

JURNAL TEKNIK SIPIL

SUSUNAN REDAKSI

PENANGGUNG JAWAB	: Rektor Universitas Bandar Lampung
KETUA DEWAN PENYUNTING	: IR. LILIES WIDOJOKO, MT
DEWAN PENYUNTING	: DR. IR. ANTONIUS, MT (Univ. Sultan Agung Semarang) : DR. IR. NUROJI, MT (Univ. Diponegoro) : DR. IR. FIRDAUS, MT (Univ. Sriwijaya) : DR. IR. Hery Riyanto, MT (Univ. Bandar Lampung) : APRIZAL, ST., MT (Univ. Bandar Lampung)
DESAIN VISUAL DAN EDITOR	: FRITZ AKHMAD NUZIR, ST., MA(LA)
SEKRETARIAT DAN SIRKULASI	: IB. ILHAM MALIK, ST, SUROTO ADI
Email	: jtsipil@ubl.ac.id
ALAMAT REDAKSI	: Jl. Hi. Z.A. PAGAR ALAM NO. 26 BANDAR LAMPUNG - 35142 Telp. 0721-701979 Fax. 0721 – 701467

Penerbit
Program Studi Teknik Sipil
Universitas Bandar Lampung

Jurnal Teknik Sipil Universitas Bandar Lampung (UBL) diterbitkan 2 (dua) kali dalam setahun yaitu pada bulan Oktober dan bulan April



Jurnal Teknik Sipil UBL

Volume 5, Nomor 1, April 2014

ISSN 2087-2860

DAFTAR ISI

Susunan Redaksi	ii
Daftar Isi	iii
1. Analisa Perencanaan Bangunan Pemecah Gelombang Lokasi Teluk Semangka Kota Agung Kabupaten Tanggamus	
Sugito	540-551
2. Uji Kekakuan Tulangan Baja Pada Sambungan Balok dengan Tulangan Baja Tanpa Tekukan Pada Kedua Ujung	
Hery Ryanto	552-558
3. Analisis Kerugian Akibat Banjir di Bandar Lampung	
Dirwansyah Sesunan	559-584
4. Uji Perbaikan Tanah Skala Pemodelan Dengan <i>Vertical Drain</i> Pola Segitiga <i>Single Drain</i>	
Lilies Widodojoko	585-597
5. Analisis Investasi Bangunan Ruko Dengan Metode Break Event Point, Payback Periode, Dan Net Present Value	
A Ikhsan Karim	598-616

UJI KEKAKUAN TULANGAN BAJA PADA SAMBUNGAN BALOK DENGAN TULANGAN BAJA TANPA TEKUKAN PADA KEDUA UJUNG

HERY RIYANTO

Dosen Universitas Bandar Lampung

E-mail : heryriyanto@ubl.ac.id

Abstrak

Bahan - bahan campuran beton terdiri dari agregat kasar (kerikil), agregat halus (pasir), bahan perekat (semen) dan air secukupnya. Beton mempunyai kekuatan tekan yang cukup besar, namun sangat lemah terhadap kuat tarik. Karena itu penggunaan beton selalu dipadukan dengan bahan yang mempunyai kuat tarik tinggi yaitu baja. Nilai kuat tekan beton relatif tinggi dibandingkan dengan kuat tariknya, dan beton merupakan bahan yang bersifat getas. Nilai kuat tariknya hanya berkisar 9%-15% saja dari kuat tekannya. Beton dengan tulangan baja adalah perpaduan yang sangat kuat, sehingga beton bertulang banyak digunakan sebagai bahan bangunan. Dalam kenyataannya, tulangan pada struktur beton berfungsi sebagai penahan gaya yang terjadi diatas beton tersebut. Struktur beton tidak mampu untuk menahan gaya tarik, oleh karena itu pada setiap balok -balok beton diberikan tulangan - tulangan yang dapat menahan gaya tarik tersebut.

Pengujian beton yang digunakan pada penelitian ini adalah beton kubus dan balok dengan kuat tekan rencana 25 MPa. dengan tulangan besi baja 6 mm untuk sengkang dan 10 mm untuk tulangan utama dan mempunyai panjang 120x15x10 cm. Untuk mendeteksi kuat tekan yang lebih cepat, maka dilakukan pengujian pada umur 7 hari, hingga pada umur 28 hari sesuai dengan spesifikasi. Dari hasil penelitian didapat : (1) Balok bertulang dengan tulangan tanpa sambungan mempunyai nilai kekakuan rata-rata sebesar 175,704 kg/mm, (2) Balok bertulang dengan tulangan mempunyai sambungan tanpa kait pada kedua ujung mempunyai nilai kekakuan rata-rata sebesar : 160,872 kg/mm, (3) Nilai kekakuan dari beton tulangan tanpa menggunakan sambungan dengan beton tulangan yang menggunakan sambungan tanpa kait pada kedua ujung mempunyai perbedaan kurang lebih 8,38 % lebih besar beton tulangan tanpa sambungan. Hal ini disebabkan dari pengaruh tulangan baja yang sudah tidak murni utuh sehingga mengurangi kekuatan dari baja tersebut.

Kata Kunci : Beton, Nilai Kekakuan

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Bahan - bahan campuran beton terdiri dari agregat kasar (kerikil), agregat halus (pasir), bahan perekat (semen) dan air secukupnya. Beton mempunyai kekuatan tekan yang cukup besar, namun sangat lemah terhadap

kuat tarik. Karena itu penggunaan beton selalu dipadukan dengan bahan yang mempunyai kuat tarik tinggi yaitu baja. Nilai kuat tekan beton relatif tinggi dibandingkan dengan kuat tariknya, dan beton merupakan bahan yang bersifat getas. Nilai kuat tariknya hanya berkisar 9%-15% saja dari kuat

tekannya. (Sebayang, 2000)

Beton dengan tulangan baja adalah perpaduan yang sangat kuat, sehingga beton bertulang banyak digunakan sebagai bahan bangunan. Dalam kenyataannya, tulangan pada struktur beton berfungsi sebagai penahan gaya yang terjadi diatas beton tersebut. Struktur beton tidak mampu untuk menahan gaya tarik, oleh karena itu pada setiap balok -balok beton diberikan tulangan - tulangan yang dapat menahan gaya tarik tersebut.

(Departemen Pekerjaan Umum, 1991)

Dalam pelaksanaan dilapangan, tulangan tersebut memiliki batas ukuran tertentu. Oleh karena itu. untuk tulangan - tulangan struktur beton yang panjang, dilakukanlah penyambungan tulangan. Dalam penyambungan itu banyak cara yang dapat diterapkan untuk menyambung tulangan tersebut. Namun yang menjadi pertanyaan adalah bagaimana cara menyambung yang efektif dan efisien serta tidak terlepas dari pengaruh kekuatan beton itu sendiri.

1.2 Permasalahan

Dalam praktek dilapangan kita sering menemui kebutuhan balok dalam ukuran atau bentang yang panjang, adapun barang - barang yang di produksi untuk kebutuhan tulangan baja tidak mencukupi untuk bentang - bentang balok yang panjang. Dalam kenyataannya, tulangan baja yang diproduksi hanya 12 meter saja. Oleh karena itu apabila kebutuhan balok melebihi 12 meter kita harus menyambung tulangan baja tersebut. Banyak cara yang dapat dilakukan untuk menyambung tulangan. Didalam sekripsi ini di bahas tentang penyambungan dengan tulangan berkait.

Sering juga kita menemui permasalahan dengan sisa-sisa potongan baja yang terbuang begitu

saja yang sebenarnya juga bisa tetap kita pergunakan didalam membuat tulangan balok beton.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui sambungan mana yang lebih kuat dan lebih efisien dalam melakukan sambungan pada sebuah beton apabila menahan beban sebesar P ton dan membuat bagaimana cara kita menggunakan sisa-sisa potongan baja sehingga bisa dimanfaatkan untuk mengurangi dana pembangunan sebuah proyek.

1.4 Batasan Masalah

Pengujian ini menggunakan sample yang menggunakan campuran beton K 250 dan menggunakan tulangan besi baja 6 mm untuk sengkang dan 10 mm untuk tulangan utama.

Yang pengujiannya akan divariasikan dengan menggunakan 2 pembandingan, 5 sample balok tanpa sambungan dan 5 sample yang menggunakan sambungan.

Adapun Pengujian-pengujian yang dilakukan adalah:

1. Pengujian terhadap campuran / mutu beton,
2. Pengujian terhadap kekuatan tulangan kait
3. Pengujian gaya lentur

Pengujian dan pembahasan dari pengujian-pengujian tersebut diatas akan disesuaikan dengan persyaratan-persyaratan spesifikasi SKSNI.

II. PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

2.1 Pengujian Beton

Pengujian bertujuan untuk mengetahui apakah mutu beton yang telah dicor sesuai dengan spesifikasi yang telah ditentukan.

Pengujian beton yang digunakan pada

penelitian ini adalah beton kubus dan balok dengan kuat tekan rencana 25 MPa. Untuk mendeteksi kuat tekan yang lebih cepat, maka dilakukan pengujian pada umur 7 hari, hingga pada umur 28 hari sesuai dengan spesifikasi.

2.2 Pengujian Kuat Tekan

Pengujian kuat tekan dilakukan dengan menekan benda uji kubus yang berukuran panjang 150 mm, lebar 150 mm, dan tinggi 150 mm, dibuat sebanyak 10 buah dan digunakan untuk menguji kuat tekan beton. Cetakan benda uji terbuat dari pelat baja yang dapat digunakan berulang-ulang dan didesain dengan sambungan - sambungan yang rapat sehingga tidak bocor. Sebelum adukan beton dimasukkan kedalam cetakan, maka cetakan bagian dalam diberi lapisan tipis vaselin atau oli untuk mencegah terjadinya lekatan antara beton dengan cetakan.

Sebelum dilakukan pengujian maka permukaan tekan benda uji kubus harus rata agar tegangan terdistribusi secara merata pada penampang benda uji. Pengujian dilakukan dengan alat Compression Testing Machine. Akibat pengujian terhadap benda uji kubus, maka terjadi pola keruntuhan untuk beton dengan mutu normal sedangkan pada beton mutu tinggi biasanya diikuti dengan bunyi ledakan kecil. (Sutioko, 2001)

Pengaruh ukuran benda uji (*size effect*) terhadap kuat tekan beton pada beton mutu tinggi sangat kecil dibandingkan dengan beton normal. Kuat tekan benda uji kubus dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$\sigma = \frac{P}{A}$$

dengan

σ = kuat tekan kubus

P = beban yang dipikul pada saat runtuh

A = luas penampang kubus

- SAMPEL 1

$$\Delta = 15 \times 15 = 225 \text{ CM}^2$$

$$\begin{aligned} \text{Concrete Strength} &= \frac{\text{load} \times 1000}{\text{luas}} \\ &= \frac{38,98 \times 1000}{225} \\ &= 173,24 \text{ kg/cm}^2 \end{aligned}$$

Estimation Concrete Strenght at

$$\begin{aligned} &= \frac{173,24}{0,7814} \\ &= 221.7 \text{ kg/cm}^2 \end{aligned}$$

- SAMPEL 2

$$\Delta = 15 \times 15 = 225 \text{ CM}^2$$

$$\begin{aligned} \text{Concrete Strength} &= (\text{load} \times 1000) / \text{luas} \\ &= \frac{47,83 \times 1000}{225} \\ &= 212.578 \text{ kg/cm}^2 \end{aligned}$$

Estimation Concrete Strenght at

$$\begin{aligned} &= \frac{212.578}{0,7814} \\ &= 272.05 \text{ kg/cm}^2 \end{aligned}$$

- SAMPEL 3

$$\Delta = 15 \times 15 = 225 \text{ CM}^2$$

$$\begin{aligned} \text{Concrete Strength} &= \frac{\text{load} \times 1000}{\text{luas}} \\ &= \frac{43,88 \times 1000}{225} \\ &= 195.02 \text{ kg/cm}^2 \end{aligned}$$

Estimation Concrete Strenght at

$$\begin{aligned} &= \frac{195,02}{0,7814} \\ &= 249.58 \text{ kg/cm}^2 \end{aligned}$$

- SAMPEL 4

$$\Delta = 15 \times 15 = 225 \text{ CM}^2$$

$$\begin{aligned} \text{Concrete Strength} &= \frac{\text{load} \times 1000}{\text{luas}} \\ &= \frac{43,88 \times 1000}{225} \\ &= 195.02 \text{ kg/cm}^2 \end{aligned}$$

Estimation Concrete Strenght at

$$\begin{aligned} &= \frac{195,02}{0,88} \\ &= 221,62 \text{ kg/cm}^2 \end{aligned}$$

- SAMPEL 5
 $\Delta = 15 \times 15 = 225 \text{ CM}^2$

$$\begin{aligned} \text{Concrete Strength} &= \frac{\text{load} \times 1000}{\text{luas}} \\ &= \frac{43,88 \times 1000}{225} \\ &= 195.02 \text{ kg/cm}^2 \end{aligned}$$

Estimation Concrete Strenght at

$$\begin{aligned} &= \frac{195,02}{0,88} \\ &= 221,62 \text{ kg/cm}^2 \end{aligned}$$

- SAMPEL 6
 $\Delta = 15 \times 15 = 225 \text{ CM}^2$

$$\begin{aligned} \text{Concrete Strength} &= \frac{\text{load} \times 1000}{\text{luas}} \\ &= \frac{44,87 \times 1000}{225} \\ &= 199.42 \text{ kg/cm}^2 \end{aligned}$$

Estimation Concrete Strenght at

$$\begin{aligned} &= \frac{173,24}{0,88} \\ &= 226.62 \text{ kg/cm}^2 \end{aligned}$$

- SAMPEL 7
 $\Delta = 15 \times 15 = 225 \text{ CM}^2$

$$\begin{aligned} \text{Concrete Strength} &= \frac{\text{load} \times 1000}{\text{luas}} \\ &= \frac{41 \times 1000}{225} \\ &= 182.22 \text{ kg/cm}^2 \end{aligned}$$

Estimation Concrete Strenght at

$$\begin{aligned} &= \frac{199,42}{1} \\ &= 182.22 \text{ kg/cm}^2 \end{aligned}$$

- SAMPEL 8
 $\Delta = 15 \times 15 = 225 \text{ CM}^2$

$$\begin{aligned} \text{Concrete Strength} &= \frac{\text{load} \times 1000}{\text{luas}} \\ &= \frac{53 \times 1000}{225} \\ &= 235.55 \text{ kg/cm}^2 \end{aligned}$$

Estimation Concrete Strenght at

$$\begin{aligned} &= \frac{235,55}{1} \\ &= 235.55 \text{ kg/cm}^2 \end{aligned}$$

- SAMPEL 9
 $\Delta = 15 \times 15 = 225 \text{ CM}^2$

$$\begin{aligned} \text{Concrete Strength} &= \frac{\text{load} \times 1000}{\text{luas}} \\ &= \frac{50 \times 1000}{225} \\ &= 222.22 \text{ kg/cm}^2 \end{aligned}$$

Estimation Concrete Strenght at

$$\begin{aligned} &= \frac{222,22}{1} \\ &= 222.22 \text{ kg/cm}^2 \end{aligned}$$

- SAMPEL 10
 $\Delta = 15 \times 15 = 225 \text{ CM}^2$

$$\text{Concrete Strength} = \frac{\text{load} \times 1000}{\text{luas}}$$

$$= \frac{59 \times 1000}{225}$$

$$= 262.22 \text{ kg/cm}^2$$

Estimation Concrete Strenght at

$$= \frac{262.22}{1}$$

$$= 262.22 \text{ kg/cm}^2$$

2.3 Pengujian Kuat Tarik

Pengujian kuat tarik beton dilakukan dengan benda uji balok yang berukuran panjang 1200 mm, lebar 100 mm, dan tinggi 150 mm dibuat sebanyak 10 buah.

Variasi penanaman baja tulangan polos diameter 10 mm untuk tulangan utama, dan diameter 6 mm untuk sengkang. Perawatan sampel dengan cara direndam dalam air selama 28 hari. Sampel terdiri dari dua kelompok yaitu 5 buah untuk pengujian dengan kuat tarik tanpa sambungan dan 5 buah pengujian untuk kuat tarik dengan sambungan tanpa kait pada kedua ujung.

Pengujian dilakukan dengan alat Compression Testing Machine. Dengan kecepatan pembebanan 0,15 Mpa/detik sampai 0,34 Mpa/detik.

2.4 Hasil Pengujian Balok

a. Untuk tulangan balok tanpa sambungan :

*) Pada balok A1:

Beban / P (kg)	Lendutan / δ (mm)
0	0
100	0.6
200	1.2
300	1.7
400	2.1
500	2.8
600	3.4
700	4.1

*) Pada balok A2 :

Beban / P (kg)	Lendutan / δ (mm)
0	0
100	0.6
200	1.1
300	1.7
400	2.5
500	3
600	3.4
700	3.9

*) Pada balok A3 :

Beban/P (kg)	Lendutan / δ (mm)
0	0
100	0.65
200	1.25
300	1.65
400	2.23
500	3.13
600	3.78
700	4.12

*) Pada balok A4 :

Beban / P (kg)	Lendutan / δ (mm)
0	0
100	0.54
200	1.34
300	1.78
400	2.34
500	3.14
600	3.76
700	4.23

*) Pada balok A5 :

Beban/P (kg)	Lendutan / δ (mm)
0	0
100	0.6
200	1.2
300	1.7
400	2.1
500	2.8
600	3.3
700	3.8

b. Untuk tulangan balok dengan sambungan tanpa kait:

*) Pada balok DI :

Beban / P (kg)	Lendutan / δ (mm)
0	0

100	0.6
200	1.2
300	2.1
400	2.5
500	3.1

*) Pada balok D2 :

Beban / P (kg)	Lendutan / δ (mm)
0	0
100	0.6
200	1.1
300	1.9
400	2.3
500	2.8

*) Pada balok D3 :

Beban / P (kg)	Lendutan / δ (mm)
0	0
100	0.5
200-	1.3
300	2
400	2.5
500	3.3

*) Pada balok D4 :

Beban / P (kg)	Lendutan / δ (mm)
0	0
100	0.5
200	1.1
300	1.8
400	2.6
500	3.1

*) Pada balok D5 :

Beban / P (kg)	Lendutan / δ (mm)
0	0
100	0.6
200	1.4
300	2.2
400	2.7
500	3.3

III. KESIMPULAN DAN SARAN

3.1 Kesimpulan

Setelah kita menguji balok beton tulangan yang tulangan besi baja 6 mm untuk sengkang dan 10 mm untuk tulangan utama dan mempunyai panjang 120x15x10 cm. Nilai rata-rata kekakuan dari balok dengan tulangan tanpa sambungan lebih besar di bandingkan dengan rata-rata kekakuan dari balok dengan tulangan dengan sambungan tanpa tekukan pada kedua ujung. Dari hasil yang didapat, disimpulkan bahwa:

1. Balok bertulang dengan tulangan tanpa sambungan mempunyai nilai kekakuan rata-rata sebesar 175,704 kg/mm.
2. Balok bertulang dengan tulangan mempunyai sambungan tanpa kait pada kedua ujung mempunyai nilai kekakuan rata-rata sebesar : 160,872 kg/mm.
3. Nilai kekakuan dari beton tulangan tanpa menggunakan sambungan dengan beton tulangan yang menggunakan sambungan tanpa kait pada kedua ujung mempunyai perbedaan kurang lebih 8,38 % lebih besar beton tulangan tanpa sambungan. Hal ini disebabkan dari pengaruh tulangan baja yang sudah tidak murni utuh sehingga mengurangi kekuatan dari baja tersebut.

3.2 Saran

Dari hasil kesimpulan diatas maka, balok tulangan tanpa sambungan mempunyai kekuatan menahan beban lebih baik dibandingkan dengan balok tulangan dengan sambungan tanpa kait dikedua ujung sehingga apabila kita membangun sebuah konstruksi dengan menggunakan balok tulangan yang dibutuhkan sambungan pada balok tersebut haruslah memperhatikan besaran beban yang akan diterima oleh balok tulangan tersebut.

Kebaikan beton tulangan menggunakan sambungan tanpa kait dikedua ujung adalah kita dapat menggunakan sisa-sisa potongan besi sehingga dapat dipakai kembali dan meminimalkan dana pembangunan dikarenakan selisih perbandingan antara beton tulangan tanpa sambungan dengan beton tulangan dengan menggunakan sambungan tanpa kait dikedua ujung tidaklah terlampau besar. Namun sebaiknya jangan menggunakan beton tulangan dengan sambungan tanpa kait dikedua ujung untuk menahan beban yang sangat besar.

DAFTAR PUSTAKA

Departemen Pekerjaan Umum, 1991, Struktur Beton Bertulang.

Sebayang Surya, 2000, Bahan Bangunan, DIKTAT, Bandar Lampung.

Sutioko Beny, 2001, Perhitungan Struktur Beton, Bandar Lampung.

INFORMASI UNTUK PENULISAN NASKAH

JURNAL TEKNIK SIPIL UBL

Persyaratan Penulisan Naskah

1. Tulisan/naskah terbuka untuk umum sesuai dengan bidang teknik sipil.
2. Naskah dapat berupa :
 - a. Hasil penelitian, atau
 - b. Kajian yang ditambah pemikiran penerapannya pada kasus tertentu, yang belum dipublikasikan,

Naskah ditulis dalam bahasa Indonesia atau Inggris. Naskah berupa rekaman dalam Disc (disertai dua eksemplar cetakannya) dengan panjang maksimum dua puluh halaman dengan ukuran kertas A4, ketikan satu spasi, jenis huruf Times New Roman (font size 11).

Naskah diketik dalam pengolah kata MsWord dalam bentuk siap cetak.

Tata Cara Penulisan Naskah

1. Sistematika penulisan disusun sebagai berikut :
 - a. Bagian Awal : judul, nama penulis, alamat penulis dan abstrak (dalam dua bahasa : Indonesia dan Inggris)
 - b. Bagian Utama : pendahuluan (latar belakang, permasalahan, tujuan) , tulisan pokok (tinjauan pustaka, metode, data dan pembahasan.), kesimpulan (dan saran)
 - c. Bagian Akhir : catatan kaki (kalau ada) dan daftar pustaka.Judul tulisan sesingkat mungkin dan jelas, seluruhnya dengan huruf kapital dan ditulis secara simetris.
2. Nama penulis ditulis :
 - a. Di bawah judul tanpa gelar diawali huruf kapital, huruf simetris, jika penulis lebih dari satu orang, semua nama dicantumkan secara lengkap.
 - b. Di catatan kaki, nama lengkap dengan gelar (untuk memudahkan komunikasi formal) disertai keterangan pekerjaan/profesi/instansi (dan kotanya,); apabila penulis lebih dari satu orang, semua nama dicantumkan secara lengkap.
3. Abstrak memuat semua inti permasalahan, cara pemecahannya, dari hasil yang diperoleh dan memuat tidak lebih dari 200 kata, diketik satu spasi (font size 11).
4. Teknik penulisan :

Untuk kata asing dituskan huruf miring.

 - a. Alenia baru dimulai pada ketikan kelima dari batas tepi kiri, antar alinea tidak diberi tambahan spasi.
 - b. Batas pengetikan : tepi atas tiga centimeter, tepi bawah dua centimeter, sisi kiri tiga centimeter dan sisi kanan dua centimeter.
 - c. Tabel dan gambar harus diberi keterangan yang jelas.
 - d. Gambar harus bisa dibaca dengan jelas jika diperkecil sampai dengan 50%.
 - e. Sumber pustaka dituliskan dalam bentuk uraian hanya terdiri dari nama penulis dan tahun penerbitan. Nama penulis tersebut harus tepat sama dengan nama yang tertulis dalam daftar pustaka.
5. Untuk penulisan keterangan pada gambar, ditulis seperti : gambar 1, demikian juga dengan Tabel 1., Grafik 1. dan sebagainya.
6. Bila sumber gambar diambil dari buku atau sumber lain, maka di bawah keterangan gambar ditulis nama penulis dan tahun penerbitan.
7. Daftar pustaka ditulis dalam urutan abjad nama penulisan dan secara kronologis : nama, tahun terbit, judul (diketik miring), jilid, edisi, nama penerbit, tempat terbit.