

**PENGARUH *HIGH VOLUME FLY ASH CONCRETE*
SUBSTITUSI SEMEN TERHADAP KUAT GESER BALOK**

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

Oleh :
ROY ARNOL PURBA
NPM : 120214248



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
JANUARI 2016**

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini

Nama : Roy Arnol Purba

No. Mhs : 120214248 PPS : Struktur

Menyatakan bahwa saya akan mengerjakan sendiri dan tidak akan melakukan tindakan plagiasi atas Tugas Akhir saya dengan judul :

PENGARUH *HIGH VOLUME FLY ASH CONCRETE* SUBSTITUSI SEMEN TERHADAP KUAT GESER DAN LENTUR BALOK

Apabila selama proses penyusunan Tugas Akhir nantinya terbukti bahwa Tugas Akhir saya dikerjakan oleh pihak lain atau saya melakukan plagiasi, maka Tugas Akhir saya dinyatakan gugur oleh Pengelola Program Studi.

Yogyakarta, Januari 2016

Yang membuat pernyataan



(Roy Arnol Purba)

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

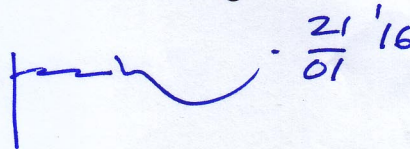
PENGARUH *HIGH VOLUME FLY ASH CONCRETE* SUBSTITUSI SEMEN TERHADAP KUAT GESER BALOK

Oleh:
ROY ARNOL PURBA
NPM. : 120214248

telah disetujui oleh Pembimbing

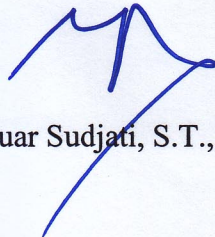
Yogyakarta, Januari 2016

Pembimbing



Dr. Ir. AM. Ade Lisantono M.Eng.

Disahkan oleh:
Program Studi Teknik Sipil
Ketua



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

PENGESAHAN

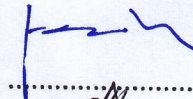
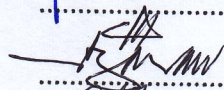

Laporan Tugas Akhir

PENGARUH *HIGH VOLUME FLY ASH CONCRETE* SUBSTITUSI SEMEN TERHADAP KUAT GESER BALOK



Oleh:
ROY ARNOL PURBA
NPM. : 120214248

Telah diuji dan disetujui oleh

Nama	Tanggal	Tanda Tangan
Ketua : Dr. Ir. AM Ade Lisantono M.Eng.	21/01/2016	
Anggota : Ir. Wiryawan Sardjono M.T.	21/01/2016	
Anggota : Angelina Eva Lianasari S.T, M.T.	21/01/2016	

“THE MORE YOU GIVE, THE MORE YOU WILL GET”
**SEMAKIN BANYAK YANG KAMU BERIKAN MAKA SEMAKIN BANYAK
YANG AKAN KAMU DAPATKAN.**

**SUKSES TIDAK DIUKUR MENGGUNAKAN KEKAYAAN,
SUKSES ADALAH SEBUAH PENCAPAIAN YANG KITA
INGINKAN..**

Fall Seven Times, Stand Eight Times
Perjuangkan Apa yang Dicitakan Jangan Mudah Menyerah

*“Lakukanlah apa yang kamu cintai, konsistenlah dengan itu,
maka kesuksesan akan menyertaimu”*

PERSEMBAHAN:
Untuk kedua orang tuaku tercinta yang selalu menyertai,
membiayai serta mendukung dalam proses perkuliahan ini,
“TERIMA KASIH BANYAK, AKAN KUBALAS KELAK”

KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur penulis sampaikan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan kasih-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Adapun tujuan penulisan Tugas Akhir dengan judul “**PENGARUH *HIGH VOLUME FLY ASH CONCRETE* SUBSTITUSI SEMEN TERHADAP KUAT GESER BALOK**” adalah untuk melengkapi syarat untuk menyelesaikan jenjang pendidikan tinggi Program Strata-1 (S-1) di Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil 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 Prof. Ir. Yoyong Arfiadi, 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 Dr. Ir. AM. Ade Lisantono M.Eng., selaku dosen pembimbing yang telah meluangkan waktu untuk memberikan petunjuk dan membimbing penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

4. Bapak Dinar Gumilang Jati, S.T., M.Eng, selaku Kepala Laboratorium Struktur dan Bahan Bangunan dan Koordinator Tugas Akhir Bidang Struktur yang telah membantu dan membimbing proses administrasi skripsi.
5. Bapak V. Sukaryantara, selaku Staf Laboratorium Stuktur dan Bahan Bangunan Universitas Atma Jaya Yogyakarta yang telah banyak membantu dan membagi saran selama pengujian.
6. Para dosen di Program Studi Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta yang telah bersedia mendidik dan membagikan ilmu kepada penulis.
7. Lembaga Penelitian dan Pengabdian pada Masyarakat (LPPM) Universitas Atma Jaya Yogyakarta untuk pendanaan yang telah diberikan guna mendukung pelaksanaan Penelitian dengan topik “Studi Perilaku Geser Balok Beton Bertulang yang Berbasis *High Volume Fly Ash Concrete* (HVFAC) terkait dengan tugas akhir ini pula. Ucapan terima kasih juga saya berikan kepada Bapak Dr. Ir. AM. Ade Lisantono M.Eng. selaku Ketua Peneliti dan Bapak Ir. Haryanto Yoso Wigroho M.T. selaku Anggota Peneliti.
8. Papa, Mama, Abang, Kakak serta keluarga lainnya yang telah memberikan dukungan dan doa selama penulisan dan pelaksanaan Tugas Akhir ini
9. Teman seperjuangan Tugas Akhir Daniel Krisna M., An Filiphio, David Dwi Kushendarto, Halim Darmawan S., Frecilia N.S.A, Roberto Andree, Richardus Briliyant M., Radityo Adhi, Mulyono Alibasyah, Christian Renyaan, Paramananda S.S., Nadia Diandra, Bernadus Chandra, Ajeng Ayu A., Stefany Octafiana, Adventia Mega, Lidya Monalisa, Stefani Vidia,

10. Teman-teman kelas “LIVIC” yang telah berjuang bersama dan dukungannya selama proses Tugas Akhir berlangsung
11. Asisten Laboratorium Struktur Bahan Bangunan yang telah membantu dalam pengujian yaitu Kane Ligawan, B. Beni A., Richardo P.S., Nike T., Robert S., Gregorius J., Billy N. H., Raphael R. R., dan Reinhard T.
12. Teman-teman semua yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah memberikan dukungan dalam penulisan Tugas Akhir.

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, Januari 2016

ROY ARNOL PURBA

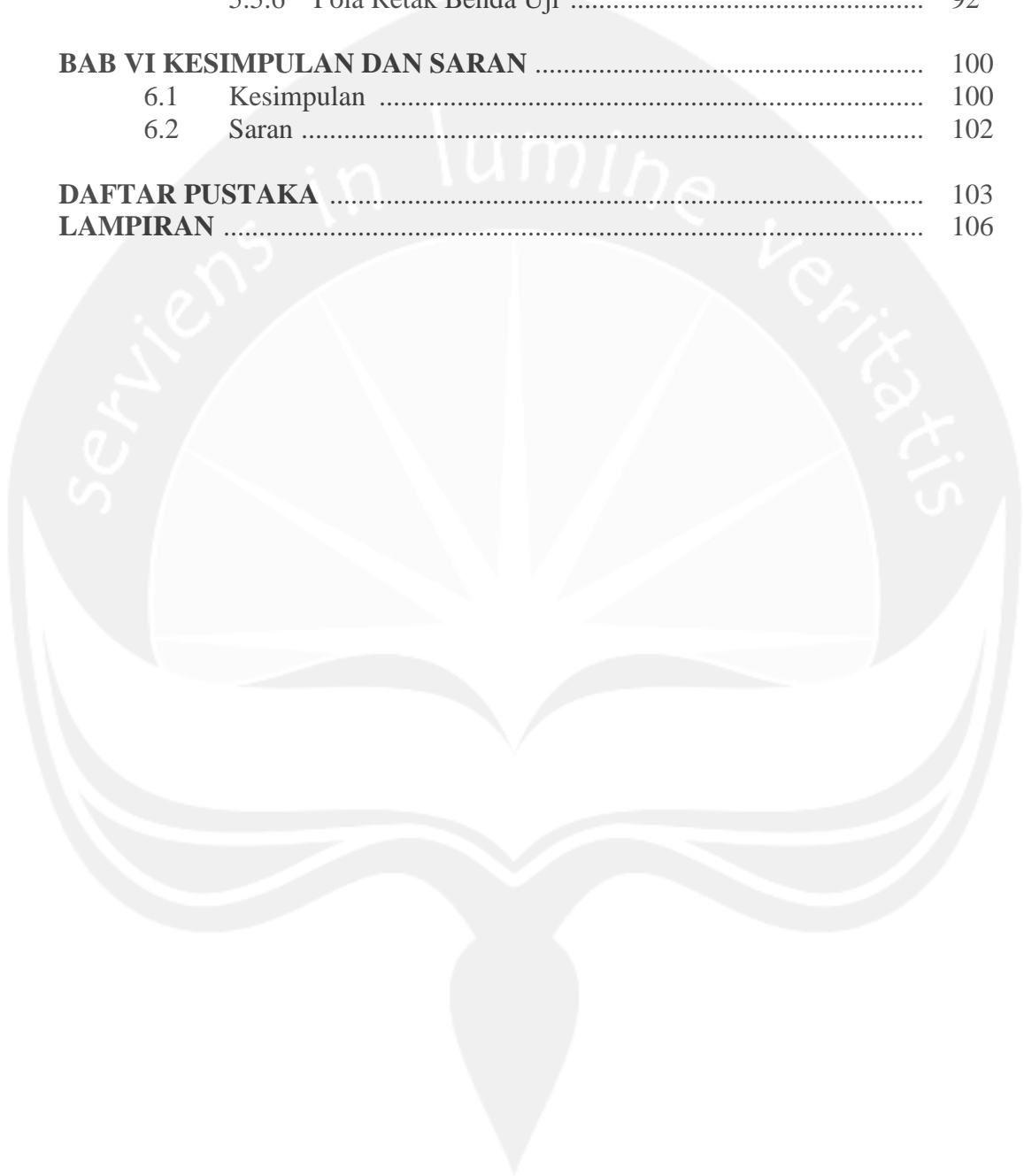
NPM : 120214248

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERNYATAAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI	iv
HALAMAN MOTO DAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR ARTI LAMBANG DAN SINGKATAN	xv
DAFTAR PERSAMAAN	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
INTISARI	xix
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	4
1.4 Keaslian Tugas Akhir	5
1.5 Tujuan Penelitian	6
1.6 Manfaat	6
1.7 Lokasi Penelitian.....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
BAB III LANDASAN TEORI	10
3.1 <i>High Volume Fly Ash Concrete</i>	10
3.2 Beton	10
3.2.1 <i>Semen Portland</i>	10
3.2.2 Air	11
3.2.3 Agregat Kasar.....	12
3.2.4 Agregat Halus.....	13
3.3 Bahan Tambah	14
3.3.1 Bahan Tambah Mineral	14
3.3.2 Bahan Tambah Kimia	14
3.4 <i>Fly Ash</i>	16
3.5 <i>Superplasticizer</i>	17
3.6 Baja Tulangan	18
3.7 Nilai <i>Slump</i>	18
3.8 <i>Workability</i>	19

3.9	Umur Beton	21
3.10	Kuat Tekan	21
3.11	Perencanaan Penulangan Geser	22
3.12	Perencanaan Penulangan Lentur	24
BAB IV METODE PENELITIAN		26
4.1	Umum	26
4.2	Tahapan Penelitian	26
4.3	Tahap Persiapan	27
4.3.1	Bahan	27
4.3.2	Alat	30
4.4	Tahap Pengujian Bahan.....	36
4.4.1	Pengujian Agregat Halus.....	36
4.4.2	Pengujian Agregat Kasar.....	41
4.4.3	Pengujian Baja Tulangan	47
4.4.4	Pengujian <i>Fly Ash</i>	49
4.5	Model Benda Uji.....	49
4.6	Pembuatan Benda Uji.....	49
4.6.1	Pembuatan <i>Mix Design</i>	50
4.6.2	Pembuatan Benda Uji Silinder dan Balok.....	50
4.7	Perawatan Benda Uji.....	51
4.8	Pengujian Benda Uji	51
4.8.1	Pengujian Silinder Beton	51
4.8.2	Pengujian Balok Beton	52
4.9	Tahap Analisis Data	54
BAB V PEMBAHASAN		57
5.1	Hasil Pemeriksaan Bahan Campuran Beton	57
5.1.1	Pemeriksaan Agregat Halus	57
5.1.2	Pemeriksaan Agregat Kasar	58
5.1.3	Pemeriksaan Abu Terbang	58
5.2	Kebutuhan Adukan Beton	60
5.3	Kebutuhan Penulangan Balok Beton	61
5.4	Hasil Pengujian	62
5.4.1	Hasil Pengujian <i>Slump</i>	62
5.4.2	Hasil Pengujian Berat Jenis Beton	63
5.4.3	Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton	66
5.4.4	Hasil Pengujian Modulus Elastisitas Beton	69
5.4.5	Hasil Pengujian Kuat Tarik Baja Tulangan	72
5.5	Hasil Pengujian Balok Beton	72
5.5.1	Pengujian Kuat Geser Balok HVFAC Substitusi Semen	72
5.5.2	Beban Retak Pertama	81
5.5.3	Perilaku Getas Beton HVFAC	82

5.5.4	Penggunaan Kadar <i>Fly Ash</i> Optimum	84
5.5.5	Hubungan Beban dan Defleksi	86
5.5.6	Pola Retak Benda Uji	92
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN		100
6.1	Kesimpulan	100
6.2	Saran	102
DAFTAR PUSTAKA		103
LAMPIRAN		106



DAFTAR TABEL

No	Nama Tabel	Hal
3.1	Komposisi <i>Fly Ash</i> Tipe F Berdasarkan Tes XRF	17
3.2	Persyaratan Mutu <i>Fly Ash</i>	17
3.3	Nilai <i>Slump</i> Beton Segar	19
3.4	Rasio Kuat Tekan Beton Pada Berbagai Umur	21
4.1	Syarat Pengujian Keausan dengan Mesin LAA	47
4.2	Jumlah Benda Uji	51
4.3	Waktu Rencana Penyelesaian Tugas Akhir	55
5.1	Hasil Pengujian Agregat Halus	57
5.2	Hasil Pengujian Agregat Kasar	58
5.3	Hasil Pengujian <i>Fly Ash</i>	59
5.4	Proporsi Campuran Adukan Beton Untuk Setiap Variasi Per 1 m ³	60
5.5	Proporsi Campuran Adukan Beton Untuk Setiap Variasi Per 1 Kali Adukan	61
5.6	Hasil Pengujian <i>Slump</i>	62
5.7	Berat Jenis Beton dan Pemakaiannya	63
5.8	Hasil Pengujian Berat Jenis Beton	65
5.9	Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton	67
5.10	Hasil Pengujian Modulus Elastisitas Beton Umur 7 Hari	69
5.11	Hasil Pengujian Modulus Elastisitas Beton Umur 14 Hari	70
5.12	Hasil Pengujian Modulus Elastisitas Beton Umur 28 Hari	70
5.13	Hasil Pengujian Kuat Tarik Baja	72
5.14	Hasil Pengujian Kapasitas Balok HVFAC Substitusi Semen	73
5.15	Beban Retak Pertama Balok HVFAC Substitusi Semen	81

DAFTAR GAMBAR

No	Nama Gambar	Hal
4.1	Baja Tulangan	27
4.2	Semen	28
4.3	Pasir	28
4.4	Kerikil	29
4.5	<i>Fly Ash</i>	30
4.6	<i>Superplasticizer</i>	30
4.7	Saringan	31
4.8	Cetakan Silinder Beton	31
4.9	<i>Bekisting</i> Balok	32
4.10	Kerucut <i>Abrams</i>	32
4.11	UTM <i>Shimadzu</i>	33
4.12	Mesin Uji Desak	33
4.13	<i>Loading Frame</i>	34
4.14	LVDT	34
4.15	<i>Log Dewetron 201</i>	35
4.16	<i>Setting Up</i> Benda Uji	54
4.17	Diagram Alir Tahapan Penelitian	56
5.1	Tulangan Balok HVFAC	61
5.2	Pengujian <i>Slump</i> Beton Normal-1	62
5.3	Kuat Tekan Beton Umur 28 Hari	68
5.4	Pengujian Kuat Tekan B-Normal dan S-50FA-SS 28 Hari	68
5.5	Hasil Pengujian Modulus Elastisitas Umur 28 Hari	71
5.6	Pengujian Modulus Elastisitas B-Normal dan B-50FA-SS 28 Hari	71
5.7	Hasil Pengujian Kapasitas Balok Normal	73
5.8	Hasil Pengujian Kapasitas Balok 50% <i>Fly Ash</i> Substitusi Semen	74
5.9	Hasil Pengujian Kapasitas Balok 60% <i>Fly Ash</i> Substitusi Semen	75
5.10	Hasil Pengujian Kapasitas Balok 70% <i>Fly Ash</i> Substitusi Semen	76
5.11	Perbandingan Kapasitas Balok Normal dan Balok 50% <i>Fly Ash</i> Substitusi Semen	77
5.12	Perbandingan Kapasitas Balok Normal dan Balok 60% <i>Fly Ash</i> Substitusi Semen	78
5.13	Perbandingan Kapasitas Balok Normal dan Balok 70% <i>Fly Ash</i> Substitusi Semen	79

5.14	Perbandingan Kapasitas Balok Normal dan Balok 50%, 60%, dan 70% <i>Fly Ash</i> Substitusi Semen	80
5.15	Perbandingan Perilaku Getas dan Daktilitas Balok Normal dan Balok 50% <i>Fly Ash</i> Substitusi Semen	82
5.16	Perbandingan Perilaku Getas dan Daktilitas Balok Normal dan Balok 60% <i>Fly Ash</i> Substitusi Semen	83
5.17	Perbandingan Perilaku Getas dan Daktilitas Balok Normal dan Balok 70% <i>Fly Ash</i> Substitusi Semen	84
5.18	Perbandingan Perilaku Getas dan Daktilitas Balok Normal dan Balok 50%, 60% dan 70% <i>Fly Ash</i> Substitusi Semen	85
5.19	Variasi Kadar <i>Fly Ash</i> Optimum	86
5.20	Hubungan Beban dan Defleksi Balok Normal	87
5.21	Hubungan Beban dan Defleksi Balok HVFAC 50% <i>Fly Ash</i> Substitusi Semen	88
5.22	Hubungan Beban dan Defleksi Balok HVFAC 60% <i>Fly Ash</i> Substitusi Semen	89
5.23	Hubungan Beban dan Defleksi Balok HVFAC 70% <i>Fly Ash</i> Substitusi Semen	90
5.24	Hubungan Beban dan Defleksi	91
5.25	Pola Retak B1-Normal	93
5.26	Pola Retak B2-Normal	93
5.27	Pola Retak B1-50FA-SS	94
5.28	Pola Retak B2-50FA-SS	95
5.29	Pola Retak B1-60FA-SS	96
5.30	Pola Retak B2-60FA-SS	97
5.31	Pola Retak B1-70FA-SS	98
5.32	Pola Retak B2-70FA-SS	99

DAFTAR ARTI LAMBANG DAN SINGKATAN

Notasi	Arti
ASTM	<i>American Standart For Testing Material</i>
BJTP	Baja Tulangan Polos
BJTP 12-A	Baja Tulangan Polos Diameter 12 mm - A
BJTP 12-B	Baja Tulangan Polos Diameter 12 mm - B
BJTP 12-C	Baja Tulangan Polos Diameter 12 mm - C
BJTP 6-A	Baja Tulangan Polos Diameter 6 mm - A
BJTP 6-B	Baja Tulangan Polos Diameter 6 mm - B
BJTP 6-C	Baja Tulangan Polos Diameter 6 mm - C
BJTS	Baja Tulangan Sirip
Fas	Faktor Air Semen
$f'c$	Kuat Tekan
$f'y$	Kuat Leleh Baja
HVFAC	<i>High Volume Fly Ash Concrete</i>
MPa	<i>Megapascal</i>
OPC	<i>Ordinary Portland Cement</i>
PBI	Peraturan Beton Indonesia
PC	<i>Portland Cement</i>
SCC	<i>Self Compacting Concrete</i>
SNI	Standar Nasional Indonesia
A_v	Luas Penampang Tulangan Sengkang
b	Lebar Balok
d	Tinggi Efektif Balok
V	Gaya Geser
v	Tegangan Geser
\emptyset	Faktor Reduksi Kuat Bahan
V_n	Kuat Geser Nominal
V_c	Kuat Geser yang Disediakan Beton
V_s	Kuat Geser yang Disediakan Tulangan
s	Jarak Sengkang
σ_l	Kuat Lentur Beton
2P12	2 Tulangan Polos Diameter 12 mm
3P12	3 Tulangan Polos Diameter 12 mm
2P6-100	2 Tulangan Polos Diameter 6 mm Jarak 100 mm
0FA-SS-A	Silinder Tanpa <i>Fly Ash</i> Substitusi Semen - A
0FA-SS-B	Silinder Tanpa <i>Fly Ash</i> Substitusi Semen - B
0FA-SS-C	Silinder Tanpa <i>Fly Ash</i> Substitusi Semen - C
50FA-SS-A	Silinder 50% <i>Fly Ash</i> Substitusi Semen - A
50FA-SS-B	Silinder 50% <i>Fly Ash</i> Substitusi Semen - B
50FA-SS-C	Silinder 50% <i>Fly Ash</i> Substitusi Semen - C

60FA-SS-A	Silinder 60% <i>Fly Ash</i> Substitusi Semen - A
60FA-SS-B	Silinder 60% <i>Fly Ash</i> Substitusi Semen - B
60FA-SS-C	Silinder 60% <i>Fly Ash</i> Substitusi Semen - C
70FA-SS-A	Silinder 70% <i>Fly Ash</i> Substitusi Semen - A
70FA-SS-B	Silinder 70% <i>Fly Ash</i> Substitusi Semen - B
70FA-SS-C	Silinder 70% <i>Fly Ash</i> Substitusi Semen - C
B1-Normal	Balok Tanpa <i>Fly Ash</i> - 1
B2-Normal	Balok Tanpa <i>Fly Ash</i> - 2
B1-50FA-SS	Balok 50% <i>Fly Ash</i> Substitusi Semen - 1
B2-50FA-SS	Balok 50% <i>Fly Ash</i> Substitusi Semen - 2
B1-60FA-SS	Balok 60% <i>Fly Ash</i> Substitusi Semen - 1
B2-60FA-SS	Balok 60% <i>Fly Ash</i> Substitusi Semen - 2
B1-70FA-SS	Balok 70% <i>Fly Ash</i> Substitusi Semen - 1
B2-70FA-SS	Balok 70% <i>Fly Ash</i> Substitusi Semen - 2

DAFTAR PERSAMAAN

No	Keterangan	Hal
3-1	Kuat Tekan Beton	22
3-2	Gaya Geser <i>Ultimate</i>	22
3-3	Kuat Geser Nominal	22
3-4	Kapasitas Geser Beton	23
3-5	Gaya Geser Nominal Sengkang	23
3-6	Jarak maksimum Sengkang	23
3-7	Kuat Lentur Beton	24
3-8	Kuat Lentur Balok Beton	24
4-1	MHB Agregat Halus	37
4-2	Kadar Air Agregat Halus	37
4-3	<i>Bulk Specify Gravity</i> Agregat Halus	38
4-4	<i>Bulk Specify Gravity SSD</i> Agregat Halus	39
4-5	<i>Apparent Specify Gravity</i> Agregat Halus	39
4-6	<i>Absorption</i> Agregat Halus	39
4-7	Kandungan Lumpur Agregat Halus	40
4-8	MHB Agregat Kasar	42
4-9	<i>Bulk Specify Gravity</i> Agregat Kasar	42
4-10	<i>Bulk Specify Gravity SSD</i> Agregat Kasar	42
4-11	<i>Apparent Specify Gravity</i> Agregat Kasar	42
4-12	<i>Absorption</i> Agregat Kasar	43
4-13	Kandungan Lumpur Agregat Kasar	44
4-14	Kadar Air Agregat Kasar	44
4-15	Keausan Agregat Kasar	46

DAFTAR LAMPIRAN

No	Nama Lampiran	Hal
A	Pemeriksaan Bahan	106
A.1	Analisis Saringan Agregat Kasar	106
A.2	Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerapan <i>Split</i>	107
A.3	Pemeriksaan Kadar Air pada <i>Split</i>	108
A.4	Pemeriksaan Kandungan Lumpur dalam <i>Split</i>	109
A.5	Pemeriksaan <i>Los Angeles Abrasion Test</i>	110
A.6	Pengujian Berat Satuan Kerikil	111
A.7	Pemeriksaan Gradasi Besar Butiran Pasir	112
A.8	Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerapan Pasir	113
A.9	Pemeriksaan Kadar Air pada Pasir	114
A.10	Pemeriksaan Kandungan Lumpur dalam Pasir	115
A.11	Pemeriksaan Kandungan Zat Organik dalam Pasir	116
A.12	Pengujian Berat Satuan Pasir	117
B	Hasil Pengujian <i>Fly Ash</i>	118
C	Perencanaan	119
C.1	Perencanaan Adukan Untuk Beton Normal	119
C.2	Perencanaan Tulangan Balok Beton	122
D	Pemeriksaan Tulangan Baja	127
E	Pengujian Beton	128
E.1	Tanggal Pengujian Beton	128
E.2	Berat Jenis Beton	129
E.3	Pengujian Kuat Tekan Beton	131
F	Dokumentasi Penelitian	158
G	Gambar Alat dan Bahan	161

INTISARI

PENGARUH *HIGH VOLUME FLY ASH CONCRETE* SUBSTITUSI SEMEN TERHADAP KUAT GESER BALOK, Roy Arnol Purba, NPM: 120214248, Tahun 2016, Bidang Peminatan Struktur, Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Dunia konstruksi di Indonesia cukup mengalami perkembangan yang cukup signifikan. Seiring berkembangnya dunia konstruksi semakin tinggi pula kebutuhan masyarakat akan penggunaan beton. Aplikasi beton sendiri digunakan sebagai komponen penyusun elemen-elemen struktur utama suatu bangunan seperti balok, kolom, dan pelat lantai. Namun seiring semakin meningkatnya kebutuhan akan beton maka akan semakin meningkat pula kebutuhan akan semen. Dalam rangka mengurangi penggunaan semen sebagai bahan campuran beton untuk mencegah resiko pemanasan global yang semakin besar, muncul berbagai inovasi-inovasi penggunaan bahan tambah yang digunakan untuk menggantikan sebagian kebutuhan semen, salah satu bahan pengganti semen adalah *fly ash*. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh substitusi *fly ash* terhadap semen dalam jumlah yang besar terhadap kuat geser balok.

Dalam penelitian ini diuji 8 buah balok dengan ukuran 150 x 260 x 2600 mm dengan jumlah masing-masing 2 buah untuk setiap varian 0%, 50%, 60% dan 70% *fly ash* sebagai pengganti semen. Semua balok direncanakan untuk mengalami kegagalan geser dengan cara penggunaan tulangan geser hanya terletak pada sepertiga bentang balok bagian tengah. Penelitian ini menggunakan *fly ash* tipe F yang digunakan untuk menggantikan jumlah semen. Tulangan yang digunakan adalah tulangan polos masing-masing diameter 12 mm untuk tulangan longitudinal dan diameter 6 mm untuk tulangan geser 2 kaki dengan jarak 100 mm. Tulangan tekan yang digunakan adalah 2P12 sedangkan tulangan tarik yang digunakan adalah 3P12. Mutu leleh baja yang digunakan adalah 314.92 MPa untuk tulangan utama dan 358.28 MPa untuk tulangan geser.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan *fly ash* dalam jumlah yang cukup tinggi menyebabkan penurunan kapasitas geser balok. Kapasitas geser balok tanpa *fly ash* sebesar 65.094 kN dan 74.912 kN, kapasitas geser balok dengan 50% *fly ash* sebesar 55.256 kN dan 42.482 kN, kapasitas geser balok dengan 60% *fly ash* sebesar 58.091 kN dan 56.434 kN, kapasitas geser balok dengan 70% *fly ash* sebesar 38.182 kN dan 45.604 kN. Sejalan dengan kapasitas geser, kuat tekan beton juga mengalami penurunan untuk umur 28 hari. Kuat tekan dengan 50% *fly ash* sebesar 15.342 MPa, kuat tekan dengan 60% *fly ash* sebesar 13.753 MPa dan kuat tekan dengan 70% *fly ash* sebesar 11.672 MPa. Secara keseluruhan penggunaan *fly ash* dalam jumlah besar mengakibatkan penurunan kuat tekan beton dan menyebabkan daktilitas balok menurun, namun untuk kapasitas geser balok HVFAC substitusi semen dengan kadar *fly ash* 50% menunjukkan penurunan kapasitas geser balok yang tidak terlalu signifikan, sehingga *fly ash* dapat direkomendasikan sebagai bahan pengganti semen.

Kata Kunci : Balok beton bertulang, *fly ash* jumlah tinggi, substitusi semen, kuat tekan, kapasitas geser, daktilitas.