

UNJUK KERJA MESIN LAS GESEK ROTARY PADA BAJA KERBON RENDAH DILIHAT DARI STRUKTUR MAKRO DAN UJI BENDING

Hafni ^{1*}, Dedi Wardianto ²

^{1), 2)}Program Studi Teknik Mesin
Fakultas Vokasi
Institut Teknologi Padang

*Corresponding Author E-mail: hafnimesin@gmail.com

Abstract

Friction welding is a welding process that produces fusion through heat generated between two joint surfaces due to the mechanical movement of the rubbing surfaces. The heat produced due to surface friction is very dependent on the number of rotations of the driving motor. Testing of this rotary type friction welding machine was carried out in the Mechanical Engineering laboratory of the Padang Institute of Technology. The friction welding machine has a motor power of 2 HP producing 3950 rpm rotation at the chuck and the connection press uses a hydraulic jack and is equipped with a braking system which functions to stop the motor rotation after the connection occurs with a braking time of 1.1 seconds. The test material used is low carbon steel with a diameter of 10 mm and a diameter of 8 mm, the length of the test material is 8 cm. The amount of test material with a diameter of 10 mm is 6 rods. And the number of test materials with a diameter of 8 mm was 6 rods. The surfaces of the test materials being joined must be flat and clean from rust or other chemical substances that could damage the connection. The results of tests carried out on steel bars with a diameter of 10 mm with an initial length of 16 cm with three tests obtained an average final length of 15.5 cm with an average total welding time of 79 seconds and a time for heat generation and pressure of 20 seconds, a large pressing force of 196 N. On the test material with a diameter of 8 mm, an initial length of 16 cm with three tests obtained an average final length of 15.5 cm and a total welding time of 49 seconds, heat time of seconds, pressing force of 157 N. From macro structure testing and bending testing it shows b=good mechanical properties where the test sample has no breaks or cracks at the formed nugget joints.

Keywords: Round, Hot Long Time

Abstrak

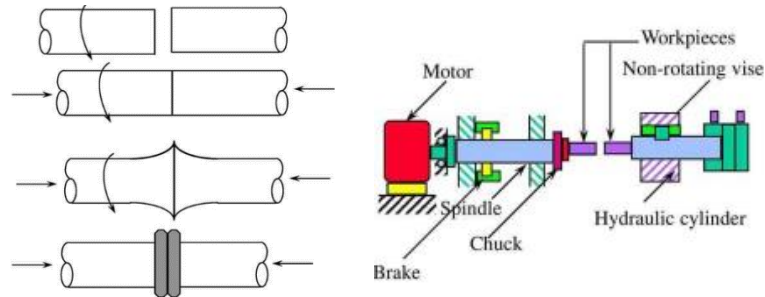
Pengelasan gesek merupakan salah satu dari proses pengelasan yang menghasilkan penggabungan melalui panas yang dihasilkan antara dua permukaan sambungan akibat Gerakan permukaan bergesek secara mekanik. Panas yang dihasilkan akibat gesekan permukaan .sangat tergantung kepada jumlah putaran putaran dari motor penggerak. Pengujian mesin las gesek tipe rotary ini dilakukan di laboratotrium Teknik Mesin Institut Teknologi Padang. Mesin las gesek mempunyai mempunyai daya motor 2 HP menghasilkan putaran pada chuck 3950 rpm dan penekan sambunga menggunakan dongkrak hydraulic dan dilengkapi dengan sistim pengereman yang berfungsi untuk menghentikan putaran motor setelah terjadi penyambungan dengan waktu pengereman 1.1 detik. Material uji yang digunakan adalah baja karbon rendah dengan diameter 10 mm dan diameter 8 mm panjang material uji 8 cm. Jumlah material ujidiameter 10 mm adalah 6 batang. Dan jumlah material uji diameter 8 mm sebanyak 6 batang . Permukaan material uji yang disambung harus rata dan bersih dari karatan atau zat kimia lainnya yang data merusak penyatuan sambungan. Hasil pengujian yang dilakukan pada baja batangan diameter 10 mm dengan Panjang awal 16 cm dengan tiga kali pengujian diperoleh rata rata Panjang akhir 15, 5 cm dengan waktu total pengelasan rata rata 79 detik.dan waktu timbulnya panas dan penekanan 20 detik, besar gaya penekanan 196 N. Pada material ujidiameter 8 mm, Panjang awal 16 cm dengan tiga kali pengujian diperoleh Panjang akhir rata rata 15,5 cm dan total waktu pengelasan 49 detik, waktu panas detik, besar gaya penekanan 157 N. Dari pengujian struktur makro dan pengujian bending menunjukkan sifat mekanik b=yang baik dimana dsampel uji tidak ada yang patah atau retak pada pada sambungan nugget yang terbentuk.

Kata Kunci: Putaran, Waktu Lama Panas.

1. PENDAHULUAN

Proses las gesek berputar (*friction welding rotary*) ini termasuk pada klasifikasi las *solid-state welding*. Pengelasan gesek merupakan salah satu dari proses pengelasan yang menghasilkan

penggabungan melalui panas yang dihasilkan antara dua permukaan sambungan akibat gerakan dua permukaan bergesek secara mekanik, proses pengelasan gesek ini dapat menggabungkan dua material yang sejenis atau material yang berbeda jenis. Cara kerja seperti terlihat pada gambar dibawah ini dimana dua batang logam dipasang pada chuck . satu batang logam berputar dan satu batang lagi diam, kemudian batang yang diam gerakkan linear kearah batang yang berputar, sehingga terjadi gesekan, akibat gesekan pada permukaan batang logam tersebut timbul panas dibawah temperature cair logam kemudian diberikan penekanan sehingga terbentuk nugget pada kedua sambungan tersebut.. dan putaran motor dihentikan

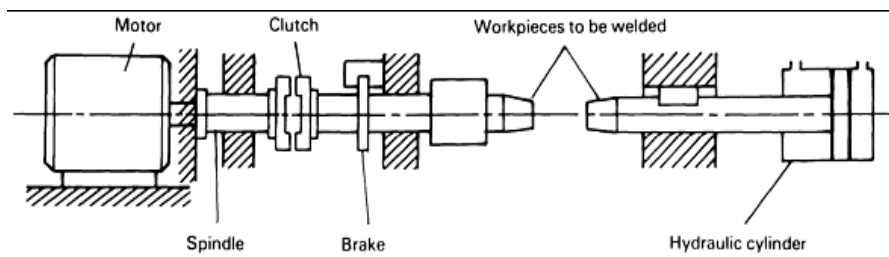


Gambar 1.1. Proses Kerja *Friction Rotary Welding*

Berdasarkan cara menghasilkan putaran, mesin las gesek ini ada dua jenis ,

a. *Direct-Drive Friction Welding*

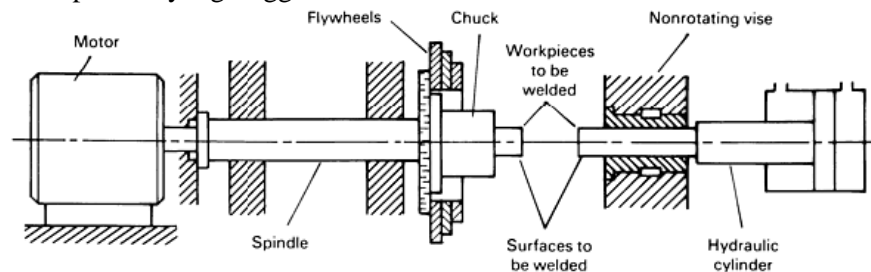
Pada jenis ini, motor dipasang langsung dengan dengan chuck material, putaran yang dihasilkan sama dengan putaran motor.



Gambar 1.2. *Direct-Drive Friction Welding*

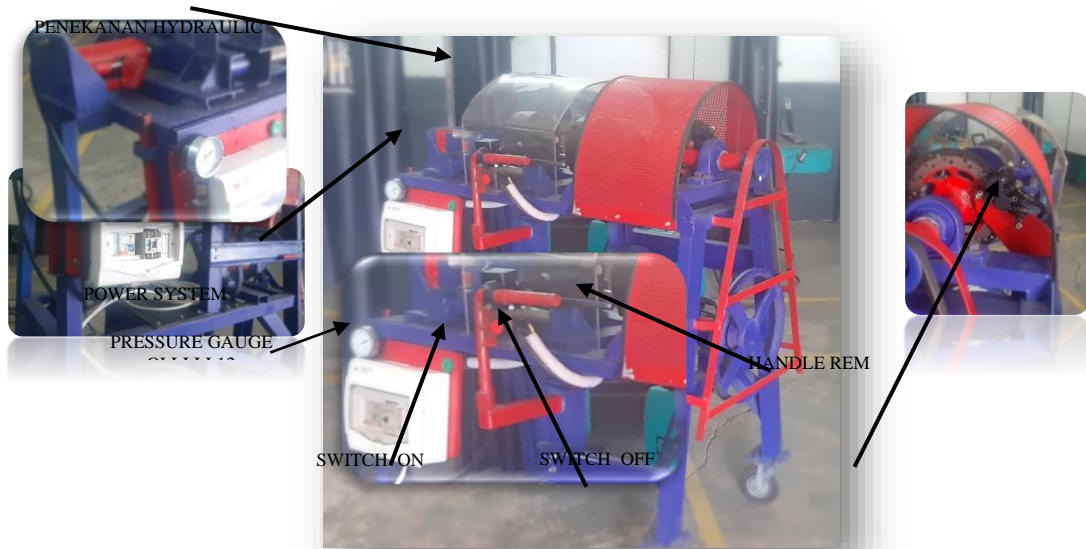
b. *Inertia-Drive Friction Welding*

Pada jenis ini putaran dari motor diperbesar lagi dengan menggunakan flywheels untuk mendapatkan putaran yang tinggi.



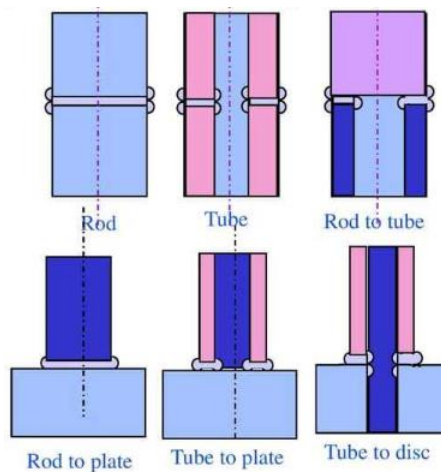
Gambar 1.3. *Inertia-Drive Friction Welding*

Mesin las gesek rotary yang telah dibuat menggunakan jenis inerti dengan daya motor 2 HP, putaran pada chuck 3950 rpm , gaya penekanan 10.000 N, dilengkapi dengan system pengereman.



Gambar 1.4. *Friction Rotary Welding*

Desain sambungan Friction Welding salah satu material nya harus semetris (bagiang berputar), konfigurasi sambungan seperti pada ditunjukkan pada gambar 1.5

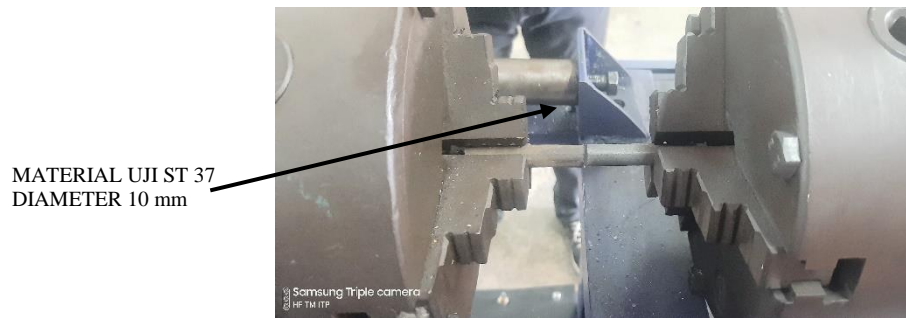


Gambar 1.5. Konfigurasi Sambungan *Friction Rotary Welding*

2. METODOLOGI

Material yang adalah baja kerbon rendah ST 37 dengan diameter 10 mm dan diameter 8 mm. Panjang material uji 8 cm. Proses pengelasan gesek dilakukan sebanyak 3 kali pada masing masing diameter material uji :

- a. Daya motor 2 HP
- b. Putaran 3950 rpm

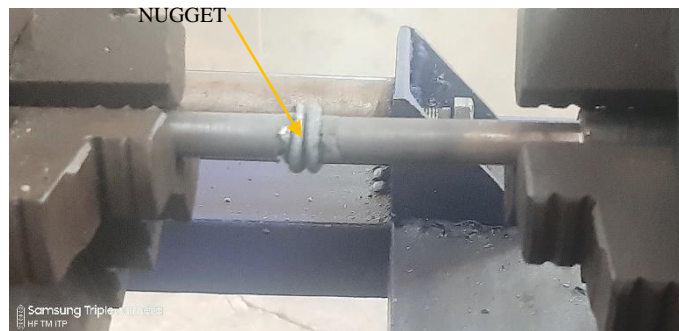


Gambar 2.1. Material uji terpasang pada chuck

3. HASIL DAN PEMBAHASAN



Gambar 3.1. Panas Yang Terjadi Pada Kedua Permukaan Material Uji Akibat Gesek



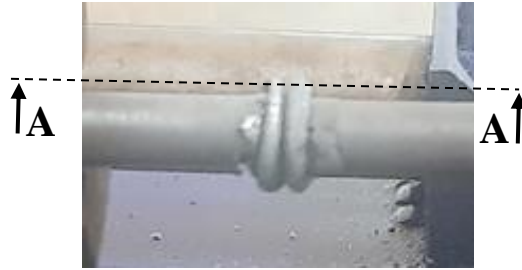
Gambar 3.2. Bentuk Material Uji Setelah Proses Pengelasan

Dari hasil pengujian diperoleh

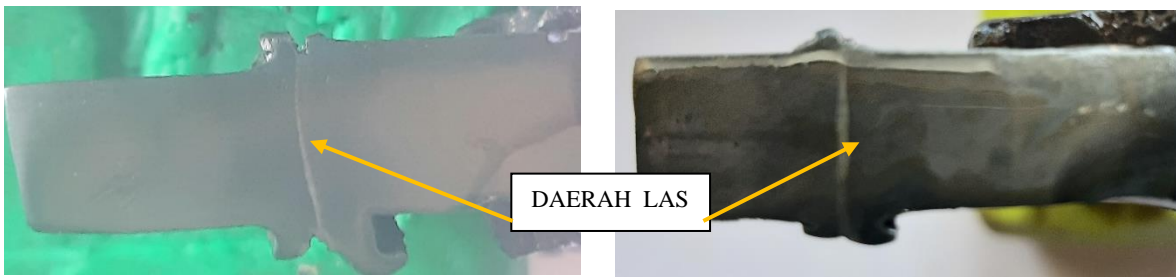
Tabel 3.1 MATERIAL ST 37.

DIAMTER	PANJANG AWAL	PANJANG AKHIR	PENYUSUTAN PANJANG	WAKTU PENGELASAN	GAYA PENEKANAN	PUTARAN PENYAMBUNGAN
10 mm	160 mm	15,5 mm	5 mm	79 detik	197 N	3940 rpm
10 mm	160 mm	15,4 mm	6 mm	80 detik	197 N	3937 rpm
10 mm	160 mm	15,5 mm	5 mm	75 detik	197 N	3941 rpm
8 mm	160 mm	15,3 mm	7 mm	49 detik	157 N	3945 rpm
8 mm	160 mm	15,5 mm	5 mm	47 detik	157 N	3945 rpm
8 mm	160 mm	15,5 mm	5 mm	46 detik	157 N	3945 rpm

Setelah proses pengelasan, 1 material uji diameter 10mm dan material uji diameter 8 mm di potong tegak lurus terhadap las. kemudian dilakukan proses pemolesan dan etsa,

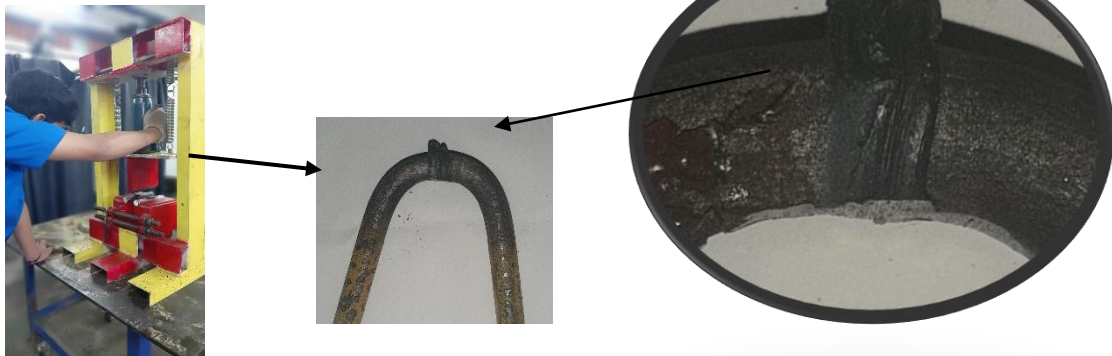


Gambar 3.3. Hasil las



Gambar 3.4. Photo Makro Hasil Las

Hasil pengujian bending



Gambar 3.5. Pengujian Bending

Dari pengujian bending yang dilakukan, diperoleh tidak ada material uji yang mengalami retak atau putus di daerah sambungan nugget yang terbentuk

4 KESIMPULAN

Dari hasil analisa data-data pengujian pada penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa:

1. Putaran sangat mempengaruhi panas yang terjadi pada permukaan material uji yang bergesek
2. Lama waktu pemanasan mempengaruhi penyusutan pada material uji
3. Panas mempengaruhi besarnya gaya penekanan
4. Lama waktu rata-rata pengelasan gesek pada material uji diameter 10 mm adalah 78 detik

5. Lama waktu rata rata pengelasan gesek pada material uji diameter 8 mm adalah 47,3 detik
6. Penurunan putaran selama proses pemanas adalah 10 rpm
7. Besar gaya penekanan pada material uji diameter 10 mm adalah 197 N
8. Besar gaya penekanan pada material uji diameter 8 mm adalah 157 N
9. Mesin las gesek ini hanya mampu menyambung material dengan diameter max 11 mm

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Ady Ryan Romadhan (2019). Sifat Tarik Dan Struktur Mikro Sambungan Las Gesek Tak Sejenis Baja – Tembaga. JMPM vol.1
- [2] [Adam Mason](#) (2022) Friction Welding – Types, Advantages, & Applications di akses dari <https://weldingpros.net/friction-welding>
- [3] Helmy Purwanto (2020) . Analisis Sifat Fisik Dan Mekanik Pada Sambungan Las Gesek Dua Jenis Material Alumunium Dan Tembaga Dengan Variasi Putaran. Jurnal ilmiah momentum 16(1) DOI:[10.36499/mim.v16i1.3352](https://doi.org/10.36499/mim.v16i1.3352)
- [4] Hafni (2018). Pengaruh Minyak Pada Elektroda Terhadap Hasil Las Baja Karbon Rendah Dengan Menggunakan Polarity Dcsp Ditinjau Dari Struktur Mikro. Jurnal Teknik Mesin Institut Teknologi Padang.
- [5] [Michael Simorangkir](#) (2023). Effect of Spindle Speed of Bar-Plate Rotary Friction Welding Machine on Joint Interface Area and Hardness Value DOI:[10.36842/jomase.v67i1.322](https://doi.org/10.36842/jomase.v67i1.322)
- [6] A SME IX BOILER & PRESSURE VESEL CODE. 2004, “Qualification Standar For Welding And Brazing Procedures, Welder, Brazers and Welding And brazing Operators”.