

**PERILAKU GESER BALOK *SELF COMPACTING CONCRETE* DENGAN  
SERAT *POLYPROPYLENE* DAN BAHAN TAMBAH *SILICA FUME***

Laporan Tugas Akhir

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

Oleh :

HEZRON KRISTIAN PRASETIO

NPM : 130214602



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA**

**JANUARI 2017**

## PERNYATAAN

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

### **PERILAKU GESER BALOK *SELF COMPACTING CONCRETE* DENGAN SERAT *POLYPROPYLENE* DAN BAHAN TAMBAH *SILICA FUME***

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, 22 Desember 2016

Yang membuat pernyataan



Hezron Kristian Prasetio

NPM: 130214602

**PENGESAHAN**

Laporan Tugas Akhir

**PERILAKU GESER BALOK *SELF COMPACTING CONCRETE* DENGAN  
SERAT *POLYPROPYLENE* DAN BAHAN TAMBAH *SILICA FUME***

Oleh:

Hezron Kristian Prasetio

NPM: 130214602

Telah disetujui oleh Pembimbing

Yogyakarta, ..20/01/2017.....

Pembimbing

(Dr. Ir. AM. Ade Lisantono, M.Eng)

Disahkan oleh:

Program Studi Teknik Sipil

Ketua



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

**PENGESAHAN PENGUJI**

Laporan Tugas Akhir

**PERILAKU GESER BALOK *SELF COMPACTING CONCRETE* DENGAN  
SERAT *POLYPROPYLENE* DAN BAHAN TAMBAH *SILICA FUME***



**HEZRON KRISTIAN PRASETIO**

NPM: 130214602

Nama	Tanggal	Tanda Tangan
Ketua : Dr. Ir. AM. Ade Lisantono, M.Eng	20/01/2017	
Sekretaris : Angelina Eva Lianasari, S.T.,M.T.	20/1/2017	
Anggota : Ir. Agt. Wahyono, M.T.	20/1/17	

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “PERILAKU GESER BALOK *SELF COMPACTING CONCRETE* DENGAN SERAT *POLYPROPYLENE* DAN BAHAN TAMBAH *SILICA FUME*” ini dengan baik.

Tugas Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan jenjang pendidikan tinggi Program Strata-1 (S-1) di Program Studi Teknik Sipil, fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Dalam menyusun Tugas Akhir ini penulis telah mendapat banyak bimbingan, bantuan, dan dorongan moral dari berbagai pihak. Oleh karena itu 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., Ph.D selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta
2. Bapak J. Januar Sudjati, S.T, M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
3. Bapak Dr. Ir. AM. Ade Lisantono, M.Eng, selaku dosen pembimbing yang telah meluangkan waktu untuk memberikan petunjuk dan membimbing penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

4. Bapak Dinar Gumilang Jati, S.T., M.Eng., selaku koodinator Tugas Akhir bidang peminatan Struktur, Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
5. Bapak V. Sukaryantara, selaku Staf Laboratorium Struktur dan Bahan Bangunan yang telah membantu dan memberi saran selama pengujian Tugas Akhir ini.
6. Seluruh Dosen Program Studi Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta yang telah bersedia mengajarkan berbagai macam ilmu pengetahuan dalam bidang teknik sipil.
7. Kedua orang tua serta saudara yang telah mendukung baik secara langsung maupun melalui doa dan kasih sayang sehingga dalam pembuatan skripsi ini dapat berjalan dengan lancar.
8. Teman seperjuangan Tugas Akhir Billy Nouwen Hermawan dan Nike Tansia.
9. Sahabat-sahabat saya Willy Merukh, Nike Tansia, Yohana Felicia Candra , Natalia Hillius dan Primadita Yuliani yang telah bersama-sama sejak awal kuliah.
10. Teman-teman “EME” Dyah Saraswati, Kak William Wijaya dan Desi Maryani
11. Teman-teman asisten Laboratorium Penyelidikan Tanah Jessica, Kak William, Saras, Indra, Desi, Diko, Riris, Raskita, Sonry, Puput, Gideon, Megasari, Debby, Flo, Prima, Yosua, Vienna, dan Zarens.
12. Senior saya yang memberikan motivasi dalam pengerjaan Tugas Akhir ini.
13. Teman-teman Teknik Sipil 2013 terutama kelas A, Teknik Sipil 2014 dan 2012 yang sudah memberikan dukungan dalam pelaksanaan Tugas Akhir.

14. Teman-teman yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu yang telah memberikan dukungan dalam penulisan Tugas Akhir.

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, Desember 2016

HEZRON KRISTIAN PRASETIO

NPM: 130214602



## DAFTAR TABEL

No.	Nama Tabel	Hal.
3.1	Unsur Beton	12
3.2	Gradasi Saringan Ideal Agregat Halus	16
3.3	Gradasi Saringan Ideal Agregat Kasar	17
4.1	Jumlah Benda Uji	42
5.1	Hasil Pengujian Agregat Halus	62
5.2	Hasil Pengujian Agregat Kasar	63
5.3	Proporsi Campuran Adukan Beton Per m <sup>3</sup> untuk Setiap Variasi	64
5.4	Proporsi Campuran Adukan Beton untuk Setiap Variasi Per Satu Kali Adukan	64
5.5	Hasil Pengujian Beton Segar	65
5.6	Berat Jenis Beton	67
5.7	Kuat Tekan Beton	68
5.8	Kuat Tarik Belah Beton	70
5.9	Modulus Elastisitas Beton	72
5.10	<i>Modulus of rupture</i>	73
5.11	Kuat Tarik Baja	75
5.12	Beban Retak Pertama Pada Balok Beton	76
5.13	Kapasitas Balok <i>Self Compacting Concrete</i> Dengan Serat <i>Polypropylene</i> dan Bahan Tambah <i>Silica fume</i>	76

## DAFTAR GAMBAR

No	Nama Gambar	Hal
4.1	Bagan Alir Pelaksanaan Penelitian	31
4.2	Gelas Ukur	32
4.3	Timbangan	33
4.4	Kerucut Abrams	33
4.5	Molen	34
4.6	Oven	34
4.7	Cetakan Silinder	34
4.8	Saringan dan Mesin Pengayak	35
4.9	Kaliper	35
4.10	Mesin Universal Testing Machine	36
4.11	Compressometer	36
4.12	Mesin Desak ELE	37
4.13	Loading Frame	37
4.14	Dial Gauge	38
4.15	Data Logger Dewetron 201	38
4.16	Tintometer	39
4.17	Semen PPC	39
4.18	Agregat Halus	40
4.19	Agregat Kasar	40
4.20	Sika <i>Viscocrete</i> 1003	41
4.21	Serat <i>Polypropylene</i>	41
4.22	<i>Silica fume</i>	42
4.23	Pengujian Kandungan Lumpur dalam Pasir	44
4.24	Pengujian Kandungan Zat Organik dalam Pasir	45
4.25	Ukuran Benda Uji Silinder	54
4.26	Ukuran Benda Uji <i>Modulus of rupture</i>	54
4.27	Set Up Benda Uji Balok	55
4.28	L-Shaped Box	55
5.1	Kuat Tekan Beton 28 hari	69
5.2	Kuat Tarik Belah Beton	71
5.3	<i>Modulus of rupture</i> Beton	74
5.4	Balok Non serat	77
5.5	Balok Serat	78
5.6	Hubungan antara Balok Non serat dan Balok Serat	79
5.7	Pola Retak Balok Uji BN 1 Shear	80

5.8	Pola Retak Balok Uji BN 2 Shear	80
5.9	Sketsa Pola Retak Balok Uji BN 1 dan BN 2	80
5.10	Pola Retak Balok Uji BS 1 Shear	81
5.11	Pola Retak Balok Uji BS 2 Shear	81
5.12	Sketsa Pola Retak Balok Uji BS 1 dan BS 2	81



## DAFTAR NOTASI

Notasi	Arti
Mpa	Mega Pascal
SCC	<i>Self Compacting Concrete</i>
ACI	<i>American Concrete Institute</i>
ASTM	<i>Association of Standart Testing Materials</i>
$f_c$	Kuat tekan beton
$f_y$	Kuat Leleh Baja
$\emptyset$	Diameter
P	Beban tekan
A	Luas bidang tekan benda uji
$f_t$	Kuat tarik belah
L	Tinggi silinder beton / Panjang bentang balok beton
D	Diameter silinder beton
$V_c$	Kuat Geser Beton
$V_n$	Kuat Geser Ideal
$V_s$	Kuat geser akibat tegangan geser
$V_u$	beban Geser Terfaktor
$\phi$	Faktor Reduksi Kuat Geser
$b_w$	Lebar efektif penampang balok
R	Kuat lentur beton
B	Lebar spesimen
d	Tinggi spesimen
a	Jarak rata-rata dari garis keruntuhan dan titik perletakan terdekat diukur pada bagian tarik spesimen
BN	Beton non serat
BS	Beton Serat
BJTP 8	Baja Tulangan Polos diameter 8 mm
BJTP 10	Baja Tulangan Polos diameter 10 mm

## DAFTAR LAMPIRAN

No. Lampiran	Nama Gambar	Hal.
1	Pengujian Agregat Kasar	87
2	Pengujian Agregat Halus	89
3	Perhitungan <i>Mix Design</i>	92
4	Perencanaan Tulangan Balok Beton	96
5	Pengujian Kuat Tarik Baja	100
6	Pengujian Berat Jenis Beton	102
7	Pengujian Kuat Tekan	104
8	Pengujian Kuat Tarik Belah	105
9	Pengujian <i>Modulus of rupture</i>	106
10	Pengujian Modulus Elastisitas	107
11	Dokumentasi Penelitian	137

## INTISARI

**PERILAKU GESER BALOK *SELF COMPACTING CONCRETE* DENGAN SERAT *POLYPROPYLENE* DAN BAHAN TAMBAH *SILICA FUME***, Hezron Kristian Prasetio, NPM 130214602, Tahun 2016, Bidang Peminatan Struktur, Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Beton SCC (*Self Compacting Concrete*) merupakan beton yang dapat memadat mandiri dan dapat mengurangi polusi kebisingan dalam proyek, mempermudah dalam pengecoran sehingga proses konstruksi dapat berlangsung lebih cepat. Sifat beton SCC ini masih getas dan memiliki kuat tarik yang rendah, maka ditambahkan *silica fume* dan serat *polypropylene* pada pengadukan beton. Penambahan bahan *silica fume* ini sebagai *filler* yang diharapkan dapat meningkatkan kekuatan beton tersebut dan membuat beton lebih padat, sedangkan penambahan dari serat diharapkan dapat meningkatkan kuat tarik dan lentur dari beton.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kuat geser dari balok SCC dengan tambahan *silica fume* serta serat *polypropylene* guna diterapkan pada bidang konstruksi. Benda uji yang digunakan berbentuk silinder yang berdimensi 15 cm untuk diameter dan 30 cm untuk tingginya, sebanyak 54 buah untuk beton non serat dan serat, guna menguji kuat tekan, tarik belah serta modulus elastisitas beton pada umur 7,14 dan 28 hari. Pada pengujian *modulus of rupture* digunakan benda uji berupa balok kecil berdimensi 20 x 20 x 70 cm sebanyak 18 buah yang terdiri dari 9 balok non serat dan 9 balok serat yang diuji pada umur pada umur 7,14 dan 28 hari. Benda uji balok bertulang dengan ukuran 180 x 260 x 2000 mm.

Dari hasil pembahasan dapat disimpulkan bahwa : 1) beban retak pertama balok beton serat menurun 31,39% dibandingkan balok beton non serat, 2) kuat geser balok beton serat menurun 19,35% dibandingkan pada balok beton non serat, 3) balok beton non serat lebih daktail daripada balok beton serat.

**Kata Kunci** : SCC, *silica fume*, serat *polypropylene*, *superplasticizer*, kapasitas geser.