



**PENGUJIAN KAPASITAS PELAT BETON BERTULANG
BAMBU YANG DIANYAM DAN TIDAK DIANYAM
MENGUNAKAN TEORI GARIS LELEH**

SKRIPSI

Oleh:

Ahmad Miftachul Huda

NIM 091910301079

JURUSAN TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS JEMBER

2013



**PENGUJIAN KAPASITAS PELAT BETON BERTULANG
BAMBU YANG DIANYAM DAN TIDAK DIANYAM
MENGUNAKAN TEORI GARIS LELEH**

SKRIPSI

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat
untuk menyelesaikan Program Studi S1 Teknik Sipil
dan mencapai gelar Sarjana Teknik

Oleh:

Ahmad Miftachul Huda

NIM 091910301079

**JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS JEMBER**

2013

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Ibu dan Bapak Tercinta;
2. Seluruh keluarga besarku yang selalu memberi dukungan dan semangat;
3. Guru-guru saya tercinta dan tersayang dari TK sampai Perguruan Tinggi ini;
4. Semua orang yang telah memberi inspirasi dalam perjalanan hidup saya;
5. Teman-teman seperjuangan S1 Sipil angkatan 2009;
6. Almamater Fakultas Teknik Universitas Jember.

MOTTO

Orang yang beramal tanpa didasari ilmu, maka amalnya akan sia-sia belaka karena tidak diterima Allah SWT.

(Hadist Riwayat Ibnu Ruslan))*

Berpikirlah positif dan selalu berusaha, yakinlah bahwa Allah SWT akan mendengar dan mengabulkan doa kita.**)

PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan dibawah ini :

Nama : Ahmad Miftachul Huda

Nim : 091910301079

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Laporan Skripsi yang berjudul **"Pengujian Kapasitas Pelat Beton Bertulang Bambu Yang Dianyam Dan Tidak Dianyam Menggunakan Teori Garis Leleh"** 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 kebenarannya 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 menandatangani dan dapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, Juni 2012

Yang Menyatakan,

Ahmad Miftachul Huda

NIM 091910301079

SKRIPSI

**PENGUJIAN KAPASITAS PELAT BETON BERTULANG
BAMBU YANG DIANYAM DAN TIDAK DIANYAM
MENGUNAKAN TEORI GARIS LELEH**

Oleh:

Ahmad Miftachul Huda

NIM 091910301079

Pembimbing

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

Dosen Pembimbing Anggota : Dwi Nurtanto, S.T.,M.T.

PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul “Pengujian Kapasitas Pelat Beton Bertulang Bambu Yang Dianyam Dan Tidak Dianyam Menggunakan Teori Garis Leleh” telah diuji dan dinyatakan lulus dan telah disetujui, disahkan serta diterima oleh Program Studi S1 Teknik, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Jember, pada:

Hari : Senin

Tanggal : 24 Juni 2013

Tempat : Fakultas Teknik Universitas Jember

Tim Penguji:

Ketua,

Sekretaris,

Erno Widaayanto, S.T., M.T.

NIP. 19700419 199803 1 002

Anggota I,

Ketut Aswatama, S.T., M.T.

NIP. 19700713 200012 1 001

Anggota II,

Syamsul Arifin, S.T., M.T.

NIP. 19690709 1998021 001

Dwi Nurtanto, S.T., M.T.

NIP. 19731015 199802 1 001

Mengesahkan

Dekan,

Ir. Widyono Hadi, MT.

NIP. 19610414 198902 1 001

RINGKASAN

Pengujian Kapasitas Pelat Beton Bertulang Bambu Yang Dianyam Dan Tidak Dianyam Menggunakan Teori Garis Leleh; Ahmad Miftachul Huda, 091910301079; 2013: 55 halaman; Program Studi S1 Teknik Sipil Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Jember.

Tulangan pada beton berfungsi untuk mengatasi kelemahan beton terhadap tarik. Oleh karena itu, perlu diketahui berapa besar kapasitas kekuatan pelat beton apabila menggunakan tulangan bambu. Metode yang bisa digunakan untuk mengetahui kapasitas kekuatan pelat adalah teori garis leleh. Tujuan penelitian untuk mengetahui berapa besar beban runtuh pada pelat beton bertulang bambu yang dianyam dan tidak dianyam dari analisa teori garis leleh dan pengujian.

Penelitian dilaksanakan dengan membuat benda uji pelat beton bertulang bambu. Dimensi pelat yaitu 750 x 750 x 50 mm. Bambu yang digunakan untuk tulangan adalah bambu ori dengan ukuran penampang 3 x10 mm. Bambu yang digunakan untuk tulangan adalah bambu ori dengan ukuran penampang 3 x10 mm dengan jarak antar tulangan dianyam dan tidak dianyam masing-masing pelat sebesar 6 cm, 9 cm, dan 12 cm. Pelat beton bertulang bambu yang dianyam dan tidak dianyam diuji tekan dengan beban terpusat, kemudian hasil pengujian dibandingkan dengan analisa metode garis leleh dengan dua pola garis leleh.

Beban runtuh pelat bertulang bambu yang dianyam didapat dari hasil pengujian rata-rata lebih besar 21,4114 % dari analisa garis leleh pertama dan rata-rata lebih kecil 4,6920 % dari analisa garis leleh kedua. Beban runtuh pelat bertulang bambu yang tidak dianyam didapat dari hasil pengujian rata-rata lebih besar 11,5246

% dari analisa garis leleh pertama dan rata-rata lebih kecil 12,4532 % dari analisa garis leleh kedua. Hasil pengujian pelat bertulang bambu yang dianyam mempunyai beban runtuh lebih besar dari pada pelat bertulang bambu yang tidak dianyam. Hasil pengujian menunjukkan bahwa pelat perulang bambu yang dianyam dengan $\rho = 0,010541$, $\rho = 0,007297$, dan $\rho = 0,005676$ membentuk pola garis leleh yang sesuai dengan pola garis leleh kedua. Sedangkan pada pelat bertulang bambu yang tidak dianyam dengan $\rho = 0,010130$, $\rho = 0,007013$, dan $\rho = 0,005455$ membentuk pola garis leleh pertama atau pola kipas melingkar.

SUMMARY

Destroyed Capacity Testing of Reinforced Concrete Slab Woven Bamboo Plaited And Not Plaited Using Yield Line Theory; Ahmad Miftachul Huda, 091910301079; 2013: 55pages; the Civil Engineering Department, the Faculty of Engineering, Jember University.

Reinforcement in concrete concrete work to overcome the weakness of the tensile. Therefore, please know how much capacity the power of the concrete slab when using bamboo reinforcement. The method can be used to determine the capacity of slab plate is a theory of the yield line. Research purposes to find out how much of the burden fell on the concrete slab reinforced woven bamboo and woven from the yield line theory analysis and testing.

Research carried out by making the specimen bamboo reinforced concrete slab. Plate dimensions are 750 x 750 x 50 mm. Bamboo is used for reinforcement is the size of the cross section of bamboo ori 3 x10 mm. Bamboo is used for reinforcement is bamboo ori with section 3 x10 mm size spaced reinforcement woven and plaited each plate by 6 cm, 9 cm, and 12 cm. Reinforced concrete slab woven bamboo and woven not press the concentrated load tested, then the test results compared with the analysis of the melting line method with two melting patterns of lines.

Collapse load of reinforced woven bamboo plates obtained from the test results mean bigger 21.4114% of the first analysis of the melting line and the smaller average 4.6920% of the melting line of the second analysis. Collapse load of reinforced plates are not woven bamboo obtained from the test results mean bigger 11.5246% of the first analysis of the melting line and the average of 12.4532%

smaller than the second melting line analysis. The test results of reinforced woven bamboo plates have collapsed load greater than the bony plates that are not woven bamboo. The test results showed that the plate perulang woven bamboo with $\rho = 0.010541$, $\rho = 0.007297$, and $\rho = 0.005676$ melting line pattern formed in accordance with the pattern of the second melting lines. While the plates are not woven bamboo reinforced with $\rho = 0.010130$, $\rho = 0.007013$, and $\rho = 0.005455$ patterning melting line first or circular fan pattern.

PRAKATA

Puji Syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengujian Kapasitas Pelat Beton Bertulang Bambu Yang Dianyam Dan Tidak Dianyam Menggunakan Teori Garis Leleh”. Laporan skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan pendidikan Strata 1 (S1) pada Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, oleh karenanya penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Ketut Aswatama W., S.T.,M.T., selaku Dosen Pembimbing Utama, Dwi Nurtanto, S.T.,M.T., selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah memberikan ilmu, motivasi bimbingan, dan perhatian dalam penulisan skripsi ini.
2. Dwi Nurtanto, S.T.,M.T., selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah membimbing penulis selama menuntut ilmu di Universitas Jember.
3. Bapak Ibu tercinta dan Mbak Nur Wasi’ah yang telah memberikan segalanya dari awal kuliah sampai terselesaikannya skripsi ini.
4. Partner penelitian Fikri, Amel, Rara, Pepe, Rifky, Meta, Anggi, Sotex, Hendra, Azzam, Kristya dan Teman-teman S1 Teknik Sipil 2009 yang telah memberikan partisipasi baik sehingga terselesaikannya skripsi ini.
5. Seluruh Dosen Teknik Sipil beserta Staf Teknisi yang selama perkuliahan telah memberikan banyak ilmu yang bermanfaat dan dukungan semangat.
6. Syahril, Deby, Kipli, Richo, Mas Adi, dan Mas Imam serta teman-teman lainnya yang telah membantu saat penelitian berlangsung.
7. Devi Kinal Putri yang secara tidak langsung memberikan semangat dan motivasi selama masa penelitian sampai terselesaikannya skripsi ini.
8. Seluruh teman-teman komunitas pecinta 48Family regional Sidoarjo dan Surabaya

yang selalu memberi semangat untuk menyelesaikan penelitian ini.

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

Jember, Juni 2013

Penulis.

DARTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
HALAMAN MOTTO	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PEMBIMBINGAN	v
HALAMAN PENGESAHAN	vi
RINGKASAN	vii
SUMMARY	ix
PRAKATA	xi
DAFTAR ISI	xiii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GRAFIK	xvi
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xix
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan	3
1.4 Batasan Masalah	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Tulangan Bambu	5
2.2 Teori Garis Leleh	6
2.3 Pola Garis Leleh	8
2.4 Metode Analisis	10
2.4.1 Metode Kerja Virtual	10

2.4.2	Metode Keseimbangan.....	13
2.5	Teori Afinitas.....	14
2.6	Teori Afinitas.....	15
2.7	Momen Nominal.....	17
BAB 3.	METODE PENELITIAN.....	19
3.1	Waktu dan Tempat Penelitian.....	19
3.2	Prosedur Penelitian.....	19
3.2.1	Membuat Benda Uji.....	19
3.2.2	Perhitungan Teoritis.....	22
3.2.3	Pengujian Laboratorium.....	22
3.2.4	Pembahasan dan Kesimpulan.....	26
3.3	Flow Chart.....	27
BAB 4.	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	28
4.1	Analisa Perhitungan.....	28
4.1.1	Data-data Perhitungan.....	28
4.1.2	Momen Nominal Pelat.....	29
4.1.3	Pola Garis Leleh.....	34
4.1.4	Beban Runtuh Pelat.....	34
4.2	Pembahasan.....	39
4.2.1	Analisa Beban Runtuh.....	39
4.2.2	Analisa Pola Keruntuhan.....	46
BAB 5.	PENUTUP.....	53
5.1	Kesimpulan.....	53
5.2	Saran.....	53
DAFTAR PUSTAKA	54
LAMPIRAN	55

DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1 Tegangan tarik bambu kering oven.....	5
2.2 Tegangan tarik bambu tanpa nodia kering oven	5
2.3 Konversi teori Affinitas.....	16
3.1 Variabel perlakuan pada benda uji pelat	20
4.1 Luas tulangan baik arah x maupun y masing-masing pelat	28
4.2 Momen kapasitas penampang masing-masing pelat yang dianyam dan tidak dianyam dengan dimensi tulangan 3 mm x 10 mm.....	33
4.3 Beban runtuh pelat untuk pola garis leleh pertama	38
4.4 Beban runtuh pelat untuk pola garis leleh kedua	39
4.5 Perbandingan beban runtuh pola garis leleh pertama pelat dianyam ..	39
4.6 Perbandingan beban runtuh pola garis leleh pertama pelat tidak dianyam.....	40
4.7 Perbandingan beban runtuh pola garis leleh kedua pelat dianyam	41
4.8 Perbandingan beban runtuh pola garis leleh kedua pelat tidak dianyam.....	42

DAFTAR GRAFIK

	Halaman
4.1 Perbandingan beban runtuh pola garis leleh pertama pelat dianyam dengan hasil pengujian	40
4.2 Perbandingan beban runtuh pola garis leleh pertama pelat tidak dianyam dengan hasil pengujian	41
4.3 Perbandingan beban runtuh pola garis leleh kedua pelat dianyam dengan hasil pengujian	42
4.4 Perbandingan beban runtuh pola garis leleh kedua pelat tidak dianyam dengan hasil pengujian	43

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Hubungan diagram tegangan regangan bambu dan baja.....	6
2.2 Keretakan yang terjadi pada plat.....	7
2.3 Ilustrasi pola garis leleh pada plat dua arah	8
2.4 Plat dengan pola garis leleh, lendutan dan sudut bukannya	11
2.5 Analisa metode keseimbangan pelat bujursangkar	14
2.6 Efek sudut pada pelat dengan tumpuan sederhana.....	15
2.7 Momen nominal penampang.....	17
3.1 Rencana penulangan bambu jarak antar tulangan 6 cm	21
3.2 Rencana penulangan bambu jarak antar tulangan 9 cm	21
3.3 Rencana penulangan bambu jarak antar tulangan 12 cm	22
3.4 Settingpengujian kapasitaspelat pada analisa garis leleh.....	24
3.5 Settingpengujian kapasitaspelat pada analisa garis leleh	25
3.6 Settingpengujian kapasitaspelat pada pengujian langsung	25
3.7 Settingpengujian kapasitaspelat pada pengujian langsung	26
3.8 Flow chart penelitian.....	27
4.1 Pola Garis leleh yang mungkin terjadi	34
4.2 Pola garis leleh pertama berbentuk kipas melingkar.....	35
4.3 Pola garis leleh kedua.....	36
4.4 Hubungan beban dan lendutan semua pelat	44
4.5 Hubungan antara beban dan lendutan pelat dengan jarak antar tulangan 6cm	45
4.6 Hubungan antara beban dan lendutan pelat dengan jarak antar tulangan 9cm	45
4.7 Hubungan antara beban dan lendutan pelat dengan jarak antar tulangan 12cm	46

4.8 Pola keruntuhan pada pelat tulangan dianyam jarak	
antar tulangan 9 cm ($\rho = 0,007297$)	47
4.9 Pola keruntuhan pada pelat tulangan dianyam jarak	
antar tulangan 6 cm ($\rho = 0,010541$)	48
4.10 Pola keruntuhan pada pelat tulangan dianyam jarak	
antar tulangan 12 cm ($\rho = 0,005676$)	49
4.11 Pola keruntuhan pada pelat tulangan tidak dianyam jarak	
antar tulangan 6 cm ($\rho = 0,010130$)	50
4.12 Pola keruntuhan pada pelat tulangan tidak dianyam jarak	
antar tulangan 9 cm ($\rho = 0,007013$)	51
4.13 Pola keruntuhan pada pelat tulangan tidak dianyam jarak	
antar tulangan 12 cm ($\rho = 0,005455$)	52

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
A. Hasil Uji Tekan Silinder Beton	55
B. Hasil Uji Tarik Bambu	55
C. Hasil Pengujian Lendutan Pelat (10^{-3} cm)	56
D. Hasil Pengujian Kapasitas Pelat	56
E. Perhitungan Momen Nominal Masing-masing Pelat.....	57
F. Dokumentasi	58