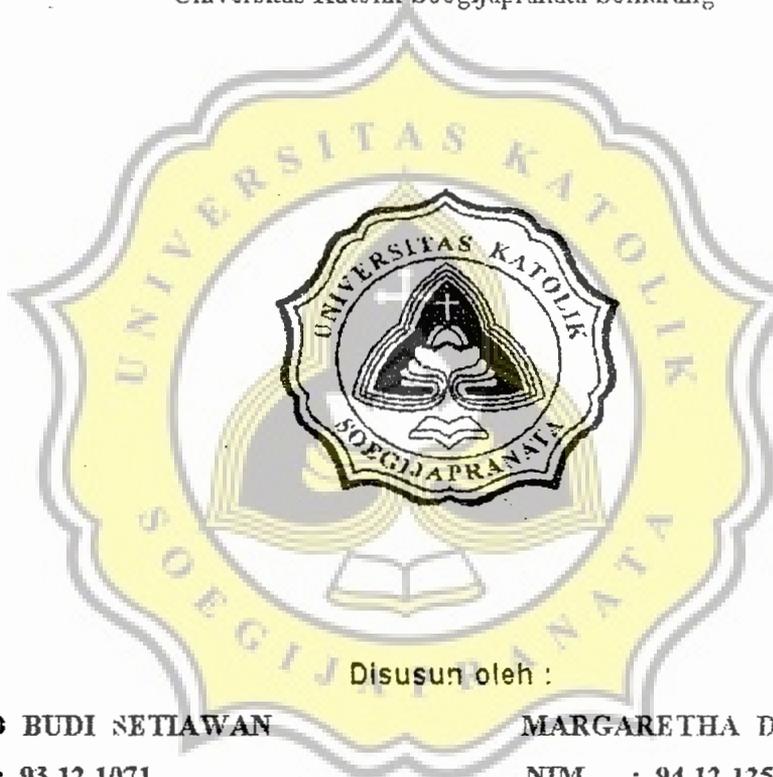


## TUGAS AKHIR

# PENGUJIAN LENTUR BALOK NON-STRUKTUR DENGAN TULANGAN BAMBU

Diajukan Sebagai Syarat Untuk Menyelesaikan Pendidikan  
Tingkat Sarjana Strata 1 (S-1) Pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik  
Universitas Katolik Soegijapranata Semarang



Disusun oleh :

**ONGGO BUDI SETIAWAN**

NIM : 93.12.1071

NIRM : 93.6.111.03010.50035

**MARGARETHA DEWI I.S.S.**

NIM : 94.12.1252

NIRM : 94.6.111.03010.50094

	<b>PERPUSTAKAAN</b>	
	No. INV.	030 / 5 / 01
	Th. Angg.	Cal :
PARAP.		TGL. 28 / 8 - 00

JURUSAN TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA  
SEMARANG

1999

**LEMBAR PENGESAHAN**

**TUGAS AKHIR**

**PENGUJIAN LENTUR BALOK NON-STRUKTUR  
DENGAN TULANGAN BAMBU**

**DISUSUN OLEH :**

**ONGGO BUDI SETIAWAN**

**MARGARETHA DEWI L.S.S.**

**NIM : 93.12.1071**

**NIM : 94.12.1252**

**NIRM : 93.6.111.03010.50035**

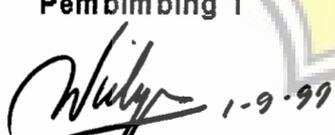
**NIRM : 94.6.111.03010.50094**

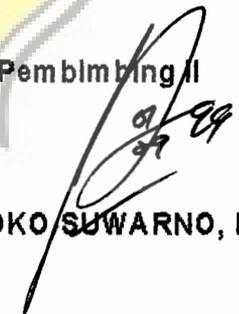
**Semarang, Agustus 1999**

**DISETUJUI OLEH :**

**Pembimbing I**

**Pembimbing II**

  
**(Ir. WIDIJA SUSENO, MT)**

  
**(Ir. DJOKO SUWARNO, MSi)**

**JURUSAN TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA  
SEMARANG**

**1999**

## LEMBAR ASISTENSI TUGAS AKHIR

Nama/NIM

1. Onggo Budi Setiawan      93.12.1071  
 2. Margaretha Dewi Indah S.S. 94.12.1252

Dosen Pembimbing  
 1. Ir. Widija Suseno, MT  
 2. Ir. Djoko Suwarno, MSi

No.	Tanggal	Keterangan	Parap
1.	28 - 2 - 1999	Konsultasi	
2.	12 - 3 - 1999	Kerangka proposal	
3	19 - 3 - 99	- literatur dicari yg lebih detail - rencana kerja ke lab di persiapkan - mix design di buat perlit	} f
4	25 - 3 - 99	- persiapan bahan di laporat dpt di laksanakan - lanjutkan sejenak	} f
5	29-3-99	- utk pialan bambu agar mendapat hasil yg maksimal perlu di pakuin dulu pakuin pemampatan & beugel perlu di pakuin serta ikatan bambu dg beton	} f
6	1 - 4 - 99	- corong benda uji yg sebenarnya dpt di buat - benda uji mulai di oven + pencatatan suhu dtdt <sup>2</sup> yg mendulung	} f
7	12 - 4 - 99	- mutu beton agak rendah - malah beugel dibuat 20cc - open utk mengeringkan ke air 12% - spray tabik kering di gandung - var di pakuin bundat + kwat harn	} f
8	21 - 4 - 99	- pra percobaan ikatan ker / aspal dg beton di pakuin dulu - lapora <sup>2</sup> dipersiapkan mulai persiapan + tabel <sup>2</sup> data	} f

No.	Tanggal	Keterangan	Parap
9	15-5-99	- benda uji dpt mulai dicor - buku laporan + buku pendahuluan mulai dibuat / ditambah	J f
10	21-5-99	- laporan dilampirkan - metodologi penulisan dibelal kan	J f
11	24-6-99	- pengujian di lab. agar diaman secara detail - benda uji harus betul <sup>2</sup> pemeriksaan dan seliti pembuatannya	J f
12	30-6-99	- hasil lab. agar juga diambelin. Benda uji di seliti ketetapan / ke kualitasnya + pernapas-pem bahasannya	J f
13	17-7-99	- landasan teori utuh perlint T-P - buku pendahuluan di bawah T. Bkn - lembar di revisi + ditambah data awal - intisari + saran <sup>2</sup> panel mendy - alat <sup>2</sup> yg digunakan	J f
14	20-7-99	tempat intisari + ringkas + berbentuk kelipat kerump (di ⊕ data awal)	J f
15	28-7-99	- intisari / tabel. - foto / foto diambil (yg sama)	J f
16	3-8-99	- laporan bisa di serahkan	Nuly

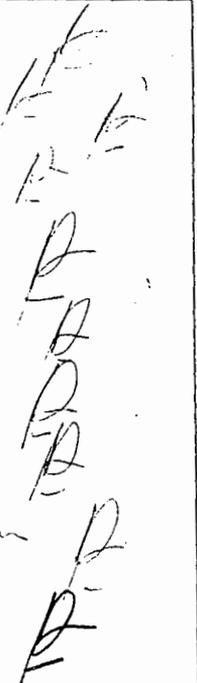
## LEMBAR ASISTENSI TUGAS AKHIR

Nama/NIM

1. Onggo Budi Setiawan      93.12.1071  
 2. Margaretha Dewi Indah S.S. 94.12.1252

Dosen Pembimbing

1. Ir. Widija Suseno, MT  
 2. Ir. Djoko Suwarno, MSi

No.	Tanggal	Keterangan	Parap
1.	14 Maret 99	Persiapan & penentuan materi	
2.	Maret 99	Metodologi dipelajari	
3.	22 April 99	Bahan pengawet beton	
4.	22 m 99	Mix design dihitung	
5.	22 Mei 99	Perbaiki bab I dan III, lanjutkan Metodologi	
6.		Pengujian beton	
7.	20 Juli 99	Lanjutkan & perbaikan bab IV analisa hasil & perolehan	
8.	21 Juli 99	Perbaiki & kesimpulan & saran	
9.	31 Juli 99	Keterangan gambar ditambahkan dan tabel	
10.	02 Agustus 99	ACC & di seminarikan	

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Kuasa atas berkat dan rahmatNya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan laporan Tugas Akhir ini dengan baik.

Laporan Tugas Akhir ini diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan dalam menyelesaikan pendidikan program studi S-1 pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Katolik Soegijapranata Semarang. Laporan Tugas Akhir ini berisi tentang penelitian mengenai bambu sebagai tulangan balok beton bertulang.

Dengan tersusunnya laporan Tugas Akhir ini maka penulis mengucapkan terima kasih kepada :

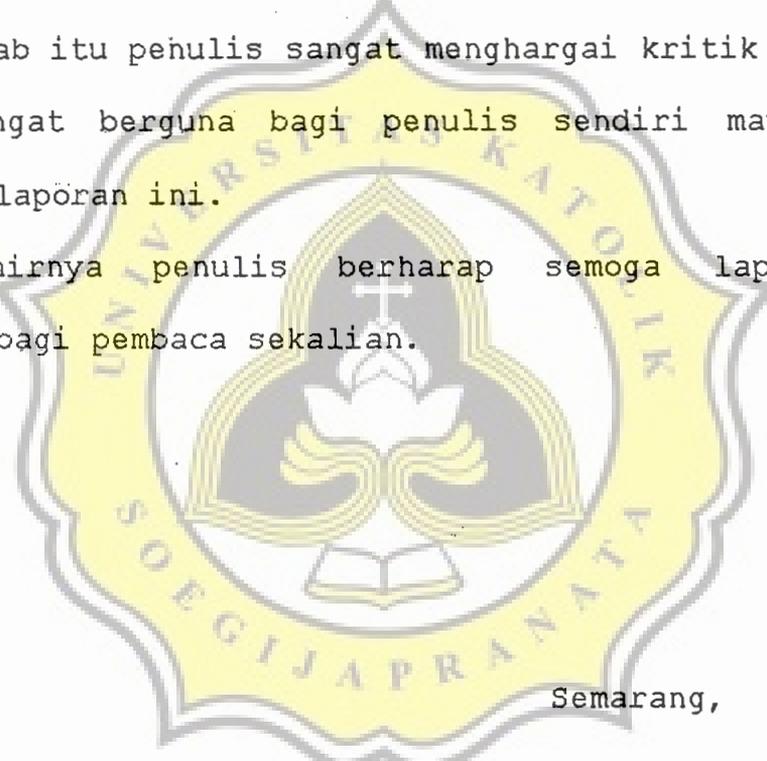
1. Ir. B. Pat. Ristara Gandhi, MSA selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Katolik Soegijapranata Semarang.
2. Ir. Djoko Suwarno, MSi selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Katolik Soegijapranata Semarang dan Dosen Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dan dorongan selama menyelesaikan Tugas Akhir.
3. Ir. Yohanes Yuli M.,MT selaku Koordinator Tugas Akhir Jurusan Teknik Sipil Universitas Katolik Soegijapranata Semarang.

4. Ir. Widiya S, MT selaku Dosen Pembimbing I yang juga sangat perhatian dan membimbing penulis sejak awal sampai terselesainya laporan ini.
5. Ir. D. Bambang Sudarsono, MSi selaku dosen wali angkatan 1993 Jurusan Teknik Sipil Universitas Katolik Soegijapranata Semarang.
6. Ir. Henryono Widodo selaku dosen wali angkatan 1994 Jurusan Teknik Sipil Universitas Katolik Soegijapranata Semarang.
7. Ir. Maria Wahyuni, MT selaku Kepala Laboratorium Mekanika Tanah Universitas Katolik Soegijapranata Semarang.
8. Ir. Kiki Saptono, MT selaku Kepala Laboratorium Struktur Universitas Katolik Soegijapranata Semarang.
9. Ir. Rini Utami, MT selaku Kepala Laboratorium Teknologi Beton Universitas Katolik Soegijapranata Semarang.
10. Seluruh staf Laboratorium Mekanika Tanah, Struktur, dan Teknologi Beton Universitas Katolik Soegijapranata Semarang.
11. Seluruh staf Laboratorium Mekanika Bahan PAU Universitas Gajah Mada Yogyakarta.

12. Semua pihak yang telah memberikan bantuan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan laporan ini dengan baik.

Mengingat keterbatasan penulis maka penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari sempurna. Oleh sebab itu penulis sangat menghargai kritik dan saran yang sangat berguna bagi penulis sendiri maupun bagi pembaca laporan ini.

Akhirnya penulis berharap semoga laporan ini berguna bagi pembaca sekalian.

The logo of Universitas Katolik Soegijapranata is a yellow shield-shaped emblem. It features a central white cross above an open book, with a stylized white flower or flame-like shape below the book. The text "UNIVERSITAS KATOLIK" is written in a semi-circle at the top, and "SOEGIJAPRANATA" is written in a semi-circle at the bottom, both in yellow capital letters.

Semarang, Juli 1999

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
LEMBAR ASISTENSI.....	iii
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
INTISARI.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang Penelitian.....	1
1.2. Tujuan Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1. Deskripsi Umum Bambu.....	6
2.2. Sifat-sifat Bambu.....	8
2.2.1. Sifat Fisika.....	8
2.2.2. Sifat Mekanika.....	11
2.3. Landasan Teori.....	14
BAB III PELAKSANAAN PENELITIAN.....	20
3.1. Bahan dan Alat Penelitian.....	20

3.2. Rencana Campuran Beton ( Mix Design Beton ) .....	22
3.3. Pengolahan Bambu .....	28
3.4. Pembuatan Benda Uji .....	30
3.5. Pengujian Benda Uji .....	31
BAB IV ANALISA DATA .....	33
4.1. Kuat Tekan Beton .....	33
4.2. Hasil Pengujian Lentur Balok Uji .....	35
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....	42
5.1. Kesimpulan .....	42
5.2. Saran-saran .....	44
BAB VI PENUTUP .....	47
DAFTAR PUSTAKA .....	49
GAMBAR	
LAMPIRAN	

## DAFTAR TABEL

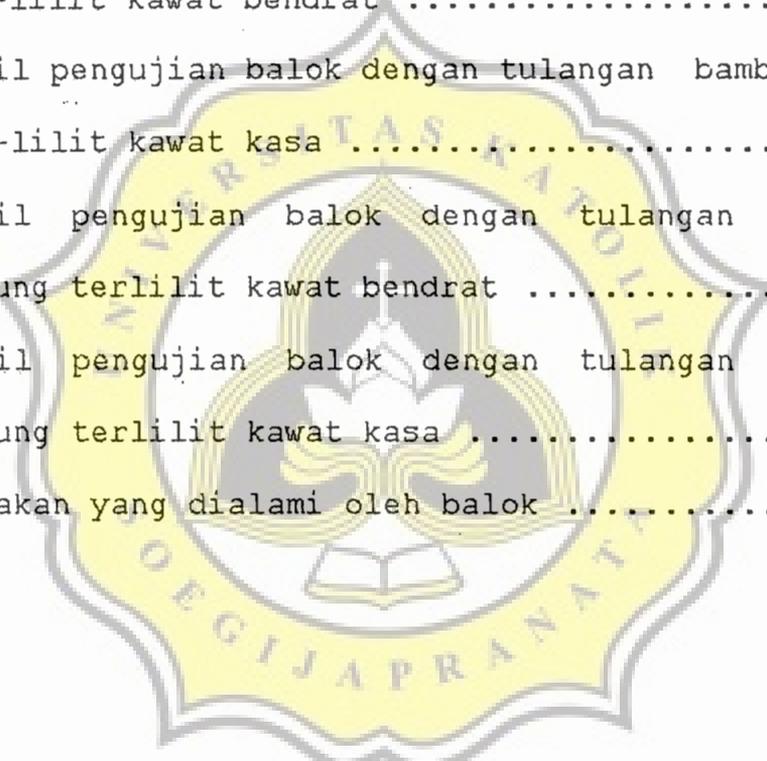
TABEL	HALAMAN
3.1 Nilai deviasi standart .....	23
3.2 Hubungan faktor air semen dengan kuat tekan rata-rata silinder beton pada umur 28 hari	24
3.3 Faktor air semen maksimum.....	24
3.4 Nilai slump.....	25
3.5 Ukuran maksimum agregat.....	25
3.6 Perkiraan kebutuhan air berdasarkan nilai slump dan ukuran maksimum agregat.....	25
3.7 Perkiraan kebutuhan agregat kasar per meter kubik beton berdasarkan ukuran maksimum agregat dan modulus halus pasir.....	26
4.1 Hasil pengujian dan perhitungan kuat tekan kubus beton .....	33
4.2 Hasil pengujian dan kuat lentur balok tu- langan besi.....	36
4.3 Hasil pengujian dan perhitungan kuat lentur balok bertulang bambu Ori .....	38
4.4 Hasil pengujian dan perhitungan kuat lentur balok bertulang bambu Petung .....	39

## DAFTAR GAMBAR

GAMBAR	HALAMAN
2.1. Pengujian lentur balok .....	16
3.1. Benda uji .....	30
1A. Benda pra-uji coba .....	52
1B. Kubus beton yang sudah dites .....	52
2A. Bambu Ori dan Petung yang sudah dililit kawat bendrat dan kasa .....	53
2B. Tulangan bambu yang sudah dililit kawat bendrat dan kasa + tulangan besi .....	53
3A. Slump test pada saat pengecoran .....	54
3B. Beberapa balok uji yang sudah dites .....	54
4A. Retak rambut yang dialami balok uji .....	55
4B. Retak Yang dialami balok uji .....	55
5A. Retak rambut yang dialami balok uji .....	56
5B. Retak yang dialami balok uji .....	56
6A. Balok-balok uji yang sudah dites dan mengalami patah .....	57

## DAFTAR LAMPIRAN

NO.		HALAMAN
1.	Hasil pengujian balok dengan tulangan besi ....	58
2.	Hasil pengujian balok dengan tulangan bambu Ori ter-lilit kawat bendrat .....	60
3.	Hasil pengujian balok dengan tulangan bambu Ori ter-lilit kawat kasa .....	63
4.	Hasil pengujian balok dengan tulangan bambu Petung terlilit kawat bendrat .....	66
5.	Hasil pengujian balok dengan tulangan bambu Petung terlilit kawat kasa .....	69
6.	Retakan yang dialami oleh balok .....	72



## INTISARI

Tanaman bambu merupakan tanaman yang tumbuh hampir di seluruh dunia, kecuali di Eropa. Saat ini telah diketahui sekitar 75 genera dan 1250 spesies bambu tumbuh di seluruh dunia (Sharma, 1987). Manfaat yang diperoleh dari tanaman bambu banyak sekali, antara lain untuk hiasan, alat musik, peralatan rumah tangga, bahan bangunan dan sebagainya. Bambu sebagai bahan bangunan dapat dijumpai terutama di pedesaan.

Jindal (1984) menemukan bahwa bambu mempunyai kekuatan tarik 6 kali lebih besar dari baja lunak dan selanjutnya penemuan tersebut dikembangkannya untuk meneliti komposit serat bambu.

Penelitian-penelitian tentang bambu berkembang mengarah pada penggunaan bambu sebagai tulangan beton. Hal yang menjadi kendala dalam hal bambu sebagai tulangan beton adalah ikatan antara bambu dengan beton. Bambu harus diberi perlakuan untuk memperbaiki ikatan antara bambu dengan beton.

Penelitian yang penulis lakukan ini bertujuan mengetahui kemungkinan bambu sebagai tulangan beton untuk balok non-struktur yang sederhana dengan memberikan pengujian lentur. Bambu yang digunakan dalam penelitian ini terdiri atas 2 jenis bambu yaitu bambu Ori dan bambu Petung. Perlakuan yang diberikan pada bambu adalah dengan melilitkan kawat kasa dan kawat bendrat pada bambu kemudian bambu dilapisi aspal dan ditaburi pasir.

Hasil pengujian lentur terhadap balok uji didapatkan rata-rata kuat lentur balok dengan tulangan besi  $52,748 \text{ kg/cm}^2$ , tulangan bambu Ori dengan lilitan kawat bendrat  $39,717 \text{ kg/cm}^2$ , tulangan bambu Ori dengan lilitan kawat kasa  $36,667 \text{ kg/cm}^2$ , tulangan bambu Petung dengan lilitan kawat bendrat  $49,556 \text{ kg/cm}^2$ , tulangan bambu Petung dengan lilitan kawat kasa  $40,802 \text{ kg/cm}^2$ .