



**PENGUJIAN KUAT TEKAN BETON *SELF COMPACTING*
CONCRETE (SCC) DENGAN KADAR *FLY-ASH*
DAN PENGURANGAN KADAR AIR**

SKRIPSI

Oleh :

Alan Yoga Santosa

NIM 101910301041

PROGRAM STUDI S1 TEKNIK SIPIL

JURUSAN TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS JEMBER

2014



**PENGUJIAN KUAT TEKAN BETON *SELF COMPACTING*
CONCRETE (SCC) DENGAN KADAR *FLY-ASH*
DAN PENGURANGAN KADAR AIR**

SKRIPSI

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat
untuk menyelesaikan Program Studi Ilmu Teknik Sipil (S1)
dan mencapai gelar Sarjana Teknik

Oleh :

Alan Yoga Santosa

NIM 101910301041

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK SIPIL
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS JEMBER
2014**

PERSEMBAHAN

Puji syukur kehadiran Tuhan YME yang telah melimpahkan karunia dan rahmat-Nya kepada penulis, sehingga karya tulis ini dapat diselesaikan. Karya tulis ini penulis persembahkan kepada :

1. Tuhan Yesus Kristus penciptaku, pelindungku, sang pemberi harapan dan keajaiban dalam hidupku,
2. Kedua orang tua yang telah banyak memberikan cinta, kasih sayang, dukungan dan doa,
3. Kedua adikku yang selalu memberikan warna dan semangat dalam hidupku,
4. Guru-guruku dari TK hingga SMA serta Dosen-dosenku di Perguruan Tinggi, yang telah memberikan ilmu serta bimbingan dengan penuh kesabaran,
5. Teman-teman yang sudah membantu baik secara tenaga, materi, doa maupun dukungan terhadap proses pengerjaan karya ini, terima kasih yang sebanyak-banyaknya,
6. Teman-teman Teknik Sipil angkatan 2010, terimakasih atas kekompakan dan kebersamaannya, dan
7. Almamater Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Jember.

MOTTO

“Life's hard. It's even harder when you're stupid.”

(John Wayne)

“Dalam doa adalah lebih baik mempunyai hati tanpa kata-kata, daripada kata-kata
tanpa hati”

(Freeman)

“Firman-Mu itu pelita bagi kakiku dan terang bagi jalanku”

(Mazmur 119 : 105)

“Takut akan TUHAN adalah permulaan pengetahuan, tetapi orang bodoh
menghina hikmat dan didikan”

(Amsal 1 : 7)

“Firman-Mu itu pelita bagi kakiku dan terang bagi jalanku”

(Mazmur 119 : 105)

*“Don't give up! There's no shame in falling down. True shame is to not stand up
again!”*

(Midorikawa Shintaro – Kuroko no Basuke)

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Alan Yoga Santosa

NIM : 101910301041

Jurusan : Teknik Sipil

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang berjudul: “Pengujian Kuat Tekan Beton *Self Compacting Concrete* (SCC) dengan Kadar *Fly-Ash* dan Pengurangan Kadar Air” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika dalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya, dan belum pernah diajukan pada institusi mana pun, serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak mana pun serta bersedia mendapatkan sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 30 Desember 2014

Yang menyatakan

Alan Yoga Santosa

NIM 101910301041

SKRIPSI

**PENGUJIAN KUAT TEKAN BETON *SELF COMPACTING*
CONCRETE (SCC) DENGAN KADAR *FLY-ASH*
DAN PENGURANGAN KADAR AIR**

Oleh :

Alan Yoga Santosa

NIM 101910301041

Pembimbing :

Dosen Pembimbing Utama : Ketut Aswatama, S.T., M.T.

Dosen Pembimbing Anggota : Dwi Nurtanto, S.T., M.T.

PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul “Pengujian Kuat Tekan Beton *Self Compacting Concrete* (SCC) dengan Kadar *Fly-Ash* dan Pengurangan Kadar Air” telah diuji dan dinyatakan lulus dan telah disetujui, disahkan serta diterima oleh Program Studi Strata Satu (S1) Teknik, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Jember, pada :

Hari : Selasa

Tanggal : 30 Desember 2014

Tempat : Fakultas Teknik Universitas Jember

Tim Penguji :

Dosen Pembimbing Utama,

Dosen Pembimbing Anggota,

Ketut Aswatama, S.T., M.T.
NIP. 19700713 200012 1 001

Dwi Nurtanto, S.T., M.T.
NIP. 19731015 199802 1 001

Penguji I,

Penguji II,

Januar Fery Irawan, S.T., M.Eng.
NIP. 19760111 200012 1 002

Erno Widayanto, S.T., M.T.
NIP. 19700419 199803 1 002

Mengesahkan :
Dekan Fakultas Teknik
Universitas Jember

Ir. Widyono Hadi, M.T.
NIP. 19610414 198902 1 001

RINGKASAN

Pengujian Kuat Tekan Beton *Self Compacting Concrete* (SCC) dengan Kadar *Fly-Ash* dan Pengurangan Kadar Air; Alan Yoga Santosa; 101910301041; 2014; 38 Halaman; Jurusan S1 Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Jember.

Self Compacting Concrete (SCC) adalah beton inovatif yang dapat memadat dibawah beratnya sendiri dan tanpa perlu penggetaran pada proses pematatannya. Material penyusun *SCC* tidak jauh berbeda dengan beton normal hanya saja pada *SCC* terdapat bahan tambah *admixture* berupa *superplasticizer*. Penelitian ini menggunakan *mix design* metode DoE dengan bahan tambah berupa *superplasticizer* dengan kadar 1%, dan bahan tambah *fly-ash* dengan variasi kadar 0%, 5%, 10%, 15%, 20% serta 25% dari berat semen. Pada setiap penambahan kadar *fly-ash* diikuti dengan pengurangan air sebesar 1,5% untuk setiap penambahan 5% kadar *fly-ash*. Pengujian benda uji dilakukan dua tahap yaitu pada saat kondisi beton segar dilakukan uji menggunakan alat *Slump Flow*, *L-Shape Box*, dan *V-funnel*, sedangkan pada kondisi beton keras akan dilakukan uji kuat tekan pada umur 28 hari. Dari hasil pengujian pada saat beton segar, semua variasi kadar *fly-ash* memenuhi persyaratan beton *SCC*, kecuali pada pengujian *Tstd V-funnel test*, dimana pada variasi *fly-ash* dengan kadar 0% tidak memenuhi persyaratan beton *SCC*. Pada hasil pengujian kuat tekan 28 hari, semua variasi kadar *fly-ash* memenuhi persyaratan beton *SCC*. Pada penelitian ini didapat nilai kuat tekan rata-rata tertinggi pada prosentase *fly-ash* dengan kadar 15% yaitu sebesar 634,735 kg/cm² dan nilai terendah pada prosentase *fly-ash* dengan kadar 25% yaitu sebesar 596,500 kg/cm². Proporsi beton *SCC* yaitu semen, pasir, kerikil dan air dapat diperoleh dengan menggunakan metode DoE dengan batasan ukuran maksimal kerikil adalah 10mm, faktor air semen maksimal 0,3 dan menggunakan bahan tambah berupa *superplasticizer* dan *fly-ash*.

SUMMARY

Compressive Strength Test of Self Compacting Concrete (SCC) with Fly-Ash Proportion and Water content Reduction; Alan Yoga Santosa; 101910301041; 2014; 38 pages; S1 Department of Civil Engineering Faculty of Engineering, Jember University.

Self Compacting Concrete (SCC) is an innovative concrete that can be solidified under its own weight and without vibration in the compacting process. SCC material is not much different from the normal concrete only in SCC are added material in the form of superplasticizer admixture. This study used a mix design method DoE with added ingredients such as superplasticizer with levels of 1%, and materials added to the variation of fly-ash content of 0%, 5%, 10%, 15%, 20%, and 25% of the weight of cement. At each addition of fly-ash levels followed by water reduction of 1,5% for each additional 5% fly-ash levels. The test specimen was done in two stages: at the time of fresh concrete test conditions using a Slump Flow, L-Shape Box, and V-funnel, while the condition of the hard concrete compressive strength test will be conducted at 28 days. From the test results at the time of fresh concrete, all variations of fly-ash levels meet the requirements of SCC concrete, except for Tstd V-funnel test, in which the variation of the fly-ash content of 0% does not meet the requirements of SCC concrete. In the compressive strength test results of 28 days, all variations of fly-ash levels meet the requirements of SCC concrete. In this study, the compressive strength obtained the highest average in the percentage of fly-ash with levels of 15% in the amount of 634,735 kg/cm² and the lowest value in the percentage of fly-ash with levels of 25% in the amount of 596,500 kg/cm². The proportion of SCC concrete is cement, sand, gravel and water can be obtained by using the DoE method to limit the maximum gravel size is 10mm, cement water factor of 0,3 and a maximum use of the material added in the form of superplasticizer and fly-ash.

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan YME, atas rahmat dan anugerah-Nya sehingga penyusunan laporan tugas akhir dengan judul **“Pengujian Kuat Tekan Beton *Self Compacting Concrete* (SCC) dengan Kadar *Fly-Ash* dan Pengurangan Kadar Air“** ini dapat diselesaikan dan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Jurusan Teknik Sipil di Fakultas Teknik Universitas Jember.

Dalam kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu, baik selama kegiatan maupun penyusunan laporan mandiri ini, terutama kepada :

1. Ir. Widyono Hadi, M.T., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Jember;
2. Jajok Widodo, S.T., M.T. selaku ketua jurusan Teknik Sipil;
3. Moh. Farid Ma'ruf, S.T., M.T., PhD. selaku Ketua Program Studi S1 Teknik Sipil;
4. Ketut Aswatama, S.T., M.T. dan Dwi Nurtanto, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing Tugas Akhir;
5. Januar Fery Irawan, S.T., M.Eng. selaku penguji I dan Erno Widayanto, S.T., M.T. selaku penguji II Tugas Akhir dan Dosen Pembimbing Akademik;
6. Mohammad Akir, selaku Teknisi Laboratorium Struktur yang telah memberi pengarahan selama proses pengujian di Laboratorium;
7. Ayahanda dan ibunda tercinta serta keluarga yang tak henti-hentinya memberi dukungan dan doa;
8. Billy Hansdyan Ocha P., S.T., Eunike Eka K., S.T., Ulfatus Syariyafah, S.T., teman – teman terbaik yang selalu memberikan dukungan dan motivasi tanpa henti;
9. Bayu Tirta Dewangga, Johan Ardiansyah, S.T., Feri Wibowo, S.T., dan Edi Slamet, S.T., yang telah meluangkan banyak waktu dan tenaganya membantu penelitian ini;

10. Seluruh teman – teman angkatan 2010 jurusan Teknik Sipil yang telah banyak memberikan dukungan dan motivasi selama ini;
11. Seluruh pihak terkait yang telah membantu dalam penulisan laporan ini yang tidak bisa penulis sebutkan satu per satu.

Apabila masih terdapat kekurangan, dan kesalahan dalam penulisan laporan Tugas Akhir ini diharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan laporan ini. Semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi para pembaca. Amin.

Jember, 30 Desember 2014

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
HALAMAN MOTTO	iv
HALAMAN PERNYATAAN	v
HALAMAN BIMBINGAN	vi
HALAMAN PENGESAHAN	vii
RINGKASAN	viii
SUMMARY	ix
PRAKATA	x
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	xvi
BAB 1 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 Masalah	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Definisi Self Compacting Concrete	4
2.2 Penelitian Beton Self Compacting Concrete	5
2.3 Sifat Beton Segar Self Compacting Concrete	6
2.4 Sifat Beton Keras Self Compacting Concrete	7

2.5 Metode Pengujian Self Compacting Concrete	8
2.5.1 Slump Flow Test	8
2.5.2 L-Sape Box Test	10
2.5.3 V-Funnel Test	11
2.5.3 Pengujian Kuat Tekan.....	12
2.6 Matrial	14
2.6.1 Agregat	14
2.6.2 Binder	15
2.6.3 Superplasticizer	18
2.6.4 Air	19
2.7 Kontrol Kualitas Pekerjaan Beton	19
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN	22
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	22
3.1.1 Waktu Penelitian.....	22
3.1.2 Tempat Penelitian	22
3.2 Material dan Peralatan	22
3.2.1 Material	22
3.2.2 Peralatan.....	22
3.3 Perencanaan Matrial	23
3.4 Perencanaan Pengujian	24
3.4.1 Perencanaan Benda Uji.....	24
3.4.2 Perencanaan Metode Pengujian	24
3.5 Analisa dan Pembaasan	26
3.6 Kesimpulan	26
BAB 4 PEMBAHASAN	29
4.1 Pendahuluan	29
4.2 Pengujian Material	29
4.3 Mix Design SCC	29

4.4 Analisa Beton SCC Kondisi Segar	30
4.4.1 Analisa Uji Slump Flow	31
4.4.2 Analisa Uji L-Sape Box.....	32
4.4.3 Analisa Uji V-Funnel.....	33
4.5 Analisa Beton SCC Kondisi Keras.....	34
BAB 5 KESIMPULAN dan SARAN	36
5.1 Kesimpulan	36
5.2 Saran.....	36
DAFTAR PUSTAKA	37
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Metode pengujian SCC	8
Tabel 2.2 Syarat hasil uji Slump Flow	8
Tabel 2.3 Visual stability indeks ratings	9
Tabel 2.4 Syarat hasil uji L-Shape box	10
Tabel 2.5 Syarat hasil uji V-Funnel	11
Tabel 2.6 Nilai koreksi umur beton.....	14
Tabel 2.7 Nilai koreksi standart deviasi	20
Tabel 3.1 Perencanaan benda uji	24
Tabel 3.2 Perencanaan metode pengujian	24
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Material.....	29
Tabel 4.2 Kebutuhan matrial untuk 0,0157 m ³	30
Tabel 4.3 Hasil pengujian Slump flow, L-Sape box, V-Funnel.....	30
Tabel 4.4 Hasil pengujian kuat tekan beton SCC	34

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Perbandingan material SCC dengan beton konvensional	4
Gambar 2.2 Prinsip dasar produksi SCC	5
Gambar 2.3 Grafik hubungan antara kuat tekan dengan w/c pada SCC	7
Gambar 2.4 Desain dan dimensi Slump Flo	9
Gambar 2.5 Desain dan dimensi L-Sape Box	10
Gambar 2.6 Desain dan dimensi V-Funnel	12
Gambar 2.7 Alat uji kuat tekan beton	13
Gambar 3.1 Flow Chart Penelitian	27
Gambar 4.1 Grafik hubungan penambahan kadar fly-ash dengan T50	31
Gambar 4.2 Grafik hubungan penambahan kadar fly-ash dengan Dmax	32
Gambar 4.3 Grafik hubungan penambahan kadar fly-ash terhadap Beda tinggi (H)	33
Gambar 4.4 Grafik hubungan penambahan kadar fly-ash dengan Tstd	33
Gambar 4.5 Grafik hubungan penambahan kadar fly-ash dengan Kuat tekan	35