

**ANALISIS MOMEN LENTUR BALOK BETON BERTULANG
MENGUNAKAN TULANGAN BAMBU SETENGAH
LINGKARAN**



**Disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan Program Studi Strata I
pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik**

Oleh:

DETA DAFIT ANGSARI

D 100 110 041

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
2019**

HALAMAN PERSETUJUAN

**ANALISIS MOMEN LENTUR BALOK BETON BERTULANG
MENGUNAKAN TULANGAN BAMBU SETENGAH LINGKARAN**

PUBLIKASI ILMIAH

DETA DAFIT ANGSAARI

D 100 110 041

oleh:

DETA DAFIT ANGSAARI

D 100 110 041

Telah diperiksa dan disetujui untuk diuji oleh:

Dosen Pembimbing



Ir. Aliem Sudjarmiko.MT

NIP.131683033

HALAMAN PENGESAHAN

ANALISIS MOMEN LENTUR BALOK BETON BERTULANG MENGUNAKAN TULANGAN BAMBU SETENGAH LINGKARAN

OLEH

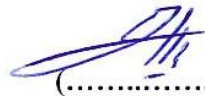
DETA DAFIT ANGSARI

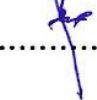
D 100 110 041

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil
Universitas Muhammadiyah Surakarta
Pada hari Sabtu, 9 Februari 2019
dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Dewan Penguji:

1. Ir. Aliem Sudjarmiko, M.T.
(Ketua Dewan Penguji)
2. Budi Setiawan, ST, M.T.
(Anggota I Dewan Penguji)
3. Yenny Nurchasanah, S.T. M.T.
(Anggota II Dewan Penguji)


(.....)

(.....)

(.....)

Dekan,



Ir. Sri Sunarjono, M.T., Ph.D.
NIK. 682

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam naskah publikasi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila kelak terbukti ada ketidakbenaran dalam pernyataan saya di atas, maka akan saya pertanggungjawabkan sepenuhnya.

Surakarta, 9 Februari 2019

Penulis



DETA DAFIT ANGSARI

D 100 110 041

TINJAUAN KINERJA PERKUATAN LENTUR BALOK BETON BERTULANG DENGAN PENAMBAHAN BAMBU

Abstrak

Dijaman ini sering dijumpai jumpai suatu bangunan yang sudah selesai dibangun kemudian terjadi sebuah perubahan keperuntukan atau fungsi dari bangunan yang sudah jadi tersebut. Permasalahan yang timbul adalah struktur yang ada tidak mampu menahan beban yang lebih besar. Oleh sebab itu perlu penambahan material untuk menambah kekuatan strukturnya, dalam hal ini ditekankan pada penambahan kekuatan pada struktur beton bertulang. Di dalam penelitian ini dipilih bambu yang digunakan untuk penambahan kekuatan beton bertulang. Bambu merupakan bahan yang memiliki sifat mudah diperoleh, murah dan ukuran yang lebih panjang dengan kekuatan yang mampu menjamin kekohan penyanggah. Oleh karena itu, semakin berkembangnya variasi material pada balok beton bertulang maka dilakukan penelitian penambahan kekuatan lentur balok beton bertulang dengan penambahan bambu yang dipasang pada tulangan balok beton bertulang. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui seberapa besar penambahan kekuatan lentur balok beton bertulang bambu. Pengujian yang dilakukan antara lain : uji lentur balok beton bertulang. Hasil dari penelitian ini adalah penambahan bambu pada balok beton bertulang mampu menahan beban mencapai total rata-rata retak awal sebesar 4,808 MPa. Dan hasil dari analisis kekakuan secara experiment total rata-rata kuat lentur mencapai 6,034 Mpa.

Kata Kunci: balok beton, bambu, kuat lentur.

Abstract

In this era, a building that has already been built is often found, then a change in the building or function of the finished building occurs. The problem that arises is that the existing structure is not able to withstand greater loads. Therefore it is necessary to add material to increase the strength of the structure, in this case emphasized the reinforcement of reinforced concrete structures. In this study, bamboo was chosen for the addition of reinforced concrete. Bamboo is a material that has easy-to-obtain properties, is cheaper and has a longer size with strength that can guarantee the durability of the buffer. Therefore, the more material variations in reinforced concrete beams are developed, the addition of flexural reinforced concrete beams with the addition of bamboo is placed on reinforced concrete beam reinforcement. This study aims to find out how big the addition of flexural reinforcement of bamboo reinforced concrete beams. Tests carried out include: bending test of reinforced concrete beams. The results of this study were that the addition of bamboo to reinforced concrete beams was able to withstand loads reaching an average total initial crack of 4.808 MPa. And the results of the experimental stiffness analysis total average bending strength reached 6.034 Mpa.

Keywords: concrete blocks, bamboo, flexural strength.

1. PENDAHULUAN

Beton ringan adalah beton yang agregat kasarnya diganti dengan agregat yang lebih ringan. Selain itu dapat pula berupa beton yang diberi bahan tambah yang mampu membentuk gelembung-gelembung udara selama pengadukan berlangsung. Beton ini mempunyai banyak pori sehingga berat jenisnya lebih rendah daripada beton normal.

Pada dasarnya bangunan sederhana hanya terdiri dari kolom praktis, balok, dan dinding. Namun, fungsi balok yang berguna untuk menyangga lantai yang terletak di atasnya. Selain itu, balok juga dapat berperan sebagai penyalur momen menuju ke bagian kolom bangunan. Hanya sebagai komponen non struktural yang mengakibatkan pengaruh kekuatan dan kekakuan balok sering tidak diperhitungkan dalam suatu perencanaan bangunan.

Dari uraian latar belakang diatas dapat dirumuskan suatu rumusan masalah, yaitu seberapa besar pengaruh pemasangan bambu disisi tengah pengganti tulangan balok beton bertulang terhadap kekuatan lentur terhadap daya dukung beton bertulang. Seberapa besar kuat lentur beton normal dengan menambahkan tulangan bambu setengah lingkaran untuk perkuatan dalam balok dengan perbedaan pada jarak sengkang pada tulangan.

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui kuat lentur dan lendutan dari balok dengan tulangan bambu dan menganalisis kuat lentur balok dan lendutan balok dengan tulangan bambu.

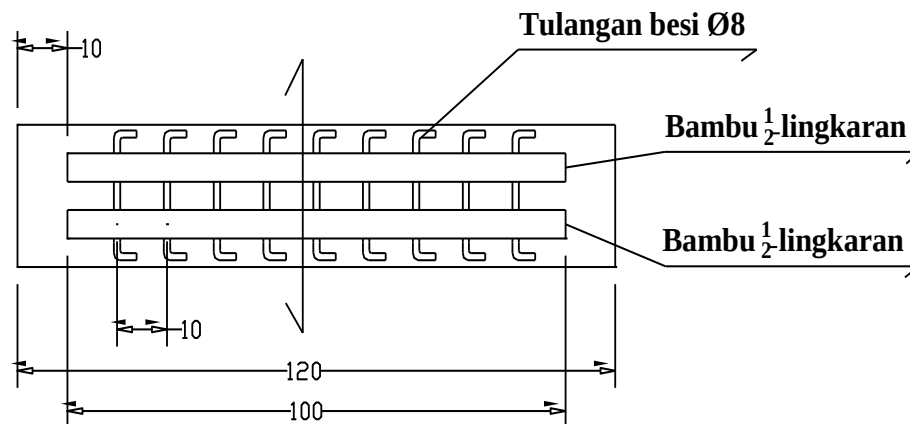
Penelitian ini diharapkan dapat memberikan pandangan kepada masyarakat tentang variasi bahan material yang digunakan pada balok beton bertulang. Mengoptimalkan potensi dari tulangan bambu. Dapat digunakan sebagai alternatif balok dengan tulangan pengganti yang kuat terhadap lendutan. Diharapkan dari penelitian ini dapat memberikan pandangan dan bukti nyata tentang penggunaan balok dengan tulangan bambu yang memiliki bisa digunakan sebagai bahan bangunan.

2. METODE

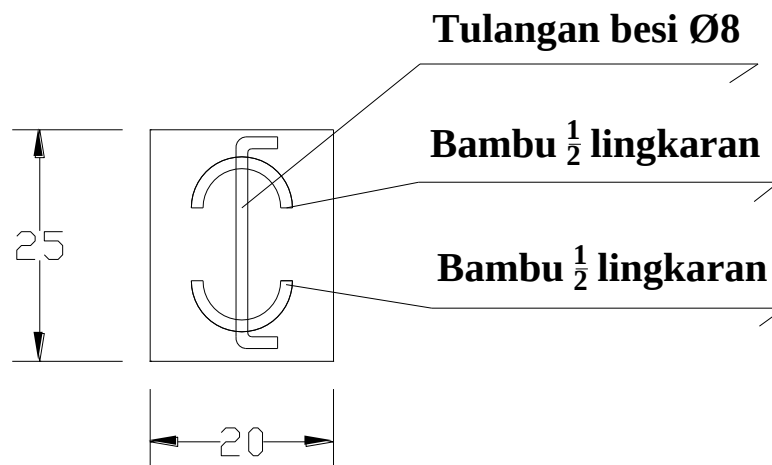
Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen, yaitu dengan mengadakan percobaan langsung untuk mendapatkan hasil yang menghubungkan dengan variabel-variabel yang diteliti. Variabel penelitian diuraikan dalam tabel sebagai berikut:

Tabel 1. Variasi jenis dan jumlah benda uji.

Benda Uji	Pengujian	Variasi	Ukuran (mm)	Jumlah
Balok A	Kuat Lentur	Bambu + Besi $\varnothing$ 8 mm, 10 cm	250 x 200 1200	3
Balok B	Kuat Lentur	Bambu + Besi $\varnothing$ 8 mm, 15 cm	250 x 200 1200	3
Balok C	Kuat Lentur	Bambu + Besi $\varnothing$ 8 mm, 20 cm	250 x 200 1200	3



Gambar 1. Detail melintang balok beton bertulang.



Gambar 2. Detail penulangan balok beton bertulang.

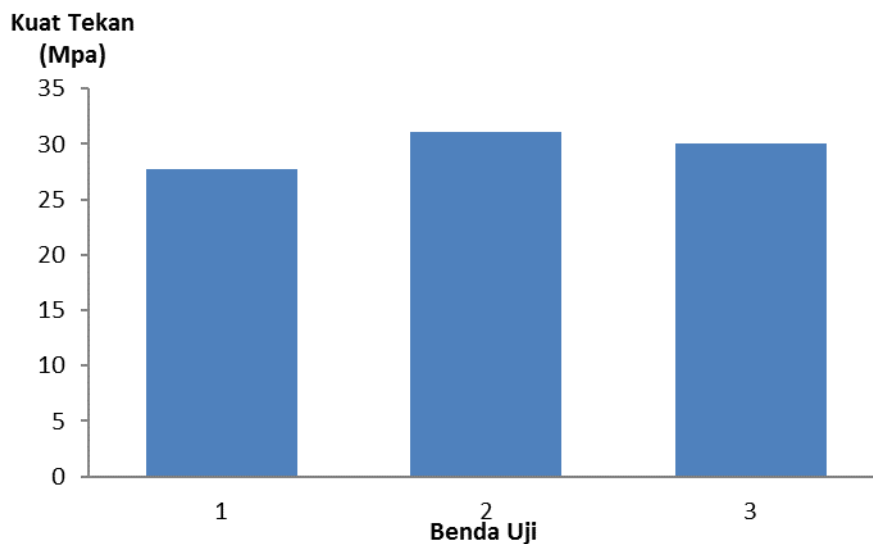
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil pengujian kuat tekan beton

Kuat tekan didalam beton nilainya lebih besar dari nilai kuat tariknya. Kuat tekan beton dipengaruhi oleh kekuatan dan komposisi masing-masing bahan penyusun dan lekatan pada pasta semen yang melekat pada agregat. Hasil pengujian kuat tekan beton dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil pengujian kuat tekan beton.

NO	Benda Uji	P_{Maks} (KN)	P_{Maks} (N)	Luas Penampang (mm ²)	Kuat Tekan Maks (Mpa)	Kuat Tekan Rata-rata (Mpa)
1.	I	490	490000	17662,5	27,74239207	29,63
2.	II	550	550000	17662,5	31,13941967	
3.	III	530	530000	17662,5	30,00707714	



Gambar 3. Perbandingan kuat tekan beton.

Data hasil pengujian kuat tekan beton normal diperoleh kuat tekan (f'_c) rata – rata adalah 29,63 Mpa, sedangkan kuat tekan (f'_c) rencana adalah 25 MPa. Selisih antara kuat tekan rata-rata hasil pengujian dan kuat tekan rencana adalah 4,63 MPa.

3.2 Hasil pengujian kuat lentur

3.2.1 Analisis kekakuan balok

Analisis kekakuan secara eksperimen diperoleh dari data eksperimen / penelitian, dengan cara membagi nilai beban retak awal dengan lendutan pada balok. Hasil analisis perhitungan kekakuan secara eksperimen dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Hasil analisis kekakuan secara teoritis.

No	Benda Uji	b (mm)	L (mm)	H (mm)	Beban		Kuat Lentur (MPa)	Rata-Rata Kuat Lentur (MPa)
					Kn	N		
1.	10 - 1	200	1200	250	24,5	24500	3,528	4,176
2.	10 - 2	200	1200	250	31	31000	4,464	
3.	10 - 3	200	1200	250	31,5	31500	4,536	
4.	15 - 1	200	1200	250	48,5	48500	6,984	6,836
5.	15 - 2	200	1200	250	46	46000	6,624	
6.	15 - 3	200	1200	250	50	50000	7,200	
7.	20 - 1	200	1200	250	50	50000	7,200	7,150
8.	20 - 2	200	1200	250	46,5	46500	6,692	
9.	20 - 3	200	1200	250	52,5	52500	7,560	
Total Rata-rata Kuat Lentur (MPa)								6,034

Dari hasil analisis kekakuan balok menggunakan metode kekakuan secara experiment menunjukkan nilai rata-rata kekakuan balok sengkang 10 cm sebesar 4,176 MPa, balok sengkang 15 cm sebesar 6,836 MPa dan untuk balok sengkang 20 cm sebesar 7,150 Mpa, dan didapatkan total rata-rata kuat lentur 6,034 MPa. Dapat disimpulkan bahwa nilai kekakuan balok sengkang 20 cm (balok yang menggunakan tulangan bambu) mempunyai nilai kekakuan rata rata yang paling terbesar di dibandingkan dengan nilai kekakuan balok sengkang A (balok yang menggunakan tulangan bambu variasi jarak sengkang 10 cm) dan balok B (balok yang menggunakan tulangan bambu variasi jarak sengkang 15 cm), sehingga tulangan pengganti menggunakan bambu kemungkinan besar dapat dipergunakan untuk struktur bangunan terutama balok dan struktur struktur utama lainnya.

Analisis beban retak awal balok diperoleh dari data eksperimen, dengan cara membagi beban retak awal dengan lendutan. Hasil analisis perhitungan kekakuan secara eksperimen dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Hasil analisis kekakuan secara eksperimen.

No	Benda Uji	b (mm)	L (mm)	H (mm)	Beban		Kuat Lentur (MPa)	Rata-Rata Kuat Lentur (MPa)
					Kn	N		
1.	10 - 1	200	1200	250	16	16000	2,304	2,472
2.	10 - 2	200	1200	250	18,5	18500	2,664	
3.	10 - 3	200	1200	250	17	17000	2,448	
4.	15 - 1	200	1200	250	42,5	42500	6,120	5,736
5.	15 - 2	200	1200	250	40	40000	5,760	

6.	15 - 3	200	1200	250	37	37000	5,328	
7.	20 - 1	200	1200	250	45	45000	6,480	6,216
8.	20 - 2	200	1200	250	43	43000	6,192	
9.	20 - 3	200	1200	250	41,5	41500	5,976	
Total Rata-rata Kuat Lentur (MPa)								4,808

Dari hasil analisis kekakuan balok menggunakan metode kekakuan secara experiment menunjukkan nilai kekakuan balok 10 sebesar 9,675 KN/mm, balok 15 sebesar 2,363 KN/mm dan untuk balok 20 sebesar 2,859 KN/mm. Dapat disimpulkan bahwa nilai kekakuan balok 10 (balok yang menggunakan tulangan bambu) mempunyai nilai kekakuan rata rata yang paling terbesar di bandingkan dengan nilai kekakuan balok B (balok yang menggunakan tulangan bambu variasi jarak besi begel 15cm) dan balok C (balok yang menggunakan tulangan bambu variasi jarak besi begel 20 cm), sehingga tulangan pengganti menggunakan baja ringan sangat cocok untuk struktur bangunan terutama balok dan struktur struktur utama lainnya.

4. PENUTUP

4.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dilakukan analisa dan pembahasan sehingga diperoleh data sebagai berikut: Dari hasil pengujian balok beton bertulang dapat disimpulkan bahwa nilai kekakuan rata-rata secara experiment pada balok A sengkang jarak 10 cm sebesar 4,176 MPa, sedangkan balok B jarak sengkang 15 cm sebesar 6,836 MPa dan balok C jarak sengkang 20 cm sebesar 7,150 MPa. Sedangkan nilai total kekakuan rata-rata secara experiment diperoleh balok A, B, dan C sebesar 6,034 MPa.

Dari hasil pengujian balok beton bertulang dapat disimpulkan bahwa nilai retak awal rata-rata secara experiment balok A jarak sengkang 10 cm sebesar 2,472 Mpa, balok B jarak sengkang 15 cm sebesar 5,736 MPa dan balok C jarak sengkang 20 cm sebesar 6,216 Mpa. Sedangkan nilai total rata-rata keseluruhan rata-rata kuat lentur balok A,B,C sebesar 4,808 MPa.

Dari hasil pengujian dapat disimpulkan bahwa kinerja balok A memiliki keunggulan dibandingkan balok B dan balok C menahan beban dalam jumlah yang lebih besar.

4.2 Saran

Dari hasil penelitian ini ada hal-hal yang perlu disarankan agar mendapatkan hasil yang optimal, antara lain: Perlu dibuat bekisting yang kuat dan desain yang tepat agar pada saat penuangan dan pemadatan mampu menahan berat dari beton yang dituang kedalam bekisting.

Pada saat pengujian kuat lentur dengan menggunakan alat uji UTM (*Universal Testing Machine*), diseting terlebih dahulu secara teliti agar mendapatkan hasil yang lebih maksimal. Pada saat pengujian kuat lentur balok beton bertulang, pemasangan alat *dial gauge* sebaiknya lebih maksimal agar hasil nilai kekakuan balok beton bertulang lebih valid dan maksimal

Untuk mendapatkan hasil penelitian yang valid, sebaiknya alat uji kuat lentur dan kuat tekan dikalibrasi minimal satu kali dalam satu tahun. Pada saat pencampuran dan pengecoran beton pada bekisting, campuran beton sebaiknya dilakukan penumbuk kan sehingga campuran beton dapat terisi secara menyeluruh pada tulangan baja ringannya dan menghasilkan kekuatan yang lebih valid lagi.

DAFTAR PUSTAKA

- Andreas. (2012). *Sudi Eksperimental Balok Komposit Baja Ringan Dengan Baok Beton Bertulang*, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Indonesia.
- Asroni, A. (2015). *Teori dan Desain Balok Plat Beton Bertulang Berdasarkan SNI 2847 – 2013*, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Surakarta, Surakarta.
- Mutawalli, M. (2007). *Stabilitas Sambungan Struktur Baja Ringan SMART FRAME Type-T Terhadap Beban Siklik Pada Rumah Sederhana Tahan Gempa*, Tesis Program Pasca Sarjana, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Nawy, E.G. (1990). *Beton Bertulang Suatu Pendekatan Dasar*, Eresco, Bandung.
- SNI 2847. (2013). *Persyaratan Beton Struktural Untuk Bangunan Gedung*.

- Tjokrodimuljo, K. (1996). *Teknologi Beton*, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Winter, G. Dan Nilson, A.H. (1993). *Perencanaan Beton Bertulang*, PT. Pradnya Paramita, Jakarta.
- Yu, W. W. (1991). *Cold-formed Steel Design*, John Wiley & Sons, New York.