

**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



Oleh :  
**SATRIA HER BAYU KUSUMA**  
20130110141

**JURUSAN TEKNIK SIPIL**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**  
**YOGYAKARTA**  
2017

## 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 Alkhar 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, Uilly 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



السَّلَامُ عَلَيْكُمْ وَرَحْمَةُ اللَّهِ وَبَرَكَاتُهُ

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.

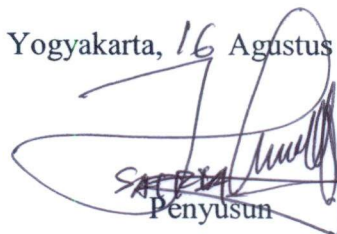
Demikian semua yang disebut di muka yang telah banyak turut andil dalam kontribusi dan dorongan guna kelancaran penyusunan tugas akhir ini, semoga menjadikan amal baik dan mendapat balasan dari Allah Ta'ala. Meskipun demikian dengan segala kerendahan hati penyusun memohon maaf bila terdapat kekurangan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

وَالسَّلَامُ عَلَيْكُمْ وَرَحْمَةُ اللَّهِ وَبَرَكَاتُهُ

Yogyakarta, 16 Agustus 2017

  
Satriya  
Penyusun

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	<b>iii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>iv</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>vi</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>viii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>ix</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>x</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>xi</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah.....	2
C. Tujuan Penelitian .....	2
D. Manfaat Penelitian .....	2
E. Batasan Masalah .....	3
F. Keaslian Penelitian .....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>5</b>
<b>BAB III LANDASAN TEORI</b> .....	<b>12</b>
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
<b>BAB IV METODOLOGI PENELITIAN</b> .....	<b>31</b>
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
<b>BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>59</b>
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
<b>BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>69</b>
A. Kesimpulan .....	69
B. Saran .....	70
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>xii</b>
<b>LAMPIRAN</b>	

## 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 <sup>3</sup> .....	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