



## Evaluasi Karakteristik Baja Tulangan Beton di Malang Raya Berdasarkan Standar SNI 2052-2017

Sugeng Hendik Purwanto

Laboratorium Struktur Dan Bahan Konstruksi Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik  
Universitas Brawijaya, Malang, 65145

### INFO ARTIKEL

Histori artikel:  
Diajukan 25 Mei 2021  
Diterima 31 Juli 2021  
Tersedia Online 31 Juli 2021

### ABSTRAK

Seiring dengan semakin pesatnya pembangunan infrastruktur di Jawa Timur pada umumnya dan Kota Malang pada khususnya, kebutuhan bangunan berbahan logam khususnya baja tulangan beton juga semakin meningkat. Karena permintaan yang besar, maka banyak sekali varian produk baja tulangan yang beredar di pasaran. Penelitian ini bertujuan melihat sejauh mana baja tulangan yang beredar di Malang Raya telah memenuhi semua berbagai parameter yang telah ditetapkan oleh SNI 2052-2017. Disamping itu yang lebih penting adalah penelitian ini bisa memberikan informasi kepada pengguna jasa konstruksi tentang kualitas produk baja tulangan yang beredar di wilayah Malang Raya sehingga dalam pelaksanaan kegiatan pembangunan infrastruktur bisa memilih produk produk baja tulangan yang baik dan memenuhi persyaratan SNI 2052-2017. Dengan demikian diharapkan dalam pelaksanaan kegiatan pembangunan tidak mendapat permasalahan di kemudian hari baik permasalahan teknis maupun administasi. Dalam penelitian ini metode yang digunakan adalah metode eksperimental, dengan melakukan pengujian tarik terhadap baja tulangan berbagai merk yang beredar dipasaran dengan spesifikasi mutu yang sama, dari hasil pengujian tersebut akan diperoleh data sifat fisik dan mekaniknya, kemudian dibandingkan dengan sifat fisik dan mekanik yang telah diatur oleh SNI 2052-2017. Pengamatan dilakukan pada baja tulangan sirip (BjTS) mutu 420B dengan variasi diameter D-13, D-16, dan D-19 dari 5 merk baja tulangan yang beredar di pasaran Malang Raya. Kode produsen diinisialkan dengan huruf awal merk baja yaitu kode CB, L, H, B dan M. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari 3 variasi diameter dari 5 merk baja tulangan menunjukkan secara fisik dan mekanik masih dalam batas toleransi sesuai dengan SNI 2052-2017. Penyimpangan sifat fisik (diameter dan berat) terendah ditunjukkan oleh baja dengan kode H yaitu rata-rata deviasi negatif 0,93% dan tertinggi adalah baja dengan kode B dengan rata-rata deviasi negatif 3,76%. Untuk sifat mekanis (tegangan leleh dan tegangan putus) hasil terbaik diperoleh baja dengan kode produk CB dengan deviasi positif 30% dan hasil terendah di dapat baja dengan kode M rata-rata yaitu deviasi positif 15%.

**Kata kunci** : berat; diameter; tegangan leleh; tegangan putus.

### E – MAIL

Email Penulis 1\* (TNR 9 pt)  
Email Penulis 2 (TNR 9 pt)  
Email Penulis 3 (TNR 9 pt)

### ABSTRACT

*As the infrastructure greatly develop in East Java especially in Malang, the need for metal especially concrete reinforced steel is also increasing. The demand has generated huge amounts of refracted steel products on the market. The study aims to see the extend to the steel products that have been tested in the laboratory for the structures of civil engineering Brawijaya University meet*

*all of the parameters set by SNI 2052-2017. In addition, it aims to the same quality specifications. From the results of these tests, the data on its physical and mechanical properties are obtained and then identify the percentage of deviations occurring from standards set by SNI 2042-2017. The method used in this study is an experimental method, by conducting tensile testing of reinforcing steel from various brands circulating in the market with compared to the physical mechanical properties that have been regulated by SNI 2052-2017. The observations are conducted on 420B quality steel with variations in diameter from D-13, D-16, and D-19 from 5 brands of iron on the market. The manufacturer's code was initialized with an initial steel letter CB,L,H,B and M. . The results indicate that 3 variations in the diameter of steel from 5 brands of rebar steel are physically and mechanically within tolerance limits to 2052-2017. The lowest aberration of the physical (diameter and weight) from SNI standard 2052-2017 is indicated by a code H steel which averaged a negative 0.93 %, and the highest is b steel with a common standard of negative deviation 3.76 %. For mechanical nature, (yield stress and breaking stress) the best results are obtained with CB product code with an average positive deviation of 30% and the lowest result for steel with an M code a positive deviation of 15%.*

**Keywords:** *breaking stress; diameter;; weight; yield stress.*

## I. PENDAHULUAN

Pertumbuhan ekonomi yang tinggi membawa dampak perkembangan infrastruktur yang semakin pesat. Dimana-mana mulai menggeliat pembangunan properti, hotel, apartemen dan infrastruktur lainnya. Eskalasi perkembangan infrastruktur berbanding lurus dengan semakin meningkatnya kebutuhan material bahan bangunan termasuk kebutuhan baja tulangan beton. Permintaan pasar yang besar terhadap kebutuhan baja tulangan akan membawa dampak munculnya produk baja tulangan baru yang belum diketahui kelayakannya sebagai material bahan bangunan yang memenuhi standar yang telah ditetapkan. Hal ini dikarenakan produksi baja tulangan memerlukan teknologi tinggi dan mahal sehingga perlu ada standarisasi yang jelas terhadap produk-produk baja tulangan yang beredar di masyarakat, karena semakin besar permintaan bahan bangunan berupa baja tulangan akan memberi kesempatan produsen-produsen nakal untuk memproduksi baja tulangan dengan mutu dengan mutu dibawah standar yang telah ditentukan. Peredaran baja di pasaran khususnya baja tulangan beton akhir-akhir ini banyak diwarnai dengan produk baja yang tidak sesuai standar yang umumnya dapat diketahui secara visual, baik itu dari ukuran panjang maupun diameternya [1].

Penelitian tentang karakteristik baja tulangan diberbagai wilayah sudah banyak

dilakukan [6,7], tentu dengan jenis produk yang beraneka ragam sesuai dengan karakteristik wilayah dan juga secara umum masih menggunakan standar SNI yang lama, yaitu metode pengujian masih mengacu kepada SNI 1991 dan standar mutu mengikuti SNI 2052-2002 atau SNI 2052-2014 , pada penelitian kali ini menggunakan metode uji dan standar mutu sesuai dengan SNI yang terbaru yaitu SNI 8389- 2017 untuk penyiapan sampel serta SNI 2052-2017 untuk mengetahui standar mutu baja tulangan.

SNI 2052-2014 yang kemudian di sempurnakan dengan SNI 2052 -2017 merupakan regulasi standar yang menetapkan acuan normatif, istilah, definisi, bahan baku, jenis, syarat mutu, cara pengambilan contoh, cara uji, syarat penandaan, syarat lulus uji, dan cara Pengemasan baja tulangan beton yang digunakan untuk keperluan penulangan konstruksi beton dengan memperhatikan aspek keselamatan.[4,5].

Ada beberapa perubahan mendasar antara SNI 2052 – 2017 dengan SNI sebelumnya, SNI tentang baja tulangan secara umum mengacu pada standar *American Society for Testing and Material* (ASTM) dan *Japanese Industrial Standar* (JIS)[2]. Pada ASTM E8-04, baja tulangan yang akan diuji tarik harus dibentuk sesuai dengan spesimen standar ukuran yang sudah ditetapkan. Apabila diameternya melebihi maka diperkecil dengan cara dibubut untuk menghilangkan sirip/ulir serta direduksi penampangnya pada daerah tertentu di

tengah spesimen[3],sedangkan pada SNI 2052-2017 tidak boleh ada perlakuan apapun terhadap sampel. Pada SNI 2014 untuk mutu baja polos dikenal penamaan BjTP 24 dan 30, sedangkan pada SNI 2017 hanya ada satu penamaan mutu yaitu BjTP 280 untuk baja tulangan polos, demikian pula dengan baja tulangan ulir ada perbedaan kode mutu, di SNI 2052- 2014 dikenal dengan kode BjTD 30 , BjTD 35 , BjTD 40 dan BjTD 50. Sedangkan pada SNI 2052-2017 dikenal dengan kode mutu BjTS 420A ,BjTS420B ,BjTS520 dan seterusnya. Pada SNI 2052-2017 persyaratan dimensi lebih detail dijelaskan, pada tabel 1 dapat dilihat persyaratan persyaratan fisik berupa dimensi, tinggi sirip, jarak sirip, lebar sirip dan berat minimal yang harus dipenuhi suatu material yang diwajibkan sehingga

dapat memenuhi kriteria SNI 2052-2017 dalam hal sifat fisik. Pada tabel 2 menjelaskan toleransi yang diberikan oleh SNI dalam melihat sifat fisik baja tulangan, karena sangat jarang produsen baja tulangan memproduksi baja tulangan dengan dimensi yang persis seperti di persyaratkan oleh SNI tersebut, sehingga dengan berbagai pertimbangan teknis SNI 2052-2017 memberikan sedikit toleransi berat baja per meter panjang dengan prosentase tertentu. Tabel 3 menjelaskan sifat mekanis yang harus dipenuhi oleh suatu produk baja tulangan sesuai kelas yang sudah dipersyaratkan. Ada satu kelas baja untuk polos dan enam kelas baja untuk sirip dengan masing-masing parameter yang dipersyaratkan.

**Tabel 1.** Ukuran baja tulangan beton sirip/ulir

No	Penamaan	Diameter Nomial (d) mm	Luas Penampang Nomial (A) mm <sup>2</sup>	Tinggi Sirip (H)		Jarak sirip melintang (P) Maks mm	Lebar sirip membujur (T) Maks m	Berat nominal per meter kg/m
				Min mm	Maks mm			
1	S6	6	28	0,3	0,6	4,2	4,7	0,222
2	S8	8	50	0,4	0,8	5,6	6,3	0,395
3	S 10	10	79	0,5	1,0	7,0	7,9	0,617
4	S 13	13	133	0,7	1,3	9,1	10,2	1,042
5	S 16	16	201	0,8	1,6	11,2	12,6	1,578
6	S 19	19	284	1,0	1,9	13,3	14,9	2,226
7	S 22	22	380	1,1	2,2	15,4	17,3	2,984
8	S 25	25	491	1,3	2,5	17,5	19,7	3,853
9	S 29	29	661	1,5	2,9	20,3	22,8	5,185
10	S 32	32	804	1,6	3,2	22,4	25,1	6,313
11	S 36	36	1018	1,8	3,6	25,2	28,3	7,990
12	S 40	40	1257	2,0	4,0	28,0	31,4	9,865
13	S 50	50	1964	2,5	5,0	35,0	39,3	15,413
14	S 54	54	2290	2,7	5,4	37,8	42,3	17,978
15	S 57	57	2552	2,9	5,7	39,9	44,6	20,031

Sumber SNI 2052-2017

**Tabel 2.** Toleransi berat perbatang BjTS

Diameternominal	Toleransi (%)
6 ≤ d ≤ 8	± 7
10 ≤ d ≤ 14	± 6
16 ≤ d ≤ 29	± 5

**Tabel 3.** Sifat mekanis Baja Tulangan menurut SNI 2052-2017

Kelas baja tulangan	Uji tarik			Uji lengkung		Rasio TS/YS (Hasil Uji)
	Kuat luluh/leleh (YS) MPa	Kuat tarik (TS) MPa	Regangan dalam 200 mm, Min. %	Sudut lengkung	Diameter pelengkung mm	
BjTP 280	Min. 280 Maks. 405	Min. 350	11 ( $d \leq 10$ mm)	180°	3,5d ( $d \leq 16$ mm)	-
			12 ( $d \geq 12$ mm)	180°	5d ( $d \geq 19$ mm)	
BjTS 280	Min. 280 Maks. 405	Min. 350	11 ( $d \leq 10$ mm)	180°	3,5d ( $d \leq 16$ mm)	Min. 1,25
			12 ( $d \geq 13$ mm)	180°	5d ( $d \geq 19$ mm)	
BjTS 420A	Min. 420 Maks. 545	Min. 525	9 ( $d \leq 19$ mm)	180°	3,5d ( $d \leq 16$ mm)	Min. 1,25
			8 ( $22 \leq d \leq 25$ mm)	180°	5d ( $19 \leq d \leq 25$ mm)	
			7 ( $d \geq 29$ mm)	180° 90°	7d ( $29 \leq d \leq 36$ mm) 9d ( $d > 36$ mm)	
BjTS 420B	Min. 420 Maks. 545	Min. 525	14 ( $d \leq 19$ mm)	180°	3,5d ( $d \leq 16$ mm)	Min. 1,25
			12 ( $22 \leq d \leq 36$ mm)	180°	5d ( $19 \leq d \leq 25$ mm)	
			10 ( $d > 36$ mm)	180° 90°	7d ( $29 \leq d \leq 36$ mm) 9d ( $d > 36$ mm)	
BjTS 520	Min. 520 Maks. 645	Min. 650	7 ( $d \leq 25$ mm)	180°	5d ( $d \leq 25$ mm)	Min. 1,25
			6 ( $d \geq 29$ mm)	180° 90°	7d ( $29 \leq d \leq 36$ mm) 9d ( $d > 36$ mm)	
BjTS 550	Min. 550 Maks. 675	Min. 687,5	7 ( $d \leq 25$ mm)	180°	5d ( $d \leq 25$ mm)	Min. 1,25
			6 ( $d \geq 29$ mm)	180° 90°	7d ( $29 \leq d \leq 36$ mm) 9d ( $d > 36$ mm)	
BjTS 700	Min. 700 Maks. 825	Min. 805	7 ( $d \leq 25$ mm)	180°	5d ( $d \leq 25$ mm)	Min. 1,15
			6 ( $d \geq 29$ mm)	180°	7d ( $29 \leq d \leq 36$ mm)	

Sumber SNI 2052-2017

## II. METODOLOGI

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah hasil pengujian tarik baja tulangan yang dilakukan oleh beberapa jasa konstruksi yang melakukan kegiatan pembangunan di area Malang Raya. Pengujian tarik baja tulangan dilakukan di Laboratorium Struktur dan Bahan Konstruksi Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Brawijaya. Sampel yang diambil adalah Baja tulangan siri dengan spesifikasi D-13, D-16, dan D-19, mutu baja yang diambil adalah mutu BJTS 420 B dan sampel diambil dari 5 pabrikan yang berbeda-beda dan produknya sudah beredar secara luas di Malang Raya. Untuk menjaga identitas produk, nama pabrikan hanya diberikan inisial saja.

Data-data sampel yang digunakan dalam penelitian dapat dilihat pada tabel 4 di bawah ini :

**Tabel 4.** Rancangan Sampel pengujian

No	Jenis Sampel	Kode Produsen	Jumlah
1	BjTS D-13	D-13 CB	3 buah
		D-13 L	3 buah
		D-13 H	3 buah
		D-13 B	3 buah
		D-13 M	3 buah
2	BjTS D-16	D-16 CB	3 buah
		D-16 L	3 buah
		D-16 H	3 buah
		D-16 B	3 buah
		D-16 M	3 buah
3	BjTS D-19	D-19 CB	3 buah
		D-19 L	3 buah
		D-19 H	3 buah
		D-19 B	3 buah
		D-19 M	3 buah

Sumber : data diolah

Ukuran sampel baja tulangan mengikuti ketentuan SNI 2052-2017 yaitu 200 mm, untuk panjang jepit memaksimalkan panjang jepit maksimal di peralatan Universal Testing Machine yaitu 100 mm tiap jepit. Sehingga panjang total setiap sampel adalah 400 mm.

Alat Uji tarik yang digunakan adalah Universal Testing Machine kapasitas 100 ton, merk Jinan , dan terkalibrasi terakhir juli 2020. Kecepatan pembebanan adalah menggunakan kecepatan yang relatif rendah dan konstan karena apabila kecepatan diubah ubah maka data yang dihasilkan akan berubah [9]

Tahapan-tahapan pengujian adalah mengikuti standar SNI 8389:2017 tentang tata cara uji tarik logam [10] dengan urutan sebagai berikut :

- 1) Melakukan identifikasi sampel
- 2) Melakukan pemeriksaan ukuran yaitu pemeriksaan berat dengan menimbang berat tulangan dalam satu meter panjang, pemeriksaan diameter dengan menggunakan rumus  $12,74 \times \sqrt{B}$  dimana B adalah berat tulangan .
- 3) Melakukan pengujian Tarik
- 4) Melakukan Analisa hasil perhitungan berdasarkan rumus yang sudah ditentukan. Parameter pengujian dihitung dengan rumus-rumus sebagai berikut:

- a) Tegangan Leleh ( $f_y$ )

$$F_y = \frac{P_y}{S_o}$$

Dimana:

$P_y$  = beban pada batas ulur(N)

$S_o$  = luas penampang batang tulangan ( $mm^2$ )

- b) Kekuatan tarik( $f_u$ )

$$F_u = \frac{P_u}{S_o}$$

Dimana :

$P_u$  = beban maksimum(N)

$S_o$  = luas penampang batang tulangan ( $mm^2$ )

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1 Hasil Pemeriksaan Ukuran (Berat dan Diameter )

Rekapitulasi hasil pemeriksaan berat dan diameter baja Tulangan Sirip dapat dilihat pada tabel 5 berikut ini :

**Tabel 5.** Rekapitulasi pemeriksaan ukuran baja tulangan beton sirip (BjTS).

No	Jenis Baja	Kode Sampel	Berat (kg)	Diameter (mm)
1	BjTS 13	D-13 CB	1020,5	12,87
2	BjTS 13	D-13 L	1013,4	12,82
3	BjTS 13	D-13 H	1027,6	12,91
4	BjTS 13	D-13 B	992,7	12,69
5	BjTS 13	D-13 M	1005,4	12,80
6	BjTS16	D-16 CB	1529,4	15,75
7	BjTS16	D-16 L	1533,1	15,77
8	BjTS16	D-16 H	1576,2	15,99
9	BjTS16	D-16 B	1529,4	15,75
10	BjTS16	D-16 M	1519,1	15,86
11	BjTS19	D-19 CB	2176,8	18,79
12	BjTS19	D-19 L	2141,7	18,64
13	BjTS19	D-19 H	2197,1	18,88
14	BjTS19	D-19 B	2148,5	18,67
15	BjTS19	D-19 M	2150,9	18,68

Sumber : Data diolah

#### 3.2 Hasil Pemeriksaan Sifat Mekanis

Rekapitulasi hasil pengujian dan perhitungan pemeriksaan sifat mekanis untuk baja tulangan beton dapat dilihat pada tabel 6 berikut ini:

**Tabel 6.** Rekapitulasi hasil pemeriksaan sifat mekanis baja tulangan beton sirip (BjTS).

No	Jenis Baja	Kode Sampel	Tegangan Leleh (Mpa)	Tegangan Putus (Mpa)	Regangan n (%)
1	BjTS 13	D-13 CB	495,09	718,27	29,92
2	BjTS 13	D-13 L	557,98	728,47	23,63
3	BjTS 13	D-13 H	458,55	615,23	28,75
4	BjTS 13	D-13 B	469,40	621,03	23,67
5	BjTS 13	D-13 M	460,87	609,28	27,25
6	BjTS16	D-16 CB	516,93	653,86	30,58
7	BjTS16	D-16 L	498,60	660,82	33,67
8	BjTS16	D-16 H	435,97	599,57	31,75
9	BjTS16	D-16 B	463,44	609,79	25,63
10	BjTS16	D-16 M	483,50	609,28	26,60
11	BjTS19	D-19 CB	499,68	680,08	30,58
12	BjTS19	D-19 L	447,37	611,16	33,67
13	BjTS19	D-19 H	496,85	643,41	23,58
14	BjTS19	D-19 B	488,60	644,56	26,08
15	BjTS19	D-19 M	469,19	589,36	26,13

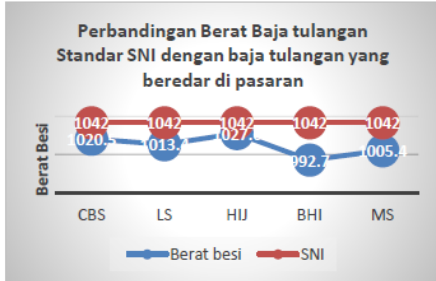
Sumber : Data diolah

#### 3.3 Pembahasan Hasil Pengujian

##### 3.3.1 Berat Baja Tulangan

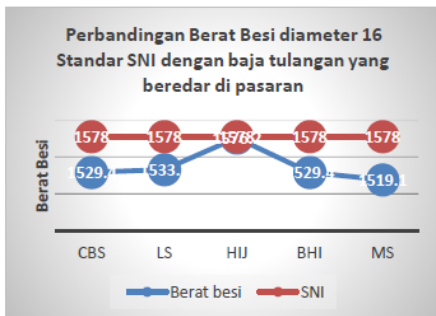
Untuk pengukuran berat baja tulangan, dari Grafik 1,2 dan 3 dapat dilihat hasil pengujian berat

per meter panjang masing masing merk baja tulangan diameter 13 dibanding berat sesuai standart SNI. Dari grafik tersebut menunjukkan adanya penyimpangan berat pada seluruh benda uji terhadap standar diameter nominal SNI 07-2052-2017 dengan nilai deviasi negatif (lebih kecil).



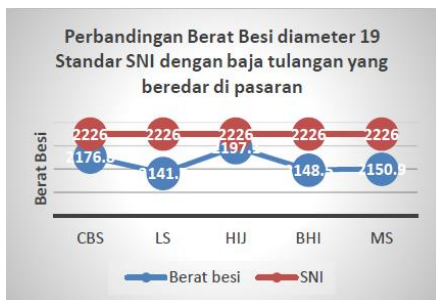
Sumber : Data diolah

**Gambar 1.** Grafik Perbandingan berat baja tulangan diameter 13 Standar SNI dengan baja tulangan yang ada dipasaran



Sumber : Data diolah

**Gamra 2.** Grafik Perbandingan Berat baja tulangan diameter 16 Standar SNI dengan baja tulangan yang ada dipasaran



Sumber : Data diolah

**Gambar 3.** Grafik Perbandingan berat baja tulangan diameter 19 Standar SNI dengan baja tulangan yang ada dipasaran

Untuk benda uji berkode CB terjadi penyimpangan negatif dengan deviasi sebesar -2,06% untuk benda uji diameter 13 mm, -3,07% untuk benda uji diameter 16 mm, dan deviasi sebesar -2,21% mm untuk benda uji diameter

19mm, namun besarnya deviasi tersebut masih dalam batas toleransi yang dipersyaratkan dalam SNI 07-2052-2017 yaitu sebesar 6% untuk diameter 13 mm dan 5% untuk diameter 16 mm dan diameter 19 mm sehingga diameter benda uji kode CB masih memenuhi persyaratan SNI 07-2052-2017.

Untuk benda uji berkode L terjadi penyimpangan negatif dengan deviasi sebesar -2,74% untuk benda uji diameter 13 mm, -2,84% untuk benda uji diameter 16 mm, dan deviasi sebesar -3,78% untuk benda uji diameter 19 mm, namun besarnya deviasi tersebut masih dalam batas toleransi yang dipersyaratkan dalam SNI 07-2052-2017 yaitu sebesar 6% untuk diameter 13 mm dan 5% untuk diameter 16 mm dan diameter 19 mm sehingga diameter benda uji kode L masih memenuhi persyaratan SNI 07-2052-2017.

Untuk benda uji berkode B terjadi penyimpangan negatif dengan deviasi sebesar -4,73% untuk benda uji diameter 13 mm, -3,07% untuk benda uji diameter 16 mm, dan deviasi sebesar -3,48% untuk benda uji diameter 19 mm, namun besarnya deviasi tersebut masih dalam batas toleransi yang dipersyaratkan dalam SNI 07-2052-2017 yaitu sebesar 6% untuk diameter 13 mm dan 5% untuk diameter 16 mm dan diameter 19 mm sehingga diameter benda uji kode B masih memenuhi persyaratan SNI 07-2052-2017.

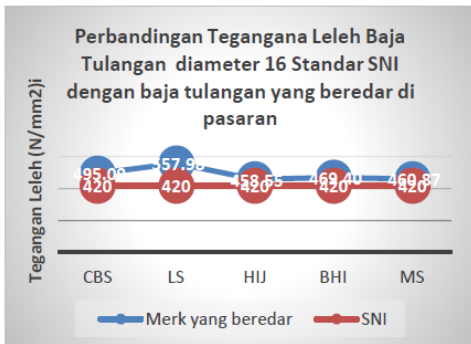
Untuk benda uji berkode H terjadi penyimpangan negatif dengan deviasi sebesar -1,38% untuk benda uji diameter 13 mm, -0,11% untuk benda uji diameter 16 mm, dan deviasi sebesar 1,29% untuk benda uji diameter 19 mm, namun besarnya deviasi tersebut masih dalam batas toleransi yang dipersyaratkan dalam SNI 07-2052-2017 yaitu sebesar 6% untuk diameter 13 dan 5% untuk diameter 16 mm dan diameter 19 mm sehingga diameter benda uji kode H masih memenuhi persyaratan SNI07-2052-2017.

Untuk benda uji berkode M terjadi penyimpangan negatif dengan deviasi sebesar -3,51% untuk benda uji diameter 13 mm, -3,73% untuk benda uji diameter 16 mm, dan deviasi sebesar -3,37% untuk benda uji diameter 19 mm, namun besarnya deviasi tersebut masih dalam batas toleransi yang dipersyaratkan dalam SNI 07-2052-2017 yaitu sebesar 6% untuk diameter 13 mm dan 5% untuk diameter 16 mm dan diameter 19 mm sehingga diameter benda uji

kode M masih memenuhi persyaratan SNI 07-2052-2017.

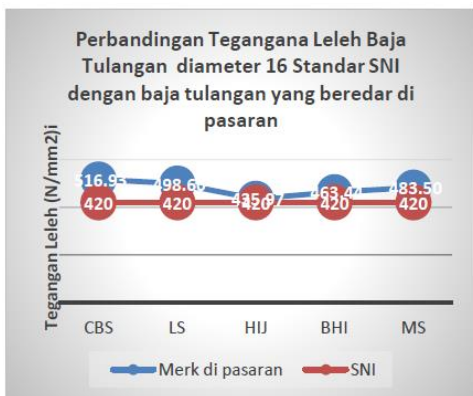
3.3.2 Pengujian Tegangan leleh (fy)

Untuk hasil perhitungan tegangan leleh baja, Grafik 4, 5 dan 6 menunjukkan hasil pengujian tegangan leleh (fy), seluruh benda uji telah memenuhi spesifikasi tegangan leleh minimum (fy) yang dipersyaratkan dalam SNI 07-2052-2017 sebesar 420- 545 N/mm<sup>2</sup> dan menunjukkan deviasi positif (lebih besar).



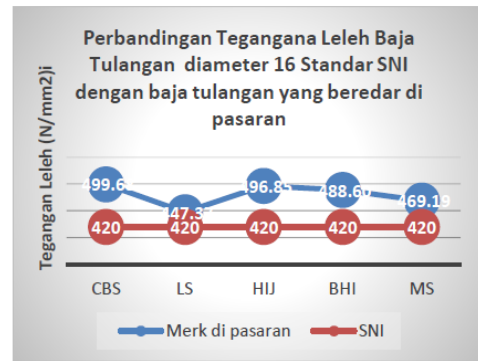
Sumber : Data diolah

**Gambar 4.** Grafik Perbandingan tegangan leleh baja tulangan diameter 16 Standar SNI dengan baja tulangan yang ada di pasaran



Sumber : Data diolah

**Gambar 5.** Grafik Perbandingan tegangan leleh baja tulangan diameter 16 Standar SNI dengan baja tulangan yang ada dipasaran



Sumber : Data diolah

**Gambar 6.** Grafik Perbandingan tegangan leleh baja tulangan diameter 16 Standar SNI dengan baja tulangan yang ada dipasaran

Hasil pengujian tegangan leleh (fy) terhadap benda uji dengan kode CB untuk diameter sampel 13 mm diperoleh hasil pengujian sebesar 284,0 N/mm<sup>2</sup>, terjadi deviasi positif (lebih besar) sebesar 20,85 %, untuk benda uji diameter 16 mm diperoleh hasil pengujian sebesar 283,5 N/mm<sup>2</sup>, terjadi deviasi positif (lebih besar) sebesar 20,6 %, sedangkan benda uji diameter 19 mm diperoleh tegangan leleh (fy) sebesar sebesar 276,5 N/mm<sup>2</sup>, terjadi deviasi positif (lebih besar) sebesar 17,6%.

Hasil pengujian tegangan leleh (fy) terhadap benda uji dengan kode L untuk diameter sampel 13 mm diperoleh hasil pengujian sebesar 284,0 N/mm<sup>2</sup>, terjadi deviasi positif (lebih besar) sebesar 20,85%, untuk benda uji diameter 16 mm diperoleh hasil pengujian sebesar 283,5 N/mm<sup>2</sup>, terjadi deviasi positif (lebih besar) sebesar 20,6%, sedangkan benda uji diameter 19 mm diperoleh tegangan leleh (fy) sebesar sebesar 276,5 N/mm<sup>2</sup>, terjadi deviasi positif (lebih besar) sebesar 17,6%.

Hasil pengujian tegangan leleh (fy) terhadap benda uji dengan kode B untuk diameter sampel 13 mm diperoleh hasil pengujian sebesar 284,0 N/mm<sup>2</sup>, terjadi deviasi positif (lebih besar) sebesar 20,8%, untuk benda uji diameter 16 mm diperoleh hasil pengujian sebesar 283,5 N/mm<sup>2</sup>, terjadi deviasi positif (lebih besar) sebesar 20,6%, sedangkan benda uji diameter 19 mm diperoleh tegangan leleh (fy) sebesar sebesar 276,5 N/mm<sup>2</sup>, terjadi deviasi positif (lebih besar) sebesar 17,6 %.

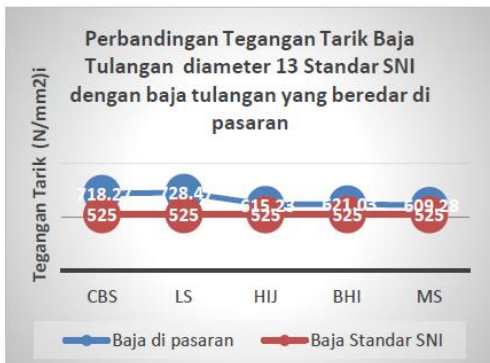
Hasil pengujian tegangan leleh (fy) terhadap benda uji dengan kode H untuk diameter sampel 13 mm diperoleh hasil pengujian sebesar 284,0 N/mm<sup>2</sup>, terjadi deviasi positif (lebih besar) sebesar 20,8 %, untuk benda uji diameter 16 mm diperoleh hasil pengujian sebesar 283,5 N/mm<sup>2</sup>,

terjadi deviasi positif (lebih besar) sebesar 20,6 %, sedangkan benda uji diameter 19 mm diperoleh tegangan leleh ( $f_y$ ) sebesar sebesar 276,5 N/mm<sup>2</sup>, terjadi deviasi positif (lebih besar) sebesar 17,6 %.

Hasil pengujian tegangan leleh ( $f_y$ ) terhadap benda uji dengan kode M untuk diameter sampel 13 mm diperoleh hasil pengujian sebesar 284,0 N/mm<sup>2</sup>, terjadi deviasi positif (lebih besar) sebesar 20,8 %, untuk benda uji diameter 16 mm diperoleh hasil pengujian sebesar 283,5 N/mm<sup>2</sup>, terjadi deviasi positif (lebih besar) sebesar 20,6%, sedangkan benda uji diameter 19 mm diperoleh tegangan leleh ( $f_y$ ) sebesar sebesar 276,5 N/mm<sup>2</sup>, terjadi deviasi positif (lebih besar) sebesar 17,6 %.

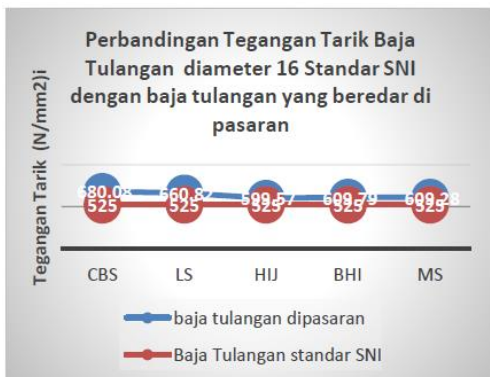
3.3.3. Hasil Pengujian Tegangan Tarik

Hasil pengujian tegangan tarik pada tabel 7,8 dan 9 menunjukkan bahwa kekuatan tarik ( $f_{maks}$ ) untuk seluruh benda uji yang digunakan telah memenuhi spesifikasi kekuatan Tarik minimum yang dipersyaratkan dalam SNI 07-2052-2017 untuk baja tulangan beton Sirip 420B yaitu sebesar minimum 525 N/mm<sup>2</sup>. Dan menunjukkan deviasi positif (lebih besar).



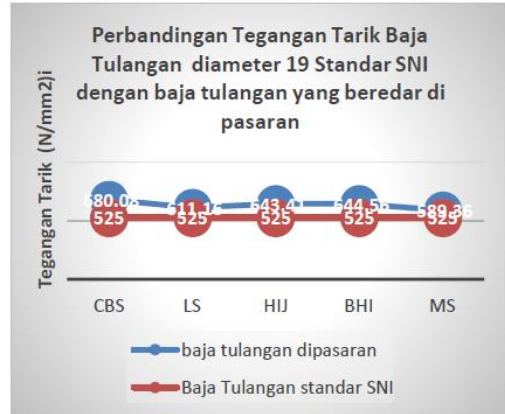
Sumber : Data diolah

**Gambar 7.** Grafik Perbandingan tegangan tarik baja tulangan diameter 13 Standar SNI dengan baja tulangan yang ada dipasaran



Sumber : Data diolah

**Gambar 8.** Grafik Perbandingan tegangan tarik baja tulangan diameter 16 Standar SNI dengan baja tulangan yang ada dipasaran



Sumber : Data diolah

**Gambar 9.** Grafik Perbandingan tegangan tarik baja tulangan diameter 19 Standar SNI dengan baja tulangan yang ada dipasaran

Hasil pengujian tegangan tarik ( $f_{maks}$ ) terhadap benda uji dengan kode CB untuk diameter 13 mm diperoleh hasil tegangan tarik sebesar 718,27 N/mm<sup>2</sup>, terjadi deviasi positif (lebih besar) sebesar 37 %, untuk benda uji diameter 16 mm diperoleh tegangan Tarik sebesar 653,86 N/mm<sup>2</sup>, terjadi deviasi positif (lebih besar) sebesar 25%, sedangkan benda uji diameter 19 mm diperoleh tegangan tarik sebesar sebesar 680,08 N/mm<sup>2</sup>, terjadi deviasi positif (lebih besar) sebesar 30 %.

Hasil pengujian tegangan tarik terhadap benda uji dengan kode L untuk diameter sampel 13 mm diperoleh hasil pengujian sebesar 728,47 N/mm<sup>2</sup>, terjadi deviasi positif (lebih besar) sebesar 38 %, untuk benda uji diameter 16 mm diperoleh hasil tegangan tarik sebesar 660,82 N/mm<sup>2</sup>, terjadi deviasi positif (lebih besar) sebesar 26 %, sedangkan benda uji diameter 19 mm diperoleh tegangan tarik sebesar sebesar 611,16 N/mm<sup>2</sup>, terjadi deviasi positif (lebih besar) sebesar 16 %.

Hasil pengujian tarik terhadap benda uji dengan kode B untuk diameter sampel 13 mm diperoleh tegangan tarik sebesar 621,03 N/mm<sup>2</sup>, terjadi deviasi positif (lebih besar) sebesar 18 %, untuk benda uji diameter 16 mm diperoleh hasil tegangan tarik sebesar 609,79 N/mm<sup>2</sup>, terjadi deviasi positif (lebih besar) sebesar 16 %, sedangkan benda uji diameter 19 mm diperoleh tegangan tarik sebesar sebesar 644,56 N/mm<sup>2</sup>, terjadi deviasi positif (lebih besar) sebesar 23 %.



Hasil pengujian tegangan tarik terhadap benda uji dengan kode H untuk diameter sampel 13 mm diperoleh tegangan tarik sebesar 615,23 N/mm<sup>2</sup>, terjadi deviasi positif (lebih besar) sebesar 17 %,

untuk benda uji diameter 16 mm diperoleh hasil tegangan sebesar 599,57 N/mm<sup>2</sup>, terjadi deviasi positif (lebih besar) sebesar 14 %, sedangkan benda uji diameter 19 mm diperoleh tegangan tarik sebesar 643,41 N/m<sup>2</sup>, terjadi deviasi positif (lebih besar) sebesar 23 %.

Hasil pengujian tegangan tarik terhadap benda uji dengan kode M untuk diameter 13 mm diperoleh tegangan sebesar 609,28 N/mm<sup>2</sup>, terjadi deviasi positif (lebih besar) sebesar 16 %, untuk benda uji diameter 16 mm diperoleh tegangan tarik sebesar 609,28 N/mm<sup>2</sup>, terjadi deviasi positif (lebih besar) sebesar 16 %, sedangkan benda uji diameter 19 mm diperoleh tegangan tarik sebesar 589,36 N/mm<sup>2</sup>, terjadi deviasi positif (lebih besar) sebesar 12%.

## VI. KESIMPULAN DAN SARAN

### 4.1 Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan dan evaluasi hasil pengujian laboratorium terhadap sampel baja tulangan beton sirip (BJTS), dapat disimpulkan hal-hal sebagai berikut :

- 1) Hasil pemeriksaan ukuran (diameter, berat ) dari lima jenis sampel yang digunakan dalam penelitian ini menunjukkan seluruh produk baja yang dihasilkan ukurannya dibawah standar yang oleh SNI 07-2952-2017, tetapi penurunan ukuran masih dalam batas toleransi yang ditetapkan.
- 2) Hasil pemeriksaan sifat mekanis (tegangan leleh (fy), kekuatan tarik (fmaks) dan regangan ( $\epsilon$ ) untuk sampel baja tulangan beton sirip (BJTS) yang digunakan dalam penelitian, seluruh sampel sesuai dengan persyaratan SNI 07-2052-2017.

### 4.2 Saran

- 1) Untuk menjaga kualitas bahan bangunan yang dipergunakan dalam suatu pekerjaan konstruksi terutama bahan bangunan berupa baja tulangan, maka setiap ada kegiatan pekerjaan konstruksi yang menggunakan baja tulangan hendaknya dilakukan pengujian secara berkala terhadap sifat fisik (ukuran) dan sifat mekanis

berdasarkan standar baru yang digunakan pemerintah tentang baja tulangan.

- 2) Untuk meningkatkan kepercayaan masyarakat setiap produsen baja tulangan masyarakat setiap produsen baja tulangan disarankan melakukan pengujian secara berkala di Lembaga independent sesuai dengan standar mutu terbaru baja tulangan

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Mustika W, Fitriah, "Uji Karakteristik Baja Tulangan Beton di Pasaran Kota Kendari Berdasarkan persyaratan SNI-07-2052-2002 Dan Pengaruhnya Terhadap Kapasitas Tampang Balok Beton Bertulang". Jurnal Stabilita, Vol 6, No 2, pp. 9-16, 2018
- [2] Lestari Lena T (2018), " Analisa Eksperimental Dampak Perbedaan ASTM dan SNI Terhadap Pengujian Tarik Baja Tulangan", Konferensi Nasional Sipil 12,2018
- [3] ASTM International . ASTM E8-04," Standard test methods for tension testing of metallic materials" ASTM International, West Conshohocken,2004
- [4] Badan Standardisasi Nasional . SNI 07-2052-2014. "Baja tulangan beton". Badan Standardisasi Nasional, Jakarta, 2014
- [5] Badan Standardisasi Nasional," SNI 2052:2017 Baja tulangan beton", Badan Standardisasi Nasional, Jakarta,2017
- [6] Prayitno Adhy,Dalil M dan Yanuar,"Evaluasi Mutu Produk dari Produk-produk Baja Tulangan Domestik Berdasarkan Konsistensi Kekuatannya"Prosiding Semirata FMIPA Universitas Lampung,pp. 197-202, 2013.
- [7] Andarias R. Sirampun, " Pemeriksaan mutu dan ukuran baja tulangan dipasaran kota Palu "Media Litbang Sulteng 2 (2), pp 146-152. 2009.
- [8] Limbong PH, "Pengaruh Batang Uji Proporsional baja tulangan polos ukuran D 10 terhadap kuat Tarik dan regangan pada kapasitas mesin uji 10 tf", Jurnal Teknik dan Teknologi Volume 11 no 22, 2016.
- [9] Setyarno. D. Y "Pengaruh Kecepatan pengujian terhadap hasil uji tarik Baja".
- [10] [10] Badan Standardisasi Nasional.)," SNI 8389:2017 Tata Cara Uji

Tarik Logam” Badan Standardisasi  
Nasional, Jakarta,2017