

**KEKUATAN SAMBUNGAN BATANG KOMPOSIT
BAMBU-KAYU MAHONI DENGAN PEREKAT LEM *EPOXY*
MENGUNAKAN PENYAMBUNG BESI *STRIPPLATE***

Tugas Akhir

untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai derajat Sarjana S-1 Teknik Sipil



diajukan oleh :

Dwi Susanto

NIM : D 100 010 034

NIRM : 01.6.106.03010.5.0034

kepada

**JURUSAN TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
2007**

LEMBAR PENGESAHAN

KEKUATAN SAMBUNGAN BATANG KOMPOSIT BAMBU-KAYU MAHONI DENGAN PEREKAT LEM EPOXY MENGUNAKAN PENYAMBUNG BESI STRIPPLAT

Tugas Akhir

Diajukan dan dipertahankan pada Ujian Pendadaran
Tugas Akhir di hadapan Dewan Penguji
Pada tanggal :
diajukan oleh :

Dwi Susanto
NIM : D 100 010 034
NIRM : 00.6.106.03010.5.0034

Susunan Dewan Penguji :

Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping

Ir. H. Aliem Sudjatmiko, MT.
NIP : 131 683 033

H. M. Ujianto, ST. MT.
NIK : 728

Anggota

Ir. H. Ali Asroni, MT.
NIK: 484

Tugas Akhir ini diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk mencapai derajat Sarjana S-1 Teknik Sipil
Surakarta, Juli 2007

a.n.Dekan Fakultas Teknik
Wakil Dekan I

Ketua Jurusan Teknik Sipil

Ir. Subroto, MT.
NIK : 577

H. M. Ujianto, ST. MT.
NIK : 728

MOTTO

- *Jadikanlah sabar dan sholat sebagai penolongmu. Dan sesungguhnya yang demikian itu sungguh berat, kecuali bagi orang-orang yang khusuk,*
(Al-Baqoroh :5)
- *Jadikan sabar dan sholat sebagai penolongmu,sesungguhnya Allah bersama orang-orang yang sabar.*
(Al-Baqoroh: 153)
- *Sesungguhnya Allah itu tidak akan mengubah nasib seseorang, jika orang itu sendiri yang mau mengubahnya.*
(QS. Ar-Ra'du: 11)
- *Jadikanlah Al Qur'an dan hadits sebagai pedoman hidupmu.*
- *Do'a adalah nyanyian hati yang selalu dapat membuka jalan terbang menuju singgasana Tuhan meskipun terhimpit di dalam tangisan seribu jiwa.*
- *Sahabat adalah kita merasa hangat dengan kehadirannya, memegang rahasia dan mengingat dalam do'a.*
- *Katakanlah meskipun pahit, sesungguhnya kejujuran itu akan menyelamatkan kita.*

PERSEMBAHAN

Karya sederhana ini aku persembahkan untuk:

- ■ *Allah SWT dan nabi Muhammad SAW serta agama Islam sebagai suri tauladanku pedoman hidupku.*
- ■ *Ayah, ibuku tercinta. Do'amu adalah kekuatanku, kasih sayagmu membesarkan jiwaku, tauladanmu adalah budiku.*
- ■ *Kakakku tersayang, you are my best sister.*
- ■ *Keluarga besar di Wonogiri, yang selalu mendukungku.*
- ■ *Sahabat-sahabatku di kampus : aris, ayup, aas, gendon, hendrik, marmo, sicoy, wildan, agung, kusrin serta Cah-cah TS'01.*
- ■ *Teman-temanku dikost: adip, faruk, tio, parji, giyono, pantex, aris, kencong, kelik,*
- ■ *AD 5915 MG jasamu sangatlah berarti bagiku.*
- ■ *Almamaterku tercinta Universitas Muhammadiyah Surakarta.*
- ■ *Nusa, Bangsa Indonesiaku.*

PRAKATA

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan segala rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan dan menyusun Tugas Akhir ini dengan judul **KEKUATAN SAMBUNGAN BATANG KOMPOSIT BAMBU-KAYU MAHONI DENGAN PEREKAT LEM EPOXY MENGGUNAKAN PENYAMBUNG BESI STRIPPLATE.**

Penyusunan Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat yang harus di tempuh oleh semua mahasiswa Jurusan Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Surakarta, sebagai salah satu syarat mendapatkan gelar sarjana S-1.

Sebagai manusia yang mempunyai banyak kelemahan, penulis telah mendapatkan bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak sehingga pelaksanaan dan penyusunan Tugas Akhir ini dapat terselesaikan. Oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

- 1). Allah SWT, atas segala karunia rahmat dan hidayah yang tiada terukur dengan apapun.
- 2). Ibu, Ibu, Ibu dan Ayah serta Kakak yang menyayangi aku dengan sepenuh hati.
- 3). Bapak Ir. H. Sri Widodo, M.T., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- 4). Bapak H. M. Ujianto, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- 5). Bapak Ir. H. Aliem Sudjarmiko, M.T., selaku Dosen Pembimbing Utama yang selalu memberikan pengarahan hingga terselesainya laporan ini.
- 6). Bapak H. M. Ujianto, S.T. M.T., selaku Dosen Pembimbing Pendamping yang selalu memberikan pengarahan hingga terselesainya laporan ini.
- 7). Bapak Ir. H. Ali Asroni, M.T., selaku Dosen Pembimbing Pendamping yang selalu memberikan pengarahan hingga terselesainya laporan ini.

- 8). Ibu Qunik Wiqoyah, S.T., M.T., selaku Kordinator Tugas Akhir.
- 9). Bapak Agus Susanto, S.T., M.T., selaku Pembimbing Akademik.
- 10). Seluruh Dosen Jurusan Teknik Sipil yang telah ikhlas menyalurkan ilmu.
- 11). Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu, yang telah banyak membantu hingga terselesainya laporan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa laporan Tugas Akhir ini masih banyak kekurangannya dan masih jauh sekali dari kesempurnaan. Untuk itu kritik dan saran yang bersifat memajukan sangat penulis harapkan guna penyempurnaan laporan di masa yang akan datang.

Wassalamu' alaikum Wr. Wb.

Surakarta, Juli 2007

Penyusun.

DAFTAR ISI

	Halaman
PRAKATA.....	v
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTARGAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
DAFTARNOTASI.....	xiv
ABSTRAKSI	xv
BAB I. PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	2
C. Tujuan Penelitian.....	2
D. Manfaat Penelitian	2
E. Batasan Masalah.....	3
F. Keaslian Penelitian	3
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	4
A. Deskripsi Bambu.....	4
1. Pengertian bambu.....	4
2. Struktur bambu.....	4
B. Karakteristik Bambu	5
1. Struktur anatomi bambu.....	5
2. Sifat fisika bambu	5
3. Perubahan dimensi	5
4. Sifat mekanik	6
5. Keawetan bambu.....	6
6. Struktur sambungan bambu	6
C. Kayu Mahoni	8
D. Faktor yang Mempengaruhi Kuat Geser	8
1. Pengaruh kandungan air.....	8
2. Pengaruh posisi benda uji disepanjang batang	9
3. Pengaruh kerapatan bambu	9

4. Pengaruh persentase serabut <i>slerenkim</i>	9
E. Faktor yang Mempengaruhi Kuat Tarik	9
1. Pengaruh posisi perletakan lubang baut dari ujung bambu.....	9
2. Pengaruh ketebalan benda uji	10
3. Pengaruh kerapatan serat	10
BAB III. LANDASAN TEORI.....	11
A. Kuat Geser Kayu Sejajar Serat	11
B. Kuat Geser Bambu Sejajar Serat.....	11
C. Kuat Tarik Bambu.....	12
BAB IV. METODE PENELITIAN	13
A. Tempat Penelitian	13
B. Bahan Penelitian.....	13
1. Bambu	13
2. Bahan kayu pengisi	14
3. Lem	14
4. Baut baja	15
5. Besi penyambung.....	15
C. Peralatan Penelitian	16
1. Mesin bubut bambu dan kayu	16
2. Alat pembebanan	16
3. <i>Dial gauge</i>	17
4. Bor listrik	17
5. <i>Loading beam</i>	18
6. Gergaji.....	18
7. Lain-lain	19
D. Tahapan Penelitian.....	19
E. Pelaksanaan Penelitian	21
1. Tahap persiapan	21
2. Tahap pembuatan benda uji	21
2a). <i>Benda uji geser bambu</i>	22
2b). <i>Benda uji geser dan bahan pengisi(kayu Mahoni)</i>	22

2c). <i>Kuat tarik komposit bambu-kayu</i>	22
3. Pengujian karakteristik bahan	24
3a). <i>Pengujian kuat geser bambu dan kayu sejajar serat</i>	24
3b). <i>Pengujian kuat tarik bambu dan komposit bambu-kayu</i>	25
BAB V. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	27
A. Kuat Geser.....	27
1. Kuat geser bambu Wulung.....	27
2. Kuat geser kayu Mahoni	28
B. Kuat Tarik	29
1. Kuat tarik pada sambungan bambu tanpa komposit	29
2. Kuat tarik pada sambungan komposit bambu-kayu.....	31
BAB VI. KESIMPULAN DAN SARAN	35
A. Kesimpulan	35
B. Saran.....	35
DAFTAR PUSTAKA	xvi
LAMPIRAN.....	xviii

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel V.1. Perhitungan kuat geser bambu wulung	27
Tabel IV.1. Perhitungan kuat geser kayu mahoni	28

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar II.1. Penampang bambu	4
Gambar II.2. Besi <i>striplate</i> untuk sambungan bambu	7
Gambar IV.1. Bahan uji bambu	13
Gambar IV.2. Bahan kayu isian	14
Gambar IV.3. Bahan lem	14
Gambar IV.4. Baut baja	15
Gambar IV.4. Besi <i>striplate</i>	15
Gambar IV.4. Mesin bubut bambu-kayu	16
Gambar IV.7. <i>Hidraulick pump</i> dan <i>load cell</i>	17
Gambar IV.8. <i>Dial gauge</i>	17
Gambar IV.9. Bor listrik	18
Gambar IV.9. <i>Loading frame</i>	18
Gambar IV.11. Gergaji.....	19
Gambar IV.12. <i>Intruder</i> dan jangka sorong.....	19
Gambar IV.4. Bagan alir penelitian	20
Gambar IV.13. Benda uji geser bambu.....	20
Gambar IV.14. Benda uji geser kayu dan bahan pengisi	22
Gambar IV.15. Pembubutan bambu dan kayu	23
Gambar IV.16. Pemasukan kayu kedalam bambu dengan alat <i>intruder</i>	24
Gambar IV.17. Benda uji tarik komposit bambu wulung-kayu mahoni.....	24
Gambar IV.18. Pengujian kuat geser	25
Gambar IV.19. Pengujian kuat tarik	26
Gambar V.2. Grafik perhitungan kuat geser rata-rata bambu wulung.....	28
Gambar V.8. Hubungan antara beban dan sesaran tanpa komposit diameter luar 8,3 dan diameter dalam 7,45.....	29
Gambar V.9. Hubungan antara beban dan sesaran tanpa komposit diameter luar 8,0 dan diameter dalam 7,25	29
Gambar V.10. Hubungan antara beban dan sesaran tanpa komposit diameter luar 6,3 dan diameter dalam 5,55.....	30

Gambar V.3.	Hubungan antara beban dan sesaran untuk komposit bambu-kayu diameter luar 7,7 dan diameter dalam 6,05	31
Gambar V.4.	Hubungan antara beban dan sesaran untuk komposit bambu-kayu diameter luar 8,4 dan diameter dalam 7,0	32
Gambar V.5.	Hubungan antara beban dan sesaran untuk komposit bambu-kayu diameter luar 7,5 dan diameter dalam 6,1	32
Gambar V.6.	Hubungan antara beban dan sesaran untuk komposit bambu-kayu diameter luar 8,8 dan diameter dalam 6,8	33
Gambar V.7.	Hubungan antara beban dan sesaran untuk komposit bambu-kayu diameter luar 8,2 dan diameter dalam 6,2	33
Gambar V.11.	Hubungan antara beban dan rata-rata sesaran untuk komposit bambu-kayu.....	34

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran I.1. Simulasi hitungan struktur kuda-kuda dari bambu	L-1
Lampiran IV.1. Hasil uji geser bambu Wulung dan kayu Mahoni.....	L-5
Lampiran IV.2. Hasil uji kuat tarik bambu Wulung.....	L-6
Lampiran IV.3. Hasil uji kuat tarik sambungan kompositbambu Wulung dan kayu Mahoni	L-7

DAFTAR LAMPIRAN

A	= luas bidang geser (cm^2)
D	= diameter bidang geser (cm)
L	= tinggi bidang geser (cm)
P	= beban maksimum (Kg)
P_a	= beban tarik pada beban elastis (Kg)
P_{mak}	= beban tarik maksimum (Kg)
t	= tebal banda uji (cm)
τ_g	= kuat geser kayu (Kg/cm^2)
σ_{tr}	= kekuatan/tegangan tarik pada batas elastis (Kg/cm^2)
σ_{mak}	= kekuatan/tegangan tarik pada batas maksimum (Kg/cm^2)

ABSTRAKSI

KEKUATAN SAMBUNGAN BATANG KOMPOSIT BAMBU-KAYU MAHONI DENGAN PEREKAT LEM *EPOXY* MENGUNAKAN PENYAMBUNG BESI *STRIPPLATE*

Bambu sebagai bahan material alam yang relatif murah karena mudah didapat merupakan bahan bangunan yang kurang diperhatikan dan kurang dioptimalkan pemakaiannya di dunia konstruksi.

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui kuat geser kayu Mahoni dan bambu Wulung serta beban tarik bambu Wulung dan komposit bamboo-kayu Mahoni. Untuk mengimbangi kekuatan bambu yang kuat tariknya tinggi sedang kuat gesernya rendah, perlu dicari solusi agar bisa memaksimalkan kekuatan bambu kayu. Kayu Mahoni adalah alternatif sebagai kayu pengisi bambu. Dari hal-hal tersebut telah dicoba sebuah desain sambungan bambu sistem komposit bambu-kayu dengan perekat lem *Epoxy* menggunakan besi *Stripplate*. Dengan pengujian tarik jumlah benda uji masing-masing 5 buah untuk uji tarik dan masing-masing 3 buah untuk uji geser dengan diameter yang berbeda-beda. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Teknologi Bahan Bangunan, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Hasil pengujian kuat geser kayu Mahoni diperoleh hasil kuat geser rata-rata sebesar 20,90 kg/cm², hasil pengujian kuat geser bambu diperoleh hasil kuat geser rata-rata untuk bagian atas 95,83 kg/cm², bagian tengah 104,51 kg/cm² dan pada bagian bawah 133,65 kg/cm², sedang hasil pengujian kuat tarik bambu Wulung antara 10 kg/cm² sampai dengan 17 kg/cm², dan hasil pengujian kuat tarik komposit bamboo-kayu Mahoni diperoleh hasil rata-rata 42 kg/cm².

Kata kunci: *bambu Wulung, kayu Mahoni, kuat tarik, kuat geser.*