

## KAJIAN KUAT TARIK BAJA PADA PROFIL BERLUBANG YANG DIISI DENGAN PENGELASAN FCAW (*FLUX CORE ARC WELDING*)

Jon Putra <sup>1)</sup>, Ike Oktaviani <sup>2)</sup>, Udien Yulianto <sup>3)</sup>, Yudi Setiawan <sup>4)</sup>, Jujuk Kusumawati <sup>5)</sup>,  
Djoko Subagijo <sup>6)</sup>, Henry Sampurna <sup>7)</sup>, Ngirtjuk <sup>8)</sup>

Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Institut Teknologi Budi Utomo, Jakarta,  
Indonesia <sup>1,2,3,4,5,6,7,8)</sup>

Corresponding Author:

[jonputra@itbu.ac.id](mailto:jonputra@itbu.ac.id) <sup>1)</sup>, [ikeoktaviani@gmail.com](mailto:ikeoktaviani@gmail.com) <sup>2)</sup>, [udien@itbu.ac.id](mailto:udien@itbu.ac.id) <sup>3)</sup>, [yudisetia@itbu.ac.id](mailto:yudisetia@itbu.ac.id) <sup>4)</sup>,  
[jujuk.itbu@gmail.com](mailto:jujuk.itbu@gmail.com) <sup>5)</sup>, [djokosuniyok@gmail.com](mailto:djokosuniyok@gmail.com) <sup>6)</sup>, [hendrysam@itbu.ac.id](mailto:hendrysam@itbu.ac.id) <sup>7)</sup>,  
[ngirtjuk@itbu.ac.id](mailto:ngirtjuk@itbu.ac.id) <sup>8)</sup>

### Abstrak

Pengelasan FCAW (*Flux Cored Arc Welding*) adalah proses pengelasan yang menggunakan busur api listrik elektroda. Pengelasan FCAW merupakan salah satu jenis las listrik yang proses kerjanya memasok *filler* elektroda atau kawat las secara mekanis terus menerus ke dalam busur listrik. Kawat las atau elektroda yang digunakan untuk pengelasan FCAW terbuat dari logam tipis yang digulung *cylindrical* kemudian dalamnya diisi dengan *flux* yang sesuai dengan kegunaannya. Proses uji tarik pelat baja normal dan profil baja berlubang yang diisi dengan pengelasan mengambil 4 sampel baja yaitu 2 sampel baja pelat normal dan 2 sampel profil baja berlubang yang diisi dengan pengelasan FCAW dengan kapasitas 500 kN. Pada penelitian ini dilakukan analisis uji kuat tarik pada material dengan tujuan mengetahui berapa besar nilai kuat tarik pada pelat baja normal dan profil baja berlubang yang diisi pengelasan FCAW serta untuk mengetahui berapa kenaikan atau penurunan pada material baja tersebut. Dari analisis penelitian tersebut hasil uji tarik yang didapatkan yaitu pelat baja normal untuk material baja WGJ.11.9-TS1 didapatkan hasil uji tarik dengan tegangan leleh ( $f_y$ ) sebesar 413.47 N/mm<sup>2</sup> dan tegangan putus ( $f_u$ ) sebesar 544 N/mm<sup>2</sup> dan untuk material baja WGJ.11.9-TS2 didapatkan hasil uji tarik ( $f_y$ ) sebesar 411.18 N/mm<sup>2</sup> dengan tegangan tarik ( $f_u$ ) sebesar 544 N/mm<sup>2</sup> sedangkan profil baja berlubang yang diisi pengelasan FCAW untuk material baja WGJ.11.8-TS1 didapatkan tegangan leleh sebesar ( $f_y$ ) 432.79 N/mm<sup>2</sup> dengan tegangan tarik ( $f_u$ ) sebesar 544 N/mm<sup>2</sup> dan untuk material baja WGJ.11.8-TS2 didapatkan tegangan leleh ( $f_y$ ) sebesar 418.74 N/mm<sup>2</sup> dengan tegangan tarik ( $f_u$ ) sebesar 532 N/mm<sup>2</sup>. Hasil uji tarik tersebut telah memenuhi persyaratan standar spesifikasi karena nilai aktual yang di dapatkan dari hasil uji tarik lebih besar dari tegangan leleh ( $f_y$ ) minimum 355 N/mm<sup>2</sup> dan tegangan tarik ( $f_u$ ) minimum, maka dikatakan sudah layak dan aman untuk digunakan sebagai kontruksi jembatan. Hal ini menunjukkan bahwa nilai rata-rata pelat baja normal dan profil baja berlubang yang Diisi dengan pengelasan FCAW mengalami perubahan kenaikan yaitu sebesar 3.25% atau 0.032 N/mm<sup>2</sup>. Hasil dari penelitian ini bisa memberikan kontribusi untuk pengembangan ilmu pengetahuan dibidang konstruksi jembatan. Penelitian ini juga bermanfaat bagi mahasiswa Teknik Sipil untuk bisa di jadikan referensi sebagai penelitian kedepannya.

**Kata kunci :** Las FCAW (*Flux Core Arc Welding*), Pelat Baja Normal, Profil Baja Berlubang

#### History:

Received : 25 Juni 2023

Revised : 10 Oktober 2023

Accepted: 25 Desember 2023

Published: 26 Desember 2023

**Publisher:** LPPM Universitas Darma Agung

**Licensed:** This work is licensed under

[Attribution-NonCommercial-No](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/)

[Derivatives 4.0 International \(CC BY-NC-ND 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/)



*Abstract*

FCAW welding (Flux Cored Arc Welding) is a welding process that uses an electric arc electrode. FCAW welding is one type of electric welding whose working process supplies electrode filler or welding wire mechanically continuously into an electric arc. The welding wire or electrode used for FCAW welding is made of thin metal rolled cylindrically and then filled with flux according to its use. The tensile test process of normal steel plates and hollow steel profiles filled with welding takes 4 steel samples, namely 2 samples of normal steel plates and 2 samples of hollow steel profiles filled with FCAW welding with a capacity of 500 kN. In this study, tensile strength test analysis was carried out on the material with the aim of knowing how much the tensile strength value is on normal steel plates and perforated steel profiles filled with FCAW welding and to find out how much increase or decrease in the steel material. From the analysis of the research, the tensile test results obtained are normal steel plates for steel material WGJ.11.9-TS1 obtained tensile test results with yield stress ( $f_y$ ) of 413.47 N/mm<sup>2</sup> and breaking stress ( $f_u$ ) of 544 N/mm<sup>2</sup> and for steel material WGJ.11.9-TS2 obtained tensile test results ( $f_y$ ) of 411.18 N/mm<sup>2</sup> with a tensile stress ( $f_y$ ) of 544 N/mm<sup>2</sup> while hollow steel profiles filled with FCAW welding for steel material WGJ.11.8-TS1 obtained yield stress ( $f_y$ ) of 432.79 N/mm<sup>2</sup> with tensile stress ( $f_u$ ) of 544 N/mm<sup>2</sup> and for steel material WGJ.11.8-TS2 obtained yield stress ( $f_y$ ) of 418.74 N/mm<sup>2</sup> with tensile stress ( $f_u$ ) of 532 N/mm<sup>2</sup>. The tensile test results have met the requirements of the specification standards because the actual value obtained from the tensile test results is greater than the minimum yield stress ( $f_y$ ) of 355 N/mm<sup>2</sup> and the minimum tensile stress ( $f_u$ ), so it is said to be feasible and safe to use as bridge construction. This shows that the average value of normal steel plates and perforated steel profiles filled with FCAW welding has an upward change of 3.25% or 0.032 N/mm<sup>2</sup>. The results of this study can contribute to the development of science in the field of bridge construction. This research is also useful for Civil Engineering students to be used as a reference for future research.

**Keywords:** FCAW (Flux Core Arc Welding), Normal Steel Plate, Perforated Steel Profile

## PENDAHULUAN

Di era teknologi yang terus berkembang di bidang konstruksi saat ini, pengelasan tidak dapat dipisahkan karena pengelasan memegang peranan yang sangat penting dalam teknologi dan perbaikan logam. Teknologi penyambungan logam dengan cara pengelasan mulai berkembang pada abad ke-19 (Parningotan et al., 2023). FCAW (Flux Core Arc Welding) merupakan metode pengelasan busur. Listrik inti fluks/terlindung FCAW merupakan kombinasi proses SMAW, GMAW dan SAW. Sumber tenaga las melibatkan penggunaan listrik AC (arus bolak-balik) atau DC (arus searah) dari pembangkit listrik atau melalui trafo dan/atau penyearah. FCAW adalah jenis pengelasan listrik yang menyuntikkan kawat las langsung ke dalam busur listrik yang terbentuk antara ujung sekunder kawat las dan logam dasar.

Baja yang digunakan adalah baja karbon rendah atau disebut juga baja ringan Baja ringan ini mudah dilas dan dapat dilas dengan metode pengelasan apa pun. Berbagai jenis media memiliki kemampuan berbeda untuk mendinginkan sampel. Media pendingin adalah zat yang digunakan untuk menentukan laju pendinginan bahan yang telah mengalami perlakuan panas untuk menentukan sifat mekanik seperti kekuatan, kekerasan, dan keuletan.

Teknik pengelasan banyak digunakan dalam pembuatan kapal, konstruksi kelautan, dan teknik mesin untuk menyambung bagian dan profil baja. Meluasnya penggunaan teknologi pengelasan disebabkan karena prosesnya yang sederhana sehingga biaya

produksinya rendah. Salah satu contoh penggunaan baja dilapangan yaitu sebagai bahan pembuatan jembatan. Beberapa produsen jembatan baja melakukan *trial erection (Montage)* terlebih dahulu, hal ini dilakukan untuk memastikan jembatan yang terkirim dapat terpasang dengan baik sesuai dengan urutan pemasangan sehingga menghindari tertundanya pekerjaan dan segala macamnya. Ketika melakukan *trial erection* yang ternyata lubang pada profil baja tersebut tidak tepat atau meleset maka akan dilakukan pelubangan kembali pada profil baja berlubang lalu lubang tersebut diisi kembali dengan menggunakan pengelasan FCAW, hal ini menyebabkan terjadi perubahan kekuatan pada profil baja berlubang yang diisi pengelasan dan perubahan kekuatan profil baja berlubang yang tidak diisi pengelasan. Oleh karena itu, dilakukan penelitian untuk membandingkan uji kuat tarik pada pelat baja normal dan profil baja berlubang yang diisi pengelasan FCAW.

## **METODOLOGI PENELITIAN**

Penelitian ini merupakan jenis penelitian kuantitatif. Yang dimaksud dengan penelitian kuantitatif adalah penelitian dengan memperoleh data yang berbentuk angka atau data yang dapat diangkakan untuk mencapai validasi penilaian (Ramadhan, 2021). Variabel pada penelitian ini menggunakan 2 variabel yaitu pelat baja normal dan profil baja berlubang yang diisi pengelasan FCAW.

Pada penelitian ini dilakukan dengan pengujian 4 sampel baja pada mesin uji tarik UTM (*Universal Testing Machine*) sehingga dapat diketahui apakah sampel baja tersebut layak atau tidak. 4 sampel baja tersebut terdiri dari 2 sampel baja normal dan 2 sampel profil baja berlubang yang diisi dengan pengelasan FCAW. Setelah dilakukan pengujian kemudian data-data yang diperoleh akan di catat otomatis di komputer.

Dari penelitian kajian kuat tarik baja pada profil berlubang yang diisi dengan pengelasan FCAW bertujuan untuk menganalisis kuat uji tarik pada pelat baja normal dan profil baja berlubang yang diisi dengan pengelasan FCAW dengan menggunakan mesin UTS (*Universal Testing Machine*) yang didapatkan di Laboratorium untuk mengetahui hasil dan besarnya kenaikan atau penurunan pada baja tersebut.

Teknik analisis data merupakan tahapan proses penelitian yang mengolah data yang terkumpul untuk menjawab pertanyaan yang ada Proses pengolahan data ini disebut analisis data.

Metode analisis data yang dilakukan dalam penelitian ini adalah analisis korelasi yaitu suatu teknik untuk menentukan sampai sejauh mana terdapat hubungan antara dua variable. Dalam penelitian ini akan membandingkan hasil dari pengujian uji kekuatan tarik pada pelat baja normal dan uji kuat tarik profil baja berlubang yang diisi dengan pengelasan FCAW.

### **a. Analisis Uji Kuat Tarik Pada Pelat Baja Normal**

Dalam analisis uji kuat tarik pada pelat baja normal akan dilakukan terlebih dahulu pengukuran material baja agar diketahui berapa lebar dan tinggi material tersebut, setelah itu akan dicatat secara manual kemudian akan dilakukan uji tarik pada mesin uji tarik di Laboratorium dan 4 sampel material baja tersebut akan diuji secara *perlayer*. Jika salah satu material berhasil maka dikatakan uji kuat tarik tersebut layak dan akan dibawa ke lapangan untuk melakukan *trial erection* pada jembatan.

b. Analisis Uji Kuat Tarik Pada Profil Baja Berlubang yang Diisi dengan Pengelasan FCAW

Dalam analisis uji kuat tarik pada profil baja berlubang yang diisi dengan pengelasan FCAW ini dilakukan jika material baja yang telah diuji meleset atau tidak pas. Contohnya adalah ketika dilakukan *trial erection* pada jembatan sebelum dilakukan *packing* dan siap kirim, material yang sudah diuji tersebut meleset sekitar 2ml, maka dilakukan penutupan kembali pada lubang baut yang meleset tersebut dengan menggunakan metode pengelasan FCAW kemudian dilakukan pelubangan kembali dengan ukuran yang lebih tepat sehingga akan mengalami perubahan kekuatan pada profil baja berlubang yang diisi dengan pengelasan dan perubahan kekuatan pada profil baja berlubang yang tidak diisi pengelasan.

Metode pembahasan dari penelitian ini akan menekankan aspek kajian dengan perbandingan hasil dari penelitian tersebut. Salah satu tujuan untuk meneliti adalah membuktikan bahwa apakah suatu kajian tertentu berlaku atau dapat diteliti pada objek penelitian tertentu.

a. Hasil Analisis Uji Kuat Tarik Pada Pelat Baja Normal

Proses pengelasan FCAW pada pelat baja normal yaitu dengan menggunakan mesin uji tarik untuk membuktikan bahwa pengujian tersebut berhasil atau gagal sehingga dapat dibuktikan bahwa material baja yang telah diuji dan akan dipasangkan di jembatan tersebut apakah sudah layak. Setelah diketahui bahwa material baja tersebut layak maka akan dilakukan uji coba pemasangan material di lapangan, jika material baja tersebut berhasil maka baja sampel tersebut akan dipasangkan di jembatan, namun sebaliknya jika material baja tersebut gagal ketika saat melakukan uji tarik maka baja sampel tersebut tidak kuat untuk dipasangkan di jembatan.

b. Hasil Analisis Uji Kuat Tarik Pada Profil Baja Berlubang yang Diisi Dengan Pengelasan FCAW (*Flux Core Arc Welding*)

Proses uji kuat tarik pada profil baja berlubang yang Diisi dengan pengelasan FCAW ini akan dilakukan setelah material baja yang telah di uji kuat tariknya dipasangkan di jembatan untuk mengetahui seberapa kuat material baja tersebut. Jika dalam pemasangan uji coba material baja sebelum pengiriman ternyata meleset atau tidak pas maka akan dilakukan penutupan kembali pada lubang baut

yang meleset dengan pengelasan FCAW kemudian dilakukan pelubangan kembali untuk mencari ukuran yang lebih tepat. Hal tersebut akan mengalami perubahan kekuatan pada profil baja berlubang yang diisi dengan pengelasan dan perubahan kekuatan pada profil baja berlubang yang tidak diisi dengan pengelasan.

## PEMBAHASAN

### A. Analisis Data

#### 1. Analisis Uji Kuat Tarik Pada Pelat Baja Normal

a. Material baja WGJ.11.9-TS1

$$\begin{aligned} \text{Tebal (t)} &= 11.92 \text{ mm} \\ \text{Lebar (l)} &= 40.27 \text{ mm} \\ \text{Area (A)} &= (t \times l) \\ &= (11.92 \text{ mm} \times 40.27 \text{ mm}) \\ &= 480.02 \text{ mm}^2 \\ P_y &= 198473 \text{ N} \\ F_y &= \frac{P_y}{A} \\ &= \frac{198473}{480.02} \\ &= 413.47 \text{ N/mm}^2 \\ P_u &= 251530 \text{ N} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} F_u &= \frac{P_u}{A} \\ &= \frac{251530}{480.02} \\ &= 524 \text{ N/mm}^2 \end{aligned}$$

Dari hasil uji tarik diperoleh:

$$F_y = 413.47 \text{ N/mm}^2 > f_y \text{ min} = 355 \text{ N/mm}^2 \text{ (OK!)}$$

$$F_u = 524 \text{ N/mm}^2 > F_u \text{ Min} = 490 \text{ N/mm}^2 \text{ (OK!)}$$

b. Material baja WGJ.11.9-TS2

$$\begin{aligned} \text{Tebal (t)} &= 11.89 \text{ mm} \\ \text{Lebar (l)} &= 40.27 \text{ mm} \\ \text{Area (A)} &= (t \times l) \\ &= (11.89 \text{ mm} \times 40.27 \text{ mm}) \\ &= 478.81 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P_y &= 196877 \text{ N} \\ F_y &= \frac{P_y}{A} \\ &= \frac{196877}{478.81} \\ &= 411.18 \text{ N/mm}^2 \end{aligned}$$

$$P_u = 253769 \text{ N}$$

$$\begin{aligned} F_u &= \frac{P_u}{A} \\ &= \frac{253769}{478.81} \\ &= 530 \text{ N/mm}^2 \end{aligned}$$

Jon Putra <sup>1)</sup>, Ike Oktaviani <sup>2)</sup>, et al., **Kajian Kuat Tarik Baja Pada Profil Berlubang Yang Diisi Dengan Pengelasan Fcaw (Flux Core Arc Welding)**

Dari hasil uji tarik diperoleh:

$$F_y = 411.18 \text{ N/mm}^2 > f_y \text{ min} = 355 \text{ N/mm}^2 \text{ (OK!)}$$

$$F_u = 530 \text{ N/mm}^2 > F_u \text{ min} = 490 \text{ N/mm}^2 \text{ (OK!)}$$

Dari hasil uji tarik pelat baja normal diatas dapat ditarik kesimpulan bahwa material sampel baja WGJ.11.9-TS1 dan WGJ.11.9-TS2 dapat dikatakan sudah layak digunakan untuk dipasangkan sebagai konstruksi jembatan karena telah memenuhi standar spesifikasi dimana nilai aktual yang dihasilkan dari uji kuat tarik tersebut lebih besar 299isbanding dengan nilai minimum.

## 2. Analisis Uji Tarik Pada Profil Baja Berlubang yang Diisi Pengelasan FCAW

a. Material Baja WGJ.11.8-TS1

$$\begin{aligned} \text{Tebal (t)} &= 11.91 \text{ mm} \\ \text{Lebar (l)} &= 39.28 \text{ mm} \\ \text{Area (A)} &= (t \times l) \\ &= (11.91 \text{ mm} \times 39.28 \text{ mm}) \\ &= 467.82 \text{ mm}^2 \\ P_y &= 202467 \text{ N} \\ F_y &= \frac{P_y}{A} \\ &= \frac{202467}{467.82} \\ &= 432.79 \text{ N/mm}^2 \\ P_u &= 254494 \text{ N} \\ F_u &= \frac{P_u}{A} \\ &= \frac{254494}{467.82} \\ &= 544 \text{ N/mm}^2 \end{aligned}$$

Dari hasil uji tarik diperoleh:

$$F_y = 432.79 \text{ N/mm}^2 > f_y \text{ min} = 355 \text{ N/mm}^2 \text{ (OK!)}$$

$$F_u = 544 \text{ N/mm}^2 > f_u \text{ min} = 490 \text{ N/mm}^2 \text{ (OK!)}$$

b. Material Baja WGJ.11.8-TS2

$$\begin{aligned} \text{Tebal (t)} &= 11.92 \text{ mm} \\ \text{Lebar (l)} &= 40.04 \text{ mm} \\ \text{Area (A)} &= (t \times l) \\ &= (11.92 \text{ mm} \times 40.04 \text{ mm}) \\ &= 477.28 \text{ mm}^2 \\ P_y &= 199856 \text{ N} \\ F_y &= \frac{P_y}{A} \\ &= \frac{199856}{477.28} \\ &= 418.73 \text{ N/mm}^2 \\ P_u &= 253912 \text{ N} \\ F_u &= \frac{P_u}{A} \\ &= \frac{253912}{477.28} \\ &= 532 \text{ N/mm}^2 \end{aligned}$$

Dari hasil uji tarik diperoleh:

$$F_y = 418.74 \text{ N/mm}^2 > f_y \text{ min} = 355 \text{ N/mm}^2 \text{ (OK!)}$$

$$F_u = 532 \text{ N/mm}^2 > f_u \text{ min} = 490 \text{ N/mm}^2$$

Dari hasil uji tarik profil baja berlubang yang diisi pengelasan FCAW dengan menggunakan pengelasan FCAW dapat ditarik kesimpulan bahwa material baja WGJ.11.8-TS1 dan WGJ.11.8-TS2 juga memenuhi standar spesifikasi karena nilai aktual yang dihasilkan dari uji kuat tarik tersebut juga lebih besar 300isbanding dengan nilai minimum.

## B. HASIL ANALISIS

### 1. Hasil Analisis Uji Kuat Tarik Pelat Baja Normal

Dari hasil analisis uji kuat tarik pelat baja normal, diperoleh:

a. Sampel baja WGJ.11.9.-TS1

$$F_y = 413.47 \text{ N/mm}^2 > f_y \text{ min} = 355 \text{ N/mm}^2 \text{ (OK!)}$$

$$F_u = 524 \text{ N/mm}^2 > f_u \text{ min} = 490 \text{ N/mm}^2 \text{ (OK!)}$$

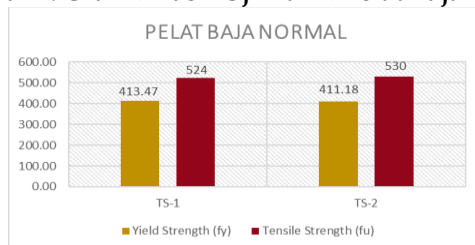
b. Sampel baja WGJ.11.9-TS2

$$F_y = 411.18 \text{ N/mm}^2 > f_y \text{ min} = 355 \text{ N/mm}^2 \text{ (OK!)}$$

$$F_u = 530 \text{ N/mm}^2 > f_u \text{ min} = 490 \text{ N/mm}^2 \text{ (OK!)}$$

Hasil uji tarik yang diperoleh telah memenuhi standar spesifikasi karena tegangan leleh ( $f_y$ ) lebih besar dari tegangan leleh ( $f_y$ ) min = 355 N/mm<sup>2</sup> dan tegangan putus ( $f_u$ ) juga lebih besar dari tegangan tarik ( $f_u$ ) min = 490 N/mm<sup>2</sup>, maka pelat baja normal sudah layak dan aman digunakan untuk kontruksi jembatan. Berikut grafik hasil uji tarik pada pelat baja normal dapat dilihat di gambar 1.

Gambar 1. Grafik Hasil Uji Tarik Pelat Baja Normal



### 2. Hasil Analisis Uji Kuat Tarik Profil Baja Berlubang yang Diisi Pengelasan FCAW

Dari hasil analisis uji kuat tarik pada profil baja berlubang yang diisi dengan pengelasan FCAW, maka diperoleh:

a. Sampel Baja WGJ.11.8-TS1

$$F_y = 432.79 \text{ N/mm}^2 > f_y \text{ min} = 355 \text{ N/mm}^2 \text{ (OK!)}$$

$$F_u = 544 \text{ N/mm}^2 > f_u \text{ min} = 490 \text{ N/mm}^2 \text{ (OK!)}$$

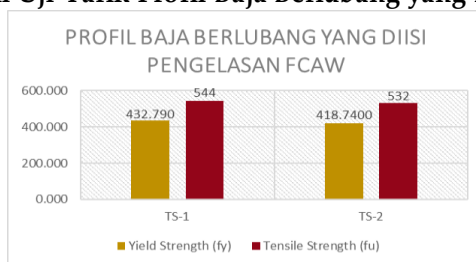
b. Sampel Baja WGJ.11.8-TS2

$$F_y = 418.74 \text{ N/mm}^2 > f_y \text{ min} = 355 \text{ N/mm}^2 \text{ (OK!)}$$

$$F_u = 532 \text{ N/mm}^2 > f_u \text{ min} = 490 \text{ N/mm}^2 \text{ (OK!)}$$

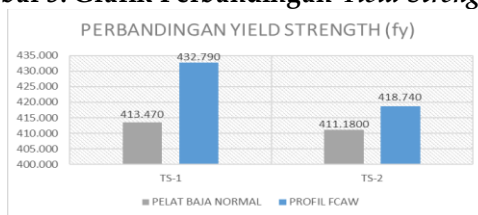
Hasil uji tarik yang diperoleh telah memenuhi standar spesifikasi karena tegangan leleh ( $f_y$ ) lebih besar dari tegangan leleh ( $f_y$ ) min = 355N/mm<sup>2</sup> dan tegangan putus ( $f_u$ ) lebih besar dari tegangan tarik ( $f_u$ ) min = 490N/mm<sup>2</sup>, profil baja berlubang yang diisi dengan pengelasan FCAW dikatakan layak dan aman digunakan untuk konstruksi jembatan. Berikut grafik hasil uji tarik pada profil baja berlubang yang diisi pengelasan FCAW dapat dilihat di gambar 2.

**Gambar 2. Grafik Hasil Uji Tarik Profil Baja Berlubang yang Diisi Pengelasan FCAW**

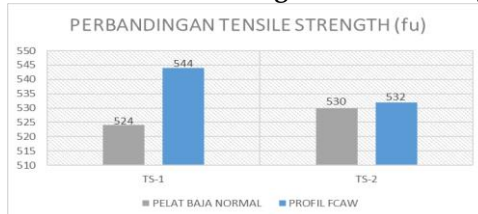


Dari hasil uji tarik pelat baja normal dan profil baja berlubang yang Diisi pengelasan FCAW dapat dilihat perbandingan tegangan leleh ( $f_y$ ) dan tegangan tarik ( $f_u$ ) pada gambar 3 dan gambar 4 berikut ini.

**Gambar 3. Grafik Perbandingan Yield Strength ( $f_y$ )**



**Gambar 4. Grafik Perbandingan Tensile Strength ( $f_u$ )**



Dari hasil penelitian ini menunjukkan bahwa metode pengelasan FCAW ini dapat digunakan karena dari hasil uji tarik tersebut diperoleh nilai aktual lebih besar dari nilai yang dipersyaratkan atau nilai minimum tegangan leleh ( $f_y$ ) 355 N/mm<sup>2</sup> dan tegangan tarik ( $f_u$ ) 490 N/mm<sup>2</sup>.

## SIMPULAN



Dari hasil penelitian kajian kuat tarik baja pada profil berlubang yang Diisi dengan pengelasan FCAW dapat di simpulkan sebagai berikut:

- a. Hasil yang diperoleh dari uji kuat tarik pada pelat baja normal dengan sampel baja WGJ.11.9-TS1 didapatkan tegangan leleh ( $f_y$ ) sebesar 413.47 N/mm<sup>2</sup>, tegangan tarik ( $f_u$ ) sebesar 524 N/mm<sup>2</sup> dan sampel baja WGJ.11.9-TS2 didapatkan tegangan leleh ( $f_y$ ) sebesar 411.18 N/mm<sup>2</sup> dan tegangan tarik ( $f_u$ ) sebesar 530 N/mm<sup>2</sup>. Sedangkan besar kuat uji tarik pada profil baja berlubang yang diisi dengan pengelasan FCAW dengan material baja WGJ.11.8-TS1 didapatkan tegangan leleh ( $f_y$ ) sebesar 432.79 N/mm<sup>2</sup>, tegangan tarik ( $f_u$ ) sebesar 544 N/mm<sup>2</sup> dan sampel baja WGJ.11.8-TS2 didapatkan tegangan leleh ( $f_y$ ) sebesar 418.74 N/mm<sup>2</sup>, tegangan putus ( $f_u$ ) sebesar 532 N/mm<sup>2</sup> dengan nilai minimum tegangan leleh ( $f_y$ ) 355 N/mm<sup>2</sup> dan nilai minimum tegangan tarik ( $f_u$ ) 490 N/mm<sup>2</sup>. Dari hasil kuat uji tarik pada pelat baja normal dan profil baja berlubang yang diisi dengan pengelasan FCAW dapat disimpulkan bahwa material tersebut layak dan aman untuk digunakan di kontruksi jembatan karena nilai tegangan leleh dan tegangan tarik yang didapatkan dari penelitian tersebut lebih besar dari nilai standar spesifikasi atau nilai aktual yang diperoleh.
- b. Hasil uji tarik yang didapatkan dari uji tarik profil baja berlubang yang diisi dengan pengelasan FCAW yaitu mengalami perubahan kenaikan dengan didapatkan hasil sebesar 3.25% atau 0.032 N/mm<sup>2</sup> maka dapat dikatakan bahwa aman digunakan untuk dipasangkan di jembatan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ardiansyah, A. (2019). Studi Hasil Pengelasan FCAW Pada Material ST 41 Dengan Variasi Pendingin Terhadap Kekuatan Tarik Dan Struktur Mikro. Retrieved from Internet: [file:///C:/Users/Hp/Downloads/29192-Article%20Text-34121-1-10-20190716%20\(5\).pdf](file:///C:/Users/Hp/Downloads/29192-Article%20Text-34121-1-10-20190716%20(5).pdf)
- Ardiansyah, A., & Pangaribowo, B. H. (2019). Studi Hasil Pengelasan FCAW Pada Material ST 41 dengan Variasi Material Pendingin Terhadap Kekuatan TArIk dan Stuktur Mikro. Retrieved from S1 Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya.
- Besi, P. (n.d.). Skema Output Elektroda LAs GMAW. Retrieved from Google: <https://www.primabesi.com/pengelasan-besi-baja-karbon/>
- Jones, D. (2015). Ilustrasi Gambar Mesin Las FCAW. Retrieved from Google: <https://www.pengelasan.com/2015/04/pengertian-pengelasan-fcaw-flux-cored.html>
- Jujuk Kusumawati, Krishna Mochtar, Najid, (2020), Project Manager Classification for Design and Build Construction of State Buildings, Tarumanagara International Conference on the Applications of Technology and Engineering, IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering 852 (2020) 012046 IOP Publishing doi:10.1088/1757-899X/852/1/012046

- Jujuk Kusumawati, Khrishna Mochtar, Najid, (2020), Performance Improvement Factors of the Experts of the Design and Build Project of the State Buildings, *International Journal of Advanced Science and Technology*, Vol. 29, No. 05, pp. 1287-1294
- MAW, B. L. (2011). *Mesin Las SMAW*. Retrieved from Google: <http://teknikfabrikasi.blogspot.com/2011/07/mesin-las-smaw.html>
- Parningotan, S., Sukardin, M. S., Wibowo, C., Assagaf, I. P. A., Dahlan, M., Amaluddin, M. N. H., Karyasa, T. B., Marthiana, W., Rachmanu, F., & Saputri, F. R. (2023). *PEKERJAAN DASAR TEKNIK MESIN*. Get Press Indonesia.
- Ramdhan, M. (2021). *Metode penelitian*. Cipta Media Nusantara.
- Wibisono. (2023). *Skema Mesin Las SAW*. Retrieved from Google: <https://hargaalat.id/las-saw/>