



Asesmen Kelayakan Material Praktek Konstruksi Baja di Teknik Sipil PNJ untuk Menghasilkan Produk Layak Jual

Mursid¹, Dyah Nurwidyaningrum², Yanuar Setiawan³

¹Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Jakarta

²Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Jakarta

³Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Jakarta

¹mursid@sipil.pnj.ac.id, ²dyah.nurwidyaningrum@sipil.pnj.ac.id, ³yanuar.setiawan@sipil.pnj.ac.id

Abstract

Most of the Polytechnics in Indonesia currently function as workshops/labs/studios only as places for students to practice. As a result, student practice becomes a cost center for the cost of materials, maintenance, and development of practical machines, because the products produced by students do not meet industry standards to be worthy of sale. So, research was conducted to make a feasibility assessment of the practical steel construction materials at Civil Engineering PNJ to produce a product that is feasible to sell. The method used is testing the material properties of steel construction because of student practice and conducting a feasibility analysis of the steel construction material by comparing it to the quality standards in SNI. The results of material properties testing, and material feasibility assessment of steel construction can be concluded that the steel profile and connection plate used meet the quality standards with the BJ 55 and BJ 41 classifications, while the bolts used only meet the standard A370 bolt classification. So, it is recommended to use bolts with high quality bolt classification to meet the quality standards that exist in the industry.

Keywords: steel structure construction, student practice, feasibility, practice materials

Abstrak

Sebagian besar Politeknik di Indonesia saat ini memfungsikan Bengkel/Laboratorium/Studio hanya sebagai tempat praktek mahasiswa. Akibatnya praktek mahasiswa menjadi *cost center* untuk biaya bahan, perawatan dan pengembangan mesin praktek, karena produk hasil praktek mahasiswa belum memenuhi standar industri untuk layak dijual. Sehingga dilakukan penelitian untuk membuat asesmen kelayakan dari material praktek konstruksi baja di Teknik Sipil PNJ untuk menghasilkan produk hasil praktek yang layak jual. Metode yang digunakan adalah pengujian propertis material dari konstruksi baja hasil praktek mahasiswa, dan melakukan analisis kelayakan dari material konstruksi baja dengan membandingkannya terhadap standar mutu di SNI. Hasil dari pengujian propertis material dan asesmen kelayakan material dari konstruksi baja dapat disimpulkan bahwa profil baja dan pelat sambung yang digunakan memenuhi standar mutu dengan klasifikasi BJ 55 dan BJ 41, sedangkan baut yang digunakan hanya memenuhi klasifikasi baut biasa A370. Sehingga direkomendasikan untuk menggunakan baut dengan klasifikasi baut mutu tinggi agar memenuhi standar mutu yang ada di industri.

Kata kunci: konstruksi struktur baja, praktek mahasiswa, kelayakan, material praktek

Diterima Redaksi : 24-12-2021 | Selesai Revisi : 04-01-2022 | Diterbitkan Online : 10-01-2022

1. Pendahuluan

Politeknik sebagai lembaga Pendidikan Tinggi Vokasi (PTV) sebagaimana diamanatkan oleh UU No. 12 Tahun 2012 [1] berkewajiban untuk menjamin adanya keterpaduan dan relevansi antara keterampilan lulusannya dengan dunia kerja/usaha/industri sesuai bidangnya masing-masing. Hal ini dapat dicapai apabila Politeknik memiliki Teaching Factory/Industry dalam menjalankan proses pendidikannya [2]. Pada awalnya diharapkan, Teaching Factory/Industry dapat dilakukan di Bengkel/Laboratorium/Studio dan terintegrasi dalam PBM sebagai miniatur

pabrik/industri (mini-factory). Dengan demikian, maka bengkel/laboratorium dapat berfungsi melayani kebutuhan industri untuk memproduksi barang-barang pesanan industri dan pengembangan inovasi, selain tempat praktek mahasiswa. Namun sebagian besar Politeknik di Indonesia saat ini hanya memfungsikan Bengkel/Laboratorium/Studio sebagai tempat praktek mahasiswa. Akibatnya praktek mahasiswa menjadi *cost center* untuk biaya bahan, perawatan dan pengembangan mesin praktek, karena produk hasil praktek mahasiswa tidak memiliki nilai-jual. Padahal bila produk praktek diarahkan dapat memenuhi

pesanan industri, maka penghasilan ini dapat mengurangi atau bahkan menutupi kebutuhan biaya tersebut [3].

Kerja Baja 2 adalah salah satu mata kuliah praktek di bengkel yang ada pada kurikulum Program Studi di Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta. Hasil dari mata kuliah praktek tersebut berupa produk konstruksi struktur baja sederhana. Dimana hal ini disebabkan terbatas kuantitas dan kualitas material/bahan yang digunakan dalam praktek tersebut. Berdasarkan pengalaman yang lalu hasil praktek mahasiswa berupa konstruksi struktur baja tersebut digunakan untuk kegiatan pengabdian masyarakat atau dimanfaatkan sendiri untuk bangunan sederhana di internal Bengkel Jurusan Teknik Sipil. Hal ini mengindikasikan bahwa hasil praktek mahasiswa tersebut dapat dikembangkan sebagai produk yang layak jual di pasaran.

Berdasarkan latar belakang di atas, maka diperlukan penelitian tentang asesmen kelayakan hasil praktek kerja baja menjadi produk yang memiliki nilai jual. Dengan demikian, dilakukan penelitian dengan judul “Asesmen Kelayakan Bahan Material Praktek Konstruksi Baja di Teknik Sipil PNJ untuk Menghasilkan Produk layak Jual”.

Tujuan penelitian ini adalah hasil analisis kelayakan bahan material praktek yang digunakan apakah dapat menunjang produk hasil praktek yang layak jual dan

rekomendasi perbaikan bahan material praktek apabila hasil analisis menyatakan bahan material praktek tidak layak.

2. Metode Penelitian

2.1. Waktu dan Lokasi Penelitian

Proses persiapan dan pengujian material konstruksi struktur baja dilaksanakan di bengkel Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta dan Center of Material Processing and Failure Analysis, Gedung MRC Lantai 2 Fakultas Teknik Universitas Indonesia, Kampus Baru Universitas Indonesia Depok.

2.2. Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang akan digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mikrometer dan jangka sorong
2. Alat uji tarik baja
3. Profil baja
4. Baut sambungan
5. Gambar kerja/fabrikasi baja

2.3. Gambar kerja konstruksi baja

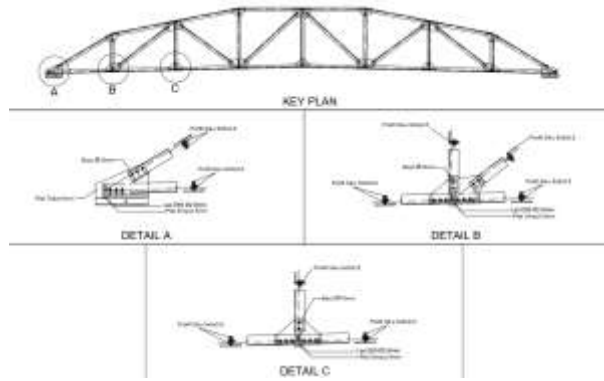
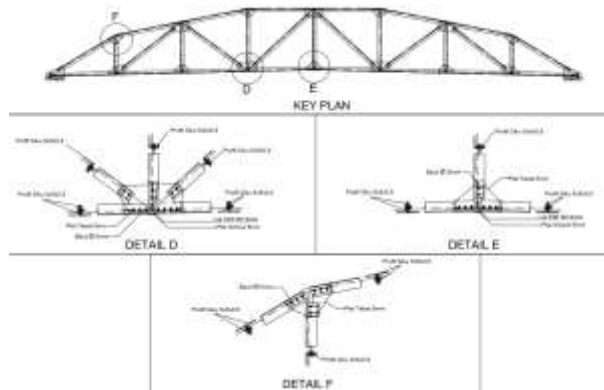
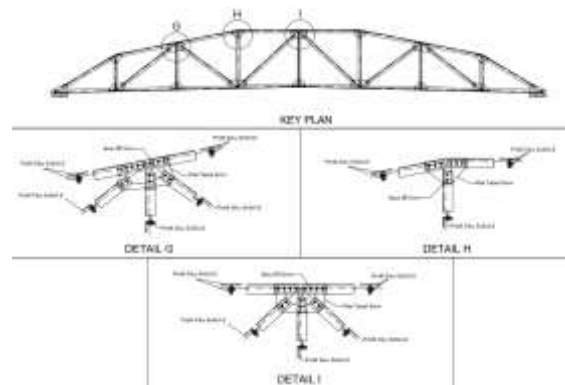
Gambar kerja yang digunakan adalah gambar kerja praktek kerja baja 2 tahun ajaran 2020/2021 mahasiswa kelas 3PJJ kelompok 2. Adapun gambar kerja tersebut dapat dilihat pada Gambar 1 sampai dengan Gambar 5.



Gambar 1. Denah Tampak Samping



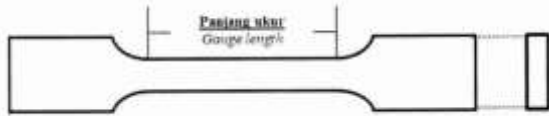
Gambar 2. Denah Tampak Atas

**Gambar 3.** Gambar Detail A, B, dan C**Gambar 4.** Gambar Detail D, E, dan F**Gambar 5.** Gambar Detail G, H, dan I

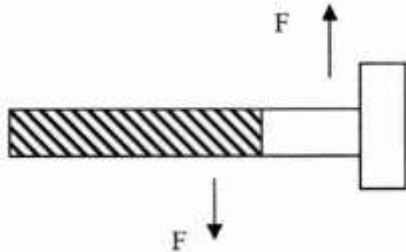
2.4. Uji Propertis Material

Pengujian propertis material yang dilakukan adalah pengujian tarik profil baja, pengujian tarik pelat sambung dan pengujian geser baut. Pengujian tarik profil baja dan pelat sambung dilakukan mengacu ASTM E8/E8M-11 tentang metode uji standar untuk pengujian tarik material logam [4] atau SNI 8389:2017 tentang cara uji tarik logam [5]. Sketsa benda uji tarik dapat dilihat pada Gambar 6. Material pelat sambung dan baut dilakukan karena sambungan konstruksi baja adalah bagian kritis dan menentukan kekuatan struktur secara keseluruhan. Apabila sambungan menggunakan baut, kekuatannya

tergantung dari spesifikasi mutu bautnya [6]. Pengujian baut seharusnya dilakukan pengujian tarik baut mengacu ASTM F606 tentang metode uji standar untuk menentukan sifat mekanik pengencang berulir eksternal dan internal, washer, uji tarik langsung, dan paku keling [7]. Dimensi baut yang kecil menyebabkan keterbatasan kemampuan alat uji untuk melakukan pengujian tarik baut sehingga pengujian yang dilakukan adalah pengujian geser baut. Pengujian geser baut yang dilakukan pengujian geser baut dengan satu bidang geser. Sketsa benda uji geser baut dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 6. Sketsa Benda Uji Tarik



Gambar 7. Sketsa Benda Uji Geser Baut

2.5. Analisis Kelayakan Bahan Material Praktek Konstruksi Baja

Analisis kelayakan bahan material praktek konstruksi baja dilakukan dengan membandingkan hasil uji propertis material praktek konstruksi baja dengan standar mutu yang telah ditetapkan dalam Standar

Nasional Indonesia (SNI). Standar mutu profil dan pelat sambung ditetapkan pada tabel sifat mekanis baja struktural di RSNI T – 03 – 2005 [8]. Sedangkan standar mutu baut seperti yang ditetapkan pada tabel kekuatan nominal pengencang dan bagian berulir di SNI 1729:2020 [9].

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Uji Propertis Material

Uji propertis material yang dilakukan adalah pengujian tarik profil, pengujian tarik pelat sambung, dan pengujian geser baut. Pengujian dilaksanakan di Center of Material Processing and Failure Analysis, Gedung MRC Lantai 2 Fakultas Teknik Universitas Indonesia, Kampus Baru Universitas Indonesia Depok. Hasil pengujian didapatkan sebagai berikut.

a. Pengujian Tarik Profil

Profil yang diuji adalah profil L 50 x 50 x 5 mm sesuai dengan profil yang digunakan pada konstruksi struktur baja yang diteliti. Hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kuat Tarik Profil

No	Dimensi Ukur (mm)	Luas (mm ²)	Panjang Ukur (mm)	Kuat Tarik (MPa)	Batas Luluh (MPa)	Regangan (%)
1	t=3.51 w= 12.49	43.84	50	637	441	26.36
2	t = 3.49 w= 12.45	43.45	50	657	451	26.26
3	t = 3.48 w= 12.44	43.29	50	637	451	25.56

Berdasarkan hasil di atas, didapatkan bahwa kuat tarik rata-rata profil L 50 x 50 x 5 mm adalah 644 MPa, kuat leleh rata-rata profil L 50 x 50 x 5 mm adalah 448 MPa, dan regangan rata-rata profil L 50 x 50 x 5 mm adalah 26.06 %.

b. Pengujian Tarik Pelat Sambung

Pelat sambung yang diuji adalah pelat tebal 8 mm sesuai dengan profil yang digunakan pada konstruksi struktur baja yang diteliti. Hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Kuat Tarik Pelat Sambung

No	Dimensi Ukur (mm)	Luas (mm ²)	Panjang Ukur (mm)	Kuat Tarik (MPa)	Batas Luluh (MPa)	Regangan (%)
1	t=7.96 w= 12.46	99.18	50	431	333	41.04
2	t = 7.92 w= 12.40	98.21	50	421	314	39.42
3	t = 7.96 w= 12.41	98.78	50	431	314	40.94

Berdasarkan hasil di atas, didapatkan bahwa kuat tarik rata-rata pelat tebal 8 mm adalah 428 MPa, kuat leleh rata-rata pelat tebal 8 mm adalah 320 MPa, dan regangan rata-rata pelat tebal 8 mm adalah 40,47 %.

c. Pengujian Geser Baut

Pengujian baut yang dilakukan adalah uji geser baut, hal ini terjadi perubahan dari rencana awal yaitu pengujian Tarik. Hal ini dipengaruhi oleh keterbatasan alat dengan dimensi baut yang

terlalu kecil. Hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Kuat Geser Baut

No	Dimensi Ukur (mm)	Luas (mm ²)	Beban (Kg)	Kuat Geser (MPa)
1	5.86	26.96	1100	402
2	5.86	26.96	1100	402
3	5.86	26.96	1100	402

Berdasarkan hasil di atas, didapatkan bahwa beban geser baut adalah 1100 kg dan kuat geser baut adalah 402 MPa.

3.2. Analisis Kelayakan Bahan Material Praktek Konstruksi Baja

Berdasarkan hasil uji propertis material profil L50 x 50 x 5 mm bila dibandingkan terhadap sifat mekanis baja struktural pada RSNI T – 03 – 2005 [8] maka profil L 50 x 50 x 5 mm yang digunakan pada praktek konstruksi baja memenuhi syarat baja mutu BJ 55. Hal ini berarti profil baja yang digunakan dalam praktek mahasiswa telah memenuhi syarat sebagai bahan konstruksi struktur baja.

Bila hasil pengujian propertis material pelat sambung dibandingkan terhadap sifat mekanis baja struktural pada RSNI T – 03 – 2005 [8] maka pelat tebal 8 mm yang digunakan pada konstruksi struktur baja memenuhi syarat baja mutu BJ 41. Hal ini berarti pelat sambung baja yang digunakan dalam praktek mahasiswa telah memenuhi syarat sebagai bahan konstruksi struktur baja.

Berdasarkan kekuatan geser nominal pada sambungan tipe tumpu pada SNI 1729:2020 [9] maka baut yang digunakan dapat diklasifikasikan baut kelompok A307 atau baut mutu normal/biasa A307. Hal ini berarti untuk kelayakan bahan material praktek konstruksi baja dapat direkomendasikan untuk mengganti baut dengan baut mutu tinggi.

4. Kesimpulan

Kesimpulan yang didapatkan dari penelitian ini adalah bahan material yang digunakan praktek mahasiswa yaitu profil L 50 x 50 x 5 mm dan pelat sambung t= 8 mm telah memenuhi syarat untuk digunakan sebagai bahan konstruksi struktur baja. Dalam hal ini dikarenakan berdasarkan hasil uji propertis material berupa uji tarik didapatkan masuk dalam klasifikasi mutu secara berturut-turut BJ 55 dan BJ 41. Hal ini

sesuai yang ditetapkan dalam standar mutu RSNI T – 03 – 2005 [8]. Namun terkhusus untuk baut direkomendasikan untuk diganti menggunakan baut mutu tinggi sebelum digunakan di lapangan. Hal ini disebabkan berdasarkan hasil uji propertis material baut yaitu uji geser baut didapatkan bahwa baut yang digunakan dalam praktek konstruksi baja diklasifikasikan sebagai baut mutu biasa A307. Klasifikasi ini didasarkan pada standar mutu SNI 1729:2020 [9].

Ucapan Terimakasih

Terima kasih kepada Pusat Penelitian Pengabdian Masyarakat Politeknik Negeri Jakarta yang telah memberikan pendanaan untuk berlangsungnya penelitian ini.

Daftar Rujukan

- [1] Undang - Undang Republik Indonesia Nomor 12 Tahun 2012 Tentang Pendidikan Tinggi, Jakarta, 2012.
- [2] Z. N. Arifin, "www.ristekbrin.go.id," 10 Februari 2014. [Online]. Available: <https://www.ristekbrin.go.id/model-teaching-industri-politeknik-negeri-jakarta-industry-based-vocational-education-system-ive-pnj-system/>. [Accessed 15 April 2021].
- [3] Z. N. Arifin, "www.pnj.ac.id," 20 Desember 2020. [Online]. Available: <https://pnj.ac.id/readmore/-5fdeac344222a8296c32b672/swara-direktur-modelteaching-industry-di-politeknik-negeri-jakarta>. [Accessed 15 April 2021].
- [4] ASTM E8/E8M-11, Standard Test Methods For Tension Testing Of Metallic Materials, West Conshohocken, PA: ASTM International, 2012.
- [5] SNI 8389:2017 Cara uji tarik logam, Jakarta: Badan Standardisasi Nasional, 2017.
- [6] W. Dewobroto, Struktur Baja – Perilaku, Analisis & Desain – AISC 2010, Tangerang: Jurusan Teknik Sipil UPH, 2015.
- [7] ASTM F606/F606M-16, Standard Test Methods for Determining the Mechanical Properties of Externally and Internally Threaded Fasteners, Washers, Direct Tension Indicators, and Rivets, West Conshohocken, PA: ASTM International, 2016.
- [8] RSNI T - 03 - 2005, Perencanaan struktur baja untuk jembatan, Jakarta: Badan Standardisasi Nasional, 2005.
- [9] SNI 1729:2020 Spesifikasi untuk bangunan gedung baja struktural, Jakarta: Badan Standardisasi Nasional, 2020.