

## PENGARUH KECEPATAN PENGELASAN MIG PADA PIPA SC-80 TERHADAP STRUKTUR MIKRO DAN KEKERASAN DENGAN POSISI PENGELASAN 1G

<sup>1</sup>Rishi Nur Maret, <sup>1</sup>Syaripuddin, dan <sup>2</sup>Ferry Budhi Susetyo

<sup>1</sup>Program Studi Pendidikan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta

<sup>2</sup>Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta

E-mail: fbudhi@unj.ac.id

### Abstrak

Dilakukan penelitian dengan variasi kecepatan pengelasan menggunakan alat bantu pengelasan untuk memutar spesimen. Variasi kecepatan putar alat bantu pengelasan 1, 1,5 dan 2 rpm. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik hasil pengelasan pipa SC-80 pada las MIG dengan variasi putaran alat bantu. Posisi pengelasan yang digunakan 1G, dengan arus yang diatur tetap 100A, kecepatan wire feeder yang digunakan 4m/menit dan kawat las ER 70S-6 berdiameter 0,8 mm. Spesimen hasil pengelasan di lakukan uji kekerasan dan pengamatan struktur mikro. Spesimen yang memiliki nilai kekerasan tertinggi adalah spesimen dengan kecepatan putar alat bantu pengelasan 2 rpm. Dengan nilai kekerasan daerah HAZ sebesar 161,33 HV, dan Weld Metal 164,33 HV. Spesimen yang memiliki nilai kekerasan terendah adalah spesimen dengan kecepatan putar alat bantu pengelasan pipa 1 rpm. Dengan kekerasan daerah HAZ sebesar 148,67 HV, dan Weld Metal sebesar 146,33 HV.

**Kata kunci:** SC-80, MIG, Kekerasan, Struktur Mikro

### Abstract

Conducted research with welding speed variations using welding aids to rotate the specimen. Variation of the rotating speed of welding aids 1, 1.5 and 2 rpm. This study aims to determine the characteristics of the SC-80 pipe welding results in MIG welding with a variety of tool rotation. The welding position used is 1G, with the current set to 100A, the wire feeder speed used is 4m / min and the ER 70S-6 welding wire is 0.8 mm in diameter. Welding specimens are tested hardness and microstructure observation. Specimens that have the highest hardness value are specimens with a rotating speed of welding aids of 2 rpm. With a HAZ area hardness value of 161.33 HV, and Weld Metal 164.33 HV. Specimens that have the lowest hardness value are specimens with a rotating speed of 1 rpm pipe welding aids. With HAZ area hardness of 148.67 HV, and Weld Metal of 146.33 HV.

**Keywords:** SC-80 , MIG , hardness , microstructure

## 1. PENDAHULUAN

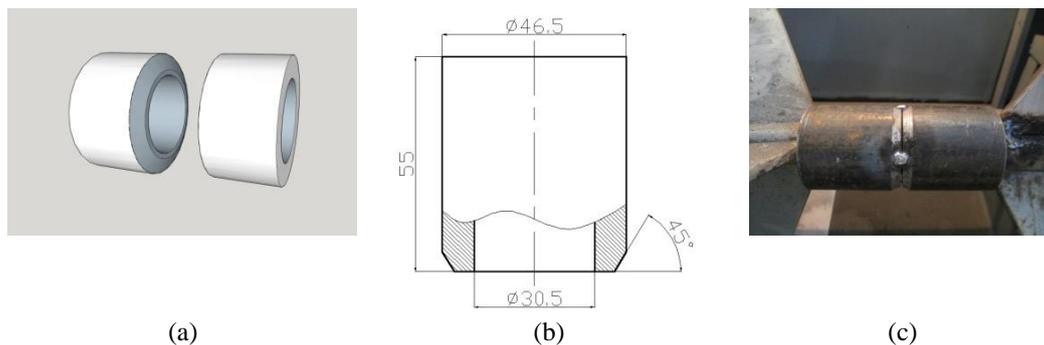
Pengelasan MIG merupakan proses penyambungan dua material logam atau lebih menjadi satu melalui proses pencairan setempat (Harsono dkk, 2000). Elektroda yang digunakan adalah elektroda gulungan (*filler metal*) yang memiliki karakteristik yang sama dengan logam dasarnya (*base metal*). Pada saat proses pengelasan dialirkan gas pelindung agar tidak terjadi inklusi oksigen pada saat pencairan logam (Amstead dkk, 1997).

Hasil pengelasan dipengaruhi oleh laju aliran gas, besar arus, polaritas dan kecepatan pengelasan. Semakin tinggi laju aliran gas maka akan semakin tinggi kekuatan tarik, kekuatan luluh dan kekerasannya (Junus, 2011) (Prasetya, dkk 2017). Selain itu semakin tinggi laju aliran gas maka akan semakin baik penetrasinya (Harsono dkk, 2000). Pada pengelasan Al seri 1000 pada variasi arus 165 sd 210A semakin tinggi kuat arus maka akan semakin tinggi kekuatan tariknya hingga arus 180A, namun pada arus 195 dan 210A kekuatan tarik semakin menurun (Muku dkk, 2009).

Untuk itu akan dilakukan penelitian dengan melakukan variasi kecepatan pengelasan dengan menggunakan alat bantu pengelasan untuk memutar spesimen.

## 2. METODOLOGI

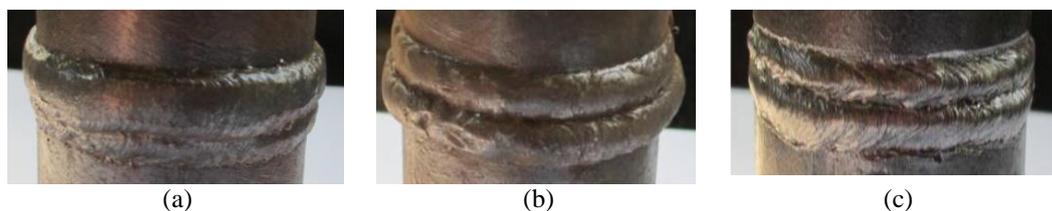
Pada penelitian ini spesimen menggunakan pipa baja SC-80 jenis *seamless*, yaitu baja karbon rendah tanpa sambungan las. Proses pengelasan di laboratorium Las Teknik mesin UNJ menggunakan alat bantu dan mesin las MIG SAF Junior 283 menggunakan elektroda ER70S-6 dengan diameter 0,8 mm. Proses pengelasan menggunakan polaritas DCRP dan arus 100 A. Alat bantu pengelasan di atur dengan variasi 1, 1,5 dan 2 rpm. Ukuran spesimen dapat dilihat pada gambar 1. Setelah selesai pembuatan spesimen kemudian dilakukan pengamatan foto mikro serta pengujian keras di BPPT Puspitek Serpong. Pengujian keras menggunakan alat *frank finotest* dengan metode *hardness vickers* (hv), beban 5 kgf, waktu 15 detik temperatur 28 °C, sudut idendor 136° dan kondisi permukaan *polishing/etching*.



Gambar 1. (a) 3D Spesimen, (b) Ukuran Spesimen (mm) dan (c) Tack weld



Gambar 2. Pembuatan Spesimen (a) Mesin Las MIG dan Alat Bantu, (b) Proses Pengelasan



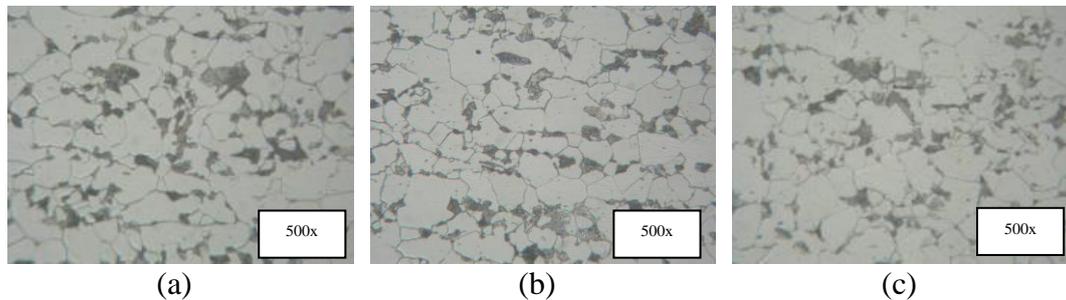
Gambar 3. Hasil Pengelasan Spesimen (a) 1 rpm, (b) 1,5 rpm (c) 2 rpm

Pada gambar 3 dapat terlihat semakin tinggi kecepatan putar maka rigi-rigi las yang dihasilkan akan semakin terlihat kasar.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

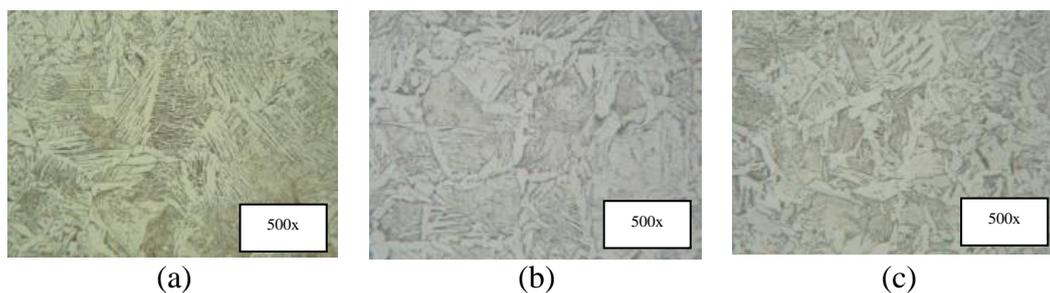
#### 3.1 Pengamatan Struktur Mikro

Berikut ini adalah perbandingan struktur mikro pada 3 spesimen dengan variasi kecepatan pengelasan berbeda.



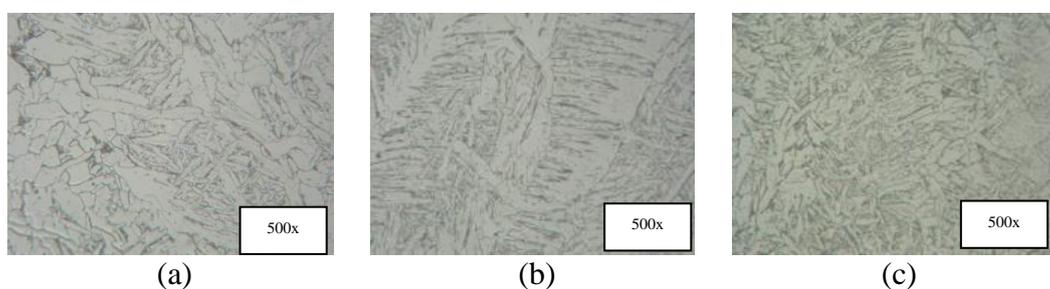
Gambar 4. Pengamatan Struktur Mikro *Base Metal* (a) 1 rpm, (b) 1,5 rpm (c) 2 rpm

Gambar 4 menunjukkan perbedaan bentuk struktur mikro pada spesimen 1, 1,5 dan 2 rpm. Struktur mikro yang terbentuk adalah perlit (hitam) dan ferrit (putih). Tidak terlalu signifikan perbedaan antara ketiga spesimen berdasarkan gambar di atas.



Gambar 5. Pengamatan Struktur Mikro HAZ (a) 1 rpm, (b) 1,5 rpm (c) 2 rpm

Gambar 5 menunjukkan perbedaan bentuk struktur mikro pada spesimen 1, 1,5 dan 2 rpm. Pada semua spesimen terlihat struktur yang terbentuk adalah *widmanstatten* dengan bainit dan serpih ferrit.

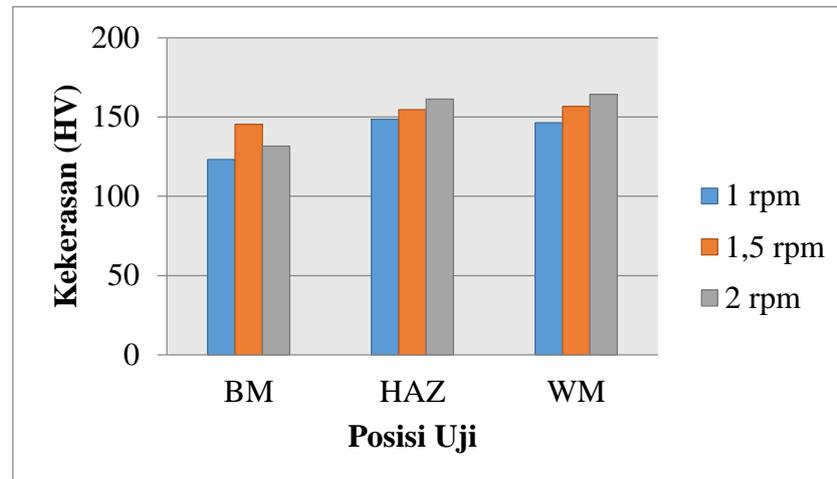


Gambar 6. Pengamatan Struktur Mikro *Weld Metal* (a) 1 rpm, (b) 1,5 rpm (c) 2 rpm

Gambar 6 menunjukkan perbedaan bentuk struktur mikro pada spesimen 1, 1,5 dan 2 rpm. Pada semua spesimen terlihat struktur yang terbentuk adalah bainit dan pro-eutektoid ferrit.

### 3.2 Pengujian Kekerasan

Uji kekerasan dilakukan kepada tiga spesimen dengan rata-rata 9 titik pada setiap spesimennya. Hal ini dapat terlihat pada grafik dibawah ini:



Gambar 7. Diagram Hasil Uji Kekerasan

Berdasarkan diagram di atas terlihat bahwa *Base Metal* pada spesimen 1,5 rpm lebih tinggi daripada *Base Metal* dari spesimen 1 dan 2 rpm. Daerah *HAZ* memiliki nilai kekerasan pada spesimen 2 rpm lebih tinggi dari *HAZ* dari spesimen 1 dan 1,5 rpm. Daerah *Weld Metal* pada spesimen 2 rpm memiliki nilai kekerasan lebih tinggi dari *Weld Metal* pada spesimen 1 dan 1,5 rpm

### 4. KESIMPULAN

Dari hasil pembahasan yang telah dilakukan maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

- 1) Semakin tinggi kecepatan putar maka rigi-rigi las akan semakin kasar.
- 2) Pengamatan struktur mikro menunjukkan semua sampel variasi kecepatan putar terbentuk struktur mikro yang sama.
- 3) Pada pengujian kekerasan, *Weld Metal* pada spesimen 2 rpm adalah 164,33 HV, lebih keras daripada *Weld Metal* pada spesimen 1 dan 1,5 rpm.
- 4) Pada daerah *HAZ* dan spesimen 2 rpm juga lebih keras daripada *HAZ* pada spesimen 1 dan 1,5 rpm dengan nilai kekerasan spesimen 2 rpm adalah 161,33 HV

### 5. DAFTAR PUSTAKA

- Amstead, B. H., Phillip F. Ostwald, and Myron L. Begeman. "Teknologi mekanik jilid 1." *Jakarta. Erlangga* (1997).
- Junus, Salahuddin. "Pengaruh Besar Aliran Gas terhadap Cacat Porositas dan Struktur Mikro Hasil Pengelasan MIG pada Paduan Aluminium 5083." *Jurnal Rotor* 4.1 (2011): 22-31.
- Muku, I. Dewa Made Krishna, and Dewa Made Krishna. "Kekuatan Sambungan Las Aluminium Seri 1100 dengan Variasi Kuat Arus Listrik Pada Proses Las Metal Inert Gas (MIG)." *Jurnal Ilmiah Teknik Mesin CakraM* 3.1 (2009): 11-17.

Prasetya, Alfian Wahyu, Rusiyanto Rusiyanto, and Pramono Pramono. "Pengaruh debit gas pelindung dan tegangan listrik terhadap tingkat kekerasan dan struktur mikro sambungan las GMAW pada baja karbon sedang EMS-45." *Jurnal Kompetensi Teknik* 8.2 (2017): 42-52.

Wirjosumarto, Harsono, and Toshi Okumura. "Teknik pengelasan logam." *Erlangga, Jakarta* (2000).