

**TUGAS AKHIR**

**ANALISA SERAT KAWAT SEBAGAI  
BAHAN CAMPURAN BETON**



**WARSONO SAID**

**NPM: 16110058**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS WIJAYA KUSUMA SURABAYA  
2020**

**LEMBAR PENGESAHAN**  
**ANALISA SERAT KAWAT SEBAGAI**  
**BAHAN CAMPURAN BETON**

Oleh :

Warsono Said

**NPM : 16.11.0058**

Tanggal Ujian : *29 Juli 2020*

Disetujui oleh :

Dosen Pembimbing



Andaryati ST, MT

**NIP : 197411032005012002**

Mengetahui :

Dekan Fakultas Teknik,

Ketua Program Studi Teknik Sipil



Johan Paing H.W, MT

**NIK : 196903102005011002**



Dr. Ir. Soebagio, MT

**NIK : 94249-ET**

**LEMBAR PENGESAHAN REVISI**

Judul : ANALISA SERAT KAWAT SEBAGAI

BAHAN CAMPURAN BETON

Nama : Warsono Said

NPM : 16.11.0058

**TELAH DIREVISI**

Tanggal Ujian : 29 Agustus 2020

Dosen Penguji I



**Ir. Utari Khatulistiwa, MT**

NIK : 93190-ET

Dosen Penguji II



**Ir. Soerjandani PM, MT**

NIK : 94245-ET

Dosen Pembimbing



**Andaryati ST, MT**

NIP : 197411032005012002

## SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Warsono Said  
NPM : 16110058  
Program Studi : Teknik Sipil  
Judul Tugas Akhir : Analisa Serat Kawat Sebagai Bahan Campuran Beton

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

Bila kemudian hari terjadi bukti kuat atas dugaan atau fakta adanya ketidaksesuaian dengan pernyataan yang dibuat, maka saya bersedia diproses oleh tim Fakultas / Program Studi yang dibentuk untuk memerlukan verifikasi, dengan sanksi terberat berupa **pembatalan keulusan / kesarjanaan.**

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

Surabaya, 29 Agustus 2020

Yang menyatakan,

  
**Warsono Said**  
NPM : 16110058



## Wire Fiber Analysis for Concrete Mixture

Student Name : Warsono Said  
NPM : 16110058  
Study Program : Civil Engineering FT-UWKS  
Supervisor : Andaryati, ST, MT

### *Abstract*

*In the world of construction, concrete has an important role as the main material that is commonly used. The rapid development of technology at this time requires an alternative to a new finding or at least being able to develop previous research. The basic idea is to hoist with steel fibers that are evenly distributed into the concrete mix with a random orientation. So that the concrete does not experience premature cracking due to loading or hot hydration. With a special design, the strength of this concrete can be increased so that it can withstand stress without experiencing cracks.*

*This final project aims to determine the effect of mechanical properties, namely compressive strength and split tensile strength of ages 3, 14, and 28 days on normal quality concrete using wire fibers as a substitute for coarse aggregate. The specimen used is a cylinder with a diameter of 150mm and a height of 300mm. The percentage of wire fiber as a substitute for coarse aggregate is 0%, 8%, 10%, and 12% of the weight of coarse aggregate. A large number of specimens are 72 samples from 36 compressive strength specimens and 36 split tensile strength specimens.*

*From the results of the tests that have been carried out, it is concluded that the compressive strength test has increased to normal concrete (0%) in wire fibers 8%, up 13.96 MPa, wire fibers 10% increasing by 14.81 MPa, wire fibers 12% increasing 17.36 MPa. In the split tensile strength test, wire fiber concrete also increased compared to normal concrete (0% wire fiber). Wire fiber concrete 8% increased 1.66 MPa, wire fiber 10% increased 2.01 MPa, and wire fiber 12% increased 2.5 MPa. 12% wire fiber concrete experienced the highest increase in compressive strength and split tensile strength.*

**Key words:** *Wire fiber, normal concrete, compressive strength, split tensile strength.*

## **KATA PENGANTAR**

Segala puja dan puji syukur kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini dengan baik, serta salam bagi Rasul Allah SWT Muhammad SAW sebagai suri teladan hidup buat saya.

Tak lupa ucapan trimakasih kepada seluruh pihak yang telah membantu dalam proses pengerjaan karya tulis ini, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul “Analisa Serat Kawat Sebagai Bahan Campuran Beton “.

Penyusunan Laporan Tugas Akhir ini diselesaikan untuk memenuhi kewajiban penyusun sebagai mahasiswa dalam rangka memenuhi syarat–syarat kurikulum yang telah ditetapkan oleh pihak Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Wijaya Kusuma Surabaya.

Selesainya penyusunan Laporan Tugas Akhir ini tidak lepas dari peran serta pihak lain yang telah membantu dan membimbing sampai terselesaikannya laporan ini. Oleh karena itu, pada kesempatan ini dengan segala kerendahan hati, penyusun mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Johan Paing 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. Ibu Andaryati ST, MT. selaku Dosen Pembimbing.
4. Semua pihak yang telah membantu dalam kegiatan ini hingga selesai.

Penyusun menyadari bahwa dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini masih terdapat banyak kekurangan dan jauh dari sempurna, mengingat keterbatasan pengetahuan penyusun dan waktu yang tersedia, oleh karena itu penyusun mengharapkan saran dan petunjuk dari semua pihak untuk perbaikan dan kelengkapan laporan ini. Akhir kata penyusun mengharapkan semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi penyusun khususnya dan bagi mahasiswa Teknik Sipil pada umumnya.

Surabaya, Juli 2020

Penyusun

## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	i
LEMBAR PENGESAHAN REVISI.....	ii
ABSTRAK.....	iii
ABSTRACT.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GRAFIK.....	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Identifikasi Masalah.....	6
1.3 Perumusan Masalah.....	7
1.4 Tujuan dan Manfaat Penelitian.....	7
1.5 Batasan Masalah.....	8
1.6 Keaslian Penelitian.....	8
BAB II STUDI PUSTAKA	
2.1 Pengertian Beton Serat.....	11
2.2 Material Penyusun Beton.....	13
2.2.1 Agregat.....	13
2.2.2 Semen Portland.....	19



2.2.3 Air .....	23
2.3 Serat Kawat ( <i>Steel Fiber</i> ).....	25
2.4 Penelitian Terdahulu .....	27
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b>	
3.1 Diagram Alur Penelitian .....	30
3.2 Pelaksanaan Penelitian.....	33
3.2.1 Start.....	33
3.2.2 Pengumpulan Data.....	33
3.2.3 Persiapan Bahan dan Peralatan .....	33
3.2.4 Perencanaan campuran <i>Mix Design, Trial Mix</i> dan Pembuatan Benda Uji .....	48
3.2.5 Perawatan Benda Uji.....	60
3.3 Pengujian Benda Uji .....	61
3.3.1 Pengujian beton segar .....	61
3.3.2 Pengujian kuat tekan & kuat tarik belah beton.....	62
3.3.3 Pengujian Hammer tests pada beton.....	64
3.4 Analisa Hasil Penelitian.....	67
3.5 Waktu dan Jadwal Penelitian.....	68
<b>BAB IV HASIL UJI DAN PEMBAHASAN</b>	
4.1 Hasil Pengujian Semen .....	69
4.1.1 Hasil pengujian berat jenis semen (ASTM C 188-95).....	69
4.1.2 Hasil pengujian waktu mengikat dan mengeras semen (ASTM C 191-04).....	70

4.1.3 Hasil pengujian konsistensi normal semen (ASTM C 187-98).....	72
4.1.4 Hasil pengujian berat volume semen (ASTM C 231) ..	74
4.2 Hasil Pengujian Agregat Halus .....	76
4.2.1 Hasil pengujian kadar air resapan agregat halus (SNI 03 1970-1990) .....	76
4.2.2 Hasil pengujian berat jenis dan penyerapan agregat halus (SNI 03 1970-1990) .....	77
4.2.3 Hasil pengujian gradasi agregat halus (ASTM C 33-93) .....	77
4.2.4 Hasil pengujian kadar lumpur agregat halus (SNI 03 1750-1990).....	78
4.2.5 Hasil pengujian kelembaban agregat halus (ASTM C 556-89) .....	79
4.2.6 Hasil pengujian berat volume agregat halus (ASTM C 29-78) .....	80
4.3 Hasil Pengujian Agregat Kasar .....	82
4.3.1 Hasil pengujian kadar air resapan agregat kasar (ASTM C 127-88).....	82
4.3.2 Hasil pengujian berat jenis dan penyerapan agregat kasar (SNI 03 1969-1990) .....	83
4.3.3 Hasil pengujian gradasi agregat kasar (SNI 03 1968-1990).....	83

4.3.4 Hasil pengujian berat volume agregat kasar (ASTM C 29).....	85
4.3.5 Hasil pengujian kadar keausan batu pecah <i>Lost angeles</i> agregat kasar (ASTM C 131-89).....	86
4.3.6 Hasil pengujian kebersihan kering agregat kasar (SNI 03 1750-1990) .....	87
4.4 Hasil pengujian Workability .....	88
4.4.1 Hasil pengujian workability <i>slump test</i> .....	88
4.5 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton.....	91
4.5.1 Hasil pengujian kuat tekan beton.....	91
4.6 Hasil Pengujian Kuat Tarik Belah Beton.....	97
4.6.1 Hasil pengujian kuat tarik belah beton.....	97
4.7 Hasil Pengujian <i>Hammer Test</i> .....	104
4.7.1 Hasil pengujian hammer pada benda uji.....	104
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
5.1 Kesimpulan .....	108
5.2 Saran .....	111
DAFTAR PUSTAKA .....	113
<b>LAMPIRAN</b>	
<b>LAMPIRAN 1</b>	
GRAFIK DAN TABEL.....	138
<b>LAMPIRAN 2</b>	
Daftar Isian Pemeriksaan Mutu Beton.....	144

LAMPIRAN 3	
Dokumentasi Kegiatan Penelitian.....	146
LAMPIRAN 4	
Katalog Klingker .....	154

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Batas Gradasi Agregat .....	18
Tabel 3.1 Perhitungan Mix Desing .....	49
Tabel 3.2 Kondisi material SSD .....	55
Tabel 3.3 Benda Uji Kuat Tekan .....	57
Tabel 3.4 Benda Uji Kuat Tarik Belah .....	57
Tabel 3.5 Kebutuhan Material Untuk Satu Benda Uji Silinder 150mm x 300mm .....	58
Table 3.6 Susunan Jadwal Pelaksanaan Penelitian .....	68
Tabel 4.1 Berat Jenis Semen.....	69
Tabel 4.2 Waktu mengikat dan mengeras semen Portland.....	70
Tabel 4.3 Konsistensi Semen Portland .....	72
Tabel 4.4 Berat Volume Semen.....	74
Tabel 4.5 Hasil Uji Resapan Air .....	76
Tabel 4.6 Berat Jenis Pasir.....	77
Tabel 4.7 Analisa Gradasi pasir dan modulus halus .....	77
Tabel 4.8 Kadar lumpur agregat halus .....	78
Tabel 4.9 Kelembaban Pasir .....	79
Tabel 4.10 Berat Volume Pasir.....	80
Tabel 4.11 Kadar air resapan agregat kasar .....	82
Tabel 4.12 Berat Jenis Batu Pecah.....	83

Tabel 4.13 Analisa Gradasi Butir dan Modulus Kehalusan batu pecah.....	83
Tabel 4.14 Berat Volume Batu Pecah.....	85
Tabel 4.15 Keausan Batu Pecah Dengan Mesin abrasi Lost Angeles .....	86
Tabel 4.16 Kebersihan batu pecah terhadap lumpur dengan cara kering.....	87
Tabel 4.17 Hasil Uji Workability.....	88
Tabel 4.18 Hasil uji Kuat Tekan rata-rata.....	91
Tabel 4.19 Hasil uji Kuat Tarik Belah rata-rata.....	97
Tabel 4.20 Persentase kuat tarik belah terhadap kuat tekan beton berserat umur 28 hari .....	103
Table 4.21 Hasil uji rata-rata hammer test umur 28 hari .....	105

## DAFTAR GRAFIK

Grafik 4.1 Waktu mengikat dan mengeras semen .....	71
Grafik 4.2 Konsistensi Normal Semen .....	73
Grafik 4.3 Penurunan Nilai Slump.....	90
Grafik 4.4 Kuat Tekan Rata-Rata 3 Hari .....	92
Grafik 4.5 Kuat Tekan Rata-Rata 14 Hari .....	92
Grafik 4.6 Kuat Tekan Rata-Rata 28 Hari .....	93
Grafik 4.7 Kuat Tekan Rata-Rata 3, 14, 28 Hari .....	94
Grafik 4.8 Kuat Tarik Belah umur 3 Hari.....	98
Grafik 4.9 Kuat Tarik Belah umur 14 Hari.....	98
Grafik 4.10 Kuat Tarik Belah umur 28 Hari.....	99
Grafik 4.11 Kuat Tarik Belah Umur 3, 14, 28 Hari .....	100
Grafik 4.12 Hasil Uji Hammer 28 Hari .....	106
Grafik 4.13 Hubungan kuat tekan dan hammer test umur 28 hari pada kuat rata-rata benda uji .....	107



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Agregat Halus .....	15
Gambar 2.2 Agregat Kasar .....	15
Gambar 2.3 Semen Portland .....	22
Gambar 2.4 Steel Fiber .....	25
Gambar 2.5 Serat kawat klingker 1.1,00 d.100mm .....	30
Gambar 3.1 Diagram Flow Chart Penelitian.....	30
Gambar 3.2 Kerucut Abraham dan Macam-Macam Hasil Pengujian .....	62
Gambar 4.1 Hasil uji kuat tekan benda uji 12% umur 28 hari....	95
Gambar 4.2 Hasil uji kuat tekan benda uji 10% umur 28 hari....	95
Gambar 4.3 Hasil uji kuat tekan benda uji 8% umur 28 hari.....	96
Gambar 4.4 Hasil uji kuat tekan benda uji 0% umur 28 hari.....	96
Gambar 4.5 Hasil uji kuat tekan benda umur 28 hari .....	96
Gambar 4.6 Hasil uji kuat tarik belah benda uji 12% umur 28 hari.....	101
Gambar 4.7 Hasil uji kuat tarik belah benda uji 10% umur 28 hari.....	101
Gambar 4.8 Hasil uji kuat tarik belah benda uji 8% umur 28 hari.....	102
Gambar 4.9 Hasil uji kuat tarik belah benda uji 0% umur 28 hari.....	102

Gambar 4.10 Hasil uji kuat tarik belah benda umur 28 hari .....102