

TUGAS AKHIR

PENGGUNAAN PASIR SILIKA MESH 30  
SEBAGAI BAHAN SUBSTITUSI SEBAGIAN  
AGREGAT HALUS BETON FAS 0,5



FIFIN KURNIA ANGGRAENI  
NPM: 12.11.0017

---

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS WIJAYA KUSUMA SURABAYA  
2019

## SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan dibawah ini :

Nama : Fifin Kurnia Anggraeni

NPM : 12110017

Program Studi : Teknik Sipil

Judul Tugas Akhir : Penggunaan Pasir Silika Mesh 30 Sebagai

Bahan Substitusi Sebagian Agregat Halus

Beton FAS 0,5

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya tulis Tugas Akhir ini benar – benar saya kerjakan sendiri. Karya tulis dalam Tugas Akhir ini bukan merupakan plagiat, pemutuan karya orang lain, pengambilan hasil karya orang lain untuk kepentingan saya karena hubungan material maupun non-material, disengaja atau tidak, ataupun segala kemungkinan lain yang pada hakekatnya bukan merupakan karya tulis tugas akhir saya secara asli dan otentik.

Bila dikemudian hari terdapat bukti kuat atas dugaan atau fakta adanya ketidaksesuaian dengan pernyataan yang dibuat, maka saya bersedia diproses oleh tim Fakultas/Program Studi yang dibentuk untuk melakukan verifikasi, dengan sanksi terberat berupa pembatalan kelulusan/kesarjanaan.

Pernyataan ini saya buat dengan kesadaran sendiri dan tidak atas tekanan ataupun paksaan dari pihak manapun demi menegakkan integritas akademik ini.

Surabaya, Juli 2019  
**Saya yang Menyatakan**



**Fifin Kurnia A.**  
**NPM : 12110017**

## LEMBAR PENGESAHAN

Judul

PENGGUNAAN PASIR SILIKA MESH 30  
SEBAGAI BAHAN SUBSTITUSI SEBAGIAN  
AGREGAT HALUS BETON FAS 0,5

Nama

: FIFIN KURNIA ANGGRAENI

NPM

: 12.11.0017

Program Studi

: Teknik Sipil

Menyetujui,

Dosen Pembimbing,

Ir. Soerjandani, PM, MT

NIP/NIK : 94245 - ET

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik,

Ketua Program Studi Teknik Sipil,

Johan Paing H.W, ST., MT

NIP/NIK : 196903102005011002

Dr. Ir. Soebagio, MT

NIP/NIK : 94249 - ET

## LEMBAR PENGESAHAN REVISI

Judul : PENGGUNAAN PASIR SILIKA MESH 30  
SEBAGAI BAHAN SUBSTITUSI SEBAGIAN  
AGREGAT HALUS BETON FAS 0,5

Nama : FIFIN KURNIA ANGGRAENI

NPM : 12.11.0017

Program Studi : Teknik Sipil

TELAH DIREVISI  
Tanggal : 31 JULI 2019.

Dosen Penguji I

Ir. Utari Khatulistiandi, MT  
NIP/NIK : 93190-ET

Dosen Penguji II

Andaryati, ST, MT  
NIP/NIK : 197411032005012002

Mengetahui  
Dosen Pembimbing

Ir. Soerjandani PM, MT  
NIP/NIK : 94245-ET

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas rakhmat, hidayah serta ridho-Nya yang diberikan kepada penyusun, sehingga penyusun dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini sesuai dengan waktu yang ditentukan.

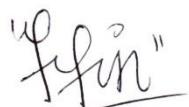
Dalam penyusunan Tugas Akhir ini, penyusun telah mendapatkan bantuan, masukan, dan bimbingan baik secara langsung maupun tidak langsung dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini penyusun menyampaikan terima kasih kepada :

1. Bapak Johan Pahing ST, MT selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Wijaya Kusuma Surabaya.
2. Bapak Dr. Ir. Soebagio, MT selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Wijaya Kusuma Surabaya.
3. Bapak Ir. Soerjandani PM, MT selaku dosen pembimbing
4. Bapak dan Ibu Dosen Fakultas Teknik Universitas Wijaya Kusuma Surabaya.
5. Bapak Dedy yang telah membantu pelaksanaan pengujian.
6. Keluarga, teman-teman dan para pihak yang memberi semangat.

Dalam penyusunan tugas akhir ini tidak lepas dari kesalahan maupun kekurangan, mengingat keterbatasan pengetahuan maupun pengalaman penyusun sebagai mahasiswa. Oleh sebab itu penyusun mengharapkan kritik dan saran kearah perbaikan dengan pikiran

terbuka. Penyusun berharap tugas akhir ini dapat bermanfaat dan menambah pengetahuan bagi kita semua.

Surabaya, 31 Juli 2019



Fifin Kurnia A.  
12110017

## **Abstrak**

Beton umumnya tersusun dari tiga bahan penyusun utama yaitu semen, agregat, dan air. Jika diperlukan, bahan tambah (*admixture*) dapat ditambahkan untuk mengubah sifat-sifat tertentu dari beton yang bersangkutan. Kebutuhan akan beton terus meningkat tetapi persediaan di alam juga bisa menipis, karena itu perlu dikembangkan berbagai macam alternatif material sebagai bahan pengisi beton. Di Jawa Timur, daerah dengan potensi pasir silika terdapat di Tuban dan Sumenep.

Dalam penelitian ini akan digunakan pasir silika mesh 30 berasal dari di Tuban, Jawa Timur dengan ukuran 0.5 mm sebagai bahan substitusi sebagian agregat halus. Benda uji menggunakan beton silinder (diameter 15 cm, tinggi 30 cm). Varian komposisi campuran pasir silika 0%, 20%, 40%, dan 60% dari volume kebutuhan agregat halus dan faktor air semen (FAS) 0.5. Pengujian yang dilakukan adalah pengujian kuat tekan usia 7,14,21 dan 28 hari, pengujian kuat tarik belah, porositas dan modulus elastisitas pada usia 28 hari.

Dari hasil pengujian diperoleh pasir silika mesh 30 memenuhi syarat batas pengujian agregat kasar standart pengujian sesuai ASTM dan dapat digunakan sebagai substitusi agregat halus. penggunaan pasir silika 20% sebagai substitusi sebagian agregat halus pada beton mencapai nilai kuat tekan paling tinggi yaitu 26.69 Mpa, dan nilai modulus elastisitas paling tinggi yaitu 1700.58 kg/cm<sup>2</sup>. Pengujian kuat tarik belah beton beragregat silika diperoleh nilai terbesar silika 40% yaitu 9.48 MPa, dan pengujian porositas beton menggunakan substitusi agregat 60% silika diperoleh nilai tertinggi yaitu 7.96% dan memilikiongan yang lebih banyak di bandingkan beton menggunakan substitusi 20%, 40%.

*Kata kunci : beton, pasir silika, substitusi, agregat halus.*

## Abstract

Concrete is generally composed of three main constituents, namely cement, aggregate, and water. If needed, admixture can be added to change certain properties of the concrete in question. The need for concrete continues to increase, but supplies in nature can also be depleted because it needs to be developed various kinds of alternative materials as fillers of concrete. In East Java, areas with potential silica sand are found in Tuban and Sumenep.

In this research, 30 mesh silica sand will be used from in Tuban, East Java with a size of 0.5 mm as a substitute for fine aggregates. The test object uses a cylindrical concrete (15 cm in diameter, 30 cm in height). A variant composition of silica sand mixture 0%, 20%, 40%, and 60% of the volume of fine aggregate requirements and cement water factor (FAS) 0.5. Testing of compressive strength at the ages of 7,14,21 and 28 days, testing of tensile strength, porosity and modulus of elasticity at 28 days.

From the test results obtained silica mesh 30 meets the standard testing standard coarse aggregate testing requirements according to ASTM and can be used as a fine aggregate substitution. the use of 20% silica sand as a substitute for a portion of fine aggregate in concrete reaches the highest compressive strength of 26.69 MPa, and the highest modulus of elasticity is 1700.583 kg / cm<sup>2</sup>. For testing silica aggregate split tensile strength obtained the largest value of 40% silica which is 9.48 MPa, and from the porosity test obtained by concrete using aggregate substitution 60% silica the highest value is 7.96% and has more cavities compared to concrete using 20% substitution, 40 %.

**Keywords:** concrete, silica sand, substitution, fine aggregate.

## **DAFTAR GAMBAR**

1.1 Pasir Silika Mesh 30.....	3
1.2 Pasir Biasa.....	4
1.3 Pasir Silika Dengan Campuran Semen Dan Air .....	4
1.4 Pasir Biasa Dengan Campuran Semen Dan Air.....	5
1.5 Benda Uji Dari Pasir Silika Setelah Dilepas Dari Cetakan.....	5
1.6 Benda Uji Dari Pasir Biasa Setelah Dilepas Dari Cetakan .....	6
1.7 Benda Uji Dari Pasir Silika Setelah Diberi Beban.....	6
1.8 Benda Uji Dari Pasir Biasa Setelah Diberi Beban.....	7
2.1 Pasir Silika Berbagai Ukuran .....	38
2.2 Pengambilan Pasir Silika Dengan Alat Berat .....	41
2.3 Pengambilan Pasir Silika Dengan Pipa .....	42
2.4 Proses Pencucian Dengan Pembuatan Lubang Pencucian .....	43
2.5 Pengeringan Di Area Stock Pail .....	44
2.6 Pemisahan Dengan <i>Magnetic Separator</i> .....	44
3.1 Diagram Alir Penelitian .....	48
3.2 Pengujian Kuat Tekan Beton.....	63
3.3 Alat Uji Porositas .....	56
3.4 Pengujian Modulus Elastisitas Beton .....	65
3.5 Pengujian Kuat Tarik Belah Beton.....	66
4.4 Analisa Gradiasi Dan Modulus Kehalusan Agregat Campuran ..	71
4.5 Hasil Uji Slump Beton .....	75
4.6 Grafik Hasil Pengujian Kuat Tekan Usia 7,14,21 dan 28 hari...76	76
4.7 Grafik Hasil Pengujian Modulus Elastisitas Usia 28 Hari .....	78
4.7.1 Hubungan Regangan Dan Tegangan .....	82

4.7.2 Pengujian Modulus Elastisitas.....	82
4.8 Grafik Hasil Kuat Tarik Belah Pada Usia 28 Hari.....	81
4.8.1 Pengujian Kuat Tarik Belah .....	81
4.9 Grafik Hasil Uji Porositas Pada Usia 28 Hari.....	85
4.9.1 Grafik Hubungan Kuat Tekan Dan Porositas .....	84

## BAB 5 ANALISIS DAN PEMBAHASAN

### 5.1 ANALISIS TAHAPAN

- 1.1 Analisis Penelitian
- 1.2 Rumusan Masalah
- 1.3 Identifikasi Masalah
- 1.4 Batasan Masalah
- 1.5 Metodologi Penelitian
- 1.6 Metode dan Kesiapan

### 5.2 PENEMUAN PUSTAKA

- 2.1 Baton .....  
2.1.1 Klasifikasi  
2.1.2 Kebutuhan  
2.1.3 Klasifikasi  
2.2 Aplikasi Baton  
2.3 Jenis-jenis Baton

## DAFTAR ISI

**Lembar Pengesahan****Lembar Pengesahan Revisi**

	<b>Hal</b>
Kata Pengantar .....	i
Daftar Gambar .....	iii
Daftar Isi .....	iii
Daftar Tabel.....	vi
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	7
1.3 Identifikasi Masalah .....	8
1.4 Batasan Masalah .....	8
1.5 Maksud dan Tujuan.....	9
1.6 Manfaat dan Kontribusi Penelitian .....	9
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>10</b>
2.1 Beton .....	10
2.1.1 Kekurangan Beton .....	10
2.1.2 Kelebihan Beton.....	11
2.1.3 Klasifikasi Beton .....	12
2.2 Agregat Penyusun Beton.....	18
2.2.1 Jenis Agregat .....	19
2.2.2 Agregat Halus .....	19
2.2.3 Agregat Kasar .....	23
2.2.4 Semen .....	25
2.2.5 Air.....	31

2.3 Pasir Silika .....	32
2.3.1 Karakteristik Pasir Silika.....	33
2.3.2 Manfaat Pasir Silika.....	34
2.3.3 Ukuran Pasir Silika.....	36
2.3.4 Asal Pasir Silika dan Alasan Penggunaan.....	38
2.3.5 Eksplorasi Pasir Silika .....	39
2.3.6 Penambangan Pasir Silika .....	40
2.3.7 Pengolahan Pasir Silika.....	42
2.4 Standar Pengujian.....	45
2.5 Penelitian Terdahulu.....	45
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>47</b>
3.1 Rancangan Penelitian .....	49
3.2 Rencana Pengujian .....	49
3.3 Pengujian Agregat Halus .....	49
3.3.1 Analisa Gradasি .....	49
3.3.2 Uji Berat Jenis Pasir .....	50
3.3.3 Uji Kelembaban Pasir .....	51
3.3.4 Uji Berat Volume Pasir .....	52
3.3.5 Uji Resapan Air.....	54
3.4 Pengujian Agregat Kasar .....	55
3.4.1 Uji Gradasи Butiran dan Modulus Halus .....	55
3.4.2 Uji Berat Jenis Batu Pecah .....	56
3.4.3 Uji Kelembaban Batu Pecah.....	57
3.4.4 Uji Berat Volume Batu Pecah.....	58
3.4.5 Uji Resapan Air Batu Pecah.....	59

3.5 Mix Desain Metode DOE .....	60
3.6 Tahap Pembuatan Benda Uji Beton .....	61
3.7 Pengujian.....	61
3.7.1 Uji Kuat Tekan Beton .....	61
3.7.2 Uji Porositas .....	62
3.7.2 Uji Modulus Elastisitas .....	63
3.7.3 Uji Kuat Tarik Belah .....	65
<b>BAB IV Hasil dan Pembahasan.....</b>	<b>66</b>
4.1 Hasil Pengujian Pengikat Beton (Semen) .....	66
4.2 Hasil Pengujian Agregat Halus.....	66
4.3 Hasil Pengujian Agregat Kasar .....	67
4.4 Hasil Pengujian Mix Desain Pada Campuran Beton ...	68
4.5 Hasil Pengujian Slump.....	74
4.5 Hasil Kuat Tekan Hancur Beton .....	75
4.6 Hasil Uji Modulus Elastisitas .....	78
4.7 Hasil Uji Kuat Tarik Belah.....	80
4.8 Hasil Uji Porositas.....	82
<b>BAB V Kesimpulan dan Saran.....</b>	<b>85</b>
5.1 Kesimpulan .....	85
5.2 Saran .....	86
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>88</b>

## DAFTAR TABEL

2.1 Jenis Beton Berdasarkan Berat Jenis Dan Kegunaannya.....	12
2.2 Jenis Beton Ringan Berdasar Kuat Tekan, Berat&Penyusun ....	17
2.3 Persyaratan Lolos Ayakan Aggregat Halus ASTM 33-74a.....	21
2.4 Gradasi Aggregat Kasar ASTM 33-74a .....	25
2.5 Komposisi Utama Semen Pozoland .....	29
2.6 Analisa Kimia Pasir Silika .....	34
2.7 Ukuran Pasir Silika .....	38
3.1 Variabel Benda Uji.....	49
4.1 Hasil Pengujian Pengikat Beton .....	66
4.2 Hasil Pengujian Agregat Halus .....	67
4.3 Hasil Pengujian Batu Pecah .....	68
4.4. <i>Mix Design</i> .....	69
4.4.1 Tabel Kebutuhan Material.....	73
4.5. Hasil Uji Slump.....	74
4.6. Hasil Pengujian Kuat Tekan Usia 7,14,21 dan Usia 28 Hari .....	75
4.7. Modulus Elastisitas Beton Pada Usia 28 Har .....	78
4.8. Hasil Pengujian Kuat Tarik Belah Beton Usia 28 Hari .....	78
4.8.1 Standar Presentasi Kuat Tarik Belah Beton.....	82
4.9 Hasil Pengujian Porositas Usia 28 Hari.....	83