

**STUDI PENGARUH PENAMBAHAN FIBER LOKAL TERHADAP
KUAT GESER BALOK BETON MEMADAT MANDIRI**

Laporan Tugas Akhir
Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana dari
Universitas Atma Jaya Yogyakarta

Oleh :
LEO NARDO
NPM. : 09 02 13388



PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
YOGYAKARTA, 2014

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir dengan judul:

STUDI PENGARUH PENAMBAHAN FIBER LOKAL TERHADAP KUAT GESER BALOK BETON MEMADAT MANDIRI

benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan hasil plagiasi dari karya orang lain. Ide, data hasil penelitian maupun kutipan baik langsung maupun tidak langsung yang bersumber dari tulisan atau ide orang lain dinyatakan secara tertulis dalam Tugas Akhir ini. Apabila terbukti dikemudian hari bahwa Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiasi, maka ijazah yang saya peroleh dinyatakan batal dan akan saya kembalikan kepada Rektor Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Yogyakarta, 19 Desember 2013

Yang membuat pernyataan,



Leo Nardo

PENGESAHAN

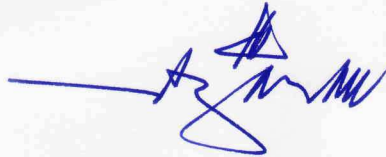
Laporan Tugas Akhir

**STUDI PENGARUH PENAMBAHAN FIBER LOKAL TERHADAP
KUAT GESER BALOK BETON MEMADAT MANDIRI**

Oleh :
LEO NARDO
NPM. : 09 02 13388

Telah disetujui oleh Pembimbing
Yogyakarta, 17/07/2014

Pembimbing

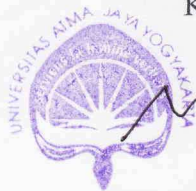


Ir. Wiryawan Sarjono P, M.T.

Disahkan oleh:

Program Studi Teknik Sipil

Ketua



J. Januar Sudjati, S.T., M.T.

PENGESAHAN PENGUJI

Laporan Tugas Akhir

**STUDI PENGARUH PENAMBAHAN FIBER LOKAL TERHADAP
KUAT GESER BALOK BETON MEMADAT MANDIRI**



LEO NARDO

NPM : 09 02 13388

Telah diuji dan disetujui oleh:

	Nama	Tanggal	Tanda Tangan
Ketua	: Ir. Wiryawan Sarjono P, M.T.	17/07/2014	
Sekretaris	: Ir.Haryanto YW., M.T.	17/1-14	
Anggota	: Prof. Ir. Yoyong A, M.Eng., Ph.D.	20/01/2014	

KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan tugas akhir dengan judul :

STUDI PENGARUH PENAMBAHAN FIBER LOKAL TERHADAP KUAT GESER BALOK BETON MEMADAT MANDIRI. Penyusunan tugas akhir ini dimaksudkan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana tingkat strata satu pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini tidak mungkin dapat diselesaikan tanpa bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan penulisan Tugas Akhir ini, antara lain:

1. Bapak Dr. Ir. AM. Ade Lisantono, M. Eng., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
2. Bapak J. Januar Sudjati, S.T, M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Atma Jaya.
3. Bapak Ir. Wiryawan Sarjono P, M.T., selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan selama proses penyusunan tugas akhir ini.
4. Ir. Haryanto YW., M.T., selaku koordinator PPS Struktur Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
5. Para dosen di Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta yang telah memberikan ilmu selama ini.

6. Kedua orang tua, kakak serta adik-adikku, yang selalu memberi dukungan doa dan semangat kepada penulis.
7. Teman-teman Teknik Sipil UAJY yang telah memberi dukungan dan membantu penulisan laporan ini.
8. Teman-teman KKN'62 Kelompok 131 yang telah memberi dukungan dan semangat kepada penulis.
9. Semua pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi kesempurnaan tugas akhir ini

Yogyakarta, Desember 2013

LEO NARDO
NPM : 09 02 13388

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERNYATAAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR NOTASI	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
INTISARI	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah.....	2
1.3. Batasan Masalah.....	2
1.4. Keaslian Tugas Akhir.....	3
1.5. Tujuan Penelitian.....	4
1.6. Manfaat Penelitian.....	4
1.7. Lokasi Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Self Compacting Concrete	5
2.2. Beton Fiber.....	6
2.3. Fly Ash.....	9
2.4. Superplasticizer	10
BAB III LANDASAN TEORI	12
3.1. Beton	12
3.2. Material Penyusun Beton	12
3.2.1. Semen Portland	13
3.2.2. Agregat.....	14
3.2.3. Air.....	18
3.3. <i>Self Compacting Concrete</i>	19
3.3.1. Kelebihan SCC.....	20
3.4. <i>Fly Ash</i> (Abu Terbang).....	21
3.4.1 Sifat – sifat <i>Fly Ash</i> (Abu Terbang).....	22
3.4.2 Pengaruh <i>Fly Ash</i> (Abu Terbang)	24
3.4.3 Kelebihan dan Kelemahan <i>Fly Ash</i> (Abu Terbang).....	25
3.5 Serat Baja (kawat bendrat).....	26
3.3.1 Kelebihan dan Kelemahan Serat Baja	27
3.6 Sika <i>Viscocrete-10</i>	27
3.6.1 Aplikasi dan kelebihan Sika <i>Viscocrete-10</i>	27
3.7. <i>Workability</i>	28
3.8. <i>Segregation</i>	30
3.9. <i>Bleeding</i>	30
3.10. <i>Slump</i>	31

3.11. Umur Beton	32
3.12. Kuat Geser Balok	33
BAB IV METODE PENELITIAN	34
4.1. Bahan.....	34
4.2. Alat.....	37
4.3. Kerangka Penelitian	39
4.4. Pengujian Bahan.....	41
4.4.1 Agregat Halus.....	41
4.4.2 Agregat Kasar.....	44
4.5. Komposisi Campuran Bahan.....	46
4.6. Perencanaan Tulangan Balok.....	46
4.7. Recana Benda Uji.....	46
4.7.1 Rencana Benda Uji Silinder	46
4.7.2 Rencana Benda Uji Balok	47
4.8. Pembuatan Benda Uji.....	48
4.9. Pengujian (<i>Slump Flow</i>).....	49
4.10 Perawatan Benda Uji.....	50
4.11 Pengujian Kuat Tekan Beton	51
4.12 Pengujian Kuat Geser Balok	51
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN	52
5.1 Pemeriksaan Agregat Halus (Pasir)	52
5.1.1 Pemeriksaan Gradasi Pasir	52
5.1.2 Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerapan Pasir	53
5.2 Pemeriksaan Agregat Kasar (<i>Split</i>).....	53
5.2.1 Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerapan <i>split</i>	53
5.2.2 Pemeriksaan Kadar Air <i>split</i>	53
5.3 Pengujian <i>Fly Ash</i>	54
5.3.1 Pemeriksaan Berat Jenis <i>Fly Ash</i>	54
5.4 Pengujian <i>Slump Flow</i>	55
5.5 Berat Jenis Beton.....	56
5.6 Pengujian Beton	59
5.6.1 Pengujian Kuat Desak Beton.....	59
5.6.2 Pengujian Kuat Geser Balok	61
5.6.3 Pola Retak Balok	63
5.7 Hambatan yang Ditemui Selama Penelitian.....	65
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	66
6.1 Kesimpulan	66
6.2 Saran.....	68
DAFTAR PUSTAKA	69
LAMPIRAN.....	72

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Komposisi Kimia Dan Sifat Fisik <i>Fly Ash</i>	9
Tabel 3.1	Susunan Unsur Semen <i>Portland</i>	14
Tabel 3.2	Batas-Batas Gradasi Agregat Halus	16
Tabel 3.3	Persyaratan Kimia Abu Terbang	23
Tabel 3.4	Persyaratan Fisik Abu Terbang	24
Tabel 4.1	Kebutuhan Bahan Material Campuran Beton Ukuran 1 m ³	46
Tabel 4.2	Variasi Benda Uji Kuat Tekan Beton	47
Tabel 4.3	Variasi Benda Uji Kuat Geser Balok	47
Tabel 5.1	Hasil Uji Gradasi Pasir Untuk Pembuatan Benda Uji	52
Tabel 5.2	Hasil Pemeriksaan Kadar Air <i>Split</i>	54
Tabel 5.3	Hasil Pemeriksaan Berat Jenis <i>Fly Ash</i>	54
Tabel 5.4	Hasil Pengujian Nilai <i>Slump Flow</i>	55
Tabel 5.5	Berat Jenis Beton Dan Pemakaiannya	57
Tabel 5.6	Berat Jenis Rata-Rata Beton Umur 7 Hari	57
Tabel 5.7	Berat Jenis Rata-Rata Beton Umur 28 Hari	57
Tabel 5.8	Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Umur 7 Hari	59
Tabel 5.9	Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Umur 28 Hari	60
Tabel 5.10	Hasil Pengujian Kuat Geser Balok	62

DAFTAR GAMBAR

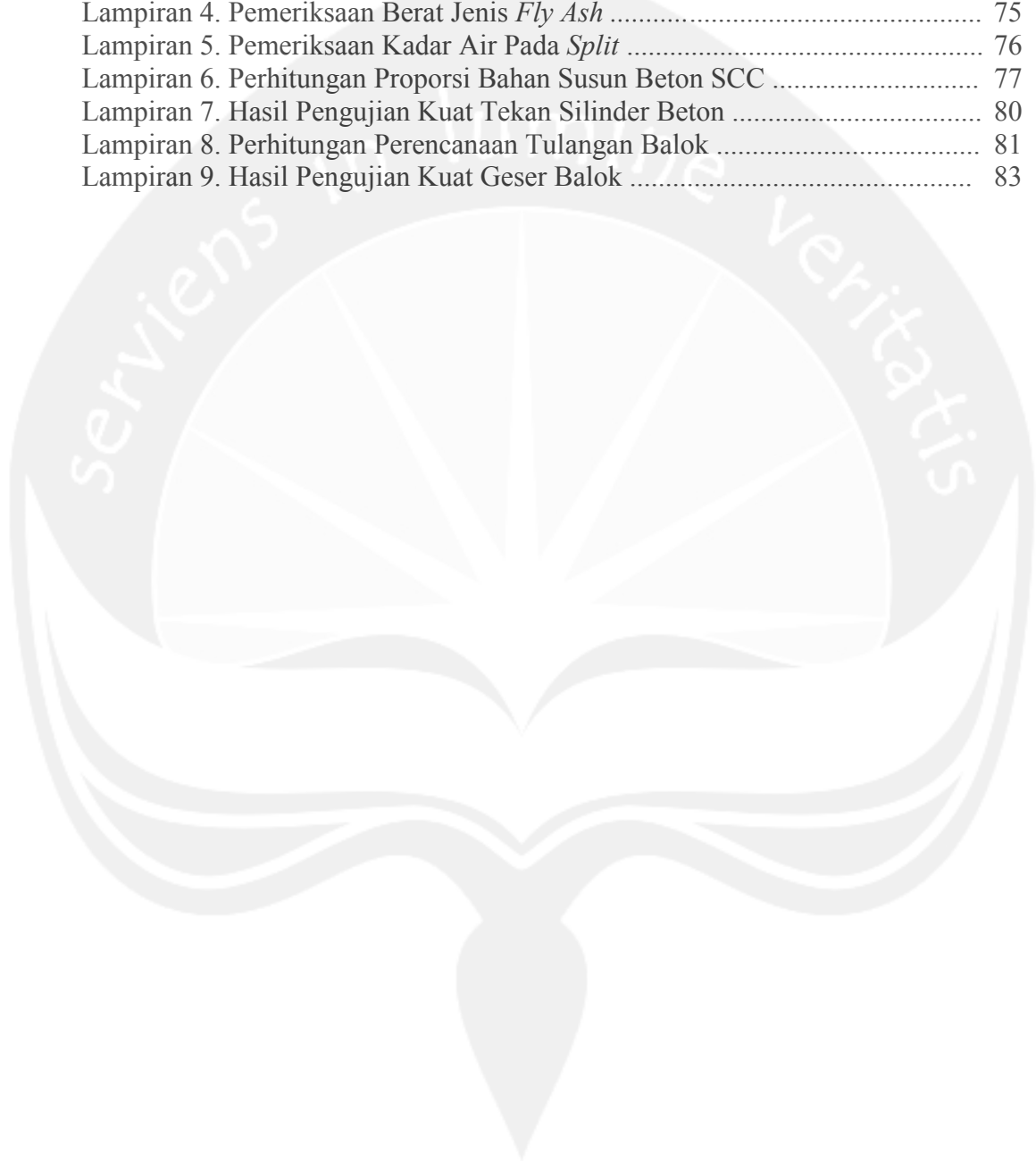
Gambar 4.1	Bendrat	35
Gambar 4.2	<i>Viscocrete-10</i>	36
Gambar 4.3	Cetakan Balok	38
Gambar 4.4	Sistematika Metode Penelitian	40
Gambar 4.5	Pengujian <i>Slump Flow</i> Beton SCC	50
Gambar 4.6	<i>Setting</i> Alat Pengujian Kuat Geser Balok	51
Gambar 5.1	Grafik Hasil Pengujian Nilai <i>Slump Flow</i>	56
Gambar 5.2	Grafik Berat Jenis Beton	58
Gambar 5.3	Grafik Berat Jenis Terhadap Umur Beton	58
Gambar 5.4	Grafik Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton	60
Gambar 5.5	Grafik Hubungan Kuat Tekan Terhadap Umur Beton	61
Gambar 5.6	Grafik Hubungan Lendutan Terhadap Gaya Geser Balok	62
Gambar 5.7	Model Keruntuhan Balok SCC Tanpa Fibern.....	64
Gambar 5.8	Pola Retak Balok SCC Tanpa Fiber Tampak Depan	64
Gambar 5.9	Pola Retak Balok SCC Tanpa Fiber Tampak Belakang.....	64
Gambar 5.10	Model Keruntuhan Balok SCC Dengan Kawat Bendrat.....	65
Gambar 5.11	Pola Retak Balok SCC Dengan Kawat Bendrat Tampak Depan	65
Gambar 5.12	Pola Retak Balok SCC Dengan Kawat Bendrat Tampak Belakang	65

DAFTAR NOTASI

NOTASI	KETERANGAN
f_c'	: Kuat desak (MPa)
P	: Beban (N)
v	: Tegangan Geser Balok (MPa)
A	: Luas penampang silinder beton (mm^2)
h	: Tinggi silinder beton (mm)
D	: Diameter silinder beton (mm)
t	: Tinggi silinder beton
b	: Lebar balok beton (mm)
A	: Berat kering pasir (gram)
B	: Berat SSD (gram)
f_{maks}	: Kuat Desak beton maksimum (MPa)
C	: Berat agregat dalam air (gram)
V	: Berat awal pasir (gram)
W	: Jumlah air (ml)
d	: Tinggi Efektif Balok (mm)
ρ	: Rasio Penulangan
As	: Luas Penampang Tulangan (mm^2)

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Analisis Saringan Agregat Halus	72
Lampiran 2. Pemeriksaan Berat Jenis & Penyerapan Pasir.....	73
Lampiran 3. Pemeriksaan Berat Jenis & Penyerapan <i>Split</i>	74
Lampiran 4. Pemeriksaan Berat Jenis <i>Fly Ash</i>	75
Lampiran 5. Pemeriksaan Kadar Air Pada <i>Split</i>	76
Lampiran 6. Perhitungan Proporsi Bahan Susun Beton SCC	77
Lampiran 7. Hasil Pengujian Kuat Tekan Silinder Beton	80
Lampiran 8. Perhitungan Perencanaan Tulangan Balok	81
Lampiran 9. Hasil Pengujian Kuat Geser Balok	83



INTISARI

“ STUDI PENGARUH PENAMBAHAN FIBER LOKAL TERHADAP KUAT GESER BALOK BETON MEMADAT MANDIRI ”. Leo Nardo, NPM: 09 02 13388, tahun 2013, Bidang Peminatan Struktur, Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Beton memadat mandiri adalah campuran beton yang mampu memadat sendiri tanpa menggunakan alat pemadat (*vibrator*). Sebagai gantinya, digunakan bahan tambah (*admixtures*) yaitu *plasticizer* untuk membantu beton melakukan proses pemadatan dengan sendirinya. Beton fiber adalah campuran beton dengan bahan tambah berupa potongan-potongan serat/ fiber yang terdistribusi pada beton. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan fiber lokal terhadap kuat geser retak pertama dan kuat geser runtuh balok beton Balok Beton Memadat Mandiri.

Pengujian yang dilakukan meliputi kuat tekan silinder dan kuat geser balok SCC. Benda uji yang dibuat dalam penelitian ini sebanyak 12 silinder berukuran diameter ± 150 mm, tinggi ± 300 mm dan 2 buah balok berukuran 80x150x1500 mm. Pengujian kuat tekan dilakukan pada umur 7 dan 28 hari. Perencanaan adukan beton menggunakan formulasi yang digunakan Suhendro (1990) dengan perencanaan kuat tekan = 25 MPa, faktor air semen (fas) = 0,4, kadar substitusi *fly ash* sebesar 20 %, Penggunaan *superplastizicer viscocrete-10* sebanyak 1,5 % serta penambahan kawat bendrat dengan panjang 60 mm, diameter 0,8 mm, *aspect ratio* (l/d) = 75, volume fraksi = 0,7 %.

Hasil penelitian menunjukkan: (1) nilai *slump flow* (diameter) beton SCC dengan penambahan kawat bendrat lebih kecil dibandingkan dengan beton SCC tanpa menggunakan kawat bendrat (2) berat jenis rata – rata untuk BSN dan BSF pada umur 7 serta 28 hari tergolong dalam jenis beton normal (3) penambahan fiber kawat bendrat pada adukan beton sebesar 0,7% mampu meningkatkan beban retak pertama (*first crack*) balok beton memadat mandiri sebesar 11,17%. (4) penambahan fiber kawat bendrat pada adukan beton sebesar 0,7% juga mampu meningkatkan beban maksimum balok beton memadat mandiri sebesar 19,27%. (5) penambahan *fiber* bendrat mampu mengurangi lendutan balok beton memadat mandiri sebesar 13,32 %.

Kata kunci : Beton Memadat Mandiri (SCC), fiber lokal, kuat geser, beban retak pertama, beban runtuh