

TUGAS AKHIR
PENGARUH KUAT TEKAN BETON TERHADAP VARIASI LIMBAH
GYPSUM 5% ; 7,5% ; 10% DAN 12,5% PADA BETON

Disusun guna melengkapi persyaratan untuk mencapai
derajat kesarjanaan Strata-1



Oleh :
SATRIA HER BAYU KUSUMA
20130110141

JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
2017

TUGAS AKHIR
PENGARUH KUAT TEKAN BETON TERHADAP VARIASI LIMBAH
GYPSUM 5% ; 7,5% ; 10% DAN 12,5% PADA BETON

Disusun guna melengkapi persyaratan untuk mencapai
derajat kesarjanaan Strata-1



Oleh :
SATRIA HER BAYU KUSUMA
20130110141

JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
2017

HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR
PENGARUH KUAT TEKAN BETON TERHADAP VARIASI LIMBAH
GYPSUM 5% ; 7,5% ; 10% DAN 12,5% PADA BETON

Disusun guna melengkapi persyaratan untuk mencapai derajat keserjanaan
Strata-1
Pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



Disusun Oleh :

SATRIA HER BAYU KUSUMA
NIM : 20130110141

Telah disetujui dan disahkan oleh oleh Tim Penguji :

Bagus Soebandono, S.T., M.T.
Dosen Pembimbing I.

Tanggal :

Martyana Dwi Cahyati, S.T., M.Eng.
Dosen Pembimbing II.

Tanggal :

M. Ibnu Syamsi, S.T., M.Eng.
Dosen Penguji

Tanggal :

HALAMAN PERSEMBAHAN

Puji syukur saya panjatkan kepada Allah SWT yang telah memberikan karunia-Nya, sehingga saya dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan lancar. Manusia tidak akan mampu hidup sendiri tanpa bantuan orang lain, melainkan hidup dengan penuh rasa solidaritas dan saling tolong-menolong antar sesama. Dalam penulisan Tugas Akhir ini saya sangat senang dan bangga karena banyak orang-orang disekitar saya yang sangat sayang kepada saya. Atas bantuan mereka Saya selaku Penulis mengucapkan terimakasih kepada :

- A. Kedua orang tua saya yang telah memberikan arahan motivasi dan doa yang sangat berharga bagi saya sehingga saya dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan lancar.
- B. Adik saya yaitu Yudha Bagus Alkhahar yang telah membantu mendoakan dan memotivasi saya sehingga laporan ini dapat selesai dengan baik.
- C. Lilis Tiyani yang selalu memberikan arahan, nasehat, motivasi, membantu dan mendoakan saya sehingga saya selaku penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini dengan lancar.
- D. Unggul Tri Wardana dan Tanaka Dynasty yang telah kompak dengan saya dari pertama kali membuat proposal hingga menyusun laporan Tugas Akhir hingga laporan ini dapat selesai dengan lancar.
- E. Elsa Diana Rahmawati, Ully Amalia, Muhammad Ernadi Ramadhan dan teman-teman Tugas Akhir Beton yang telah membantu saya dari mulai proses menyaring dan mengayak limbah *gypsum* hingga tahap pengadukan dalam pembuatan beton selesai.
- F. Para Dosen Teknik Sipil yang telah memberikan dukungan berupa fasilitas Laboratorium sehingga saya selaku penulis dapat menyelesaikan tahap demi tahap dari mulai menyusun laporan proposal laboratorium hingga laporan Tugas Akhir ini selesai dengan baik.
- G. Kedua Dosen pembimbing saya yaitu Bapak Bagus Soebandono.,S.T.,M.T. dan Mba Martyana Dwi Cahyati.,S.T.,M.Eng yang telah memberikan saya bimbingan dan arahan dari mulai menyusun laporan proposal hingga laporan Tugas Akhir yang dapat terselesaikan dengan baik

KATA PENGANTAR



أَشْكُرُكُمْ وَعِزَّةَ اللَّهِ وَبَرَكَاتِهِ

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 Kuat Tekan Beton Terhadap Variasi Limbah *Gypsum* 5% ; 7,5% ; 10% ; 12,5% Pada Beton” 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 Bagus Soebandono, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing I. Yang telah memberikan pengarahan dan bimbingan serta petunjuk dan koreksi yang sangat berharga bagi tugas akhir ini.
5. Ibu Martyana Dwi Cahyati, 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. Bapak Ibnu Syamsi S.T., M.Eng., sebagai dosen penguji. Terimakasih 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 dan Adik saya yang tercinta dan saya sayangi
9. Lilis Tiyani dan teman-teman yang saya sayangi
10. Para staff dan karyawan Fakultas Teknik yang banyak membantu dalam administrasi akademis.
11. Rekan-rekan seperjuangan Angkatan 2013, terimakasih atas bantuan dan kerjasamanya.

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.

وَالشُّكْرُ لِلَّهِ وَالرَّحْمَةُ وَبَرَكَاتُهُ

Yogyakarta, Agustus 2017

Penyusun

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
ABSTRAK	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	2
C. Tujuan Penelitian	2
D. Manfaat Penelitian.....	2
E. Batasan Masalah.....	3
F. Keaslian Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
BAB III LANDASAN TEORI	12
A. Definisi Beton	12
B. Jenis Beton.....	12
C. Material Penyusun Beton.....	13
D. Umur Beton.....	22
E. Kekuatan Tekan Beton (f_c')	24
F. Berat Jenis dan Daya Serap Agregat	25
G. Serapan Air dan Kadar Air Agregat	28
H. Serapan Air	28
I. Kadar Air	29
J. Persyaratan Keawetan Beton	30
BAB IV METODOLOGI PENELITIAN	31
A. Lokasi Penelitian	31

B. Bahan Penelitian.....	32
C. Peralatan Penelitian	35
D. Metode Pengumpulan Data.....	41
E. Pengujian Pengendahuluan	43
F. Pengujian dan Pengumpulan Data	52
G. Analisis Data.....	58
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN	59
A. Pemeriksaan Hasil Uji Agregat Halus dan Agregat Kasar	59
B. Pemeriksaan Hasil Uji Nilai <i>Slump</i> Beton Segar	62
C. Pemeriksaan Hasil Nilai <i>Bleeding</i> Beton Segar.....	63
D. Pemeriksaan Pengaruh Nilai Kuat Tekan Beton Terhadap Variasi Limbah <i>Gypsum</i> 5%; 7,5%; 10% dan 12,5% Pada Beton	65
E. Perbandingan Nilai Kuat Tekan Beton Normal Terhadap Variasi Limbah <i>Gypsum</i> 5%; 7,5%; 10% dan 12,5% Pada Beton	66
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN.....	69
A. Kesimpulan	69
B. Saran.....	70
DAFTAR PUSTAKA	xii
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Hasil Kuat Tekan Beton Menggunakan Pasir Kali Woro.....	8
Tabel 2.2 Hasil Kuat Tekan Beton Menggunakan Pasir Kali Kuarsa	10
Tabel 3.1 Berat Jenis Beton dari ketiga Jenis Beton.....	13
Tabel 3.2 Sifat Fisik dan Karakteristik Limbah <i>Gypsum</i>	14
Tabel 3.3 Batas-batas Gradasi Agregat Halus	16
Tabel 3.4 Persyaratan Kekerasan Kekuatan Agregat Kasar untuk Beton Normal	17
Tabel 3.5 Batas-batas Gradasi Agregat Kasar	18
Tabel 3.6 Sifat dan Karakteristik secara Fisika pada semen <i>portland</i>	20
Tabel 3.7 Sifat dan Karakteristik secara Kimia pada semen <i>portland</i>	20
Tabel 3.8 Rasio Kuat Tekan Beton pada berbagai Umur menurut PBI 1971	23
Tabel 3.9 Rasio Kuat Tekan Beton pada berbagai Umur menurut Randing dan Lasino 1994.....	23
Tabel 3.10 Rasio Kuat Tekan Beton pada berbagai Umur menurut Kardiyono 1987.....	23
Tabel 3.11 Rasio Kuat Tekan Beton pada berbagai Umur menurut Suroso.,H dan Kardiyono, 2003.....	24
Tabel 3.12 Persyaratan untuk Pengaruh Lingkungan Khusus.....	30
Tabel 4.1 Kebutuhan Campuran Beton per m ³	51
Tabel 4.2 Kebutuhan Campuran Beton dalam 1 Adukan Setiap Variasi Limbah <i>Gypsum</i> 5%; 7,5%; 10% dan 12,5%.....	51
Tabel 4.3 Perhitungan <i>Mix Design</i> Beton dengan Bahan Tambah Limbah <i>Gypsum</i> untuk 4 Buah Benda Uji Menggunakan Silinder Beton.....	51
Tabel 5.1 Hasil Pengujian Agregat Halus (Pasir) yang berasal dari Sungai Progo.....	61
Tabel 5.2 Hasil Pengujian Agregat Kasar (Kerikil) yang berasal dari Celereng, Kulonprogo	62
Tabel 5.3 Hasil Pemeriksaan <i>Bleeding</i> Variasi (%) Limbah <i>Gypsum</i>	64

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Hasil Kuat Tekan Beton menurut Suwarno, 2014.....	6
Gambar 2.2 Hubungan Kuat Tekan Beton dengan Presentase Limbah <i>Gypsum</i> Pada Umur 28 Hari dengan FAS 0,4 menurut Nugroho, 2014	7
Gambar 2.3 Hubungan antara Kode Benda Uji dengan Berat Jenis pada Pengujian Kuat Tekan Beton menggunakan Pasir Kali Woro, Widodo, 2015...9	
Gambar 2.4 Hubungan antara Kode Benda Uji dengan Berat Jenis pada Pengujian Kuat Tekan Beton menggunakan Pasir Kali Kuarsa, Widodo, 2015 11	
Gambar 3.1 Semen Tiga Roda.....	22
Gambar 4.1 Lokasi Laboratorium Teknologi Bahan Konstruksi <i>Google</i> <i>Maps</i> 2017	31
Gambar 4.2 Laboratorium Teknologi Bahan Konstruksi, UMY	32
Gambar 4.3 Agregat Halus	32
Gambar 4.4 Agregat Kasar	33
Gambar 4.5 Semen Portland merk Tiga Roda.....	33
Gambar 4.6 Bahan Tambah Limbah <i>Gypsum</i>	34
Gambar 4.7 Air Kran Laboratorium Teknologi Bahan Konstruksi, UMY	35
Gambar 4.8 Neraca <i>Ohaus</i>	35
Gambar 4.9 Mistar	36
Gambar 4.10 Mesin <i>Los Angeles</i>	36
Gambar 4.11 <i>Concrete Mixer</i> /molen	37
Gambar 4.12 Cetakan Beton Silinder 15 cm x 30 cm	37
Gambar 4.13 Bak Perendaman Beton.....	38
Gambar 4.14 Corong <i>Slump</i>	38
Gambar 4.15 Saringan Agregat	39
Gambar 4.16 Tabung <i>Erlenmeyer</i> Kapasitas 1000 ml	39
Gambar 4.17 Sekop/Cetok	40
Gambar 4.18 Oven “Binder”	40
Gambar 4.19 Alat Uji Tekan <i>Concrete Compression Tester Machine</i>	41
Gambar 4.20 Bagan Alir Penelitian.....	42

Gambar 4.21 Limbah <i>Gypsum</i> Lolos Saringan No.100 atau setara dengan Semen.....	50
Gambar 4.22 Persiapan Alat untuk Pembuatan Beton Segar	53
Gambar 4.23 Bahan Pembuatan Beton Segar dalam 1 Adukan	53
Gambar 4.24 Proses Pencampuran Beton dengan menggunakan dalam 1 Adukan Beton dengan menggunakan <i>Concrete Mixer</i>	54
Gambar 4.25 Proses Pengujian <i>Slump</i> dan memadatkan Beton.....	55
Gambar 4.26 Proses Perendaman Beton Umur 28 Hari (<i>Curing</i> Beton).....	56
Gambar 4.27 Proses Pengujian Kuat Tekan Beton.....	58
Gambar 5.1 Hubungan Persen Lolos Kumulatif (%) dengan Ukuran Saringan(mm).....	59
Gambar 5.2 Pengaruh Nilai <i>Slump</i> terhadap Variasi Limbah <i>Gypsum</i> 5%; 7,5%; 10% dan 12,5%	63
Gambar 5.3 Hasil Analisis Data Uji <i>Bleeding</i> Beton Segar berdasarkan Standar Nasional Indonesia 4156-2008	65
Gambar 5.4 Hasil Kuat Tekan Beton terhadap Variasi Limbah <i>Gypsum</i> 5%; 7,5%; 10% dan 12,5%	66
Gambar 5.5 Hasil Nilai Perbandingan Kuat Tekan Beton Normal dengan Variasi Limbah <i>Gypsum</i> 5%; 7,5%; 10% dan 12,5%	67
Gambar 5.6 Hasil Analisis Regresi <i>Polynomial</i> Kuat Tekan Beton.....	68

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Perhitungan *Mix Design* untuk Beton Normal
- Lampiran 2. Pemeriksaan Gradasi Butiran Agregat Halus
- Lampiran 3. Pemeriksaan Kadar Air Agregat Halus
- Lampiran 4. Pemeriksaan Berat Jenis Agregat Halus
- Lampiran 5. Pemeriksaan Berat Satuan Agregat Halus
- Lampiran 5. Pemeriksaan Kandungan Lumpur Agregat Halus
- Lampiran 6. Pemeriksaan Berat Jenis Agregat Kasar
- Lampiran 7. Pemeriksaan Berat Satuan Agregat Kasar
- Lampiran 8. Pemeriksaan Kandungan Lumpur Agregat Kasar
- Lampiran 9. Pemeriksaan Kadar Air Agregat Kasar
- Lampiran 10. Pemeriksaan Keausan Agregat Kasar
- Lampiran 11. Standar Nasional Indonesia 03-1974-1990
- Lampiran 12. Standar Nasional Indonesia 1972-2008
- Lampiran 13. Standar Nasional Indonesia 4156-2008

