

# UJI KEKUATAN

## SAMBUNGAN LAS GESEK DENGAN BAHAN BAJA AISI 1045

Riky Reza Zam Zami, Ahmad Faoji, Nur Aidi Ariyanto

Email : [rikyreza84535@gmail.com](mailto:rikyreza84535@gmail.com)

Politeknik Harapan Bersama, Jl. Dewi Sartika No.71, Pesurungan Kidul, Kec. Tegal Bar., Kota Tegal, Jawa Tengah 52117

### ABSTRAK

Pengelasan merupakan suatu proses penting dalam dunia industri dan merupakan bagian yang tak terpisahkan dari bagian industri, salah satu teknik pengelasan tanpa menggunakan logam tambahan adalah *friction welding*. *Friction welding* (FW) merupakan teknik pengelasan dengan cara menggesekan dua buah permukaan material dan suhu material yang di las dalam kondisi lumer (tidak mencapai titik cair). Dalam proses *friction welding* salah satu material berputar dan material lainnya diam, kemudian material yang tidak berputar di gesekan pada material yang berputar dengan diberi penekan sampai kedua material mencapai kondisi lumer lalu kondisi mesin dihentikan dan terjadi penyatuan material. Penelitian ini dilakukan dengan beberapa variasi pengujian waktu gesekan pengelasan, yaitu pengujian dengan rpm 2300 dan 3100. Sedangkan bahan yang digunakan adalah adalah baja aisi 1045. Pada pengujian dengan rpm 2300 mendapatkan hasil kekuatan tarik yang rendah sebesar 230,02 Psi. dan yang tertinggi sebesar 606,62 Psi. Sedangkan pengujian dengan rpm 3100 mempunyai nilai kekuatan tarik yang rendah sebesar 329,73 Psi. dan yang tertinggi sebesar 864,73 Psi. waktu yang sesuai adalah 30 detik karena ditinjau dari hasil pengujian tarik yang diperoleh. Perubahan kecepatan gesek, durasi gesek dan tekanan gesek mempengaruhi hasil pengelasan gesek yang berbeda dan mempengaruhi kekuatan uji tarik yang berbeda.

**Kata kunci:** Baja Aisi 1045, *friction welding*, Uji Tarik.

### ABSTRACT

*Welding is an important process in the industrial world and is an inseparable part of the industrial sector, one of the welding techniques without using additional metal is friction welding. Friction welding (FW) is a welding technique by rubbing the two surfaces of the material and the temperature of the material being welded in a melted condition (not reaching the melting point). In the process, friction welding one of the materials rotates and the other material is stationary, then the non-rotating material is rubbed against the rotating material by applying pressure until both materials reach a melt condition, then the machine is stopped and the material unites. This research was carried out with several variations of welding friction time testing, namely testing with rpm 2300 and 3100. While the material used was 1045 aisi steel. In testing with rpm 2300 the results were low tensile strength of 230.02 Psi. and the highest was of 606.62 Psi. While the test with 3100 rpm has a low tensile strength value of 329.73 Psi. and the highest was 864.73 Psi. the appropriate time is 30 seconds because in terms of the tensile test results obtained. Changes in friction speed, duration of friction and frictional pressure affect different friction welding results and affect different tensile test strengths.*

**Keywords:** 1045 Aisi Steel, *friction welding*, Tensile Test.

### 1. Pendahuluan

Teknologi pengelasan saat ini telah diplementasikan secara luas di berbagai aplikasi di dunia industry mulai dari aplikasi sederhana hingga yang rumit. Pembuatan trails peralatan rumah tangga, lemari besi dan lainnya adalah contoh aplikasi sederhana dari aplikasi pengelasan. Pengelasan untuk kontruksi jalan, perkapalan dan alat transportasi lain serta kontruksi merupakan contoh aplikasi yang lebih

rumit. Pengelasan adalah proses penyambungan dua buah logam dengan cara dipanaskan menggunakan bahan tambah yang telah dicairkan. Proses pencairan bahn tambah inilah hingga kemudian tercamour dengan logam induk dan membentuk sambungan [1].

Pengembangan di bidang kontruksi yang semakin maju tidak dapat dipisahkan dari pengelasan karena mempunyai peranan penting dalam rekayasa dan reparasi logam. tidak semua

logam memiliki sifat mampu las yang baik. Pengelasan gesek (*friction welding*) adalah penyambungan oleh panas gesek akibat putaran logam satu terhadap logam lainnya di bawah pengaruh tekanan aksial. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dan menganalisa pengaruh tekanan gesek terhadap bentuk sambungan, struktur mikro kekuatan Tarik dan kekuatan las gesek *Continuous Drive Fiction Welding* (CFDW). Bahan yang digunakan adalah logam silinder AISI 4140 [1]

Uji tarik merupakan salah satu cara untuk mengetahui kekuatan dari suatu material, pengujian tarik dilakukan pada mesin *Hydraulic Universal Material Testing Machine* dengan menggunakan metode SNI 8389-2017. Pengujian dilakukan dengan diberikan beban statis yang meningkat secara perlahan sampai spesimen akhirnya patah. Selama pembebanan mesin merekam pertambahan beban dan perpanjangan spesimen dalam bentuk grafik [2]. Maka dari hasil tersebut akan didapatkan nilai tegangan tarik spesimen. Uji tarik juga mengalami penambahan panjang akibat tarikan pada ujung-ujung spesimen yang diuji yang disebut regangan [3]. Nilai regangan dapat diketahui dari panjang spesimen setelah pengujian (mm) dikurangi panjang sebelum pengujian (mm). lalu dibagi panjang spesimen sebelum pengujian (mm) [4]

## 2. Metode Penelitian.

### 1) Alat

Pada saat akan melakukan analisis sambungan hasil pengelasan las gesek. Alat penunjang yang paling utama untuk proses pengerjaan ini sebagai berikut :

#### 1. Mesin las gesek

Digunakan untuk pengelasan las gesek.



Gambar.1 Mesin Las Gesek

Spesifikasi mesin ;

- Merk : EFOS
- Model : YC100L2-2
- Power : 750W
- Daya elektrik motor : 1HP
- Phase elektrik motor : 1 Phase
- Input Voltase : 220 V
- Speed Elektrik Motor : 1450 rpm
- Kapasitas Tangki Oli : 5 Liter
- Kekuatan Tekanan Hidrolik : 700 Kg

Tabel. 1 Alat yang digunakan

No.	Alat
1.	Penggaris
2.	Jangka Sorong
3.	Gerinda Potong
4.	Amplas
5.	Stopwatch
6.	Tachometer
7.	Barometer

### 2) Bahan

- Besi AISI 1045

### 3) Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data dilakukan dengan cara mencari studi literatur. Yaitu mengumpulkan data data di internet, buku referensi dan jurnal jurnal yang relevan terkait dengan topik penelitian.

### 4) Metode Analisis Data

Dari data yang diambil kemudian di analisis untuk menentukan variasi kecepatan putaran yg paling baik terhadap mesin las gesek dari hasil pengelasan pada pengujian pertama menggunakan kecepatan 2300 rpm tiga kali pengujian yang bertekanan 100Psi.

Pada pengujian kedua menggunakan kecepatan yang berbeda yaitu 3100 rpm tiga kali pengujian yang bertekanan 100 Psi dan masing masing pengujian menggunakan waktu 30 detik. Disetiap perbedaan kecepatan mengambil data masing masing hasil pengelasan agar dapat lebih mudah dalam melihat hasil analisa.

### 3. Hasil dan Pembahasan

Dari percobaan dengan variasi durasi gesek, tekanan gesek dan tekanan tempa yang telah dilakukan, didapatkan data sifat mekanik yaitu kekuatan uji tarik dari masing-masing parameter.

#### 1) Hasil Uji Komposisi

Tabel. 2 Hasil Uji komposisi baja Aisi 1045.

No.	Unsur	Kandungan Unsur (%)	STD
1.	<b>Fe</b>	<b>Balance</b>	<b>Balance</b>
2.	<b>C</b>	<b>0,665</b>	-
3.	<b>Si</b>	<b>1,599</b>	-
4.	<b>Mn</b>	<b>0,721</b>	-
5.	<b>P</b>	<b>0,100</b>	-
6.	<b>S</b>	-	-
7.	<b>Cr</b>	<b>0,348</b>	-
8.	<b>Ni</b>	<b>0,038</b>	-
9.	<b>Mo</b>	<b>0,010</b>	-
10.	<b>Cu</b>	<b>0,121</b>	-
11.	<b>Al</b>	<b>0,010</b>	-
12.	<b>V</b>	<b>0,010</b>	-
13.	<b>W</b>	<b>0,100</b>	-
14.	<b>Co</b>	<b>0,0050</b>	-
15.	<b>Nb</b>	<b>0,0050</b>	-
16.	<b>Ti</b>	<b>0,0031</b>	-
17.	<b>Mg</b>	<b>0,0060</b>	-

#### 2) Hasil Uji Tarik 2300 rpm

Parameter Uji	Satuan	Hasil uji 1	Hasil uji 2	Hasil uji 3	Rata – rata
Diameter	Mm	12,61	12,79	12,56	12,65
Kuat Tarik	N/mm <sup>2</sup>	267,74	606,62	230,02	368,13
Kua luluh	N/mm <sup>2</sup>	242,97	553,35	193,96	330,09
Regangan	%	1,30	0,88	2,08	1,42

Keterangan	-	Putus di daerah las			

Tabel. 3 Hasil uji tarik 3100rpm

Parameter Uji	Satuan	Hasil uji 1	Hasil uji 2	Hasil uji 3
Diameter	Mm	12,52	12,19	12,15
Kuat Tarik	N/mm <sup>2</sup>	329,73	864,08	428,82
Kua luluh	N/mm <sup>2</sup>	291,40	689,49	359,28
Regangan	%	0,92	0,86	0,86
Keterangan	-	Putus di daerah las	Putus di daerah las	Putus di daerah las

#### 3) Uji Komposisi

Menurut Glyn, 2001 Baja Aisi 1045 adalah baja karbon yang mempunyai kandungan karbon sekitar 0,43 – 0,50 dan termasuk golongan baja karbon menengah. Dari hasil pengujian didapatkan bahwa kandungan karbon pada material tersebut adalah 0,665% Hal ini membuktikan bahwa material uji ini termasuk dalam bahan baja karbon menengah.

#### 4) Kuat Tarik

Kuat Tarik adalah tegangan maksimum yang bisa ditahan oleh sebuah benda/material ketika diregangkan atau ditarik. Berikut hasil uji kuat tarik sambungan las gesek menggunakan baja aisi 1045.



Gambar. 2 Uji kuat tarik

Dari hasil pengujian di atas menunjukkan bahwa semakin tinggi kecepatan mesin semakin tinggi pula kekuatan tarik sambungan las tersebut. Kuat tarik tertinggi terjadi pada kecepatan 3100 rpm sebesar 540,63 N/mm<sup>2</sup>.

#### 5) Kuat Luluh

Kuat luluh adalah tegangan minimum ketika suatu material kehilangan sifat elastisnya. berikut hasil kuat luluh sambungan las gesek menggunakan baja aisi 1045.

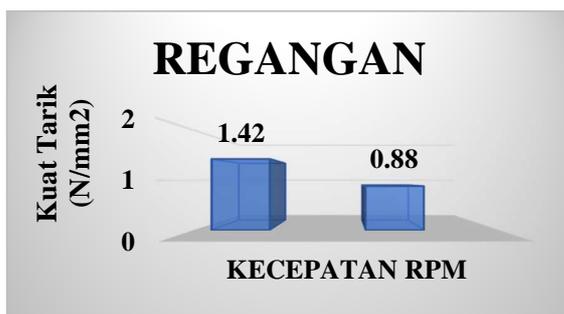


Gambar. 3 Uji kuat luluh

Dari hasil pengujian di atas menunjukkan bahwa semakin tinggi kecepatan mesin semakin tinggi pula kekuatan luluh sambungan las tersebut. Kuat tarik tertinggi terjadi pada kecepatan 3100 rpm sebesar 446,72 N/mm<sup>2</sup>.

#### 6) Regangan

Regangan adalah pertambahan Panjang suatu benda terhadap Panjang mula-mula yang disebabkan adanya gaya Tarik. Berikut hasil uji regangan sambungan las gesek menggunakan baja aisi 1045.



Gambar. 4 Uji Regangan

Dari hasil pengujian di atas menunjukkan bahwa semakin tinggi kecepatan mesin semakin tinggi pula kekuatan tarik sambungan las tersebut. Kuat tarik tertinggi terjadi pada kecepatan 2300 rpm sebesar 1.42 N/mm<sup>2</sup>.

## 4. Simpulan

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan pada baja aisi 1045 ini bisa diambil kesimpulan yaitu Suhu pada proses friction welding sangat berpengaruh terhadap nilai kekuatan tarik spesimen hasil pengelasan gesek dengan perlakuan panas. Kekuatan tarik tertinggi menggunakan Rpm 2300 terdapat pada spesimen ke 2 dengan nilai kekuatan tarik 606,62 Psi dan yang terendah pada spesimen ke 3 dengan nilai kekuatan tariknya 320,02 Psi. Sedangkan pada Rpm 3100 terdapat pada kekuatan tarik tertinggi pada spesimen spesimen ke dengan nilai kekuatan tarik 864,08 Psi dan yang terendah pada percobaan ke 1 dengan nilai kekuatan tarik 328,03 Psi.

## 5. Daftar Pustaka

- [1] I. Sohobat, "ANALISIS SIFAT FISIK DAN MEKANIK PADA SAMBUNGAN LAS GESEK DUA JENIS MATERIAL BAJA TAHAN KARAT SS 304 DENGAN BAJA KARBON ST 40," *Ski. thesis, Univ. Wahid Hasyim Semarang.*, p. 6, 2019.
- [2] A. K. and I. Putra, "Analisis Kekuatan Tarik dan Impact Hasil Sambungan Las Gesek pada Baja St37," *Ranah Res.*, vol. 1, no. 4, pp. 914–920, 2019.
- [3] Marwanto, A. (2007). Materi Pelatihan LIFESKILL Remaja Putus Sekolah Desa Purwobinangun Pakem SHIELD METAL ARC WELDING. Yogyakarta : Jurusan Pendidikan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
- [4] Putra, Indra A. K. (2019). Analisis Kekuatan Tarik dan Impact Hasil Sambungan Las Gesek Pada Baja ST 37. Padang : Universitas Negeri Padang.