



## PROSIDING SEMINAR NASIONAL INOVASI TEKNOLOGI TERAPAN (2022)

### PENGARUH VARIASI WAKTU GESEK PADA PENGELASAN GESEK (*FRiction WELDING*) TERHADAP KEKUATAN IMPAK BAJA ST37

Ardi Meilianto<sup>1</sup>, Rodika<sup>2</sup>, Muhammad Riva<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Teknik Mesin dan Manufaktur, Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung

Email: [ardanto233@gmail.com](mailto:ardanto233@gmail.com)

#### ABSTRAK

*Las gesek adalah suatu metode pengalasan yang dilakukan untuk memperoleh hasil lasan dengan cara melakukan penggesekan pada ujung dua benda kerja, sehingga pada permukaan kontak akan timbul panas, dan permukaan logam didaerah tersebut menjadi cair. Dalam kondisi panas tersebut, gesekan kedua logam dihentikan, sehingga terjadi sambungan las. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh variasi waktu gesek terhadap kekuatan impak pada proses pengelasan gesek pada baja ST37. Baja ST37 yang digunakan adalah berbentuk silinder pejal dengan diameter 13mm. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen, dengan variasi waktu gesek 4 menit, 5 menit, dan 6 menit dengan kecepatan rpm 720 rpm, dan jarak penekanan 3 mm. Dari penelitian yang dilakukan ini, didapat bahwa pengelasan dengan waktu gesek 6 menit menghasilkan nilai tertinggi yaitu untuk energi yang diserap 49,73 joule, dan untuk harga impak 1,740 joule/mm<sup>2</sup>, sedangkan nilai terendah yaitu pada waktu gesek 4 menit dengan nilai energi yang diserap yaitu 32,03 joule, dan harga impak 1,119 joule/mm<sup>2</sup>.*

*Kata kunci: las gesek, variasi waktu gesek, baja karbon rendah, impak.*

#### ABSTRACT

*Friction welding is a method of reasoning that is carried out to obtain welds by rubbing the ends of two workpieces. so that the contact surface will be hot, and the metal surface in the area becomes liquid. In these hot conditions, the friction between the two metals is stopped, resulting in a welded joint. The purpose of this study was to determine the effect of variations in friction time on the impact strength of the friction welding process on ST37 steel. ST37 steel used is a solid cylinder with a diameter of 13mm. This study uses an experimental method, with variations in the friction time of 4 minutes, 5 minutes. and 6 minutes with a speed of 720 rpm, and a distance of 3 mm pressing. From this research, it was found that welding with a friction time of 6 minutes produced the highest value for the absorbed energy of 49.73 joules, and for the impact value of 1.740 joules/mm<sup>2</sup>, while the lowest value was at a friction time of 4 minutes with the energy values being absorbed is 32.03 joules, and the impact price is 1.119 joules/mm<sup>2</sup>.*

*Keywords: friction welding, friction time variation, low carbon steel, impact.*

## 1. PENDAHULUAN

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang semakin pesat dari waktu ke waktu, sehingga menciptakan era globalisasi yang menuntut setiap orang untuk mengikuti perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Salah satunya adalah sektor konstruksi yang dimana unsur pengelasan banyak digunakan sekarang ini.

Pengelasan merupakan pekerjaan yang tidak terpisahkan dalam proses manufaktur karena berperan penting dalam rekayasa dan reparasi logam dalam proses manufaktur (1). Pengelasan adalah penyambungan dua buah logam dengan cara memanaskan dan meleburkan logam dasar, kedua ujung logam yang akan disambung dipanaskan hingga mencapai titik leleh dengan busur nyala (2). Pengelasan dengan busur sulit digunakan untuk penyambungan benda silinder pejal, sehingga harus ada meode lain untuk pengelasan benda berbentuk silinder pejal, yaitu dengan las gesek (*Friction Welding*).

Las gesek adalah suatu metode pengalasan yang dilakukan untuk mendapatkan hasil lasan dengan menggesekan ujung dua benda kerja. Dalam pengelasan gesek, sambungan terjadi akibat panas yang dihasilkan oleh gesekan antar benda kerja, dengan salah satu benda kerja diputar, dan satunya diam sehingga pada permukaan kontak akan timbul panas, yang menyebabkan permukaan logam didaerah tersebut menjadi cair. Dalam kondisi suhu tinggi tersebut, gerakan relatif antara dua logam dihentikan dan menghasilkan sambungan las (2).

Pada las gesek (*friction welding*) parameter yang perlu diperhatikan adalah kecepatan putar, waktu gesek, dan jarak penekanan. Kecepatan putaran adalah variabel sensitif, dalam hal ini dapat divariasikan jika waktu pemanasan dan tekanan dikontrol dengan baik. Parameter tersebut sangat berpengaruh terhadap sifat mekanik hasil sambungan pengelasan gesek (3).

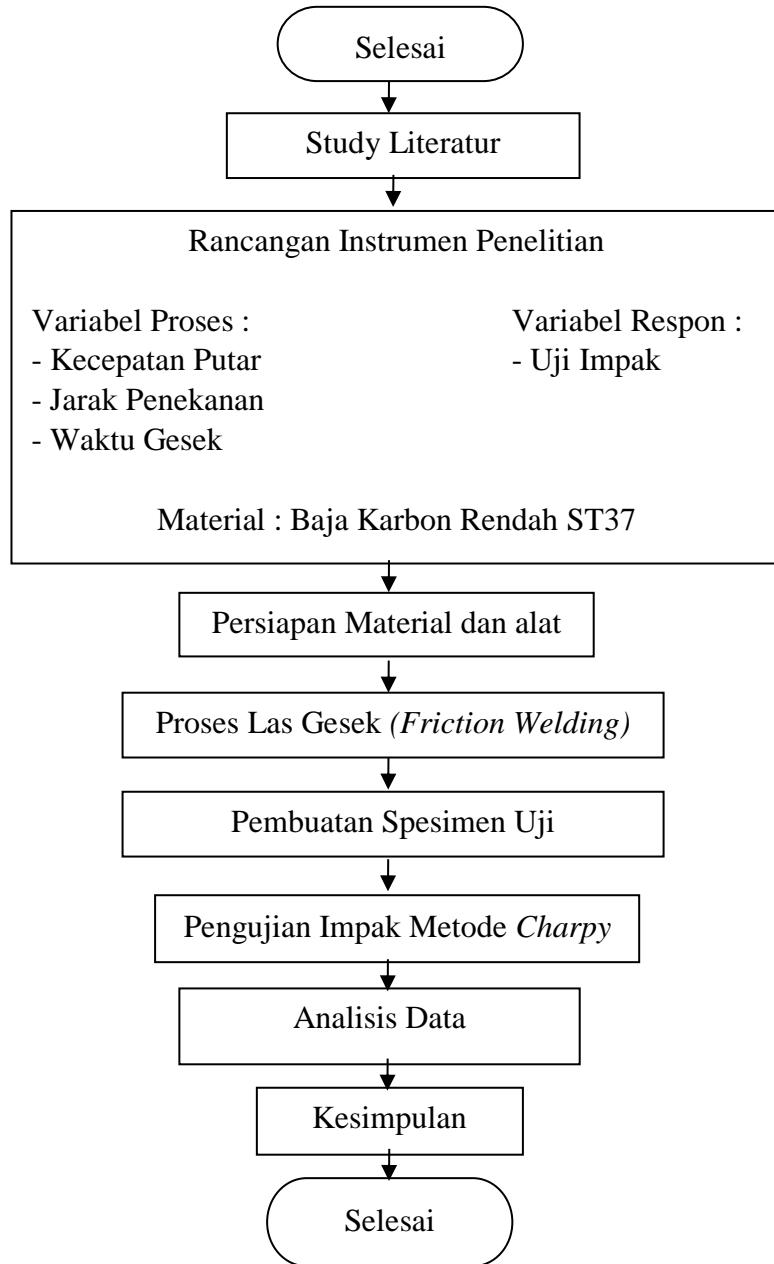
Salah satu material yang banyak dipakai dalam pengelasan gesek (*friction welding*) adalah baja. Baja memiliki ketahanan karat yang sangat baik, sifat magnet yang kuat, koefisien muai yang rendah, tahan terhadap beban dan tekanan, dan juga tahan terhadap asam. (4). Pada penelitian ini, material yang digunakan adalah baja karbon rendah ST37 silinder pejal.

Berdasarkan uraian diatas, maka pada penelitian ini untuk mengetahui pengaruh dari variasi waktu gesek yang menjadi salah satu parameter penting pada pengelasan gesek (*friction welding*) terhadap kekuatan impak, maka penulis mengambil judul “Pengaruh Variasi Waktu Gesek Pada Pengelasan Gesek (*Friction Welding*) Terhadap Kekuatan Impak Baja ST37”.

## 2. METODE

Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode eksperimen untuk mengetahui pengaruh variasi waktu gesek pada pengelasan gesek baja karbon rendah ST37, dengan variasi waktu gesek 4 menit, 5 menit, dan 6 menit. Data hasil pengujian didapat dari pengujian impak. Skema sistem metodologi penelitian ini dapat dilihat pada gambar 1.

## 2.1 Diagram Alir



Gambar 1. Skema Diagram Alir Penelitian

## 2.2 Rancangan Eksperimen

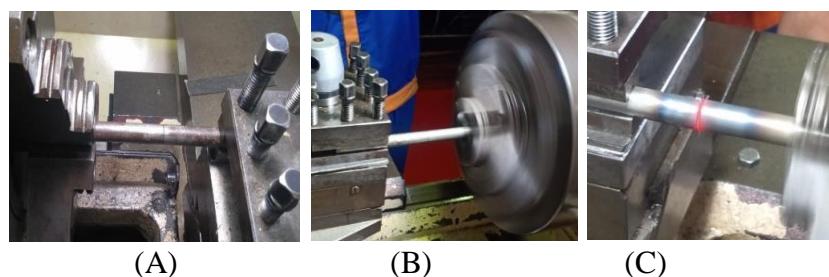
Rancangan eksperimen penelitian adalah proses untuk melakukan sebuah kegiatan penelitian agar penelitian yang diteliti sesuai dengan langkah-langkah yang telah dilakukan. Berikut ini adalah rancangan eksperimen yang akan dilakukan dalam penelitian. Dapat dilihat pada tabel 1 berikut ini.

Tabel 1. Rancangan Eksperimen Penelitian

Jenis Pengelasan	RPM	Variabel Proses	Waktu Gesek	Variabel Respon	Material
		Jarak Penekanan			
Las Gesek <i>(Friction Welding)</i>	720 Rpm	3 mm	• 4 Menit • 5 Menit • 6 Menit	Uji Impak Metode Charpy	Baja Karbon Rendah ST37

### 2.3 Proses Pengelasan

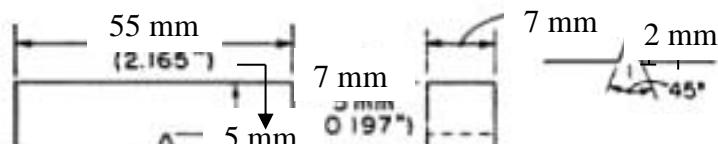
Proses pengelasan yang dilakukan dengan memanfaatkan putaran spindel pada mesin bubut Krisbow. Proses ini dimulai dari pemasangan benda kerja dengan dimensi  $\varnothing 13\text{mm} \times 100\text{mm}$  pada chuck, dan tool post, lalu kedua permukaan benda kerja dipertemukan harus dalam posisi sejajar. Setelah itu lakukan proses pengelasan sesuai rancangan penelitian yang telah dibuat.



Gambar 2. Proses Pengelasan Gesek (A) Pemasangan benda kerja pada chuck dan eretan, (B) Proses pengelasan gesek dimulai, dan (C) saat kedua permukaan telah mencair, dan akan dilakukan penekanan hingga menyambung.

### 2.4 Pembuatan Spesimen uji

Pembuatan spesimen pada benda kerja hasil pengelasan disesuaikan dengan Standar Uji Impak ASTM E23. dengan ukuran  $7\text{mm} \times 7\text{mm} \times 55\text{mm}$  dengan kedalaman takik 2mm, dan sudut takik  $45^\circ$  (5). Untuk gambar spesimen dapat dilihat pada gambar 3 berikut ini.



Gambar 3. Ukuran Spesimen Uji Impak ASTM E23 (5)

### 2.5 Pengujian Impak

Pada pengujian impak ini untuk mendapatkan data hasil energi yang diserap, dan harga impak dari pengelasan gesek yang dilakukan. Adapun material, dan alat uji yang digunakan adalah sebagai berikut :

- Material : Baja Karbon Rendah ST37
- Dimensi :  $7\text{mm} \times 7\text{mm} \times 55\text{mm}$
- Alat Penguji : *TESTING MACHINE* metode Charpy model JB-300B. Dengan kapasitas bandul 150kg/cm.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1 Hasil Pengujian Impak

Data hasil pengujian impak meliputi jumlah energi yang diserap dan harga impak dari pengelasan gesek dapat dilihat sebagai berikut

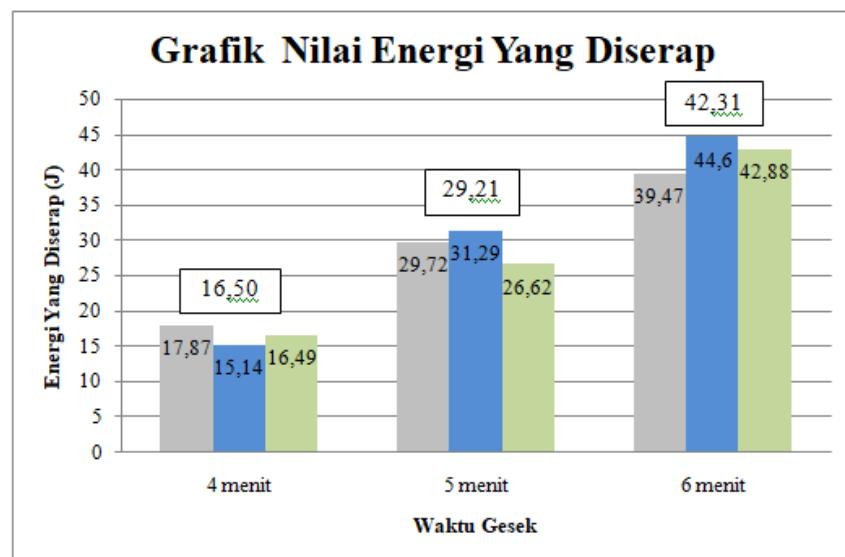
##### 3.1.1 Data Energi Yang Diserap

Untuk data energi yang diserap dari pengujian impak dapat dilihat pada tabel 2 dibawah ini.

Tabel 2. Data Energi Yang Diserap

No. Spesimen	Kecepatan Rpm	Jarak Penekanan (mm)	Waktu Gesek (Menit)	Energi Yang Diserap (Joule)	Rata-rata
1			4	17,87	
2			4	15,14	16,50
3			4	16,49	
4			5	29,72	
5	720 Rpm	3 mm	5	31,29	29,21
6			5	26,62	
7			6	39,47	
8			6	44,60	42,31
9			6	42,88	

Untuk grafik data energi yang diserap dari pengujian impak dapat dilihat pada gambar 4 dibawah ini.



Gambar 4. Grafik Hasil Energi Yang Diserap

Berdasarkan hasil uji impak menunjukkan energi yang diserap tertinggi dari pengujian impak pada sambungan las gesek yaitu pada waktu 6 menit, dengan nilai rata-rata 42,31 joule, dan nilai terendah pada waktu gesek 4 menit dengan nilai rata-rata 16,50 joule.

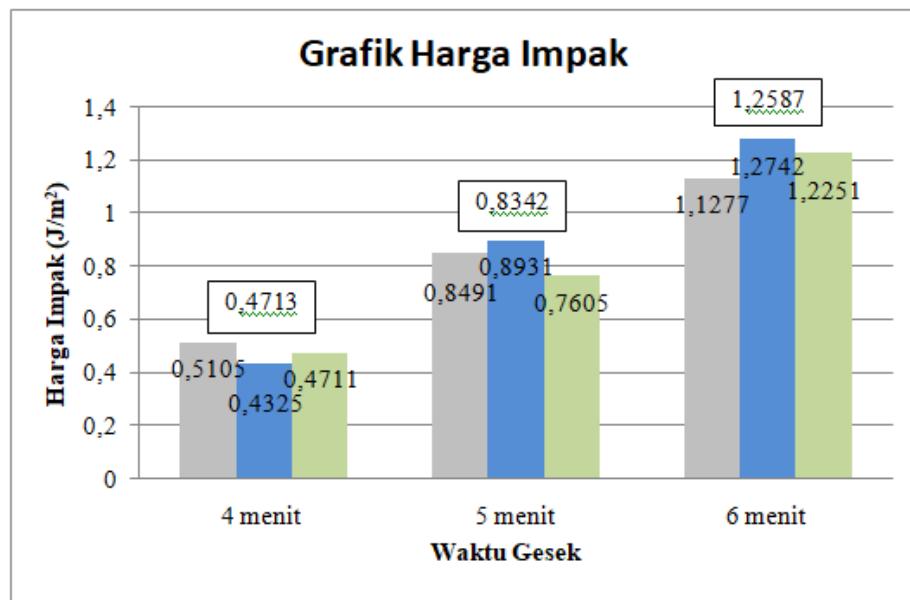
### 3.1.2 Data Harga Impak

Untuk data energi yang diserap dari pengujian impak dapat dilihat pada tabel 3 dibawah ini.

Tabel 3. Data Harga Impak ( $A = 35\text{mm}^2$ )

No. Spesimen	Kecepatan Rpm	Jarak Penekanan (mm)	Waktu Gesek (menit)	Harga Impak (Joule/m <sup>2</sup> )	Rata-rata
1			4	0,5105	
2			4	0,4325	0,4713
3			4	0,4711	
4			5	0,8491	
5	720 Rpm	3 mm	5	0,8931	0,8342
6			5	0,7605	
7			6	1,1277	
8			6	1,2742	1,2587
9			6	1,2251	

Untuk grafik data energi yang diserap dari pengujian impak dapat dilihat pada gambar 5 dibawah ini.



Gambar 5. Grafik Hasil Harga Impak

Dari hasil data energi yang diserap, maka didapatkan data harga impak setelah dilakukan pengujian impak pada sambungan las gesek. Dimana nilai tertinggi pada waktu gesek 6 menit dengan nilai rata-rata 1,2587 joule/mm<sup>2</sup>, dan harga impak terendah pada waktu gesek 4 menit dengan nilai rata-rata 0,4713 joule/mm<sup>2</sup>.

#### 4. KESIMPULAN

Dari hasil analisis yang telah dilakukan mengenai pengaruh waktu gesek pada pengelasan gesek terhadap kekuatan impak baja ST37 dapat disimpulkan sebagai berikut:

- Hasil energi yang diserap tertinggi yaitu pada waktu gesek 6 menit, dengan nilai rata-rata 49,73 joule, dan nilai terendah pada waktu gesek 4 menit dengan nilai rata-rata 32,03 joule.
- Hasil harga impak nilai tertinggi yaitu pada waktu gesek 6 menit dengan nilai rata-rata 1,740 joule/mm<sup>2</sup>, dan harga impak terendah pada waktu gesek 4 menit dengan nilai rata-rata 1,119 joule/mm<sup>2</sup>.
- Semakin lama waktu gesek yang diberikan pada saat pengelasan gesek, maka semakin tinggi nilai energi yang diserap dan harga impak yang didapat

#### 5. UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih telah mengadakan Seminar Nasional Inovasi Teknologi Terapan (SNITT) yang diselenggarakan oleh Polman Babel di tahun 2021. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada dosen pembimbing yang telah membantu dalam penyelesaikan penelitian ini, serta kepada keluarga, kerabat, dan teman-teman yang telah memberi dukungan, semangat, dan motivasinya.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Sriwidharto.** *Petunjuk Kerja Las.* Jakarta : Pradnya Paramita, 2003.
- Kekuatan Tarik, Struktur Mikro, dan Struktur Mikro Lasan Stainless Steel Dengan Las Gesek (Friction Welding).* **Satoto and Ibnu.** 2002, p. Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
- Handbook, ASM.** *Welding, Brazing, and Soldering.* 1993. Vol. 6.
- [Online] dekoruma, 2019. [Cited: agustus 19, 2021.]  
<https://www.dekoruma.com/artikel/92653/mengenal-baja-lebih-dalam>.
- 5 [Online] [Cited: Agustus 24, 2021.]  
<https://www.alatuji.com/article/detail/388/charpy-impact-testing>.