

TUGAS AKHIR

KUAT TEKAN PADA *SELF COMPACTING CONCRETE* DENGAN MENGUNAKAN BAHAN TAMBAH SERBUK BATA MERAH SEBAGAI PENGANTI PASIR

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



Disusun oleh:

Alfia Novia Tuanaya

20140110257

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA
2018**

LEMBAR PENGESAHAN
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR
APPROVAL SHEET

Judul : Kuat Tekan Pada *Self Compacting Concrete* Dengan
Title Menggunakan Bahan Tambah Serbuk Bata Merah
Sebagai Pengganti Pasir
*Compressive Strength of Self Compacting Concrete Using
Red Bricks Powder as Sand Substitution*


Mahasiswa : Alfia Novia Tuanaya
Student

Nomor Mahasiswa : 20140110257
Student ID.


Dosen Pembimbing : 1. Hakas Prayuda, S.T., M.Eng.
Advisors 2. Taufiq Ilham Maulana, S.T., M.Eng.

Telah disetujui oleh Tim Penguji :
Approved by the Committee on Oral Examination

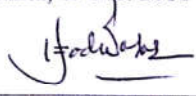
Hakas Prayuda, S.T., M.Eng.
Ketua Tim Penguji
Chair


Yogyakarta, 19 Mei 2018

Taufiq Ilham Maulana, S.T., M.Eng.
Sekretaris/Anggota Tim Penguji
Member


Yogyakarta, 19 Mei 2018


Ir. Fadillawaty Saleh, M.T.
Anggota Tim Penguji
Member


Yogyakarta, 19 Mei 2018

Diterima dan disetujui sebagai persyaratan untuk memenuhi gelar Sarjana Teknik
*Accepted in partial fulfillment of the requirements for the degree of Bachelor of
Engineering*

Ketua Program Studi
Head of Department




Prof. Agus Setyo Muntohar, S.T., M.Eng.Sc. Ph.D.
19750814 199904 123 040

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Alfia Novia Tuanaya

NIM : 20140110257

Judul : Kuat Tekan Pada *Self Compacting Concrete* Dengan Menggunakan Bahan Tambah Serbuk Bata Merah Sebagai Pengganti Pasir

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, 25 April 2018

Yang membuat pernyataan



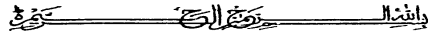
Alfia Novia Tuanaya

HALAMAN PERSEMBAHAN

Penulis ingin mempersembahkan tugas akhir ini kepada :

1. Allah SWT, pemilik alam semesta dan maha mengetahui segala isi hati manusia, yang telah memberikan Rahmat dan Karunia-Nya sehingga dapat memperlancar dan mempermudah urusan penulis dalam menyelesaikan laporan tugas akhir ini. Alhamdulillah.
2. Ayah penulis Bapak Ramli Tuanaya (Alm.) pemilik senyum istimewa, tegas, berkarakter dan penebar kebahagiaan yang telah menemani penulis selama 21 tahun terakhir ini dan semasa hidupnya telah menjadi panutan, motivator, penasehat dan pendengar yang baik bagi penulis sehingga penulis dapat melalui tantangan dalam menjalani kehidupan. Tidak ada kata yang dapat penulis sampaikan kepada sosok yang sangat luar biasa ini, yang mengajarkan penulis tentang kesabaran dan keikhlasan serta mengenalkan penulis pada dunia teknik sipil, maupun selalu mendukung penulis dalam bentuk moril dan materil. Intinya penulis ingin mengucapkan terima kasih untuk didikan dan cinta yang diberikan sehingga penulis menjadi pribadi yang lebih baik seperti sekarang ini.
3. Ibu penulis Hafisyah Tuasikal, pemilik senyuman terindah, hati yang penuh cinta dan selalu menebarkan kebahagiaan, yang selalu memberikan semangat dan dukungannya kepada penulis sehingga dapat melalui hal-hal berat dalam menjalani hidup. Terima kasih untuk kasih sayang yang tak pernah ada batasnya yang telah diberikan kepada anak-anaknya, terima kasih untuk tetap tegar dalam menjalani hidup, terima kasih untuk makanan yang selalu membuat rindu untuk pulang dan yang terakhir terima kasih untuk selalu mendukung penulis dalam menentukan pilihan hidup.
4. Saudara kandung penulis Ifa Ariyani Tuanaya, Rachman Abdul Muthalib Tuanaya dan Mirza Raisa Tuanaya, terima kasih untuk semangat dan kasih sayang yang telah diberikan kepada penulis meskipun sering ada pertengkaran diantara kita namun percayalah penulis mencintai kalian.
5. Tante Nur Tuanaya dan Om Syarif Tuasikal yang menjadi orang tua kedua bagi penulis yang selalu mendukung penulis dan keluarga. Terima kasih atas kasih sayang dan kepedulian yang diberikan.

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-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 berjudul “Kuat Tekan pada *Self Compacting Concrete* dengan Menggunakan Bahan Tambah Serbuk Bata Merah Sebagai Pengganti Pasir”.

Selama penyusunan Tugas Akhir ini penyusun mendapat bantuan, bimbingan, dan dorongan dari berbagai pihak sehingga dapat diselesaikan 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 kepala program studi teknik sipil universitas muhammadiyah Yogyakarta.
2. Hakas Prayuda, S.T., M.Eng. selaku dosen pembimbing I dan Taufiq Ilham Maulana, S.T., M.Eng. selaku dosen pembimbing II yang telah membantu dan mengarahkan penulis dengan baik dan bertanggung jawab sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir ini.
3. Kedua Orang Tua Bapak Ramli Tuanaya (Alm.) dan Ibu Hafisyah Tuasikal yang telah mendukung penulis secara moril dan materil untuk menjadi seorang sarjana teknik sipil dan selalu memberikan kasih sayang kepada penulis.
4. Kakak dan Adik penulis, Ifa Ariyani Tuanaya, Rachman Abdul Muthalib Tuanaya dan Mirza Raisa Tuanaya yang selalu memberi semangat kepada penulis secara tidak langsung tetapi sangat bermanfaat untuk *mood* penulis.

5. Tante Nur, Om Syarif, Om Hasan, Tante Nipa, Tante Ija, Om Edi, Om Syafi'i, Om nasir, Tante Ida, Abang Apit, Kak Hafiz, Kak Mira, Kak Dany, Nazhifah yang berturut serta dan berbaik hati telah membantu melancarkan studi penulis selama di kota Yogyakarta dan juga kepada Mama Ida dan Mama Pia yang telah mengurus penulis seperti anak sendiri saat sedang kerja praktek di Jakarta.
6. Seluruh staf MRT Jakarta CP 101-102 Pak Hariyadi, Pak Mahfuz, Pak Jack, Mba Riri, Pak Rando, Pak Domas dan lain-lain yang telah membantu kelancaran selama kerja praktek di sana.
7. SCC *Squad* Fattanda Magalin, Ahmad Widiyan, Muhammad Firmansyah dan Ramadhan yang telah menjadi kelompok tugas akhir tergiila sepanjang sejarah bangsa indonesia, semoga kita sukses dan sehat selalu Aamiin.
8. *Brotherhood F Class* 2014 Kori, Adnan, Olin, Meiki dan Asih selaku wanita-wanita tangguh kelas F. Zeindi, Hilmi, Alfajir, Arip, Andika, Pradana, Ilham yang telah membatu kelancaran penelitian di Laboratorium dan seluruh member kelas F 2014 yang tak bisa disebutkan namanya satu-satu. Kita senantiasa berjuang bersama selama hampir 4 tahun menaklukan jurusan teknik sipil, sukses selalu kalian Hebat.
9. Teman semasa kecil Pipin, yang telah memberikan semangat dan menemani penulis selama mengerjakan tugas akhir ini, kepada Alia, Ayuni, Nadia terima kasih telah menjadi teman yang baik.
10. Teman-teman angkatan 2014 di SMKN 3 Ambon Mhya, Ocha, Pitia, Amela, Sintia dan lain-lain. Teman-teman angkatan 2014 kelas IX-11 di SMPN 14 Ambon. Terima kasih atas pertemanan ini.
11. Teman-teman KKN 025 Olin, Wulan, Hary dan lain-lain yang telah berjuang bersama mengerjakan program kerja kita selama satu bulan di Dusun Mandingan, Desa Kebon Agung, Imogiri, Bantul, Yogyakarta.
12. Warga Desa Mandingan Pak Buwang, Bu Tini, Mbah, Pak RT, Bu RT, Candra, Rizky dan lain-lain. Terima kasih telah menganggap penulis dan teman-teman selayaknya keluarga sendiri dan juga terima kasih untuk doa dan dukungan selama satu bulan yang berkesan selama tinggal di sana.

13. Teman-teman perantauan yang sedang berjuang di Ciwi D'kost Pak Budi ,Naken yang menjadi teman dikala susah maupun senang dan senantiasa membuat hal-hal konyol bersama penulis hanya sekedar untuk tertawa, kepada Leha, Yeni, Iin, Ayu, Ari, Diar, Putri, dan Andin terima kasih telah menjadi tetangga kost yang baik walaupun kadang ngeselin.
14. Kepada Dosen-dosen teknik sipil UMY Bu Anita, Bu Noor, Bu Restu, Pak Mandiyo, Pak Agus, Pak Sri Atmaja, Pak Nur, Pak Dian, Pak Yoga, Pak Ibnu, Pak Hakas, Pak Taufiq dan lain-lain yang menjadi panutan bagi penulis. Terima kasih atas ilmu yang sangat bermanfaat ini, Penulis bangga menjadi bagian dari Teknik Sipil UMY.
15. Seluruh staf Fakultas yang ada di Tata Usaha, Referensi, Laboratorium maupun di Universitas yang telah melayani mahasiswa dengan baik dan ramah.

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, 25 April 2018

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
PRAKATA	vi
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
ABSTRAK	xv
<i>ABSTRACT</i>	xvi
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
2.1.1. Pengaruh Bahan Pengganti Pasir Terhadap SCC	6
2.1.2. Pengaruh Bahan Pengganti Kerikil Terhadap SCC.....	11
2.1.3. Analisa Kuat Tekan SCC Menggunakan <i>Software</i>	18
2.1.4. Evaluasi SCC Terhadap Faktor Ekologi.....	19
2.1.5. Penelitian Terdahulu Tentang Agregat.....	21
2.1.6. Perbedaan Penelitian Terdahulu dan Penelitian Sekarang.....	22
2.2. Dasar Teori.....	23
2.2.1. Definisi Beton	23
2.2.2. Komposisi Beton	23
2.2.3. <i>Self Compacting Concrete</i> (SCC).....	27
2.2.4. Serbuk Bata Merah (<i>Red Brick Powder</i>)	30
2.2.5. <i>Superplasticizer</i> (Sika <i>Viscocrete-1003</i>)	30
2.2.6. Kuat Tekan ($f'c$)	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.....	37
3.4.1. Pengujian Agregat Halus	37
3.4.2. Pengujian Agregat Kasar	39
3.4.3. Serbuk Bata Merah	41
3.4.4. <i>Superplasticizer</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. J-Ring.....	45
3.6.3. <i>V-funnel</i>	45
3.6.4. <i>L-Box</i>	46
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	47
4.1. Hasil Pengujian Agregat Halus Dan Agregat Kasar.....	47
4.1.1. Kadar Air.....	47
4.1.2. Kadar Lumpur	47
4.1.3. Berat Satuan	48
4.1.4. Berat Jenis dan Penyerapan.....	49
4.1.5. Gradasi Agregat Halus.....	49
4.1.6. Keausan Agregat Kasar	50
4.2. Hasil Pengujian Beton Segar SCC.....	51
4.3. Pengaruh Faktor Air Semen Terhadap SCC	54
4.4. Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton SCC	55
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	61
5.1. Kesimpulan.....	61
5.2. Saran	61
DAFTAR PUSTAKA	xvii
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kriteria metode uji SCC (Sharman dan Khan, 2017).....	8
Tabel 2.2 Kuat tekan SCC berdasarkan campuran garnet (Muttashar dkk., 2018)11	
Tabel 2.3 Analisis gradasi agregat kasar (Amiruddin dkk., 2014).....	16
Tabel 2.4 Analisis gradasi agregat halus (Amiruddin dkk., 2014).....	17
Tabel 2.5 Hasil Kuat Tekan (Amiruddin dkk., 2014).....	17
Tabel 2.6 <i>Range</i> proporsi campuran (Vakshouri dan Nejadi, 2017).....	18
Tabel 2.7 Proporsi campuran dan <i>slump flow</i> (Vakshouri dan Nejadi, 2017)	18
Tabel 2.8 Hasil pengujian metode test 9 benda uji (Long dkk., 2017).....	20
Tabel 2.9 Perbandingan biaya antara SCC pengikat rendah dan tipikal SCC (Long dkk., 2017).....	20
Tabel 2.10 Hasil pengujian agregat halus (Soebandono dkk., 2013)	21
Tabel 2.11 Hasil pengujian agregat halus (Ikhsan dkk., 2016)	21
Tabel 2.12 Hasil Pengujian agregat kasar (Ikhsan dkk., 2016).....	21
Tabel 2.13 Perbedaan penelitian terdahulu dan penelitian sekarang.....	22
Tabel 2.14 Analisa saringan berdasarkan ASTM (ASTM C-33-95).....	25
Tabel 2.15 Batasan nilai metode uji (EFNARC, 2005)	27
Tabel 2.16 Kandungan kimiawi batu bata (Castro dkk, 2009 dalam Nurlina dkk, 2014).....	30
Tabel 3.1 <i>Mix Design Self Compacting Concrete</i> (Aggarwal dkk., 2008)	42
Tabel 3.2 <i>Mix Design</i> substitusi serbuk bata merah 20%	43
Tabel 3.3 <i>Mix Design</i> substitusi serbuk bata merah 40%	43
Tabel 3.4 <i>Mix Design</i> substitusi serbuk bata merah 60%	43
Tabel 4.1 Hasil pengujian gradasi agregat halus	49
Tabel 4.2 Hasil pengujian agregat halus	50
Tabel 4.3 Hasil pengujian agregat kasar	51
Tabel 4.4 Hasil uji kuat tekan beton substitusi serbuk bata 0%	55
Tabel 4.5 Hasil uji kuat tekan beton substitusi serbuk bata 20%	56
Tabel 4.6 Hasil uji kuat tekan beton substitusi serbuk bata 40%	56
Tabel 4.7 Hasil uji kuat tekan beton substitusi serbuk bata 60%	56

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Hasil metode <i>test slump flow</i> (Burgos dkk., 2017).....	6
Gambar 2.2 Hasil metode <i>test T₅₀</i> (Burgos dkk., 2017).....	7
Gambar 2.3 Hasil metode <i>test V-funnel</i> (Burgos dkk., 2017)	7
Gambar 2.4 Hasil metode <i>test L-Box</i> (Burgos dkk., 2017)	7
Gambar 2.5 Hubungan kuat tekan dengan campuran terak tembaga (Sharman dan Khan, 2017).....	9
Gambar 2.6 Hubungan antara kuat tekan 90 hari dengan campuran karet remah (Hilal, 2017)	10
Gambar 2.7 Hubungan antara kuat tekan dan contoh kode campuran garnet (Muttashar dkk., 2018).....	11
Gambar 2.8 Hubungan antara variasi tekanan dan rasio air semen efektif (Taboada dkk., 2017)	12
Gambar 2.9 Hubungan antara variasi viskositas plastis dan rasio air semen efektif (Taboada dkk., 2017).....	12
Gambar 2.10 Perbandingan faktor air semen (fas) SCC dengan SCRC (Taboada dkk., 2017)	13
Gambar 2.11 Kuat tekan SCC pada umur 2 hari, 7 hari dan 28 hari (Salesa dkk., 2017).....	14
Gambar 2.12 Hasil pengujian <i>slump flow</i> (Omrane dkk., 2017).....	15
Gambar 2.13 Hasil pengujian <i>J-Ring</i> (Omrane dkk., 2017)	15
Gambar 2.14 Hasil pengujian <i>V-funnel</i> (Omrane dkk., 2017)	15
Gambar 2.15 Hubungan antara rerata kuat tekan dan % penambahan semen (Amiruddin dkk., 2014)	17
Gambar 2.16 Kerucut <i>Abrams</i> (EFNARC, 2002).....	28
Gambar 2.17 <i>J-Ring</i> (EFNARC, 2002).....	28
Gambar 2.18 <i>V-Funnel</i> (EFNARC, 2002)	29
Gambar 2.19 <i>L-Box</i> (EFNARC, 2002)	29
Gambar 2.20 Sika <i>Viscocrete-1003</i>	31
Gambar 3.1 <i>Concrete mixer</i>	32
Gambar 3.2 Meja sebar	32

Gambar 3.3 Kerucut <i>abrams</i>	33
Gambar 3.4 <i>V-funnel</i>	33
Gambar 3.5 <i>J-ring</i>	33
Gambar 3.6 <i>L-box</i>	34
Gambar 3.7 Silinder.....	34
Gambar 3.8 Penggaris.....	34
Gambar 3.9 <i>Stopwatch</i>	35
Gambar 3.10 <i>Compressive strength</i>	35
Gambar 3.11 Agregat halus (pasir).....	35
Gambar 3.12 Agregat kasar (batu pecah).....	36
Gambar 3.13 Semen holcim (PCC)	36
Gambar 3.14 Air.....	36
Gambar 3.15 Sika <i>Viscocrete-1003</i>	37
Gambar 3.16 Serbuk bata merah	37
Gambar 3.17 Proses penyaringan serbuk bata merah.....	41
Gambar 4.1 Hubungan antara % lolos kumulatif dan ukuran butir agregat halus	50
Gambar 4.2 Hubungan antara <i>slump flow</i> dan substitusi serbuk bata merah.....	52
Gambar 4.3 Hubungan antara <i>J-Ring</i> dan substitusi serbuk bata merah	53
Gambar 4.4 Hubungan antara <i>V-funnel</i> dan substitusi serbuk bata merah	53
Gambar 4.5 Hubungan antara <i>L-Box</i> dan substitusi serbuk bata merah	54
Gambar 4.6 Hubungan antara faktor air semen dan substitusi serbuk bata merah	54
Gambar 4.7 Proses pengujian beton sebelum dan sesudah diuji.....	55
Gambar 4.8 Hubungan antara kuat tekan dan umur benda uji	57
Gambar 4.9 Hubungan antara kuat tekan dan substitusi serbuk bata	57
Gambar 4.10 Hubungan antara kuat tekan dan faktor air semen	58
Gambar 4.11 Hubungan antara kuat tekan dan nilai <i>slump flow</i>	58
Gambar 4.12 Hubungan antara kuat tekan dan nilai <i>J-Ring</i>	59
Gambar 4.13 Hubungan antara kuat tekan dan nilai <i>V-funnel</i>	59
Gambar 4.14 Hubungan antara kuat tekan dan nilai <i>L-Box</i>	60

DAFTAR LAMPIRAN

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