

TUGAS AKHIR

**PENGARUH VARIASI *SUPERPLASTICIZER* 0,5%, 1%, DAN 1,5%
DENGAN PENAMBAHAN *SILICA FUME* 6% TERHADAP KUAT
TEKAN AWAL BETON**

Diajukan Guna Memenuhi Persyaratan Untuk Mencapai Derajat Kesarjanaan
Strata-1 (S1)



Disusun oleh :

MEYGA RIKI BAWONO

20130110342

JURUSAN TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

2017

HALAMAN PENGESAHAN
TUGAS AKHIR

**PENGARUH VARIASI *SUPERPLASTICIZER* 0,5%, 1%, DAN 1,5%
DENGAN PENAMBAHAN *SILICA FUME* 6% TERHADAP KUAT
TEKAN AWAL BETON**

Disusun guna melengkapi persyaratan untuk mencapai derajat keserjanaan
Strata-1 (S1)
Pada Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik,
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.



Disusun Oleh :
MEYGA RIKI BAWONO
20130110342

Telah disetujui dan disahkan oleh :

Ir. Fadillawaty Saleh, M.T.

Ketua Tim Penguji

Tanggal :

Hakas Prayuda, S.T.,M.Eng

Anggota Tim Penguji

Tanggal :

Ir. As'at Pujiyanto, M.T.

Anggota Tim Penguji

Tanggal :

HALAMAN MOTTO

"Orang-orang hebat di bidang apapun bukan baru bekerja karena mereka terinspirasi, namun mereka menjadi terinspirasi karena mereka lebih suka bekerja. Mereka tidak menyalahgunakan waktu untuk menunggu inspirasi."

(Ernest Newman)

"Pendidikan merupakan perlengkapan paling baik untuk hari tua."

(Aristoteles)

"Barang siapa yang menghendaki kehidupan dunia maka wajib baginya memiliki ilmu, dan barang siapa yang menghendaki kehidupan Akherat, maka wajib baginya memiliki ilmu, dan barang siapa menghendaki keduanya maka wajib baginya memiliki ilmu."

(HR. Tirmidzi)

Learn from yesterday, live for today, and hope for tomorrow

(Albert Einstein)

"Pendidikan merupakan senjata paling ampuh yang bisa kamu gunakan untuk merubah dunia"

(Nelson Mandela)

HALAMAN PERSEMBAHAN

Penulis mempersembahkan Tugas Akhir ini kepada yang berikut ini.

Allah SWT, atas segala berkah dan karunai serta keridhoan yang telah diberikan kepada hamba-hamba-Nya sehingga dapat dicapai tujuan yang telah diperjuangkan dengan sebaik-baiknya.

Nabi Muhammad SAW, yang menjadi pedoman bagi seluruh umat muslim dan seorang yang telah membawa umat muslim dari zaman kebodohan menuju zaman yang penuh dengan ilmu pengetahuan seperti sekarang ini.

Kedua orang tua tercinta, Ibu Purwanti dan Bapak Henu Waluyo, yang selalu memberikan kasih sayang kepada anak-anaknya sejak dilahirkan ke dunia hingga sekarang ini. Terima kasih atas segala dukungan moril maupun materil yang telah diberikan serta do'a yang selalu dipanjatkan untuk anak-anaknya agar kelak menjadi seorang yang sukses didunia maupun diakhirat.

Sahabat terbaik di kampus Noto dan Dovan yang selalu memberikan semangat, tawa, serta kebahagiaan selama masa perkuliahan.

Fajar, Dovan, Noto, Mitha, Erzi dan Sisqa, teman seperjuangan yang selalu membantu dalam belajar dan mengerjakan tugas-tugas dengan deadline sempit.

Teman-teman kelas G lama yang tidak dapat disebutkan satu persatu, yang telah menjadi teman terbaik selama ini di Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penyusun dapat melaksanakan dan menyelesaikan penyusunan laporan Tugas Akhir sebagaimana mestinya. Sholawat serta salam penyusun ucapkan kepada Nabi Muhammad SAW, keluarga serta sahabat-sahabatnya yang telah membawa kita dari zaman kebodohan menuju zaman yang penuh dengan ilmu pengetahuan seperti sekarang ini.

Dalam menyusun dan menyelesaikan Tugas Akhir ini yang berjudul “PENGARUH VARIASI *SUPERPLASTICIZER* 0,5%, 1%, DAN 1,5% DENGAN PENAMBAHAN *SILICA FUME* 6% TERHADAP KUAT TEKAN AWAL BETON” ini, penyusun menyadari bahwa banyak kritik dan saran, dukungan dan bimbingan serta petunjuk-petunjuk yang senantiasa sangat bermanfaat, untuk itu tak lupa penyusun ucapkan banyak terimakasih kepada :

1. bapak Jaza'ul Ikhsan, S.T., M.T., Ph.D., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta,
2. bapak Prof. Agus Setyo Muntohar, S.T., M.Eng., Sc.,Ph.D.(Eng) selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta,
3. ibu Ir. Fadillawaty Saleh, M.T. selaku dosen pembimbing I yang telah memberikan pengarahan dan bimbingan serta petunjuk dan koreksi yang sangat berharga bagi Tugas Akhir ini,
4. bapak Hakas Prayuda, S.T., M.Eng. selaku dosen pembimbing I yang telah memberikan pengarahan dan bimbingan serta petunjuk dan koreksi yang sangat berharga bagi Tugas Akhir ini,
5. bapak Ir. As'at Pujianto, M.T. selaku dosen penguji. Terima kasih atas saran, masukan, dan koreksi terhadap Tugas Akhir ini,
6. bapak dan Ibu Dosen Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta,
7. kedua orang tua tecinta yang telah memberikan dukungan secara moril maupun meteril,

8. teman kelompok sepejuangan Tugas Akhir yaitu Dovan Maolana, S.T, dan
9. teman-teman teknik sipil 2013 Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang telah memberikan saran, nasehat, bantuan, dukungan dan semangat untuk menyelesaikan Tugas Akhir.

Dengan segenap kesadaran hati dan keterbatasan kemampuan, saya selaku penyusun menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, penyusun sangat mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun guna menyempurnakan laporan ini. Penyusun berharap semoga laporan ini dapat bermanfaat nantinya sebagai referensi dalam bidang Teknik Sipil.

Yogyakarta, 2016

Penyusun

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN MOTTO	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
INTISARI.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Rumusan Masalah.....	2
C. Tujuan Penelitian.....	2
D. Manfaat Penelitian.....	3
E. Batasan Masalah.....	3
F. Keaslian Penelitian.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
A. Pengaruh Penambahan <i>Silica Fume</i> Dan <i>Superplasticizer</i> Terhadap Kuat Tekan Beton Mutu Tinggi.....	5
B. Peningkatan Kekuatan Awal Beton.....	8
BAB III LANDASAN TEORI.....	18
A. Beton.....	18
B. Umur Beton.....	18
C. Semen.....	19
D. Agregat.....	19
E. Air.....	28
F. Bahan Tambah.....	28
G. <i>Workability</i>	30

H. <i>Curing</i>	31
I. Kuat Tekan.....	31
J. Faktor Air Semen.....	33
BAB IV METODOLOGI PENELITIAN.....	34
A. Lokasi dan Waktu Penelitian.....	34
B. Bahan dan Peralatan Penelitian.....	34
C. Pelaksanaan Penelitian.....	40
D. Pengujian Agregat Halus, Agregat Kasar dan Beton.....	42
E. Perencanaan Campuran Beton (<i>Mix Design</i>).....	47
F. Pembuatan Benda Uji Silinder.....	47
G. Pengujian <i>Slump</i>	48
H. Perawatan Benda Uji.....	49
I. Penyerapan Air.....	49
J. Pengujian Kuat Tekan Beton.....	49
K. Analisis dan Hasil.....	50
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN.....	51
A. Hasil Pengujian Bahan Pembuatan Beton.....	51
B. Hasil <i>Mix Design</i> Berdasarkan SNI 03-2834-2000.....	58
C. Hasil Pengujian Nilai <i>Slump</i>	59
D. Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton.....	60
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN.....	68
A. Kesimpulan.....	68
B. Saran.....	68

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Hasil pengujian kuat tekan beton	7
Tabel 2.2 Hasil pengujian kuat tekan beton (Lanjutan)	8
Tabel 2.3 Rata-rata hasil kuat tekan beton normal dengan bahan tambah ...	11
Tabel 2.4 Hasil uji kuat tekan beton	12
Tabel 2.5 Perbandingan penelitian sebelumnya dengan penelitian yang dilakukan	14
Tabel 3.1 Perbandingan kekuatan beton pada berbagai umur	18
Tabel 3.2 Perbandingan kekuatan beton pada berbagai umur (Lanjutan).....	19
Tabel 3.3 Batas gradasi agregat halus	20
Tabel 3.4 Klasifikasi kadar lumpur pada agregat	23
Tabel 3.5 Batas gradasi agregat halus	25
Tabel 3.6 Beberapa jenis beton menurut kuat tekannya	32
Tabel 4.1 Variasi bahan tambah dan jumlah benda uji	48
Tabel 5.1 Analisis gradasi butiran benda uji I	51
Tabel 5.2 Analisis gradasi butiran benda uji II	52
Tabel 5.3 Analisis gradasi butiran benda uji III	52
Tabel 5.4 Hasil pengujian agregat halus	56
Tabel 5.5 Hasil pengujian agregat kasar	58
Tabel 5.6 Komposisi material penyusun beton untuk 1m ³	58
Tabel 5.7 Komposisi material penyusun beton untuk satu adukan beton (tiga buah silinder beton)	59
Tabel 5.8 Nilai <i>slump</i> pada variasi campuran bahan tambah beton.....	59
Tabel 5.9 Hasil uji tekan beton umur 3 hari.....	61
Tabel 5.10 Hasil uji tekan beton umur 7 hari.....	61
Tabel 5.11 Hasil uji tekan beton umur 28 hari.....	61
Tabel 5.12 Hasil uji tekan beton umur 28 hari (Lanjutan).....	62
Tabel 5.13 Pengaruh penggunaan bahan tambah terhadap kuat tekan.....	63
Tabel 5.14 Pengaruh penggunaan bahan tambah terhadap kuat tekan (Lanjutan).....	64
Tabel 5.15 15 Perbandingan hasil uji kuat tekan 28 hari terdahulu (Dewi, 2016) dengan penelitian sekarang.....	66

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Kuat tekan rata-rata pada umur 28 hari	6
Gambar 2.2 Pengaruh kadar <i>silica fume</i> terhadap nilai <i>slump</i>	6
Gambar 2.3 Hubungan kuat tekan dengan umur beton terhadap variasi komposisi <i>Binder</i>	9
Gambar 2.4 Hubungan kuat tekan beton umur 1 hari terhadap persentase penggunaan <i>silica fume</i>	10
Gambar 2.5 Kuat tekan rata-rata beton variasi	11
Gambar 2.6 Grafik perbandingan nilai kuat tekan beton	12
Gambar 2.7 Hasil pengujian kuat tekan beton pada benda uji dengan berbagai variasi kadar bahan tambah berbasis gula dan umur beton	13
Gambar 2.8 Peningkatan kuat tekan beton mulai dari umur awal sampai 28 hari	14
Gambar 3.1 Daerah gradasi I pasir kasar	25
Gambar 3.2 Daerah gradasi II pasir kasar	26
Gambar 3.3 Daerah gradasi III pasir kasar	26
Gambar 3.4 Daerah gradasi IV pasir kasar	26
Gambar 3.5 Faktor-faktor yang mempengaruhi kekuatan beton	32
Gambar 3.6 Hubungan kuat tekan dengan FAS beton.....	33
Gambar 4.1 Semen <i>Portland</i>	34
Gambar 4.2 Agregat halus	34
Gambar 4.3 Agregat kasar	35
Gambar 4.4 <i>Silica fume</i>	35
Gambar 4.5 <i>Superplasticizer</i>	35
Gambar 4.6 Gelas ukur kapasitas 1000 ml	36
Gambar 4.7 Tabung <i>Erlenmeyer</i>	36
Gambar 4.8 Timbangan <i>Ohaus</i>	36
Gambar 4.9 Saringan	37
Gambar 4.10 <i>Oven</i>	37
Gambar 4.11 Sekop, cetok dan talam	37
Gambar 4.12 Nampan	38

Gambar 4.13 <i>Concrete mixer</i>	38
Gambar 4.14 Kerucut Abrams	38
Gambar 4.15 Cetakan silinder beton	39
Gambar 4.16 Mesin uji tekan	39
Gambar 4.17 <i>Kaliper</i>	40
Gambar 4.18 Mistar	40
Gambar 4.19 Bagan alir penelitian	41
Gambar 5.1 Hubungan ukuran saringan dan persen berat lolos kumulatif agregat halus (benda uji I)	53
Gambar 5.2 Hubungan ukuran saringan dan persen berat lolos kumulatif agregat halus (benda uji II)	53
Gambar 5.3 Hubungan ukuran saringan dan persen berat lolos kumulatif agregat halus (benda uji III)	53
Gambar 5.4 Hubungan antara nilai <i>slump</i> dengan variasi campuran bahan tambah	60
Gambar 5.5 Hasil pengujian kuat tekan beton pada setiap variasi campuran dan umur beton	62
Gambar 5.6 Peningkatan kuat tekan beton dari awal umur hingga akhir umur	63

DAFTAR LAMPIRAN

- LAMPIRAN 1 Pengujian Kadar Lumpur Agregat Halus (Pasir Merapi)
- LAMPIRAN 2 Analisis Gradasi Butir Agregat Halus (Pasir Merapi)
- LAMPIRAN 3 Pengujian Berat Jenis Dan Penyerapan Air Agregat Halus
(Pasir Merapi)
- LAMPIRAN 4 Pengujian Berat Satuan Agregat Halus (Pasir Merapi)
- LAMPIRAN 5 Pengujian Kadar Air Agregat Halus (Pasir Merapi)
- LAMPIRAN 6 Pengujian Kadar Lumpur Agregat Kasar (Kerikil Clereng)
- LAMPIRAN 7 Pengujian Keausan Agregat Kasar (Kerikil Clereng)
Dengan Mesin Los Angeles
- LAMPIRAN 8 Pengujian Berat Jenis Dan Penyerapan Air Agregat Kasar
(Kerikil Clereng)
- LAMPIRAN 9 Pengujian Berat Satuan Agregat Kasar (Kerikil Clereng)
- LAMPIRAN 10 Pengujian Kadar Air Agregat Kasar (Kerikil Clereng)
- LAMPIRAN 11 Perencanaan Mix Design Beton Berdasarkan SNI 03-2834-
2000
- LAMPIRAN 12 Alat Dan Bahan
- LAMPIRAN 13 Kegiatan Laboratorium
- LAMPIRAN 14 Hasil Uji Tekan

INTISARI

Beton merupakan salah satu bahan konstruksi hasil kombinasi antara semen, agregat halus, agregat kasar, dan air yang dicampur menjadi satu massa padat. Pekerjaan pembuatan beton dapat ditambahkan suatu bahan tambah mineral (additive) maupun bahan tambah kimiawi (admixture) guna kepentingan dalam pekerjaan konstruksi. Pada beberapa kasus pekerjaan konstruksi diinginkan agar beton yang dapat dihasilkan memiliki kekuatan yang optimum pada umur awal beton sehingga waktu pengerjaan pementasan dapat dipersingkat. Kekuatan beton pada umur awal dapat ditingkatkan dengan bahan tambah mineral (additive) maupun kimia (admixture). Beberapa bahan tambah yang digunakan yaitu silica fume (SikaFume produksi PT. SIKA) yang berfungsi sebagai filler pada beton sehingga beton yang dihasilkan semakin padat dan superplasticizer (Sikament NN produksi PT.SIKA) yang berfungsi sebagai accelerator agar terjadi peningkatan kuat tekan beton di umur awal. Pada penelitian ini digunakan 3 benda uji (variasi E, B, dan F) dengan variasi bahan tambah yaitu superplasticizer 0,5 %, 1 %, 1,5 % dan silicafume 6 % untuk tiap variasi serta 1 beton normal (variasi D) tanpa bahan tambah sebagai pembanding. Perencanaan campuran beton digunakan SNI-03-2834-2000 dengan benda uji silinder berdiameter 15 cm dan tinggi 30 cm. Hasil pengujian kuat tekan pada umur 3, 7 dan 28 berturut-turut untuk variasi E adalah 21,0 MPa; 20,27 MPa; 36,4 MPa, untuk variasi B 26,6 MPa; 35,59; 39,9 MPa, untuk variasi F adalah 27,8 MPa; 38,70 MPa; 36,6 MPa. Berdasarkan hasil analisis kuat tekan diketahui bahwa variasi bahan tambah yang paling optimum adalah variasi dengan kadar superplasticizer 1,5 % dan silicafume 6 % karena terjadi peningkatan kuat tekan awal sebesar 28,42 MPa.

Kata Kunci : kuat tekan awal, superplasticizer, silica fume dan peningkatan kekuatan.