



PENGARUH VARIASI PARAMETER PENGELASAN
TERHADAP KEKUATAN SAMBUNGAN HASIL *FRICTION*
WELDING PADA BAJA ST.41

Picki Ilham¹, Rodika², Somawardi³

¹Teknik Mesin dan Manufaktur, Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung
Email: picki.ilham@gmail.com

ABSTRAK

Pengelasan gesek adalah salah satu jenis pengelasan yang menyambungkan dua buah material dengan panas yang ditimbulkan oleh material itu sendiri sehingga tidak memerlukan bahan tambah. Panas dapat terjadi karena adanya dua buah benda yang saling bergesekan sehingga material dapat melebur dan terjadilah penyambungan akibat adanya proses tempa. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kekuatan impak pada sambungan hasil pengelasan gesek. Material yang dipakai dalam penelitian ini adalah baja karbon rendah St.41 berbentuk silinder pejal yang memiliki diameter 13mm. Dari penelitian yang telah dilakukan, didapat bahwa pengelasan gesek yang menggunakan rpm 720 dan 1000 memiliki kekuatan sambungan yang lebih baik dibandingkan dengan menggunakan rpm 450, yang berarti spesimen dengan rpm 720 dan 1000 memiliki jumlah energi yang diserap dan harga impak yang lebih tinggi dari spesimen yang menggunakan rpm 450.

Kata Kunci: las gesek, variasi rpm, baja karbon rendah, impak

ABSTRACT

Friction welding is a type of welding that connects two materials with the heat generated by the material itself so that it does not require additional materials. Heat can occur due to the presence of two objects rubbing against each other so that the material can melt and there is a connection due to forging process. The purpose of this study was to determine the impact strength of friction welding joints. The material used in this research is low carbon steel St.41 in the form of of a solid cylinder which has a diameter of 13mm. From the research that has been done, it is found that friction welding using 720 and 1000 rpm have better joint strength than using 450 rpm, which means that specimens with 720 and 1000 rpm have a higher amount of energy absorbed and impact values than specimens using 450 rpm.

Keywords: friction welding, rpm variation, low carbon steel, impact

1. PENDAHULUAN

Metode las gesek (*friction welding*) adalah salah satu metode pengelasan, dimana pada metode ini panas dihasilkan dari perubahan energi mekanik kedalam energi panas pada bidang permukaan benda kerja karena adanya gesekan selama gerak putar dibawah tekanan (gesekan). [1]. *Friction welding* termasuk salah satu jenis solid state welding yaitu pengelasan tanpa pencairan logam dasar dan tanpa bahan tambah. Proses *friction welding* memanfaatkan panas akibat gesekan pada permukaan dua permukaan yang akan disambung. Panas yang terjadi akibat gesekan akan mengubah material padat menjadi lebih plastis hingga dapat ditempa. Mekanisme penyambungan dapat terjadi karena adanya tekanan yang diberikan saat benda kerja sudah mulai mengalami pencairan. Dengan memberi tekanan yang cukup maka benda kerja akan tersambung dengan bentuk lasan yang khas. *Friction welding* dapat melakukan penyambungan benda dengan material yang berbeda karena prosesnya melalui gesekan interface, dal ini sulit dilakukan pada pengelasan SMAW. [2].

Ada beberapa cara dalam pelaksanaan metode las gesek (*friction welding*), salah satunya ialah metode las gesek inersia (*inertia friction welding*). Untuk pengelasan material berpenampang bulat sangat cocok dilakukan pada pengelasan gesek inersia (*inertia friction welding*) karena penggabungan dua buah material logam dilakukan tanpa elektroda atau bahan tambah dan dengan posisi tetap.

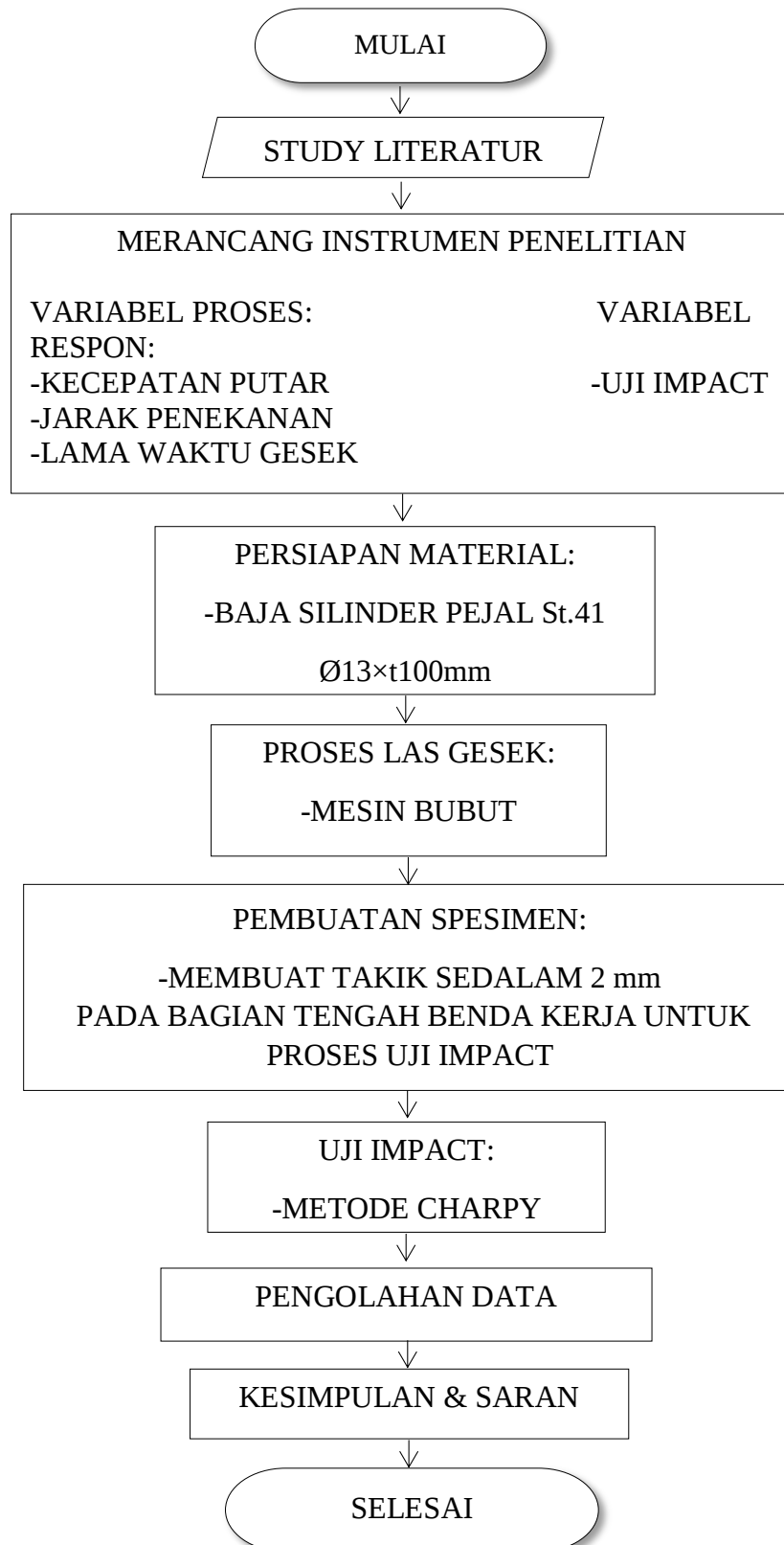
Terdapat 3 tahap dalam melakukan pengelasan gesek yaitu tahap pemasangan dan pemutaran, tahap pembangkitan panas akibat gesekan(proses gesek) dan tahap akhir penekanan lanjut(proses tempa).

Baja St.41 merupakan baja karbon dari golongan baja karbon rendah. Bahan ini termasuk dalam golongan baja karbon rendah karena dalam komposisinya mengandung karbon sebesar 0,08%-0,20%. St memiliki arti baja atau disebut dengan *steel*, sedangkan 41 memiliki arti kekuatan tarik (*tensile strength*) sebesar 40kg/mm². Sehingga dapat disimpulkan bahwa St.41 merupakan baja struktural dengan kekuatan tarik sebesar 40kg/mm². Baja ini mempunyai karakteristik dan peranan penting dalam kehidupan sehari, sifat keuletan yang tinggi, ketangguhan dan mudah dibentuk namun kekerasannya rendah. [3]

Ada beberapa parameter dalam proses las gesek (*friction welding*) yang harus diperhatikan dalam pelaksanaan, yaitu kecepatan putar (*rotational speed*), durasi gesekan (*friction time*) dan jarak penekanan (*friction press range*). Penelitian kali ini dilakukan dengan parameter durasi gesekan (*friction time*) dan jarak penekanan (*friction press range*) yang tetap tetapi menggunakan variasi parameter kecepatan putar (*rotational speed*) untuk mengetahui berapa nilai parameter kecepatan putar yang diperlukan agar didapat hasil pengelasan yang diinginkan. Mengacu pada penelitian Muhammad Rizka Gita Firmansyah menyimpulkan bahwa kecepatan putar tidak terlalu berpengaruh pada hasil sambungan las gesek. [4]. Pada penelitian Nur Husodo menyimpulkan bahwa kecepatan putar erat kaitannya dengan waktu putar dan tekanan yang diberikan. [5]. Penelitian yang telah dilakukan diatas menggunakan kecepatan putar yang tinggi yaitu 2800rpm hingga 4215rpm. Maka penulis disini akan melakukan penelitian dengan menggunakan kecepatan putar yang jauh lebih rendah yaitu 450 rpm, 720rpm dan 1000rpm dengan parameter waktu gesek dan jarak penekanan yang tetap.

2. METODE

2.1. Diagram Alir



Gambar 1. Diagram Alir

2.2 Rancangan Eksperimen

Tabel 1. Tabel Variasi Parameter

No.	Kecepatan Putar (Rpm)	Waktu Gesek (Menit)	Jarak Penekanan (mm)
1	450	5 menit	3mm
2		5 menit	3mm
3		5 menit	3mm
4		5 menit	3mm
5	720	5 menit	3mm
6		5 menit	3mm
7		5 menit	3mm
8	1000	5 menit	3mm
9		5 menit	3mm

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Data Uji Impak

Data uji impak dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 2. Energi yang Diserap

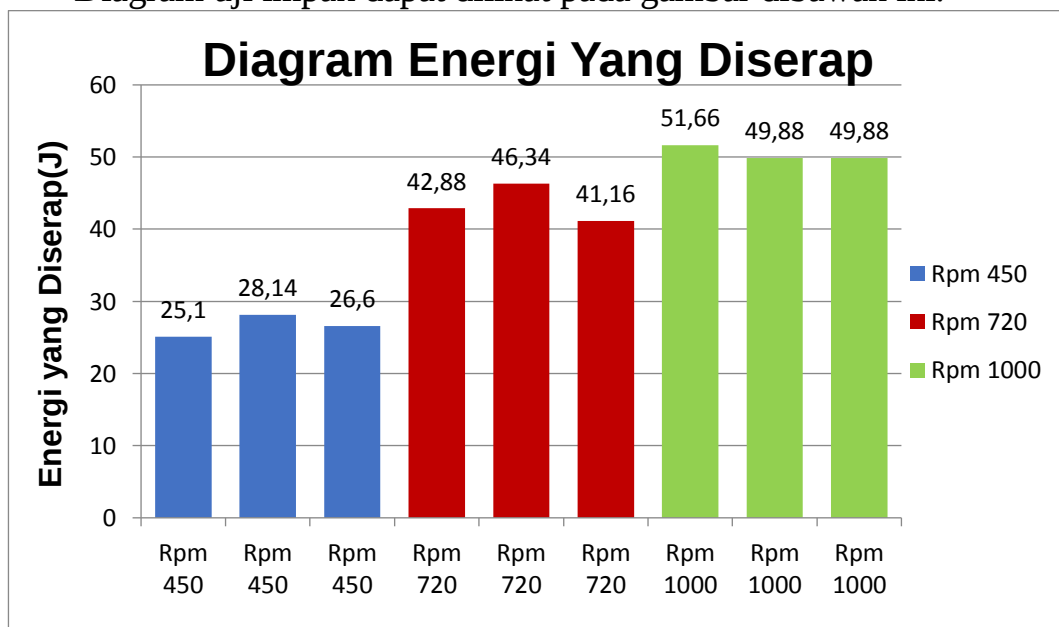
No. Spesimen	Kecepatan Putar (Rpm)	Waktu Gesek (Menit)	Jarak Penekanan (mm)	Energi yang Diserap (Joule)	Rata-Rata
1	450	5 menit	3mm	25,10	26,61
2		5 menit	3mm	28,14	
3		5 menit	3mm	26,60	
4		5 menit	3mm	42,88	
5	720	5 menit	3mm	46,34	43,46
6		5 menit	3mm	41,16	
7		5 menit	3mm	51,66	
8	1000	5 menit	3mm	49,88	50,47
9		5 menit	3mm	49,88	

Tabel 3. Harga Impak

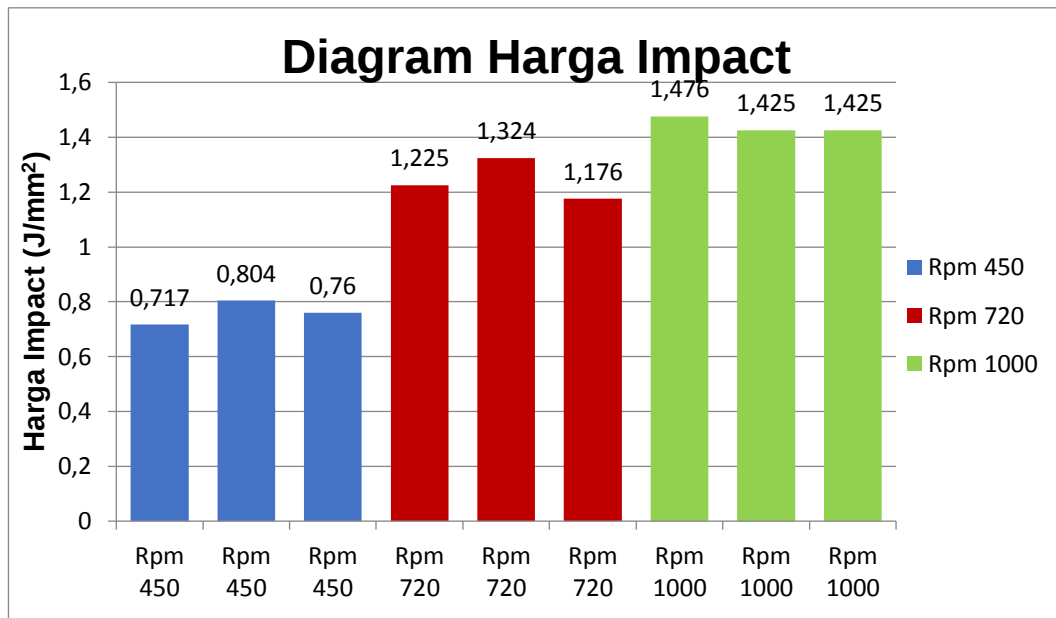
No. Spesimen	Kecepatan Putar (Rpm)	Waktu Gesek (Menit)	Jarak Penekanan (mm)	Harga Impact (Joule/mm ²)	Rata-Rata
1	450	5 menit	3mm	0,717	0,760
2		5 menit	3mm	0,804	
3		5 menit	3mm	0,760	
4		5 menit	3mm	1,225	
5	720	5 menit	3mm	1,324	1,241
6		5 menit	3mm	1,176	
7		5 menit	3mm	1,476	
8		5 menit	3mm	1,425	
9	1000	5 menit	3mm	1,425	1,442

3.2 Diagram Uji Impak

Diagram uji impak dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 2. Diagram Energi yang Diserap



Gambar 3. Diagram Harga Impak

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dari pembahasan yang telah dibahas pada bab sebelumnya mengenai pengaruh variasi parameter pengelasan terhadap kekuatan sambungan hasil friction welding pada baja St.41 adalah menggunakan kecepatan putar 1000rpm dengan waktu gesek selama 5 menit dan jarak penekanan sebesar 3mm pada proses pengelasan gesek akan menghasilkan sambungan las yang lebih baik dibandingkan dengan menggunakan kecepatan putar 450rpm dan 720rpm dengan waktu gesek dan jarak penekanan yang sama karena daerah lebur akan lebih besar pada kecepatan putar yang tinggi dibandingkan dengan kecepatan putar yang rendah.

DAFTAR PUSTAKA

- Husodo, Nur, et al. Penerapan Teknologi Las Gesek (Friction Welding) Dalam Rangka Penyambungan Dua Buah Logam Baja Karbon St41 Pada Produk Back Spring Pin. *Jurnal Energy dan Manufaktur* 6.1. 2013: 1-94.
- Kalpakijan, Serope and Schmid, R Stephen. Manufacturing Processes for Engineering Materials - Fourth Edition. s.l. : Prentice Hall, 2003.
- Purnomo, Sigit. Pengaruh Variasi Putaran Gesek Terhadap Kualitas Sambungan Pada Pengelasan Gesek Continous Friction Welding Bahan Pipa Kuningan dan Tembaga. 2016
- Setyawan. Pengaruh Proses Perlakuan Panas Terhadap Penggunaan Media Pendingin Terhadap Kekuatan Tarik Material St.41. Kediri : Universitas Negeri PGRI Kediri, 2018
- Tiwan, .Aan Ardian. PENYAMBUNGAN BAJA AISI 1040 BATANG. Bandung : Politeknik Manufaktur Negeri Bandung, 2005, pp. 1-4.