

TUGAS AKHIR
PENGARUH VARIASI MERK SEMEN DENGAN
PENAMBAHAN *SUPERPLASTICIZER 1,5%* TERHADAP
KUAT TEKAN BETON MENGGUNAKAN *CURING AIR LAUT*

Disusun guna melengkapi persyaratan untuk mencapai
derajat kesarjanaan Strata-1



Oleh:
BAHRONI PUTRA AMINARTA
20130110153

JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
2017

HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR

PENGARUH VARIASI MERK SEMEN DENGAN PENAMBAHAN SUPERPLASTICIZER 1,5% TERHADAP KUAT TEKAN BETON MENGGUNAKAN CURING AIR LAUT

Disusun guna melengkapi persyaratan untuk mencapai derajat kesarjanaan
Strata-1

Pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Disusun Oleh:

BAHRONI PUTRA AMINARTA

NIM : 20130110153

Telah disetujui dan disahkan oleh oleh Tim Penguji:

Ir. As'at Pujianto, M.T.

Dosen Pembimbing I.

Tanggal:

Hakas Prayuda, S.T., M.Eng.

Dosen Pembimbing II.

Tanggal:

Pinta Astuti, S.T.,M.Eng

Dosen Penguji

Tangga:

HALAMAN PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul ” PENGARUH VARIASI MERK SEMEN DENGAN PENAMBAHAN *SUPERPLASTICIZER* 1,5 TERHADAP KUAT TEKAN BETON MENGGUNAKAN CURING AIR LAUT” ini benar-benar karya saya sendiri, dan saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku dalam masyarakat keilmuan. Atas pernyataan ini, saya siap menanggung resiko/sanksi yang dijatuhkan kepada saya apabila kemudian ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya saya ini, atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian saya ini.

Yogyakarta, Mei 2017

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO :

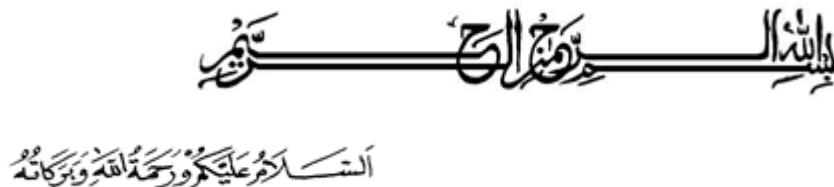
1. Jadi Diri Sendiri, Cari Jati Diri, dan Dapatkan Hidup Yang Mandiri Optimis, Karena Hidup Terus Mengalir Dan Kehidupan Terus Berputar Sesekali Liat Ke Belakang Untuk Melanjutkan Perjalanan Yang Tiada Berujung
2. Jadilah seperti karang di lautan yang kuat dihantam ombak dan kerjakanlah hal yang bermanfaat untuk diri sendiri dan orang lain, karena hidup hanyalah sekali. Ingat hanya pada Allah apapun dan di manapun kita berada kepada Dia-lah tempat meminta dan memohon.
3. Orang-orang yang sukses telah belajar membuat diri mereka melakukan hal yang harus dikerjakan ketika hal itu memang harus dikerjakan, entah mereka menyukainya atau tidak.
4. Hiduplah seperti pohon kayu yang lebat buahnya; hidup di tepi jalan dan dilempari orang dengan batu, tetapi dibalas dengan buah.
5. Semua orang tidak perlu menjadi malu karena pernah berbuat kesalahan, selama ia menjadi lebih bijaksana daripada sebelumnya.

KUPERSEMBAHKAN UNTUK :

1. Buat kedua orang tua yang tercinta dan tersayang terima kasih telah mendidik saya dari kecil hingga sekarang, memberikan dukungannya secara moril maupun materil, kasih sayang, serta cinta kasih yang tidak ada habisnya.
2. Buat Nenek saya tercinta, dan saudara-saudara saya yang tersayang terima kasih atas do'a dan semangat yang telah di berikan. Semoga selalu diberikan kesehatan dan dimudahkan segala keinginannya.
3. Buat Indah Lupita Sari sahabat sehati, terimakasih banyak atas do'a dan bantuannya, banyak hal yang telah kita lewati bersama selama ini baik suka maupun duka.

4. Buat sahabat-sahabat baikku Ana, Frendy, Senda, Fuad, Melly dan teman-teman Kost dan teman-teman kampong UMY yang ada di Yogyakarta terima kasih atas canda tawa yang telah kalian berikan selama ini, dukungan yang tidak bisa digambarkan dengan kata-kata, semangat kalian. Saya tidak akan melupakan kalian semua.
5. Buat tim beton Yakin Wisuda Juli (Wahyu, Adam, Galih, Febri, Adis) terima kasih atas bantuan kalian dan semangat kalian.
6. Buat temen-temen teknik sipil 2013 terima kasih atas semangat, bantuan dari kalian semua. Semoga tali silahturahmi kita selalu terjaga dengan baik.
7. Buat seluruh dosen teknik sipil UMY terima kasih untuk semua ilmu, didikan serta pengalaman yang sangat berarti. Terima kasih buat semua pihak yang telah membantu saya dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

KATA PENGANTAR



Segala puja puji dan syukur saya panjatkan kepada Allah Ta'ala. Tidak lupa sholawat dan salam semoga senantiasa dilimpahkan kepada Nabi besar Muhammad Shallahu'alaihi wa sallam beserta keluarga dan para sahabat. Setiap kemudahan dan kesabaran yang telah diberikan-Nya kepada saya akhirnya saya selaku penyusun dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan judul "Pengaruh Variasi Merk Semen dengan Penambahan *Superplasticizer* 1,5% Terhadap Kuat Tekan Beton Menggunakan *Curing Air Laut*" sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar sarjana S-1 Teknik Sipil pada Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Dalam menyusun dan menyelesaikan Tugas Akhir ini, Penyusun sangat membutuhkan kerjasama, bantuan, bimbingan, pengarahan, petunjuk dan saran-saran dari berbagai pihak, terima kasih penyusun haturkan kepada :

1. Bapak Jaza'ul Ikhsan, S.T., M.T., Ph.D., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
2. Ibu Ir. Hj. Anita Widianti, M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
3. Bapak Puji Harsanto, S.T., M.T., Ph.D., Selaku Sekretaris Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
4. Bapak Ir. As'at Pujianto, M.T., selaku dosen pembimbing I. Yang telah memberikan pengarahan dan bimbingan serta petunjuk dan koreksi yang sangat berharga bagi tugas akhir ini.
5. Bapak Hakas Prayuda, S.T., M.Eng., selaku dosen pembimbing II. Yang telah memberikan pengarahan dan bimbingan serta petunjuk dan koreksi yang sangat berharga bagi tugas akhir ini.
6. Ibu Pinta Astuti, S.T., M.Eng, sebagai dosen penguji. Terima kasih atas masukan, saran dan koreksi terhadap Tugas Akhir ini.

7. Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
8. Kedua orang tua saya yang tercinta, Ibu dan Ayah, serta keluarga.
9. Para staff dan karyawan Fakultas Teknik yang banyak membantu dalam administrasi akademis.
10. Rekan-rekan seperjuangan Angkatan 2013, terima kasih atas bantuan dan kerjasamanya, kalian luar biasa.

Demikian semua yang disebut di muka yang telah banyak turut andil dalam kontribusi dan dorongan guna kelancaran penyusunan tugas akhir ini, semoga menjadikan amal baik dan mendapat balasan dari Allah Ta'ala. Meskipun demikian dengan segala kerendahan hati penyusun memohon maaf bila terdapat kekurangan dalam Tugas Akhir ini, walaupun telah diusahakan bentuk penyusunan dan penulisan sebaik mungkin.

Akhirnya hanya kepada Allah Ta'ala jugalah kami serahkan segalanya, sebagai manusia biasa penyusun menyadari sepenuhnya bahwa laporan ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu dengan lapang dada dan keterbukaan akan penyusun terima segala saran dan kritik yang membangun demi baiknya penyusunan ini, sehingga sang Rahim masih berkenan mengulurkan petunjuk dan bimbingan-Nya.

Amiin.

وَالسَّلَامُ عَلَيْكُمْ وَرَحْمَةُ اللَّهِ وَبَرَكَاتُهُ

Yogyakarta, April 2017

Penyusun

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN	iv
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
ABSTRAK.....	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	2
C. Tujuan Penelitian.....	2
D. Manfaat Penelitian	3
E. Batasan Masalah.....	3
F. Keaslian Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
A. Sifat Agregat Halus	6
B. Sifat Agregat Kasar	7
C. <i>Superplasticizer</i>	9
D. Air Laut	14
E. Perbedaan Penelitian.....	17
BAB III LANDASAN TEORI	19
A. Pengertian Beton.....	19
B. Keunggulan dan Kelemahan Beton.....	19
C. Sifat Beton	20
D. Jenis Beton	22
E. Bahan Penyusun Beton	22
F. Bahan Tambah (<i>Superplasticizer</i>)	32
G. Perawatan Beton	35

H. Perencanaan Campuran Adukan Beton.....	38
I. Penyerapan Air	46
J. <i>Slump</i> dan Faktor Air Semen (FAS).....	47
K. Kuat Tekan Beton	48
BAB IV METODE PENELITIAN	50
A. Waktu dan Lokasi Penelitian	50
B. Alat dan Bahan Penelitian	50
C. Metode Pelaksanaan Penelitian.....	51
D. Pengujian Agregat Halus, Agregat Kasar, dan Beton	53
E. Perencanaan Campuran Beton (<i>Mix Design</i>)	58
F. Pembuatan Silinder Benda Uji	58
G. Pengujian <i>Slump</i>	59
H. Perawatan Benda Uji.....	60
I. Penyerapan Air	60
J. Pengujian Kuat Tekan Beton	61
K. Analisis dan Hasil	61
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN	62
A. Hasil Pemeriksaan Bahan Penyusun Beton.....	62
B. Hasil Perencanaan Campuran Beton (<i>Mix Design</i>).....	67
C. Hasil Pengujian <i>Slump</i>	68
D. Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton	69
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN.....	77
A. Kesimpulan	77
B. Saran	77
DAFTAR PUSTAKA.....	xvi
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbedaan agregat halus (pasir) sungai Progo	7
Tabel 2.2 Perbedaan agregat kasar Clereng,Kulon Progo.....	8
Tabel 2.3 Perbedaan agregat kasar Clereng,Kulon Progo (lanjutan).....	9
Tabel 2.4 Perbedaan penelitian sebelumnya dan yang akan dilakukan	17
Tabel 3.1 Beton Menurut Kuat Tekannya (Tjokrodimulyo, 2007)	20
Tabel 3.2 Berat Jenis Beton (Tjokrodimulyo, 2007)	21
Tabel 3.3 Batas-Batas Gradasi Agregat Halus (SNI 03-2834-1992).....	29
Tabel 3.4 Batas-Batas Gradasi Agregat Kasar (SNI 03-2834-1992).....	30
Tabel 3.5 Persyaratan Pengujian Agregat Halus	30
Tabel 3.6 Persyaratan Kekasaran Agregat Kasar (SNI 03-2834-1992).....	30
Tabel 3.7 Persyaratan Pengujian Agregat kasar	31
Tabel 3.8 Nilai Tambah m Jika Pelaksana'an Tidak Mempunyai Pengalaman (Tjokrodimulyo, 2007)	39
Tabel 3.9 Perkiraan Kadar Air Bebas (Kg/ m ³) yang dibutuhkan untuk beberapa Tingkat kemudahan pengerjaan adukan beton (SNI 03-2834-2000)	40
Tabel 3.10 Persyaratan Jumlah Semen Minimum dan Faktor Air Semen Maksimum Untuk Berbagai Pembetonan Dalam Lingkungan Khusus (SNI 03-2834-2000)	41
Tabel 3.11 Nilai <i>Slump</i> Beton Segar.....	41
Tabel 3.12 Perkiraan Kebutuhan Air Permeter Kubik Beton (Tjokrodimulyo,2007)	42
Tabel 3.13 Batas Gradasi Pasir (Mulyono,2004)	43
Tabel 4.1 Variasi Semen dan Jumlah Benda Uji	59
Tabel 5.1 Hasil Rata-Rata Pemeriksaan Gradasi Pasir	62
Tabel 5.2 Hasil Pengujian Agregat Halus	65
Tabel 5.3 Hasil Pengujian Agregat Kasar	67
Tabel 5.4 Kebutuhan Bahan Penyusun Beton Untuk 1 m3	68
Tabel 5.5 Kebutuhan Bahan Penyusun Beton Untuk 3 Benda Uji	68
Tabel 5.6 Hasil Pengujian Slump	68
Tabel 5.7 Hasil Pengujian Slump (Lanjutan)	69
Tabel 5.8 Hasil Uji Kuat Tekan Beton.....	70

Tabel 5.9 Hasil Penyerapan Air Laut Pada Beton	71
Tabel 5.10 Hasil Penyerapan Air Laut Pada Beton (Lanjutan)	72
Tabel 5.11 Hasil Pengujian Penyerapan Beton	73

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Hubungan Variasi Kadar <i>Superplasticizer</i> 0,5% - 2% Dengan Kuat Tekan Beton Pada Umur 28 Hari (Prasetya, 2003)	9
Gambar 2.2 Hubungan Antara Kuat Tekan Beton dan Persentase Penambahan Abu Sekam (Suhirkam, 2013).....	10
Gambar 2.3 Hubungan antara kadar superplasticizer dan kuat tekan beton (Ariska, 2011).....	11
Gambar 2.4 Hubungan Antara Kuat Tekan Beton, Presentase <i>Superplasticizer</i> dan Rasio Berat Agregat (Suseno dkk,2012)	11
Gambar 2.5 Hubungan Antara Kuat Tekan Beton dan Persentase Campuran (Rasoni & Yurisman, 2013)	12
Gambar 2.6 Hubungan Antara Persentase <i>Superplasticizer</i> dan Kuat Tekan Beton (Meikandaan, 2012).....	12
Gambar 2.7 Hubungan Kadar Sika <i>Viscocrete-10</i> dan Kuat Tekan Beton (Dewi, 2016)	13
Gambar 2.8 Pengujian Kuat Tekan Rata-Rata $f_{cr} = 20$ MPa (Hunggurami, dkk, 2014)	15
Gambar 2.9 Pengujian Kuat Tekan Rata-Rata $f_{cr} = 25$ MPa (Hunggurami, dkk, 2014)	15
Gambar 2.10 Pengujian Kuat Tekan Rata-Rata $f_{cr} = 30$ MPa (Hunggurami, dkk, 2014)	15
Gambar 2.11 Perbandingan Antara Kuat Tekan Mortar dan Umur Perendaman (Afifah, 2014).....	16
Gambar 3.1 Semen Gresik	26
Gambar 3.2 Semen Tiga Roda.....	27
Gambar 3.3 Semen Holcim	28
Gambar 3.4 <i>Superplasticizer</i>	34
Gambar 3.5 Hubungan Faktor Air Semen dan Kuat Tekan Silinder Beton (SNI 03-2834-2000).....	40
Gambar 3.6 Batas Gradiasi Pasir pada Daerah No.1 (SNI 03-2834-2000).....	43
Gambar 3.7 Batas Gradiasi Pasir pada Daerah No.2 (SNI 03-2834-2000).....	44
Gambar 3.8 Batas Gradiasi Pasir pada Daerah No.3 (SNI 03-2834-2000).....	44

Gambar 3.9 Batas Gradasi Pasir pada Daerah No.4 (SNI 03-2834-2000).....	44
Gambar 3.10 Persen Pasir Terhadap Kadar Total Agregat yang Dianjurkan Untuk Ukuran Butir Maksimum 40 mm. (SNI 03-2834-2000)	45
Gambar 3.11 Hubungan Antara Kandungan Air, Berat Jenis Agregat Campuran dan Berat Beton (SNI 03-2834-2000).....	47
Gambar 3.12 Hubungan Antara Kuat Tekan Beton dan Faktor Air Semen (SNI 03-2834-1993).....	48
Gambar 4.1 Bagan Alir Bagan Pelaksanaan Pembuatan Benda Uji.....	52
Gambar 5.1 Hubungan Ukuran Saringan dan Persen Lolos Saringan Agregat Halus	63
Gambar 5.2 Hubungan Antara Kuat Tekan Beton Dengan Umur Perendaman....	70
Gambar 5.3 Hasil Penyerapan Beton.....	72
Gambar 5.4 Hubungan Penyerapan dan Kuat Tekan Beton dengan Semen Tiga Roda.....	74
Gambar 5.5 Hubungan Penyerapan dan Kuat Tekan Beton dengan Semen Gresik.....	74
Gambar 5.6 Hubungan Penyerapan dan Kuat Tekan Beton dengan Semen Holcim	74
Gambar 5.7 Hubungan Antara Waktu Perendaman dan Kuat Tekan	75

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Analisis Gradasi Butiran Agregat Halus
- Lampiran 2. Pemeriksaan Berat Jenis dan penyerapan air agregat halus
- Lampiran 3. Pemeriksaan Kandungan Lumpur Agregat Halus
- Lampiran 4. Pemeriksaan Berat Jenis Agregat Kasar
- Lampiran 5. Pemeriksaan Kandungan Lumpur Agregat Kasar
- Lampiran 6. Pengujian Keausan Agregat dengan Mesin Abrasi Los Angeles
- Lampiran 7. Perhitungan Mix Design untuk Beton Normal
- Lampiran 8. Alat dan Bahan
- Lampiran 9. Pengujian Kuat Tekan Beton