

Pengaruh Bekas Tekukan pada Besi Beton Terhadap Lenturan Balok

Adjib Karjanto¹

¹Universitas Negeri Malang
e-mail: adjibkarjanto0805@gmail.com

Diterima (Agustus, 2018), direvisi (Agustus, 2018), diterbitkan (September, 2018).

Abstract

In the world of construction, especially reinforced concrete work that uses concrete steel reinforcement, there are found bends of reinforced concrete iron which is straightened to be used as reinforcement for the concrete construction. This can be justified provided that it complies with the provisions of the applicable regulations in SKSNI. From the results of this study it was found that the iron beam experienced a bend there was an influence on the load carrying capacity it received. Beams with bends in the middle of the span experience greater bending than beams without bending bends. Furthermore, the beam with concrete iron that experienced one-quarter bending of the span stretched the second place in receiving the load compared to the beam that experienced iron bending in the middle. Next the concrete beam with bending in a quarter span on both sides also experienced a decrease in the strength of its carrying capacity against the load it received. From the whole study, the normal beam load (BN) of 28.00 kN was obtained with a flexing of 5.28 mm. Whereas for concrete beams with several types of iron with bending the average deflection is 9.65 mm with the same load of about 35.33 kN.

Keywords: concrete iron reinforcement, beams, bends on iron, flexural strength

1. Pendahuluan

Perkembangan dunia industri sekarang ini bahan baja telah menjadi salah satu logam industri yang luas pemanfaatannya, baja telah merupakan salah satu bahan masukan yang diperlukan dalam semua sektor salah satunya adalah pekerjaan konstruksi. Besi beton adalah bagian pembentuk beton bertulang. Batang tulangan besi beton tidak boleh dibengkok atau diluruskan dengan cara-cara merusak tulangan atau besi beton tersebut. Dalam proses pelaksanaannya besi beton ini mengalami tekukan untuk membentuk profil yang diinginkan sesuai gambar konstruksi yang ada. Namun demikian dalam pembuatannya dapat terjadi kesalahan pembengkokan atau tekukan pada besi beton atau bentuk profilnya berubah sesuai dengan gambar yang berubah pula. Di sini besi beton yang tidak jadi dibentuk sesuai gambar profil tadi otomatis akan diluruskan kembali yang nantinya akan dibentuk lagi sesuai gambar terbaru yang diinginkan. Besi beton yang dipakai sesuai gambar terbaru otomatis dalam batang tersebut ada bekas bengkokan yang terjadi pada pekerjaan sebelumnya. Di sini di besi

beton dibentuk profil terbaru ada bekas-bekas bengkokannya yang akan diteliti untuk melihat pengaruhnya terhadap lenturan pada balok beton.

Pemakaian besi beton yang ada bekas tekukannya akan digunakan kembali sesuai dengan peraturan yang ada di SKSNI, di dalam peraturan ini besi beton yang pernah mengalami tekukan atau bengkokan boleh digunakan kembali dengan syarat jarak bengkokan yang baru minimal berjarak 60 cm dari bengkokan sebelumnya. Batang tulangan yang tertanam sebagian di dalam beton tidak boleh dibengkok atau diluruskan dilapangan, kecuali apabila ditentukan didalam gambar-gambar rencana atau disetujui oleh perencana. Membengkok dan meluruskan batang tulangan harus dilakukan dalam keadaan dingin, kecuali apabila pemanasan diijinkan oleh perencana. Apabila pemanasan diijinkan, batang tulangan dari baja lunak (polos atau diprofilkan) dapat dipanaskan sampai kelihatan merah padam tetapi tidak boleh mencapai suhu lebih dari 850°C. Apabila batang tulangan dari baja lunak yang mengalami pekerjaan dingin dalam pelaksanaan ternyata mengalami pemanasan diatas 1000°C yang bukan pada waktu dilas. Baja tulangan yang dibengkok dengan pemanasan tidak boleh didinginkan dengan cara disiram dengan air. Obyek penelitian ini adalah besi beton atau tulangan yang mengalami bekas tekukan atau bengkokan yang diluruskan kembali dan digunakan untuk pekerjaan konstruksi lainnya.

2. Materi dan Metode

Penelitian ini menggunakan rancangan pasca tes sungguhan. Variabel terikat dalam penelitian ini adalah kekuatan lentur balok beton terhadap beban yang diterimanya sedangkan besi beton yang mengalami tekukan merupakan variabel bebasnya. Bahan penelitian yang digunakan adalah besi beton bekas tekukan. Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini terdiri atas peralatan proses pembuatan profil tulangan sesuai dengan gambar yang diinginkan dan peralatan untuk pelaksanaan uji lentur balok beton bertulang. Kode untuk benda uji dalam perencanaan penelitian ini seperti dicantumkan dalam tabel berikut:

Tabel 1. Kode Benda Uji Balok Beton Bertulang

No Benda Uji	Tipe BN	Tipe BT	Tipe BTS	Tipe BTD
1	BN-1	BT-1	BTS-1	BTD-1
2	BN-2	BT-2	BTS-2	BTD-2
3	BN-3	BT-3	BTS-3	BTD-3
4	BN-4	BT-4	BTS-4	BTD-4
5	BN-5	BT-5	BTS-5	BTD-5

Keterangan:

Tipe BN : Balok beton normal dengan menggunakan besi tulangan tanpa tekukan.

Tipe BT : Balok beton dengan menggunakan besi tulangan tekukan di tengah.

Tipe BTS : Balok beton dengan menggunakan besi tulangan tekukan seperempat bentang di satu sisi

Tipe BT : Balok beton dengan menggunakan besi tulangan tekukan seperempat bentang di kedua sisi

Rumus pengujian lenturan balok beton bertulang mengacu rumus-rumus dalam SNI 03-1729-2002 baja yang telah dijadikan pedoman dan peraturan dalam perencanaan bangunan baja di Indonesia “Tata Cara Perencanaan Struktur Baja Untuk Bangunan Gedung”. Untuk memperoleh nilai parameter kekuatan balok dilakukan pengujian terhadap lentur dengan menggunakan 2 macam type besi beton, yaitu besi beton yang ada tekukannya dan besi besi beton yang tidak ada tekukannya. Masing-masing tipe sambungan dibuat 15 spesimen/benda uji.

Alat untuk Penyiapan dan Pembuatan Balok Beton

Alat-alat yang digunakan untuk penyiapan dan pembuatan sampel penelitian adalah:

1. Alat pemotong besi
2. Alat pembengkok besi (pleser)
3. Catut
4. Alat pembentuk tekukan
5. Palu
6. Alat untir bendrad

Cara pembuatan tekukan adalah sebagai berikut, besi dipotong sesuai dengan panjang yang diinginkan, lalu dibentuk sesuai gambar kemudian diluruskan kembali dibentuk lagi sesuai dengan gambar baru yang diinginkan. Jarak tekukan baru dengan yang lama minimal 60 cm.



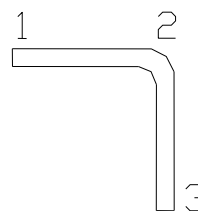
Gambar 1. Pengecoran Balok Beton

Alat-alat yang digunakan untuk pengujian kekuatan lentur adalah Universal Testing Machine (UTM) merk Shimadzu tipe UMH-30. Digunakan untuk uji tarik baja dan pullout test sambungan lewatan.

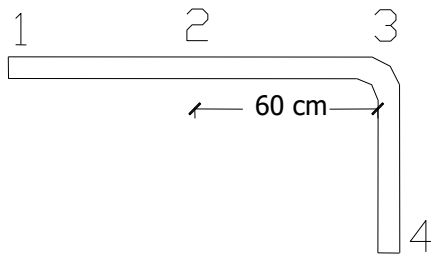
Benda Uji



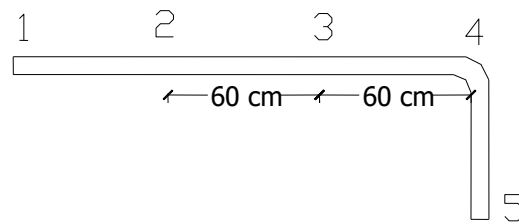
Gambar 2. Asal Besi Asli



Gambar 3. Tekukan Pertama



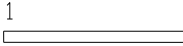
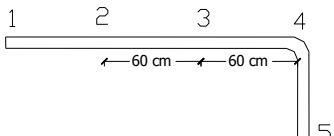
Gambar 4. Tekukan Kedua



Gambar 5. Tekukan Ketiga

Dalam tabel berikut dicantumkan bentuk dan ukuran benda uji masing-masing balok beton bertulang, sedangkan *setting* dan pengujian secara ringkas dicantumkan pada kolom 3, dan rumus-rumus untuk menghitung pengujian dicantumkan pada kolom 4, kolom terakhir memuat referensi yang digunakan pengujian berikut.

Tabel 2. Bentuk, Ukuran, dan Pengujian Besi Beton

No.	Bentuk Benda Uji	Jenis dan Cara Pengukuran	Rumus Perhitungan	Referensi
1.	 Gambar 1. Asal Besi Asli	Cara Potong Besi Beton Φ 12 mm 4 x 80 cm	Tegangan = Gaya / Luas Penampang $\sigma = P / A$	SNI 03-1729-2002 [1]
2.	 Gambar 4. Tekukan Ketiga	Cara Potong Besi Beton Φ 12 mm 4 x 80 cm	Tegangan = Gaya / Luas Penampang $\sigma = P / A$	SNI 03-1729-2002 [1]

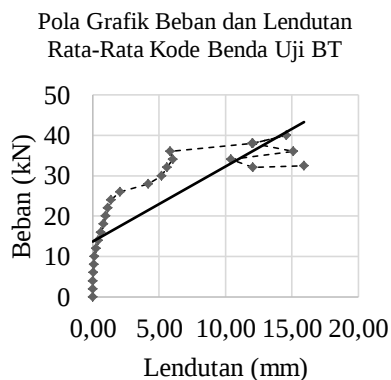
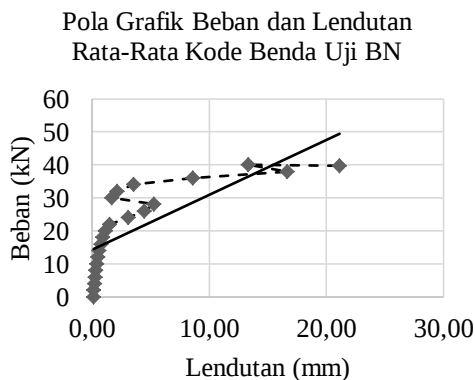


Gambar 6. Pengujian Lentur

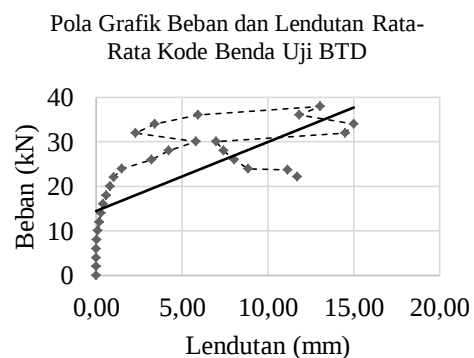
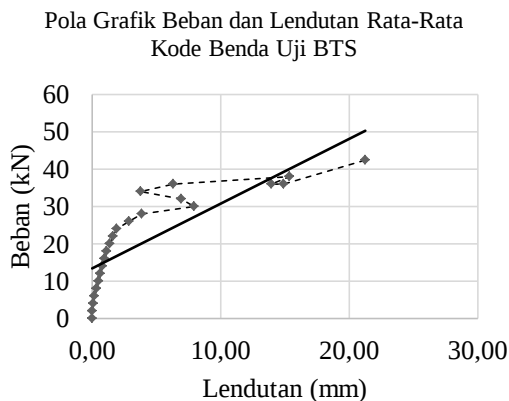
3. Hasil dan Pembahasan

Dari hasil penelitian balok normal atau tanpa sambungan diperoleh data rata-rata dari pengujian lendutan mencapai angka 5,28 mm dengan beban 28,00 kN. Tetapi untuk masing-masing benda uji, angka pembebanan diperoleh sekitar 36,00 kN. Dan untuk hasil pengujian balok dengan sambungan tulangan di tengah diperoleh lendutan rata-rata

6,04 mm dengan pembebanan 34,00 kN. Dengan rincian masing-masing benda uji dengan tulangan sambungan di tengah mencapai beban sekitar 36,00 kN juga seperti pada balok normalnya. Untuk balok dengan sambungan seperempat bentang di satu sisi diperoleh lendutan 7,92 mm dengan pembebanan 30,00 kN dengan perincian beban yang mampu diterima sebesar 36,00 kN. Dan hasil pengujian balok beton dengan besi tekukan seperempat bentang di kedua sisinya diperoleh lendutan maksimal 15,00 mm dengan pembebanan 34,00 kN dengan rincian masing-masing benda uji mampu menahan beban sekitar 30,20 kN.



Gambar 7. Grafik Beban dan Lendutan Rata-Rata Kode Benda Uji BN **Gambar 8 Grafik Beban dan Lendutan Rata-Rata Kode Benda Uji BT**



Gambar 9. Grafik Beban dan Lendutan Rata-Rata Kode Benda Uji BTS **Gambar 10. Grafik Beban dan Lendutan Rata-Rata Kode Benda Uji BTD**

Dari hasil penelitian dapat diulas dan dibahas bahwa penelitian ini menunjukkan adanya hubungan pembebanan terhadap balok dengan memakai besi bekas tekukan terhadap lenturan balok yang terjadi. Hal ini dapat dilihat beban yang diterima dengan lenturan yang terjadi dengan masing-masing perlakuan benda uji dengan tekukan besi di tengah bentang, seperempat bentang di satu sisinya, dan seperempat bentang di kedua

sisinya mengalami penurunan/lenturan lebih besar dibanding dengan balok beton yang tidak menggunakan besi bekas tekukan. Pembebanan balok normal (BN) sebesar 28,00 kN mengalami lenturan mencapai angka 5,28 mm. Sedangkan untuk balok beton dengan beberapa tipe besi dengan tekukan mendapatkan lendutan rata-rata sebesar 9,65 mm dengan beban yang sama sekitar 35,33 kN.

4. Kesimpulan

Dari hasil penelitian dan juga setelah dilakukan pembahasan, maka dapat disimpulkan bahwa balok beton dengan menggunakan tulangan besi yang mengalami tekukan baik di tengah bentang, di seperempat bentang satu sisi dan juga di seperempat bentang di kedua sisinya, balok beton mengalami lenturan yang lebih besar dibandingkan dengan balok beton normal yang tidak menggunakan besi tekukan, yaitu sebesar 9,65 mm dibanding 5,28 mm lenturan yang terjadi pada balok normaln dengan pembebanan sekitar 35,33 kN.

Daftar Pustaka

- [1] Badan Standardisasi Nasional.2002. Tata Cara Perencanaan Struktur Baja Untuk Bangunan Gedung SNI 03-1729-2002. Jakarta.
- [2] Budi, Gatot Setya. 2011. Pengujian Kuat Tarik Dan Modulus Elastisitas Tulangan Baja (Kajian Terhadap Tulangan Baja Dengan Sudut Bengkok 450, 900, 1350)". Universitas Tanjungpura.
- [3] Wiyono, Daud R. dan Trisina William. 2013. Analisis Lendutan Seketika dan Lendutan Jangka Panjang pada Struktur Balok. Universitas Maranatha.
- [4] Nur Oscar Firtrah. 2009. Kajian Eksperimental Perilaku Balok Beton Tulangan Tunggal Berdasarkan Tipe Keruntuhan Balok. Jurnal Rekayasa Rekayasa Sipil Vol. 5 No. 2
- [5] Istimawan Dipohusodo. 1994. Struktur beton bertulang berdasarkan SK SNI T-15-1991-03. Departemen Pekerjaan Umum RI, Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- [6] Standar Nasional Indonesia 07 2052. 2002. Baja Tulangan Beton. Jakarta