



**PENGUJIAN DAN ANALISIS PELAT BETON
BERTULANGAN BAMBU DENGAN
VARIASI JARAK ANTAR TULANGAN**

SKRIPSI

Oleh

**Ainun Twifianti
NIM 081910301061**

**JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS JEMBER
2012**



**PENGUJIAN DAN ANALISIS PELAT BETON
BERTULANGAN BAMBU DENGAN
VARIASI JARAK ANTAR TULANGAN**

SKRIPSI

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk
menyelesaikan Program Strata 1 (S1) Teknik Sipil
dan mencapai gelar Sarjana Teknik

Oleh

**Ainun Twifianti
NIM 081910301061**

**JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS JEMBER
2012**

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk :

1. Allah SWT yang telah memberi kesempatan untuk hidup dan menuntut ilmu, beserta Nabi dan Rasulnya yang selalu menjadi junjungan dan teladan.
2. Ayahanda dan Ibunda tercinta Bapak Rachman dan Ibu Suratmi yang telah memberikan dukungan, kasih sayang, bimbingan, kerja keras, pengorbanan, dan cintanya untukku selama ini
3. Kakakku Oktaria Mimanda dan Yusuf Gunawan serta kedua ponakan saya Syaquita Faihamanda Y dan Rafif Rafasya Y, yang selalu memberi dukungan dan semangat
4. Guru-guruku tercinta yang telah membimbing dan mendidik dengan penuh kesabaran sejak dari taman kanak-kanak hingga perguruan tinggi
5. Almamater tercinta Universitas Jember

MOTTO

**Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan
(Terjemahan surat Al-Insyirah ayat 6)**

**Ketekunan dan kesabaran jika digabungkan menjadi modal yang sangat besar untuk
meraih sukses
(@Motivator Bijak)**



PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Ainun Twifianti

NIM : 081910301061

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul “Pengujian dan Analisis Lendutan Pelat Bertulangan Bambu Dengan Variasi Jarak Antar Tulangan” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika dalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya, dan belum pernah diajukan pada institusi mana pun, serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa ada tekanan dan paksaan dari pihak mana pun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 31 Oktober 2012

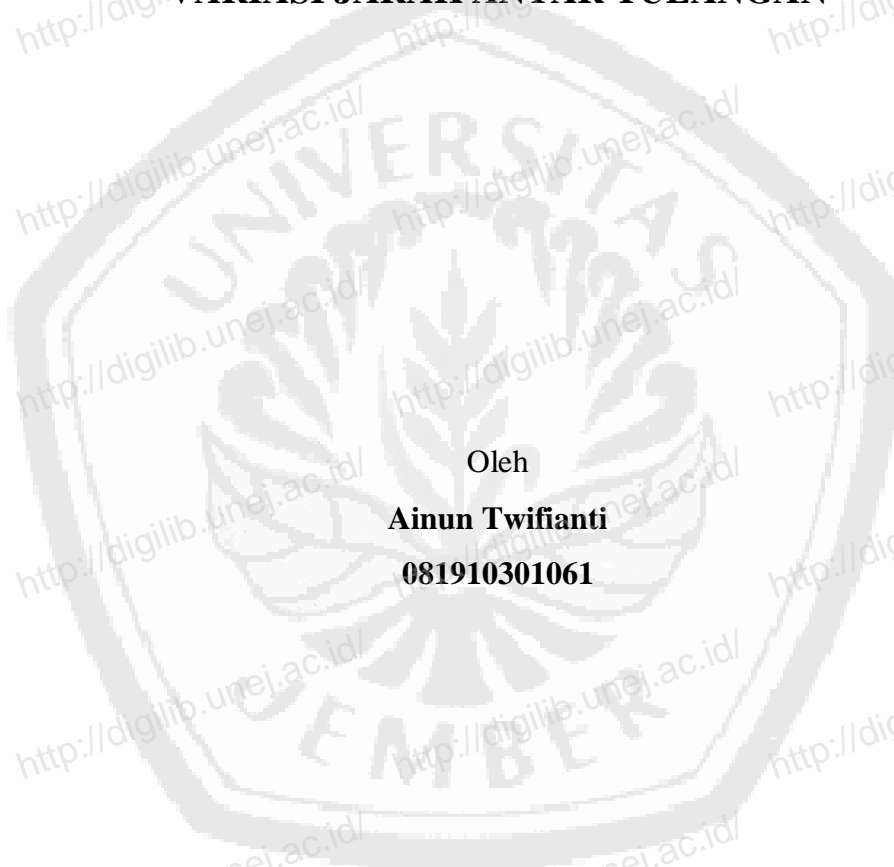
Yang menyatakan,

Ainun Twifianti

081910301061

SKRIPSI

**PENGUJIAN DAN ANALISIS PELAT BETON
BERTULANGAN BAMBU DENGAN
VARIASI JARAK ANTAR TULANGAN**



Oleh

Ainun Twifianti

081910301061

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Ketut Aswatama, ST., MT

Dosen Pembimbing Anggota : Ir. Krisnamurti, MT

PENGESAHAN

Skripsi berjudul *Pengujian dan Analisis Pelat Beton Bertulangan Bambu dengan Variasi Jarak Antar Tulangan* telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Teknik Universitas Jember pada :

Hari : Rabu

Tanggal : 31 November 2012

Tempat : Fakultas Teknik Universitas Jember

Tim Penguji

Ketua,

Sekretaris,

Dr. Anik Ratnaningsih, ST., MT
NIP 197 00530199803 2 001

Ketut Aswatama, ST., MT
NIP 197 00713200012 1 001

Anggota Penguji

Anggota I,

Anggota II,

Ir. Krisnamurti, MT
NIP 196 61228199903 1 012

Dr. Ir. Entin Hidayah, M.UM
NIP 19661215 199503 2 001

Mengesahkan
Dekan Fakultas Teknik
Universitas Jember

vii

Ir. Widyono Hadi, MT
NIP 19610414 198902 1 001

RINGKASAN

Pengujian dan Analisis Lendutan Pelat Beton Bertulangan Bambu dengan Variasi Jarak Antar Tulangan; Ainun Twifianti; 081910301061; 2012; 75 halaman; Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Jember.

Pelat adalah struktur bidang yang lurus dengan permukaan yang datar dan tebalnya jauh lebih kecil dibanding dimensi lain. Pelat sangat kaku dan arahnya horisontal, sehingga pada bangunan gedung pelat berfungsi sebagai diafragma/unsur pengaku horizontal yang sangat bermanfaat untuk mendukung ketegaran balok portal dan terbuat dari beton bertulangan besi.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kapasitas lentur pelat bertulangan bambu dan membandingkan hasil antara analisis dengan pengujian. Teori yang digunakan adalah Metode Navier dan Metode Levy. Bambu yang digunakan sebagai tulangan adalah bambu ori dengan dimensi tulangan 3 x 10 mm. Dimensi pelat adalah 75 x 75 x 5 cm dengan tumpuan sederhana pada keempat sisinya. Beban yang digunakan pada saat pengujian yaitu sampai 150 kg. Benda uji dibuat dengan lima perlakuan yang berbeda yaitu $\rho=0$, $\rho=0,0056$, $\rho=0,0072$, $\rho=0,001$ dan $\rho=0,002$.

Berdasarkan hasil perhitungan dan pengujian, pada rasio tulangan $\rho=0,0056$ pelat memiliki nilai lendutan terbesar dan pada rasio tulangan $\rho=0,02$ memiliki nilai lendutan terkecil. Nilai lendutan hasil pengujian lebih besar 27,58% dari analisa teori metode navier dan lebih besar 29,55% dari analisa metode levy. Pelat bertulangan bambu memiliki karakteristik nilai lendutan yang sama antara pengujian, metode navier dan metode levy. Metode Navier dan metode Levy dapat dijadikan sebagai analisis perhitungan untuk pelat bertulangan bambu.

SUMMARY

Deflection Test and Analysis of Reinforced Bamboo Concrete Plate with Spacing of Reinforcement; AinunTwifianti; 081910301061; 2012; 75 pages; Department of Civil Engineering, Faculty of Engineering, University of Jember

Plate is a straight field structure with flat surface and thinner than the other dimensions. Plate is very rigid and horizontal, for the building, it used as a diaphragma plate/stiffener elements, it's very useful fo rhorizontal support beam kink portal and made from concrete iron reinforced.

The purpose of this experiment is to determine the deflection of the reinforced plate and to compare the results with the theoretical analysis. Analytic theory is used by Navier and Levy method. Bamboo a reinforcement is bamboo ori with 3 mm x 10 mm. It used 75 x 75 x 5 cm plate with simple pedestal in each side. The load up to 150 kg. Specimens made with 5 different treatments, $\rho = 0$, $\rho = 0.0056$, $\rho = 0.0072$, $\rho = 0.01$ and $\rho = 0.02$.

The results show that at $\rho = 0.0056$ has the greatest deflection and the smallest deflection occurs on the reinforcement ratio $\rho = 0.02$.The deflection is higher 27.58% than Navier method and 29.55% for the Levy method.The analysisresult of comparing the Navie rmethod and the Levy method have a similarity. The Navier method and Levy method can be used for theoretical analysis of reinforced bamboo plates.

PRAKATA

Puji Syukur kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengujian dan Analisis Lendutan Pelat Beton Bertulangan Bambu dengan Variasi Jarak Antar Tulangan”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Jember.

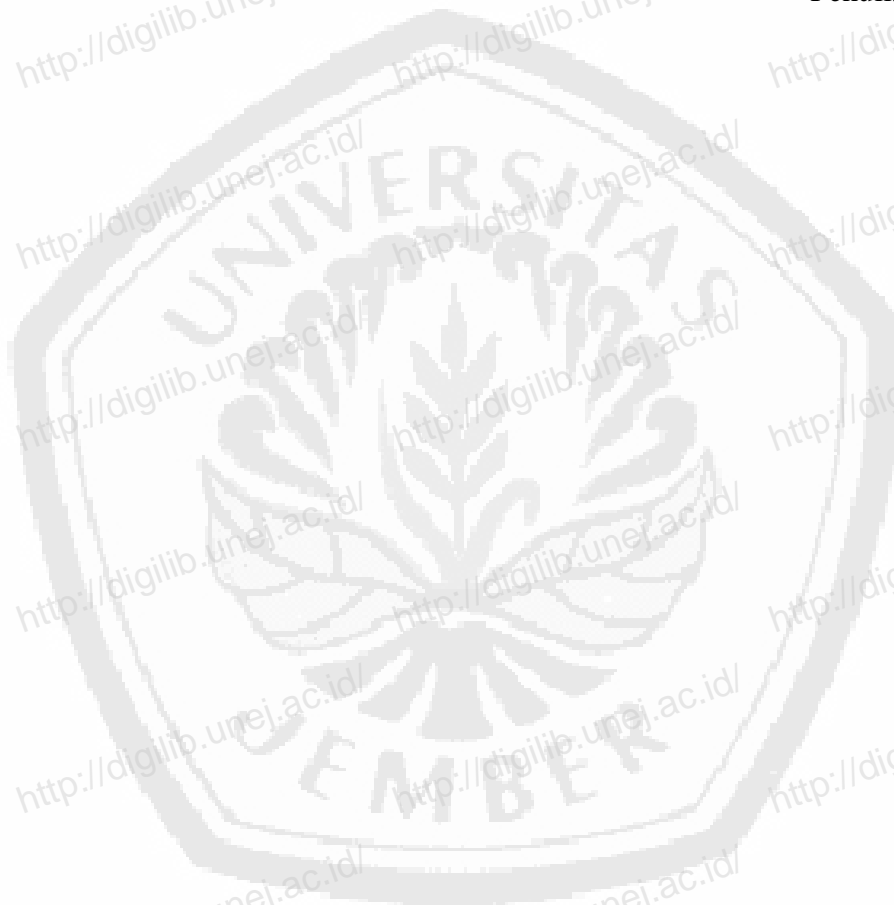
Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, oleh karena itu penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih kepada :

1. Ir.Widiyono Hadi, MT selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Jember ;
2. Jojok Widodo S, ST.,MT selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil ;
3. M. Farifd Ma’ruf, ST., MT., Ph.D. selaku Ketua Program Studi Teknik Strata I Teknik Sipil ;
4. Ketut Aswatama, ST., MT., selaku Dosen Pembimbing I yang banyak memberikan bimbingan dan motivasi selama penyusunan skripsi ini ;
5. Ir. Krisnamurti, MT., selaku Dosen Pembimbing II yang banyak memberikan bimbingan dan motivasi selama penyusunan skripsi ini ;
6. Dr. Anik Ratnaningsih, ST.,MT., dan Dr. Ir. Entin Hidayah, M.UM., selaku dosen penguji I dan dosen penguji II ;
7. Nunung Nuring, ST., MT selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah membimbing selama menjadi mahasiswa ;
8. Semua pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu terima kasih atas bantuan, dukungan dan semangatnya selama ini.

Penulis juga menerima segala kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini. Akhirnya penulis berharap, semoga skripsi ini dapat bermanfaat.

Jember, 6 November 2012

Penulis



DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN MOTO	v
HALAMAN PEMBIMBINGAN	vi
LEMBAR PENGESAHAN	vii
RINGKASAN	viii
PRAKATA	x
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
DAFTAR NOTASI	xviii
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Batasan Masalah	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Keseimbangan Elemen Pelat	4
2.2 Hubungan Antara Regangan, Tegangan dan Perpindahan	5
2.3 Gaya Dalam Yang Dinyatakan Dalam W	8
2.4 Penyelesaian Metode Navier Dengan Deret Trigomeris Ganda	9

2.5 Metode Levy	9
2.6 Kondisi Batas	11
2.7 Momen Inersia Beton Bertulang	12
2.8 Bambu	13
2.9 Penelitian Terdahulu	14
BAB 3. METODE PENELITIAN	15
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	15
3.2 Langkah Penelitian	15
3.2.1 Penentuan Spesifikasi Benda Uji.....	15
3.2.2 Perhitungan Teoritis.....	19
3.2.3 Pengujian Laboratorium.....	24
3.2.4 Pembahasan dan Kesimpulan.....	26
3.3 Flowchart Penelitian	27
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	28
4.1 Hasil	28
4.2 Pembahasan	30
4.2.1 Pengujian Kuat Tarik Bambu	30
4.2.2 Pengujian Lendutan Pelat.....	31
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	41
5.1 Kesimpulan	41
5.2 Saran	41
DAFTAR PUSTAKA	42
LAMPIRAN	43

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Gaya Dalam dan Luar Pada Elemen Bidang Pusat	4
2.2 Penampang Pelat Sebelum dan Sesudah Melendut	6
2.3 Distorsi Sudut	7
2.4 Letak System Koordinat Untuk Metode Levy	10
2.5 Letak Garis Netral pada Penampang Beton Bertulang	12
3.1 Rencana Penulangan dengan Jarak Antar Tulangan 3 cm ($\rho=0,02$)	17
3.2 Rencana Penulangan dengan Jarak Antar Tulangan 6 cm ($\rho=0,01$)	17
3.3 Rencana Penulangan dengan Jarak Antar Tulangan 9 cm ($\rho=0,0056$)	18
3.4 Rencana Penulangan dengan Jarak Antar Tulangan 12 cm ($\rho=0,0072$)	18
3.5 Sumbu Koordinat Metode Navier	23
3.6 Sumbu Koordinat Metode Levy	23
3.7 Flowchart Penelitian	27
4.1 Grafik Hubungan Regangan dan Regangan pada Bambu Ori	30
4.2 Grafik Hubungan Beban dengan Ledutan pada Rasio Tulangan 0	31
4.3 Grafik Hubungan Beban dengan Lendutan pada Rasio Tulangan 0,0056	32
4.4 Grafik Hubungan Beban dengan Lendutan pada Rasio Tulangan 0,0072	33
4.5 Grafik Hubungan Beban dengan Lendutan pada Rasio Tulangan 0,01	33

4.6	Grafik Hubungan Beban dengan Lendutan pada Rasio Tulangan 0,02	34
4.7	Grafik Hubungan Beban dengan Lendutan saat Pengujian Pelat pada Semua Rasio Tulangan	35
4.8	Grafik Hubungan Beban dengan Lendutan pada Analisis Teori Metode Navier pada Semua Rasio Tulangan.....	36
4.9	Grafik Hubungan Beban dengan Lendutan pada Analisis Teori Metode Levy pada Semua Rasio Tulangan.....	37
4.10	Grafik Hubungan Lendutan dengan Rasio Tulangan Saat Pengujian untuk Semua Rasio Tulangan.....	38
4.11	Grafik Hubungan Lendutan dengan Rasio Tulangan pada Metode Navier untuk Semua Rasio Tulangan	38
4.12	Grafik Hubungan Lendutan dengan Rasio Tulangan pada Metode Levy untuk semua Rasio Tulangan	39

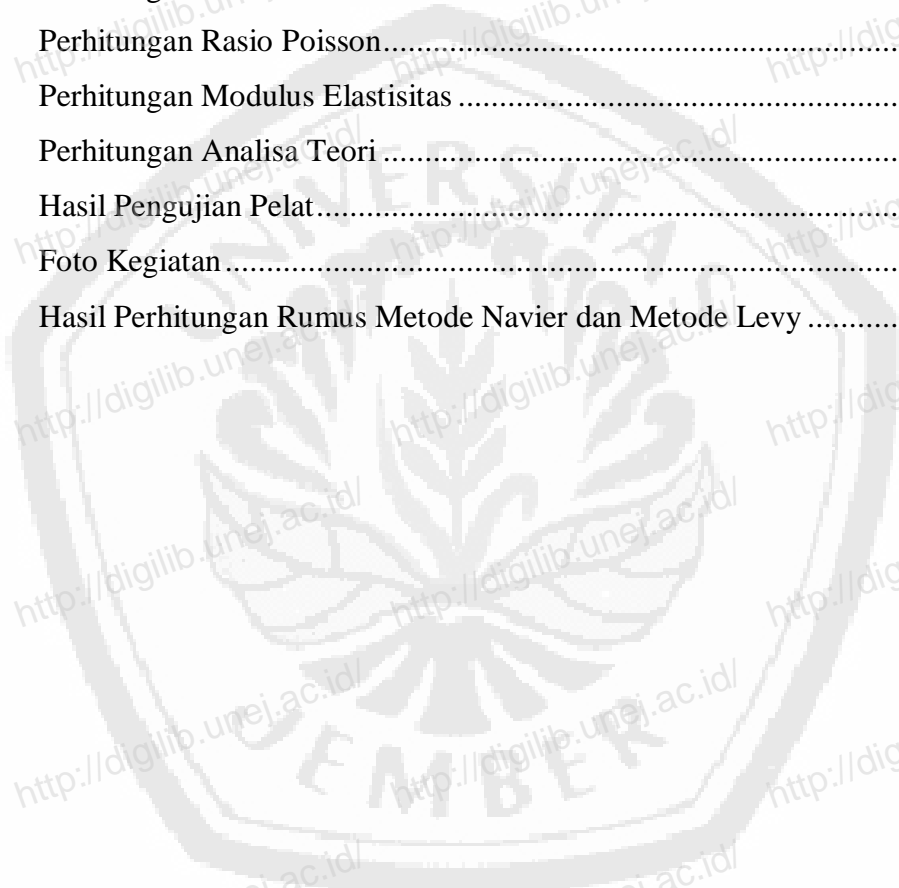
DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1 Tegangan Tarik Bambu Kering Oven	13
2.2 Tegangan Tarik Bambu Tanpa Nodia Kering Oven	14
3.1 Perlakuan Antar Banda Uji	16



DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
A. Hasil Pengujian Kuat Tarik Bambu.....	43
B. Perhitungan Momen Inersia Pelat	46
C. Perhitungan Rasio Poisson.....	47
D. Perhitungan Modulus Elastisitas	48
E. Perhitungan Analisa Teori	49
F. Hasil Pengujian Pelat.....	60
G. Foto Kegiatan.....	65
H. Hasil Perhitungan Rumus Metode Navier dan Metode Levy	69



DAFTAR NOTASI

a, b	: dimensi linier pelat dalam arah x dan y
A	: luas permukaan beton
A_m, B_m, C_m, D_m	: konstanta
A_1, A_2	: koefisien regresi
D	: kekakuan pelat
E_c	: modulus elastisitas beton
h	: tebal pelat
L	: panjang silinder beton
m, n	: bilangan bulat positif
M_x, M_y	: momen lentur persatuan panjang
P	: tekanan
P_m, P_{mn}	: konstanta
P_o	: beban per satuan luas
P_z	: beban lateral
S	: tegangan
s_1	: tegangan yang bersesuaian dengan regangan longitudinal regangan longitudinal sebesar 0,00005
s_2	: tegangan sebesar 40% f_c
q_x, q_y	: gaya geser per satuan panjang
u, v	: dimensi lateral
w	: komponen perpindahan dalam arah z
$W(x,y)$: fungsi bentuk
X, Y, Z	: koordinat Cartesius
Y_m	: fungsi
ν_c	: rasio poisson beton
ΔL	: perpindahan arah longitudinal

ΔR : perpindahan arah longitudinal
 ε : regangan
 ε_{L2} : regangan longitudinal akibat s_2
 ε_{R1} : regangan radial akibat s_1
 ε_{R2} : regangan radial akibat s_2

