

**SKRIPSI**

**STUDI EKSPERIMENTAL PENGARUH VARIASI  
ORIENTASI BAMBU TEMEN TERHADAP KUAT  
LENTUR BALOK BETON BERTULANG BAMBU**



**MEDWIN SURYANTO  
NPM: 2015410046**

**PEMBIMBING : Altho Sagara, S.T., M.T.**

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN  
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
(Terakreditasi Berdasarkan BAN-PT Nomor: 1788/SK/BAN-  
PT/Akred/S/VII/2018)  
BANDUNG  
DESEMBER 2018**

**SKRIPSI**  
**STUDI EKSPERIMENTAL PENGARUH VARIASI**  
**ORIENTASI BAMBU TEMEN TERHADAP KUAT**  
**LENTUR BALOK BETON BERTULANG BAMBU**



**MEDWIN SURYANTO**

**NPM : 2015410046**

**BANDUNG, 16 DESEMBER 2018**

**PEMBIMBING**

**Altho Sagara, S.T., M.T.**

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN**  
**FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL**  
**(Terakreditasi Berdasarkan BAN-PT Nomor: 1788/SK/BAN-**  
**PT/Akred/S/VII/2018)**  
**BANDUNG**  
**DESEMBER 2018**

## PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini,

Nama Lengkap : Medwin Suryanto

NPM : 2015410046



Dengan ini menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul *STUDI EKSPERIMENTAL PENGARUH VARIASI ORIENTASI BAMBU TEMEN TERHADAP KUAT LENTUR BALOK BETON BERTULANG BAMBU* adalah karya ilmiah yang bebas plagiat. Jika dikemudian hari terbukti terdapat plagiat dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Bandung, 16 Desember 2018



Medwin Suryanto

2015410046

# **STUDI EKSPERIMENTAL PENGARUH VARIASI ORIENTASI BAMBU TEMEN TERHADAP KUAT LENTUR BALOK BETON BERTULANG BAMBU**

**Medwin Suryanto  
NPM: 2015410046**

**Pembimbing: Altho Sagara, S.T., M.T.**

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN  
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
(Terakreditasi Berdasarkan BAN-PT Nomor: 1788/SK/BAN-PT/Akred/S/VII/2018)  
BANDUNG  
DESEMBER 2018**

## **ABSTRAK**

Penggunaan bambu sebagai tulangan dalam balok beton bertulang jarang dijumpai pada saat ini. Padahal, bambu merupakan bahan alam yang memiliki kekuatan yang cukup baik. Mengingat dari meningkatnya harga besi dari tahun ke tahun serta lingkungan yang semakin buruk, bambu menjadi salah satu inovasi terbaik. Akan tetapi, tidak ada standar yang tetap untuk merancang bangunan dengan tulangan bambu. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mencari tahu kekuatan bambu jenis temen sebagai tulangan dengan cara mengukur kekuatan lentur serta daktilitas balok yang menggunakan bambu temen sebagai tulangannya. Untuk mengetahui kekuatan lentur serta daktilitas balok beton bertulang, dilakukan pengujian *third point loading* dengan ukuran benda uji 120 cm x 20 cm x 20 cm sebanyak 3 buah dan tulangan bambu akan divariasikan sebanyak 2 jenis.

Dari hasil pengujian didapatkan kuat tarik bambu temen sebesar 181,03 MPa, sedangkan dari hasil pengujian kuat lentur didapatkan rasio momen eksperimental terdapat momen desain adalah sebesar 0,941 untuk variasi pertama dan 1,312 untuk variasi kedua. Variasi kedua lebih baik dari pada variasi pertama akibat dari pengaruh inersia bambu yang lebih besar. Akan tetapi nilai daktilitas yang didapatkan pada variasi pertama lebih besar dibandingkan variasi kedua. Variasi pertama memiliki daktilitas peralihan rata-rata sebesar 2,5-6 sedangkan variasi kedua sebesar 2,03. Dari penelitian ini, dapat diberi kesimpulan bahwa peneltiian bambu masih dapat dikembangkan lebih jauh lagi sehingga penggunaan bambu sebagai tulangan dapat menggantikan baja di masa yang akan datang.

Kata kunci: Balok Beton, Tulangan Bambu, Uji Kuat Lentur

# **EXPERIMENTAL STUDY OF VARIATIONS IN TEMEN BAMBOO ORIENTATION ON FLEXURAL STRENGTH OF CONCRETE BEAM WITH BAMBOO AS REINFORCEMENT BARS**

**Medwin Suryanto  
NPM: 2015410046**

**Advisor: Altho Sagara, S.T., M.T.**

**PARAHYANGAN CATHOLIC UNIVERSITY  
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING  
(Accredited by BAN-PT Nomor: 1788/SK/BAN-PT/Akred/S/VII/2018)  
BANDUNG  
DECEMBER 2018**

## **ABSTRACT**

The use of bamboo as reinforcement in reinforced concrete beams is rare in these days. In fact, bamboo is a natural material that has quite good strength. Considering about the steel price that escalated from year to year and the environment is getting worst, bamboo is one of the best innovation that can help. However, there are no code or standard for designing with bamboo as reinforcement. The purpose of this study is to find out the strength of bamboo temen which used as reinforcement by measuring the flexural strength and ductility of the concrete beam. To determine the flexural strength and ductility, a third point loading method is used on 3 sample which have a dimension of 120 cm x 20 cm x 20 cm. The sample will be varied in 2 type.

From the test result, it is found that the tensile strength of bamboo temen is 181.03 MPa, and from the results of flexural strength, the ratio of experimental moment to design moment is 0.941 for the first variation and 1.312 for the second variation. The second variation is better from the first one due to a greater inertia of bamboo. However, the ductility value for the first variation is greater that the second one. The result from the first variation is 2.56, while the second one is 2.03. From this study, it can be concluded that bamboo research can still be analys further so that the use of bamboo as reinforcement can replace steel in the future.

Keyword: Concrete Beam, Bamboo Reinforcement, Flexural Strength

## PRAKATA

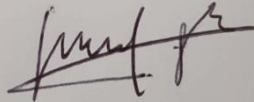
Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala berkat yang telah diberikan-Nya sehingga tugas akhir skripsi ini dapat diselesaikan. Skripsi dengan judul *Studi Eksperimental Pengaruh Variasi Orientasi Bambu Temen Terhadap Kuat Lentur Balok Beton Bertulang Bambu* ini ditujukan untuk memenuhi sebagian persyaratan akademik guna menyelesaikan studi tingkat S-1 di Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil, Universitas Katolik Parahyangan, Bandung.

Penulis menyadari bahwa tanpa bimbingan, dan bantuan dari berbagai pihak, laporan ini tidak akan dapat diselesaikan tepat pada waktunya. Oleh karena itu, Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu selama proses pengerjaan skripsi ini, yaitu kepada:

1. Altho Sagara, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing yang telah membantu penulis dalam penulisan skripsi ini.
2. Lidya Fransisca Tjong, Ir., M.T. dan Herry Suryadi Djayaprabha, Ph.D. selaku dosen penguji sidang skripsi yang telah memberikan masukan dalam penyusunan skripsi ini.
3. Keluarga penulis atas dukungan dan doa kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi.
4. PT Atria Teknika Konsulindo selaku perusahaan yang telah meminjamkan alat *hammer test* kepada penulis.
5. Bapak Teguh, Bapak Didi, dan Bapak Herry yang telah membantu penulis selama pembuatan benda uji di Laboratorium Struktur Universitas Katolik Parahyangan.
6. Allen Hertanto, Edwin Tan, Joshua Samuel, Meyer Granatha, Serafianus Budi, Vito Lay atas bantuannya selama berada di Laboratorium Struktur Universitas Katolik Parahyangan.
7. Elisabeth Tamara, Gregorius Adrian Pratama, Kenley Jonathan, Krishna Nugraha H., Olivia Wynona, Oswell Suwandi selaku sahabat penulis yang telah memberikan hiburan dan semangat untuk menyelesaikan skripsi.
8. Florencia Fritzy Meiko atas doa dan semangat kepada penulis untuk dapat menyelesaikan skripsi.

9. Semua teman angkatan 2015 Teknik Sipil UNPAR yang tidak bisa disebutkan satu per satu.

Akhir kata, Penulis menyadari bahwa masih terdapat banyak kekurangan dalam laporan ini sehingga kritik dan saran dari pembaca akan sangat bermanfaat bagi Penulis. Semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang membacanya.

Bandung, 16 Desember 2018  
Medwin Suryanto  
  
2015410046

# DAFTAR ISI

ABSTRAK.....	i
ABSTRACT.....	ii
PRAKATA.....	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN .....	vii
DAFTAR GAMBAR .....	ix
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
BAB 1 PENDAHULUAN .....	1-1
1.1 Latar Belakang Permasalahan.....	1-1
1.2 Inti Permasalahan.....	1-3
1.3 Tujuan Penelitian .....	1-3
1.4 Pembatasan Masalah.....	1-3
1.5 Metode Penelitian .....	1-4
1.6 Sistematika Penulisan .....	1-5
1.7 Diagram Alir Penelitian .....	1-6
BAB 2 STUDI PUSTAKA .....	2-1
2.1 Bambu .....	2-1
2.1.1 Sifat Fisika Bambu .....	2-2
2.1.2 Sifat Mekanika Bambu .....	2-3
2.1.3 Bambu Sebagai Tulangan.....	2-6
2.2 Beton.....	2-8
2.3 Analisis Balok Beton Bertulang.....	2-9
2.4 Pengujian Kuat Lentur Balok.....	2-13



2.5 Daktilitas .....	2-14
2.6 Pola Keretakan .....	2-14
<b>BAB 3 PERSIAPAN DAN PELAKSANAAN PENGUJIAN .....</b>	<b>3-1</b>
3.1 Uji Kuat Tekan Beton.....	3-1
3.1.1 Persiapan Kuat Tekan Beton.....	3-2
3.1.2 Pengujian Kuat Tekan Beton .....	3-3
3.2 Uji Kuat Tarik Bambu.....	3-4
3.2.1 Pembuatan Benda Uji Kuat Tarik.....	3-5
3.2.2 Pengujian Kuat Tarik Bambu.....	3-9
3.3 Uji Kuat Lentur Balok.....	3-11
3.3.1 Persiapan Uji Kuat Lentur .....	3-11
3.3.2 Pembuatan Benda Uji Kuat Lentur .....	3-15
3.3.3 Pengujian Kuat Lentur Balok.....	3-18
<b>BAB 4 ANALISIS DATA.....</b>	<b>4-1</b>
4.1 Kuat Tekan Beton.....	4-1
4.2 Kuat Tarik Bambu .....	4-8
4.2.1 Pengujian Kuat Tarik Bambu.....	4-10
4.2.2 Keruntuhan Kuat Tarik Bambu.....	4-12
4.3 Kuat Lentur Balok Bertulang Bambu.....	4-13
4.3.1 Pengujian Kuat Lentur Balok.....	4-14
4.3.2 Daktilitas Peralihan .....	4-18
4.3.3 Pola Keretakan Balok .....	4-18
<b>BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>5-1</b>
5.1 Kesimpulan.....	5-1
5.2 Saran.....	5-2
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>xv</b>

## DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

- $\delta_u$  : *Displacement* pada kondisi ultimit
- $\delta_y$  : *Displacement* pada kondisi leleh
- a : Kedalaman *stress block*
- A : Luas penampang
- $A_s$  : Luas tulangan bambu
- ASTM* : *American Society for Testing and Material*
- b : Lebar penampang balok
- $b_w$  : Lebar *web* balok
- C : Jarak antara tepi atas balok terhadap sumbu netral
- $C_c$  : Gaya Tekan Beton
- d : Jarak antara tepi atas beton terhadap tulangan
- $E_s$  : Modulus elastisitas tulangan
- $f_c'$  : Kuat tekan beton
- $f_y$  : Kuat leleh tulangan
- h : Ketinggian penampang balok
- $jd$  : Lengan momen, jarak antara titik tangka *T* terhadap  $C_c$
- L : Panjang bentang antar dua perletakan
- M : Momen maksimum
- MoR* : Modulus runtuh
- P : Beban ultimit
- SNI : Standar Nasional Indonesia
- T* : Gaya Tarik Tulangan Bambu
- UTM* : *Universal Testing Machine*
- $\beta_1$  : Nilai koefisien sesuai mutu beton sesuai SNI 2847:2013 pasal 10.2.7.3

- $\varepsilon_{cu}$  : Regangan batas beton
- $\varepsilon_y$  : Regangan leleh tulangan
- $\mu$  : Nilai daktilitas
- $\rho_b$  : Rasio tulangan setimbang
- $\sigma_{tr}$  : Kuat tarik / tegangan tarik bambu

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Alasan Bambu Jarang Digunakan .....	1-2
Gambar 1.2 Variasi Orientasi Bambu .....	1-4
Gambar 1.3 Diagram Alir Penelitian .....	1-7
Gambar 2.1 Anatomi Sel Bambu .....	2-1
Gambar 2.2 Jenis Bambu Moso .....	2-2
Gambar 2.3 Alat <i>Universal Testing Machine</i> (UTM).....	2-4
Gambar 2.4 Grafik Kuat Tarik Berbagai Jenis Bambu.....	2-5
Gambar 2.5 Grafik Modulus Elastisitas Berbagai Jenis Bambu .....	2-6
Gambar 2.6 <i>Swelling</i> dan <i>Shrinkage</i> Tulangan Bambu .....	2-7
Gambar 2.7 Ilustrasi Pengujian <i>Hammer Test</i> .....	2-8
Gambar 2.8 Grafik <i>Dispersion Value</i> .....	2-9
Gambar 2.9 <i>Equivalent Stress Block</i> .....	2-10
Gambar 2.10 Diagram Gaya Pada Penampang Beton .....	2-12
Gambar 2.11 Diagram Gaya Lintang dan Momen <i>Third Point Loading</i> .....	2-13
Gambar 2.12 Ilustrasi Pola Keretakan Lentur dan Geser.....	2-15
Gambar 3.1 Grafik Pertumbuhan Kuat Tekan Beton BEPMIX.....	3-1
Gambar 3.2 Seperangkat Alat <i>Hammer Test</i> .....	3-2
Gambar 3.3 Arah Pengujian <i>Hammer Test</i> .....	3-3
Gambar 3.4 Batu Asah <i>Hammer Test</i> .....	3-3
Gambar 3.5 Pola Penembakan <i>Hammer Test</i> .....	3-4
Gambar 3.6 Penembakan <i>Hammer Test</i> pada Benda Uji.....	3-4
Gambar 3.7 Dimensi Sampel Kuat Tarik <i>ASTM D143-94</i> .....	3-5
Gambar 3.8 Cetakan Uji Kuat Tarik .....	3-6
Gambar 3.9 Pemotongan Bambu dengan Alat <i>Coping Saw</i> .....	3-6
Gambar 3.10 Pembilahan Bambu dengan Alat Pisau Golok .....	3-7
Gambar 3.11 Pembentukan Sampel dengan Alat <i>Jigsaw</i> .....	3-7
Gambar 3.12 Pembersihan Noda Bambu .....	3-8
Gambar 3.13 Hasil Akhir Sampel Uji Kuat Tarik .....	3-8
Gambar 3.14 Pelaksanaan Pengujian Kuat Tarik Bambu .....	3-9
Gambar 3.15 Keruntuhan Sampel Kuat Tarik.....	3-10

Gambar 3.16 <i>Output</i> Data Pengujian dari Alat UTM.....	3-10
Gambar 3.17 Pemotongan Bambu untuk Tulangan Longitudinal .....	3-12
Gambar 3.18 Pengukuran Luas dengan Digital Planimeter .....	3-12
Gambar 3.19 Hasil Akhir Tulangan Bambu.....	3-13
Gambar 3.20 Alat Pembengkok Besi .....	3-13
Gambar 3.21 Proses Pembengkokan Besi Sengkang .....	3-14
Gambar 3.22 Ilustrasi Rangkaian Tulangan .....	3-14
Gambar 3.23 Proses Pemasangan Tulangan Sengkang pada Bambu .....	3-15
Gambar 3.24 Hasil Akhir Rangkaian Tulangan .....	3-15
Gambar 3.25 Tulangan Balok yang Siap Dicolor.....	3-16
Gambar 3.26 Pencampuran Beton BEPMIX dengan Alat <i>Concrete Mixer</i> .....	3-16
Gambar 3.27 Penggunaan Alat <i>Concrete Vibrator</i> .....	3-17
Gambar 3.28 <i>Curing</i> pada Benda Uji .....	3-17
Gambar 3.29 Pengecatan pada Balok .....	3-18
Gambar 3.30 Dimensi Perletakan pada Pengujian Kuat Lentur .....	3-18
Gambar 3.31 Peletakan Alat <i>Transucer</i> .....	3-19
Gambar 3.32 Pengujian Kuat Lentur Balok .....	3-19
Gambar 4.1 Konversi Nilai Rebound .....	4-1
Gambar 4.2 Luas Penampang Bambu .....	4-8
Gambar 4.3 Pengukuran Lebar Bambu dengan Jangka Sorong .....	4-9
Gambar 4.4 Pengukuran Kadar Air Bambu dengan <i>Lignomat</i> .....	4-9
Gambar 4.5 <i>Setup</i> Pengujian Kuat Tarik .....	4-10
Gambar 4.6 Grafik Beban vs Peralihan Sampel Kuat Tarik Bambu Kode P .....	4-11
Gambar 4.7 Grafik Beban vs Peralihan Sampel Kuat Tarik Bambu Kode R.....	4-11
Gambar 4.8 Keruntuhan Sampel Uji Kuat Tarik Bambu Polos .....	4-12
Gambar 4.9 Keruntuhan Sampel Uji Kuat Tarik Bambu Beruas .....	4-13
Gambar 4.10 <i>Setup</i> Pengujian Kuat Lentur .....	4-13
Gambar 4.11 Grafik Beban vs Peralihan Balok 1-A .....	4-14
Gambar 4.12 Grafik Beban vs Peralihan Balok 1-B .....	4-14
Gambar 4.13 Grafik Beban vs Peralihan Balok 1-C .....	4-15
Gambar 4.14 Grafik Beban vs Peralihan Balok 2-A .....	4-15
Gambar 4.15 Grafik Beban vs Peralihan Balok 2-B .....	4-16

Gambar 4.16 Grafik Beban vs Peralihan Balok 2-C .....	4-16
Gambar 4.17 Pola Keretakan Balok 1-A.....	4-19
Gambar 4.18 Pola Keretakan Balok 1-B.....	4-19
Gambar 4.19 Pola Keretakan Balok 1-C.....	4-20
Gambar 4.20 Pola Keretakan Balok 2-A.....	4-20
Gambar 4.21 Pola Keretakan Balok 2-B.....	4-21
Gambar 4.22 Pola Keretakan Balok 2-C.....	4-21

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Sifat Fisika Bambu.....	2-3
Tabel 3.1 Kuat Tekan Beton BEPMIX .....	3-1
Tabel 4.1 Umur Pengujian Sampel .....	4-2
Tabel 4.2 Nilai Kuat Tekan Beton Balok 1-A .....	4-2
Tabel 4.3 Nilai Kuat Tekan Beton Balok 1-B.....	4-3
Tabel 4.4 Nilai Kuat Tekan Beton Balok 1-C.....	4-4
Tabel 4.5 Nilai Kuat Tekan Beton Balok 2-A .....	4-4
Tabel 4.6 Nilai Kuat Tekan Beton Balok 2-B.....	4-5
Tabel 4.7 Nilai Kuat Tekan Beton Balok 2-C.....	4-6
Tabel 4.8 Rangkuman Nilai Kuat Tekan Beton .....	4-7
Tabel 4.9 Dimensi Sampel Kuat Tarik dan Kadar Air.....	4-9
Tabel 4.10 Hasil Kuat Tarik Bambu .....	4-11
Tabel 4.11 Rasio Momen Eksperimental terhadap Momen Desain.....	4-17
Tabel 4.12 Daktilitas Peralihan Balok .....	4-18

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Perhitungan Momen Nominal Balok.....	L1-1
Lampiran 2 Perhitungan Tulangan Geser .....	L2-1
Lampiran 3 Kuat Tarik Baja .....	L3-1
Lampiran 4 Luas Penampang Bambu .....	L4-1
Lampiran 5 Tabel Konversi Alat <i>Hammer Test</i> .....	L5-1
Lampiran 6 Pola Keretakan Balok .....	L6-1
Lampiran 7 Produk BEPMIX K-250 .....	L7-1



# **BAB 1**

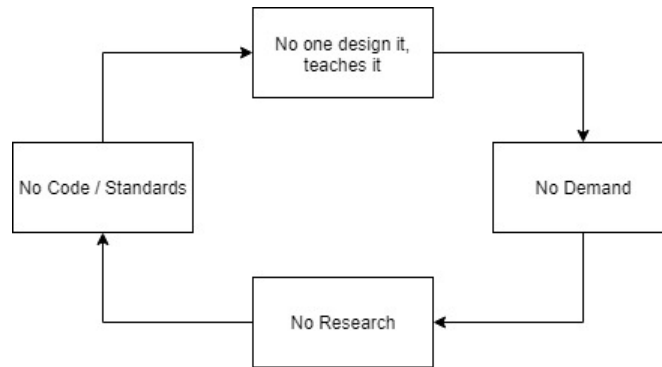
## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang Permasalahan**

Balok merupakan suatu elemen struktur yang penting dalam sebuah pembangunan khususnya gedung. Balok beton bertulang baja memiliki 2 komponen utama yaitu beton dan baja yang memiliki fungsinya masing-masing. Beton mempunyai kekuatan tekan yang besar namun memiliki kekuatan tarik yang kecil. Oleh karena itu, baja melengkapi kelemahan dari sifat beton dari sisi kekuatan tarik sehingga dari keduanya akan menghasilkan suatu elemen yang kuat terhadap tarik maupun terhadap tekan.

Saat ini, penggunaan baja sebagai tulangan sudah umum dilakukan. Akan tetapi, dari segi lingkungan dan biaya, baja merupakan material yang kurang ramah lingkungan dan memiliki harga yang mahal dibandingkan dengan bambu. Maka dari itu, terdapat sebuah inovasi baru yaitu penggunaan bambu sebagai tulangan pada beton bertulang.

Di Indonesia sendiri, merupakan negara penghasil bambu terbesar ketiga setelah China dan India (Direktural Jendral IKM Kemenperin 2010-2016, Euis Saedah). Dari bidang konstruksi sendiri, penggunaan bambu sebagai tulangan masih jarang ditemukan dan dianggap kurang aman karena tidak memiliki standar atau *code* yang tetap yang mengakibatkan sedikitnya permintaan untuk penggunaan bambu sebagai konstruksi. Padahal, dilihat dari segi biaya, penggunaan bambu jauh lebih murah dibandingkan penggunaan baja serta lebih ramah terhadap lingkungan.



**Gambar 1.1** Alasan Bambu Jarang Digunakan

Menurut *www.tradingeconomics.com*, harga baja pada bulan September 2018 mencapai 4.500 yuan per metric ton atau sekitar Rp 9.800.000,00 per metric ton yang tadinya hanya berkisar sekitar 3,500 yuan per metric ton atau sekitar Rp 7.500.000,00 per metric ton pada bulan April 2017. Harga besi yang meningkat ini disebabkan oleh *demand* masyarakat yang terus ada. Dari segi lingkungan, penggunaan bambu dianggap lebih ramah lingkungan karena saat ini, perindustrian baja dunia menyumbang sekitar 4 hingga 5 persen dari seluruh *man-made greenhouse gases* dengan rata-rata intensitas gas karbon dioksida untuk industri baja adalah 1,9 ton CO<sub>2</sub> per ton hasil produksi baja<sup>1</sup>. Maka dari itu, bambu menjadi sebuah inovasi sekaligus solusi di bidang konstruksi yang menerapkan sistem “*green-building*”. Hal inilah yang mendasari penulis melakukan uji eksperimental bambu untuk dijadikan sebagai tulangan serta memahami pengaruh orientasi bambu terhadap kekuatan balok bertulang tersebut.

Walaupun demikian, penggunaan bambu juga masih belum seluruhnya sempurna, masih perlu adanya penelitian lebih lanjut mengenai penggunaan bambu sebagai tulangan pada beton. Terdapat juga permasalahan-permasalahan seperti daktilitas beton bertulang yang menggunakan tulangan bambu, daya lekat bambu terhadap beton, tingkat absorpsi kadar air bambu, keawetan pada bambu sehingga masih perlu banyak penelitian lain untuk menunjang penggunaan bambu sebagai tulangan pada beton bertulang.

<sup>1</sup> The annual IISI publication World Steel in Figures, 2007.

## 1.2 Inti Permasalahan

Permasalahan utama yang dihadapi masa sekarang dalam bidang teknik sipil sendiri bukan saja hanya mencakup tentang bagaimana merancang, membangun gedung maupun infrastruktur lainnya, melainkan cangkupan tersebut berdampak pada lingkungan dan bermanfaat bagi kehidupan manusia. Penelitian mengenai tulangan bambu ini mungkin akan menjadi alternatif pengganti tulangan baja untuk struktur tingkat rendah maupun tinggi. Penelitian ini akan mengukur kuat tarik bambu, kuat lentur balok, daktilitas beton bertulang bambu, dan pola kegagalan yang terjadi terhadap variasi orientasi bambu.

## 1.3 Tujuan Penelitian

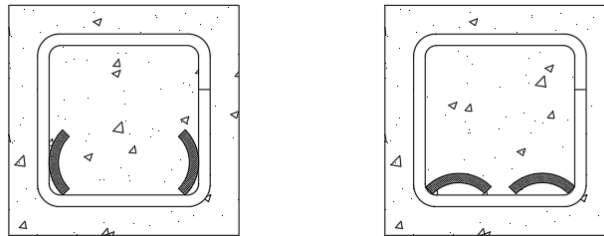
Dalam sub bab ini akan dijelaskan mengenai tujuan dari dilakukannya penelitian ini antara lain:

1. Mengetahui kuat tekan beton menggunakan alat *hammer test* pada umur 28 hari.
2. Mengetahui kuat tarik bambu temen dengan menggunakan alat *Universal Testing Machine* untuk bambu temen beruas maupun tidak beruas.
3. Mengetahui kuat lentur balok beton bertulang bambu pada umur 28 hari dari 2 jenis orientasi bambu.
4. Mengetahui daktilitas balok beton bertulang bambu untuk 2 variasi orientasi bambu.
5. Melihat pola kegagalan yang terjadi pada balok beton bertulang bambu.

## 1.4 Pembatasan Masalah

Dalam sub bab ini akan dijelaskan batasan masalah yang digunakan dalam penelitian ini. Untuk menghindari penelitian yang terlalu luas dan mempermudah penyelesaian masalah, maka diperlukannya suatu pembatasan masalah. Batasan-batasan yang digunakan antara lain:

1. Beton yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan beton instan dengan mutu K-250 yang akan di uji menggunakan *hammer test*
2. Tulangan akan digunakan bambu jenis bambu temen atau *Gigantochloa Verticillata Munro* dengan umur kurang lebih 3 tahun dan kadar air 12% - 18%.
3. Pengujian kuat tarik bambu dilakukan menggunakan 6 buah sampel bambu beruas dan tidak beruas, dengan alat *Universal Testing Machine*.
4. Pengujian kuat lentur balok dilakukan dengan menggunakan 6 buah benda uji dengan 2 variasi orientasi bambu ukuran 1200 mm x 200 mm x 200 mm menggunakan alat *Universal Testing Machine* pada umur 28 hari.
5. Variasi orientasi yang dimaksud adalah sebagai berikut,



**Gambar 1.2** Variasi Orientasi Bambu

6. Perhitungan momen nominal dilakukan dengan menggunakan rumus-rumus penulangan baja.

## 1.5 Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

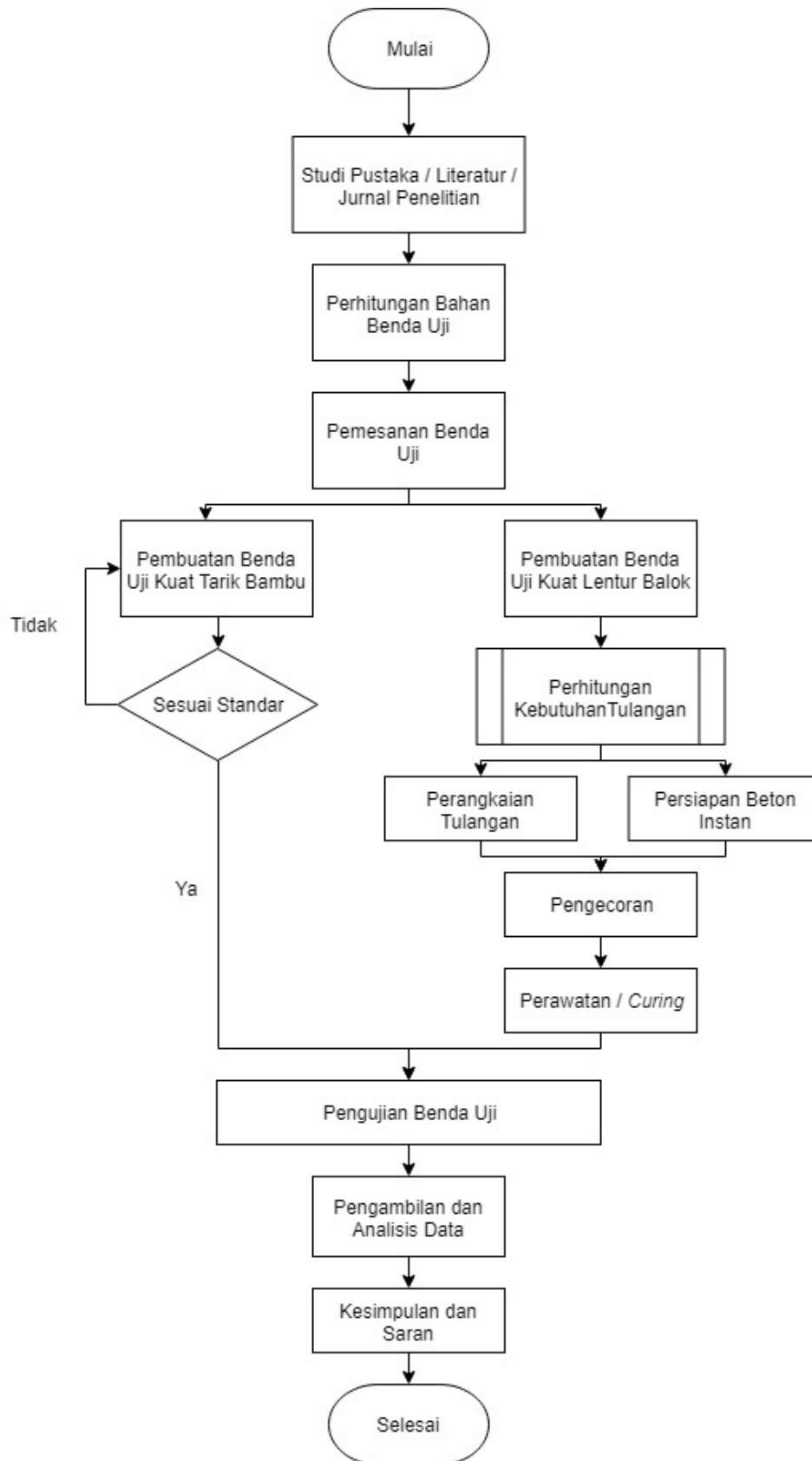
1. Studi Literatur  
Studi literatur dilakukan untuk mendapatkan data-data maupun penelitian yang sudah dilakukan sebagai data sekunder maupun acuan penelitian ini. Studi literatur dapat berupa jurnal penelitian, karya ilmiah, buku, *e-book* dan sumber internet.
2. Studi Eksperimental  
Studi eksperimental dilakukan dengan membuat benda uji yang menjadi pokok permasalahan dan melakukan pengujian kuat tekan beton, sdan pengujian kuat lentur balok agar mendapatkan nilai kekuatan balok tersebut.



Pada bab ini akan menyimpulkan hasil dari percobaan yang dilakukan serta memberikan saran agar percobaan berikutnya dapat lebih baik

### **1.7 Diagram Alir Penelitian**

Untuk menunjukkan proses penelitian yang akan dilakukan dalam penyelesaian karya tulis ilmiah ini maka dibuatlah diagram alir penelitian. Diagram alir penelitian ini dapat dilihat pada gambar 1.3.



**Gambar 1.3** Diagram Alir Penelitian