

LAPORAN TUGAS AKHIR

STUDI PENAMBAHAN LIMBAH KAWAT BESI IRREGULAR
KEDALAM CAMPURAN BETON MUTU TINGGI



ARMANDA DIMAS SAPUTRA

17110039

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS WIJAYA KUSUMA SURABAYA
2020

LEMBAR PENGESAHAN

Studi Penambahan Limbah Kawat Besi *Irregular* Kedalam
Campuran Beton Mutu Tinggi

Oleh:

Armanda Dimas Saputra

NPM: 17110039

Tanggal Ujian : 22 Juli 2020

Menyetujui :

Dosen Pembimbing



Ir. H. Soerjandani PM, MT.

NIK : 94245-ET

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik



Johan Paing H.W, ST., MT

NIP : 196903102005011002

Ketua Progdi Teknik Sipil



Dr. Ir. Soebagio, MT

NIK : 94249-ET

LEMBAR PENGESAHAN REVISI

Studi Penambahan Limbah Kawat Besi *Irregular* Kedalam
Campuran Beton Mutu Tinggi

Armanda Dimas Saputra

NPM: 17110039

Tanggal : 16 September 2020

Disetujui oleh,

Dosen Penguji 1

Dosen Penguji 2



Ir. Utari Khatulistiani, MT

Andaryati ST, MT

NIK : 93190-ET

NIP:197411032005012002

Mengetahui,

Dosen Pembimbing



Ir. H. Soerjandani PM, MT.

NIK : 94245-ET

ABSTRAK

Beton mempunyai kelemahan yaitu mempunyai kuat tarik yang rendah dan bersifat getas (brittle) sehingga beton diberi tulangan baja untuk mengatasi tegangan tarik. Pada penelitian ini campuran beton diberi bahan tambah dari kawat besi. Dengan penambahan kawat ini diharapkan diperoleh peningkatan kekuatan pada beton. Mutu beton yang digunakan adalah beton mutu tinggi yaitu 40 MPa.

Kawat besi yang digunakan mempunyai diameter 0,1 mm dengan panjang 60 mm. Pengujian beton meliputi kuat tekan dan kuat tarik belah. Untuk pengujian kuat tekan dan kuat tarik belah dilakukan terhadap benda uji berbentuk silinder dengan tinggi 300 mm dan diameter 150 mm. Benda uji terdiri dari 18 silinder beton serat serta 6 silinder beton normal. Konsentrasi kawat besi bervariasi mulai dari 5%, 10% dan 15% dari berat kebutuhan semen.

Dari pengujian slump test dapat disimpulkan bahwa penambahan kawat besi akan menurunkan workability dari campuran beton. Dan dari pengujian kuat tekan beton diperoleh kuat tekan yang lebih tinggi dari beton normal. Sedangkan dari hasil pengujian kuat tarik belah didapatkan nilai yang optimal pada campuran kawat besi 10% .

ABSTRACT

Concrete has several weaknesses, such as it has low tensile strength and is brittle so that the concrete is reinforced with steel to overcome the tensile stress. In this study, the concrete mixture was added with iron wire. With the addition of this wire, it is hoped that an increase in the strength of the concrete will be obtained. The quality of the concrete used is high strength concrete approximately 40 MPa.

The iron wire used has a diameter of 0.1 mm and a length of 60 mm. The testing of concrete includes compressive strength and split tensile strength. The test for compressive strength and split tensile strength is carried out on cylindrical specimens with a height of 300 mm and a diameter of 150 mm. The specimens consist of 18 cylinders of fiber concrete and 6 cylinders of normal concrete. The concentration of iron wire varies from 5%, 10%, and 15% of the weight of cement required.

From the slump test, it can be concluded that the addition of iron wire will reduce the workability of the concrete mixture. And from the concrete compressive strength test, it is obtained that the compressive strength is higher than normal concrete. Meanwhile, from the results of the split tensile strength test, the optimal value of the iron wire mixture is 10%.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas berkat dan rahmat-Nyalah sehingga penulis dapat menyelesaikan Penelitian Tugas Akhir yang berjudul “STUDI PENAMBAHAN LIMBAH KAWAT BESI IRREGULAR KEDALAM CAMPURAN BETON MUTU TINGGI” tepat pada waktunya.

Adapun tujuan dari penulisan Penelitian Tugas Akhir ini adalah untuk mempelajari cara pembuatan skripsi pada Universitas Wijaya Kusuma Surabaya dan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik jurusan Teknik Sipil.

Pada kesempatan ini, penulis hendak menyampaikan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan moril maupun materiil sehingga Penelitian Tugas Akhir ini dapat selesai. Ucapan terima kasih ini penulis tujukan 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 Universitas Wijaya Kusuma Surabaya.
3. Bapak Ir. H. Soerjandani PM, MT. Selaku Dosen Pembimbing Penelitian Tugas Akhir.
4. Semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian Penelitian Tugas Akhir ini

Meskipun telah berusaha menyelesaikan penelitian Tugas Akhir ini sebaik mungkin, penulis menyadari bahwa Penelitian Tugas Akhir ini masih ada kekurangan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari para pembaca guna menyempurnakan segala kekurangan dalam penyusunan Penelitian Tugas Akhir ini.

Akhir kata, penulis berharap semoga Penelitian Tugas Akhir ini berguna bagi para pembaca dan pihak-pihak lain yang berkepentingan.

Surabaya, Januari 2020

Penyusun

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	i
LEMBAR PENGESAHAN REVISI.....	ii
ABSTRAK	iii
ABSTRACT	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
BAB I <u>P</u> ENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah.....	3
1.3 Perumusan Masalah.....	4
1.4 Batasan Masalah.....	4
1.5 Tujuan Dan Manfaat Penelitian.....	5
1.5.1 Tujuan Penelitian.....	5
1.5.2 Manfaat Penelitian.....	5
1.6 Keaslian Penelitian.....	6
BAB II <u>T</u> INJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Pengertian Beton	7
2.2 Beton Serat	9
2.3 Material	10
2.3.1 Agregat.....	10

2.3.2 Semen Portland	11
2.3.3 Air.....	12
2.3.4 Serat (<i>Fiber</i>)	13
2.4 Konsep Beton Serat	15
2.5 Landasan Teori.....	18
2.5.1 Kuat tekan	18
2.5.2 Kuat tarik belah (<i>brazilian test</i>).....	19
2.6 Penelitian Terdahulu	20
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	21
3.1 Diagram Alir Penelitian	22
3.2 Bahan - Bahan	25
3.2.1 <i>Cement</i>	25
3.2.2 <i>Fine aggregate</i>	25
3.2.3 <i>Coarse aggregate</i>	25
3.2.4 <i>Water</i>	25
3.2.5 <i>Iron wire</i>	25
3.3 Peralatan	26
3.3.1 Cetakan Benda Uji	26
3.3.2 Timbangan.....	27
3.3.3 Oven	28
3.3.4 Satu set ayakan	28
3.3.5 Piknometer	29
3.3.6 Alat Vicat	30
3.3.7 <i>Concrete Mixer</i>	30

3.3.8 Slump Test Apparatus	31
3.3.9 <i>Compressing Testing Machine</i> (CTM).....	32
3.3.10 Kolam Perendam	32
3.4 Prosedur Pelaksanaan Penelitian	33
3.4.1 Persiapan Bahan	33
3.4.2 Pengujian material.....	33
3.4.3 Pembuatan <i>Mix Design</i>	34
3.3.4 Pembuatan Benda Uji.....	43
3.3.5 Pengujian nilai <i>slump</i>	44
3.3.6 Perawatan terhadap benda uji (<i>Curing</i>).....	44
3.3.7 Pelaksanaan Pengujian	44
3.3.8 Analisis Hasil	45
BAB IV_HASIL DAN PEMBAHASAN	46
4.1 Hasil dan Pembahasan.....	46
4.1.1 Hasil pengujian resapan pasir.....	46
4.1.2 Hasil pengujian berat jenis pasir	46
4.1.3 Hasil pengujian kadar lumpur	46
4.1.4 Hasil pengujian berat volume pasir	47
4.1.5 Hasil pengujian resapan batu pecah	47
4.1.6 Hasil pengujian berat jenis batu pecah.....	48
4.1.7 Hasil pengujian berat volume batu pecah	48
4.1.8 Hasil pengujian konsistensi semen portland	49
4.1.9 Hasil pengujian waktu mengikat dan mengeras semen.....	49
4.1.10 Hasil pengujian <i>Workability</i>	50

4.1.11 Hasil pengujian berat beton umur 28 hari	52
4.1.12 Hasil pengujian kuat tekan dan kuat tarik belah dengan v_f	53
4.1.13 Perhitungan kuat tekan beton	54
4.1.14 Perhitungan kuat tarik belah beton.....	57
BAB V_KESIMPULAN DAN SARAN	62
5.1 Kesimpulan.....	62
5.2 Saran.....	62
DAFTAR PUSTAKA	64

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kelas dan mutu beton.....	9
Tabel 2.2 Sifat macam – macam kawat.....	16
Tabel 3.1 Mutu pelaksanaan terhadap volume pekerjaan	35
Tabel 3.2 Slump yang disyaratkan untuk berbagai konsentrasi	37
Tabel 3.3 Jumlah dan kode benda uji umur 28 hari	37
Tabel 3.4 Ukuran maksimum agregat	38
Tabel 3.5 Nilai fak tor air semen.....	39
Tabel 3.6 Modulus halus butir (MHB).....	41
Tabel 3.7 Kebutuhan bahan dalam campuran beton per m ³	43
Tabel 3.8 Jumlah dan kode benda uji umur 28 hari	43
Tabel 4.1 Resapan air	46
Tabel 4.2 Berat jenis pasir.....	46
Tabel 4.3 Kadar lumpur	46
Tabel 4.4 Berat volume pasir	47
Tabel 4.5 Air resapan batu pecah	47
Tabel 4.6 Berat jenis batu pecah	48
Tabel 4.7 Berat volume batu pecah.....	48
Tabel 4.8 Konsistensi semen portland.....	49
Tabel 4.9 Waktu mengikat dan mengeras	49
Tabel 4.10 Hasil pengujian slump.....	50

Tabel 4.11 Hasil pengujian berat beton benda uji silinder	52
Tabel 4.12 Hasil pengujian beban maksimum pada beton	53
Tabel 4.13 Hasil perhitungan kuat tekan beton	54
Tabel 4.14 Regresi linier kuat tekan beton	56
Tabel 4.15 Hasil perhitungan kuat tarik belah beton	58
Tabel 4.16 Regresi linier kuat tarik belah beton	60

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Berbagai bentuk geometri serat baja	15
Gambar 2.3 Benda uji silinder.....	19
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian.....	24
Gambar 3.2 <i>LIMBAH KAWAT BESI IRREGULAR</i>	26
Gambar 3.3 Cetakan benda uji silinder	27
Gambar 3.4 Timbangan digital.....	27
Gambar 3.5 Oven	28
Gambar 3.6 Satu set saringan agregat	29
Gambar 3.7 Piknometer.....	29
Gambar 3.8 Alat Vicat	30
Gambar 3.9 Concrete mixer	31
Gambar 3.10 Alat Slump Test.....	31
Gambar 3.11 Alat compressing beton	32
Gambar 3.12 Bak perendam beton.....	33
Gambar 3.13 Kebutuhan fas.....	36
Gambar 4.1 Hubungan slump dengan kadar kawat.....	51
Gambar 4.2 Pengujian beban maksimum dengan v_f	54
Gambar 4.3 Hubungan antara kuat tekan dengan v_f	55
Gambar 4.4 Hubungan antara kuat tarik belah dengan v_f	59