

## KUAT TARIK BAJA TULANGAN POLOS (STUDI KASUS: PT. GHODY BIMANTARA MANDIRI)

Rezza Ruzuqi<sup>1\*</sup>, Rezza Ruzuqi<sup>1)</sup>, Eko Tavip Maryanto<sup>2)</sup>, Andi Rahmat<sup>3)</sup>

<sup>1)</sup>Mekanisasi Perikanan, Politeknik Kelautan dan Perikanan Sorong  
Jl. Kapitan Pattimura, Sorong – Papua Barat, 98411  
Email: rezza\_ruzuqi@yahoo.co.id

<sup>2)</sup>Jurusan Teknik Sipil, Universitas Pendidikan Muhammadiyah Sorong  
Jl. Jl. Kh. Ahmad Dahlan No.01, Mariyat Pantai, Aimas, Kabupaten Sorong – Papua Barat, 98411  
Email: Eko\_tavip@yahoo.com

<sup>3)</sup>Jurusan Teknik Sipil, Universitas Pendidikan Muhammadiyah Sorong  
Jl. Jl. Kh. Ahmad Dahlan No.01, Mariyat Pantai, Aimas, Kabupaten Sorong – Papua Barat, 98411  
Email: rahmad15mei@gmail.com

**Abstrak** PT. Ghody Bimantara Mandiri adalah perusahaan kontraktor umum yang bergerak di semua bidang pekerjaan proyek konstruksi, baik bangunan gedung maupun bangunan sipil. Dalam sebuah pengerjaan pekerjaan sipil, baja tulangan banyak diaplikasikan terutama baja tulangan polos. Dalam salah satu pekerjaan, terdapat sebuah permasalahan yang membuat besi beton polos tersebut harus diujikan ulang guna mengetahui kualitas besi beton yang digunakan. Peneliti bertujuan untuk membantu menganalisis kualitas besi beton polos yang digunakan oleh perusahaan untuk mengerjakan salah satu proyek pembangunan sebuah tempat pengolahan limbah. Dalam penelitian ini, baja tulangan yang digunakan dalam kegiatan proyek pembangunan WWTP (*Wastewater Treatment Plant*) PT. Etika Dairies Indonesia, pembangunan pasar modern, dan renovasi rumah. Selanjutnya dilakukan pengujian sifat mekanis yaitu pengujian tegangan leleh, pengujian kekuatan tarik dan pengujian regangan terhadap masing-masing benda uji. Kemudian dilakukan uji kesesuaian masing-masing sampel berdasarkan persyaratan SNI 2052-2017. Hasil menunjukkan nilai kuat tarik pada masing-masing sampel yang didapat yakni 600,86 N/mm, 597,99 N/mm, dan 598,84 N/mm. Hal tersebut menunjukkan besi beton polos telah memenuhi standar SNI 2052-2017, sehingga layak digunakan untuk proyek yang dikerjakan.

Kata kunci: baja tulangan polos, kuat tarik, standard mutu baja tulangan polos

**Abstract** PT. Ghody Bimantara Mandiri is a general contractor company engaged in all construction project work, both buildings and civil buildings. In civil works, reinforcing steel is widely applied, especially plain reinforcing steel. In one of the jobs, there is a problem that makes the iron must retest to determine the quality of the concrete used. The researcher aims to help analyze the quality of the plain concrete iron used by the company to work on one of the construction projects of a waste treatment plant. In this study, reinforcing steel was used in the construction project of WWTP (*Wastewater Treatment Plant*) PT. Indonesian Dairies ethics, modern market development, and home renovation. Then, the testing from the mechanical properties, namely the yield stress test, tensile strength test, and strain test for each test object, was carried out. Then the suitability test of each sample was carried out based on the requirements SNI 2052-2017. The results showed that the tensile strength values for the samples obtained are 600.86 N/mm, 597.99 N/mm, and 598.84 N/mm. Showed that the plain concrete has met the SNI 2052-2017 standard, so it is suitable for use for the project to be worked.

Keywords: plain reinforcing steel, tensile strength, quality standard of plain reinforcing steel

---

Penulis korespondensi, HP: 082231071120  
Email: rezza\_ruzuqi@yahoo.co.id

## 1. PENDAHULUAN

Besi tulangan atau besi beton (*reinforcing bar*) adalah batang baja yang berberentuk menyerupai jala baja yang digunakan sebagai alat penekan pada beton bertulang dan struktur batu bertulang untuk memperkuat dan membantu beton di bawah tekanan. Jika ditinjau dari segi fungsi, Besi tulangan secara signifikan meningkatkan kekuatan tarik struktur.

Berdasarkan bentuknya, baja tulangan beton dibedakan menjadi 2 (dua) jenis yaitu Baja tulangan polos dan baja tulangan sirip. Baja tulangan beton polos adalah baja tulangan beton berpenampang bundar dengan permukaan rata tidak bersirip disingkat BjTP (Baja Tulangan Polos).

Kemudian berdasarkan syarat mutu yang telah ditentukan, baja tulangan beton tidak boleh mengandung serpihan, lipatan, retakan, gelombang, cerna dan hanya diperkenankan berkarat ringan pada permukaan [1].

Sifat mekanik dapat diartikan sebagai respon atau perilaku material terhadap pembebanan yang diberikan, dapat berupa gaya, torsi atau gabungan keduanya. Secara umum, untuk mendapatkan nilai mekanik suatu material, terdapat 4 (empat) metode pengujian yaitu uji tarik (*tensile test*), uji tekan (*compression test*), uji torsi (*torsion test*), uji geser (*shear test*).

Pengujian tarik merupakan metode yang digunakan untuk menguji kekuatan (*tensile strength*) suatu material/bahan dengan cara memberikan beban (gaya statis) yang sesumbu dan diberikan secara lambat atau cepat. Pengujian tarik umum digunakan untuk mengetahui sifat mekanik material, termasuk baja tulangan polos. Salah satu aplikasi dari pengujian tarik adalah untuk mengetahui kuat sambungan las [2].

Selanjutnya, kajian dan penelitian menggunakan pengujian tarik umum dilakukan. Diantaranya; sebagai kegiatan sosialisasi dan edukasi [3], kajian terhadap tulangan baja dengan variasi sudut bengkok [4], kajian mutu baja yang telah terkorosi [5], pengaruh kecepatan tarik baja [6], radius pembengkokan baja [7], sifat mekanik baja akibat variasi bentuk kampuh las dan mendapat perlakuan panas *annealing* dan *normalizing* [8], analisis kegagalan baja

dengan variasi ketebalan lapisan karbon fiber [9], dan uji karakteristik baja dan pengaruhnya terhadap kapasitas tampang balok beton bertulang [10].

Kemudian dalam penggunaan baja tulangan baik polos maupun ulir, perlu memperhatikan syarat mutu yang ditentukan. Standar mutu baja tulangan beton, telah tercantum dalam SNI 07-2052-2002 (Baja tulangan beton) [11] yang sekarang telah dilakukan pembaruan menjadi SNI 2052:2017 (Baja tulangan beton). Untuk memenuhi standar mutu, perlu adanya jenis dan kelas baja tulangan yang digunakan. Salah satu acuan jenis dan kelas baja tulangan yang digunakan adalah SII 0136-84. Banyak kajian atau penelitian yang telah dilakukan dengan menggunakan standar tersebut, sosialisasi dan edukasi SNI 2052:2017 tentang baja tulangan beton di SMKN 4 Tangerang [3], kajian terhadap tulangan baja dengan sudut bengkok  $45^0$ ,  $90^0$ ,  $135^0$  [4], kajian mutu baja tulangan sirip yang telah terkorosi sepuluh tahun [5], analisa pengaruh kecepatan tarik baja tulangan polos diameter 10 mm [6], pengaruh radius pembengkokkan baja tulangan ber ulir diameter 13 mm [7], dan uji karakteristik baja tulangan beton di pasaran kendari dan pengaruhnya terhadap kapasitas tampang balok beton bertulang [10].

Dalam penelitian ini, pengujian tarik digunakan untuk membuktikan bahwa baja tulangan polos yang digunakan untuk berbagai proyek sipil di beberapa lokasi oleh PT. GHODY BIMANTARA MANDIRI telah memenuhi standar yang ditentukan.

## 2. METODE

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini diambil dari sampel baja tulangan yang digunakan dalam kegiatan proyek di Kabupaten Pasuruan, Kab. Bekasi, dan Kota Surabaya dengan material baja tulangan yang digunakan untuk proyek pembangunan masing-masing lokasi WWTP (*Wastewater Treatment Plant*) PT. Etika Dairies Indonesia, pembangunan pasar modern, dan renovasi rumah. Kontraktor melakukan pemeriksaan beberapa material yang digunakan terlebih dahulu untuk dapat memilih dan memastikan baja tulangan terutama baja tulangan polos yang akan digunakan nantinya memenuhi

syarat spesifikasi atau tidak. Sampel-sampel yang diambil sesuai kebutuhan dengan panjang sampel yang diambil adalah 0,5 meter untuk tiap sampel uji.

Sampel yang diambil adalah sampel baja tulangan polos (BJTP), mutu baja pabrikan yang diambil ditetapkan mutu 12 SNI TP 280 untuk baja tulangan polos seperti yang ditunjukkan 1.



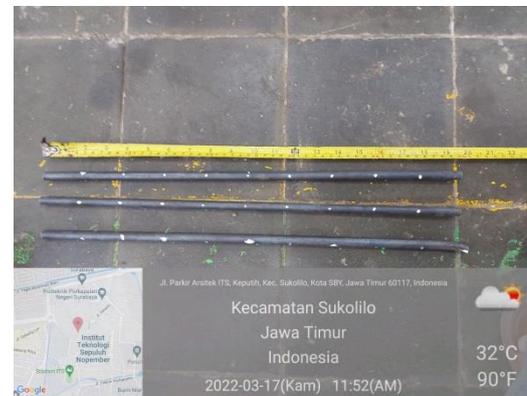
Gambar 1. Standar mutu baja tulangan yang telah tertulis di material uji

Sebelum melakukan analisis, terlebih dahulu melakukan tahapan-tahapan penelitian yang akan dilalui sebagai berikut :

- 1) Menyiapkan sampel dan benda uji, data-data sampel dan benda uji seperti yang ditunjukkan Gambar 2.
- 2) Melakukan pemeriksaan ukuran yaitu pemeriksaan berat, pemeriksaan diameter dan pemeriksaan luas penampang terhadap masing-masing sampel yang digunakan dalam penelitian serta menandai dengan titik sampel uji dengan jarak masing-masing titik 0,05 m sepanjang benda uji seperti yang ditunjukkan Gambar 3.
- 3) Melakukan pengujian sifat mekanis yaitu pengujian tegangan leleh, pengujian kekuatan tarik dan pengujian regangan terhadap masing-masing benda uji yang digunakan dalam penelitian.
- 4) Hasil pemeriksaan ukuran dan sifat mekanis dilakukan uji kesesuaian masing-masing sampel berdasarkan persyaratan SNI 2052-2017.



Gambar 2. Persiapan sampel dan material uji



Gambar 3. Persiapan sampel uji dengan memberikan titik pada sampel uji

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1. Hasil Pemeriksaan Ukuran (Berat, Diameter dan Luas Penampang)

Hasil pemeriksaan ukuran (berat, diameter dan luas penampang) untuk baja tulangan beton polos (BJTP) dapat dilihat pada tabel 1 berikut ini :

Tabel 1. Hasil pemeriksaan ukuran untuk baja tulangan polos (BjTP)

No	Jenis Baja Tulangan	Diameter Nominal (mm)	Luas Penampang (mm <sup>2</sup> )	Berat per meter (kg/m)
1	BjTP	10,14	80,68	0,633
2	BjTP	10,15	80,96	0,636
3	BjTP	10,15	80,96	0,636

### 3.2. Hasil Pemeriksaan Sifat Mekanis (Tegangan Leleh, Kekuatan Tarik dan Regangan)

Hasil pemeriksaan sifat mekanis (tegangan leleh, kuat tarik dan regangan) untuk baja tulangan beton polos (BjTP) dapat dilihat pada tabel 2. berikut ini:

Tabel 2. Hasil pemeriksaan sifat mekanis untuk baja tulangan polos (BjTP)

No	Jenis Baja Tulangan	Diameter Nominal (mm)	Tegangan Leleh (fy) ( $N/mm^2$ )	Kuat Tarik (fs) ( $kg/m$ )	Regangan (%)
1	BjTP	10,14	406,01	600,86	29,24
2	BjTP	10,15	391,13	597,99	31,06
3	BjTP	10,15	397,88	598,84	28,36

### 3.3. Pembahasan Hasil Pengujian

Bahasan pertama terhadap hasil pengujian yang telah dilakukan yakni tentang pemeriksaan ukuran. Hasil pengujian ketiga sampel jika ditinjau dari berat, menunjukkan adanya penyimpangan berat pada seluruh benda uji terhadap standar diameter nominal SNI 2052-2017 dengan nilai lebih kecil. Untuk ketiga benda uji masing-masing terjadi selisih bernilai negatif sebesar  $-0,25\text{ kg/m}$ ,  $-0,25\text{ kg/m}$ , dan  $-0,25\text{ kg/m}$  untuk semua benda uji diameter 12 mm. Berdasarkan hasil tersebut, jika ditinjau dari yang dipersyaratkan dalam SNI 2052-2017 nilai tersebut terlalu kecil dari standar yang ditetapkan yakni sebesar  $0,888\text{ kg/m}$ . Sehingga berat ketiga benda uji tersebut tidak memenuhi persyaratan SNI 2052-2017.

Kemudian hasil pengujian ketiga sampel jika ditinjau dari sisi diameter, menunjukkan adanya penyimpangan ukuran diameter pada seluruh benda uji terhadap standar diameter nominal SNI 2052-2017 dengan nilai lebih kecil. Untuk ketiga benda uji masing-masing terjadi selisih bernilai negatif sebesar  $-1,86\text{ mm}$ ,  $-1,85\text{ mm}$ , dan  $-1,85\text{ mm}$  untuk semua benda uji diameter 12 mm. Berdasarkan hasil tersebut, jika ditinjau dari batas toleransi yang dipersyaratkan dalam SNI 2052-2017 yaitu sebesar  $\pm 0,4\text{ mm}$  nilai tersebut terlalu kecil.

Sehingga diameter ketiga benda uji tersebut tidak memenuhi persyaratan SNI 2052-2017.

Selanjutnya dari hasil pengujian ketiga sampel untuk pemeriksaan luas penampang hasil pengujian menunjukkan adanya penyimpangan luas penampang pada seluruh benda uji berdasarkan SNI 2052-2017 dengan nilai lebih kecil. Untuk ketiga benda uji masing-masing terjadi selisih bernilai negatif sebesar  $-32,25\text{ mm}^2$ ,  $-32,10\text{ mm}^2$ , dan  $-32,10\text{ mm}^2$  untuk semua benda uji diameter 12 mm. Berdasarkan hasil tersebut, jika ditinjau dari yang dipersyaratkan dalam SNI 2052-2017 nilai tersebut terlalu kecil. Sehingga luas penampang ketiga benda uji tersebut tidak memenuhi persyaratan SNI 2052-2017.

Kemudian pembahasan berikutnya terkait dengan hasil dari pengujian sifat mekanis. Hasil pengujian ketiga sampel jika ditinjau dari tegangan leleh (fy), menunjukkan adanya hasil positif pada seluruh benda uji terhadap standar tegangan leleh (fy) SNI 2052-2017 dengan nilai dalam ambang batas maksimal dan minimal. Untuk ketiga benda uji masing-masing menghasilkan nilai tegangan leleh (fy) sebesar  $406,01\text{ N/mm}^2$ ,  $391,13\text{ N/mm}^2$ , dan  $397,88\text{ N/mm}^2$  untuk semua benda uji diameter 12 mm. Berdasarkan hasil tersebut, jika ditinjau dari yang dipersyaratkan dalam SNI 2052-2017 nilai tersebut termasuk dalam standar yang ditetapkan sebesar minimal  $280\text{ N/mm}^2$  dan maksimal  $405\text{ N/mm}^2$ . Sehingga tegangan leleh (fy) ketiga benda uji tersebut telah memenuhi persyaratan SNI 2052-2017.

Selanjutnya untuk hasil pengujian ketiga sampel jika ditinjau dari kuat tarik (fs), menunjukkan adanya hasil positif pada seluruh benda uji terhadap standar kuat tarik (fs) SNI 2052-2017 dengan nilai melebihi ambang batas maksimal. Untuk ketiga benda uji masing-masing menghasilkan nilai kuat tarik (fs) sebesar  $600,86\text{ N/mm}^2$ ,  $597,99\text{ N/mm}^2$ , dan  $598,84\text{ N/mm}^2$  untuk semua benda uji diameter 12 mm. Berdasarkan hasil tersebut, jika ditinjau dari yang dipersyaratkan dalam SNI 2052-2017 nilai tersebut termasuk melebihi standar yang ditetapkan  $350\text{ N/mm}^2$ . Sehingga kuat tarik (fs) ketiga benda uji tersebut telah memenuhi persyaratan SNI 2052-2017.

Kemudian untuk bahasan terakhir dalam pengujian mekanis yakni nilai dari pengujian regangan. Hasil pengujian ketiga sampel jika ditinjau dari nilai regangan, menunjukkan adanya hasil positif pada seluruh benda uji terhadap standar regangan SNI 2052-2017 dengan nilai melebihi ambang batas minimal. Untuk ketiga benda uji masing-masing menghasilkan nilai regangan sebesar 29,24 %, 31,06 %, dan 28,36 % untuk semua benda uji diameter 12 mm. Berdasarkan hasil tersebut, jika ditinjau dari yang dipersyaratkan dalam SNI 2052-2017 nilai tersebut termasuk melebihi standar yang ditetapkan yakni senilai 12%. Sehingga nilai regangan ketiga benda uji tersebut telah memenuhi persyaratan SNI 2052-2017.

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan pembahasan hasil pengujian laboratorium terhadap sampel baja tulangan beton polos (BjTP) serta pengaruhnya terhadap kapasitas tampang balok beton bertulang, dapat disimpulkan hal-hal sebagai berikut :

1) Hasil pemeriksaan ukuran (diameter, berat dan luas penampang) untuk sampel baja tulangan beton polos (BjTP) yang digunakan dalam penelitian, dari tiga jenis sampel yang digunakan seluruhnya tidak sesuai dengan persyaratan SNI 2052-2017.

2) Hasil pemeriksaan sifat mekanis (tegangan leleh ( $f_y$ ), kekuatan tarik ( $f_s$ ) dan regangan ( $\epsilon$ )) untuk sampel baja tulangan beton polos (BJTP) yang digunakan dalam penelitian, seluruh sampel sesuai dengan persyaratan SNI 2052-2017.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Perusahaan PT. GHODY BIMANTARA MANDIRI yang telah mempercayai peneliti untuk dapat membantu menganalisis material yang digunakan, serta kepada kampus Politeknik Kelautan dan Perikanan Sorong dan Universitas Pendidikan Muhammadiyah Sorong yang telah memberikan izin kepada tim untuk dapat mengerjakan tugas ini.

#### DAFTAR PUSTAKA

[1]. Anonim, "SNI 2052-2017, Baja Tulangan Beton", *Badan Standardisasi Nasional*. 2017.

- [2]. erizal, "Kajian Eksperimen Pengujian Tarik Baja Karbon Medium Yang Disambung Dengan Las Smaw Dan Quenching Dengan Air Laut," 2014.
- [3]. Mayasari D. Et Al. "Sosialisasi Dan Edukasi Sni 2052:2017 Tentang Baja Tulangan Beton Di Smkn 4 Tangerang," *Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat Menerangi Negeri*, Vol. 1, No. 2, Pp. 163-172, 2019, Doi: 10.33322/Terang.V1i2.437.
- [4]. Budi, G.S., "Pengujian Kuat Tarik Dan Modulus Elastisitas Tulangan Baja (Kajian Terhadap Tulangan Baja Dengan Sudut Bengkok  $45^0$ ,  $90^0$ ,  $135^0$ ," *Jurnal Teknik Sipil*, Vol.11, No.1, 2011, Doi:10.26418/Jtsft.V11i1.1070.
- [5]. M., Kirman And . Supriadi., "Kajian Mutu Baja Tulangan Sirip Yang Telah Terkorosi Sepuluh Tahun," *Jurnal Standardisasi*, Vol. 9, No. 2, Pp. 49-55. 2007, Doi:10.31153/Js.V9i2.30.
- [6]. S., Mulyadi, Suryana, Didi, And Effendi, Sairul, "Analisa Pengaruh Kecepatan Tarik Baja Tulangan Diameter 10 Mm, Terhadap Hasil Pengujian Yang Didapat," *Jurnal Austenit*, Vol. 5, No. 1, Pp. 63-71, 2013, Doi: 10.5281/Zenodo.4546358.
- [7]. S., Mulyadi, Mardiana, And Yahya, " Pengaruh Radius Pembengkokkan Baja Tulangan Ber Ulir Ti Diameter 13 Mm Terhadap Kekuatan Tarik." *Jurnal Austenit*, Vol. 6, No. 2, Pp. 63-72, 2014, Doi: 10.5281/Zenodo.4546698.
- [8]. Nukman, "Sifat Mekanik Baja Karbon Rendah Akibat Variasi Bentuk Kampuh Las Dan Mendapat Perlakuan Panas Annealing Dan Normalizing," *Jurnal Rekayasa Mesin*, Vol. 9, No. 2, Pp. 37-43, 2009, Doi: 10.36706/Jrm.V9i2.17.
- [9]. Naubnome, V. Et Al., "Analisis Uji Tarik Dan Simulasi Kegagalan Pada Baja Ss400 Dengan Variasi Ketebalan Lapisan Karbon Fiber Untuk Aplikasi Kerangka Mobil Listrik," *Gorontalo Journal Of Infrastructure And Science Engineering*, Vol. 3, No. 1, Pp. 28-36, 2020, Doi:10.32662/Gojise.V3i1.840.

- [10].Mustika, W., "Uji Karakteristik Baja Tulangan Beton Di Pasaran Kota Kendari Berdasarkan Persyaratan Sni 07-2052-2002 Dan Pengaruhnya Terhadap Kapasitas Tampang Balok Beton Bertulang," *Civil Engineering*, vol. 6, no. 2, pp. 9, 2018, doi: 10.55679/jts.v6i2.
- [11].Anonim, "SNI 07-2052-2002, Baja Tulangan Beton", *Badan Standarisasi Nasional*. 2002.