

**PENGARUH PENAMBAHAN GLENIUM ACE 8590 DAN *FLY*
ASH TERHADAP SIFAT MEKANIK BETON RINGAN
DENGAN AGREGAT KASAR BATU APUNG**

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

Oleh :

RANGGA ROSA RAMADHAN

NPM : 110214105



PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
MARET 2016

PENGESAHAN

Tugas akhir

PENGARUH PENAMBAHAN GLENIUM ACE 8590 DAN *FLY* *ASH* TERHADAP SIFAT MEKANIK BETON RINGAN DENGAN AGREGAT KASAR BATU APUNG

Oleh :

Rangga Rosa Ramadhan

NPM. : 110214105

telah disetujui oleh Pembimbing

Yogyakarta,

Pembimbing

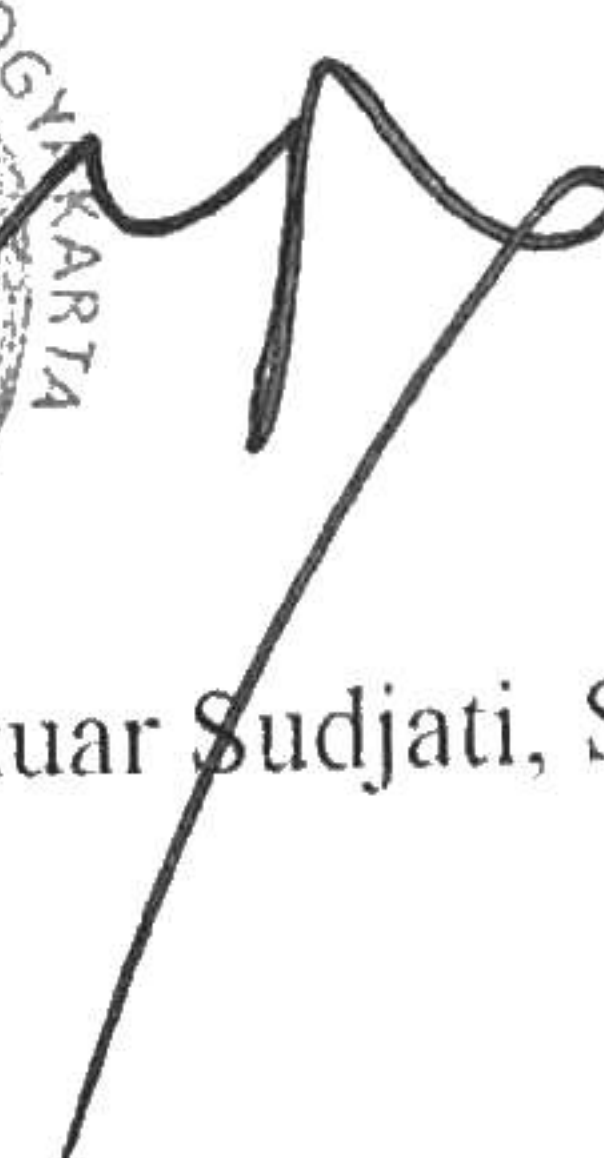


25
04 2016

Siswadi, S.T., M.T.

Disahkan oleh :

Ketua Program Studi



Johannes Januar Sudjati, S.T., M.T.

PENGESAHAN PENGUJI



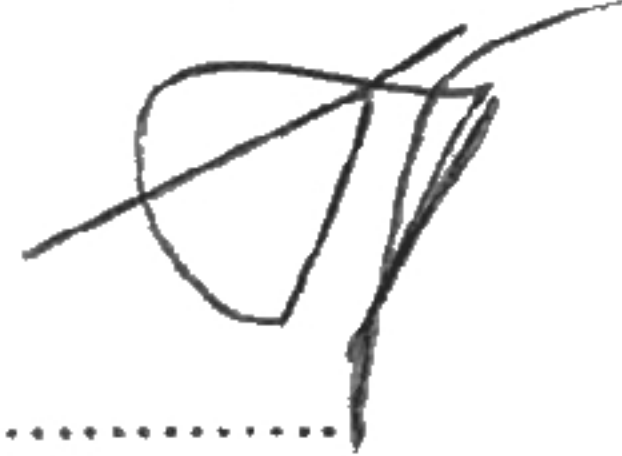
Laporan Tugas Akhir

PENGARUH PENAMBAHAN GLENIUM ACE 8590 DAN FLY ASH TERHADAP SIFAT MEKANIK BETON RINGAN DENGAN AGREGAT KASAR BATU APUNG

RANGGA ROSA RAMADHAN

NPM : 110214105

Telah diuji dan disetujui oleh :

	Nama	Tanggal	Tanda Tangan
Ketua	: Siswadi, S.T., M.T.	25 04 2016	
Sekretaris	: Ir. Wiryawan Sarjono P., M.T.	25/04/2016	
Anggota	: Ir. Haryanto Yoso Wigroho, M.T.	25/4-16	

PERNYATAAN

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

**PENGARUH PENAMBAHAN GLENIUM ACE 8590 DAN *FLY ASH*
TERHADAP SIFAT MEKANIK BETON RINGAN DENGAN AGREGAT
KASAR BATU APUNG**

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, 11 Maret 2016

Yang membuat pernyataan,



(RANGGA ROSA RAMADHAN)

KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur penulis sampaikan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan ridhoNya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Adapun tujuan penulisan Tugas Akhir dengan judul “PENGARUH PENAMBAHAN GLENIUM ACE 8590 DAN *FLY ASH* TERHADAP SIFAT MEKANIK BETON RINGAN DENGAN AGREGAT KASAR BATU APUNG“ 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 mudah untuk 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 Siswadi, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing yang telah dengan sabar meluangkan waktu untuk memberikan petunjuk dan membimbing penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
4. Bapak V. Sukaryantara, selaku Staf Laboratorium Struktur dan Bahan Bangunan Universitas Atma Jaya Yogyakarta yang telah banyak membantu dan membagi saran selama pengujian.

5. Para dosen di Program Studi Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta yang telah bersedia mendidik dan membagikan ilmu kepada penulis.
6. Orangtuaku Papa dan Mama Tercinta, ketiga kakakku Mba Nanda, Mba Randu, dan Mba Reka serta Sekar Pramudita yang selalu memberi dukungan doa, perhatian, dan semangat kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
7. Teman-teman yang membantu penulis dalam penyelesaian Tugas Akhir Ario, Amsal, Bayu, Galang, Ichwan, Made, Oca, dan Yohan.
8. Dan semua pihak, yang tidak dapat disebut satu per satu yang telah membantu penulis dalam penyelesaian 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, 11 Maret 2016



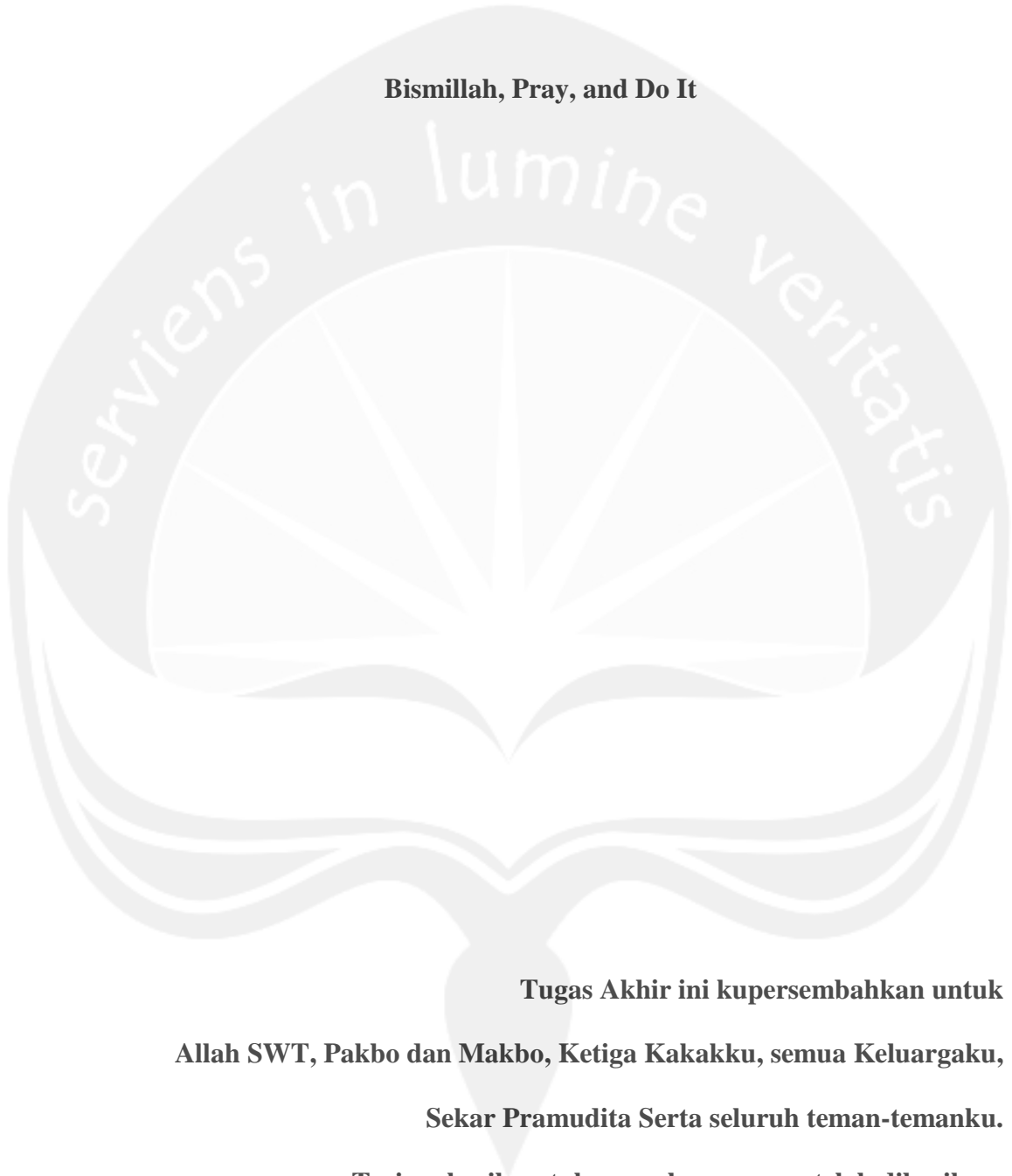
RANGGA ROSA RAMADHAN

NPM : 110214105

“If You Don’t Take Risks, You Can’t Create A Future”

- Monkey D. Luffy -

Bismillah, Pray, and Do It



**Tugas Akhir ini kupersembahkan untuk
Allah SWT, Pakbo dan Makbo, Ketiga Kakakku, semua Keluargaku,
Sekar Pramudita Serta seluruh teman-temanku.
Terima kasih untuk pengalaman yang telah diberikan.**

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	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR NOTASI	xii
DAFTAR PERSAMAAN	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
INTISARI	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Batasan Masalah	4
1.4 Keaslian Tugas Akhir	5
1.5 Tujuan Penelitian	6
1.6 Manfaat Penelitian	6
1.7 Lokasi Penelitian	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
BAB III LANDASAN TEORI	13
3.1 Beton	13
3.2 Beton Ringan	14
3.3 Semen Portland	15
3.4 Air	16
3.5 Agregat	17
3.5.1 Agregat Kasar	18
3.5.2 Agregat Halus	20
3.6 Batu Apung	22
3.7 Bahan Tambah	22
3.7.1 Abu Terbang (<i>Fly Ash</i>)	22
3.7.2 Glenium ACE 8590	24
3.8 Kuat Tekan	25
3.9 Modulus Elastisitas	25
3.10 Kuat Lentur	26
BAB IV METODOLOGI PENELITIAN	28

4.1	Variabel Penelitian	29
4.2	Bahan	29
4.3	Alat	31
4.4	Prosedur Penelitian	33
4.5	Pengujian Bahan	35
	4.5.1 Agregat Halus	35
	4.5.2 Agregat Kasar	39
4.6	Pembuatan Benda Uji	40
4.7	Tahap Pengujian Benda Uji	42
	4.7.1 Pengujian Kuat Tekan Beton	43
	4.7.2 Pengujian Modulus Elastisitas	43
	4.7.3 Pengujian Kuat Lentur Beton	44
BAB V HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN		46
5.1	Hasil dan Pembahasan Pengujian Bahan dan Material	46
	5.1.1 Pengujian Agregat Kasar	46
	5.1.2 Pengujian Agregat Halus	48
5.2	Pengujian Berat Jenis Beton Ringan	51
5.3	Pengujian Kuat Tekan Beton Ringan	55
5.4	Pengujian Modulus Elastisitas Beton Ringan	62
5.5	Pengujian Kuat Lentur Beton Ringan	63
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN		67
6.1	Kesimpulan	67
6.2	Saran	69
DAFTAR PUSTAKA		71
LAMPIRAN		73

DAFTAR TABEL

No.	NAMA TABEL	HAL
2.1	Kuat Tekan Beton Ringan dengan Agregat Batu Apung (0-100%)	8
2.2	Modulus Elastisitas Beton Ringan dengan Agregat Batu Apung (0-100%)	8
2.3	Kuat Tekan dan Kuat Tarik Belah Beton Ringan dengan Agregat Batu Apung (0%-50%)	9
2.4	Kuat Tekan dan Kuat Tarik Belah Beton Ringan dengan Agregat Batu Apung 20%, <i>Fly ash</i> sebesar 20% dan 30%, <i>Sikament LN</i> dan <i>Plastisement Vz</i>	10
2.5	Kuat Tekan Beton Ringan dengan Prosentase Kerikil 0%-100% Terhadap Batu Apung	11
2.6	Kuat Tekan Beton Mutu Tinggi dengan Variasi Penambahan Glenium ACE 8590, <i>Fly ash</i> 10% dan <i>Filler</i> Pasir Kuarsa 10%.	12
3.1	Susunan unsur semen portland	16
3.2	Jenis Agregat Ringan Yang Dipilih Berdasarkan Tujuan Konstruksi	19
3.3	Batas Gradasi Agregat Halus	21
3.4	Kandungan Kimia <i>Fly Ash</i>	24
4.1	Variasi Benda Uji Dengan Penambahan Glenium ACE 8590	41
5.1	Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerapan	46
5.2	Pemeriksaan Keausan	47
5.3	Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerapan	48
5.4	Hubungan Warna dan kelayakan Agregat Halus	50
5.5	Berat Jenis Beton Ringan	51
5.6	Berat Jenis Beton Ringan 7 Hari	52
5.7	Berat Jenis Beton Ringan 14 Hari	53
5.8	Berat Jenis Beton Ringan 28 Hari	54
5.9	Kuat Tekan Beton Ringan 7 Hari	55
5.10	Kuat Tekan Beton Ringan 14 Hari	56
5.11	Kuat Tekan Beton Ringan 28 Hari	58
5.12	Perbandingan Kenaikan Kuat Tekan Beton Ringan	60
5.13	Modulus Elastisitas Beton Ringan	62
5.14	Kuat Lentur Beton Ringan	63

DAFTAR GAMBAR

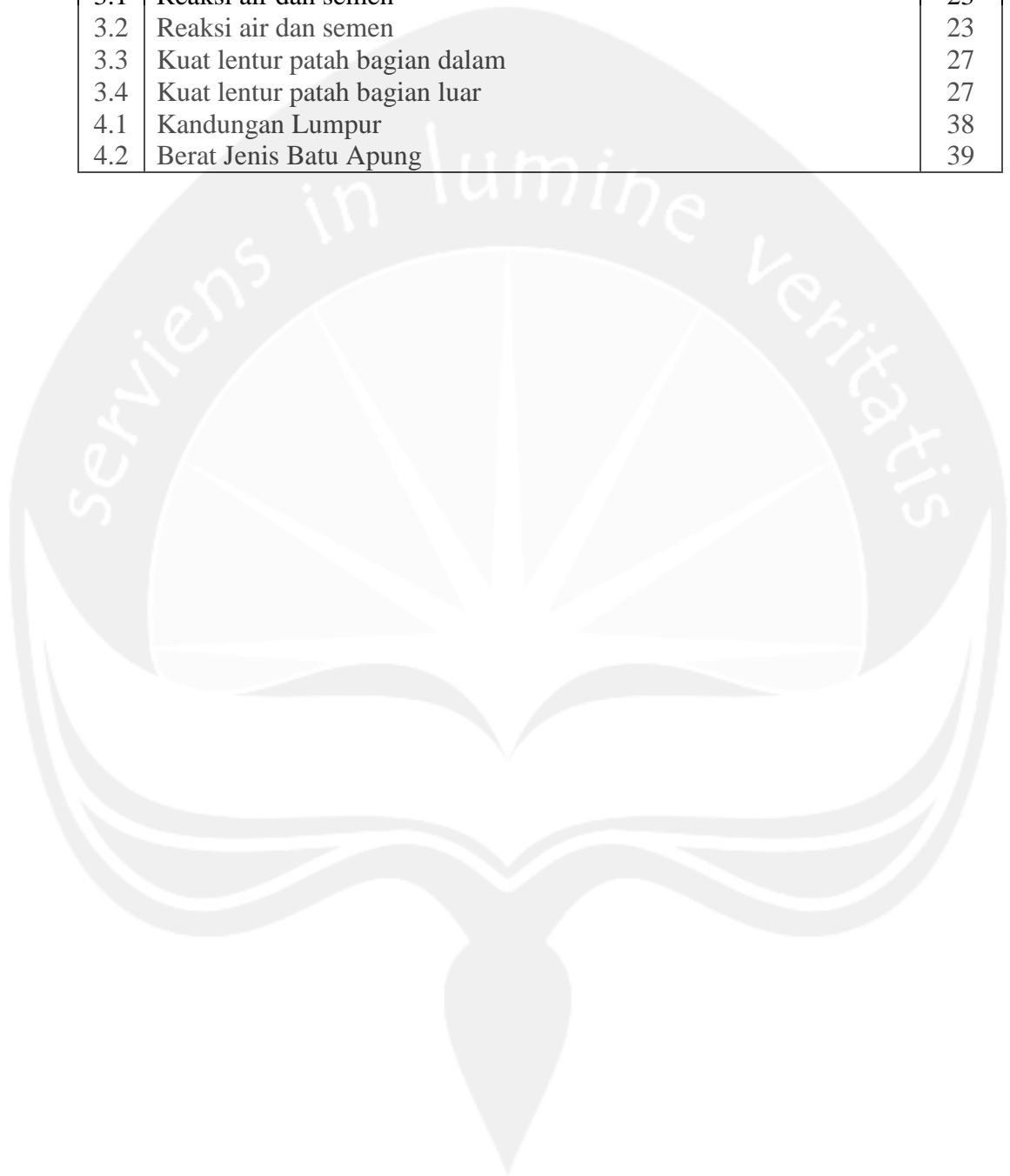
No.	NAMA GAMBAR	HAL
3.1	Benda Uji Balok	26
4.1	Bagan Variabel Penelitian	29
4.2	Agregat Kasar Batu Apung	29
4.3	Semen <i>Portland</i> merk <i>Holcim</i>	30
4.4	Fly Ash	30
4.5	Glenium ACE 8590	31
4.6	Bagan Kerangka Pelaksanaan Penelitian	34
4.7	Setting Up Universal Testing Machine	45
5.1	Grafik Kuat Tekan Beton Ringan Umur 7 hari	55
5.2	Grafik Kuat Tekan Beton Ringan Umur 14 Hari	57
5.3	Grafik Kuat Tekan Beton Ringan Umur 28 hari	58
5.4	Hasil Pengujian Silinder Beton Ringan Glenium 0%	59
5.5	Hasil Pengujian Silinder Beton Ringan Glenium 0,5%	59
5.6	Hasil Pengujian Silinder Beton Ringan Glenium 1%	59
5.7	Hasil Pengujian Silinder Beton Ringan Glenium 1,5%	59
5.8	Grafik Perbandingan Kuat Tekan	61
5.9	Grafik Umur Kuat Tekan	61
5.10	Grafik Modulus Elastisitas Beton Ringan	62
5.11	Grafik Kuat Lentur Beton Ringan	64
5.12	Hasil Pengujian Balok Ringan Glenium 0%	65
5.13	Hasil Pengujian Balok Ringan Glenium 0,5%	65
5.14	Hasil Pengujian Balok Ringan Glenium 1%	65
5.14	Hasil Pengujian Balok Ringan Glenium 1,5%	65

DAFTAR NOTASI

NOTASI	ARTI
f'_c	Kuat Tekan Beton (Mpa)
σ	Kuat Lentur (Mpa)
E_c	Modulus Elastisitas Beton (Mpa)
P	Beban Tekan
A	Luas penampang benda uji
d	Diameter benda uji
L	Panjang bentang antara kedua balok tumpuan
b	Lebar
h	Tinggi
W_c	Berat volume beton
f	Tegangan
ϵ	Regangan
l	Panjang
P_0	Panjang awal
A_0	Luas tampang benda uji
ΔP	Perubahan panjang benda uji

DAFTAR PERSAMAAN

No.	KETERANGAN	HAL
3.1	Reaksi air dan semen	23
3.2	Reaksi air dan semen	23
3.3	Kuat lentur patah bagian dalam	27
3.4	Kuat lentur patah bagian luar	27
4.1	Kandungan Lumpur	38
4.2	Berat Jenis Batu Apung	39



DAFTAR LAMPIRAN

No.	NAMA LAMPIRAN	HAL
A	Pengujian Bahan	73
A.1	Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerapan Pasir	73
A.2	Pemeriksaan Kandungan Lumpur Dalam Pasir	74
A.3	Pemeriksaan Kandungan Zat Organik Dalam Pasir	75
A.4	Pemeriksaan Berat Jenis Agregat Kasar Batu Apung	76
A.5	Pemeriksaan <i>Los Angeles Abrasion Test</i>	77
B	Perencanaan Proporsi Adukan Beton Ringan Glenium	78
C	Berat Jenis dan Kuat Tekan Beton Ringan Glenium	82
C.1	Benda Uji Silinder Umur 7 hari	82
C.2	Benda Uji Silinder Umur 14 hari	83
C.3	Benda Uji Silinder Umur 28 hari	84
D	Kuat Lentur Beton Ringan Glenium	85
D.1	Benda Uji Balok Umur 28 hari	85
E	Modulus Elastisitas Beton Ringan Glenium	86
E.1	Beton Ringan Glenium 0%	86
E.2	Beton Ringan Glenium 0,5%	88
E.3	Beton Ringan Glenium 1%	90
E.4	Beton Ringan Glenium 1,5%	92
F	Gambar-Gambar Selama Penelitian	94

INTISARI

“PENGARUH PENAMBAHAN GLENIUM ACE 8590 DAN FLY ASH TERHADAP SIFAT MEKANIK BETON RINGAN DENGAN AGREGAT KASAR BATU APUNG”, Rangga Rosa Ramadhan, NPM : 110214105, tahun 2016, Bidang Peminatan Struktur, Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Beton dapat dikategorikan beton ringan apabila memiliki berat jenis di bawah 1850 kg/m^3 . Terdapat beberapa agregat ringan yang dapat dipakai untuk menghasilkan beton ringan, salah satunya dengan menggunakan batu apung sebagai pengganti agregat kasar. Beton yang baik adalah jika beton tersebut memiliki kuat tekan tinggi. Kekuatan beton sangat ditentukan oleh kekuatan agregat dan kekuatan matrix pengikatnya. Oleh karena itu, pada penelitian ini digunakan penambahan mineral *additive* berupa *fly ash* dan mineral *admixture* berupa Glenium ACE 8590 yang dapat menambah mutu dan kuat tekan beton. Beton ringan dapat dikatakan beton ringan struktural apabila memiliki nilai kuat tekan melebihi 17,24 MPa. Penggunaan bahan tambah *additive* dan *admixture* yang tepat adalah salah satu cara untuk dapat mencapai mutu beton yang diisyaratkan.

Penelitian ini akan menguji mengenai pengaruh Glenium ACE 8590 sebesar 0%, 0,5%, 1%, dan 1,5% terhadap mutu beton ringan. Pengujian yang dilakukan adalah berat jenis, kuat tekan, modulus elastisitas dan kuat lentur beton ringan dengan penambahan *fly ash* sebesar 20% dari berat semen. Bentuk benda uji yang digunakan untuk kuat tekan dan modulus elastisitas adalah silinder diameter 15 cm dan tinggi 30 cm, serta benda uji berupa balok digunakan untuk pengujian kuat lentur dengan ukuran 10 cm x 10 cm x 50 cm. Pengujian beton dilakukan pada saat mencapai umur 7, 14 dan 28 hari.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, diperoleh nilai kuat tekan rata-rata terbesar terdapat pada umur beton 28 hari, BGRF 0%, BGRF 0,5%, BGRF 1%, BGRF 1,5%, berturut-turut adalah 9,06 MPa, 9,12 MPa, 10,48 MPa dan 11,12 MPa. Kuat tekan beton ringan maksimum terjadi pada penggunaan Glenium sebesar 1,5%. Pada pengujian modulus elastisitas yang telah dilakukan pada umur beton 28 hari, diperoleh nilai modulus elastisitas rata-rata BGRF 0%, BGRF 0,5%, BGRF 1%, BGRF 1,5%, berturut-turut adalah 9397,79 MPa, 15877,62 MPa, 16000,65 MPa dan 16579,29 MPa. Modulus elastisitas beton ringan maksimum terjadi pada penggunaan Glenium sebesar 1,5%. Sedangkan untuk pengujian kuat lentur pada umur beton 28 hari, BGRF 0%, BGRF 0,5%, BGRF 1%, BGRF 1,5%, berturut-turut adalah 2,29 MPa, 2,61 MPa, 3,32 MPa dan 4,08 MPa. Kuat lentur maksimum terjadi pada penggunaan Glenium sebesar 1,5%. Setiap variasi memiliki berat jenis dibawah 1850 kg/m^3 .

Kata Kunci: Beton ringan, batu apung, *fly ash*, Glenium ACE 8590, kuat tekan, kuat lentur, modulus elastisitas.