

**TUGAS AKHIR**

**KUAT TEKAN BETON MUTU TINGGI DENGAN VARIASI  
BAHAN TAMBAH SUPERPLASTICIZER**



**Disusun oleh:**

**Ahmad Riza Setya Nugraha**

**20140110219**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA  
2018**

**TUGAS AKHIR**

**KUAT TEKAN BETON MUTU TINGGI DENGAN VARIASI  
BAHAN TAMBAH SUPERPLASTICIZER**

Diajukan guna melengkapi persyaratan untuk memenuhi gelar Sarjana Teknik di Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.



**Disusun oleh:**

**Ahmad Riza Setya Nugraha**

**20140110219**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA  
2018**

**LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR**  
*APPROVAL SHEET*

Judul : Kuat Tekan Beton Mutu Tinggi dengan Variasi Bahan  
*Title* : *Tambah Superplasticizer*  
*Compressive Strength of High Strength Concrete with*  
*Variation of Superplasticizer*

Mahasiswa : Ahmad Riza Setya Nugraha  
*Student*

Nomor Mahasiswa : 20140110219  
*Student ID.*

Dosen Pembimbing : 1. Ir. Fadillahwaty Saleh, M.T.  
*Advisors*

Telah disetujui oleh Tim Penguji :  
*Approved by the Committee on Oral Examination*

Ir. Fadillahwaty Saleh, M.T. : \_\_\_\_\_  
Ketua Tim Penguji : Yogyakarta, 28 Agustus 2018  
*Chair*

Ir. Fadillahwaty Saleh, M.T. : \_\_\_\_\_  
Sekretaris/Anggota Tim Penguji : Yogyakarta, 28 Agustus 2018  
*Member*

Dr. Guntur Nugroho, S.T., M. Eng. : \_\_\_\_\_  
Anggota Tim Penguji : Yogyakarta, 28 Agustus 2018  
*Member*

Diterima dan disetujui sebagai persyaratan untuk memenuhi gelar Sarjana Teknik  
*Accepted in partial fulfillment of the requirements for the degree of Bachelor of*  
*Engineering*

Ketua Program Studi  
*Head of Department*

Prof. Agus Setyo Muntohar, S.T., M.Eng.Sc. Ph.D.  
NIK. 19750814 199904 123 040

## HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ahmad Riza Setya Nugraha  
NIM : 20140110219  
Judul : Kuat Tekan Beton Mutu Tinggi dengan Variasi Bahan  
Tambah *Superplasticizer*

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa Tugas Akhir ini merupakan karya saya sendiri. Apabila terdapat karya orang lain yang saya kutip, maka saya akan mencantumkan sumber secara jelas. Jika dikemudian hari ditemukan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi dengan aturan yang berlaku. Demikian pernyataan ini saya buat tanpa ada paksaan dari pihak mana pun.

Yogyakarta, 08 Maret 2018

Yang membuat pernyataan

Ahmad Riza Setya Nugraha

## **HALAMAN PERSEMBAHAN**

Terima kasih terutama dipanjatkan kepada Allah SWT, karena berkat limpahan rahmat dan hidayah-Nya tugas akhir ini dapat terselesaikan.

Terima kasih sebanyak-banyaknya terucapkan kepada kedua orang tua, papa Azis dan mama Rina atas kasih sayang selalu tiada henti, dukungan moral dan finansial selama pengerjaan tugas akhir ini. Tugas akhir ini untuk papa dan mama.

Terima kasih kepada adik Bitu, adik Gibran, adik Azra karena menjadi karena menjadi salah satu sumber semangat dalam mengerjakan tugas akhir ini.

Terima kasih kepada bu Fadillawaty yang dengan sabar memberikan bimbingan selama masa pembuatan tugas akhir ini.

Terima kasih kepada bapak Sumadi yang telah membantu kelancaran pengerjaan tugas akhir ini.

Terima kasih kepada neng Empi atas dukungan penuh nya selama pengerjaan tugas akhir ini sampai selesai.

Terima kasih kepada Gomo-Gomo Squad, saudara Eljovi, Dindut, Idos. Ecek-Ecek Squad, KKN 031 telah menjadi hiburan tersendiri selama penyelesaian tugas akhir ini.

Terima kasih kepada mumi Galih, Yayuk dan Jrdhi telah menjadi kelompok yang solid, berjuang tiada henti dalam penelitian dan pembuatan laporan tugas akhir ini.

Terima kasih kepada teman-teman teknik sipil E 2014 karena telah menemani berjuang selama kurang lebih 4 tahun ini.

Terima kasih pak Pardi atas bantuan karung, Depot pasir Surya Karya Setiabudi atas bantuan pasir yang digunakan selama masa penelitian di laboratorium.

Terima kasih kepada seluruh pihak yang telah membantu selama masa penelitian dan pengerjaan laporan tugas akhir ini.

## PRAKATA



*Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarokatuh*

Segala puji bagi Allah SWT yang menguasai segala sesuatu, Sholawat dan salam selalu tercurahkan kepada Rasulullah SAW beserta keluarga dan sahabat-sahabatnya.

Tugas akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Penelitian ini ditujukan untuk mengetahui nilai kuat tekan beton mutu tinggi dengan bahan tambah *superplasticizer*.

Selama penyusunan tugas akhir ini penyusun mendapat bantuan, bimbingan, dan dorongan dari berbagai pihak sehingga dapat diselesaikan dengan baik. Penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih atas dukungan dari berbagai pihak yakni kepada sebagai berikut ini.

1. Prof. Agus Setyo Muntohar, S.T., M.Eng.Sc. Ph.D. sebagai ketua Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
2. Ir. Fadillawaty Saleh, M.T. selaku dosen pembimbing tugas akhir yang selalu membimbing dalam pembuatan laporan tugas akhir.
3. Pak Sumadi selaku kepala laboratorium teknologi bahan konstruksi yang telah banyak membantu dalam proses penelitian ini.
4. Kedua orang tua dan adik yang selalu memberikan arahan selama belajar dan menyelesaikan tugas akhir ini dan,
5. Tim tugas akhir *High Strenght Concrete*, Galih septian abdimulia, Fatkhan nasrullah, Fajar dimar isnandi yang sudah berjuang sampai akhir.

Dengan segenap kerendahan hati dan keterbatasan kemampuan, penulis menyadari bahwa laporan tugas akhir ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun untuk menyempurnakan laporan ini. Akhir kata, setelah segala kemampuan dicurahkan

serta diiringi dengan doa untuk menyelesaikan tugas akhir ini hanya kepada Allah SWT semua dikembalikan.

Semoga laporan ini nantinya bermanfaat sebagai referensi dalam bidang Teknik Sipil.

*Wallahu a'lam bi Showab.*

*Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.*

Yogyakarta, 16 Maret 2018

Penulis



## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
ENGESAHAN .....	iii
HALAMAN PERNYATAAN .....	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	v
PRAKATA.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
ABSTRAK .....	xv
<i>ABSTRACT</i> .....	xvi
BAB I. PENDAHULUAN .....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Lingkup Penelitian.....	2
1.4. Tujuan Penelitian .....	2
1.5. Manfaat Penelitian .....	2
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI .....	3
2.1. Tinjauan Pustaka.....	3
2.1.1. Pembahasan Penelitian Terdahulu .....	3
2.1.2. Perbedaan Penelitian Terdahulu dan Sekarang .....	11
2.1.3. Keaslian penelitian .....	13
2.2. Landasan Teori .....	13
2.2.1. Beton .....	13
2.2.2. Beton Mutu Tinggi .....	14
2.2.3. Kelebihan dan Kekurangan Beton .....	14
2.2.4. Jenis Beton .....	15
2.2.5. Bahan Penyusun Beton .....	15
BAB III. METODE PENELITIAN.....	25
3.1. Lokasi Penelitian .....	25
3.2. Bahan Dan Peralatan Penelitian.....	25
3.2.1. Bahan Penelitian.....	25
3.2.2. Alat Penelitian .....	25

3.3. Pelaksanaan Penelitian.....	31
3.3.1. Pengujian Agregat Kasar, Agregat Halus, Dan Beton .....	33
3.3.2. Persiapan Alat Dan Bahan .....	33
3.3.3. Pengujian Bahan.....	33
3.3.4. Perencanaan Campuran Beton ( <i>Mix Design</i> ) .....	38
3.3.5. Pembuatan Silinder Benda Uji .....	38
3.3.6. Pengujian <i>Slump</i> .....	39
3.3.7. Perawatan Benda Uji.....	39
3.3.8. Pengujian kuat tekan .....	39
3.3.9. Analisis dan Hasil .....	40
BAB IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN .....	41
4.1. Hasil Pengujian Bahan Penyusun Beton.....	41
4.1.1. Agregat Kasar .....	41
4.1.2. Hasil Pengujian Agregat Halus.....	42
4.2. Hasil Perancangan Campuran Beton ( <i>Mix Design</i> ) .....	44
4.3. Hasil Pengujian <i>Slump</i> .....	45
4.4. Hasil Pengujian Kuat Tekan.....	46
4.5. Hasil penelitian sekarang dan terdahulu .....	48
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	50
5.1. Kesimpulan.....	50
5.2. Saran .....	50
DAFTAR PUSTAKA .....	51
LAMPIRAN.....	53
Pengujian Agregat Kasar Dan Halus.....	53
Mix Design ( <i>American Concrete Institute Method</i> ).....	69
Grafik Faktor Air Semen.....	75
Hasil Uji Tekan Beton.....	76

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Hubungan jenis <i>superplasticizer</i> dengan kelecakan beton segar (Sudhiarta dkk., 2015) .....	6
Tabel 2.2. Perbedaan penelitian terdahulu dan sekarang .....	12
Tabel 2.2. Perbedaan penelitian terdahulu dan sekarang (lanjutan) .....	13
Tabel 2.2. Perbedaan penelitian terdahulu dan sekarang (lanjutan).....	14
Tabel 2.3. Batas-batas gradasi agregat halus (SNI 02-2834-1993) .....	20
Tabel 2.3. Batas-batas gradasi agregat halus (SNI 02-2834-1993) (lanjutan) .....	21
Tabel 2.4. Jenis agregat berdasarkan berat jenis .....	21
Tabel 3.1. Variasi kadar <i>superplasticizer</i> dan jumlah benda uji .....	40
Tabel 4.1. Hasil Pengujian Agregat Kasar .....	44
Tabel 4.2. Daerah gradasi butiran .....	45
Tabel 4.3. Hasil pengujian agregat halus .....	46
Tabel 4.3. Hasil pengujian agregat halus (lanjutan) .....	47
Tabel 4.4. Kebutuhan Bahan Penyusun beton untuk 1 $m^3$ .....	47
Tabel 4.5. Kebutuhan bahan penyusun beton untuk silinder 15 cm x 30 cm .....	47
Tabel 4.5. Kebutuhan bahan penyusun beton untuk silinder 15 cm x 30 cm (lanjutan) .....	48
Tabel 4.6. Hasil pengujian <i>slump</i> .....	48
Tabel 4.7. Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton .....	48
Tabel 4.7. Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton (lanjutan) .....	49
Tabel 4.8. Hasil penelitian sekarang dan terdahulu .....	50
Tabel 4.8. Hasil penelitian sekarang dan terdahulu (lanjutan).....	51

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Hubungan kuat tekan beton (Mpa) dengan <i>Setting time</i> (Arman dkk., 2017) .....	4
Gambar 2.2. Hubungan antara kuat tekan beton (Mpa) dengan umur beton (Prahara dkk., 2015).....	5
Gambar 2.3. Hubungan antara kuat tekan beton (MPa) dengan umur beton ( Pratikno dan Susilowati, 2012) .....	7
Gambar 2.4. Hubungan antara kuat tekan beton (MPa) dengan umur beton (Husnah, 2016) .....	8
Gambar 2.5. Hasil uji kuat tekan beton benda uji B1, B2, B3, B4 dan B5 (Asri Dan Nisumanti, 2014).....	9
Gambar 2.6. Hubungan kuat tekan beton (MPa) dengan umur beton (Lidyasari, 2009) .....	10
Gambar 2.7. Hubungan kuat tekan beton (MPa) dengan variasi <i>silica fume</i> (Amran dkk., 2014) .....	11
Gambar 2.8. Hubungan antara tegangan dan regangan pada beton .....	23
Gambar 3.1. Mesin Uji Tekan <i>Merk Hungta</i> .....	28
Gambar 3.2. Cetakan beton silinder.....	28
Gambar 3.3. Kaliper .....	28
Gambar 3.4. <i>Concrete mixer</i> .....	29
Gambar 3.5. Timbangan .....	29
Gambar 3.6. Satu set ayakan .....	30
Gambar 3.7. Mesin <i>Los Angeles</i> .....	30
Gambar 3.8. Gelas ukur .....	30
Gambar 3.9. Oven .....	31
Gambar 3.10. Labu <i>Erlenmeyer</i> .....	31
Gambar 3.11. Cetok .....	32
Gambar 3.12. Kerucut <i>Abrams</i> .....	32
Gambar 3.13. Mistar besi .....	32
Gambar 3.14. Nampan .....	33
Gambar 3.15. Penumbuk besi .....	33

Gambar 3.16. Bagan alir metode pelaksanaan .....	34
Gambar 3.16. Bagan alir metode pelaksanaan (lanjutan) .....	35
Gambar 4.1. Hubungan kuat tekan beton dengan umur beton .....	48
Gambar 4.2. Hubungan kuat tekan beton dengan kadar <i>superplasticizer</i> .....	48

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Analisis pengujian agregat kasar dan agregat halus .....	53
Lampiran 2. Mix design .....	71
Lampiran 3. Grafik faktor air semen .....	77
Lampiran 4. Hasil uji tekan beton .....	78