

**TUGAS AKHIR**

**KUAT TEKAN AWAL *SELF COMPACTING CONCRETE* DENGAN  
BAHAN TAMBAH ABU SEKAM PADI SEBAGAI PENGGANTI  
SEBAGIAN AGREGAT HALUS**



**Disusun oleh:**

**Ahmad Widiyan**

**20140110249**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**

**2018**

**TUGAS AKHIR**

**KUAT TEKAN AWAL *SELF COMPACTING CONCRETE* DENGAN  
BAHAN TAMBAH ABU SEKAM PADI SEBAGAI PENGGANTI  
SEBAGIAN AGREGAT HALUS**

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



**Disusun oleh:**

**Ahmad Widiyan**

**20140110249**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**

**2018**

## HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ahmad Widiyan

NIM : 20140110249

Judul : Kuat Tekan Awal *Self Compacting Concrete* dengan Bahan Tambah Abu Sekam Padi Sebagai Pengganti Sebagian Agregat Halus

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, 20 Juli 2018

Yang membuat pernyataan



Ahmad Widiyan

## **HALAMAN PERSEMBAHAN**

Penulis ingin mempersembahkan tugas akhir ini kepada orang-orang berikut ini.

1. Kedua orang tua penulis, ibu dan bapak yang telah memberikan doa, dukungan, cinta dan kasih sayang mu dari sejak penulis lahir sampai saat ini.
2. Kakak penulis Wiwit Andriyani terima kasih untuk semangat, dukungan, cinta dan kasih sayang yang diberikan kepada penulis.
3. Bapak Hakas Prayuda yang telah membimbing penulis dengan sabar, ikhlas dan sepenuh hati, serta terimakasih atas motivasinya dan semangatnya yang diberikan kepada penulis sehingga penulis lebih semangat menyelesaikan tugas akhir ini.
4. Almamater penulis Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, Program Studi Teknik Sipil yang telah mengizinkan penulis untuk menimba ilmu disini.

## PRAKATA



*Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh*

Segala puji bagi Allah SWT Yang Menguasai segala sesuatu, Sholawat dan salam selalu tucurahkan 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 komposisi terbaik dari penambahan *silica fume* dan abu sekam padi pada beton *self compacting concrete*.

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. Prof. Agus Setyo Muntohar, S.T., M.Eng.Sc. Ph.D. selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta
2. Hakas Prayuda, S.T., M.Eng. dan Taufiq Ilham Maulana, S.T., M.Eng. selaku dosen pembimbing.
3. Kedua Orang Tua dan kakak yang selalu memberikan arahan selama belajar dan menyelesaikan tugas akhir ini.
4. Teman satu kelompok beton SCC Firman, Alfia, Olin dan Ramadhan.
5. Seluruh teman-teman kelas F 2014 yang telah banyak membantu khususnya Zeindi, Alfajr, Hilmi, Ilham, Arief, Andika dan Pradana.
6. Para staf dan karyawan Fakultas Teknik yang telah membantu dalam administrasi akademis.
7. Sahabat-sahabatku yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu, terimakasih telah memberikan semangat.

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

*Wallahu a'lam bi Showab.*

*Wassalamu 'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.*

Yogyakarta, 20 Juli 2018

Penulis

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN .....	iii
HALAMAN PERNYATAAN .....	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	v
PRAKATA.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
<i>ABSTRACT</i> .....	xvi
<i>ABSTRACT</i> .....	xvii
BAB I. PENDAHULUAN .....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Lingkup Penelitian.....	3
1.4. Tujuan Penelitian .....	3
1.5. Manfaat Penelitian .....	4
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI.....	5
2.1. Tinjauan Pustaka.....	5
2.2.1. Pengujian Terdahulu Tentang Agregat Kasar .....	6
2.1.2. Pengujian Terdahulu Tentang Agregat Halus.....	7
2.1.3. Penelitian Terdahulu <i>Self Compacting Concrete</i> .....	8
2.2. Landasan Teori .....	20
2.2.1. Beton .....	20
2.2.2. Bahan-Bahan Penyusun Beton .....	21
2.2.3. <i>Self Compacting Concrete</i> (SCC) .....	26
2.2.4. Abu Sekam Padi.....	28
2.2.5. <i>Superplasticizer</i> (Sika Viscocrete-1003).....	29

2.2.6.	Silika Fume .....	31
2.2.7.	Kuat Tekan Beton .....	31
BAB III.	METODE PENELITIAN.....	32
3.1.	Lokasi Penelitian .....	32
3.2.	Peralatan Penelitian .....	32
3.3.	Bahan .....	35
3.4.	Langkah-langkah Pengujian .....	38
3.4.1.	Pengujian Agregat Kasar.....	38
3.4.2.	Pengujian Agregat Halus.....	40
3.4.3.	Abu Sekam Padi.....	42
3.4.4.	<i>Superplasticizer</i> .....	42
3.4.5.	<i>Silica Fume</i> .....	42
3.5.	Persiapan Pengujian.....	42
3.5.1.	<i>Mix Design</i> .....	42
3.5.2.	Bagan Alir Penelitian .....	44
3.6.	Prosedur Metode Pengujian.....	45
3.6.1.	<i>Slump Flow</i> .....	45
3.6.2.	<i>J-ring</i> .....	45
3.6.3.	<i>V-Funnel</i> .....	46
3.6.4.	<i>L-Box</i> .....	46
BAB IV.	HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN .....	47
4.1.	Hasil Pengujian Bahan Material Penyusun Beton .....	47
4.1.1.	Agregat Halus.....	47
4.1.2.	Agregat Kasar.....	50
4.2.	Faktor Air Semen.....	51
4.3.	Hasil Pengujian Beton Segar <i>Self Compacting Concrete</i> .....	52
4.3.1.	Pengujian <i>Slump Flow</i> .....	52
4.3.2.	Pengujian <i>L-box</i> .....	53
4.3.3.	Pengujian <i>J-Ring</i> .....	54
4.3.4.	Pengujian <i>V-funnel</i> .....	54
4.4.	Pengujian Kuat Tekan Beton SCC .....	55
4.5.	Hubungan Antara Faktor Air Semen, Beton Segar dan Kuat Tekan.....	59
4.5.1.	Hubungan Faktor Air Semen dan Kuat Tekan Beton .....	59
4.5.2.	Hubungan <i>Slump Flow</i> dan Kuat Tekan Beton.....	59
4.5.3.	Hubungan <i>V-funnel</i> dengan Kuat Tekan Beton .....	60



4.5.4. Hubungan <i>J-ring</i> dengan Kuat Tekan Beton .....	61
4.5.5. Hubungan Pengujian L-box dengan Kuat Tekan Beton .....	61
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	63
5.1. Kesimpulan.....	63
5.2. Saran .....	63
DAFTAR PUSTAKA .....	lxv
LAMPIRAN.....	lxix

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Hasil pengujian agregat kasar Clereng (Ervianto dkk., 2016; Ikhsan dkk., 2016; Setyawan dkk., 2016).....	6
Tabel 2.2 Hasil pengujian agregat halus Kali Progo (Ikhsan dkk., 2016; Ervianto dkk., 2016; Setyawan dkk., 2016).....	7
Tabel 2.3 Perhitungan <i>mix design</i> (Marhendi dan Yusup, 2016).....	8
Tabel 2.4 Perhitungan <i>mix design</i> (Marhendi dan Yusup, 2016) (Lanjutan).....	9
Tabel 2.5 Proporsi material <i>mix design</i> (Marhendi dan Yusup, 2016) .....	9
Tabel 2.6 hasil pengujian kuat tekan beton (Marhendi dan Yusup, 2016) .....	9
Tabel 2.7 Kandungan kimia zeolit alam (Poerwadi dkk., 2014).....	10
Tabel 2.8 Presentase kenaikan kuat tekan beton (Poerwadi dkk., 2014) .....	10
Tabel 2.9 Presentase kenaikan kuat tekan beton (Poerwadi dkk., 2014) (Lanjutan) .....	11
Tabel 2.10 Komposisi campuran beton (Safarizki, 2017).....	12
Tabel 2.11 Hasil uji kuat tekan beton (Safarizki, 2017) .....	13
Tabel 2.12 <i>Mix design</i> beton SCC (Widodo, 2014).....	13
Tabel 2.13 Pengaruh penambahan serat polypropylene terhadap sifat beton SCC (Widodo, 2014) .....	14
Tabel 2.14 Hasil kuat tekan beton (Kartini, 2009).....	14
Tabel 2.15 Kuat tekan SCC berdasarkan campuran garnet (Muttashar dkk., 2018) .....	16
Tabel 2.16 <i>Trial mix design</i> (Herbudiman dan Siregar, 2013) .....	17
Tabel 2.17 Modifikasi <i>mix design</i> (Amirudin dkk., 2014).....	18
Tabel 2.18 Hasil kuat tekan beton SCC (Amirudin dkk., 2014).....	19
Tabel 2.19 <i>Mix design</i> beton SCC (Raymond dkk., 2017) .....	19
Tabel 2.20 Hasil pengujian beton SCC (Raymond dkk, 2017).....	20
Tabel 2.21 Analisa saringan berdasarkan ASTM (ASTM C-33-95) .....	23
Tabel 2.22 Batas-batas nilai metode uji (EFNARC, 2005).....	26
Tabel 2.23 Perbandingan kandungan kimia ASP, OPC dan CSF .....	29
Tabel 3.1 <i>Mix design self compacting concrete</i> (Aggarwal dkk., 2008).....	43
Tabel 3.2 <i>Mix design</i> SCC substitusi abu sekam padi 20% untuk 3 benda uji .....	43

Tabel 3.3 <i>Mix design</i> SCC substitusi abu sekam padi 40% untuk 3 benda uji .....	43
Tabel 3.3 <i>Mix design</i> SCC substitusi abu sekam padi 40% untuk 3 benda uji (Lanjutan).....	44
Tabel 3.4 <i>Mix design</i> SCC substitusi abu sekam padi 60% untuk 3 benda uji .....	44
Tabel 4.1 Hasil pengujian gradasi butiran agregat halus .....	48
Tabel 4.2 Gradasi butiran substitusi abu sekam padi 20%.....	48
Tabel 4.3 Gradasi butiran substitusi abu sekam padi 40%.....	49
Tabel 4.4 Gradasi butiran substitusi abu sekam padi 60%.....	49
Tabel 4.5 Hasil pengujian agregat halus sungai progo .....	50
Tabel 4.6 Hasil pengujian agregat kasar Clereng.....	51
Tabel 4.7 Hasil kuat tekan beton tanpa bahan tambah abu sekam padi.....	56
Tabel 4.8 Hasil kuat tekan beton dengan bahan tambah abu sekam padi 20%.....	56
Tabel 4.9 Hasil kuat tekan beton dengan bahan tambah abu sekam padi 40%.....	56
Tabel 4.10 Hasil kuat tekan beton dengan bahan tambah abu sekam padi 60% ...	57

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Perbandingan kuat tekan beton dengan variasi penambahan abu ampas tebu (Setyawan dkk., 2016) .....	12
Gambar 2.2 Hubungan kuat tekan dengan campuran terak tembaga (Sharman dan Khan, 2017).....	15
Gambar 2.3 Hubungan antara kuat tekan dan contoh kode campuran garnet (Muttashar dkk., 2018).....	16
Gambar 2.4 Kuat tekan rata-rata 28 hari terhadap kadar W/P dengan <i>fly ash</i> 15% (Herbudiman dan Siregar, 2013).....	17
Gambar 2.5 Kuat tekan rata-rata 28 hari terhadap kadar W/P dengan <i>fly ash</i> 30% (Herbudiman dan Siregar, 2013).....	18
Gambar 2.6 Meja sebar dan kerucut <i>Abrams</i> (EFNARC, 2002) .....	27
Gambar 2.7 Meja sebar, <i>J-Ring</i> dan kerucut <i>Abrams</i> (EFNARC, 2002).....	27
Gambar 2.8 Corong V (EFNARC, 2002) .....	28
Gambar 2.9 <i>L-Box</i> (EFNARC, 2002).....	28
Gambar 2.10 Abu sekam padi.....	29
Gambar 2.11 Sika <i>Viscocrete-1003</i> .....	30
Gambar 2.12 <i>Silica fume</i> .....	31
Gambar 3.1 Meja sebar .....	32
Gambar 3.2 <i>Mixer concrete</i> .....	32
Gambar 3.3 <i>V-funnel</i> .....	33
Gambar 3.4 Kerucut <i>abrams</i> .....	33
Gambar 3.5 <i>L-Box</i> .....	33
Gambar 3.6 <i>J-Ring</i> .....	34
Gambar 3.7 Mistar .....	34
Gambar 3.8 Silinder beton .....	34
Gambar 3.9 <i>Compessive strength</i> .....	35
Gambar 3.10 <i>Stopwatch</i> .....	35
Gambar 3.11 Agregat kasar (batu pecah).....	35
Gambar 3.12 Agregat halus (pasir) .....	36
Gambar 3.13 Air.....	36

Gambar 3.14 Sika <i>Viscocrete</i> -1003.....	36
Gambar 3.15 Semen Holcim (PCC).....	37
Gambar 3.16 Abu sekam padi.....	37
Gambar 3.17 <i>Silika fume</i> .....	37
Gambar 3.18 Bagan alir penelitian.....	44
Gambar 3.18 Bagan alir penelitian (Lanjutan).....	45
Gambar 4.1 Distribusi gradasi butiran .....	49
Gambar 4.2 Hubungan abu sekam padi dengan faktor air semen.....	52
Gambar 4.3 Hasil pengujian <i>slump flow</i> .....	53
Gambar 4.4 Hasil pengujian <i>slump flow</i> .....	53
Gambar 4.5 Hasil pengujian <i>L-box</i> .....	54
Gambar 4.6 Hasil pengujian <i>J-ring</i> .....	54
Gambar 4.7 Hasil pengujian <i>V-funnel</i> .....	55
Gambar 4.8 Hasil pengujian kuat tekan beton SCC.....	57
Gambar 4.9 Hubungan abu sekam padi dengan kuat tekan beton .....	58
Gambar 4.10 Hubungan antara faktor air semen dan kuat tekan beton .....	59
Gambar 4.11 Hubungan <i>slump flow</i> dan kuat tekan beton.....	60
Gambar 4.12 Hubungan <i>v-funnel</i> dengan kuat tekan beton .....	60
Gambar 4.13 Hubungan antara kuat tekan dengan pengujian <i>J-ring</i> .....	61
Gambar 4.14 Hubungan antara pengujian <i>L-box</i> dan kuat tekan beton .....	62

## **DAFTAR LAMPIRAN**

- Lampiran 1. Pengujian Kadar Air Agregat Halus
- Lampiran 2. Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus
- Lampiran 3. Pengujian Berat Satuan Agregat Halus
- Lampiran 4. Pengujian Gradasi Butiran Agregat Halus
- Lampiran 5. Pengujian Gradasi substitusi abu sekam padi
- Lampiran 6. Pengujian Kadar Lumpur Agregat Halus
- Lampiran 7. Pengujian Kadar Air Agregat Kasar
- Lampiran 8. Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat
- Lampiran 9. Pengujian Keausan Agregat Kasar
- Lampiran 10. Pengujian Berat Satuan Agregat Kasar
- Lampiran 11. Pengujian Kadar Lumpur Agregat Kasar
- Lampiran 12. Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton