



**PERBANDINGAN LENDUTAN PELAT BERTULANG
BAMBU DIANYAM DAN TIDAK DIANYAM**

SKRIPSI

oleh

Zuhdy Dzul Fikri S

NIM 091910301006

JURUSAN TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS JEMBER

2013



**PERBANDINGAN LENDUTAN PELAT BERTULANG BAMBU
DIANYAM DAN TIDAK DIANYAM**

SKRIPSI

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat
untuk menyelesaikan Program Studi S 1 Teknik Sipil
dan mencapai gelar Sarjana Teknik

oleh

Zuhdy Dzul Fikri S

NIM 091910301006

JURUSAN TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS JEMBER

2013

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Allah S.W.T. yang telah memberikan saya kesempatan dan kemampuan untuk terus-menerus menuntut ilmu yang merupakan salah satu kewajiban dalam agama Islam.
2. Nabi Muhammad S.A.W. yang telah menunjukkan jalan kebenaran, jalan yang mendapatkan Ridho-Nya.
3. Keluarga dan Sahabat Nabi Muhammad yang dengan setia mendukung dakhwah sang Baginda.
4. Para tabi'in hingga para ulama yang meneruskan ajaran Nabi Muhammad dan tetap terjaga hingga zaman ini dan InsyaAllah hingga akhir zaman.
5. Abahku Syamsul Anam tersayang dan Ummiku Siti Zahrotin Nisa' tercinta yang terus menyayangiku tiada batas, mendidik tanpa kenal lelah, ikhlas, dan tanpa mengharap apapun selain anak yang shaleh.
6. Abah keduaku Abah Iqbal dan Ummi keduaku, ummi Eva yang dengan ikhlas mendidik dan menyayangi para santri.
7. Adikku Nailatuzzakiyah yang menempuh Ilmu Agama tanpa lelah dan hanya bisa mendukungku dari jauh. Aza Asyiqul Haq Syams dan M. Zaim Arafy Syams yang menemaniku main game dan bercanda gurau di rumah untuk melepas penat.
8. Para guru baik guru sekolah maupun madrasah dan pesantren yang terus membimbing dari masa kanak-kanak hingga perguruan tinggi.
9. Bapak Ketut Aswatama dan ibu Ririn Endah selaku dosen pembimbing dan Bapak Erno dan bapak Syamsul selaku dosen penguji.
10. Para sahabat sejati yang bagaikan keluarga Meidi, Egi, Novan, Tika, Risa yang selalu di hati.
11. Siti Mutiah yang terus mensupport saya dalam segala hal positif termasuk penyelesaian skripsi ini.
12. Sahabat-sahabat terkoplak kampus Rifqi, Pepe', Dadank, Andre, Ajenk, Azzam, dan yang lain yang tidak bisa saya sebutkan satu per satu.
13. Sahabat *three idiots* pesantren saya Oky dan Rudin dan juga Gus Faqih, Sibul, Imam, serta teman-teman yang lain di Pondok Pesantren Nurut Thohir.
14. Almamater Universitas Jember.

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Zuhdy Dzul Fikri S

Nim : 091910301006

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Laporan Skripsi yang berjudul "Perbandingan Lendutan Pelat Bertulang Bambu Dianyam dan Tidak Dianyam" adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika disebutkan sumbernya dan belum pernah diajukan pada institusi manapun, 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 adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademis jika ternyata dikemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 24 Juni 2013

Yang Menyatakan,

Zuhdy Dzul Fikri S

NIM 091910301006

MOTTO

Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan
(terjemahan surat Alam Nasyrah ayat 6)

إِنَّمَا الْأَعْمَالُ بِالنِّيَّاتِ وَإِنَّمَا لِكُلِّ امْرِئٍ مَا نَوَى . فَمَنْ كَانَتْ هِجْرَتُهُ إِلَى اللَّهِ وَرَسُولِهِ
فَهِجْرَتُهُ إِلَى اللَّهِ وَرَسُولِهِ، وَمَنْ كَانَتْ هِجْرَتُهُ لِدُنْيَا يُصِيبُهَا أَوْ امْرَأَةٍ يَنْكِحُهَا فَهِجْرَتُهُ إِلَى مَا
هَاجَرَ إِلَيْهِ .

Artinya:

Sesungguhnya setiap perbuatan tergantung niatnya. Dan sesungguhnya setiap orang (akan dibalas) berdasarkan apa yang dia niatkan. Siapa yang hijrahnya karena (ingin mendapatkan keridhaan) Allah dan Rasul-Nya, maka hijrahnya kepada (keridhaan) Allah dan Rasul-Nya. Dan siapa yang hijrahnya karena dunia yang dikehendakinya atau karena wanita yang ingin dinikahinya maka hijrahnya (akan bernilai sebagaimana) yang dia niatkan.
(HR. Umar bin Khottob) .

Can be nice more than angel, can be bad more than devil
(@zuhdy91)

SKRIPSI

**PERBANDINGAN LENDUTAN PELAT BERTULANG BAMBU
DIANYAM DAN TIDAK DIANYAM**

Oleh:

Zuhdy Dzul Fikri S

NIM 091910301006

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama: Ketut Aswatama W., S.T.,M.T.

Dosen Pembimbing Anggota : Ririn Endah B.,S.T.,M.T

PENGESAHAN

Skripsi berjudul *Perbandingan Pelat Bertulang Bambu Dianyam dan Tidak Dianyam* telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Teknik Universitas Jember pada :

Hari : Senin

Tanggal : 24 Juni 2013

Tempat : Fakultas Teknik Universitas Jember

Tim Penguji

Ketua,

Sekretaris,

Erno Widayanto, ST,. MT
NIP 19700419 199803 1 002

Ketut Aswatama, ST,. MT
NIP 19700713 200012 1 001

Anggota Penguji

Anggota I,

Anggota II,

Ririn Endah B, ST,. MT
NIP 19720528 199802 2 001

Syamsul Arifin, ST,. MT
NIP 19690709 199802 1 001

Mengesahkan
Dekan Fakultas Teknik
Universitas Jember

Ir. Widyono Hadi, MT
NIP 19610414 198902 1 001

PRAKATA

Puji Syukur kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Perbandingan Lendutan Pelat Bertulang Bambu Dianyam dan Tidak Dianyam”. 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. Jajok 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. Ririn Endah B, ST., MT., selaku Dosen Pembimbing II yang banyak memberikan bimbingan dan motivasi selama penyusunan skripsi ini ;
6. Erno Widyianto, ST. ,MT., dan Syamsul, ST., MT., selaku dosen penguji I dan dosen penguji II ;
7. Ririn Endah B, 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, 24 Juni 2013

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	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
DAFTAR NOTASI	xvi
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Batasan Masalah	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Keseimbangan Elemen Pelat	4
2.2 Penyelesaian Analitis dengan Metode Navier untuk Pelat Ortotropis	4
2.3 Momen Inersia Beton Bertulang	6
2.4 Bambu	7
2.5 Bambu Ori	7

2.6 Sifat Mekanika Bambu	8
2.7 Berat Jenis, kuat tarik, kuat geser bambu, dan modul elastis	8
2.8 Pengawetan Bambu	11
2.9 Masa Memotong Bahan Bambu	11
2.10 Penelitian Terdahulu	11
BAB 3. METODE PENELITIAN	12
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	12
3.2 Langkah Penelitian	12
3.2.1 Penentuan Spesifikasi Benda Uji	12
3.2.2 Perhitungan Teoritis	14
3.2.3 Pengujian Laboratorium	16
3.2.4 Analisis Perdekatan Metode Navier dan Pengujian	17
3.2.5 Pembahasan dan Kesimpulan	20
3.3 Flowchart Penelitian	21
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	22
4.1 Hasil	22
4.2 Pembahasan	23
4.2.1 Pengujian Kuat Tarik Bambu	23
4.2.2 Pengujian Lendutan Pelat	24
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	26
5.1 Kesimpulan	29
5.2 Saran	29
DAFTAR PUSTAKA	30
LAMPIRAN	31

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1	Gaya Dalam Dan Luar Pada Elemen Bidang Pusat 4
2.2	Letak Garis Netral Pada Penampang Beton Bertulang 6
2.3	Bagian-Bagian Bambu 7
2.4	Pengurangan Bobot Bambu Oleh Proses Pengeringan 8
3.1	Rencana Penulangan Dengan Jarak Antar Tulangan 6 cm ($P=0,01$) 13
3.2	Rencana Penulangan Dengan Jarak Antar Tulangan 9 cm ($P=0,0056$) .. 14
3.3	Rencana Penulangan Dengan Jarak Antar Tulangan 12 cm ($P=0,0072$) .. 14
3.4	Sumbu koordinat Metode Navier 15
3.5	Tumpuan Tanpa Pelat Tampak Atas 18
3.6	Tumpuan dengan Pelat tampak atas 19
3.7	Tumpuan dengan Pelat tampak Depan dan Samping Tanpa Beban (Potongan AA-BB) 19
3.8	Tumpuan dengan Pelat tampak Depan dan Samping dengan Beban 19
3.9	Detail terangkatnya ujung-ujung pelat 20
3.10	Flowchart Penelitian..... 24
4.1	Grafik Hubungan Regangan Dan Regangan Pada Bambu Ori..... 21
4.2	Grafik Hubungan Beban Dengan Lendutan Pada Rasio Tulangan 0,0056..... 25
4.3	Grafik Hubungan Beban Dengan Lendutan Pada Rasio Tulangan 0,0072..... 26
4.4	Grafik Hubungan Beban Dengan Lendutan Pada Rasio Tulangan 0,01..... 27
4.7	Grafik Hubungan Beban Dengan Lendutan Saat Pengujian Pelat Pada Semua Rasio Tulangan 28

DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1 Tegangan Tarik Bambu Kering Oven	9
2.2 Tegangan Tarik Bambu Tanpa Nodia Kering Oven	9
2.3 Ukuran dan Nilai Statis pada Batang Bambu	10
3.1 Perlakuan Antar Banda Uji Pelat.....	13

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
A. Hasil Pengujian Kuat Tarik Bambu	31
B. Perhitungan Momen Inersia Pelat	34
C. Perhitungan Rasio Poisson	36
D. Perhitungan Modulus Elastisitas	36
E. Perhitungan Lendutan Secara Teoritis	36
F. Hasil Pengujian Pelat	51
G. Foto Kegiatan	54

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, D_x, D_y	: 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
q_x, q_y	: gaya geser per satuan panjang
u, v	: dimensi lateral
w	: komponen perpindahan dalam arah z
$W(x,y)$: Lendutan
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

RINGKASAN

Perbandingan Lendutan Pelat Bertulang Bambu Dianyam dan Tidak Dianyam; Zuhdy Dzul Fikri S; 091910301006; 2013; 57 Halaman; Jurusan Teknik Sipil; Fakultas Teknik; Universitas Jember.

Pelat beton bertulang adalah struktur tipis yang dibuat dari beton bertulang dengan bidang yang arahnya horizontal, dan beban yang bekerja tegak lurus pada bidang struktur tersebut yang umumnya diperhitungkan terhadap beban gravitasi (beban mati dan/atau beban hidup). Ketebalan bidang pelat ini relatif sangat kecil apabila dibandingkan dengan bentang panjang/lebar bidangnya. Pelat beton bertulang ini sangat kaku dan arahnya horizontal, sehingga pada bangunan gedung, pelat ini berfungsi sebagai diafragma/unsur pengaku horizontal yang sangat bermanfaat untuk mendukung ketegaran balok portal. Pelat beton bertulang umumnya digunakan sebagai lantai atau atap suatu bangunan, jembatan maupun dermaga.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui perbandingan lendutan yang terjadi pada pelat yang bertulangan bambu yang dianyam dan tidak dianyam saat menerima beban antara hasil pengujian dengan teoritis metode navier. 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 392 kg. Benda uji dibuat dua jenis yaitu pelat yang tulangannya dianyam dan tidak dianyam masing-masing dengan tiga perlakuan yang berbeda yaitu jarak antar tulangannya 6, 9, dan 12 cm

Berdasarkan hasil perhitungan dan pengujian, dapat diambil kesimpulan bahwa nilai lendutan plat bertulangan bambu yang dianyam lebih kecil dibandingkan plat bertulangan bambu yang tidak dianyam baik pada analisis metode navier maupun pengujian. Nilai lendutan hasil pengujian lebih besar dari perhitungan teoritis metode navier. Perbedaan nilai lendutan terbesar antara analisis metode navier dan pengujian dari semua pelat adalah 21,9%.

SUMMARY

Deflection Comparison of wallted and not Wallted Bamboo Reinforced concrete Slab; Zuhdy Dhul Fikri S; 091910301006; 2013; 57 Page; Department of Civil Engineering; Faculty of Engineering; University of Jember.

Reinforced concrete slab is thin structures made of reinforced concrete with a field whose direction is horizontal, and the load acting perpendicular to the plane of the structure which is generally calculated to gravity loads (dead load and /or living load). Field slab thickness is relatively very small when compared with the span length / width of the field. Reinforced concrete slab is very rigid and the direction is horizontal, so in the building structure, slab is serves as a diaphragm/ stiffener horizontal elements that are beneficial to the support beam kink portal. Reinforced concrete slab is generally used as a floor or roof of a building, bridge or pier.

The purpose of this research is to compare the deflection of wallted and not wallted bamboo reinforced concrete slab while receiving the load between the test results and Navier method theoretical. Bamboo is used as reinforcement is bamboo ori with dimensions 3 x 10 mm. Slab dimensions are 75 x 75 x 5 cm with a simple pedestal on four sides. Load applied during the test until 392 kg. Test object is made of two types of slab were wallted reinforced and not wallted reinforced each with three different treatments, distance between the reinfeorced is 6, 9, 12 cm.

Based on the results of calculations and test, it can be concluded that the value of the deflection of wallted bamboo reinforced slab is smaller than not wallted bamboo reinforced slab using navier method and test result. The value of deflection test results is bigger than Navier method theoretical calculations. The Bigger different of deflection value navier method theoretical calculations and test result in all of slab is 21,9%.

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	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
DAFTAR NOTASI	xvi
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Batasan Masalah	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Keseimbangan Elemen Pelat	4
2.2 Penyelesaian Analitis dengan Metode Navier untuk Pelat Ortotropis	4
2.3 Momen Inersia Beton Bertulang	6
2.4 Bambu	7
2.5 Bambu Ori	7
2.6 Sifat Mekanika Bambu	8

2.7 Berat Jenis, kuat tarik, kuat geser bambu, dan modul elastis	8
2.8 Pengawetan Bambu	11
2.9 Masa Memotong Bahan Bambu	11
2.10 Penelitian Terdahulu	11
BAB 3. METODE PENELITIAN	12
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	12
3.2 Langkah Penelitian	12
3.2.1 Penentuan Spesifikasi Benda Uji	12
3.2.2 Perhitungan Teoritis	14
3.2.3 Pengujian Laboratorium	16
3.2.4 Analisis Perdekatan Metode Navier dan Pengujian	17
3.2.5 Pembahasan dan Kesimpulan	20
3.3 Flowchart Penelitian	21
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	22
4.1 Hasil	22
4.2 Pembahasan	23
4.2.1 Pengujian Kuat Tarik Bambu	23
4.2.2 Pengujian Lendutan Pelat	24
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	26
5.1 Kesimpulan	29
5.2 Saran	29
DAFTAR PUSTAKA	30
LAMPIRAN	31

DAFTAR GAMBAR

Halaman

2.1	Gaya Dalam Dan Luar Pada Elemen Bidang Pusat	4
2.2	Letak Garis Netral Pada Penampang Beton Bertulang	6
2.3	Bagian-Bagian Bambu	7
2.4	Pengurangan Bobot Bambu Oleh Proses Pengeringan	8
3.1	Rencana Penulangan Dengan Jarak Antar Tulangan 6 cm ($P=0,01$)	13
3.2	Rencana Penulangan Dengan Jarak Antar Tulangan 9 cm ($P=0,0056$) ..	14
3.3	Rencana Penulangan Dengan Jarak Antar Tulangan 12 cm ($P=0,0072$) ..	14
3.4	Sumbu koordinat Metode Navier	15
3.5	Tumpuan Tanpa Pelat Tampak Atas	18
3.6	Tumpuan dengan Pelat tampak atas	19
3.7	Tumpuan dengan Pelat tampak Depan dan Samping Tanpa Beban (Potongan AA-BB)	19
3.8	Tumpuan dengan Pelat tampak Depan dan Samping dengan Beban	19
3.9	Detail terangkatnya ujung-ujung pelat	20
3.10	Flowchart Penelitian.....	24
4.1	Grafik Hubungan Regangan Dan Regangan Pada Bambu Ori.....	21
4.2	Grafik Hubungan Beban Dengan Lendutan Pada Rasio Tulangan 0,0056.....	25
4.3	Grafik Hubungan Beban Dengan Lendutan Pada Rasio Tulangan 0,0072.....	26
4.4	Grafik Hubungan Beban Dengan Lendutan Pada Rasio Tulangan 0,01	27
4.7	Grafik Hubungan Beban Dengan Lendutan Saat Pengujian Pelat Pada Semua Rasio Tulangan	28

DAFTAR TABEL

Halaman

2.1	Tegangan Tarik Bambu Kering Oven	9
2.2	Tegangan Tarik Bambu Tanpa Nodia Kering Oven	9
2.3	Ukuran dan Nilai Statis pada Batang Bambu	10
3.1	Perlakuan Antar Banda Uji Pelat.....	13

DAFTAR LAMPIRAN

Halaman

A.	Hasil Pengujian Kuat Tarik Bambu	31
B.	Perhitungan Momen Inersia Pelat	34
C.	Perhitungan Rasio Poisson	36
D.	Perhitungan Modulus Elastisitas	36
E.	Perhitungan Lendutan Secara Teoritis	36
F.	Hasil Pengujian Pelat	51
G.	Foto Kegiatan	54

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, D_x, D_y	: 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
q_x, q_y	: gaya geser per satuan panjang
u, v	: dimensi lateral
w	: komponen perpindahan dalam arah z
$W(x,y)$: Lendutan
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