

**PERBANDINGAN KUAT LENTUR BETON MENGGUNAKAN
TULANGAN BAJA DAN BAMBU SEBAGAI ALTERNATIF TULANGAN
BETON RAMAH LINGKUNGAN**



TUGAS AKHIR

**Disusun Untuk Memenuhi Syarat Mendapatkan
Gelar Sarjana Pada Program Studi Teknik Sipil
Universitas Muhammadiyah Palembang**

OLEH :

YUSUF WAHYU NURRAHMAT

112020090

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG**

2025

**PERBANDINGAN KUAT LENTUR BETON MENGGUNAKAN
TULANGAN BAJA DAN BAMBU SEBAGAI ALTERNATIF TULANGAN
BETON RAMAH LINGKUNGAN
TUGAS AKHIR**



OLEH :

YUSUF WAHYU NURRAHMAT

112020090

Disetujui Oleh :

**Dekan Fakultas Teknik,
Univ. Muhammadiyah Palembang**

**Ketua Program Studi Teknik Sipil,
Fakultas Teknik UM Palembang**

Ir. A. Junaldi, M.T.
NIDN : 0202026502

Mira Setiawati, S.T., M.T.
NIDN : 0006078101

**PERBANDINGAN KUAT LENTUR BETON MENGGUNAKAN
TULANGAN BAJA DAN BAMBU SEBAGAI ALTERNATIF TULANGAN
BETON RAMAH LINGKUNGAN
TUGAS AKHIR**



OLEH :

YUSUF WAHYU NURRAHMAT

112020090

Disetujui Oleh :

Pembimbing Tugas Akhir

Pembimbing I,

Ir. Jonizar, M.T.
NIDN : 0030066101

Pembimbing II,

Dr. Verinazul Septriansyah, S.T, M.T.
NIDN : 0221098601

LAPORAN TUGAS AKHIR
PERBANDINGAN KUAT LENTUR BETON EMNGGUNAKAN
TULANGAN BAJA DAN BAMBU SEBAGAI ALTERNATIF TULANGAN
BETON RAMAH LINGKUNGAN

Dipersiapkan dan Disusun Oleh :
YUSUF WAHYU NURRAHMAT
NIM : 112020090

Telah Dipertahankan Di Depan Dewan Penguji Sidang Komprehensif
Pada Sidang, 22 April 2025
SUSUNAN DEWAN PENGUJI

Dewan Penguji

1. **Ir. Noto Royan, M.T.**

NIDN : 0203126801

2. **M. Arfan, S.T., M.T.**

NIDN : 0225037302

3. **Mira Setiawati, S.T., M.T.**

NIDN : 0006078101

(.....)

(.....)

(.....)

Laporan tugas akhir ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan untuk
memperoleh gelar sarjana sipil (S1)

Palembang, 22 April 2025

Program Studi Sipil

Ketua

Mira Setiawati, S.T., M.T.
NIDN : 0006078101



MOTTO

***“Kesempatan Tidak Datang Dua Kali, Tapi Kesempatan Datang Kepada
Siapapun Yang Tidak Pernah Berhenti Mencoba”***

-Dzawin Nur

***“Di Luar Sana Banyak Orang Yang mengejar Mimpi Seolah-Olah Mimpinya
Lari. Padahal, Mimpi Bisa Ditemukan Dalam Langkah Perlahan Tapi Pasti”***

-Fiersa Besari

PERSEMBAHAN

Dengan segala kerendahan hati dan rasa syuku kepada Tuhan Yang Maha Esa, tugas akhir ini saya persembahkan kepada :

- Ayah dan ibu tercinta, yang selalu menjadi sumber kekuatan, doa, dan cinta. Terimakasih atas segala pengorbanan, dukungan, dan kasih sayang yang tiada henti.
- Dosen pembimbing dan para pengajar, atas ilmu, bimbingan, dan kesabaran selama proses penyusunan skripsi ini.
- Almamater saya, Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Palembang
- Dan untuk diriku sendiri, terimakasih sudah bertahan selama ini, terus belajar, dan tidak menyerah dalam keadaan sesulit apa pun.

PERNYATAAN

Nama : Yusuf Wahyu Nurrahmat
Tempat/Tanggal Lahir : Palembang / 12 Desember 2002
NIM : 112020090
Program Studi : Teknik Sipil
Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Palembang

Menyatakan Bahwa :

1. Skripsi ini adalah hasil karya saya dan disusun sendiri dengan sungguh-sungguh serta bukan merupakan penjiplakan karya orang lain. Apabila dikemudian hari terbukti bahwa pernyataan ini tidak benar, maka saya sanggup menerima sanksi berupa pembatalan skripsi ini dengan segala konsekuensinya.
2. Saya bersedia untuk menanggung segala bentuk tuntutan hukum yang mungkin timbul jika terdapat pelanggaran hak cipta dalam karya saya ini.
3. Memberikan hak kepada Perpustakaan Universitas Muhammadiyah Palembang untuk menyimpan, alih media, mengelola, dan menampilkan atau mempublikasikan di media secara *fulltext* untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta izin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis atau pencipta dan penerbit yang bersangkutan.

Demikian pernyataan ini saya buat sesungguhnya dan tanpa paksaan

Palembang, 20 April 2025



Yusuf Wahyu Nurrahmat
NIM 112020090

PRAKATA

Assalamu'alaikum warrohmatullahi wabarokatuh

Alhamdulillah, segala puji dan syukur saya panjatkan kehadirat Allah SWT. atas berkat, dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan judul “Perbandingan Kuat Lentur Beton Menggunakan Tulangan Baja dan Bambu Sebagai Alternatif Tulangan Beton Ramah Lingkungan”. Tugas akhir ini disusun untuk diajukan sebagai syarat dalam ujian sarjana di Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Palembang. Saya menyadari bahwa dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini tidak terlepas dari bimbingan, bantuan, dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, saya ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Abid Djazuli, S.E., M.M., Selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Palembang.
2. Bapak Ir. A. Junaidi, M.T., Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.
3. Ibu Mira Setiawati, S.T., M.T., Selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Palembang.
4. Bapak Ir. Jonizar, M.T., Selaku Dosen Pembimbing I yang telah banyak memberikan ilmu serta arahan kepada penulis.
5. Bapak Verinazul Septriansyah, S.T., M.T., Selaku Dosen Pembimbing II yang telah banyak memberikan ilmu serta arahan kepada penulis.
6. Seluruh Dosen, Staff, dan Karyawan Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Palembang.

Dan tak lupa saya mengucapkan terimakasih kepada:

1. Kedua Orang Tua ku, Ayah dan Ibu Yang Selalu Memberikan Dukungan Tanpa Henti, Baik Berupa Doa, Motivasi Kepada Penulis Dalam Menyelesaikan Pendidikan.
2. Saudara-saudara dan keluarga besar, atas dukungan moral dan motivasi yang menguatkan penulis.
3. Teman-teman seperjuangan, khususnya Orang Baik dan Cct Squad yang sudah menjadi tempat berbagi semangat dan mendukung selama masa studi penulis.
4. Teman penulis yang sudah mau direpotkan Putri Zasa A. dan Humairoh Dinda S. yang sudah banyak membantu penulis selama penelitian dan memberikan dukungan kepada penulis selama masa penulisan Tugas Akhir
5. Kerabat penulis lainnya yang namanya tidak bisa dituliskan satu persatu, yang di mana sudah sama-sama berjuang untuk meraih gelar sarjana dengan saling membantu dan memberikan dukungan agar semua berjalan dengan lancar .
6. Semua pihak yang terkait dalam proses penyelesaian penelitian ini hingga selesai.

Penulis berharap semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak dan memenuhi fungsinya dalam mendukung tercapainya tujuan pembelajaran di Fakultas Teknk Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Palembang.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan tugas akhir ini masih begitu banyak kekurangan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kepada para pembaca untuk memberikan kritik dan saran yang sifatnya membangun guna untuk penyelesaian dan kesempurnaan tugas akhir ini. Dan penulis berharap semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi mahasiswa dan mahasiswi Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Palembang.

INTISARI

Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan kekuatan lentur beton bertulangan baja dengan beton bertulangan bambu sebagai alternatif material ramah lingkungan. Beton dikenal kuat terhadap gaya tekan namun lemah terhadap gaya tarik, sehingga diperlukan material tulangan. Baja sering digunakan sebagai tulangan karena kekuatan tariknya, namun memiliki dampak lingkungan yang tinggi serta harga yang mahal. Bambu petung dipilih dalam penelitian ini karena memiliki kekuatan tarik yang tinggi dan merupakan material yang dapat diperbarui.

Metode yang digunakan adalah pengujian eksperimental di laboratorium menggunakan benda uji berbentuk balok beton berukuran 15×15×50 cm. Variasi diameter tulangan bambu yang digunakan adalah 8 mm, 10 mm, 12 mm, dan 16 mm, sedangkan untuk tulangan baja hanya menggunakan diameter 8mm. Setiap variasi terdiri dari tiga sampel, dan pengujian dilakukan pada umur 28 hari beton.

Hasil penelitian menunjukkan beton tulangan besi Ø 8mm memiliki nilai kuat lentur tertinggi sebesar 11,489 MPa, sedangkan kuat lentur untuk tulangan bambu Ø 8mm sebesar 4,364 MPa setara 37,9 %, bambu Ø 10mm sebesar 5,268 MPa setara 45,7 % , bambu Ø 12mm sebesar 5,542 MPa setara 48,2 % , dan bambu Ø 16mm sebesar 6,906 MPa setara 60,1 % dari beton bertulangan besi Ø 8mm.

Kata kunci: kuat lentur, beton bertulang, bambu, tulangan baja, material ramah lingkungan

ABSTRACT

This study aims to compare the flexural strength of concrete reinforced with steel and bamboo as an alternative environmentally friendly reinforcement material. Concrete is known for its compressive strength but lacks tensile strength, hence the need for reinforcement. Steel is commonly used due to its high tensile strength, but it is expensive and environmentally unfriendly. Petung bamboo was selected in this research for its high tensile capacity and renewability.

The methodology involved experimental testing in a laboratory using concrete beam specimens with dimensions of 15×15×50 cm. The bamboo reinforcements were varied in diameter: 8 mm, 10 mm, 12 mm, and 16 mm. Each variation consisted of three samples, and testing was conducted at 28 days of curing.

The results showed that Ø 8mm iron reinforcement concrete had the highest flexural strength value of 11.489 MPa, while the flexural strength for Ø 8mm bamboo reinforcement was 4.364 MPa equivalent to 37.9%, Ø 10mm bamboo was 5.268 MPa equivalent to 45.7%, Ø 12mm bamboo was 5.542 MPa equivalent to 48.2%, and Ø 16mm bamboo was 6.906 MPa equivalent to 60.1% of Ø 8mm iron reinforced concrete.

Keywords: *flexural strength, reinforced concrete, bamboo, steel reinforcement, eco-friendly materials*

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI.....	iv
HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	v
HALAMAN PERNYATAAN.....	vi
PRAKATA.....	vii
INTISARI.....	ix
ABSTRACT.....	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR TABEL.....	xvi
DAFTAR NOTASI.....	xvii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Maksud dan Tujuan.....	2
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
BAB II LANDASAN TEORI.....	5
2.1 Pengertian Beton.....	5
2.2 Kelebihan dan Kekurangan Beton.....	5
2.3 Pengertian Beton Bertulang.....	6
2.4 Sistem Penulangan Balok Beton Bertulang.....	8
2.5 Material Penyusun Beton.....	9
2.5.1 Semen Portland.....	9
2.5.2 Agregat.....	11
2.5.3 Air.....	13
2.6 Tinjauan Umum Bambu.....	14
2.7 Berat Jenis Bambu.....	15

2.8 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kuat Tekan Beton.....	16
2.8.1 Jumlah Semen.....	16
2.8.2 Faktor Air Semen.....	17
2.8.3 Sifat Agregat	18
2.8.4 Umur.....	19
2.8.5 Perawatan.....	19
2.9 Sifat Fisika dan Sifat Mekanika.....	20
2.10 Pengujian Slump.....	20
2.11 Pengujian Kuat Lentur Balok.....	21
BAB III METODELOGI PENELITIAN.....	24
3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian.....	24
3.2 Persiapan Alat dan Bahan Penelitian.....	24
3.2.1 Alat Pembuat Benda Uji.....	24
3.2.2 Bahan Pembuat Benda Uji.....	33
3.3 Langkah-Langkah Pengujian Material.....	35
3.3.1 Pengujian Agregat Halus.....	36
3.3.2 Pengujian Agregat Kasar.....	42
3.4 Persiapan Tulangan Bambu.....	49
3.4.1 Pemilihan Jenis Bambu.....	49
3.4.2 Perawatan Bambu.....	49
3.5 Perakitan Tulangan.....	49
3.6 <i>Mix Design Formula</i>	50
3.7 Pemeriksaan <i>Slump Test</i>	50
3.8 Pembuatan Benda Uji Balok Bertulangan.....	51
3.9 Perawatan Benda Uji.....	51
3.10 Pengujian Kuat Lentur Beton.....	52
3.11 <i>Fish Bone</i> Penelitian.....	52
3.12 Bagan Alir Penelitian.....	54

BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN.....	56
4.1 Hasil Pengujian.....	56
4.1.1 <i>Hasil Mix Design</i>	56
4.1.2 Hasil Pengujian <i>Slump</i>	56
4.1.3 Hasil Pengujian Kuat Lentur Beton.....	57
4.2 Pembahasan Hasil Kuat Lentur Beton.....	60
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	62
5.1 Kesimpulan.....	62
5.1 Saran.....	62
DAFTAR PUSTAKA.....	64
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Bagan Alir.....	5
Gambar 2.1 Letak Tulangan Pada Balok.....	10
Gambar 2.2 Grafik Hubungan antara Kuat Tekan dan Faktor Air Semen Beton untuk Benda Uji Bentuk Silinder.....	18
Gambar 2.3 Perletakan dan Pembebanan Balok Uji.....	22
Gambar 2.4 Patah Pada 1/3 Bentang Tengah.....	23
Gambar 2.5 Patah di Luar 1/3 Bentang Tengah dan Garis Patah Pada <5% dari Bentang	23
Gambar 3.1 <i>Fluxural Test Machine</i>	25
Gambar 3.2 <i>Mixer Concrete</i>	26
Gambar 3.3 Bekisitng.....	26
Gambar 3.4 Timbangan Digital.....	27
Gambar 3.5 Oven.....	27
Gambar 3.6 Kerucut Abrams.....	27
Gambar 3.7 Tongkat Penumbuk.....	28
Gambar 3.8 <i>Sieve Shaker</i>	28
Gambar 3.9 Ayakan atau Saringan.....	29
Gambar 3.10 Gelas Ukur.....	29
Gambar 3.11 Piknometer.....	29
Gambar 3.12 <i>Spesific Gravity</i>	30
Gambar 3.13 Mesin <i>Los Angeles</i>	30
Gambar 3.14 Kerucut Terpancung.....	31
Gambar 3.15 Bak Perendam.....	31
Gambar 3.16 Baskom.....	31
Gambar 3.17 Plat Baja.....	32
Gambar 3.18 Wadah Penakar.....	32
Gambar 3.19 Centong Semen, Palu, dan Skrap.....	32
Gambar 3.20 Gergaji.....	33
Gambar 3.21 Gerinda.....	33
Gambar 3.22 Pembengkok Tulangan.....	33

Gambar 3.23 Catut Besi.....	34
Gambar 3.24 Semen Baturaja.....	34
Gambar 3.25 Pasir.....	35
Gambar 3.26 Batu Pecah.....	35
Gambar 3.27 Air.....	35
Gambar 3.28 Besi.....	36
Gambar 3.29 Bambu.....	36
Gambar 3.30 Rencana Tulangan.....	50
Gambar 3.31 <i>Fish Bone</i> Penelitian.....	53
Gambar 3.32 Bagan Alir Penelitian.....	55
Gambar 4.1 Grafik Hubungan Antara Variasi Tulangan Dengan Beton Terhadap Kuat Lentur Rata-Rata.....	59

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kandungan Bahan-Bahan Kimia dalam Bahan Baku Semen.....	11
Tabel 2.2 Batas Gradasi Agregat Kasar.....	13
Tabel 2.3 Batas Gradasi Agregat Halus.....	13
Tabel 2.4 Kebutuhan Air Per meter Kubik (M^3) Beton Dalam Liter.....	14
Tabel 2.5 Perkiraan Kekuatan Tekan (Mpa) Beton dengan Faktor Air Semen 0,5 dan Jenis Semen dan Agregat Kasar yang biasa dipakai di Indonesia.....	17
Tabel 2.6 Jumlah Semen Minimum dan Faktor Air Semen Maksimum.....	17
Tabel 2.7 Perbandingan Kuat Tekan Beton pada Berbagai Umur.....	20
Tabel 2.8 Penetapan Nilai Slump Adukan Beton.....	22
Tabel 3.1 Standar Warna Pengujian Kadar Organik.....	43
Tabel 3.2 Perincian Benda Uji.....	51
Tabel 4.1 Kebutuhan Mterial Beton Normal.....	55
Tabel 4.2 Nilai Slump Pada Tiap Variasi.....	55
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Kuat lentur Beton Tulangan besi Ø 8mm.....	56
Tabel 4.4 Hasil Pengujian Kuat lentur Beton Tulangan Bambu Ø 8mm.....	56
Tabel 4.5 Hasil Pengujian Kuat lentur Beton Tulangan Bambu Ø 10mm.....	57
Tabel 4.6 Hasil Pengujian Kuat lentur Beton Tulangan Bambu Ø 12mm.....	57
Tabel 4.7 Hasil Pengujian Kuat lentur Beton Tulangan Bambu Ø 16mm.....	57
Tabel 4.8 Hasil Pengujian Kuat Lentur Rata-Rata.....	58
Tabel 4.9 Hasil Persentase Kenaikan atau Penurunan Kekuatan Beton Tulangan Bambu Terhadap Beton Tulangan Baja.....	59

DAFTAR NOTASI SATUAN

f_s	= Kuat Lentur Beton	(MPa)
d	= Jarak dari tepi atas balok ke pusat tulangan tarik	(mm)
σ	= Kuat lentur beton	(MPa)
P	= Beban maksimum	(kN)
L	= Jarak bentang antar tumpuan	(cm)
b	= Lebar penampang balok beton	(cm)
h	= Tinggi penampang balok beton	(cm)
d	= Jarak efektif tulangan	(cm)
$\emptyset$	= Diameter tulangan	(mm)
γ	= Berat jenis agregat	(kg/cm ³)

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Beton merupakan bahan konstruksi yang sangat umum digunakan dalam berbagai proyek konstruksi, mulai dari bangunan perumahan hingga infrastruktur besar seperti jembatan, dan gedung pencakar langit. Kekuatan, keawetan, serta kemampuan membentuknya secara fleksibel membuat beton menjadi pilihan utama para insinyur dalam membangun struktur bangunan. Selain itu, beton juga dapat diolah dengan berbagai metode dan teknik seperti pengecoran, *precast*, dan pembentukan struktur yang kompleks. Meski pun demikian, penggunaan beton juga memiliki dampak lingkungan, misalnya dari segi emisi CO₂ yang dihasilkan selama produksi beton.

Pada umumnya, Beton adalah campuran yang terdiri dari semen, agregat dan air dan merupakan komponen penting pada konstruksi bangunan. Karena sifatnya yang mampu menahan gaya tekan yang besar, beton dipilih sebagai salah satu komponen yang penting, akan tetapi beton juga lemah terhadap gaya tarik. Sehingga dibutuhkan tulangan baja untuk menahan gaya tarik yang akan terjadi karena baja itu sendiri memiliki sifat kuat terhadap gaya tarik yang besar. Tetapi, dampak dari banyaknya penggunaan tulangan baja ini berpengaruh pada harga tulangan baja yang semakin mahal. Selain memiliki biaya yang relatif mahal, baja merupakan material yang tidak bisa diperbarui karena bahan yang digunakan dalam pembuatan baja ini adalah bahan tambang dan tidak ramah di lingkungan. Oleh karena itu dibutuhkan perkembangan bahan pengganti baja yang memiliki sifat kuat tarik menyerupai baja dengan harga yang relatif murah dan ramah di lingkungan. Morisco (1990) mempelajari bahwa bambu bisa digunakan menjadi inovasi tulangan yang kekuatan tariknya yang tinggi hampir menyerupai baja.

Penggunaan bambu sebagai bahan tulangan dalam konstruksi beton telah menjadi topik penelitian yang menarik dalam upaya mengembangkan konstruksi ramah lingkungan dan berkelanjutan. Bambu memiliki karakteristik yang unik, seperti kekuatan yang tinggi, ringan, dan mudah didapatkan secara lokal. Dengan

potensi regenerasi yang cepat dan jejak karbon yang rendah, bambu merupakan inovasi yang menarik untuk menggantikan baja sebagai bahan tulangan dalam beton.

Dalam konteks keberlanjutan lingkungan, penggunaan bambu sebagai tulangan beton dapat mengurangi dampak negatif dari produksi baja, yang memiliki jejak karbon yang tinggi. Selain itu, penggunaan bambu juga mendorong pemanfaatan sumber daya alam lokal yang melimpah, sehingga dapat mengurangi ketergantungan pada bahan impor dan mengurangi biaya produksi.

Secara keseluruhan, penggunaan bambu sebagai bahan tulangan dalam beton tidak hanya memberi manfaat dari segi keberlanjutan lingkungan, tetapi juga membuka peluang untuk inovasi dalam teknologi konstruksi yang dapat memberikan dampak positif dalam pengembangan industri global.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut maka dapat dirumuskan permasalahannya adalah :

- a. Seberapa efektif penggunaan bambu dalam meningkatkan kekuatan lentur pada beton?
- b. Bagaimana perbandingan kekuatan lentur antara tulangan bambu dan tulangan baja pada beton ?
- c. Apakah bambu berpotensi menjadi material alternatif pengganti tulangan baja pada beton?

1.3 Maksud dan Tujuan

Maksud dari penelitian ini untuk memanfaatkan tumbuhan bambu sebagai material alternatif pengganti penulangan baja.

Tujuan dari penelitian ini :

- a. Untuk mengetahui efektivitas penggunaan bambu dalam meningkatkan kekuatan lentur pada beton.
- b. Untuk mengetahui kekuatan lentur antara tulangan bambu dan tulangan baja pada beton.

- c. Untuk mengetahui potensi bambu sebagai material alternatif pengganti tulangan baja pada beton.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian penerapan tulangan bambu dalam menganalisis kekuatan lentur pada beton dapat meliputi :

- a. Fokus pada penggunaan tulangan bambu sebagai alternatif tulangan dalam peningkatan kekuatan lentur pada beton.
- b. Keterbatasan dalam menganalisis hanya kekuatan lentur beton, tanpa memperhitungkan faktor faktor lain.
- c. Bambu jenis petung adalah bambu yang akan digunakan dalam penelitian ini.
- d. Penelitian ini terbatas pada pengujian laboratorium dan analisis numerik, tanpa mencakup studi lapangan atau praktik dalam proyek konstruksi.
- e. Dimensi balok hanya berukuran 15 cm x 15 cm x 50 cm.
- f. Kuat lentur beton direncanakan sesuai dengan *mix design* menggunakan mutu beton f_s 4 MPa.
- g. Perancangan campuran adukan beton menggunakan metode SNI 7656:2012.
- h. Metode perhitungan menggunakan SNI 4431-2011 “cara uji kuat lentur beton normal dengan dua titik pembebanan”.
- i. Penggunaan tulangan besi hanya berukuran 8mm dan penggunaan tulangan bambu berukuran 8mm, 10mm, 12mm, dan 16mm.
- j. Setiap variasi tulangan hanya berjumlah 3 sampel.
- k. Pengujian benda uji dilakukan ketika umur benda uji sudah mencapai 28 hari.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diinginkan dari penelitian ini adalah :

- a. Pengembangan teknologi konstruksi berkelanjutan dengan menyediakan alternatif ramah lingkungan dengan menggunakan bahan lokal seperti bambu.
- b. Adanya potensi pengurangan biaya konstruksi melalui pemanfaatan tulangan bambu yang lebih terjangkau dibandingkan dengan tulangan baja.

- c. Dapat menyediakan referensi dasar bagi penelitian lanjutan dan pengembangan lebih lanjut dalam mengoptimalkan penggunaan tulangan bambu dalam konstruksi bangunan.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 1997. *Metode Pengujian Kuat Lentur Normal Dengan Dua Titik Pembebanan (SNI 03-4431- 1997)*. Jakarta.
- Artiningsih, N. K. A., 2012. Pemanfaatan Bambu Pada Konstruksi Bangunan Berdampak Positif Bagi Lingkungan. Metana, [Online]
- B. Ampangallo. 2022. “Studi Perilaku Balok Beton Dengan Tulangan Bambu Laminasi Limbah Plastik”. *Journal and Education*. Universitas Kristen Indonesia Toraja, Tana Toraja.
- L. Susilaning, dan D. Suheryanto. 2012. “Pengaruh Waktu Perendaman Bambu dan Penggunaan Borak - Borik Terhadap Tingkat Keawetan Bambu”. Prosiding Seminar Nasional Aplikasi Sains & Teknologi Periode III. Yogyakarta
- Liese, 1985. "Bamboo-Biology, Sivics, Properties, Utilization Schriftenreihe der GTZ No 190: 132. dalam Research Pamphlet No. 118. Planting and Utilization of Bamboo in Peninsular Malaysia. By A. R. Othman: A. Latif Mohmod: Walter Liese; Nonni Haron, FRIM Kepong 52109, Kuala Lumpur.
- Morisco, 1996, Bambu Sebagai Bahan Rekayasa, Pidato Pengukuhan Jabatan Lektor Kepala Madya Dalam Bidang Teknik Konstruksi Fakultas Teknik, UGM, Yogyakarta
- Morisco, (1999), “Rekayasa Bambu”, Nafiri, Yogyakarta
- Mulyono, Tri 2004. Teknologi Beton, Jakarta. Penerbit Andi
- Nawy, (1990), Beton Bertulang - Suatu Pendekatan Dasar, Penerbit Erlangga.
- O. Nugroho, 2017. “Kuat Lentur Balok Beton Tulangan Vertikal Takikan Tidak Sejajar Tipe U Lebar 1 dan 2 cm Pada Tiap Jarak 10 cm” . Universitas Sebelas Maret, Surakarta
- PBI. (1971). Penjelasan & Pembahasan mengenai Peraturan Beton Indonesia 1971. *Badan Standardisasi Indonesia*.
- Setiawan, R., Dewi, S., dan Arifi, E. (2014). “Pengaruh Rasio Tulangan Terhadap Kuat Lentur Balok Bertulangan Bambu Dengan Kait”. *Dictionary Geotechnical Engineering/Wörterbuch GeoTechnik*. Universitas Brawijaya, Malang.

- SK SNI S-04-1989-F. Spesifikasi Bahan Bangunan Bagian A (Bahan bangunan bukan logam). Bandung.
- SNI 03-1972-1990. (1990). Metode Pengujian Slump Beton. *Badan Standarisasi Nasional*, 1(ICS 91.100.30), 1–12.
- SNI 7656-2012. (2012) Tata Cara Pemilihan Campuran Untuk Beton Normal, Berat Beton dan Beton Massa. *Badan Standarisasi Nasional*.
- SNI 03-6861. (2002). Spesifikasi Bahan Bangunan Bagian B. *Badan Standardisasi Nasional*, 6861.
- S. Suryani, 2016. “Kuat Lentur Balok Beton Bertulangan Bambu Petung Vertikal”. Universitas Sebelas Maret, Surakarta.
- Sutama, Adji, 2023. *Struktur Beton Bertulang 2*, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Palembang, Palembang.
- Suwardani, Agus, 2012. “*Tinjauan Efisiensi Pemakaian Tulangan Bambu Pada Plat Beton Dengan Penambahan Tinggi di Tengah Bentang*”, Tugas Akhir, Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Surakarta
- Tjokrodinuljo, Kardiyono. 1992. Teknologi Beton. Yogyakarta: Fakultas Teknik UGM.
- Tjokrodinuljo. K, 1995. "Teknologi Beton", Biro Penerbit Keluarga Mahasiswa Teknik Sipil Universitas Gajah Mada, Yogyakarta.
- Tjokrodinuljo, K. 1996. Teknologi Beton. Buku Ajar, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Gajah Mada. Yogyakarta.
- Tjokrodinuljo, Kardiyono, 2007. Teknologi Beton. Yogyakarta: Biro Penerbit.
- Utomo, Beta Sanditias, 2011. Balok Beton Bertulang Bambu Wulung Tanpa Pilinan, Tugas Akhir, Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta