

TUGAS AKHIR

***FRESH PROPERTIES DAN KUAT TEKAN SELF-FIBER
COMPACTING CONCRETE (SFCC) DENGAN BAHAN
TAMBAH SILICA FUME DAN SERAT NYLON***

Diajukan guna melengkapi persyaratan untuk memenuhi gelar Sarjana Teknik di
Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah
Yogyakarta.



Disusun oleh:

Hizrah Rumaisyah

20150110216

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

2019

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Hizrah Rumaisyah
NIM : 20150110216
Judul : *Fresh Properties* dan Kuat Tekan *Self-Fiber Compacting Concrete* (SFCC) dengan Bahan Tambah *Silica Fume* dan Serat *Nylon*

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, Mei 2019

Yang membuat pernyataan



Hizrah Rumaisyah

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Hizrah Rumaisyah
NIM : 20150110216
Judul : *Fresh Properties* dan Kuat Tekan *Self-Fiber Compacting Concrete* (SFCC) dengan Bahan Tambah *Silica Fume* dan Serat *Nylon*

Menyatakan dengan bahwa Tugas Akhir ini merupakan bagian dari penelitian paying dosen pembimbing yang berjudul “*Fresh Properties* dan Kuat Tarik Belah *Self-Fiber Compacting Concrete* (SFCC) dengan Bahan Tambah *Silica Fume* dan Serat *Nylon*” dan didanai melalui skema hibah penelitian internal pada tahun 2019 oleh Lembaga Penelitian, Publikasi, dan Pengabdian Masyarakat Universitas Muhammadiyah Yogyakarta dengan nomor hibah 194/SK-LP3M/XII/2018.

Yogyakarta, Mei 2019



Penulis,

Hizrah Rumaisyah

Dosen Peneliti,

Ir. Fadillawaty Saleh, S.T., M.T.

Dosen Anggota Peneliti 1,

Hakas Prayuda, S.T., M.Eng.

Dosen Anggota Peneliti 2,

Fanny Monika, S.T., M.Eng.

HALAMAN PERSEMBAHAN

Tugas akhir ini dipersembahkan untuk orang sebagai berikut ini.

Allah swt.

Setiap detik perjuangan penulis Allah lah yang selalu ada membantu dan
meringkanlan langkah

Firman dan Srijaya Darmawati

Orang yang menjadi alasan penulis untuk terus berjuang

M. Rahmad Akbar

Terimakasih telah menjadi penyemangat terbesar penulis

Hani Dwi Hastuti

You are an angel in my eyes

Roza Fitrah Humairah

Terimakasih untuk setiap keceriaan yang pernah dibagi bersama

My Gangnam Street Team: Anisha Anggraini, Shindo Sutopo, Rizaldi Abbyu,

Hadi Surya, dan Firdaus Rizal

Terimakasih telah berjuang bersama penulis untuk menyelesaikan penelitian

Teman kontrakan penulis: Ajeng Dinda K dan Verisya Anindhitaswari

Terimakasih telah melalui hari yang sulit dan menyenangkan bersama penulis

Indah Jannatul Ma'wa dan Tamara Dwi Sukma

Tugas akhir ini juga penulis persembahkan untuk kedua sahabat penulis

Teman-teman Civil Engineering E 2015

Penulis memulai perjalanan bersama mereka

Teman-teman lab struktur teknik sipil

Mari sukses bersama

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-sahabat nya.

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 *Self-Fiber Compacting Concrete* dengan bahan tambah *silica fume* dan serat *nylon*.

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,
2. Ir. Fadilawaty, M.T. selaku dosen pembimbing Tugas Akhir,
3. Hakas Prayuda, S.T., M.Eng. dan Fanny Monika, S.T., M.Eng. selaku dosen yang banyak membimbing penulis untuk menyelesaikan Tugas Akhir,
4. kedua orang tua dan saudara yang selalu memberikan semangat dalam menyelesaikan tugas akhir dan
5. semua pihak yang telah membantu sehingga laporan ini dapat terselesaikan.

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, Mei 2019

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PERNYATAAN	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
PRAKATA.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
DAFTAR SINGKATAN	xiv
DAFTAR ISTILAH	xv
ABSTRAK	xvi
<i>ABSTRACT</i>	xvii
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 Agregat Halus	5
2.1.2. Penelitian Terdahulu Tentang Agregat Kasar	6
2.1.3. Penelitian Terdahulu tentang <i>Silica Fume</i>	6
2.1.4 Penelitian Terdahulu Tentang <i>Superplasticizer</i>	8
2.1.5 Penelitian Terdahulu Tentang <i>Self-Fiber Compacting Concrete</i>	10
2.1.6. Penelitian Terdahulu Bahan Tambah Serat <i>Nylon</i>	13
2.1.7. Perbedaan Penelitian Terdahulu dan Sekarang	13
2.1.8. Keaslian Penelitian.....	17
2.2. Dasar Teori.....	17
2.2.1 Beton.....	17

2.2.2 Bahan Penyusun Beton	18
2.2.3. <i>Self-Fiber Compacting Concrete</i>	20
2.2.4 <i>Silica Fume</i>	23
2.2.5 <i>Superplasticizer (Sikament LN)</i>	24
2.2.6 Kuat Tekan Beton	24
BAB III METODE PENELITIAN	25
3.1 Lokasi Penelitian.....	25
3.2 Peralatan Penelitian.....	25
3.3 Bahan Penelitian.....	26
3.4 Prosedur Pengujian Sifat Fisik dan Mekanik Material	27
3.4.1 Pengujian Agregat Halus	27
3.4.2 Pengujian Agregat Kasar	28
3.5 Alur Penelitian	30
3.6 Prosedur Pengujian Beton Segar (<i>Fresh Properties</i>).....	32
3.7 Pengujian Kuat Tekan	33
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	34
4.1 Hasil Pemeriksaan Agregat Halus.....	34
4.1.1 Pengujian Gradasi Butiran	34
4.1.2 Pengujian Kadar Air Agregat Halus	34
4.1.3 Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Halus.....	34
4.1.4 Pengujian Berat Satuan Agregat Halus	34
4.1.5 Pengujian kadar Lumpur Agregat Halus	35
4.2 Hasil pengujian Agregat Kasar (<i>Kerikil/split</i>)	35
4.2.1 Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Kasar.....	35
4.2.2 Pengujian Berat Satuan Agregat Kasar	35
4.2.3 Pengujian kadar Lumpur Agregat Kasar	35
4.2.4 Pengujian Kadar Air Agregat Kasar	36
4.3 Hasil pengujian utama.....	36
4.3.1 Hasil Pengujian <i>Fresh Properties</i>	36
4.3.2 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton <i>SFCC</i>	39
4.4 Perbandingan Hasil dengan Penelitian Sebelumnya	45
BAB V KESIMPULAN	46
5.1 Kesimpulan	46
5.2 Saran.....	46

DAFTAR PUSTAKA	xviii
LAMPIRAN.....	47

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Hasil pengujian agregat halus	6
Tabel 2.2 Hasil pengujian agregat kasar (<i>split</i>) Clereng.....	6
Tabel 2.3 Hasil uji sifat beton segar.....	10
Tabel 2.4 Hasil uji kuat tekan SCHSC.....	11
Tabel 2.5 Perbedaan penelitian terdahulu dan yang sekarang dilakukan	13
Tabel 2.6 Susunan unsur–unsur semen.....	18
Tabel 2.7 Batas-batas sifat beton segar SCC	23
Tabel 2.8 Sifat kimia.....	23
Tabel 2.9 Komposisi kimia dan fisika dari semen Portland dan <i>silica fume</i>	24
Tabel 3.1 <i>Mix design</i> untuk 1m ³	32
Tabel 3.2 <i>Mix design</i> untuk 3,5 benda uji	32
Tabel 4.1 Hasil pengujian agregat halus pasir progo	35
Tabel 4.2 Hasil pengujian agregat kasar	36
Tabel 4.3 Hasil pengujian <i>fresh properties</i> berdasarkan variasi <i>silica fume</i>	37
Tabel 4.4 Hasil pengujian kuat tekan beton SFCC dengan variasi <i>SF</i> 0%	40
Tabel 4.5 Hasil pengujian kuat tekan beton SFCC dengan variasi <i>SF</i> 5%	40
Tabel 4.6 Hasil pengujian kuat tekan beton SFCC dengan variasi <i>SF</i> 10%	41
Tabel 4.7 Hasil pengujian kuat tekan beton SFCC dengan variasi <i>SF</i> 15%	41
Tabel 4.8 Perbedaan fisik benda uji sebelum dan sesudah diuji tekan	44
Tabel 4.9 Perbandingan penelitian terdahulu dan sekarang.....	45

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Hubungan kuat tekan beton dan umur beton.....	7
Gambar 2.2 Hubungan kuat tekan beton dan umur beton.....	7
Gambar 2.3 Hubungan kuat tekan beton dan umur beton.....	8
Gambar 2.4 Hasil uji kuat tekan berdasarkan bahan campuran yang berbeda.....	8
Gambar 2.5 Hubungan kuat tekan beton dan waktu perawatan.....	9
Gambar 2.6 Hubungan kuat tekan beton dan waktu perawatan.....	9
Gambar 2.7 Hubungan kuat tekan beton umur 28 hari dan rasio w/b.....	12
Gambar 2.8 Hubungan kuat tekan beton umur 56 hari dan rasio w/b.....	12
Gambar 2.9 Bahan campuran beton SCC	21
Gambar 2.10 Perbandingan bahan pada SCC dan beton konvensional	21
Gambar 3.1 (a) Meja sebar T50, (b) <i>J-ring</i> , (c) <i>L-box</i> , (d) <i>V-funnel</i>	25
Gambar 3.2 <i>Mixer Concrete</i> , silinder cetakan beton, <i>compression machine test</i> ...	26
Gambar 3.3 Bahan pengujian	27
Gambar 3.4 Bagan alir penelitian.....	30
Gambar 4.1 Hasil uji <i>v-funnel</i>	38
Gambar 4.2 Hasil uji <i>l-box</i>	38
Gambar 4.3 Hasil pengujian <i>slump flow</i>	39
Gambar 4.4 Hasil pengujian T50	39
Gambar 4.5 Hubungan kuat tekan beton dan umur beton.....	42
Gambar 4.6 Hubungan kuat tekan beton dan variasi <i>silica fume</i>	43
Gambar 4.7 Hubungan kuat tekan beton dan <i>slump flow</i>	43

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Pemeriksaan analisis gradasi agregat halus	47
Lampiran 2 Pemeriksaan kadar air agregat halus	51
Lampiran 3 Pemeriksaan berat jenis dan penyerapan air agregat halus.....	52
Lampiran 4 Pemeriksaan berat satuan agregat halus	54
Lampiran 5 Pemeriksaan kadar lumpur agregat halus	55
Lampiran 6 Pemeriksaan berat jenis dan penyerapan air agregat kasar.....	56
Lampiran 7 Pemeriksaan berat satuan agregat kasar	58
Lampiran 8 Pemeriksaan kadar air agregat kasar	59
Lampiran 9 Pemeriksaan kadar lumpur agregat kasar	60
Lampiran 10 Pemeriksaan keausan agregat kasar.....	61
Lampiran 11 Alat pemeriksaan bahan penyusun beton	62
Lampiran 12 Alat pemeriksaan sifat segar beton	64
Lampiran 13 Alat pembuatan benda uji	65
Lampiran 14 Bahan penyusun beton.....	67
Lampiran 15 Proses pengujian beton segar.....	69
Lampiran 16 Proses pengujian kuat tekan	70
Lampiran 17 Hasil uji kuat tekan	71

DAFTAR SINGKATAN

Simbol	Dimensi	Keterangan
B1	[M]	Berat pasir kering tungku sebelum dicuci
B2	[M]	Berat pasir kering tungku setelah dicuci
W5	[M]	Berat benda uji
P	[MLT ⁻²]	Beban maksimum
A	[L]	Luas penampang

DAFTAR ISTILAH

1. *Self-fiber compacting concrete*

Beton jenis ini mempunyai karakteristik dapat memadat dengan sendiri tanpa menggunakan alat *vibrator*.

2. *Filling Ability*

Kemampuan beton segar mengisi semua ruang dalam bekisting, dengan beratnya sendiri.

3. *Flow ability*

Kemudahan aliran beton segar ketika tidak dibatasi oleh bekisting.

4. *Passing ability*

Kemampuan beton segar mengalir melalui lubang yang rapat seperti ruang diantara palang penguat baja tanpa pemisah.

5. *Segregation resistance*

Kemampuan beton untuk tetap homogen dalam komposisi dalam keadaan segar. Beton SCC memiliki tingkat keenceran yang lebih tinggi dibandingkan beton konvensional tetapi beton yang diciptakan harus bebas dari segregasi.