

TUGAS AKHIR

FRESH PROPERTIES DAN KUAT TARIK BELAH SELF-FIBER COMPACTING CONCRETE (SFCC) DENGAN BAHAN TAMBAH ZEOLITE DAN SERAT NYLON

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



Disusun oleh:
Anisha Anggraini
20150110202

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA
2019**

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Anisha Anggraini

NIM : 20150110202

Judul : *Fresh Properties* dan Kuat Tarik Belah *Self-Fiber Compacting Concrete* (SFCC) dengan Bahan Tambah *Zeolite* 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, 20 Mei 2019

Yang membuat pernyataan



Anisha Anggraini

HALAMAN PERNYATAAN

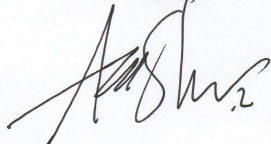
Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Anisha Anggraini
NIM : 20150110202
Judul : *Fresh Properties* dan Kuat Tarik Belah *Self-Fiber Compacting Concrete* (SFCC) dengan Bahan Tambah Zeolite dan Serat Nylon

Menyatakan bahwa tugas akhir ini merupakan bagian dari penelitian payung dosen pembimbing yang berjudul “*Fresh Properties* dan Kuat Tarik Belah *Self-Fiber Compacting Concrete* (SFCC) dengan Bahan Tambah Zeolite 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.

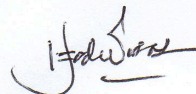
Yogyakarta, 20 Mei 2019

Penulis,



Anisha Anggraini

Dosen Peneliti,



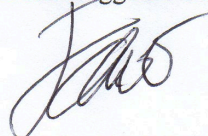
Ir. Fadillawaty Saleh, S. T., M. T.

Dosen Anggota Peneliti 1,



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

Dosen Anggota Peneliti 2,



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

HALAMAN PERSEMBAHAN

Segala puji bagi Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya Tugas Akhir ini dapat diselesaikan.

Mujiaman dan Romlah

Terimakasih kepada bapak dan mama yang selalu memberi *support* yang tak pernah usai. Terimakasih selalu menyisipkan doa untuk keberhasilan anak-anaknya. *I love you 3000.*

Hesti Nuraini, Hikmah Tri Utami, Flora Gresya Putri

Terimakasih telah memberikan semangat yang tak terlihat namun sangat terasa.

Seluruh Dosen dan Staf Teknik Sipil UMY

Terimakasih telah memberikan ilmu, bimbingan, dukungan dan segala bantuan dalam menyelesaikan Tugas Akhir.

Hizrah R, Shindo Sutopo, Rizaldi Abbyu, Hadi Surya R, dan Firdaus R

Terimakasih untuk berjuang bersama-sama dan terimakasih atas segala semangat yang telah diberikan. *Let's meet in Gangnam Street.*

Teman-teman Pejuang Lab Struktur

Terimakasih atas segala bantuan, kerja sama dan kebersamaannya. *Expecially* Amal, Hakim dan Imam.

Ajeng Dinda K, Verisya A, Asih S, Putri Shella dan Maya

Terimakasih telah menjadikan cerita yang monoton menjadi sangat indah dan berwarna.

Teman-teman Kelas E 2015

Terimakasih telah memberikan rasa nyaman untuk menjalani kehidupan di perkuliahan, mari sukses bersama.

Teman-teman Alumni SMA Ali Maksum

Terimakasih untuk rasa bahagia yang diberikan.

Rizky Asih Wulandari,

The only one who understands me the most.

IKON : BI, Bobby, Jay, Song, June, DK, Chan

Terimakasih selalu memberi semangat lewat lagu dan lirik yang indah. *Let's meet on a better day with more happy and more cool.*

PRAKATA



Assalamu 'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Segala puji bagi Allah SWT yang menguasai segala sesuatu, Sholawat dan salam selalu dicurahkan 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 tarik belah *self-fiber compacting concrete* dengan bahan tambah *zeolite* 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. Fadillawaty, M.T., Hakas Prayuda, S.T., M. Eng. dan Fanny Monika, S. T., M. Eng. selaku dosen pembimbing Tugas Akhir yang banyak membantu dan membimbing penulis,
3. Dr. Guntur Nugroho, S. T., M. Eng. selaku dosen penguji Tugas Akhir yang banyak memberi arahan kepada penulis, dan
4. kedua orang tua dan semua pihak yang selalu memberikan dukungan.

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 Mei 2019

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PERNYATAAN	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
PRAKATA	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
DAFTAR SINGKATAN	xiii
DAFTAR ISTILAH	xiv
ABSTRAK	xv
ABSTRACT	xvi
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 Zeolite	6
2.1.4. Penelitian Terdahulu tentang <i>Superplasticizer</i>	9
2.1.5. Penelitian Terdahulu Bahan Tambah Serat <i>Nylon</i>	10
2.1.6. Penelitian Terdahulu tentang <i>Self-Fiber Compacting Concrete</i>	11
2.1.7. Perbedaan Penelitian Terdahulu dan Sekarang	13
2.2. Dasar Teori.....	15
2.2.1. Beton.....	15
2.2.2. Bahan Penyusun Beton	16
2.2.3. <i>Self-Fiber Compacting Concrete</i>	18

2.2.4. Zeolite.....	21
2.2.5. <i>Superplasticizer</i> (Sikament LN).....	21
2.2.6. Kuat Tarik Belah Beton.....	22
BAB III METODE PENELITIAN.....	23
3.1. Lokasi Penelitian.....	23
3.2. Peralatan Penelitian.....	23
3.3. Bahan Penelitian.....	24
3.4. Prosedur Pengujian Sifat Fisik dan Mekanik Material.....	26
3.4.1. Pengujian agregat halus.....	26
3.4.2. Pengujian agregat kasar.....	27
3.5. Alur Penelitian.....	29
3.5.1. Bagan alir.....	29
3.5.2. Mix design.....	31
3.6. Prosedur Pengujian Beton Segar (<i>Fresh Properties</i>).....	31
3.7. Pengujian Kuat Tarik Belah.....	32
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	34
4.1. Hasil Pengujian Agregat Halus (pasir).....	34
4.2. Hasil Pengujian Agregat Kasar (kerikil/ <i>split</i>).....	35
4.3. Hasil Pengujian <i>Fresh Properties</i>	36
4.4. Hasil Pengujian Kuat Tarik Belah Beton <i>Self-Fiber Compacting Concrete</i>	39
4.5. Perbandingan Hasil Penelitian Sekarang dengan Penelitian Sebelumnya.....	43
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	45
5.1. Kesimpulan.....	45
5.2. Saran.....	45
DAFTAR PUSTAKA.....	46
LAMPIRAN.....	50

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Hasil pengujian agregat halus dari Sungai Progo (Pratiwi dkk., 2016)..6	6
Tabel 2. 2 Hasil pengujian agregat halus dari Sungai Progo (Pratiwi dkk., 2016)..6	6
Tabel 2. 3 Hasil kuat tekan (Khan dan Sharma, 2015).....8	8
Tabel 2. 4 Hasil penyerapan air (Khan dan Sharma, 2015).....8	8
Tabel 2. 5 Perbandingan hasil kuat tarik belah beton dengan model ANN.....9	9
Tabel 2. 6 Hasil pengujian kuat tekan beton (Lee, 2019).....11	11
Tabel 2. 7 Hasil pengujian kuat tarik belah beton (Lee, 2019).....11	11
Tabel 2. 8 Hasil kekuatan beton SCC (Tang dkk., 2016).....12	12
Tabel 2. 9 Hasil pengujian (Raymon dkk., 2017).....12	12
Tabel 2. 10 Perbedaan penelitian terdahulu dengan penelitian sekarang13	13
Tabel 2. 11 Unsur-unsur penyusun semen (BSN, 1989).....16	16
Tabel 2. 12 Kriteria pemeriksaan campuran beton SCC segar (EFNARC, 2002).21	21
Tabel 2. 13 Komposisi kimia semen portland dan <i>zeolite</i>21	21
Tabel 3. 1 <i>Mix design</i> untuk 1 m ³31	31
Tabel 3. 2 <i>Mix design</i> untuk 3,5 benda uji.....31	31
Tabel 4. 1 Hasil pengujian agregat halus progo.....35	35
Tabel 4. 2 Hasil pengujian agregat kasar36	36
Tabel 4. 3 Hasil pengujian <i>fresh properties</i> dengan bahan tambah <i>zeolite</i>37	37
Tabel 4. 4 Hasil pengujian kuat tarik belah SFCC dengan variasi <i>zeolite</i> 0%39	39
Tabel 4. 5 Hasil pengujian kuat tarik belah SFCC dengan variasi <i>zeolite</i> 5%40	40
Tabel 4. 6 Hasil pengujian kuat tarik belah SFCC dengan variasi <i>zeolite</i> 10%40	40
Tabel 4. 7 Hasil pengujian kuat tarik belah SFCC dengan variasi <i>zeolite</i> 15%41	41

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Hubungan kuat tekan beton dan kadar <i>zeolite</i>	7
Gambar 2. 2 Hubungan kuat tekan beton dan umur beton	10
Gambar 2. 3 Perbandingan komposisi campuran pada SCC dan beton normal ..	19
Gambar 3. 1 (a) <i>Mixer concrete</i> (b) Silinder (c) <i>Compression machine test</i>	23
Gambar 3. 2 (a) Meja sebar T50 dan <i>slump flow</i> (b) <i>V-funnel</i> (c) <i>L-box</i>	24
Gambar 3. 3 (a) Agregat kasar/ kerikil (b) Semen (c) <i>Zeolite</i> (d) Agregat halus/ pasir (e) Air (f) Serat <i>Nylon</i> (g) <i>Sikament LN</i>	25
Gambar 3. 4 Bagan alir	30
Gambar 3. 5 Peletakan pengujian kuat tarik belah	33
Gambar 4. 1 Hubungan hasil uji <i>slump flow</i> dan kadar <i>zeolite</i>	37
Gambar 4. 2 Hubungan hasil uji <i>l-box</i> dan kadar <i>zeolite</i>	38
Gambar 4. 3 Hubungan hasil uji <i>v-funnel</i> dan kadar <i>zeolite</i>	38
Gambar 4. 4 Hubungan hasil uji T50 dan kadar <i>zeolite</i>	39
Gambar 4. 5 Hubungan kuat tarik belah dan umur beton.....	41
Gambar 4. 6 Hubungan kuat tarik belah dan kadar <i>zeolite</i>	42
Gambar 4. 7 Hubungan kuat tarik belah dan <i>slump flow</i>	42
Gambar 4. 8 (a) Benda uji normal (b) Benda uji bahan tambah <i>zeolite</i> dan <i>nylon</i>	43

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Pengujian Gradasi Agregat.....	50
Lampiran 2 Pengujian Kadar Lumpur Agregat halus.....	53
Lampiran 3 Pengujian Kadar Air Agregat Halus.....	54
Lampiran 4 Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Halus	55
Lampiran 5 Pengujian Berat Satuan Agregat Halus	57
Lampiran 6 Pengujian Keausan Agregat Kasar	58
Lampiran 7 Pengujian Kadar Lumpur Agregat Kasar	59
Lampiran 8 Pengujian Kadar Air Agregat Kasar.....	60
Lampiran 9 Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Kasar	61
Lampiran 10 Pengujian Berat Satuan Agregat Kasar	63
Lampiran 11 Alat Pemeriksaan Bahan Penyusun Beton.	64
Lampiran 12 Alat Pemeriksaan Sifat Segar Beton.	66
Lampiran 13 Alat Pembuatan Benda Uji.....	68
Lampiran 14 Bahan Penyusun Beton.....	70
Lampiran 15 Proses Pengujian beton Segar (<i>Fresh Properties</i>).....	73
Lampiran 16 Proses Pengujian Kuat Tarik Belah.....	75
Lampiran 17 Hasil Pengujian Kuat Tarik Belah Beton	77

DAFTAR SINGKATAN

Simbol	Satuan	Keterangan
F_{ct}	MPa	Kuat tarik belah
π	[-]	phi
P	[N]	Beban benda uji maksimum
B1	[g]	Berat pasir kering tungku sebelum dicuci
B2	[g]	Berat pasir kering tungku setelah dicuci
W5	[g]	Berat benda uji

DAFTAR ISTILAH

1. *Self-Fiber Compacting Concrete*
Beton yang memiliki sifat memadat sendiri dengan campuran beton semen, agregat halus, agregat kasar, superplasticizer, air dan diperkuat dengan serat.
2. *Filling ability*
Kemampuan campuran beton segar untuk mengisi ruang.
3. *Flow ability*
Kemampuan campuran beton segar untuk mengalir dengan mudah.
4. *Passing ability*
Kemampuan campuran beton untuk bisa melewati struktur.
5. *Segregation resistance*
Kemampuan campuran beton segar untuk tetap menjaga kehomogenan.