

PENGUJIAN KUAT TEKAN BETON DENGAN PENAMBAHAN *SILICA FUME* DAN *SUPERPLASTICIZER* DENGAN PASIR SILIKA SEBAGAI AGREGAT HALUS

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

Oleh:

Rony Lunggu Sibarani
NPM : 130214972 / TS



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
APRIL 2017**

PERNYATAAN

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

PENGUJIAN KUAT TEKAN BETON DENGAN PENAMBAHAN *SILICA FUME* DAN *SUPERPLASTICIZER* DENGAN PASIR SILIKA SEBAGAI AGREGAT HALUS

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 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, April 2017

Yang membuat pernyataan



(Rony Lunggu Sibarani)

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

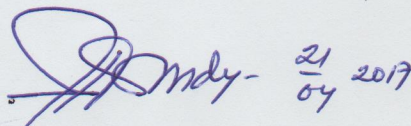
PENGUJIAN KUAT TEKAN BETON DENGAN PENAMBAHAN *SILICA FUME* DAN *SUPERPLASTICIZER* DENGAN PASIR SILIKA SEBAGAI AGREGAT HALUS

Oleh:

RONY LUNGGU SIBARANI

NPM. : 130214972 / TS

Telah disetujui oleh Pembimbing
Yogyakarta, April 2017
Pembimbing



(Siswadi, S.T., M.T.)

Disahkan oleh:

Program Studi Teknik Sipil

Ketua



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

PENGESAHAN PENGUJI

Laporan Tugas Akhir

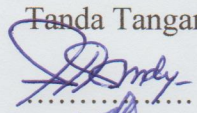
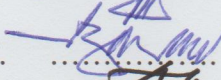
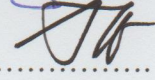
PENGUJIAN KUAT TEKAN BETON DENGAN PENAMBAHAN *SILICA FUME* DAN *SUPERPLASTICIZER* DENGAN PASIR SILIKA SEBAGAI AGREGAT HALUS



RONY LUNGU SIBARANI

NPM : 130214972

Telah disetujui oleh

Nama		Tanda Tangan	Tanggal
Ketua	: Siswadi, S.T., M.T.		21/04 2017
Sekretaris	: Ir. Wiryawan Sarjono P., M.T.		25/4/2017
Anggota	: Ir. Haryanto Y W, M.T.		28/4. 2017



Sekali anda mengerjakan sesuatu, jangan takut gagal dan jangan tinggalkan itu.
Orang-orang yang bekerja dengan ketulusan hati adalah mereka yang paling
bahagia.

Chanakya

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala berkat dan karunianya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul **“PENGUJIAN KUAT TEKAN BETON DENGAN PENAMBAHAN SILICA FUME DAN SUPERPLASTICIZER DENGAN PASIR SILIKA SEBAGAI AGREGAT HALUS”**. Penulisan Tugas Akhir ini bertujuan 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 dalam penulisan Tugas Akhir ini, antara lain:

1. Bapak Prof. Ir. Yoyong Arifadi, 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 Yogyakarta.
3. Bapak Siswadi, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing yang telah dengan sabar meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan, pengarahan, dan bantuan sehingga penulis dapat 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 Struktur 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. Papa, Mama, kakak, dan adik yang telah memberikan dukungan dan doa selama penulisan dan pelaksanaan Tugas Akhir ini.
8. Bernadette Charisna Desita Nilamsari, Sri Tomo, Dani, Septio, Alexander, Frandika, Diki, Ricardo dan Wili yang telah membantu serta mendukung dalam pelaksanaan dan pembuatan tugas akhir ini. Asisten lab yang telah membantu dan membimbing dalam pembuatan 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, April 2017

RONY LUNGGU SIBARANI

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.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR ARTI LAMBANG DAN SINGKATAN.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
INTISARI.....	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Perumusan Masalah.....	3
1.3. Batasan Masalah	3
1.4. Keaslian Tugas Akhir	4
1.5. Tujuan Penelitian.....	5
1.6. Manfaat Penelitian.....	5
1.7. Lokasi Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
BAB III LANDASAN TEORI	13
3.1. Beton Mutu Tinggi	13
3.2. Material Penyusun Beton Mutu Tinggi	14
3.2.1. Semen Portland.....	14
3.2.2. Agregat Halus (Pasir Silika)	16

3.2.3. Air	17
3.2.4. <i>Silica Fume</i>	18
3.2.5. Sika Viscocrete-1003	18
3.3. Kuat Tekan Beton	20
3.4. Modulus Elastisitas	21
3.5. Kadar Penyerapan Air	21
3.6. Pengujian Porositas	22
BAB IV METODOLOGI PENELITIAN	23
4.1. Umum	23
4.2. Tahap Persiapan	23
4.3. Bahan Penelitian	23
4.4. Peralatan Penelitian	24
4.5. Benda Uji	27
4.6. Kerangka Penelitian	27
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN	29
5.1 Hasil Pemeriksaan Agregat Halus	29
5.2 Hasil Pemeriksaan Agregat Kasar	30
5.3 Kebutuhan Bahan Adukan Beton	30
5.4 Pengujian <i>Slump Flow</i>	31
5.5 Hasil Pengujian Berat Jenis Beton	32
5.6 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton	33
5.7 Hasil Pengujian Modulus Elastisitas Beton	36
5.8 Pengujian Daya Serap Air	37
5.9 Pengujian Porositas Beton	39
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	41
6.1 Kesimpulan	41
6.2 Saran	43

DAFTAR PUSTAKA	44
-----------------------------	-----------

LAMPIRAN	47
-----------------------	-----------

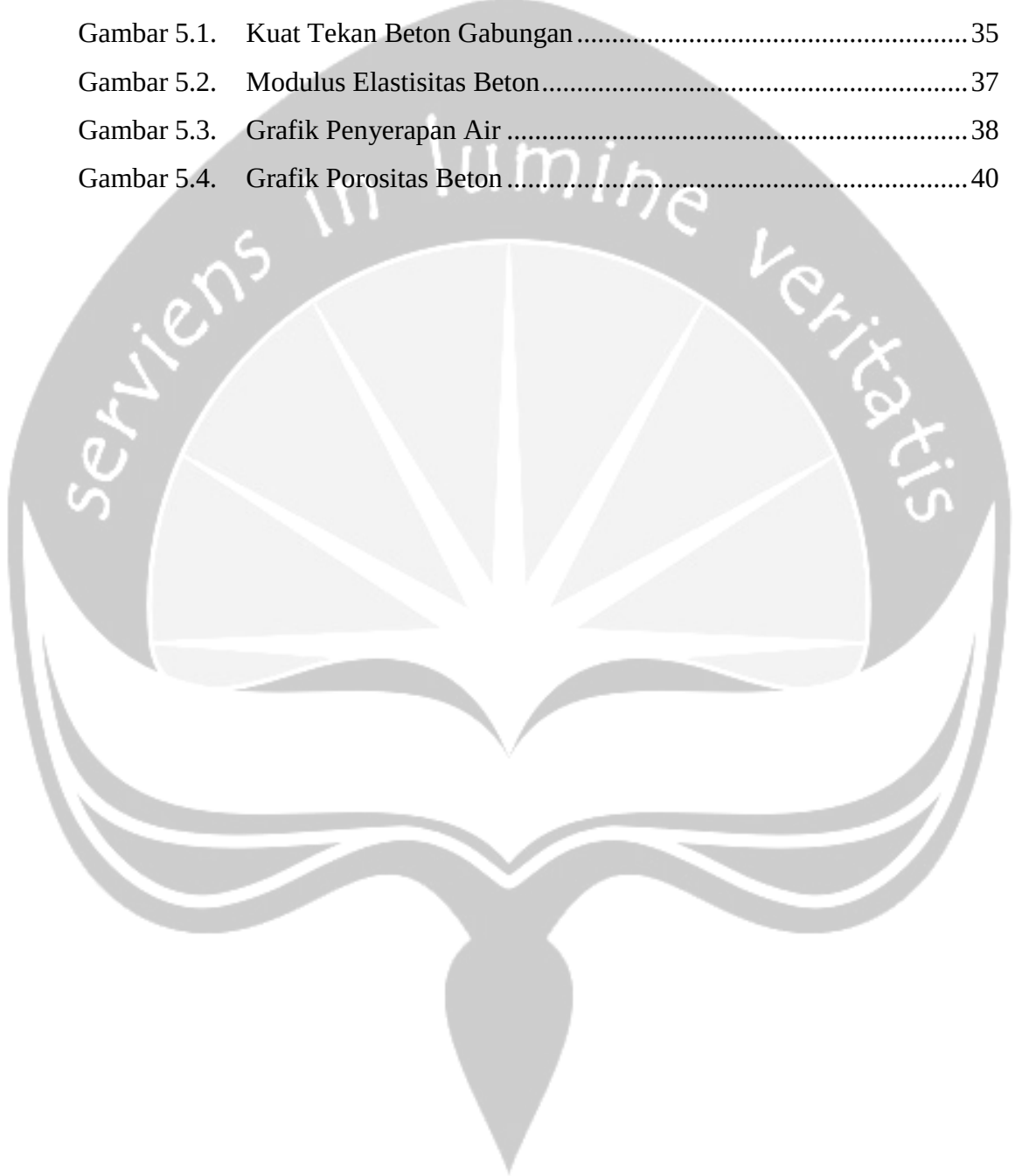


DAFTAR TABEL

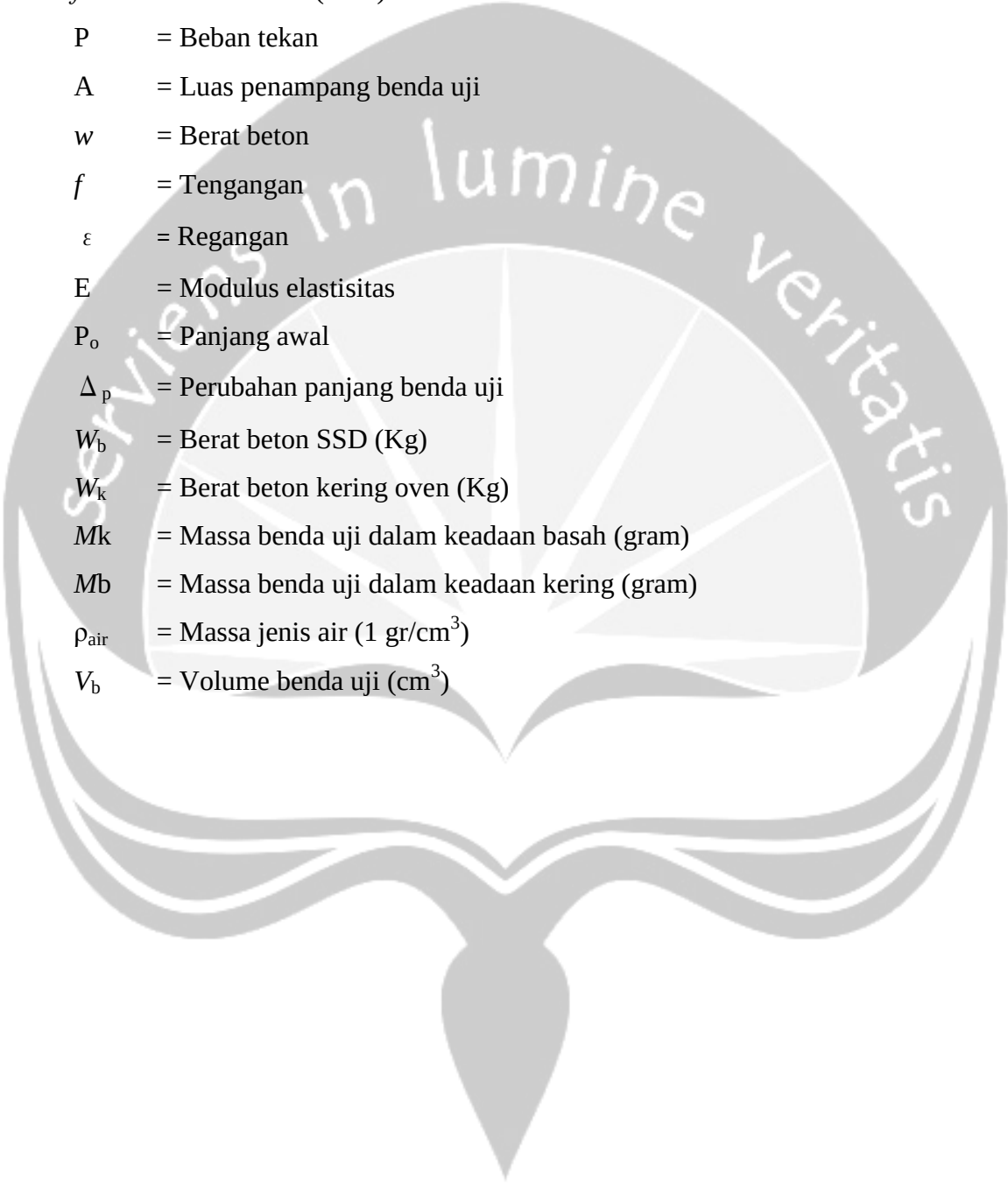
Tabel 3.1. Batas-batas Gradasi Untuk Agregat Halus.....	17
Tabel 4.1. Jumlah Benda Uji.....	27
Tabel 5.1. Proporsi Campuran	31
Tabel 5.2. Hasil Pengujian <i>Slump Flow</i>	31
Tabel 5.3. Berat Jenis Beton dan Pemakaiannya	32
Tabel 5.4. Berat Jenis Beton	33
Tabel 5.5. Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Umur 28 Hari	35
Tabel 5.6. Hasil Pengujian Modulus Elastisitas Beton	36
Tabel 5.7. Hasil Pengujian Penyerapan Air	38
Tabel 5.8. Hasil Pengujian Porositas Beton	39

DAFTAR GAMBAR

Gambar 4.1	Diagram Alir Penelitian	28
Gambar 5.1.	Kuat Tekan Beton Gabungan	35
Gambar 5.2.	Modulus Elastisitas Beton.....	37
Gambar 5.3.	Grafik Penyerapan Air	38
Gambar 5.4.	Grafik Porositas Beton	40



DAFTAR ARTI LAMBANG DAN SINGKATAN



f_c'	= Kuat desak (MPa)
P	= Beban tekan
A	= Luas penampang benda uji
w	= Berat beton
f	= Tenggangan
ε	= Regangan
E	= Modulus elastisitas
P_o	= Panjang awal
Δ_p	= Perubahan panjang benda uji
W_b	= Berat beton SSD (Kg)
W_k	= Berat beton kering oven (Kg)
M_k	= Massa benda uji dalam keadaan basah (gram)
M_b	= Massa benda uji dalam keadaan kering (gram)
ρ_{air}	= Massa jenis air (1 gr/cm ³)
V_b	= Volume benda uji (cm ³)

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerapan Pasir	47
Lampiran 2	Pemeriksaan Gradasi Besar Butiran Pasir	48
Lampiran 3	Pemeriksaan Kandungan Lumpur Dalam Pasir	49
Lampiran 4	Pemeriksaan Kandungan Zat Organik Dalam Pasir	50
Lampiran 5	Pemeriksaan Berat satuan Volume Agregat Halus	51
Lampiran 6	Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar.....	52
Lampiran 7	Pemeriksaan Berat satuan Volume Agregat Kasar	53
Lampiran 8	Pemeriksaan Los Angeles Abrasion Test	54
Lampiran 9	Analisis Saringan Agregat Kasar	55
Lampiran 10	Perencanaan Adukan Beton	56
Lampiran 11	Tanggal Pengujian Beton.....	59
Lampiran 12	Pemeriksaan Berat Jenis Benda Uji	60
Lampiran 13	Pemeriksaan Kuat Tekan Beton.....	63
Lampiran 14	Pemeriksaan Modulus Elastisitas	66
Lampiran 15	Pemeriksaan Kadar Penyerapan Air	81
Lampiran 16	Pemeriksaan Kadar Porositas Beton	82
Lampiran 17	Dokumentasi Penelitian	83

INTISARI

PENGUJIAN KUAT TEKAN BETON DENGAN PENAMBAHAN SILICA FUME DAN SUPERPLASTICIZER DENGAN PASIR SILIKA SEBAGAI AGREGAT HALUS, Rony Lunggu Sibarani, NPM : 130214972; Tahun 2017, Bidang Peminatan Struktur, Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Beton mutu tinggi adalah beton yang memiliki kuat tekan lebih tinggi dibandingkan beton normal biasa. Menurut PD T-04-2004-C tentang Tata Cara Pembuatan dan Pelaksanaan Beton Berkekuatan Tinggi, yang tergolong beton bermutu tinggi adalah beton yang memiliki kuat tekan antara 40 – 80 MPa. Beton mutu tinggi (*high strength concrete*) yang tercantum dalam SNI 03-6468-2000 didefinisikan sebagai beton yang mempunyai kuat tekan yang disyaratkan lebih besar sama dengan 41,4 MPa. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh variasi *silica fume* terhadap kuat tekan beton.

Dalam penelitian ini akan dibuat 45 buah silinder beton dengan ukuran diameter 150 mm dan tinggi 300 mm. Juga dibuat silinder dengan ukuran 70 mm dan 140 mm dengan jumlah 10 buah. Jumlah masing-masing 3 dan 2 buah untuk setiap variasi yaitu dengan variasi *silica fume* 0%, 5%, 7,5%, 10% dan 12,5%. Dalam penelitian ini dilakukan pengujian dengan perbedaan hari yaitu 7 hari, 14 hari dan 28 hari. Silinder akan diuji kuat tekan, modulus elastisitas, penyerapan air dan porositas.

Hasil penelitian kuat tekan beton dengan variasi *silica fume* 0%, 5%, 7,5%, 10% dan 12,5% berturut-turut adalah 58,08 MPa, 59,55 MPa, 60,41 MPa, 47,03 MPa dan 56,01 MPa. Kuat tekan tertinggi diperoleh pada variasi 7,5%. Nilai modulus elastisitas beton dengan variasi *silica fume* 0%, 5%, 7,5%, 10% dan 12,5% berturut-turut adalah 29678,27 MPa, 31335,69 MPa, 32609,22 MPa, 20262,5 MPa, dan 32009,51 MPa. Pengujian penyerapan air dengan variasi *silica fume* 0%, 5%, 7,5%, 10% dan 12,5% berturut-turut adalah 7,94%, 8,25%, 9,10%, 10,32% dan 10,05%. Porositas beton dengan variasi *silica fume* 0%, 5%, 7,5%, 10% dan 12,5% berturut-turut adalah 1,71%, 1,83%, 1,94%, 2,12% dan 2,01%.

Kata Kunci : Beton mutu tinggi, *silica fume*, pasir silika, *superplasticizer*, kuat tekan, modulus elastisitas, penyerapan air, porositas.