

Jurnal Kevin Ferdinand

by Checker Turnitin

Submission date: 14-Nov-2020 01:51AM (UTC+0900)

Submission ID: 1440669013

File name: Jurnal_Kevin_Ferdinand_Pratama_Revisi_Turnitin_I0116062.docx (64.99K)

Word count: 2150

Character count: 12536

Uji Tarik Beton Memadat Sendiri High Volume Fly Ash 60%

Agus Setiya Budi ¹⁾, Senot Sangadji ²⁾, Kevin Ferdinand Pratama ³⁾

¹⁾ Program Studi Teknik Sipil, Universitas Sebelas Maret Surakarta

²⁾ Program Studi Teknik Sipil, Universitas Sebelas Maret Surakarta

³⁾ Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil, Universitas Sebelas Maret Surakarta

Jl. Ir. Sutami 36 A, Kentingan Surakarta 57126

Email: kferdinand63@gmail.com

ABSTRACT

Self-Compacting Concrete (SCC) is one of construction innovation to solve casting and compaction problem. SCC has an ability to flow through complex reinforcement and fill spaces or formwork without a need for mechanic vibrating compaction. SCC concept is combined with HVFA concept, that is the application of fly ash greater than 50%. Fly ash is a fine particle produced from coal combustion, which can be used to substitute cement in concrete production. This research examines about direct tensile test concrete on 60% fly ash using dimensions 10 × 10 × 25 cm with a timber triangle in the middle of the span with 2cm × 1.5 cm. The result of this experiment, HVFA with 60% fly ash content has a tensile strength of 2,429 MPa.

Keywords: HVFA – SCC, Direct Tensile.

ABSTRAK

Beton Memadat Sendiri adalah suatu inovasi pada dunia konstruksi untuk mengatasi permasalahan pengecoran dan pemadatan. SCC mampu mengalir melalui tulangan yang kompleks dan mengisi ruangan atau cetakan tanpa bantuan alat penggetar mekanik. Konsep SCC ini dipadukan dengan konsep HVFA, yaitu penggunaan fly ash dalam jumlah lebih besar dari 50 %. Fly ash merupakan partikel halus yang terbuat dari hasil pembakaran batu bara, yang digunakan untuk mengganti penggunaan semen dalam pembuatan beton. Pada penelitian ini akan menganalisis kuat tarik langsung beton pada penggunaan fly ash dengan kadar 60% berdimensi 10 × 10 × 25 cm dengan coakan berbentuk segitiga di tengah bentang dengan dimensi alas 2 cm dan tinggi 1,5 cm. Hasil dari penelitian ini, disimpulkan bahwa beton HVFA kadar fly ash 60% memiliki nilai kuat tarik sebesar 2,429 MPa.

Kata kunci: HVFA -SCC, Uji Kuat Tarik

LATAR BELAKANG

Dunia konstruksi mengalami perkembangan yang cukup pesat. Inovasi dalam teknologi yang digunakan pada dunia konstruksi pun semakin beragam. Salah satu inovasi yang muncul pada saat ini adalah pengembangan dan inovasi terhadap beton. Beton masih menjadi salah satu pilihan terdepan untuk konstruksi, dikarenakan beton memiliki berbagai macam kelebihan diantaranya bahan dengan kuat tekan tinggi, taban terhadap api, harganya yang relatif murah, dan berbagai kelebihan lainnya, sehingga beton masih menjadi pilihan utama dan juga pengembangan terhadap beton sendiri semakin inovatif. Pada kenyataannya, permasalahan dalam dunia konstruksi masih banyak dijumpai dilapangan, salah satu contoh permasalahan yang ada yaitu pada pekerjaan pengecoran beton dan pemadatan. Banyak dari para pekerja cukup kesulitan menghadapi pekerjaan tersebut dikarenakan perkembangan di sektor tulangan struktur yang lebih kompleks dan lebih rapat, sehingga membutuhkan beton khusus yang memudahkan pekerjaan pengecoran. Oleh karena itu, muncul gagasan inovasi beton berupa beton SCC.

SCC merupakan beton segar yang dapat mengalir melalui tulangan dan mengisi cetakan secara padat tanpa bantuan alat pemadat mekanik (Tjaronge et al 2006 dan Hartono et al, 2007). SCC memiliki sifat fisik kecairan (fluidity) yang memastikan tingkat homogenitas yang tinggi, meminimalkan pori dan menyeragamkan kuat tekan beton, serta memberikan potensi untuk memberikan penyelesaian dan daya taban terhadap struktur yang sangat baik (EFNARC, 2005), sehingga beton SCC merupakan pilihan yang tepat untuk digunakan pada struktur yang mempunyai tulangan yang rapat dan kompleks yang membutuhkan beton dengan tingkat workability tinggi dan permeabilitas rendah.

Industri beton yang masih menggunakan semen portland sebagai bahan baku utamanya yang memicu peningkatan efek rumah kaca (greenhouse effect). Hal ini dapat terjadi dikarenakan emisi karbon dioksida yang berasal dari proses pembakaran batu kapur dan juga pembakaran batu bara pada produksi Semen Portland, sehingga hal tersebut memicu terjadinya peningkatan pemanasan global (global warming). Meskipun penggunaan semen portland dalam pembuatan beton masih tidak bisa dihindari, akan tetapi banyak upaya yang sedang dilakukan agar penggunaan semen dapat dikurangi, dan salah satu upaya yang dilakukan adalah pemanfaatan bahan tambah semen seperti fly ash, silica fume, metakaolin, dan lainnya. (Wallah et al 2006).

Pada penelitian ini, bahan tambah untuk mengurangi kadar semen dalam powder yang digunakan adalah fly ash. Fly ash adalah partikel halus berukuran antara 1-150 mikrometer yang terbuat dari sisa sisa pembakaran batu bara. Kadar oksida terbanyak di dalam fly ash adalah silica (SiO_2) sebanyak 60 – 70% berat. (Caroles, 2019). Sifat kimia tersebut berfungsi sebagai bahan pengikat dalam pembuatan beton atau sifat pozzolan yang mana sifat tersebut sama seperti sifat semen.

Pada awalnya, penggunaan fly ash hanya digunakan sebagai bahan tambah dalam pembuatan beton dengan kadar 5%-20% yang bertujuan untuk menambah sifat plastisitas adukan beton dan kekedapan beton. (Subud, 1993). Penggunaan fly ash dalam pembuatan beton dinilai masih sangat terbatas dan masih belum maksimal. Untuk itu, penggunaan fly ash pada beton ditingkatkan hingga kadar minimum 50% dari berat binder atau disebut konsep High Volume Fly Ash Concrete (HVFAC). Dengan inovasi tersebut, sangat memungkinkan untuk mendapatkan beton yang mudah dikerjakan (workability), berkualitas tinggi (good performance), dan daya tahan tinggi (durability). (Mehta, 2006).

Kuat tarik merupakan salah satu unsur penting dari beton karena dapat mempengaruhi perilaku retak dari suatu beton. Dari beberapa metode pengujian untuk kuat tarik, metode Direct Tensile dinilai lebih efektif, efisien, dan juga rasional dibandingkan pengujian kuat tarik yang lain. Dalam pengujian Direct Tensile (kuat tarik langsung) nilai kuat tarik lebih mendekati yang sebenarnya, dikarenakan pada pengujian kuat tarik langsung seluruh penampang akan memikul tegangan tarik yang merata. (Pandaleke, R. et al, 2017). Berdasarkan latar belakang tersebut, akan dikaji dan dianalisis Uji Tarik Beton Memadat Sendiri HVFA 60%.

TINJAUAN PUSTAKA

Self-Compacting Concrete (SCC)

Inovasi Beton Memadat Sendiri muncul pertama kali dan dikembangkan di Jepang sekitar 30 tahun lalu yang difungsikan untuk mencapai struktur beton yang tahan lama. Beton memadat sendiri merupakan beton yang dapat mengalir, mengisi cetakan, dan memadat secara mandiri tanpa perlu adanya bantuan pemadatan. Beton memadat sendiri memerlukan adanya penambahan zat aditif berupa superplasticiser. Selain itu komposisi dan ukuran agregat yang digunakan lebih kecil daripada komposisi dan ukuran agregat pada pembuatan beton konvensional.

4

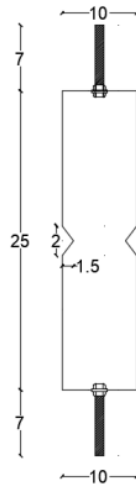
High Volume Fly Ash Concrete (HVFAC)

High Volume Fly Ash Concrete (HVFAC) adalah penggunaan fly ash pada beton sebagai bahan pozzolan yang mana prosentase penggunaannya mencapai lebih dari 50 % berat total binder. Penelitian yang dilakukan pada fly ash sebagai bahan pozzolan yang mengurangi kadar semen di campuran beton dengan prosentase 60% telah dilaporkan berhasil. (Hardjito dan Rangan, 2005). Beton HVFAC telah terbukti lebih tahan lama (Durability) dan lebih hemat dalam aspek sumber daya alam jika dibandingkan dengan beton OPC. (Malhotra, 2002).

HVFAC sudah teruji langsung di lapangan, sebagai contoh penerapan HVFAC adalah pembangunan jalan yang ada di India. Dalam pengaplikasiannya, kadar OPC sebesar 50 % digantikan dengan fly ash (Desai, 2004). Penggunaan fly ash dapat meningkatkan workability, flow ability, pumpability, mengurangi panas hidrasi, serta meningkatkan resistensi terhadap serangan sulfat, reaktivitas alkali silika (ASR) dan jenis lain dibandingkan dengan campuran beton normal. (Solis et al, 2010). HVFAC memiliki high durability terhadap korosi tulangan (reinforcement corrosion), ekspansi alkali silika, serangan sulfat, dan juga memiliki stability yang sangat baik terhadap retak dari susut termal, penyusutan autogenous, dan pengeringan susut (Mehta, 2004).

Uji Kuat Tarik

Uji kuat tarik ini mengacu pada penelitian Faez Albussainy dkk, Direct tensile testing of Self-Compacting Concrete tahun 2016. Pada pengujian ini menggunakan benda uji berupa beton berdimensi $10 \times 10 \times 25$ cm. Dilengkapi dengan baja drat pada ujung atas dan ujung bawah sepanjang 17 cm, yang mana 10 cm tertanam didalam beton dan 7 cm diluar beton. Pada tengah bentang, diberi coakan berbentuk segitiga dengan dimensi alas 2 cm dan tinggi 1,5 cm yang berfungsi untuk memastikan kegagalan terjadi pada area coakan.



Gambar 1. Benda Uji Kuat Tarik

Kuat Tarik dengan pengujian ini dapat dihitung dengan persamaan berikut:

$$f_t = \frac{P}{A} \dots\dots\dots [1]$$

Keterangan:

f_t : Nilai Kuat Tarik (MPa);

P : Beban (N)

A : Luas Penampang Efektif (mm^2)

Metode Penelitian

Penelitian ini bersifat eksperimental, yang mana digunakan benda uji dengan karakteristik HVFA – SCC Kadar 60% berupa beton dengan dimensi $10 \times 10 \times 25$ cm yang dilengkapi dengan baja drat pada ujung atas dan ujung bawah sepanjang 17 cm, yang mana 10 cm tertanam didalam beton dan 7 cm diluar beton. Pengujian ini dilakukan dengan menggunakan metode load-controlled test. Pertambahan panjang (Displacement) diukur dengan menggunakan alat Linear Variable Displacement Transducer (LVDT) dengan kapasitas 1cm yang disambungkan dengan alat LVDT Indicator sebagai alat untuk membaca displacement yang terjadi

Hasil Penelitian
Hasil Uji Material

Hasil uji agregat halus dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel.1 Hasil Uji Agregat Halus

Jenis Uji	Hasil Uji	Kriteria	Keterangan
Berat Jenis	2,401 gr/cm ³	-	-
Berat Jenis Semu	2,594 gr/cm ³	-	-
Berat Jenis SSD	2,475 gr/cm ³	2,4 – 2,6 gr/cm ³	Memenuhi
Kadar Lumpur	0,5 %	Maksimal 5%	Memenuhi
Kadar Zat Organik	Warna Kuning Muda	Warna Kuning Muda	Memenuhi
Penyerapan	3,093 %	-	-

Hasil Uji agregat kasar ditampilkan pada Tabel 2.

Tabel.2 Hasil Uji Agregat Kasar

Jenis Uji	Hasil Uji	Kriteria	Keterangan
Berat Jenis	2,698 gr/cm ³	-	-
Berat Jenis Semu	2,752 gr/cm ³	-	-
Berat Jenis SSD	2,7 gr/cm ³	2,5 – 2, gr/cm ³	Memenuhi
Kausan Agregat	26,92 %	<50%	Memenuhi
Penyerapan	0,73 %	-	-

Hasil Uji Beton Segar Kadar 60%

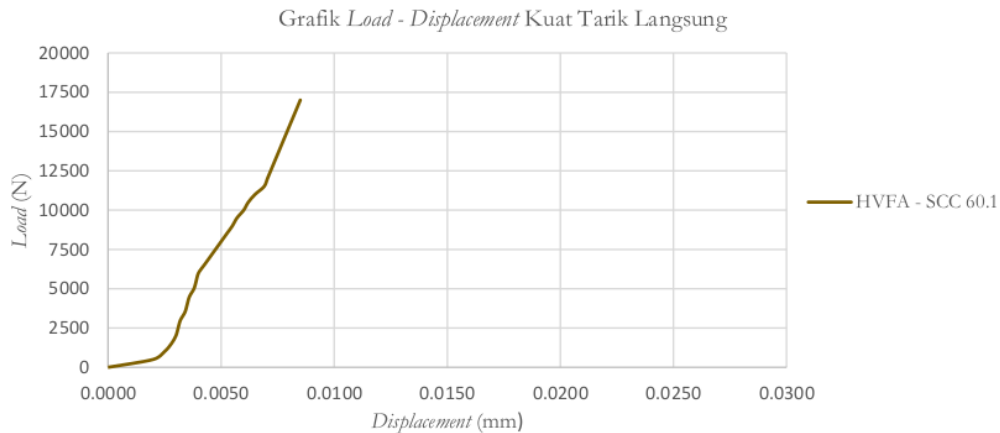
Hasil uji Beton Segar dapat ditampilkan pada Tabel 3.

Tabel.3 Hasil Uji Beton Segar Kadar 60%

Jenis Uji	Parameter	Hasil Uji	Kriteria	Keterangan
Flow Table Test	D (mm)	590	550 – 850 mm	Memenuhi
	t ₅₀ (s)	4	2 – 5 detik	Memenuhi
L-Box Test	b ₂ / b ₁	0,90	0,8 – 1,0	Memenuhi
V- Funnel Test	T (s)	6	6 – 12 detik	Memenuhi

Hasil Uji Kuat Tarik

Data yang diambil pada uji kuat tarik diperoleh dari pembacaan LVDT Indicator dan kemudian di plot menjadi grafik hubungan Load – Displacement yang disajikan pada Gambar. 2 berikut:



Gambar 2. Grafik Load- Displacement HVFA – SCC Kadar 60%

Dari grafik, didapat nilai Load-Displacement maksimum Kuat Tarik Beton Memadat Sendiri High Volume Fly Ash 60 % yang dapat dilihat pada Tabel 4:

Tabel.4 Nilai Load – Displacement Maksimum

HVFA – SCC 60.1	
Load (N)	17.000 N
Displacement (mm)	0,0085 mm

Dari nilai Load-Displacement maksimum, didapatkan perhitungan Kuat Tarik Beton Memadat Sendiri High Volume Fly Ash 60 % yang dapat dilihat pada Tabel.5.

Tabel.5 Nilai Kuat Tarik Beton Memadat Sendiri

Benda Uji	P (N)	A efektif (mm ²)	ft (MPa)
HVFA – SCC 60.1	17.000	7000	2,429

Kesimpulan

Hasil penelitian uji tarik beton memadat sendiri adalah sebagai berikut:

1. Nilai Load- Displacement maksimum kuat tarik langsung beton HVFA – SCC Kadar 60% sebesar 17.000N; 0,0085 mm
2. Nilai kuat tarik langsung beton HVFA – SCC dengan menggunakan kadar fly ash sebesar 60 % menghasilkan kuat tarik sebesar 2,429 MPa.

References

- Anonim. 1998. *Test Method for Organic Impurities in Fine Aggregates for Concrete. Annual Books of ASTM Standards Designation, C40-97 4: 22–23.*
- Anonim. 2002. 469. *Standard Test Method for Static Modulus of Elasticity and Poisson's Ratio of Concrete in Compression,* " American Society for Testing and Materials, Pennsylvania.
- Anonim. 2003. *Standard Test Method for Materials Finer than 75-Mm (No. 200) Sieve in Mineral Aggregates by Washing. C117-03. United States: ASTM International.*
- Anonim. 2005. *Standard specification for coal fly ash and raw or calcined natural pozzolan for use in concrete. C618-05.*
- Anonim. 2005. *Standard Test Method for Sieve Analysis of Fine and Coarse Aggregates. C136. Annual Book of Standards 4(02).*
- Anonim. 2005. *The European Guidelines for Self-Compacting Concrete: Specification, Production and Use. International Bureau for Precast Concrete (BIBM). ASTM. 2011. Standard test methods for tension testing of metallic materials. E8/E8M.*
- Anonim. 2006. *Standard Test Method for Resistance to Degradation of Small-Size Coarse Aggregate by Abrasion and Impact in the Los Angeles Machine. C131-06.*
- Anonim. 2008. *SNI 1970: 2008 Cara Uji Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Halus. BSN, Jakarta.*
- Anonim. 2012. *Standard Test Method for Density, Relative Density (Specific Gravity), and Absorption of Coarse Aggregate. C127-12.*
- Caroles, J. D. S. 2019. *Ekstraksi Silika yang Terkandung Dalam Limbah Abu Terbang Batu Bara. 4(1), 5–7.*
- Davidovits, J., 1999. *Chemistry of Geopolymer System, Terminology. Paper Presented at The Geopolymer '99 International Conference, Saint-Quentin, France.*
- Debn, F., Holschemacher, K, & Weiße, D. 2000. *Self-Compacting Concrete (SCC) Time Development of The Material Properties and the Bond Behaviour. LACER No 5 2000, August 2015, 115–124.*
- Desai, J. P. 2004. *Construction of HVFA Concrete Pavements in India: Four Case Studies. Indian Concrete Journal, 78(11), 62–64.*
- Faez Albussainy, Hayder Alaa Hasan, Sime Rogic, M. Neaz Sheikh, Muhammad N.S. Hadi. 2016. *Direct Tensile Testing of Self-Compacting Concrete. School of Civil, Mining, And Environmental Engineering, University of Wollongong, Australia.*
- Grünewald, S. 2004. *Performance-Based Design of Self-Compacting Fibre Reinforced Concrete.*

Hardjito, Djwantoro. 2014. *Abu Terbang Solusi Pencemaran Semen. Igarss 2014 (1): 1–5.*

Hartono, et al, 2007, *Pertimbangan Pada Perbaikan dan Perkuatan Struktur Bangunan Pasca Gempa, Seminar HAKI, Jakarta.*

Kosakoy, M. N. M., Wallab, S. E., & Pandaleke, R. 2017. *Perbandingan Nilai Kuat Tarik Langsung dan Tidak Langsung Pada Beton yang Menggunakan Fly Ash. Jurnal Sipil Statik, 5(7).*

Malhotra, V. M. 2002. *High-Performance High-Volume Fly Ash Concrete. ACI Concrete International, 24, 1-5*

Mehta, P. K. 2004. *High Performance, High-Volume Fly Ash Concrete for Sustainable Development.*

Tjaronge, M. Wibardi, et al. 2006. *Pecahan Marmer Sebagai Pengganti Parsial Agregat Kasar Self Compacting Concrete (SCC), Jurnal Desain & Konstruksi Vol.5, Jurusan Teknik Sipil Unhas.*

Jurnal Kevin Ferdinand

ORIGINALITY REPORT

5%

SIMILARITY INDEX

4%

INTERNET SOURCES

2%

PUBLICATIONS

3%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1

eprints.ums.ac.id

Internet Source

2%

2

Submitted to Sriwijaya University

Student Paper

1%

3

matriks.sipil.ft.uns.ac.id

Internet Source

1%

4

e-journal.uajy.ac.id

Internet Source

1%

Exclude quotes On

Exclude bibliography On

Exclude matches < 1%

Jurnal Kevin Ferdinand

PAGE 1

PAGE 2

PAGE 3

PAGE 4

PAGE 5

PAGE 6

PAGE 7

PAGE 8
