

**PENGARUH PENGGUNAAN SERAT KAWAT GALVANIS PADA SIFAT MEKANIK BETON MEMADAT MANDIRI (*SELF COMPACTING CONCRETE / SCC*) DAN BETON NON SCC**

benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan hasil plagiasi dari karya orang lain. Ide, data hasil penelitian maupun kutipan, baik langsung maupun tidak langsung yang 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, Oktober 2015

Yang membuat pernyataan,

(VERONICA KRISNAROSA ARDITI)

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

**PENGARUH PENGGUNAAN SERAT KAWAT GALVANIS PADA  
SIFAT MEKANIK BETON MEMADAT MANDIRI (*SELF  
COMPACTING CONCRETE / SCC*) DAN BETON NON SCC**

Oleh :  
VERONICA KRISNAROSA ARDITI  
NPM. : 110214043

telah disetujui oleh Pembimbing

Yogyakarta, Oktober 2015

Pembimbing

(Angelina Eva Lianasari, S.T., M.T.)

Disahkan oleh :

Program Studi Teknik Sipil

Ketua

(Johanes Januar Sudjati, S.T., M.T.)

## PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

### **PENGARUH PENGGUNAAN SERAT KAWAT GALVANIS PADA SIFAT MEKANIK BETON MEMADAT MANDIRI (*SELF COMPACTING CONCRETE / SCC*) DAN BETON NON SCC**

Oleh :  
VERONICA KRISNAROSA ARDITI  
NPM. : 110214043

Telah diuji dan disetujui oleh :

	Nama	Tanda tangan	Tanggal
Ketua	: Angelina Eva Lianasari, S.T.,M.T.	.....	.....
Sekretaris	: Agt. Wahjono, Ir., M.T.	.....	.....
Anggota	: J. Januar Sudjati, S.T., M.T.	.....	.....

## MOTTO

Janganlah kita kalah pada rasa lelah dan rasa malas  
kita, ingat impian di depan mata. Jangan mencoba  
berhenti, tetaplah berlari untuk mengejar cita-citamu.

*Keep Fighting!!*

## **KATA PENGANTAR**

Puji dan syukur penulis sampaikan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan kasih-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Adapun tujuan penulisan Tugas Akhir dengan judul “PENGARUH PENGGUNAAN SERAT KAWAT GALVANIS PADA SIFAT MEKANIK BETON MEMADAT MANDIRI (*SELF COMPACTING CONCRETE* / SCC) DAN BETON NON SCC” adalah untuk melengkapi syarat dalam menyelesaikan jenjang pendidikan tinggi Program Strata-1 (S-1) di Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini tidak mungkin dapat diselesaikan tanpa bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan penulisan Tugas Akhir ini, antara lain:

1. Bapak Prof. Ir. Yoyong Arfiadi, M.Eng., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
2. Bapak Johannes Januar Sudjati, S.T, M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Atma Jaya.
3. Ibu Angelina Eva Lianasari, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing yang telah dengan sabar meluangkan waktu untuk memberikan petunjuk dan membimbing penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
4. Bapak V. Sukaryantara, selaku Staf Laboratorium Stuktur dan Bahan Bangunan Universitas Atma Jaya Yogyakarta yang telah banyak membantu dan membagi saran selama penelitian.

5. Para dosen di Program Studi Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta yang telah bersedia mendidik dan membagikan ilmu kepada penulis.
6. Keluarga yang selalu memberi dukungan doa, perhatian, dan semangat kepada penulis.
7. Sahabat-sahabat yang telah banyak membantu dalam proses penyelesaian tugas akhir ini, Mulyono Alibasah, Arnold Christian, I Made Fiwa, Yohan Aryanto, Ranga R Ramadhan, Ario Gumilang, Anggreeta Hapsari, Fridolin Mangalik, Amsal Ginting, Rizky Miranti.
8. Teman bertukar pikiran yang membantu penelitian ini, Danang Purwanto dan Dionysius Bagas
9. Sahabat yang selalu ada dari awal I Gede Bayu Rinasta, Amadeus Surya Mandala SPN, Religius Perdana, Kevin Jordan.
10. Ruangan KAMAJAYA yang menjadi tempat membuat laporan dan seluruh panitia Reuni Akbar UAJY 50Th Emas yang selalu mendukung.
11. Semua pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi kesempurnaan tugas akhir ini.

Yogyakarta, Oktober 2015

VERONICA KRISNAROSA ARDITI  
NPM : 110214043

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b> .....	ii
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	iii
<b>HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI</b> .....	iv
<b>HALAMAN MOTTO</b> .....	v
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	vi
<b>DAFTAR ISI</b> .....	viii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	x
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xi
<b>DAFTAR NOTASI</b> .....	xii
<b>DAFTAR PERSAMAAN</b> .....	xiii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xiv
<b>INTISARI</b> .....	xv
<b>BAB I      PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1    Latar Belakang .....	1
1.2    Perumusan Masalah.....	3
1.3    Batasan Masalah.....	3
1.4    Keaslian Tugas Akhir.....	4
1.5    Tujuan Penelitian.....	4
1.6    Manfaat Penelitian.....	5
<b>BAB II     TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	6
<b>BAB III    LANDASAN TEORI</b> .....	10
3.1    Beton .....	10
3.2    Bahan Penyusun Beton.....	11
3.2.1    Semen <i>Portland</i> .....	11
3.2.2    Air.....	12
3.2.3    Agregat .....	13
3.3    Agregat Halus.....	13
3.4    Agregat Kasar.....	14
3.5 <i>Self Compacting Concrete</i> (SCC) .....	15
3.6    Zeolit Alam .....	16
3.7    Serat Baja .....	17
3.8    Sika Viscocrete – 10 ( <i>Superplasticizer</i> ).....	18
3.9    Sifat Mekanik Beton.....	20
3.9.1    Kuat Lentur Beton.....	20
3.9.2    Kuat Tarik Belah Beton.....	22
3.9.3    Kuat Tarik Beton.....	23
<b>BAB IV    METODOLOGI PENELITIAN</b> .....	25
4.1    Umum .....	25



4.2	Kerangka Penelitian .....	25
4.3	Bahan.....	26
4.4	Alat.....	29
4.5	Pengujian Bahan.....	35
	4.5.1 Agregat Halus.....	35
	4.5.2 Agregat Kasar.....	40
4.6	Pembuatan Benda Uji.....	44
4.7	Pengujian <i>Slump</i> .....	46
4.8	Pengujian <i>Slump Flow</i> .....	47
4.9	Perawatan Benda Uji.....	47
4.10	Pengujian Benda Uji.....	48
	4.10.1 Pengujian Kuat Tekan Beton.....	48
	4.10.2 Pengujian Kuat Tarik Belah Beton.....	49
	4.10.3 Pengujian Modulus Elastisitas .....	50
	4.10.4 Pengujian Kuat Lentur Beton.....	51
4.11	Kesulitan dalam Pelaksanaan .....	52
<b>BAB V</b>	<b>HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>53</b>
5.1.	Hasil dan Pembahasan Pengujian Bahan dan Maerial .....	53
	5.1.1 Pemeriksaan Agregat Halus .....	53
	5.1.2 Pemeriksaan Agregat Kasar .....	58
5.2.	Pengujian <i>Slump</i> dan <i>Slump Flow</i> .....	61
5.3.	Berat Jenis Beton.....	62
5.4	Pengujian Kuat Tekan Beton .....	64
5.5	Pengujian Kuat Tarik Belah Beton.....	66
5.6	Pengujian Kuat Lentur .....	69
5.7	Pengujian Modulus Elastisitas Beton.....	72
<b>BAB VI</b>	<b>KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>79</b>
6.1.	Kesimpulan.....	79
6.2.	Saran .....	81
	<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>82</b>
	<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>84</b>

## DAFTAR TABEL

No.	NAMA TABEL	HAL.
3.1	Batas – Batas Gradasi Agregat Halus	14
3.2	Komposisi Kimia Zeolit Alam	16
4.1	Variasi Benda Uji	44
5.1	Hasil Pengujian Gradasi Pasir	54
5.2	Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Pasir	55
5.3	Pemeriksaan Gradasi Besar Butiran Split	59
5.4	Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerapan Split	60
5.5	Hasil Pengujian Slump Beton Serat Non SCC	61
5.6	Hasil Pengujian Slump Flow Beton Serat SCC	61
5.7	Berat Jenis Beton dan Pemakaiannya	63
5.8	Berat Jenis Beton Tiap Variasi	63
5.9	Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton	64
5.10	Presentase Perubahan Kuat Tekan Beton	65
5.11	Hasil Pengujian Kuat Tarik Belah Beton	67
5.12	Presentase Perubahan Kuat Tarik Belah Beton	68
5.13	Hasil Pengujian Kuat Lentur Beton	70
5.14	Presentase Kuat Lentur Beton	71
5.15	Hasil Pengujian Modulus Beton Serat SCC	74
5.16	Hasil Pengujian Modulus Beton Serat Non SCC	75
5.17	Hasil Perhitungan Modulus Elastisitas Secara Teoritis	78

## DAFTAR GAMBAR

No.	NAMA GAMBAR	HAL.
3.1	Balok Sederhana yang dibebani 2 buah gaya P/2	21
3.2	Diagram Gaya Lintang	21
3.3	Diagram Momen Lentur	21
3.4	Pembebanan 1/3L (1/3 bentang)	22
3.5	Benda Uji Tekan Silinder	24
4.1	Sistematika Metode Sistem Penelitian	26
4.2	Pasir (Agregat Halus)	27
4.3	Kerikil ( Agregat Kasar)	27
4.4	Semen Merk Holcim	28
4.5	Zeolit	28
4.6	Kawat Galvanis	29
4.7	Timbangan	29
4.8	Kaliper	30
4.9	Cetakan Silinder dan Balok	30
4.10	Gelas Ukur	31
4.11	Kerucut Abrams	31
4.12	Molen ( <i>Concrete Mixer</i> )	32
4.13	Bak Adukan	32
4.14	Saringan dan Mesin Pengayak	33
4.15	Ember Kawat	33
4.16	<i>Compressometer</i>	34
4.17	<i>Compression Testing Machine</i> (CTM)	34
4.18	<i>Universal Testing Machine</i> (UTM)	35
4.19	Pengujian <i>Slump</i> Beton Normal	47
4.20	Pengujian <i>Slump Flow</i>	47
4.21	Pengujian Kuat Tekan Beton	49
4.22	Pengujian Kuat Tarik Belah Beton	50
4.23	Pengujian Modulus Elastisitas	51
4.24	Pengujian Kuat Lentur Beton	52
5.1	Pengujian Slump	62
5.2	Pengujian Slump Flow	62
5.3	Grafik Kuat Tekan Beton	66
5.4	Grafik Kuat Tarik Belah Beton	69
5.5	Grafik Kuat Lentur	72
5.6	Grafik Tegangan-Regangan SS65-1	73
5.7	Grafik Tegangan-Regangan SS65-1 Terkoreksi	74
5.8	Grafik Modulus Elastisitas Beton Serat SCC	76
5.9	Grafik Modulus Elastisitas Beton Serat Non SCC	76

## DAFTAR NOTASI

NOTASI	ARTI
$f'c$	Kuat tekan beton (MPa)
$P_{maks}$	Beban maksimum benda uji (N)
E	Modulus elastisitas beton tekan (MPa)
$E_c$	Modulus elastisitas beton tekan (MPa)
f	Tegangan (MPa)
$\epsilon$	Regangan
$P_o$	Panjang awal benda uji (mm)
$A_o$	Luas tampang benda uji (mm <sup>2</sup> )
$\Delta P$	Perubahan panjang benda uji (mm)
$W_1$	Berat beton oven (Kg)
$W_2$	Berat beton kering permukaan (Kg)
A	Berat kering pasir (gram)
B	Berat SSD (gram)
C	Berat agregat dalam air (gram)
V	Berat awal pasir (gram)
W	Jumlah air (ml)
W	Kandungan lumpur
MHB	Modulus halus butir

## DAFTAR PERSAMAAN

PERSAMAAN	KETERANGAN	HAL.
3-1	Momen Lentur	20
3-2	Kuat Lentur	22
3-3	Kuat Tarik Belah	23
4-1	Kandungan Lumpur Agregat Halus	37
4-2	Kadar Air Agregat Halus	39
4-3	<i>Bulk Spesific Gravity</i>	40
4-4	<i>Bulk Spesific Gravity SSD</i>	40
4-5	<i>Apparent Spesific Gravity</i>	40
4-6	<i>Absorption</i>	40
4-7	Kandungan Lumpur Agregat Kasar	41
4-8	<i>Bulk Spesific Gravity</i>	42
4-9	<i>Bulk Spesific Gravity SSD</i>	42
4-10	<i>Apparent Spesific Gravity</i>	43
4-11	<i>Absorption</i>	43
5-1 – 5-2	Modulus Elastisitas Beton	77

## DAFTAR LAMPIRAN

NAMA LAMPIRAN		HAL.
A. Pemeriksaan Bahan		85
A.1	Pemeriksaan Gradasi Besar Butiran Pasir	85
A.2	Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerapan Pasir	86
A.3	Pemeriksaan Kandungan Lumpur dalam Pasir	87
A.4	Pemeriksaan Kandungan Zat Organik dalam Pasir	88
A.5	Pemeriksaan Gradasi Besar Butiran Split	89
A.6	Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerapan Split	90
A.7	Pemeriksaan <i>Los Angeles Abrasion Test</i>	91
B. Perhitungan <i>Mix Design</i>		92
C. Pengujian Kuat Tekan Beton		98
D. Pengujian Kuat Tarik Belah Beton		101
E. Pengujian Kuat Lentur Beton		104
F. Pengujian Modulus Elastisitas		107

## INTISARI

**“PENGARUH PENGGUNAAN SERAT KAWAT GALVANIS PADA SIFAT MEKANIK BETON MEMADAT MANDIRI (*SELF COMPACTING CONCRETE* / SCC) DAN BETON NON SCC”**, Veronica Krisnarosa Arditi, NPM : 110214043, tahun 2015, Bidang Peminatan Struktur, Progam Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Beton memadat mandiri (*Self Compacting Concrete*) adalah suatu beton segar yang pada saat dituang dapat mengisi atau memenuhi sendiri seluruh sudut pada cetakan tanpa harus menggunakan alat pemadat. Pada umumnya, beton SCC menggunakan bahan campuran seperti *superplasticizer*, dan *filler*. *Superplasticizer* berfungsi untuk meningkatkan *workability* beton segar, *filler* (bahan pengisi) berfungsi untuk meningkatkan viskositas beton agar tidak terjadi *bleeding* dan segregasi.

Penelitian ini menguji pengaruh penggunaan serat kawat galvanis pada sifat mekanik beton memadat mandiri. Serat kawat galvanis yang digunakan berdiameter 0,9 mm dengan variasi panjang sebesar 65 mm, 70 mm, dan 75 mm. Benda uji yang digunakan berbentuk silinder berukuran diameter 15 cm dan tinggi 30 cm (kuat tekan dan kuat tarik belah beton). Pada pengujian kuat lentur beton benda uji berbentuk balok berukuran 10 cm x 10 cm x 50 cm. Seluruh pengujian beton dilakukan pada saat umur 28 hari.

Hasil penelitian diperoleh nilai kuat tekan beton dengan variasi serat 65 mm, 70 mm, dan 75 mm berturut-turut adalah 45,9537 MPa, 44,7985 MPa, dan 62,7608 MPa. Sedangkan untuk beton serat non SCC dengan variasi serat 65 mm, 70 mm, dan 75 mm berturut-turut adalah 34,7009 Mpa, 38,9310 MPa, dan 32,1054 MPa. Nilai kuat tarik belah beton serat SCC dengan variasi serat 65 mm, 70 mm, dan 75 mm berturut-turut adalah 4,2609 MPa, 4,8146 MPa, dan 3,4828 MPa,. Sedangkan beton serat non SCC dengan variasi serat 65 mm, 70 mm, dan 75 mm berturut-turut adalah 4,2487 MPa, 3,3984 MPa, dan 4,0278 MPa. Nilai kuat lentur beton dengan variasi beton serat SCC 65 mm, 70 mm, dan 75 mm berturut-turut 5,1756 MPa, 5,5038 MPa, dan 4,5688 MPa. Variasi beton serat non SCC 65 mm, 70 mm, dan, 75 mm berturut-turut adalah 5,3114 MPa, 5,2894 MPa, dan 6,1396 MPa.

Kata Kunci: *self compacting concrete*, beton berserat, kawat galvanis, zeolit, *superplasticizer*, kuat tekan, kuat tarik belah, kuat lentur, modulus elastisitas.