

INVESTIGASI FAKTOR AIR SEMEN RENCANA TERHADAP KINERJA BETON SEGARDAN KUAT TEKAN BETON SELF COMPACTING CONCRETE

Akhmad Suryadi¹, Qomariah²

^{1,2}Dosen, Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Malang

¹akhmad.suryadi@polinema.ac.id, ²qomariah@polinema.ac.id

ABSTRACT

Materials of concrete that is inseparable from modern social life. Concrete is used for the construction of roads, bridges, dams, power plants and buildings. The main constituents of concrete are cement, sand, gravel and water. With increasing concrete as a frequently used material, requires experts to make concrete with the latest technology by improving the quality of the concrete. With the existence of other material mixers, can be used as the latest technology in the manufacture of concrete, one of which is Self Compacting Concrete (SCC). The SCC concrete, is a concrete that can solidify itself. SCC concrete is a concrete that is done easily because the resulting mortar is very liquid compared with normal concrete. In this SCC concrete mixture, added with other ingredients in the form of admixture in the form of silicafume 5% of the weight of cement volume and the additive is fosroc 0.6% of the weight of cement volume. In the present study, it will be planned for a compressive strength of 35 MPa with a cylindrical test object. From the results of research on this SCC concrete is obtained slump flow results are eligible, with an average value of 60 cm with the standard value of slump flow with a value of 50 cm. While for testing L-Box test, the percentage value that has been fulfilled is at least 70% of the average height value of mortar in L-Box test tool. Obtained research value of 75%. For V-funnel test, this SCC concrete obtained qualified test result by passing V-funnel tool with standart duration for 8 seconds. Whereas the test that has been done obtained data duration for 5 seconds. While for the compressive strength of concrete produced is 15.01 MPa at 7 days. 20.24 MPa for 14 days old, while for 28 days old is 23.21 MPa. Can not meet the requirement or planned compressive strength that has been planned previously at 35 MPa.

Keywords : Self Compacting Concrete, water cement ratio, fresh concrete, hard concrete

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Beton adalah suatu material konstruksi yang sangat penting yang tidak dapat dipisahkan dengan kehidupan konstruksi di era modern. Adanya perkembangan ilmu konstruksi menuntut pemakaian beton menggunakan bahan-bahan yang bermutu tinggi, mudah pengerjaan serta mencukupi kebutuhan dalam proses konstruksi bangunan.

Dengan berkembangnya ilmu konstruksi maka ditemukan beton memadat sendiri (*Self Compacting Concrete*). SCC merupakan beton yang dapat memadat dibawah beratnya sendiri. Sedangkan dalam segi mutu SCC mempunyai banya keunggulan yaitu *workability* dan *flowability* yang tinggi, homogenitas beton yang baik, dapat mengurangi permeabilitas dan mempunyai tingkat durabilitas yang tinggi (Suryadik, 2011). Pada beton SCC diperlukan bahan aditif yang bernama admixture fosroc yang bersifat mengencerkan beton segar.

Pada beton SCC pemberian air sangat berpengaruh pada nilai slump yang menentukan beton

SCC dapat dipakai atau tidak, maka pada desain awal beton nilai factor air semen perlu diperhitungkan dengan benar (SNI 03-2834-2000). Maka dari itu perlu adanya penelitian tentang pengaruh air pada fas rencana terhadap kuat tekan beton SCC $f_c' 35$ MPa.

Tujuan Penelitian

Untuk mengetahui pengaruh penambahan air pada factor air semen (fas) rencana terhadap kuat tekan *self compacting concrete* (SCC).

TINJAUAN PUSTAKA

Metode *Self Compacting Concrete* (S.C.C) mempunyai tujuan mencapai *workability* dan *flowability* yang tinggi dan tidak terjadi segregasi pada beton.

Untuk mengetahui kategori *self compacting concrete* (SCC) perlu dilakukan beberapa pengujian terhadap sifat beton segar, diantaranya pengujian *workability* dengan menggunakan *slump cone*

dan pengujian *flowability* untuk mengetahui kemampuan beton segar melewati tulangan dan mengisi *Formwork* dengan lebih cepat tanpa terjadi *segregasi* dan *bleeding*, dengan menggunakan *L- Shaped Box*. (Efca, 2005).

Material Self Compacting Concrete (SCC)

Untuk *mix design* beton bertulang konvensional, komposisi dari agregat kasar biasanya 70 sampai 75% dari total volume beton (Mulyono, 2004). Sedangkan dalam metode *mix design* ini agregat kasar dibatasi jumlahnya sekitar kurang lebih 50% dari total volume beton dan peningkatan penggunaan jumlah agregat halus. Dengan pembatasan jumlah agregat kasar ini diharapkan terjadi blok seminimal mungkin sehingga kemampuan aliran beton untuk melewati tulangan lebih maksimal (Suryadi dkk, 2010).

Tabel 1 : Kriteria dan Properti Pengujian Slump Flow SCC (Efca, 2005)

Macam Pengujian Beton Segar	Kriteria
Slump Flow klas SF1	520 mm ≤ SF1 ≤ 700 mm
Slump Flow klas SF2	680 mm ≤ SF2 ≤ 800 mm
Slump Flow klas SF3	740 mm ≤ SF3 ≤ 900 mm
Slump Flow klas Khusus	± 80 mm dari nilai target
V-Funnel klas VF1	≤ 10 detik
V-Funnel klas VF2	7 detik ≤ VF2 ≤ 17 detik
V-Funnel klas Khusus	± 3 detik dari nilai target
L-Box klas PA1	≥ 0,75
L-Box klas PA2	≥ 0,75
L-Box klas Khusus	≤ 0,005 dari nilai target

Bahan Tambahan yang Halus (*fines*)

Bahan tambahan (*additive*) dalam penelitian ini menggunakan bahan limbah hasil pembakaran batubara yaitu : *fly ash* dari Paiton.

Admixtures

Self compacting concrete (SCC) memerlukan *admixtures* yang bersifat mengurangi air dan mampu menghasilkan beton dengan tingkat *Fluiditas* yang tinggi dengan tetap mempertahankan *viscositas* dan *homogenitasnya* (Antonidkk, 20007). *Viscocrete-10* merupakan *admixtures* modern yang diproduksi PT Sika yang bersifat mengurangi air dan

mampu meningkatkan *workability* sehingga faktor air semen rendah.

Tabel 2 : Bahan Pengisi (*Filler*) Berdasarkan Sifatnya (Efca, 2005)

Tipe I	Inert atau semi inert	<ul style="list-style-type: none"> Mineral filler (limestone, dolomite dll.) Ground glass filler Pigmen
		Tipe II
	Hidrolik <ul style="list-style-type: none"> Granulated blast-slag (GGBS) 	

METODE PENELITIAN

Tahapan Penelitian :

Penelitian dilaksanakan dalam 5 tahap :

- Tahap I : Persiapan bahan dan alat.
- Tahap II : Pemeriksaan kualitas bahan penelitian.
- Tahap III : Penyediaan benda uji
 - Perencanaan campuran (*mix design*).
 - Pembuatan cetakan
 - Silinder dengan ukuran, diameter 15 cm dan tinggi 30 cm.
 - Pembuatan adukan beton pada setiap pengujian.
- Tahap IV : Pengujian
- Tahap V : Analisis data dan pembahasan.



Gambar 1 : Memasukkan Mix Design
Gambar 2 : Mengukur Hasil Uji Slump



Gambar 3 : Pengujian V-Funnel



Gambar 4 : Pengujian L-box

Bahan dan Proporsi Campuran

Pada penelitian ini perancangancampuran beton memadat mandirimengikuti ketentuan penelitian penelitian terdahulu, yaitu :

1. Agregat kasar yang digunakandiameter maksimum 20 mm.
2. Penggunaan *additive* sebesar 5 % dari berat semen.
3. Penggunaan *Admixture* sebesar 0,6% dari berat semen.

Hasil akhir proporsi campuran secaralengkap ditunjukkan dalam Tabel 3.

Tabel 3 : Proporsi Campuran beton SCCSetiap 1 m³

Semen (kg)	Air (kg)	Pasir (kg)	Agregat (kg)	SF (kg)	Admixture
37,04	14,88 (Rencana)	67,44	65,30	5,556	0,22
	15,88 (Aktual)				

Parameter pengujian :

1. Pada beton segar dilakukan pengujian *slump flow test*, *L-Box Test*, dan *V-Funnel Test*
2. Pada beton yang sudah mengeras dilakukan uji kuat tekan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kinerja Beton Segar Beton SCC

Hasil pengujian beton segar dengan uji *slump flow test* ditunjukkan pada tabel 4.

Tabel 4 : Hasil Pengujian Beton Segar dengan Slump Flow Test

Kode	Percobaan		Rata – Rata (mm)
	1 (cm)	2 (cm)	
SCC	70	60	65

Sumber : Hasil Penelitian

Dari hasil pengujian *slump flow test* didapatkan nilai rata-rata 65 mm.

Selain pengujian *slump flow test*, selanjutnya adalah pengujian *L-Box Test*, hasil pengujian beton segar dengan uji *L-Box Test* sebagai berikut

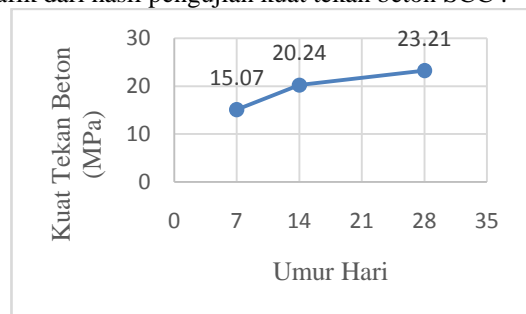
- Pengukuran tinggi *L-Box Test* Ujung 1 = 9 cm
- Pengukuran tinggi *L-Box Test* Ujung 2 = 12 cm

Sehingga didapatkan hasil pengukuran *L-Box Test* = $9/12 = 0,75 \times 100 = 75 \%$

Uji selanjutnya adalah pengujian beton segar dengan uji *V-Funnel Test*. Dengan parameter yang digunakan dalam melihat waktu selama 8 detik. Dilihat dalam waktu 8 detik tersebut apakah campuran telah melewati *V-Funnel Test* dengan waktu 8 detik atau tidak. Dari hasil penelitian yang telah dilakukan yaitu campuran beton segar yang telah sesuai dengan proporsi sudah memenuhi syarat telah melewati 5 detik pada *V-Funnel Test*.

Kuat Tekan Beton SCC

Pengujian kuat tekan beton SCC dengan benda uji silinder dengan diameter 15 cm dan tinggi 30 cm, pada pengujian kuat tekan beton dilakukan pada umur beton 7 hari, 14 hari dan 28 hari. Berikut adalah grafik dari hasil pengujian kuat tekan beton SCC :



Gambar 5: Hasil pengujian kuat tekan silinder beton

Dari gambar diatas diketahui bahwa nilai kuat tekan rata-rata beton SCC pada umur 7 hari 15,07 Mpa, pada umur 14 hari 20,24 Mpa, dan pada umur 28 hari diperoleh nilai kuat tekan beton sebesar 23,21 Mpa.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Nilai *slump flow test* yang dicapai pada adukan beton memiliki nilai yang telah memenuhi standart dalam beton SCC yaitu minimal nilai *slump* 50 cm. Dengan hasil penelitian yang didapatkan rata-rata 60 cm.
2. Nilai dari pengujian *L-Box Test* diperoleh hasil data yang sudah sesuai standart dengan minimal standart 70% dari rata-rata tinggi aliran adukan beton. Dari data yang dihasilkan diperoleh data 75%, sehingga dapat dikatakan memenuhi syarat.
3. Nilai dari pengujian *V-Funnel Test* diperoleh nilai yang telah memenuhi syarat dalam pengujiannya. Hasil penelitian yang diperoleh yaitu selam 5 detik untuk adukan beton telah lolos dalam pengujian *V-Funnel Test*.
4. Kuat tekan beton dari hasil uji diketahui untuk umur 7 hari didapatkan nilai sebesar 15,01 MPa, pada umur 14 hari didapatkan nilai sebesar 20,24 Mpa, dan untuk umur 28 hari didapatkan nilai sebesar 23,21 Mpa. Sedangkan pada perencanaan telah direncanakan kuat tekan sebesar 35 Mpa, sehingga dpata dikatakan pada umur 7 hari, 14 hari, dan 28 hari tidak memenuhi kuat tekan rencana.
5. Pada perencanaan didapatkan proporsi bahan untuk air sebesar 14,88 kg, namun pada saat pelaksanaan pengecoran proporsi air ditambah sebesar 1 kg, sehingga dapat mempengaruhi pada kuat tekan beton yang tidak tercapai sesuai dengan rencana. Maka penambahan air rencana tidak mempengaruhi kinerja beton segar namun berpengaruh pada kinerja kuat tekan beton yang tidak tercapai sesuai dengan kuat tekan rencana.

Saran

Dari hasil penelitian dan pembahasan tentang pengaruh penambahan air rencana terhadap kinerja beton segar dan kuat tekan beton SCC, disarankan beberapa hal sebagai berikut:

1. Perhitungan dalam *mix design* perlu dilakukan penelitian lebih detail, sehingga dalam

- perencanaan proporsi campuran didapatkan proposrsi campuran yang lebih tepat.
2. Pengujian seperti *L-Box*, *V-Funnel*, dan *slump flow* perlu dilakukan pengujian yang lebih akurat. Dan permukaan dalam peletakkan alat harus dalam permukaan yang rataagar dalam melakukan pengujian didapatkan hasil yang tepat.
3. Dilakukan kecepatan yang lebih untuk pengujian *slump flow*, *L-Box*, dan *V-Funnel*, dikarenakan beton SCC yang cepat memadat sendiri.
4. Perlu dilakukan pengujian yang lainnya agar didapat hasil yang lebih maksimal lagi dan kinerja beton tersebut dapat memperoleh hasil yang lebih akurat.
5. Adukan beton pada saat dimasukkan kedalam cetakan harus dilakukan perataan pada saat permukaannya, sehingga pada saat pengujian kuat tekan beton permukaan dapat dilakukan pengujian lebih akurat lagi.

DAFTAR PUSTAKA

1. Antoni dan Nugraha, P, 2007. *Teknologi Beton*, C.V Andi Offset, Yogyakarta.
2. Mulyono, T. 2004. *Teknologi Beton*, Penerbit Andi, Yogyakarta.
3. SNI 03-2834-2000. *Tata Cara Pembuatan Rencana Campuran Beton Normal*
4. Efca, 2005, *The European Guidelines for Self-Compacting Concrete Spesification, Product and Use*.
5. Suryadi Akhmad, dkk., 2011, *Artificial Neural Networks for Evaluating the Compressive Strength of Self Compacting Concrete*, Journal of Basic and Applied Scientific Research (JBASR), New York, USA, Vol. 1, Number 3, Maret 2011, pp 236-241. (website : www.textroad.com)
6. Suryadi Akhmad, dkk., 2011, *Predicting the Initial Setting Time of Self Compacting Concrete Using Artificial Neural Networks (Anns) with the Various of Learning Rate Coefficient*, Journal of Applied Sciences Research (JASR), Jordan, Vol. 7, number 3, February 2011, pp 314-320. (website : www.aensionline.com)
7. Suryadi Akhmad, dkk., 2010, *Aplikasi Artificial Neural Networ (ANN) padaBetonMutuTinggi dengan Fly Ash (FA) sebagaicementitiouspadaCampuran Self Compacting Concrete (SCC) terhdapKuatTekanBetonpadaumur 28 hari*, Seminar

- NasionalTeknologiInformatikadanAplikasiny
a (SENTIA '10), Vol. 2, 11-12 Maret 2010,
Malang, pp. D-222-227.
8. Suryadi Akhmad, dkk., 2010, HubunganTeganganReganganBetonMutuTinggi dengan Fly Ash sebagaiBahanCementitiousdenganVariasiPenggunaan Chemical Admixture padaCampuranSelf Compacting Concrete, KonferensiNasionalTeknikSipil (KoNTekS 4), 2-3 Juni 2010, Sanur, Bali, pp. S-59-68.
 9. Suryadi Akhmad, dkk., 2011, *PrediksiKuatTekanBeton Self Compacting Concrete denganJaringanSyarafTiruandenganvariasi Learning Rate*, Seminar NasionalTeknologiInformatikadanAplikasiny a (SENTIA '11), Vol. 3, 28-29 April 2011, Malang, pp. B-265-270
 10. Suryadi Akhmad, dkk., 2011, Development Of Artificial Neural Networks With Different Value Of Learning Rate And Momentum For Predicting The Compressive Strength Of Self Compacting Concrete At 28 Days, The 2nd International Conference on Earthquake Engineering and Disaster Mitigation (ICEEDM 2011), July 19-20th, 2011, Surabaya. (Ctt : extended abstract, full paper, danpembayaran sudah OK. Tingalpelaksanaan).

