



**KAPASITAS PELAT BETON BERTULANG BAMBU  
MENGUNAKAN TEORI GARIS LELEH**

**SKRIPSI**

Oleh:

Erick Ardana Yunanda

NIM 081910301018

**JURUSAN TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS JEMBER**

**2012**



**KAPASITAS PELAT BETON BERTULANG BAMBU  
MENGUNAKAN TEORI GARIS LELEH**

**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:

Erick Ardana Yunanda

NIM 081910301018

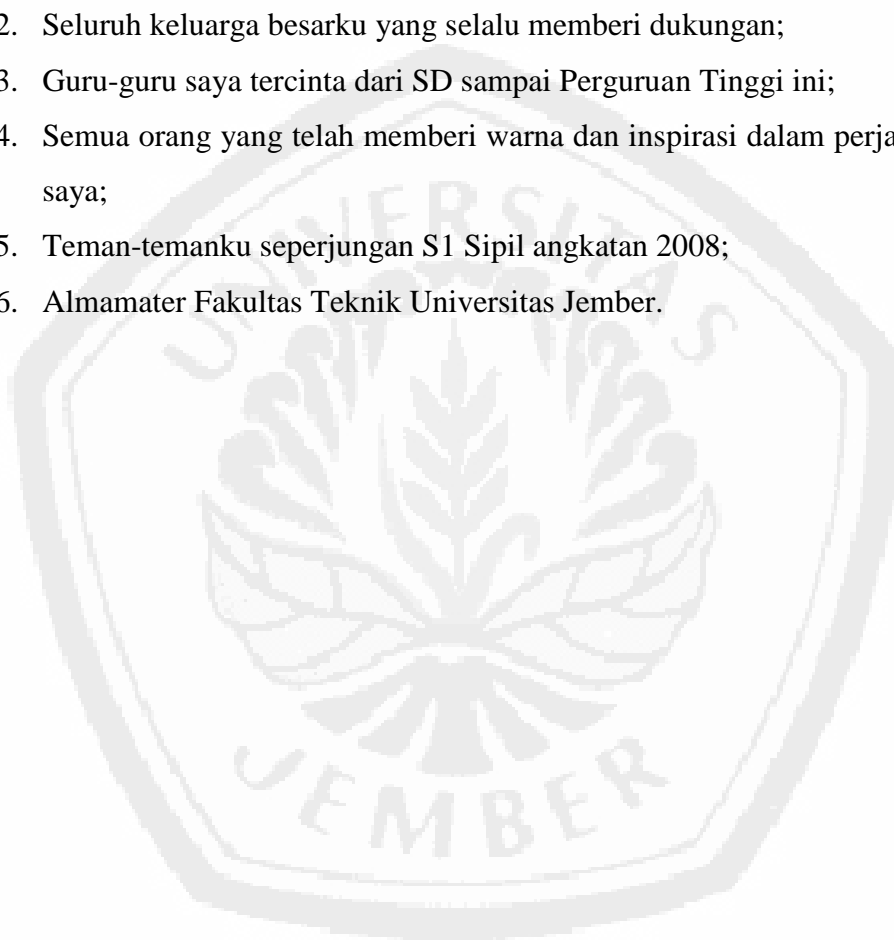
**JURUSAN TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS JEMBER**

**2012**

## **PERSEMBAHAN**

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Ibunda dan Ayahanda Tercinta;
2. Seluruh keluarga besarku yang selalu memberi dukungan;
3. Guru-guru saya tercinta dari SD sampai Perguruan Tinggi ini;
4. Semua orang yang telah memberi warna dan inspirasi dalam perjalanan hidup saya;
5. Teman-temanku seperjuangan S1 Sipil angkatan 2008;
6. Almamater Fakultas Teknik Universitas Jember.

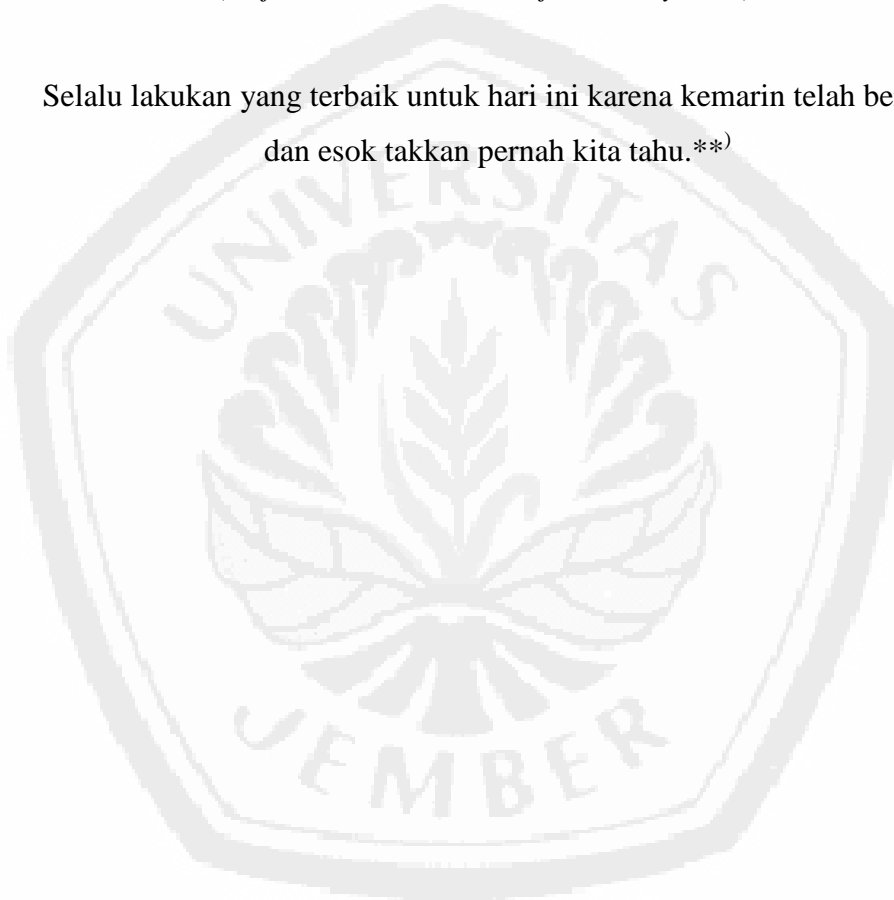


## MOTTO

Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman diantara kamu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat.

*(terjemahan Surat Al-Mujadalah ayat 11)\*)*

Selalu lakukan yang terbaik untuk hari ini karena kemarin telah berlalu dan esok takkan pernah kita tahu.\*\*)



## **PERNYATAAN**

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Erick Ardana Yunanda

Nim : 081910301018

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Laporan Skripsi yang berjudul "Kapabilitas Pelat Beton 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 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, Juni 2012

Yang Menyatakan,

Erick Ardana Yunanda  
NIM 08190301010

**SKRIPSI**

**KAPASITAS PELAT BETON BERTULANG BAMBU  
MENGUNAKAN TEORI GARIS LELEH**

Oleh

Erick Ardana Yunanda

NIM 081910301018

Pembimbing

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

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

## PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul “Kapasitas Pelat Beton Bertulang Bambu 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 : Selasa

Tanggal : 26 Juni 2012

Tempat : Fakultas Teknik Universitas Jember

Tim Penguji :

Ketua,

Sekretaris,

Syamsul Arifin, S.T., M.T.  
NIP. 19690709 199802 1 001

Ketut Aswatama W., S.T., M.T.  
NIP. 19700713 200012 1 001

Anggota I,

Anggota II,

Dwi Nurtanto, S.T., M.T.  
NIP. 19731015 199802 1 001

Ir. Krisnamurti, M.T.  
NIP. 19661228 199903 1 002

Mengesahkan :  
Dekan Fakultas Teknik,

Ir. Widiono Hadi, M.T.  
NIP. 19610414 198902 1 001

## RINGKASAN

**Kapasitas Pelat Beton Bertulang Bambu Menggunakan Teori Garis Leleh;** Erick Ardana Yunanda, 081910301018; 2012: 38 halaman; Program Studi S 1 Teknik Sipil Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Jember.

Bambu merupakan salah satu jenis bahan alternatif sebagai bahan pengganti tulangan baja pada beton. Tulangan pada beton berfungsi untuk mengatasi kelemahan beton terhadap tarik. Seluruh komponen struktur bangunan membutuhkan tulangan untuk mengatasi kelemahan beton tersebut, salah satunya pelat beton. 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 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 masing-masing pelat sebesar 3 cm, 6 cm, 9 cm, 12 cm dan benda uji tanpa tulangan. Pelat beton bertulang bambu di uji tekan dengan beban terpusat, kemudian hasil pengujian dibandingkan dengan analisa metode garis leleh dengan dua pola garis leleh yang mungkin terjadi saat pelat tersebut mencapai beban runtuhnya.

Hasil pengujian pelat bertulang bambu didapat nilai beban runtuh untuk masing-masing sebesar rasio tulangan 414 Kg, 805 Kg, 1127 Kg, 1564 Kg, dan 2530 Kg. Beban runtuh yang didapat hasil pengujian rata-rata lebih besar 35,39% daripada analisa pola garis leleh pertama dan untuk pola garis leleh yang kedua rata-rata lebih besar 6,38%.



## SUMMARY

**Capacity of bamboo reinforced concrete slab using yield line theory;** Erick Ardana Yunanda, 081910301018; 2012: 40 Pages; the Civil Engineering Department, the Faculty of Engineering, Jember University.

Bamboo is one type of alternative materials as a substitute for steel reinforcement in concrete. Reinforcement in concrete work to overcome the weaknesses of the tensile concrete. All components of the structure need to overcome the disadvantages of concrete reinforcing bars, one of which the concrete slab. Therefore, it is necessary to know how much capacity the power of the concrete slab when using bamboo reinforcement. The method can be used to determine the capacity of the power plate is a yield line theory. The purpose of research to find out how much of the burden falling on bamboo reinforced concrete slab of the yield line theory analysis and testing.

Research carried out by making a test piece of bamboo reinforced concrete slab. Plate dimensions are 750 x 750 x 50 mm.. Bamboo used for bamboo reinforcement is ori-sectional size 3 x10 mm with the distance between each reinforcement plate of 3 cm, 6 cm, 9 cm, 12 cm and the specimen without reinforcement. Bamboo reinforced concrete slab in the test press with a point load, then the test results compared with the analysis of the yield line theory with two yield line patterns that may occur when the plate reaches the collapse load.

The test results of bamboo reinforced slab collapse load values obtained for each of the reinforcement ratio of 414 Kg, 805 Kg, 1127 Kg, 1564 Kg and 2530 Kg. Collapse load test results obtained on average 35.39% greater than the yield line pattern analysis for the first and second yield line pattern on average 6.38% greater.

## PRAKATA

Puji Syukur kehadirat Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Kapasitas Pelat Beton Bertulang Bambu 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.

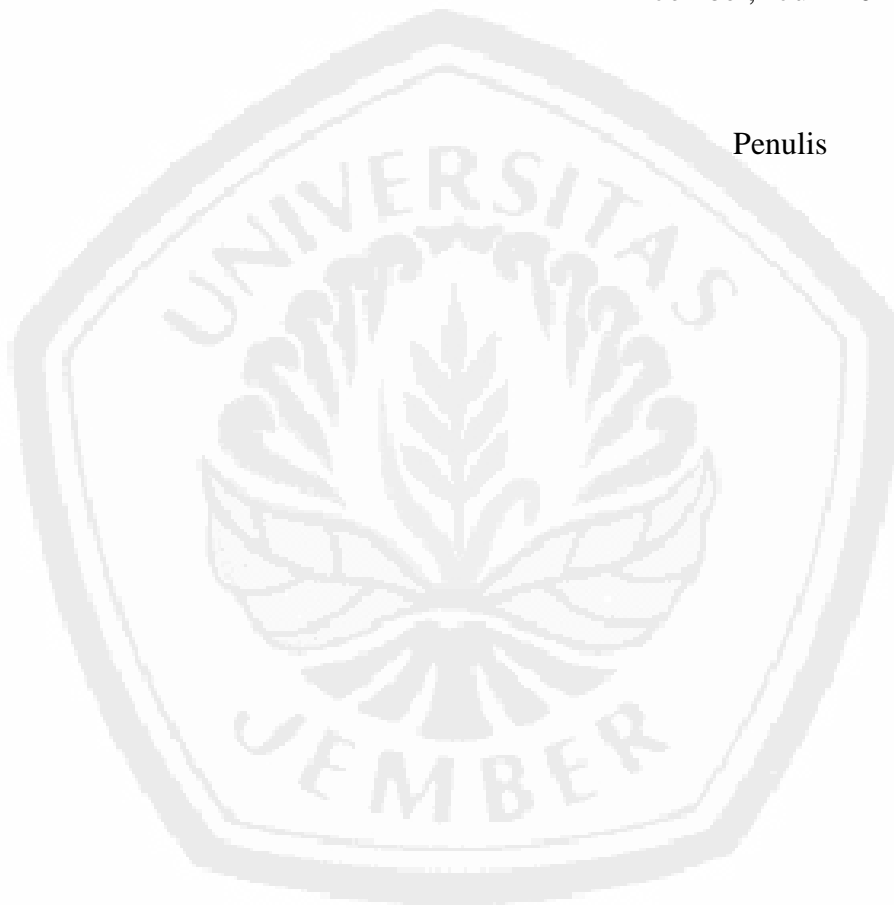
Penyusun skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, oleh karena itu penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Ketut Aswatama W., S.T.,M.T., selaku Dosen Pembimbing Utama, Dwi Nurtanto, S.T.,M.T., selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah meluangkan waktu, pikiran, dan perhatian dalam penulisan skripsi ini.
2. Sri Wahyuni, S.T.,M.T.,Ph.D., selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah membimbing penulis selama menjalani kehidupan sebagai mahasiswa.
3. Bapak Ibu tercinta yang telah memberikan segalanya dari awal kuliah sampai terselesaikannya skripsi ini.
4. Partner setia Yahya Adyasa dan Ainun Twifianti atas kerjasamanya yang baik sehingga terselesaikannya skripsi ini.
5. Seluruh Dosen Teknik Sipil beserta Teknisi yang selama dibangku perkuliahan telah memberikan banyak ilmu yang bermanfaat.
6. Mas Yan, Mas Han, Nouval, Zaky, Sabdo, Zhandy, Hilfi, Bagus, Singgih, Faris, Oky, Wahid, Guntur serta teman-teman lainnya yang telah membantu saat penelitian berlangsung dan saat ngopi bareng.
7. Teman-teman seperjuangan S1 Sipil 2008, beserta semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu baik secara langsung dan tidak langsung yang turut serta membantu dalam proses penyusunan laporan ini. Terima kasih untuk kalian semua.

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

Jember, Juni 2012

Penulis



## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	ii
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	iii
<b>HALAMAN MOTO</b> .....	iv
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b> .....	v
<b>HALAMAN PEMBIMBINGAN</b> .....	vi
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	vii
<b>RINGKASAN</b> .....	viii
<b>PRAKATA</b> .....	ix
<b>DAFTAR ISI</b> .....	xi
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xiii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xiv
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xv
<b>BAB 1. PENDAHULUAN</b> .....	1
<b>1.1 Latar Belakang</b> .....	1
<b>1.2 Rumusan Masalah</b> .....	2
<b>1.3 Tujuan</b> .....	3
<b>1.4 Batasan Masalah</b> .....	3
<b>BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	4
<b>2.1 Tulangan Bambu</b> .....	4
<b>2.2 Teori Garis Leleh</b> .....	5
<b>2.3 Pola Garis Leleh</b> .....	7
<b>2.4 Metode Analisis</b> .....	9
2.4.1 Metode Kerja Virtual .....	9
2.4.2 Metode Keseimbangan .....	11
<b>2.5 Teori Affinitas</b> .....	13

<b>2.6 Efek Sudut (Corner Levers)</b> .....	14
<b>2.7 Momen Nominal</b> .....	15
<b>BAB 3. METODE PENELITIAN</b> .....	17
<b>3.1 Waktu dan Tempat Penelitian</b> .....	17
<b>3.2 Prosedur Penelitian</b> .....	17
3.2.1 Membuat Benda Uji .....	17
3.2.2 Perhitungan Teoritis .....	21
3.2.3 Pengujian Laboratorium .....	21
3.2.4 Pembahasan dan Kesimpulan .....	23
<b>3.3 Flow Chart</b> .....	23
<b>BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	24
<b>4.1 Analisa Perhitungan</b> .....	24
4.1.1 Data-data Perhitungan .....	24
4.1.2 Momen Nominal Pelat .....	24
4.1.3 Pola Garis Leleh .....	28
4.1.4 Beban Runtuh Pelat .....	28
<b>4.2 Pembahasan</b> .....	33
4.2.1 Analisa Beban Runtuh .....	33
4.2.2 Analisa Pola Keruntuhan .....	35
<b>BAB 5. PENUTUP</b> .....	39
<b>5.1 Kesimpulan</b> .....	39
<b>5.2 Saran</b> .....	39

**DAFTAR PUSTAKA**

**LAMPIRAN**

## DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1 Tegangan tarik bambu .....	4
2.2 Konversi teori affinitas .....	14
3.1 Variabel perlakuan pada benda uji pelat.....	18
4.1 Momen kapasitas penampang masing-masing pelat .....	27
4.2 Beban runtuh pelat untuk pola garis leleh pertama .....	32
4.3 Beban runtuh pelat untuk pola garis leleh kedua.....	33
4.4 Perbandingan beban runtuh pola garis leleh pertama.....	33
4.5 Perbandingan beban runtuh pola garis leleh kedua .....	34

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Hubungan diagram tegangan regangan bambu dan baja .....	5
2.2 Keretakan yang terjadi pada plat .....	6
2.3 Ilustrasi pola garis leleh pada plat dua arah.....	7
2.4 Plat dengan pola garis leleh, lendutan dan sudut bukannya .....	10
2.5 Analisa metode keseimbangan pelat bujursangkar.....	12
2.6 Efek sudut pada pelat dengan tumpuan sederhana .....	14
2.7 Momen nominal penampang .....	15
3.1 Rencana penulangan bambu jarak antar tulangan 3 cm .....	19
3.2 Rencana penulangan bambu jarak antar tulangan 6 cm .....	19
3.3 Rencana penulangan bambu jarak antar tulangan 9 cm .....	20
3.4 Rencana penulangan bambu jarak antar tulangan 12 cm .....	20
3.5 Setting pengujian kapasitas pelat.....	22
3.6 Flow chart penelitian .....	23
4.1 Pola Garis leleh yang mungkin terjadi .....	28
4.2 Pola garis leleh pertama berbentuk kipas melingkar .....	29
4.3 Pola garis leleh kedua.....	30
4.4 Hubungan beban dan lendutan .....	35
4.5 Pola keruntuhan pada pelat tanpa tulangan .....	35
4.2 Pola keruntuhan pada pelat dengan $\rho = 0,0056$ .....	36
4.2 Pola keruntuhan pada pelat dengan $\rho = 0,0072$ .....	36
4.2 Pola keruntuhan pada pelat dengan $\rho = 0,0104$ .....	37
4.2 Pola keruntuhan pada pelat dengan $\rho = 0,02$ .....	37

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
A Hasil uji kuat tekan silinder.....	42
B Hasil uji tarik bambu .....	42
C Hasil pengujian lendutan pelat .....	43
D Perbandingan antara pelat beton bertulang bambu dan pelat beton bertulang baja.....	43
E Perhitungan momen nominal.....	44
F Dokumentasi .....	45