

## PENGELASAN BATANG BAJA KARBON RENDAH DENGAN PROSES LAS *FRICTION ROTARY WELDING*

HAFNI

Department of Mechanical Engineering, Institut Teknologi Padang

**Abstrak:** *Friction rotary welding* (Pengelasan gesek rotary) merupakan salah satu dari proses pengelasan yang menghasilkan penggabungan melalui energi panas yang dihasilkan antara dua permukaan sambungan akibat putaran tinggi pada kedua permukaan logam bergesek. Panas yang dihasilkan akibat gesekan permukaan sangat tergantung kepada jumlah putaran putaran dari motor penggerak. Spesifikasi mesin *Friction rotary welding* menggunakan penggerak dengan motor listrik daya 2 HP menghasilkan putaran pada chuck 3950 rpm, Penekan sambungan menggunakan dongkrak hydraulic 2 ton dan dilengkapi dengan sistem 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 uji diameter 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 dapat merusak penyatuan sambungan. Bahan Pengujian adalah baja diameter 10 mm dan baja diameter 8 mm. Hasil pengujian baja 10 mm adalah panjang awal 16 cm dengan tiga kali pengujian diperoleh rata rata panjang akhir 15,5 cm dengan waktu total pengelasan rata rata 79 detik. Dimana waktu timbulnya panas dan penekanan 20 detik, besar gaya penekanan 196 N. hasil pengujian baja diameter 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 8 detik, besar gaya penekanan 157 N. Dari pengujian struktur makro dan pengujian bending menunjukkan sifat mekanik yang baik dimana sampel uji tidak ada yang patah atau retak pada sambungan nugget yang terbentuk.

**Kata kunci :** Putaran, Lama Pemanasan, Penekanan

### A. Pendahuluan

Proses las gesek berputar (*friction rotary welding*) ini termasuk pada klasifikasi las *solid state welding*. Pengelasan gesek FRW 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

### B. Bahan dan Metode

Material yang adalah baja karbon 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

### C. Hasil dan Pembahasan

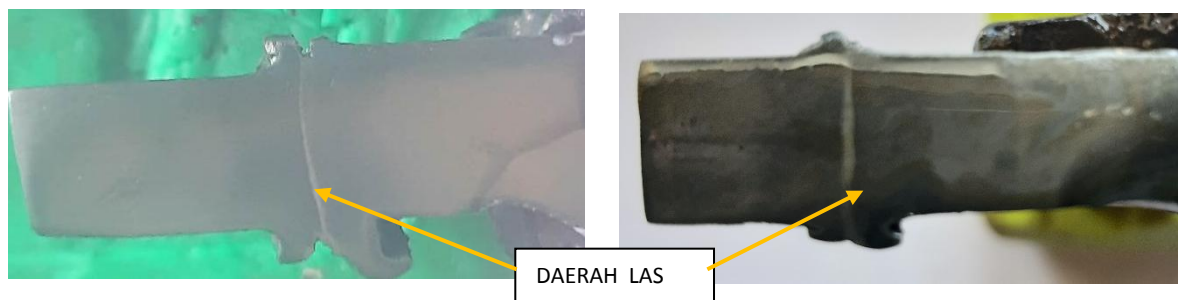
Dari hasil pengujian diperoleh MATERIAL ST 37.

DIAMETER	PANJANG AWAL	PANJANG AKHIR	PENYUSUTAN PANJANG	WAKTU PENGELASAN	GAYA PENEKANAN	PUTARAN PENYAMBUNGAN
10 mm	160 mm	155 mm	5 mm	79 detik	197 N	3940 rpm
10 mm	160 mm	154 mm	6 mm	80 detik	197 N	3937 rpm
10 mm	160 mm	155 mm	5 mm	75 detik	197 N	3941 rpm
8 mm	160 mm	153 mm	7 mm	49 detik	157 N	3945 rpm
8 mm	160 mm	155 mm	5 mm	47 detik	157 N	3945 rpm
8 mm	160 mm	155 mm	5 mm	46 detik	157 N	3945 rpm

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

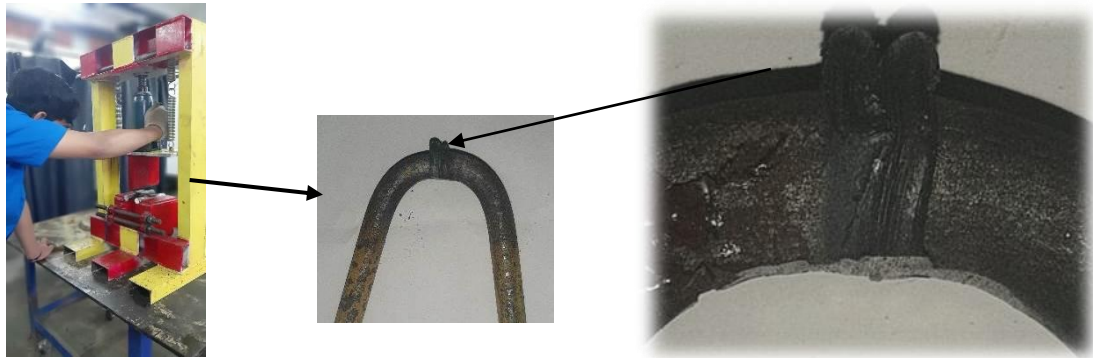


Gambar 1. Hasil las



Gambar 2. Photo makro hasil las

Hasil pengujian bending



Gambar 3. Pengujian bending

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

#### D. Penutup

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 pemanasan 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

#### Referensi

- [1] Ady Ryan Romadhan (2019). Sifat Tarik Dan Struktur Mikro Sambungan Las Gesek Tak Sejenis Baja – Tembaga. JPM 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 Aluminium Dan Tembaga Dengan Variasi Putaran. Jurnal ilmiah momentum 16(1) DOI: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
- [6] A SME IX BOILER & PRESSURE VESSEL CODE. 2004, "Qualification Standar For Welding And Brazing Procedures, Welder, Brazers and Welding And brazing Operators".