

**PENGARUH PENAMBAHAN SERAT KAWAT BENDRAT TERHADAP
KUAT LENTUR BALOK MENGGUNAKAN TULANGAN MINIMUM**

Laporan Tugas Akhir
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana dari
Universitas Atma Jaya Yogyakarta

Oleh :
AGUSTINUS SUNGSANG NANA PATRIA
NPM. : 10 02 13510



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
JANUARI 2014**

**PENGARUH PENAMBAHAN SERAT KAWAT BENDRAT TERHADAP
KUAT LENTUR BALOK MENGGUNAKAN TULANGAN MINIMUM**

Laporan Tugas Akhir
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana dari
Universitas Atma Jaya Yogyakarta

Oleh :
AGUSTINUS SUNGSANG NANA PATRIA
NPM. : 10 02 13510



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
JANUARI 2014**

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir dengan judul :

PENGARUH PENAMBAHAN SERAT KAWAT BENDRAT TERHADAP KUAT LENTUR BALOK MENGUNAKAN TULANGAN MINIMUM

benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan hasil plagiasi dari karya orang lain. Ide, data hasil penelitian maupun kutipan, baik langsung maupun tidak langsung yang bersumber dari tulisan atau ide orang lain dinyatakan secara tertulis dalam Tugas Akhir ini. Apabila terbukti dikemudian hari bahwa Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiasi, maka ijazah yang saya peroleh dinyatakan batal dan akan saya kembalikan kepada Rektor Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Yogyakarta, 1 Januari 2014

Yang membuat pernyataan,



(Agustinus Sungsang Nana Patria)

PENGESAHAN

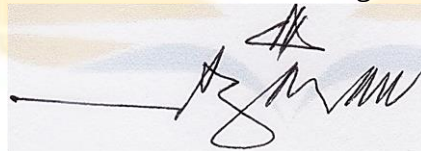
Laporan Tugas Akhir

PENGARUH PENAMBAHAN SERAT KAWAT BENDRAT TERHADAP KUAT LENTUR BALOK MENGGUNAKAN TULANGAN MINIMUM

Oleh :
AGUSTINUS SUNGSANG NANA PATRIA
NPM. : 10.02.13510

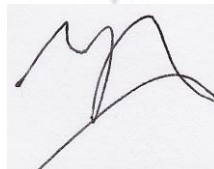
telah disetujui oleh Pembimbing
Yogyakarta, 21 Januari 2014

Pembimbing



(Ir. Wiryawan Sarjono P., M.T.)

Disahkan oleh :
Program Studi Teknik Sipil
Ketua



(J. Januar Sudjati, S.T., M.T.)

PENGESAHAN PENGUJI

Laporan Tugas Akhir

PENGARUH PENAMBAHAN SERAT KAWAT BENDRAT TERHADAP KUAT LENTUR BALOK MENGGUNAKAN TULANGAN MINIMUM



Oleh :
AGUSTINUS SUNGSANG NANA PATRIA
NPM. : 10.02.13510

Telah diuji dan disetujui oleh

Nama	Tanda tangan	Tanggal
Ketua : Ir. Wiryawan Sarjono P., M.T.		21/01/2014
Anggota : Siswadi, S.T., M.T.		21-01-2014
Anggota : Ir. Haryanto YW., M.T.		21-01-2014

Skripsi yang jauh dari sempurna ini saya persembahkan untuk;

Bapak dan Ibu saya yang tercinta,

Terima kasih atas ketulusan doa yang kalian panjatkan,

Terima kasih atas cinta dan kasih sayang yang kalian berikan,

Terima kasih atas segenap pengorbanan lewat air mata dan tetesan keringat

"Biarkan keyakinan kamu,

5 cm menggantung dan mengambang di depan kamu,

setelah itu yang kamu perlu,

hanya kaki yang berjalan lebih jauh dari biasanya,

tangan yang berbuat lebih banyak dari biasanya,

mata yang menatap lebih banyak dari biasanya,

leher yang akan lebih sering melihat ke atas,

lapisan tekak yang seribu kali keras dari baja,

hati yang bekerja lebih keras dari biasanya,

serta mulut yang selalu berdoa"

(Donny Dhirgantara)

"Janganlah hendaknya kamu kuatir tentang apapun juga, tetapi nyatakanlah dalam

segala hal keinginanmu kepada Allah dalam doa dan permohonan dengan ucapan

syukur"

(Filipi 4:6)

KATA HANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah Bapa, Bunda Maria, Santo Yosef dan putra-Nya Yesus Kristus, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul “**Pengaruh Penambahan Serat Kawat Bendrat Terhadap Kuat Lentur Balok Menggunakan Tulangan Minimum**”.

Tugas Akhir ini disusun untuk memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan studi guna memperoleh gelar Strata 1 (S1) Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa penyusunan tugas akhir ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun.

Dalam kesempatan ini penulis tidak lupa menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. Ir. AM. Ade Lisantono, M.Eng., selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
2. Bapak J. Januar Sudjati, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
3. Bapak Ir. Wiryawan Sarjono P, M.T. selaku Dosen Pembimbing yang telah sabar memberikan banyak bantuan dan motivasi sehingga Tugas Akhir ini dapat terselesaikan.
4. Segenap dosen, karyawan dan staf Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta yang telah bersedia mendidik, mengajar dan membagikan ilmunya kepada penulis.

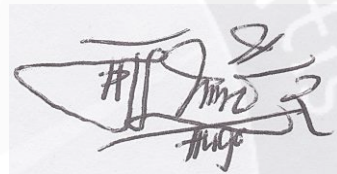
5. Eyang kakung dan putri yang selalu menjadi motivator dan pelecut semangat.
6. Bapak dan Ibu yang telah senantiasa memberikan doa, kasih sayang dan dukungan.
7. Kakakku tersayang Alvania Unik Eska Putri dan adikku tercinta Yohanes Bondan Denis Patria yang selalu memberikan semangat dan setia menemani penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
8. Terima kasih untuk Risky, Vitalis, Christian, Lisa, Vera, Melisa, Adrian, Liky, Henry, Petrus, Hanavi, Aan, Topan, Dody, Dedimus, Randy, Sigit, Paul, Gabriel dan Rudy yang telah membantu penulis dari pembuatan sampai pengujian benda uji.
9. Teman-teman seperjuanganku Anas, Trea, Tanti, Putri, Hetma, Nova, Ratna, Priska, Jaclyn, Ayu, Dean, Hanavi, Otges, Vian, Lambang, Kushartanto, Erick, Ipang, Reza, Stevi, Guntur, Yansen dan Pedro yang telah berjuang bersama-sama penulis dari awal perkuliahan hingga saat ini.
10. Sahabat-sahabatku yang selalu memberikan dorongan Widha, Arida, Okta, Anisa, Pitra, Ageng, Risang, Dwi, Danang, Agung dan Aditya.
11. Teman-teman mudika Lingkungan Santo Fransiskus Xaverius Gesikan yang telah senantiasa memberikan semangat bagi penulis.
12. Teman-teman KKN Pinem, Cahyo, Josua, Miko, Nando, Celi, Witra, Gloria dan Sophia terima kasih untuk tambahan pengalaman serta motivasi yang telah kalian berikan.
13. Seluruh teman-teman Universitas Atma Jaya Yogyakarta baik yang seangkatan maupun lain angkatan. Terima kasih untuk kebersamaannya.

14. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, baik yang secara langsung maupun tidak langsung telah membantu penulis dalam menyelesaikan studi di Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Akhir kata penulis berharap semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi pembaca sekalian terutama bagi mahasiswa Teknik Sipil.

Yogyakarta, 1 Januari 2014

Penulis



Agustinus Sungsang Nana Patria

NPM. : 10 02 13510

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERNYATAAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI	iv
HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR NOTASI	xv
DAFTAR PERSAMAAN.....	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
INTISARI	xix
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah.....	3
1.3. Batasan Masalah	3
1.4. Keaslian Tugas Akhir	5
1.5. Tujuan Penelitian.....	5
1.6. Manfaat Penelitian.....	5
1.7. Lokasi Penelitian	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
BAB III LANDASAN TEORI	12
3.1. Beton	12
3.2. Bahan Penyusun Beton	12
3.2.1. <i>Portland Cement</i>	12
3.2.2. Air	13
3.2.3. Agregat	14
3.2.3.1. Agregat halus	14
3.2.3.2. Agregat kasar	16
3.2.4. Bahan Tambah	18
3.2.4.1. Bahan tambah mineral (<i>additive</i>)	19
3.2.4.2. Bahan tambah kimia (<i>chemical admixture</i>)	19
3.3. Beton <i>Fiber</i>	21
3.3.1. <i>Fiber</i> Baja.....	21
3.3.2. <i>Fiber</i> Gelas	22
3.3.3. <i>Fiber</i> Plastik (<i>Polypropelene</i>)	23
3.3.4. <i>Fiber</i> Karbon	23
3.4. Variabel Beton <i>Fiber</i>	23
3.4.1. Aspek Rasio	23
3.4.2. Volume Fraksi (<i>V_f</i>)	24
3.5. <i>Slump Test</i> dan <i>VB Time Test</i>	24
3.6. Kuat Tekan Beton	25

3.7. Kuat Tarik Belah Beton	26
3.8. Kuat Lentur Balok Beton	27
3.9. Momen Ultimit	28
3.10. Hubungan Beban dengan Defleksi	31
3.11. Hubungan Momen dengan Kelengkungan	32
BAB IV METODE PENELITIAN	34
4.1. Bahan	34
4.2. Alat	37
4.3. Pengujian Bahan	45
4.3.1. Agregat Halus	45
4.3.2. Agregat Kasar	50
4.3.3. Baja Tulangan	55
4.4. Pembuatan Benda Uji	56
4.5. Pengujian nilai <i>Slump</i>	60
4.6. Pengujian <i>VB Time</i>	61
4.7. Perawatan Benda Uji	62
4.8. Pengujian Modulus Elastisitas Beton	63
4.9. Pengujian Kuat Tekan Beton	64
4.10. Pengujian Kuat Tarik Belah Beton	65
4.11. Pengujian Kuat Lentur Balok Beton	66
4.12. Hambatan dalam Pelaksanaan	68
BAB V HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	70
5.1. Pemeriksaan Bahan	70
5.1.1. Pemeriksaan Agregat Halus (Pasir)	70
5.1.2. Pemeriksaan Agregat Kasar (<i>Split</i>)	75
5.1.3. Pengujian Tarik Baja Tulangan	79
5.2. Pengujian Nilai <i>Slump</i> dan <i>VB Time</i>	80
5.3. Berat Jenis Beton	81
5.4. Pengujian Silinder Beton	83
5.4.1. Pengujian Kuat Desak Beton	83
5.4.2. Pengujian Kuat Tarik Belah Beton	84
5.4.3. Pengujian Modulus Elastisitas Beton	85
5.5. Analisis Momen Kapasitas Balok	87
5.5.1. Balok Normal (BN)	87
5.5.2. Balok <i>Fiber</i> (BF)	88
5.6. Pengujian Kuat Lentur Balok Beton	90
5.6.1. Beban Maksimum Balok Beton	90
5.6.2. Hubungan Momen dengan Kelengkungan Balok Beton	92
5.6.3. Hubungan Beban dengan Defleksi Balok Beton	93
5.7. Pola dan Jenis Retak	94
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	100
6.1. Kesimpulan	100
6.2. Saran	103
DAFTAR PUSTAKA	104
LAMPIRAN	106

DAFTAR TABEL

No.	NAMA TABEL	HAL.
3.1.	Batas-batas gradasi agregat halus	15
3.2.	Batas-batas gradasi agregat kasar	18
4.1.	Variasi benda uji pengujian beton normal	56
4.2.	Variasi benda uji pengujian beton <i>fiber</i> kawat bendrat	56
4.3.	Kebutuhan bahan susun adukan beton (per 1 m ³ beton)	57
5.1.	Hasil pemeriksaan modulus halus butir pasir	70
5.2.	Hasil pemeriksaan berat jenis dan penyerapan pasir	71
5.3.	Hasil pemeriksaan kadar air dalam pasir	73
5.4.	Hasil pemeriksaan kandungan lumpur dalam pasir	73
5.5.	Hubungan warna larutan dengan kandungan zat organik	74
5.6.	Hasil pemeriksaan modulus halus butir <i>split</i>	75
5.7.	Hasil pengujian berat jenis dan penyerapan <i>split</i>	76
5.8.	Hasil pemeriksaan kadar air dalam <i>split</i>	77
5.9.	Hasil pemeriksaan kandungan lumpur dalam <i>split</i>	78
5.10.	Hasil pemeriksaan keausan <i>split</i> dengan mesin <i>Los Angeles</i>	79
5.11.	Hasil pengujian nilai <i>slump</i> dan <i>VB time</i>	81
5.12.	Berat jenis beton dan pemakaiannya	82
5.13.	Berat jenis rata-rata beton umur 28 hari	82
5.14.	Kuat tekan beton umur 28 hari	83
5.15.	Kuat tarik belah beton umur 28 hari	84
5.16.	Modulus elastisitas beton umur 28 hari	85
5.17.	Beban maksimum kuat lentur balok beton hasil pengujian	90
5.18.	Beban maksimum kuat lentur balok beton hasil analisis	90
5.19.	Beban maksimum kuat lentur balok beton hasil pengujian dan analisis	90

DAFTAR GAMBAR

No.	NAMA GAMBAR	HAL.
3.1.	Berbagai tipe bentuk <i>fiber</i> baja	22
3.2.	Pengaruh aspek rasio terhadap <i>workability</i>	23
3.3.	Pengaruh volume fraksi terhadap <i>workability</i>	24
3.4.	Sketsa pengujian kuat tekan beton	25
3.5.	Sketsa pengujian kuat tarik belah beton	26
3.6.	Sketsa pengujian kuat lentur balok	27
3.7.	Distribusi tegangan dan regangan pada penampang balok beton normal	28
3.8.	Distribusi tegangan dan regangan pada penampang balok beton <i>fiber</i>	30
3.9.	Hubungan beban dengan defleksi balok beton bertulang	32
4.1.	Agregat halus (pasir)	34
4.2.	Agregat kasar (<i>split</i>)	35
4.3.	<i>Portland cement</i>	35
4.4.	Baja tulangan	35
4.5.	Potongan kawat bendrat	36
4.6.	Kawat bendrat	36
4.7.	<i>SikaCim concrete additive</i>	36
4.8.	Papan kayu	37
4.9.	Gelas ukur	37
4.10.	<i>Picnometer</i>	38
4.11.	Tintometer	38
4.12.	Saringan dan mesin pengayak	38
4.13.	<i>Los Angeles abrasion machine</i>	39
4.14.	Bola baja	39
4.15.	Timbangan listrik	39
4.16.	Oven listrik	39
4.17.	Kerucut SSD dan penumbuk	40
4.18.	<i>Concrete mixer</i>	40
4.19.	Cetakan silinder	40
4.20.	Kerucut <i>Abrams</i>	41
4.21.	<i>VB Apparatus</i>	41
4.22.	Bak adukan	41
4.23.	<i>Compression testing machine</i> (CTM)	42
4.24.	<i>Universal testing machine</i> (UTM)	42
4.25.	<i>Extensometer</i>	42
4.26.	<i>Compressometer</i>	43

4.27.	<i>Loading frame</i>	43
4.28.	<i>Dial gauge</i>	43
4.29.	<i>Manometer</i>	44
4.30.	Dongkrak hidrolik	44
4.31.	<i>Transver beam</i>	44
4.32.	Kaliper	45
4.33.	Kuas	45
4.34.	Ember plastik	45
4.35.	Palu	45
4.36.	Pengujian nilai <i>slump</i> beton	60
4.37.	Pengujian <i>VB time</i>	61
4.38.	Perawatan silinder beton	62
4.39.	Perawatan balok beton	62
4.40.	Pengujian modulus elastisitas beton	64
4.41.	Pengujian kuat tekan beton	65
4.42.	Pengujian kuat tarik belah beton	66
4.43.	Sketsa pengujian kuat lentur balok	68
4.44.	Pengujian kuat lentur balok	68
5.1.	Grafik hubungan tegangan-regangan baja ϕ 8 mm	80
5.2.	Grafik hubungan tegangan-regangan baja ϕ 6 mm	80
5.3.	Diagram berat jenis beton umur 28 hari	83
5.4.	Diagram kuat tekan beton umur 28 hari	84
5.5.	Diagram kuat tarik belah beton umur 28 hari	85
5.6.	Diagram modulus elastisitas beton umur 28 hari	86
5.7.	Grafik tegangan-regangan modulus elastisitas beton normal	86
5.8.	Grafik tegangan-regangan modulus elastisitas beton <i>fiber</i>	87
5.9.	Diagram beban maksimum kuat lentur balok umur 28 hari	91
5.10.	Grafik gabungan hubungan momen dengan kelengkungan BBN	92
5.11.	Grafik gabungan hubungan momen dengan kelengkungan BBF	92
5.12.	Grafik gabungan hubungan beban dengan defleksi	93
5.13.	Pola retak BBN 1 tampak samping kanan	95
5.14.	Sketsa pola retak BBN 1 tampak samping kanan	95
5.15.	Pola retak BBN 1 tampak samping kiri	95
5.16.	Sketsa pola retak BBN 1 tampak samping kiri	95
5.17.	Pola retak BBN 2 tampak samping kanan	96
5.18.	Sketsa pola retak BBN 2 tampak samping kanan	96
5.19.	Pola retak BBN 2 tampak samping kiri	96
5.20.	Sketsa pola retak BBN 2 tampak samping kiri	96
5.21.	Pola retak BBF 1 tampak samping kanan	97
5.22.	Sketsa pola retak BBF 1 tampak samping kanan	97

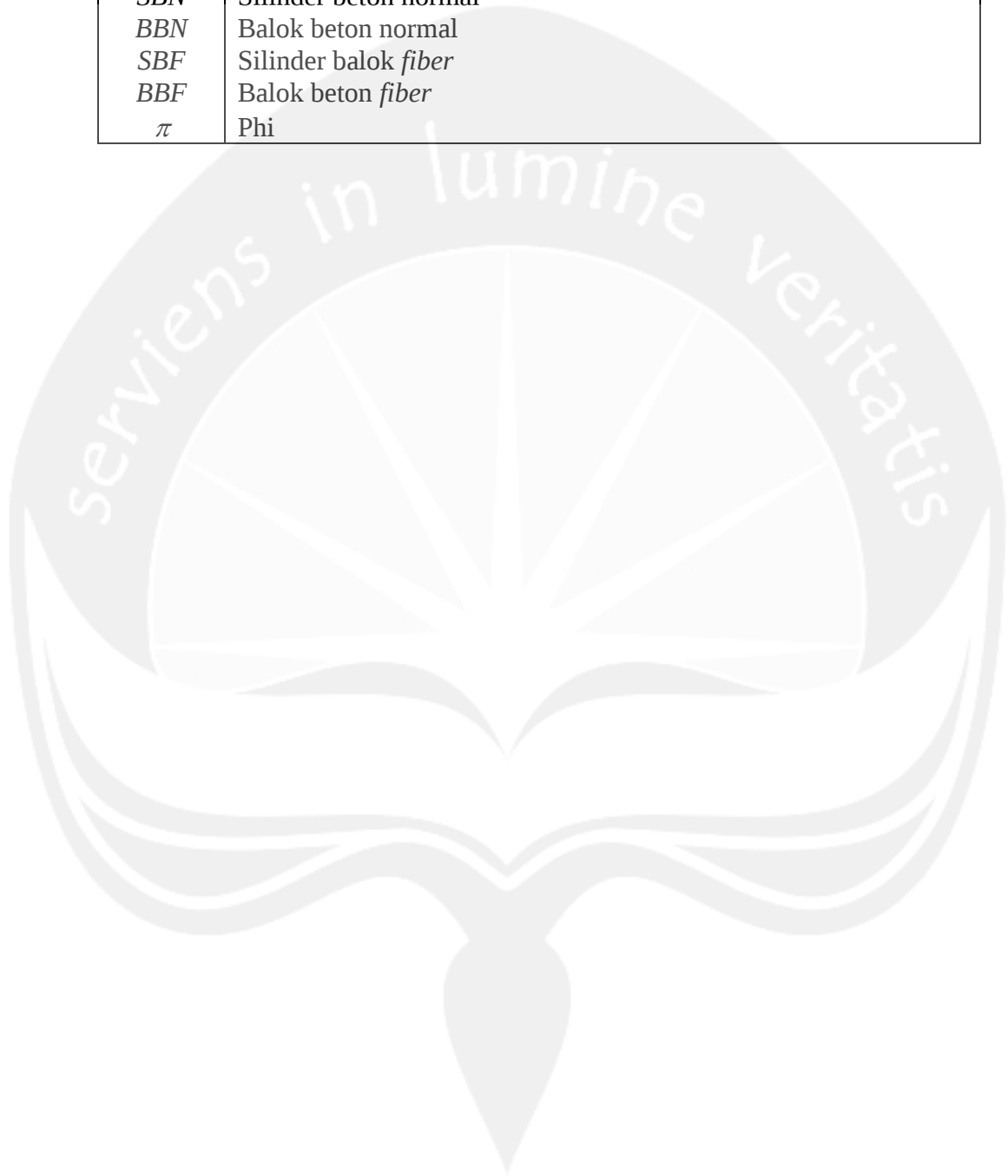
5.23.	Pola retak BBF 1 tampak samping kiri	97
5.24.	Sketsa pola retak BBF 1 tampak samping kiri	97
5.25.	Pola retak BBF 2 tampak samping kanan	98
5.26.	Sketsa pola retak BBF 2 tampak samping kanan	98
5.27.	Pola retak BBF 2 tampak samping kiri	98
5.28.	Sketsa pola retak BBF 2 tampak samping kiri	98



DAFTAR NOTASI

NOTASI	ARTI
f'_c	Kuat desak beton normal (MPa)
f_y	Kuat tarik baja tulangan (MPa)
v_f	Volume fraksi <i>fiber</i> (%)
f_t	Kuat tarik beton normal (MPa)
$f'_c f$	Kuat desak beton <i>fiber</i> (MPa)
$f_t f$	Kuat tarik beton <i>fiber</i> (MPa)
P	Beban tekan (N)
A_o	Luas penampang benda uji (mm ²)
f_{lt}	Kuat lentur balok beton (MPa)
L	Panjang bentang (mm)
b	Lebar tampang arah horizontal (mm)
h	Lebar tampang arah vertikal (mm)
C_c	Gaya tekan beton (kN)
T_s	Gaya tarik tulangan (kN)
d	Tinggi balok diukur dari tepi sisi yang tertekan ke titik berat luas beton (mm)
d_s	Tinggi balok diukur dari tepi bawah balok ke setengah tulangan utama (mm)
c	Jarak antara garis netral ke sisi atas balok (mm)
a	Tinggi tegangan ekuivalen (mm)
A_s	Luas baja tulangan tarik (mm ²)
ϵ_c	Regangan pada tepi sisi yang tertekan
ϵ_s	Regangan pada tulangan baja yang tertarik
$g.n.$	Garis netral
M_n	Momen nominal (kNm)
M_u	momen ultimit (kNm)
h_f	Tinggi daerah tarik beton yang diberi <i>fiber</i> (mm)
Δ	Defleksi balok (mm)
E	Modulus elastis bahan (MPa)
I	Momen inersia penampang (mm ⁴)
Φ	Kelengkungan
y_i	Titik-titik distrik
Δx	Jarak antara titik-titik distrik (mm)
M	Momen lentur (kNm)
$\emptyset$	Diameter penampang (mm)
A	Berat kering pasir atau <i>split</i> (gram)
V	Berat awal pasir (gram)
W	Jumlah air (liter)
B	Berat SSD (gram)
C	Berat agregat dalam air (gram)
P_o	Jarak antara dua titik yang telah ditetapkan (mm)

<i>W</i>	Kandungan lumpur (%)
<i>MHB</i>	Modulus halus butir
<i>w</i>	Kadar air pasir atau <i>split</i> (%)
<i>SBN</i>	Silinder beton normal
<i>BBN</i>	Balok beton normal
<i>SBF</i>	Silinder balok <i>fiber</i>
<i>BBF</i>	Balok beton <i>fiber</i>
π	Phi



DAFTAR PERSAMAAN

PERSAMAAN	KETERANGAN	HAL.
3-1	Kuat Tekan Beton	25
3-2	Kuat Tarik Belah Beton	26
3-3 s/d 3-4	Kuat Lentur Balok Beton	27
3-5 s/d 3-10	Momen Ultimit Balok Beton Normal	29
3-11 s/d 3-15	Momen Ultimit Balok Beton Normal	31
3-16	Defleksi	32
3-17	Kelengkungan	33
3-18	Momen Lentur	33
4-1	Modulus Halus Butir Pasir	46
4-2 s/d 4-5	Berat Jenis dan <i>Absorbsi</i> Pasir	48
4-6	Kadar Air dalam Pasir	49
4-7	Kadar Lumpur dalam Pasir	49
4-8	Modulus Halus Butir <i>Split</i>	51
4-9 s/d 4-12	Berat Jenis dan <i>Absorbsi Split</i>	52
4-13	Kadar Air dalam <i>Split</i>	53
4-14	Kadar Lumpur dalam <i>Split</i>	54
4-15	Keausan Agregat Kasar	55

DAFTAR LAMPIRAN

NAMA LAMPIRAN	HAL.
A. Pengujian Bahan	
A.1. Pemeriksaan Gradasi Besar Butiran Pasir	107
A.2. Pemeriksaan Gradasi Besar Butiran <i>Split</i>	108
A.3. Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerapan Pasir	109
A.4. Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerapan <i>Split</i>	110
A.5. Pemeriksaan Kadar Air dalam Pasir	111
A.6. Pemeriksaan Kadar Air dalam <i>Split</i>	112
A.7. Pemeriksaan <i>Los Angeles Abrasion Test</i>	113
A.8. Pemeriksaan Kandungan Lumpur dalam Pasir	114
A.9. Pemeriksaan Kandungan Lumpur dalam <i>Split</i>	115
A.10. Pemeriksaan Kandungan Zat Organik dalam Pasir	116
A.11. Pemeriksaan Kuat Tarik Baja Tulangan Diameter 8 mm	117
A.12. Grafik Tegangan-Regangan Baja Tulangan Diameter 8 mm	118
A.13. Pemeriksaan Kuat Tarik Baja Tulangan Diameter 6 mm	119
A.14. Grafik Tegangan-Regangan Baja Tulangan Diameter 6 mm	120
B. Rencana Adukan Beton (Beton Normal dan <i>Fiber</i>)	121
C. Perencanaan Dimensi Balok Beton	128
D. Pengujian Nilai <i>Slump</i> dan <i>VB time</i>	131
E. Pengujian Silinder Beton	132
E.1. Hasil Kuat Tekan Silinder Beton Normal dan <i>Fiber</i>	132
E.2. Hasil Kuat Tarik Belah Silinder Beton Normal dan <i>Fiber</i>	133
E.3. Hasil Modulus Elastisitas Silinder Beton Normal dan <i>Fiber</i>	134
F. Pengujian Balok Beton	153
F.1. Hasil Pengujian Balok Beton Normal	153
F.2. Hasil Pengujian Balok Beton <i>Fiber</i>	155
F.3. Grafik Hubungan Beban dengan Defleksi Balok Beton Normal	157
F.4. Grafik Hubungan Beban dengan Defleksi Balok Beton <i>Fiber</i>	158
F.5. Grafik Gabungan Hubungan Beban dengan Defleksi Balok Beton Normal dan <i>Fiber</i>	159
F.6. Grafik Hubungan Momen dengan Kelengkungan Balok Beton Normal	160
F.7. Grafik Hubungan Momen dengan Kelengkungan Balok Beton <i>Fiber</i>	161
F.8. Grafik Gabungan Hubungan Momen dan Kelengkungan Balok Beton Normal dan <i>Fiber</i>	162

INTISARI

PENGARUH PENAMBAHAN SERAT KAWAT BENDRAT TERHADAP KUAT LENTUR BALOK MENGGUNAKAN TULANGAN MINIMUM,

Agustinus Sungsang Nana Patria, NPM 10.02.13510, tahun 2014, Bidang Peminatan Struktur, Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Pemakaian beton di Indonesia telah berkembang sejak lama dikarenakan beton memiliki kuat tekan yang tinggi, mudah diaplikasikan dan mudah dalam perawatan. Namun disamping kelebihan tersebut, beton juga memiliki kekurangan yaitu memiliki kuat tarik yang rendah. Penambahan baja tulangan pada struktur beton pun belum memberikan hasil yang memuaskan. Retak-retak halus masih sering dijumpai di daerah tarik beton. Berbagai penelitian dilakukan untuk mengatasi kelemahan beton tersebut. Salah satu cara dengan menambahkan *fiber* ke dalam campuran beton, yang dimaksudkan agar *fiber* tersebut dapat berfungsi sebagai tulangan mikro. Penelitian ini dilakukan untuk meninjau pengaruh penambahan *fiber* kawat bendrat terhadap kuat lentur balok beton.

Pada penelitian ini, campuran adukan beton menggunakan faktor air semen sebesar 0,44 dan *superplastizicer SikaCim concrete additive* sebanyak 0,4% dari berat semen. *Fiber* kawat bendrat yang digunakan berbentuk lurus, berdiameter 1 mm dan panjang 60 mm, dengan volume fraksi (v_f) sebanyak 0,7% dari volume adukan. Benda uji berjumlah 12 silinder beton yang berdiameter 15 cm dan tinggi 30 cm. Berupa enam silinder beton normal dan enam silinder beton *fiber* bendrat untuk pengujian kuat tekan, kuat tarik dan modulus elastisitas beton. Selain itu, benda uji berupa empat balok beton berukuran (80 x 150 x 2000) mm. Masing-masing dua balok beton normal dan beton *fiber* bendrat untuk pengujian kuat lentur. Pada pengujian kuat lentur balok beton menggunakan tipe empat pembebanan, dengan penambahan beban secara konstan sampai terjadi keruntuhan. Setiap penambahan beban diamati defleksi, retak pertama, beban pada retak pertama, beban maksimum yang dicapai, pola dan jenis retak yang terjadi.

Berdasarkan hasil pengujian modulus elastisitas, kuat tekan dan kuat tarik belah beton, menunjukkan bahwa beton normal memiliki modulus elastisitas beton sebesar 30093,0407 MPa, kuat tekan sebesar 41,1149 MPa dan kuat tarik belah sebesar 3,3485 MPa. Sedangkan untuk beton *fiber* mengalami kenaikan modulus elastisitas sebesar 13,18%, kuat tekan sebesar 17,6804% dan kuat tarik belah sebesar 27,4460%, sehingga modulus elastisitas mencapai 34060,022 MPa, kuat tekan mencapai 48,3842 MPa dan kuat tarik belahnya mencapai 4,2675 MPa. Pada pengujian kuat lentur balok beton, beban maksimum yang diperoleh balok beton normal sebesar 16,6206 kN, sedangkan untuk balok *fiber* sebesar 19,4264 kN. Namun beban maksimum hasil analisis balok beton normal lebih kecil 57,2104% dibandingkan hasil pengujian, yaitu sebesar 10,5722 kN. Sedangkan beban maksimum hasil analisis balok beton *fiber* lebih besar 6,8848% dibandingkan hasil pengujian, yaitu sebesar 20,7639 kN.

Kata Kunci : beton *fiber*, kuat tekan, kuat tarik, kuat lentur