



Jurnal Artikel

**PENGUJIAN KUAT TARIK DAN UJI LENGKUNG BAJA TULANGAN SIRIP
280 PADA SNI 2052:2017**

Muktar Sinaga, Andi Saidah

Artikel Info - : Received : ; Revised : ; Accepted:

Abstrak

Salah satu cara untuk mengetahui sifat mekanik dari material adalah dengan cara pengujian tarik dan uji kelengkungan. Pengujian tarik akan menampilkan kekuatan material sehingga bisa merancang suatu konstruksi sesuai dengan karakteristik material. Dari pengujian tarik akan diperoleh benda kerja yang putus karena proses penarikan, juga dihasilkan sebuah kurva tarik uji tarik antara tegangan dan regangan. Kurva ini merupakan gambaran dari proses pembebanan pada benda kerja mulai dari awal penarikan hingga benda kerja itu putus. Tujuan dari penelitian kuat tarik ini adalah untuk mengetahui sifat-sifat mekanik BJTS 280 dalam memenuhi syarat mutu SNI 2052 :2017 Baja Tulangan Beton. Dalam penelitian ini dikembangkan bagaimana mengelola data yang diperoleh dari pengujian tarik tersebut menjadi sebuah kurva tegangan dan regangan. Data-data yang diperoleh tersebut berupa besarnya pembebanan, besarnya perpanjangan dan perubahan luas penampang yang terjadi pada benda kerja. Pembebanan dan perubahan panjang benda kerja inilah yang nantinya akan dikonversikan kedalam kurva uji tarik. Perencanaan mesin uji tarik dipasang alat bantu yang sangat terpenting yaitu load cell untuk mendeteksi besarnya perubahan dimensi jarak yang disebabkan oleh suatu elemen gaya, sehingga dapat menghasilkan sebuah kurva tegangan-regangan yang akan menginformasikan berapa kekuatan tarik benda yang di uji tarik. Hasil pengujian diperoleh batas ulur sebesar 413, 43 MPa, kuat tarik pada 615,75 MPa, regangan 21,02 %, rasio T_s/Y_s 1,49 dan uji lengkung 180 derajat dari pelengkung 3,5 x Diameter tidak retak.

Kata kunci: uji tarik , uji kelengkungan, SNI 2052 :2017, modulus elastisitas, BJTS 280

1. PENDAHULUAN

Pengujian tarik merupakan salah satu pengujian material yang paling banyak dilakukan di dunia industry . karena pengujian ini terbilang yang paling mudah dan banyak data yang bisa diambil dari pengujian ini . diantaranya yang bisa didapat dari pengujian tarik ini adalah kekuatan tarik (*Ultimate Tensile Strength*) , kekuatan mulur (*Yield Strength or Yield point*), Elongasi (*Elongation*), elastisitas , (*Elasticity*), dan pengurangan luas penampang (*Reduction of*

Area). Seiring dengan berkembangnya teknologi maka pada saat ini mesin uji tarik dilengkapi dengan perangkat-perangkat elektronik untuk memudahkan dalam menganalisa data yang diperoleh. *Load cell* merupakan salah satu perangkat elektronik yang digunakan sebagai perangkat tambahan pada uji tarik. *Load cell* menggunakan sistem perangkat pengelolaan data karena bagaimana pun juga faktor *human error* sangat dominan untuk memperoleh hasil dari pengujian ini. Tujuan dari penelitian ini adalah menentukan dan menganalisa tegangan maksimum material

pada BJTS 280 berupa gaya tarik , tegangan , regangan dan kurva uji tarik dn hasil pengujian uji tarik pada specimen baja tulangan sirip bjts 280 . batasan dari penelitian ini yaitu pengujian dilakukan pada specimen baja tulangan sirip dan analis hasil pengujian yang di dapat dengan menggunakan alat ukur *load cell* .

2. TINJAUAN PUSTAKA

Pengujian Tarik

Salah satu hal yang bisa menyebabkan kegagalan pada elemen sebuah kontruksi mesin adalah beban yang bekerja pada elemen mesin besarnya melebihi kekuatan material ¹. Kekuatan merupakan sifat yang dimiliki oleh setiap material. Kekuatan pada material dibagi menjadi dua bagian yaitu kekuatan tarik dan kekuatan mulur. kekuatan material bisa diperoleh dari sebuah pengujian yang dikenal dengan nama uji tarik dari pengujian ini selain diperoleh specimen kerja yang putus karena proses penarikan, juga di hasilkan sebuah kurva uji Tarik. Kurva ini merupakan gamaran dari proses pembebanan pada specimen kerja mulai dari awal penarikan himngga spesimen kerja itu putus ².



Gambar 1 Mesin uji tarik

Dari gambar ini diatas bisa dilihat beberapa komponen utama yang terdapat pada mesin uji tarik komponen utama tersebut terdiri dari alat pencatat gaya (*Load Cell*) alat pencatat pertama material panjang specimen (*Extensometer*) , batang penarik (*Moving Crosshead*) dan specimen. *Load cell* digunakan untuk mencatat besarnya

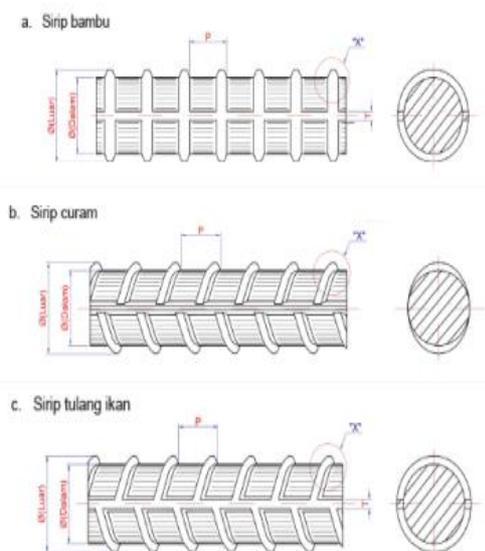
pembebanan (F) yang dialami oleh specimen sedangkan Extensometer digunakan untuk mencatat bearnya pertama material panjang (Δl) yang terjadi pada specimen hubungan anantara daya (F) terhadap material panjang (ΔL) inilah yang nantinya akan dikonversikan ke dalam kurva tegangan (σ) terhadap regangan teknik (ϵ). Sifat elastis dan plastis berhubungan erat dengan sifat bahan ³.

$$\sigma = \frac{F}{A} \dots \dots \dots (1)$$

$$\epsilon = \frac{\Delta l}{l_0} \dots \dots \dots (2)$$

$$Y = \frac{Fl_0}{A\Delta l} \dots \dots \dots (3)$$

Saat mengalami penambahan tegangan secara kontinyu, maka regangan pun terjadi. Pada batas elastis, apabila pemberian tegangan dihentikan maka bahan akan kembali ke bentuk semula. Hal ini sesuai dengan hukum Hooke yang menyatakan bahwa setiap bahan memiliki batas elastisitas tertentu yang secara empiris menunjukan sebuah nilai sehingga perbandingan rata-rata antara tegangan dengan regangan memiliki kecenderungan selalu konstan ⁴.



Gambar 2 Jenis jenis sirip

Baja Tulangan Sirip 280 (BJTS 280)

Spesimen uji tarik bentuk dan ukurannya sudah terstandar, dalam kasus-kasus tertentu diizinkan memakai bentuk dan ukuran specimen uji tidak standar. Bentuk dan ukuran specimen uji terstandar disebut juga specimen uji proposional, dan yang tidak standar disebut juga specimen uji non proposional. Spesimen yang kita uji adalah Baja Tulangan Sirip 280 menggunakan SNI 2017.

No	Diameter Nominal	Toleransi Diameter	Lebar Sirip Membujur	Diameter Dalam Minimal	Tinggi Sirip Melintang		Jarak Sirip Melintang	Berat Nominal	Toleransi Berat per meter
	(d)		Max.	(d')	Min.	Max.	Max.	(Kg/m)	(%)
	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)		
1	6	±0,3	4,7	5,5	0,3	0,6	4,2	0,222	± 7
2	8	±0,4	6,3	7,3	0,4	0,8	5,6	0,395	
3	10		7,9	8,9	0,5	1,0	7,0	0,617	
4	13		10,2	12,0	0,7	1,3	9,1	1,04	
5	16	±0,5	12,6	15,0	0,8	1,6	11,2	1,58	± 5
6	19		14,9	17,8	1,0	1,9	13,3	2,23	
7	22		17,3	20,7	1,1	2,2	15,4	2,98	
8	25	±0,6	19,6	23,6	1,3	2,5	17,5	3,85	± 4
9	29		22,8	27,2	1,5	2,9	20,3	5,18	
10	32		25,1	30,2	1,6	3,2	22,4	6,31	
11	36	±0,8	28,3	34,0	1,8	3,6	25,2	7,99	± 4
12	40		31,4	38,0	2,0	4,0	28,0	9,88	
13	50		39,3	48,0	2,5	5,0	35,0	15,4	
14	54	±0,8	42,3	50,8	2,7	5,4	37,8	17,9	± 4
15	57		44,6	53,6	2,9	5,7	39,9	20,0	

Tabel 1 Ukuran baja tulangan BJTS

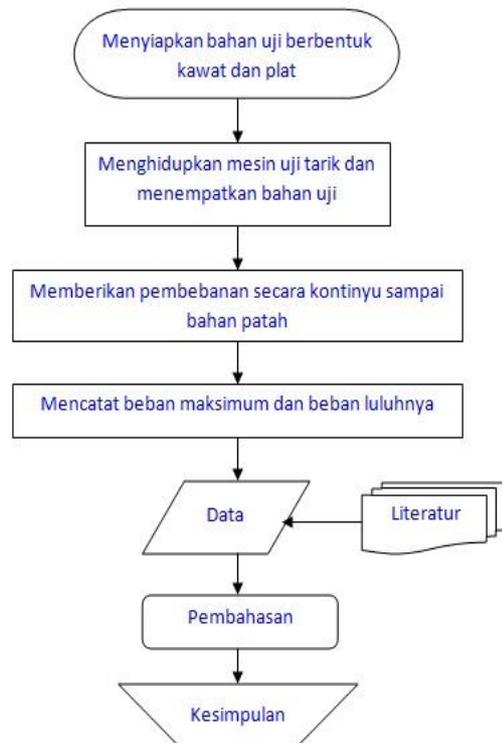
Pemilihan Load Cell

Load Cell adalah sebuah transduser gaya yang bekerja berdasarkan prinsip deformasi sebuah material akibat adanya tegangan mekanis yang bekerja. Untuk menentukan tegangan mekanis di dasarkan pada hasil penemuan robbet hooke bahwa hubungan antara tegangan mekanis dan deformasi yang diakibatkan disebut regangan. Regangan ini terjadi pada lapisan kulit dari material sehingga memungkinkan untuk diukur menggunakan sensor regangan atau *starin gage*.

3. METODOLOGI PENELITIAN

Ada beberapa tahap yang harus dilakukan dalam kegiatan pengujian ini . untuk

mempermudah dan menghasilkan perhitungan yang akurat. Kurva uji tarik dapat diperoleh beberapa sifat mekanik material . beberapa sifat mekanik material yang dimaksud yaitu dengan dari kekuatan tarik, keuletan, dan elastitas . berikut kurva hasil uji tarik.



Gambar 3 Flowchart uji tarik BJTS 280

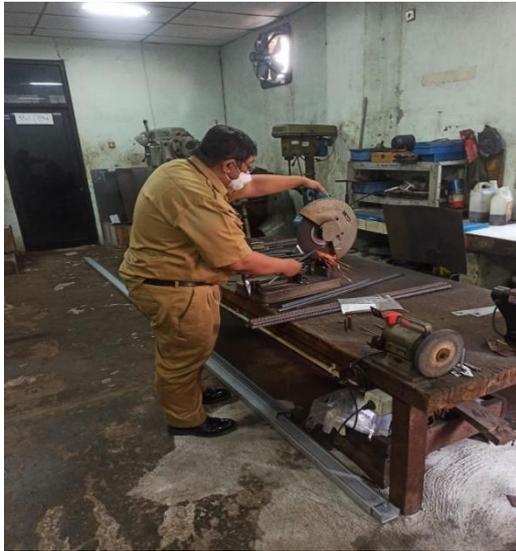
4. ANALISA DAN PEMBAHASAN

Persiapan pengujian bahan BJTS 280 :

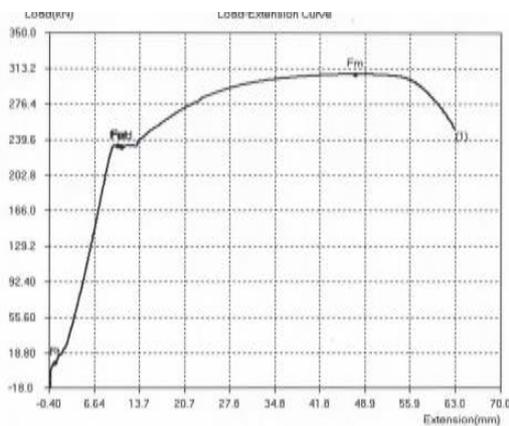
- Berat 0,563 kg4/m
- Jarak sirip melintang 7,68 mm
- Tinggi sirip 0,772 mm
- Lebar sirip membujur 7,22 mm
- Sudut sirip melintang 56⁰

Pada grafik dibawah menunjukkan tipikal grafik hubungan antara tegangan tarik atau stress dan regangan atau strain hasil uji tarik terhadap bahan BJTS 280. Berdasarkan grafik tersebut tampak bahwa dalam batas-batas tertentu regangan bahan komposit bertambah secara linier dengan bertambahnya tegangan tarik. Baja tulangan tidak mampu menahan tegangan yang telah meleleh kemudian dipres dengan tekanan sebesar 413,43 MPa dengan regangan 21,02 % pada 200 mm. Kemudian

bahan bertambah panjang dengan bertambahnya tegangan tarik sehingga akhirnya putus. Nilai maksimum dari tegangan tarik sesaat sebelum bahan BJTS 280 putus disebut dengan tegangan tarik maksimum atau *ultimate tensile strength* (UTS).



Gambar 4 Pemoangan bahan uji



Gambar 5 Grafik hasil uji Tarik BJTS 280

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Setelah melakukan penelitian uji tarik dan modulus elastisitas BJTS 280 maka dapat ditarik beberapa kesimpulan antara lain yaitu :

1. Hasil sifat mekanis BJTS 280 :
 - a. Batas ulur : 413, 43 MPa (280-405 MPa)

- b. Kuat tarik : 615,75 MPa ((minimum 350 MPa)
 - c. Regangan : 21,02 % pada 200 mm (minimum 11%)
 - d. Rasio T_s/Y_s : 1,49 (minimum 1,25)
 - e. Uji Lengkung : tidak retak (Lengkung 180° Duri Pelengkung 3,5 x Diameter)
2. Berdasarkan hasil pengujian diatas maka BJTS 280 tidak dapat memenuhi syarat mutu SNI 2052 :2017 Baja Tulangan Beton.

Saran

Sebagai rekomendasi saran yang diberikan peneliti agar dapat dikembangkan lagi metode penguatan struktur baja BJTS untuk dilakukan pengujian metalografi dalam menganalisa perubahan struktur baja.

6. TINJAUAN PUSTAKA

- [1] ASM, 1990. *Properties and Selection: Nonferrous Alloys and Special - Purpose Materials*. United States: ASM Internasional.
- [2] ASM, 2000. *Mechanical Testing and Evaluation*. United States: ASM International.
- [3] Callister, W. D., 2001. *Materials Science and Engineering*. 7th penyunt. New York: John Wiley & Sons, Inc.,
- [4] Capral Ltd, 2014. *Capral/s Little Green Book*. Australia: Capral's Ltd.
- [5] Cardarelli, F., 2000. *Material Handbook: A Consice Desktop Reference*. 2nd Edition penyunt. London: Springer-Verlag London Limited.