

TUGAS AKHIR

**ANALISIS KUAT TEKAN *SELF COMPACTING CONCRETE* DENGAN
PENAMBAHAN ABU SEKAM PADI 10%, *SUPERPLASTICIZER* 1%
DAN VARIASI SERAT KAWAT BENDRAT 0,5%, 1%, DAN 1,5%**

Disusun Guna Memenuhi Persyaratan Untuk Mencapai Jenjang Strata-1 (S1),



Disusun oleh :

DINIE DHIYULHAQ

NIM : 20130110134

JURUSAN TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

2017

MOTTO

“Jadilah cahaya, jadilah binar dalam gelap, jadilah inspirasi yang membuat perbedaan besar”

“Tak selamanya semesta meneteskan keajaiban. Sebab ditiap doa yang kita aminkan, ada harapan yang tak nyata kenyataan”

“ Seorang Juara adalah seorang pecundang yang bangkit dari keterpurukan”

“Pahlawan bukanlah orang yang berani menetakkan pedangnya ke pundak lawan, tetapi pahlawan ialah orang yang sanggup menguasai diri dikala ia marah”
(Nabi Muhammad SAW)

“Jika anda mengimpor gelas, dan jika anda mengimpor meja maka anda membayar jam kerja orang sana, lebih baik bayarlah jam kerja rakyat kita supaya mereka jadi mandiri”
(BJ Habibie)

“Berhentilah membuat rencana, MELANGKAHLAH”
(Bob Sadino)

“Perbedaan antara apa yang kita lakukan dan apa yang mampu kita lakukan sudah cukup untuk menyelesaikan kebanyakan persoalan yang ada di dunia ini.”
(Adolf Hitler)

“The good times of today are the sad thoughts of tomorrow”
(Bob Marley)

“Segala yang anda inginkan ada diseberang rasa takut”
(George Addai)

“Sangat banyak hal yang ternyata mungkin, hanya saja selama Anda tidak tahu bahwa hal tersebut tidak mungkin”
(Norton Juster, *The Phantom Tollbooth*)

Terkadang Anda terbunuh saat terjatuh. Terkadang pula, saat Anda terjatuh, Anda terbang
(Neil Gaiman, *The Sandman*)

Fokuskan 90% waktu Anda pada solusi dan hanya 10% pada masalah
(Anthony J.D' Angelo)

PERSEMBAHAN

Teruntuk kedua orang tua yang saya sayangi,

Ibu, kau telah melihat aku tertawa, kau juga pernah melihat aku menangis, dan kau selalu ada di sana bersamaku. Aku mungkin tidak selalu mengatakan hal ini, Tapi terima kasih untuk ibu ku yang tak pernah lelah mengajari, menasehati, mendidik, menjaga anakmu ini dari lahir sampai saat ini, selalu memberi dukungan moril, selalu sabar menghadapi anakmu ini ketika nakal, selalu siap direpotkan oleh anakmu, selalu memberi kasih sayang yang tulus, dan semua yang telah kau berikan kepadaku ibu. Tiada yang bias kulakukan untuk membalas budimu ibu. Mungkin kata – kata ini takkan cukup untuk mengungkapkan rasa terima kasih ku kepada ibu, “thank’s for being my superhero mom, love you so much” dan terimakasih untuk ayah yang mana telah membuat anakmu ini menjadi orang yang tegar, menjadi orang yang disiplin, menjadi pribadi yang lebih baik, telah mendidik anakmu ini menjadi anak yang mengerti akan norma-norma agama dan nilai-nilai dalam kehidupan. Tetesan keringat yang telah kau cucurkan selama ini, keberanianmu yang tak pernah taku melawan ombak tuk menyeberangi samudera demi membahagiakan anakmu ini tidak mampu ku balas dengan segala apapun yang ada di dunia ini. Terima kasih ayah, terima kasih ayah, terima kasih ayah, hanya itu yang bias ku ucapkan. Untuk ayah dan ibu “thank’s for everything”.

Ibu Fadillawaty Saleh

Terimakasih yang sebesar - besarnya kepada ibu Fadillawaty Saleh selaku dosen pembimbing yang telah banyak membantu, membimbing dan mengarahkan saya selama pengerjaan Tugas Akhir saya.

Bang Hakas Prayuda

Buat bang Hakas Prayuda terimakasih banyak atas segala bimbingan, saran, dan bantuan bang Hakas Prayuda selama pengerjaan Tugas Akhir saya. Terima kasih bang selalu siap direpotkan selama penelitian ini. Satu kata buat bang Hakas Prayuda “thank’s bang, you are the best”. Sukses terus buat karir kau bang Hakas. Satu pertanyaan buat bang Hakas, kapan nak nikah? umur lah cukup tuh, jangan lupe udang kite-kite eh.... Hahaha.

Bapak Agus Setyo Muntohar

Terimakasih kepada bapak Agus Setyo Muntohar yang mana telah berbaik hati meminjamkan alat pengujian SCC nya, memberi dukungan, bimbingan dan arahan selama pengerjaan Tugas Akhir saya.

Buat abangku

Makasih atas nasehat dan dukungannya, banyak pertengkaran yang kita lewati tapi itu yang membuat ku mengerti dan menjadi tumbuh lebih dewasa. Thank you.

Buat yang pernah mengisi hatiku

Terimakasih telah hadir dalam hidupku, walaupun bukan tuk selamanya.
Dalam perjalananku kali ini aku takkan lagi salah dan alpa.

Buat anak – anak Asrama Bintang

Makasih atas dukungannya, suka duka yang telah kalian berikan.

Buat Temen - temen cewek atau cowok

Makasih buat dukungan, semangat dari kalian yang udah mau bantuin udah,
udah mau di repotin, dan yang selalu bertanya “kapan wiasuda, kapan nikah?”
alamak, hahaha.thankyou buat kalian.

Buat Temen temen “Berantakan”

Terima kasih buat dukungannya, yang udah mau di repotin, udah mau
ngebantuin dan tak pernah lelah selalu memberi semangat. Kawan, tak terasa waktu
bergulir begitu cepat, sepertinya tak lama lagi kita akan benar-benar berpisah ruang
dan waktu, tapi selalu ingatlah kenangan dimana susah senang selalu kita lalui
bersama, terima kasih atas semua kenangan dan persahabatan kita selama ini.

KATA PENGANTAR



السلام عليكم ورحمة الله وبركاته

Segala puji bagi Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penyusun dapat mengerjakan tugas akhir. Sholawat dan salam selalu dicurahkan 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.

Selama penyusunan Tugas Akhir ini banyak rintangan yang penyusun dapatkan, tapi berkat bantuan, bimbingan, dan dorongan dari berbagai pihak akhirnya dapat diselesaikan dengan baik. Melalui kesempatan ini penyusun ingin menyampaikan rasa terima kasih atas kerja sama dan dukungan dari berbagai pihak selama proses penelitian maupun penyusunan tugas akhir ini.

1. Kedua orang tua dan keluarga yang telah memberikan bantuan moril dan materi.
2. Prof. Agus Setyo Muntohar, ST., M.Eng.Sc., Ph.D.(Eng.) selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
3. Ir. Fadillawaty Saleh., MT selaku Dosen pembimbing I yang telah memberikan pengarahan dan bimbingan dalam penyusunan laporan ini.
4. Hakas Prayuda, ST., M.Eng selaku Dosen pembimbing II yang telah memberikan pengarahan dan bimbingan dalam penyusunan laporan ini.
5. Muhammad Ibnu Syamsi, ST., M.Eng selaku Dosen penguji tugas akhir.
6. Seluruh Dosen Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang telah memberikan bimbingan dan memberikan ilmu selama perkuliahan.
7. Teman-teman seperjuangan angkatan 2013.

Segegap kerendahan hati dan keterbatasan kemampuan penulis, selaku penyusun menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, penyusun sangat mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun guna menyempurnakan laporan ini.

Harapan penulis selaku penyusun, semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat nantinya sebagai referensi dalam bidang Teknik Sipil dan terutama untuk kelanjutan studi penyusun.

وَالشُّكْرُ لِلَّهِ وَالصَّلَاةُ وَالزَّكَاةُ

Yogyakarta, November 2017

Penyusun

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN MOTTO	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xii
INTISARI (ABSTRACT)	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Batasan Penelitian	4
1.6 Keaslian Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Pengujian sebelumnya Agregat Halus	7
2.2 Pengujian Sebelumnya Agregat Kasar	8
2.3 Karakteristik Abu Sekam Padi	9
2.4 Kawat <i>Bendrat</i> (serat)	11
2.5 <i>Self Compacting Concrete</i> (SCC)	16
2.6 <i>Superplasticizer</i>	23
2.7 Perbedaan Penelitian Terdahulu dan Sekarang.....	24
BAB III LANDASAN TEORI	27
3.1 Beton	27
3.2 Bahan Penyusun Beton	28
3.3 <i>Self Compacting Concrete</i> (SCC)	37
3.4 Abu Sekam Padi (<i>Rice Husk Ash</i>)	40
3.5 <i>Superplasticizer</i> (<i>viscocrete</i>)	42

3.6	Kawat <i>Bendrat</i> (serat)	44
3.7	Kuat Tekan Beton	45
BAB IV METODE PENELITIAN		48
4.1	Lokasi	48
4.2	Alat	48
4.3	Bahan	51
4.4	Prosedur Pengujian Sifat Fisik dan Mekanik Material	54
4.5	Sket pengujian	59
4.6	Prosedur Pengujian Beton Segar (<i>Fresh Properties</i>)	63
4.7	Pengujian Kuat Tekan	67
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN		68
5.1	Hasil Pemeriksaan Bahan Penyusun Beton	68
5.2	Hasil Pengujian <i>Fresh Properties Self Compacting Concrete</i>	73
5.3	Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton	80
5.4	Perbedaan Hasil dengan Penelitian Terdahulu	84
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN		86
6.1	Kesimpulan	86
6.2	Saran	87
DAFTAR PUSTAKA		xvi
LAMPIRAN		

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Hasil pengujian agregat halus asal Kali Progo	8
Tabel 2.2 Hasil pengujian agregat kasar asal Clereng	9
Tabel 2.3 Kandungan Kimia ASP (Kasih, dkk 2012)	9
Tabel 2.4 Hasil pengujian kuat tekan beton (Purwanto, 2011)	12
Tabel 2.5 Hasil pengujian kuat tarik belah beton (Purwanto, 2011)	13
Tabel 2.6 Hasil pengujian <i>fresh properties</i> berdasarkan variasi pengganti parsial (Firnanada, 2016)	17
Tabel 2.7 Nilai kuat tekan beton pada tiap variasi <i>replacemenet</i> dan umur (MPa) (Firnanda, 2016)	18
Tabel 2.8 Pengujian Semen PC Gresik (Krisnamurti, 2013)	19
Tabel 2.9 Pengujian agregat halus (Krisnamurti, 2013)	19
Tabel 2.10 Pengujian agregat kasar (Krisnamurti, 2013)	20
Tabel 2.11 Pengujian abu sekam padi dan abu kertas (Krisnamurti, 2013)	20
Tabel 2.12 Uji hasil SCC segar abu sekam padi (Krisnamurti, 2013)	20
Tabel 2.13 Hasil uji kuat tekan SCC dengan abu sekam padi (Krisnamurti, 2013)	20
Tabel 2.14 Sifat fisik agregat (Wihardi dkk, 2006)	22
Tabel 2.15 Hasil pengujian kuat tekan beton umur 28 hari (Pujianto, 2011)	24
Tabel 2.16 Perbedaan penelitian terdahulu dan yang sekarang dilakukan	24
Tabel 3.1 Susunan unsur-unsur semen (SK SNI S-04-1989F)	29
Tabel 3.2 Batas gradasi agregat halus (SNI 03-1968-1990)	31
Tabel 3.3 Susunan besar butiran agregat kasar (ASTM, 1991)	35
Tabel 3.4 Batas-batas sifat beton segar (EFNARC, 2002)	40
Tabel 3.5 Sifat fisik abu sekam padi (Ilham A, 2005)	41
Tabel 3.6 Komposisi kimiawi abu sekam padi (Ilham A, 2005)	41
Tabel 3.7 Data teknis <i>Sika Viscocrete-1003</i> (www.sika.com).....	43

Tabel 4.1 <i>Mix design</i> (Anggarwal dkk, 2008)	60
Tabel 4.2 <i>Mix design</i> dengan masing-masing variasi untuk 9 benda uji	61
Tabel 5.1 Hasil pengujian agregat kasar	70
Tabel 5.2 Hasil pemeriksaan gradasi pasir	71
Tabel 5.3 Hasil pengujian agregat halus	73
Tabel 5.4 Hasil pengujian <i>fresh properties</i> berdasarkan penambahan ASP 10%, <i>Viscocrete 1003</i> 1%, dan variasi kawat bendrat.....	73
Tabel 5.5 Hasil uji kuat tekan beton variasi kawat <i>bendrat</i> 0,5%.....	80
Tabel 5.6 Hasil uji kuat tekan beton variasi kawat <i>bendrat</i> 1%.....	81
Tabel 5.7 Hasil uji kuat tekan beton variasi kawat <i>bendrat</i> 1,5%.....	81
Tabel 5.8 Perbedaan hasil penelitian saat ini dan penelitian yang terdahulu.....	84

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Hubungan kuat tekan dengan V_f (Purwanto, 2011)	12
Gambar 2.2 Hubungan kuat tarik dengan V_f (Purwanto, 2011)	13
Gambar 2.3 Kuat tekan dengan variasi serat baja dan serat <i>polypropylene</i> (Ramarhiska, 2012)	16
Gambar 2.4 Modulus elastisitas rata-rata variasi serat baja dan serat <i>polypropylene</i> (Ramarhiska, 2012)	16
Gambar 2.5 Penambahan variasi serat baja dan serat <i>polypropylene</i> (Ramarhiska, 2012)	16
Gambar 2.6 Hubungan kuat tekan beton dengan umur Pengujian (Firnanda, 2016).....	18
Gambar 2.7 Perkembangan kuat tekan SCC tanpa abu kertas dan abu sekam padi (Krisnamurti, 2013)	21
Gambar 2.8 Perbandingan kuat tekan SCC dengan % campuran abu kertas dan abu sekam padi dalam powder(Krisnamurti, 2013)	21
Gambar 2.9 Hubungan antara jumlah marmer dengan kelecakan (<i>slump flow</i>) (Wihardi dkk, 2006)	23
Gambar 2.10 Hubungan antara jumlah pecahan marmer dengan kuat tekan (Wihardi dkk, 2006)	23
Gambar 3.1 Batas gradasi agregat halus daerah 1 (SK SNI T-15-19903)	32
Gambar 3.2 Batas gradasi agregat halus daerah 2 (SK SNI T-15-19903)	32
Gambar 3.3 Batas gradasi agregat halus daerah 3 (SK SNI T-15-19903)	32
Gambar 3.4 Batas gradasi agregat halus daerah 4 (SK SNI T-15-19903)	33
Gambar 3.5 Alat pada pengujian: (a) <i>V-funnel</i> , (b) <i>L-Box</i> , (c) <i>J-Ring</i> dan (d) Meja sebar (T50)	40
Gambar 3.6 Abu sekam padi.....	42
Gambar 3.7 <i>Superplasticizer</i> merk Sika.....	43
Gambar 3.8 Jenis <i>fiber</i> baja (Soroushian dan Bayasi 1987)	45
Gambar 4.1 <i>Mixer Concrete</i>	48
Gambar 4.2 Silinder cetakan beton	48
Gambar 4.3 Alat pengujian <i>J-Ring</i>	49

Gambar 4.4 Alat pengujian <i>V-Funnel</i>	49
Gambar 4.5 Alat pengujian <i>L-Box</i>	49
Gambar 4.6 Alat pengujian T-50	50
Gambar 4.7 Tang potong bendrat.....	50
Gambar 4.8 <i>Compression Machine Test</i>	50
Gambar 4.9 Semen gresik	51
Gambar 4.10 Agregat halus (pasir)	51
Gambar 4.11 Agregat kasar (batu pecah).....	52
Gambar 4.12 Air	52
Gambar 4.13 <i>Superplasticizer (Viscocrete)</i> merk sika	53
Gambar 4.14 Abu sekam padi	53
Gambar 4.15 Kawat bendrat	54
Gambar 4.16 Bagan alir penelitian.....	61
Gambar 4.17 Bagan alir penelitian (lanjutan)	62
Gambar 4.18 Bagan alir penelitian (lanjutan)	63
Gambar 4.19 (a) Pengujian Meja sebar (T50), (b) <i>V-Funnel</i> . (c) <i>L-Box</i> , dan (d) <i>J-Ring</i>	66
Gambar 4.20 Pengujian kuat tekan silinder beton	67
Gambar 5.1 Hubungan ukuran saringan dan persen lolos saringan agregat halus	71
Gambar 5.2 Hubungan antara variasi kawat bendrat dengan penambahan ASP 10 % dan <i>superplasticizer</i> 1 % terhadap nilai <i>slump flow</i>	75
Gambar 5.3 Hubungan antara variasi kawat bendrat dengan penambahan ASP 10 % dan <i>superplasticizer</i> 1 % terhadap nilai T-50.....	76
Gambar 5.4 Hubungan antara variasi kawat bendrat dengan penambahan ASP 10 % dan <i>superplasticizer</i> 1 % terhadap nilai <i>V-Funnel</i>	77
Gambar 5.5 Hubungan antara variasi kawat bendrat dengan penambahan ASP 10 % dan <i>superplasticizer</i> 1 % terhadap nilai <i>L-Box</i>	78
Gambar 5.6 Hubungan antara variasi kawat bendrat dengan penambahan ASP 10 % dan <i>superplasticizer</i> 1 % terhadap nilai <i>J-Ring</i>	79
Gambar 5.7 Hubungan antara kuat tekan dengan variasi kawat bendrat, penggunaan <i>superplasticizer</i> dan penambahan abu sekam padi	82

Gambar 5.8 Hubungan kuat tekan beton terhadap umur pada
variasi kawat bendrat 83