

TUGAS AKHIR

PENELITIAN KOMPOSIT PELAT BETON DAN  
BALOK KAYU (TANPA TULANGAN)

Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan dalam Menyelesaikan Pendidikan  
Program Studi S-1 pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik  
Universitas Katolik Soegijapranata Semarang



Disusun Oleh :

Nama : Yuliarti Kusunawardaningsih

Nama : Budi Sinaga Nandang

NIM : 94.12.1178

NIM : 94.12.1197

NIRM : 94.6.111.03010.50030

NIRM : 94.6.111.03010.50047

<b>PERPUSTAKAAN</b> 	No. INV.	109 / S / C /
	Th. Angg.	Cat :
	PARAP.	TGL. 19 / 12 / 00.

JURUSAN TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA

S E M A R A N G

1 9 9 8

LEMBAR PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

**PENELITIAN KOMPOSIT PELAT BETON DAN  
BALOK KAYU (TANPA TULANGAN)**

Disusun Oleh :

Nama : Yulianti Kusumawardaningsih

Nama : Budi Sinaga Nandang

NIM : 94.12.1178

NIM : 94.12.1197

NIRM : 94.6.111.03010.50030

NIRM : 94.6.111.03010.50047

Disetujui oleh :

Dosen Pembimbing

Dosen Pembimbing

  
Ir. David Widiyanto

  
Kiki Saptono, MT

JURUSAN TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA

S E M A R A N G

1 9 9 8

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan berkat dan rahmat-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan tugas akhir dengan judul "Penelitian Komposit Pelat Beton dan Balok Kayu (Tanpa Tulangan)".

Tugas akhir ini disusun untuk memenuhi sebagian persyaratan dalam menyelesaikan pendidikan program studi S-1 pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Katolik Soegijapranata Semarang.

Dengan tersusunnya tugas akhir ini, penulis mengucapkan banyak 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.
3. Ir. Yohannes Y. M., MT selaku Sekretaris Jurusan Teknik Sipil Universitas Katolik Soegijapranata Semarang.
4. Ir. David Widiyanto, MT selaku dosen pembimbing yang penuh perhatian telah memberikan bimbingan dan penyempurnaan dalam penyusunan tugas akhir ini.

5. Ir. Kiki Saptono, MT selaku asisten dosen pembimbing yang penuh perhatian dalam memberikan dorongan dan bimbingan kepada penulis sejak dari awal sampai selesainya tugas akhir ini.
6. Ir. Budi Santosa, MT selaku dosen wali angkatan 1994 Jurusan Teknik Sipil Universitas Katolik Soegijapranata Semarang.
7. Semua pihak yang telah memberikan bantuan kepada penulis baik secara moril maupun materiil, sehingga tugas akhir ini dapat selesai.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan tugas akhir ini masih jauh dari sempurna dan banyak sekali kekurangan, hal ini karena keterbatasan kemampuan dan pengetahuan yang dimiliki penulis, oleh karena itu sumbang saran dan kritik yang membangun sangat penulis harapkan demi kesempurnaan tugas akhir ini.

Akhir kata, penulis berharap semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi pembaca sekalian.

Semarang, Desember 1998

Penulis

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
LEMBAR PENGESAHAN .....	ii
KATA PENGANTAR .....	iii
DAFTAR ISI .....	v
DAFTAR GAMBAR .....	vii
DAFTAR TABEL .....	ix
DAFTAR LAMPIRAN .....	x
INTISARI .....	xi
<b>BAB I. PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
I.1. LATAR BELAKANG .....	1
I.2. TUJUAN PENELITIAN .....	2
I.3. BATASAN PENELITIAN .....	3
<b>BAB II. STUDI PUSTAKA</b> .....	<b>4</b>
II.1. TINJAUAN PUSTAKA .....	4
II.1.1. Uraian Umum .....	4
II.1.2. Komposit Pelat Beton dan Balok Kayu .....	5
II.1.3. Kayu .....	6
II.1.3.1. Angka rapat .....	7
II.1.3.2. Kadar lengas .....	7
II.1.3.3. Hubungan arah serat dan arah gaya .....	8
II.1.3.4. Elastisitas .....	8
II.1.4. Beton .....	9
II.2. LANDASAN TEORI .....	10
II.2.1. Lendutan Balok .....	10
II.2.2. Standar Beban Percobaan .....	13
<b>BAB III. CARA PENELITIAN</b> .....	<b>15</b>
III.1. BAHAN .....	15
III.2. PERALATAN .....	16

III.3. PELAKSANAAN .....	18
III.3.1. Pembuatan Benda Uji.....	18
III.3.2. Pengujian.....	24
III.3.2.1. Pengujian komposit pelat beton-balok kayu .....	24
III.3.2.2. Pengujian silinder beton .....	29
<b>BAB IV. ANALISIS HASIL .....</b>	<b>32</b>
IV.1. BENDA UJI SILINDER BETON.....	32
IV.1.1. Kuat Tekan Beton Karakteristik.....	32
IV.1.2. Modulus Elastisitas Beton.....	34
IV.2. KOMPOSIT PELAT BETON DAN BALOK KAYU.....	40
IV.2.1. Perhitungan Tegangan.....	40
IV.2.1.1. Komposit pelat beton dan balok kayu 4/18 .....	40
IV.2.1.2. Komposit pelat beton dan balok kayu 6/10 .....	46
IV.2.2. Perhitungan <i>Shear Connector</i> .....	54
IV.2.2.1. Komposit pelat beton dan balok kayu 4/18 .....	54
IV.2.2.2. Komposit pelat beton dan balok kayu 6/10 .....	56
IV.2.3. Lendutan.....	59
IV.2.4. Hubungan Beban dan Lendutan.....	63
<b>BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>71</b>
V.1. KESIMPULAN.....	71
V.2. SARAN.....	72
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>74</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>76</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Komposit Pelat Beton dan Balok Kayu .....	6
Gambar 2.2. Lendutan Balok Sederhana .....	11
Gambar 3.1. Balok Kayu 4/18 dan Multipleks 9 mm .....	20
Gambar 3.2. Balok Kayu 6/10 dan Multipleks 9 mm .....	20
Gambar 3.3. Bor Listrik dan Titik Pengeboran .....	21
Gambar 3.4. Jarak Paku pada Komposit Pelat Beton dan Balok Kayu 4/18 .....	21
Gambar 3.5. Jarak Paku pada Komposit Pelat Beton dan Balok Kayu 6/10 .....	22
Gambar 3.6. Benda Uji Sebelum Dicolor Beton .....	22
Gambar 3.7. Komposit Pelat Beton dan Balok Kayu 6/10 .....	24
Gambar 3.8. Dial Gauge pada Komposit Pelat Beton dan Balok Kayu 4/18 .....	25
Gambar 3.9. Dial Gauge pada Komposit Pelat Beton dan Balok Kayu 6/10 .....	26
Gambar 3.10. Beban Air 100 % .....	27
Gambar 3.11. Uji Beban pada Komposit Pelat Beton dan Balok Kayu 6/10 .....	28
Gambar 3.12. Uji Beban pada Komposit Pelat Beton dan Balok Kayu 4/18 .....	28
Gambar 3.13. <i>Vertical Cylinder Capping Set</i> .....	30
Gambar 3.14. Benda Uji Silinder Beton .....	30

Gambar 3.15. Uji Tekan dan Elastisitas Silinder Beton .....	31
Gambar 4.1. Kurva Tegangan-Regangan Silinder Beton A, B dan C .....	37
Gambar 4.2. Kurva Tegangan-Regangan Silinder Beton D, E dan F .....	38
Gambar 4.3. Arah Puntiran pada Komposit Pelat Beton dan Balok Kayu 4/18 .....	60
Gambar 4.4. Hubungan Beban-Lendutan pada Komposit Pelat Beton dan Balok Kayu 4/18 .....	65
Gambar 4.5. Hubungan Beban-Lendutan pada Komposit Pelat Beton dan Balok Kayu 6/10 .....	66
Gambar 4.6. Hubungan EI-Beban pada Komposit Pelat Beton dan Balok Kayu 4/18 .....	68
Gambar 4.7. Hubungan EI-Beban pada Komposit Pelat Beton dan Balok Kayu 6/10 .....	69
Gambar 4.8. Kekakuan-Momen Lentur (Jerath-Shibani, 1985) .....	70



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Modulus Kenyal (E) Kayu Serat Sejajar .....	9
Tabel 3.1. Kebutuhan Bahan Adukan Beton .....	23
Tabel 4.1. Hasil Kuat Tekan Beton pada Komposit Pelat Beton dan Balok Kayu 4/18 .....	32
Tabel 4.2. Hasil Kuat Tekan Beton pada Komposit Pelat Beton dan Balok Kayu 6/10 .....	32
Tabel 4.3. Tegangan-Regangan Tekan Beton pada Komposit Pelat Beton dan Balok Kayu 4/18 .	35
Tabel 4.4. Tegangan-Regangan Tekan Beton pada Komposit Pelat Beton dan Balok Kayu 6/10 .	36
Tabel 4.5. Modulus Elastisitas Beton pada Komposit Pelat Beton dan Balok Kayu 4/18 .....	39
Tabel 4.6. Modulus Elastisitas Beton pada Komposit Pelat Beton dan Balok Kayu 6/10 .....	39
Tabel 4.7. Tegangan Total pada Komposit Pelat Beton dan Balok Kayu 4/18 .....	52
Tabel 4.8. Tegangan Total pada Komposit Pelat Beton dan Balok Kayu 6/10 .....	52
Tabel 4.9. Pembacaan Dial pada Komposit Pelat Beton dan Balok Kayu 4/18 .....	61
Tabel 4.10. Pembacaan Dial pada Komposit Pelat Beton dan Balok Kayu 6/10 .....	62
Tabel 4.11. Ketegaran Lentur pada Komposit Pelat Beton dan Balok Kayu 4/18 (1/2 L) .....	67
Tabel 4.12. Ketegaran Lentur pada Komposit Pelat Beton dan Balok Kayu 6/10 (1/2 L) .....	67

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. *Schedule* Penelitian

Lampiran 2. Lembar Diskusi Penelitian

Lampiran 3. Soal Tugas Akhir

Lampiran 4. Kartu Asistensi

Lampiran 5. Perhitungan SAP-90



## I N T I S A R I

Penelitian ini, untuk mempelajari kemampuan struktur komposit antara pelat beton (kuat desak tinggi) dan balok kayu bangkirai (kuat tarik tinggi), serta paku sebagai *shear connector* terhadap beban yang diberikan.

Struktur komposit yang diuji ada 2 tipe dengan bentang 4 m, yaitu komposit pelat beton-balok kayu 4/18 (jarak 45 cm) dan komposit pelat beton-balok kayu 6/10 (jarak 30 cm). Diatas balok kayu, diletakkan multipleks (9 mm), paku 6" dipakukan pada balok kayu. Diatasnya dicor beton 10 cm. Pengujian dilakukan dengan memberikan beban air diatas komposit sebesar 50% (20 cm), 75% (30 cm), 100% (40 cm), 50% (20 cm) dan 0%, dengan lama pembebanan 2, 2, 24 dan 2 jam. Pada  $\frac{1}{4}L$  dan  $\frac{3}{4}L$  dipasang dial gauge, untuk memantau lendutannya. Hasil penelitian membuktikan, komposit mampu menahan beban yang diberikan, terbukti dengan lendutan yang terjadi pada komposit pelat beton-balok kayu 4/18 sebesar 11,7% dari lendutan ijin (13,333 mm); untuk 6/10 sebesar 5,78%.

Kesimpulan penelitian ini yaitu balok kayu dapat menggantikan pemakaian baja tulangan. Diharapkan ada penelitian lebih lanjut untuk mengetahui kemampuan maksimum komposit beton-balok kayu, misalnya dengan memberikan beban yang sangat besar sampai komposit tersebut runtuh.