

**TUGAS AKHIR**

**PENGARUH VARIASI *SILICA FUME* ( 0 %, 5 %, DAN 10 % )  
DENGAN PENAMBAHAN *SUPERPLASTICIZER* 1,5 % DAN  
LIMBAH LAS KARBIT 10 % TERHADAP KUAT TEKAN BETON  
MUTU TINGGI**

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



**Disusun oleh :**

**Baiq Aditya Pradanta**

**20130110150**

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

**2020**

## HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Baiq Aditya Pradanta

NIM : 20130110150

Judul : Pengaruh Variasi *Silica Fume* ( 0 %, 5%, 10%) Dengan Penambahan *Superplasticizer* 1,5 % Dan Limbah Karbit 10 % Terhadap Kuat Tekan Beton Mutu Tinggi

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, 28 November 2020

Yang membuat pernyataan



Baiq Aditya Pradanta

## HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Baiq Aditya Pradanta

NIM : 20130110150

Judul : Pengaruh Variasi *Silica Fume* ( 0 %, 5%, 10%) Dengan Penambahan *Superplasticizer* 1,5 % Dan Limbah Karbit 10 % Terhadap Kuat Tekan Beton Mutu Tinggi

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, 28 November 2020

Yang membuat pernyataan

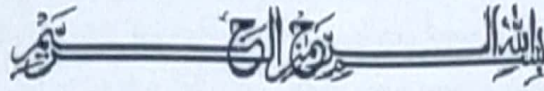


Baiq Aditya Pradanta

## HALAMAN PERSEMBAHAN

1. Untuk kedua orang tua yang telah mendidik saya dari kecil hingga sekarang, memberikan dukungannya secara moril maupun materil, kasih sayang, serta cinta kasih yang tidak ada habisnya.
2. Buat adik - adik yang tercinta dan tersayang terima kasih telah mendoakan abang cepat lulus, semoga kita semua menjadi anak yang berbakti.
3. Buat sahabat - sahabat terbaik Perdana Satria Ramadhan, Arich Villano dan Supriyadi. terima kasih atas dukungan dan semangat kalian.
4. Buat tim beton (Ardiandika Saputra, Romi Irawan, Arich Villano.) terima kasih atas bantuan kalian dan semangat kalian.
5. Buat teman-teman Diki Wahyudi, Khamim Naufal, Unggul Tri Wardana, Elsa Diana Rahmawati, Atikah Mardatillah, Arif ikhsan, dinie dyahulhaq, Ulyy Amalia, Diki Dwi, Jayanti Nanda Sari terima kasih atas bantuan kalian dan semangat kalian.
6. Buat teman - teman kelas C 2013 yang saya cintai dan banggakan. Semoga selalu di berikan kesehatan dan di mudahkan segala keinginannya.
7. Buat teman - teman teknik sipil 2013 UMY terima kasih atas semangat, bantuan dari kalian semua. Semoga tali silaturahmi kita selalu terjaga dengan baik.
8. Buat seluruh dosen teknik sipil UMY terima kasih untuk semua ilmu, didikan yang telah di berikan serta pengalaman yang sangat berarti. Terima kasih buat semua pihak yang telah membantu saya dalam menyelesaikan tugas akhir.

## KATA PENGANTAR



السلام عليكم ورحمة الله وبركاته

Segala puji syukur saya panjatkan kepada Allah SWT. Sholawat dan salam senantiasa dilimpahkan kepada Nabi besar Muhammad Shallallahu'alaihi wa sallam beserta keluarga dan para sahabat. Setiap kemudahan dan kesabaran yang telah di berikan-Nya kepada saya hingga akhirnya saya selaku penyusun dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan judul "Pengaruh Variasi Ukuran Silica Flume(0 %, 5 %, dan 10 %) dengan Penambahan *Superplasticizer* 1,5% dan Limbah Las Karbit 10 % Terhadap Kuat Tekan Beton Mutu Tinggi" sebagai salah satu syarat akademik untuk mendapatkan gelar sarjana S-1 Teknik Sipil pada Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Dalam menyusun dan menyelesaikan Tugas Akhir, Penyusun sangat membutuhkan kerjasama, bantuan, bimbingan, pengarahan, petunjuk dan saran-saran dari berbagai pihak bersangkutan, penyusun mengucapkan terima kasih 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, Ph.D. (Eng) selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
3. Bapak Puji Harsanto, S.T., M.T., Ph.D., Selaku Sekretaris Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
4. Bapak Ir. As'at Pujiyanto, 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 M. Ibnu Syamsi, S.T., M.Eng, sebagai dosen penguji. Terima kasih atas masukan, saran dan koreksi terhadap Tugas Akhir.

6. Bapak dan Ibu Dosen Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
7. Kedua orang tua saya yang tercinta, Baekuni dan Susetyowati
8. Para staff dan karyawan Fakultas Teknik yang banyak membantu dalam hal administrasi akademis.
9. Rekan - rekan seperjuangan Angkatan 2013 teknik sipil, terima kasih atas bantuan dan kerjasamanya.

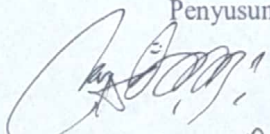
Demikian semua yang disebut yang telah banyak turut andil dalam kontribusi dan dorongan guna kelancaran penyusunan tugas akhir ini, semoga menjadikan amal baik dan mendapat ridho dari Allah Ta'ala. Meskipun demikian segala kerendahan hati penyusun memohon maaf bila terdapat kekurangan dalam Tugas Akhir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

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

Amin.

وَالسَّلَامُ عَلَيْكُمْ وَرَحْمَةُ اللَّهِ وَبَرَكَاتُهُ

Yogyakarta, 4 Desember 2020

Penyusun  
  
Baiq Aditya P.

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN.....</b>	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN .....</b>	<b>iv</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN.....</b>	<b>vi</b>
<b>PRAKATA .....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN.....</b>	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xv</b>
<b>DAFTAR SINGKATAN.....</b>	<b>xvi</b>
<b>DAFTAR ISTILAH .....</b>	<b>xvi</b>
<b>INTISARI.....</b>	<b>xvii</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>xviii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian .....	2
1.4 Manfaat Penelitian .....	3
1.5 Batasan Masalah .....	3
1.6 Keaslian Penelitian.....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI.....</b>	<b>5</b>
2.1 Tinjauan Pustaka.....	5
2.1.1 Agregat Halus.....	6
2.1.2 Agregat Kasar.....	7
2.1.3 Bahan Tambah <i>Admixture</i> ( <i>Superplasticizer</i> ) .....	8
2.1.4 Bahan Tambah <i>Additive</i> ( Limbah Karbit ).....	10
2.1.5 Silica Fume .....	13
2.1.6 Perbedaan Penelitian.....	14
2.2 Dasar Teori .....	15

2.2.1 Beton.....	15
2.2.2 Bahan Penyusun Beton.....	17
2.2.3 Bahan Tambah Kimia ( <i>Superplasticizer</i> ) .....	22
2.2.4 Bahan Tambah <i>Admixture</i> ( Limbah Karbit ) .....	24
2.2.5 Penyerapan Air .....	24
2.2.6 <i>Slump</i> dan Faktor Air Semen (FAS).....	25
2.2.7 Kuat Tekan Beton.....	26
<b>BAB III METODE PENELITIAN.....</b>	<b>28</b>
3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian.....	28
3.2 Bahan dan Peralatan Penelitian .....	28
3.2.1 Bahan Penelitian.....	28
3.2.2 Peralatan.....	28
3.3 Pelaksanaan Penelitian .....	29
3.3.1 Pengujian Agregat Halus, Agregat Kasar, dan Beton .....	31
3.3.2 Persiapan Bahan dan Alat .....	31
3.3.3 Pemeriksaan Bahan .....	31
3.3.4 Perencanaan Campuran Beton ( <i>Mix Design</i> ).....	36
3.3.5 Pembuatan Silinder Benda Uji .....	36
3.3.6 Pengujian <i>Slump</i> .....	37
3.3.7 Perawatan Benda Uji .....	37
3.3.8 Penyerapan Air .....	38
3.3.9 Pengujian Kuat Tekan Beton .....	39
3.4 Analisis dan Hasil .....	38
3.4.1 Data Pengujian .....	39
3.4.2 Data Hasil Kuat Tekan.....	39
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>40</b>
4.1 Hasil Pemeriksaan Bahan Penyusun Beton.....	40
4.2 Agregat Halus (Pasir Merapi).....	40
4.2.1 Gradasi Agregat Halus .....	40
4.2.2 Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Halus .....	41
4.2.3 Kadar Air Agregat Halus .....	42
4.2.4 Kadar Lumpur Agregat Halus .....	42



4.2.5 Berat Satuan Agregat Halus .....	42
4.3 Agregat Kasar .....	43
4.3.1 Keausan Agregat Kasar .....	43
4.3.2 Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Kasar .....	43
4.3.3 Kadar Air Agregat Kasar .....	44
4.3.4 Kadar Lumpur Agregat Kasar .....	44
4.3.5 Berat Satuan Agregat Kasar .....	45
4.4 Hasil Perencanaan Campuran Beton ( <i>Mix Design</i> ) .....	45
4.5 Hasil Pengujian <i>Slump</i> .....	46
4.6 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton.....	48
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>50</b>
5.1 Kesimpulan.....	50
5.2 Saran.....	50
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>51</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>54</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Hasil pengujian agregat halus berasal dari Merapi .....	7
Tabel 2.2. Hasil pengujian agregat kasar yang berasal dari Clereng .....	8
Tabel 2.3. Perbedaan penelitian.....	14
Tabel 2.4. Batas gradasi halus (BSN1993) .....	20
Tabel 2.5. Jenis agregat berdasar berat jenis (Tjokrodikuljo,1992) .....	20
Tabel 2.6. Persyaratan pada pengujian agregat kasar .....	21
Tabel 2.7. Kandungan yang terdapat pada limbah karbit (Jaya,2010).....	24
Tabel 3.1. Variasi <i>silica fume</i> dan jumlah benda uji.....	37
Tabel 4.1. Hasil pemeriksaan gradasi pasir.....	40
Tabel 4.2. Hasil pengujian agregat halus .....	43
Tabel 4.3. Hasil pengujian agregat kasar .....	45
Tabel 4.4. Kebutuhan bahan penyusun beton untuk 1 m <sup>3</sup> .....	46
Tabel 4.5. Kebutuhan bahan penyusun beton untuk 3 benda uji.....	46
Tabel 4.6. Hasil pengujian <i>slump</i> .....	47
Tabel 4.7. Hasil uji kuat tekan beton .....	48

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Hubungan antara kadar <i>superplastizer</i> dan kuat tekan beton (Ariska,2011).....	9
Gambar 2.2 Hubungan antara <i>superplastizer</i> dan kuat tekan beton (Zardi,2016).....	9
Gambar 2.3 Hubungan persentase campuran dan kuat tekan beton (Rasoni dan Yurisman,2013).....	10
Gambar 2.4 Hubungan antara persentasi limbah karbit dan <i>fly ash</i> terhadap kuat tekan beton berumur 7 hari (Dewi,2016) .....	11
Gambar 2.5 Hubungan antara persentasi limbah karbit dan <i>fly ash</i> terhadap kuat tekan beton berumur 28 hari (Jaya,2010).....	12
Gambar 2.6 Hubungan antara persentasi limbah karbit terhadap kuat tekan beton berumur 28 hari (Yunusa,1015).....	12
Gambar 2.7 Hubungan antara kuat tekan beton dan factor air semen (BSN,1993) .....	26
Gambar 4.1 Hubungan ukuran dan persentasi lolos saringan agregat halus .....	41
Gambar 4.2 Hasil rata-rata pengujian <i>slump</i> .....	47
Gambar 4.3 Hasil uji tekan beton .....	48

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran1	Gradasi Agregat Halus .....	54
Lampiran2	Berat Jenis Agregat Halus .....	56
Lampiran3	Kadar Air Agregat Halus.....	58
Lampiran4	Kadar Lumpur Agregat Halus .....	59
Lampiran5	Berat Satuan Agregat Halus .....	60
Lampiran6	Keausan Satuan Agregat Kasar.....	61
Lampiran7	Berat Jenis Agregat Kasar .....	63
Lampiran8	Kadar Air Agregat Kasar.....	64
Lampiran9	Kadar Lumpur Agregat Kasar .....	65
Lampiran10	Berat Satuan Agregat Kasar.....	66
Lampiran11	Hasil Perancangan Campuran Beton (mix Design) .....	67
Lampiran12	Pedoman Tata Cara Pembuatan Dan Pelaksanaan Beton Berkekutan Tinggi.....	70
Lampiran13	SNI Metode Pengujian Test Slump.....	88
Lampiran14	SNI Metode Pengujian Kuat Tekan .....	100
Lampiran15	SNI Semen Portland .....	120
Lampiran16	ACI 211.4R-08 for Selecting Proportions for High-Strength Concrete Using Portland Cement and Other Cementitious Materials.....	252
Lampiran17	Hasil Uji Tekan Laboratorium .....	280

## DAFTAR SINGKATAN

Simbol	Dimensi	Keterangan
$P_A$	[%]	Penyerapan air
$B_a$	[kg]	Berat awal beton
$B_b$	[kg]	Berat setelah perendaman
$P$	[kg]	Beban tekan maksimum
$\mathcal{F}'_c$	[Mpa]	Kuat tekan silinder beton
$A$	[cm <sup>3</sup> ]	Luas bidang tekan

## DAFTAR ISTILAH

1. Agregat

Sebuah campuran pasir dan batu, komponen utama dari beton

2. Additive

Bahan tambahan untuk campuran beton

3. Beton

Suatu material komposit yang terdiri dari campuran beberapa bahanyang direkatkan oleh bahan yang direkatkan

4. Faktor Air Semen (FAS)

Perbandingan antara jumlah semen dan air pada beton

5. Mix Design

Desain campuran beton dan perancah

6. Portland Semen

Semen yang dibuat dengan memanaskan tanah liat dan batu kapur, kemudian di grinding kebentuk bubuk