

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

Rishi Nur Maret, S.Pd, Ferry Budhi Susetyo  
S.T., M.T. M.Si., Drs. Syaripuddin, M.Pd.  
Program Studi Pendidikan Teknik Mesin (SI)  
Universitas Negeri Jakarta  
Jl. Rawamangun Muka, Jakarta Timur –  
Indonesia

Email : [rishi.nurmaret@gmail.com](mailto:rishi.nurmaret@gmail.com), Contact  
Person : 085711124040 (Rishi Nur Maret,  
S.Pd)

**ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik hasil pengelasan pipa SC-80 pada las MIG dengan alat bantu pengelasan pipa untuk posisi pengelasan 1 G dengan konsistensi arus listrik dan kecepatan wire feeder yang digunakan dengan memberikan variasi kecepatan alat bantu pengelasan terhadap cacat las, pengaruh kecepatan pengelasan yang paling efektif untuk pengelasan pipa SC-80 dengan menggunakan jenis kawat las yaitu Welding Wire ER 70S-6 berdiameter 0,8 mm. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen. Penelitian ini menggunakan pengamatan visual dan pengujian cairan penetrant untuk melihat cacat pada permukaan hasil pengelasan. Pengujian lainnya yaitu menggunakan Destructive Test (DT) dengan pengamatan struktur mikro dan pengujian kekerasan untuk mengetahui hasil dari sambungan las. Kesimpulan dari penelitian ini adalah spesimen yang memiliki nilai kekerasan tertinggi adalah spesimen dengan kecepatan putar alat bantu pengelasan pipa 2 rpm. Hal ini dapat dilihat dari nilai kekerasan Base Metal daerah HAZ sebesar 161,33 VHN, dan Weld Metal 164,33 VHN. Spesimen yang memiliki nilai kekerasan terendah adalah spesimen dengan kecepatan putar alat bantu pengelasan pipa 1 rpm. Hal ini dapat dilihat dari nilai kekerasan daerah HAZ sebesar 148,67 VHN, dan Weld Metal sebesar 146,33 VHN.

**Kata kunci:** SC-80, MIG, Kekerasan, Struktur Mikro, Bainite, Ferrite, Pro-Eutektoid Ferrite, Base Metal, HAZ, Weld Metal, VHN

**ABSTRACT**

*This study aims to determine the characteristics of the weld pipes SC-80 on MIG welding with tools pipe welding to welding position 1 G with the consistency of electric current and speed wire feeder is used to provide speed variation tools welding to welding defects, the effect of welding speeds the most effective for welding pipes SC-80 by using a type of welding wire welding wire ie ER 70S-6 diameter of 0.8 mm. This study uses experimentation. This study uses visual observation and liquid penetrant testing to see defects on the surface of the weld. Other test that uses Destructive Test (DT) with observation of microstructure and hardness test to determine the outcome of the weld joint. The conclusion of this study is a specimen that has the highest hardness value is a specimen with a rotational speed pipe welding tools 2 rpm. It can be seen from the violence Base Metal HAZ area of 161.33 VHN, and Weld Metal 164.33 VHN. Specimens have the lowest hardness value is a specimen with a rotational speed pipe welding tools 1 rpm. It can be seen from the area HAZ hardness value of 148.67 VHN, and Weld Metal of 146.33 VHN.*

**Keywords :** SC - 80 , MIG , hardness , microstructure , Bainite , Ferrite , Pro - eutectoid Ferrite , Base Metal , HAZ , Weld Metal , VHN

**1. PENDAHULUAN**

Perkembangan zaman sampai saat ini hampir tidak ada logam yang tidak dapat dilas, karena telah banyak teknologi baru yang muncul dalam dunia pengelasan. Perkembangan teknologi produksi dengan menggunakan bahan baku logam dalam proses pengelasan mempunyai peran yang penting. Sebagai contoh penggunaan pengelasan yang dapat kita temui yaitu pengelasan MIG. Pengelasan MIG merupakan proses penyambungan dua material logam atau lebih menjadi satu melalui proses pencairan setempat, dengan menggunakan elektroda gulungan (*filler metal*) yang sama dengan logam dasarnya

(base metal) dan menggunakan gas pelindung karbon dioksida (CO<sub>2</sub>).

Secara umum hasil pengelasan dipengaruhi oleh tegangan busur, besar arus, besarnya penembusan, polaritas listrik, dan kecepatan pengelasan. Dari pengaruh hasil pengelasan yang telah disebutkan secara umum seorang peneliti menentukan *variabel* pada besar arus, tegangan busur, polaritas listrik dan besarnya penembusan, namun secara umum jarang peneliti menentukan *variabel* berdasarkan kecepatan pengelasan karena belum adanya alat yang dapat menentukan berapa kecepatan pengelasan pada saat proses pengelasan dilakukan. Hal ini pula yang menjadi dasar timbulnya ide untuk meneliti “PENGARUH KECEPATAN PENGELASAN MIG TERHADAP HASIL PENGELASAN, STRUKTUR MIKRO DAN KEKERASAN PADA PIPA SC-80 DENGAN POSISI PENGELASAN 1 G”.

## 2. METODE PENELITIAN

### 2.1. Tempat dan Waktu Penelitian

Pekerjaan penelitian ini dibagi menjadi dua hal pokok yaitu proses pengelasan dan pengamatan/pengujian, adapun tempat dilaksanakannya penelitian ini adalah di laboratium produksi Teknik Mesin UNJ dan BPPT Puspitek Serpong. Waktu pelaksanaan penelitian pada bulan Maret 2014 - Desember 2015.

### 2.2. Metode Penelitian

Sebelum melakukan penelitian, perlu juga dilakukan penentuan metode penelitian yang akan dilaksanakan. Pengumpulan data penelitian ini penulis menggunakan beberapa metode yang dapat membantu dalam penyusunan laporan skripsi ini. Metode yang dipakai penulis adalah sebagai berikut :

#### 1) Metode Pustaka

Penulis mengadakan studi melalui pustaka dengan cara membaca buku-buku literatur yang berhubungan dengan judul skripsi yaitu tentang proses pengecoran.

#### 2) Metode Eksperimen

Metode ini dilakukan peneliti secara langsung untuk mengumpulkan data yang berhubungan dengan data proses pengecoran. Data-data tersebut penulis kumpulkan dengan cara: Peneliti melakukan pengamatan langsung ke objek, yaitu dengan cara

mengatur dan memvariasikan temperatur tuang dan jenis cetakan sehingga akan terlihat pengaruh yang ditimbulkan pada logam yang mengalami proses pengecoran dan hasil yang didapatkan setelah logam mengalami proses pengecoran

### 2.3. Variasi Parameter Penelitian

Setelah melakukan studi pustaka serta jurnal yang telah melakukan penelitian yang serupa dengan penelitian yang akan dilakukan ini, peneliti menentukan variasi kecepatan putar alat bantu untuk mendapatkan data hasil pengelasan, struktur mikro dan kekerasan yang maksimal. Adapun variasi kecepatan yang digunakan adalah sebagai berikut :

Tabel 1. Parameter Penelitian

| Kuat Arus (ampere) | Variasi Kecepatan |
|--------------------|-------------------|
| 100 A              | 1 rpm             |
|                    | 2 rpm             |
|                    | 3 rpm             |

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian yang akan dijabarkan pada bab ini dibagi menjadi dua proses yaitu proses pengelasan dan proses pengujian spesimen pengelasan.

### 3.1. Hasil Pengelasan

#### a. Hasil Pengamatan Visual

##### 1) Kecepatan pengelasan 1 rpm



Gambar 1. Sampel A

- 2) Kecepatan pengelasan 1,5 rpm



Gambar 2. Sampel B

- 3) Kecepatan pengelasan 2 rpm



Gambar 3. Sampel C

**b. Hasil Pengujian Penetrant**

- 4) Kecepatan pengelasan 1 rpm



Gambar 4. Sampel A

- 5) Kecepatan pengelasan 1,5 rpm



Gambar 5. Sampel B

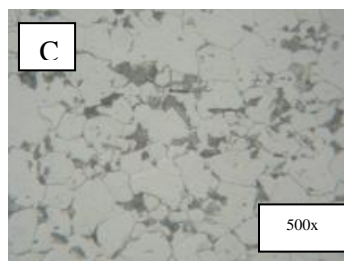
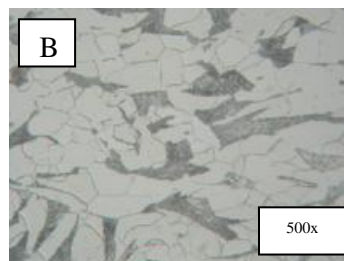
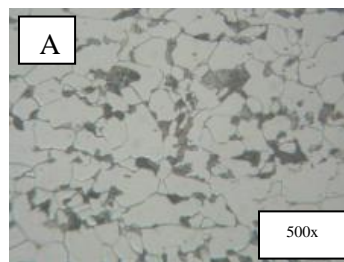
- 6) Kecepatan pengelasan 2 rpm



Gambar 6. Sampel C

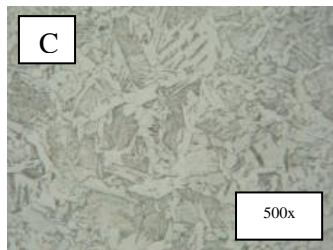
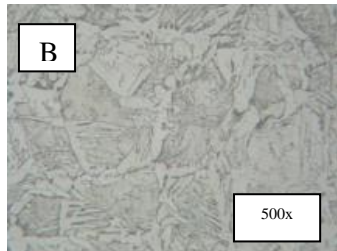
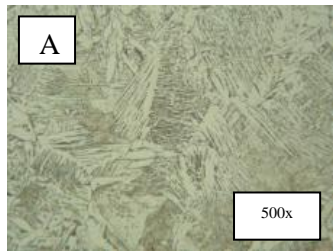
**3.3 Pengamatan Struktur Mikro**

Pengamatan struktur mikro ini adalah untuk mengamati bentuk dan ukuran butir logam, kerusakan logam akibat proses deformasi, dan perbedaan komposisi. Berikut ini adalah perbandingan struktur mikro pada 3 spesimen dengan variasi kecepatan pengelasan berbeda.



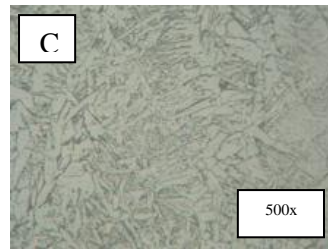
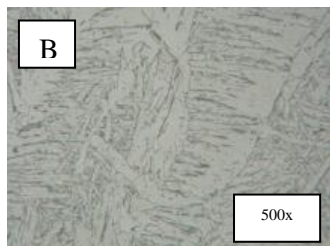
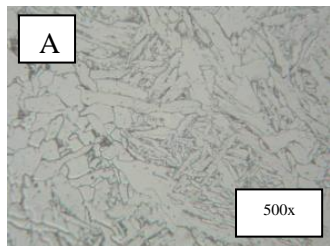
Gambar 7. Struktur mikro BM

Gambar 7 menunjukkan perbedaan bentuk struktur mikro pada spesimen A, B dan C. pada spesimen A dan C terlihat belum ada perubahan akibat heat treatment yang terjadi pada saat proses pengelasan atau pemotongan. Pada spesimen C terlihat struktur BM seperti sudah terpengaruh panas sehingga perlit terlihat melebar.



Gambar 8. Struktur mikro HAZ

Gambar 8 menunjukkan perbedaan bentuk struktur mikro pada spesimen A, B dan C. pada spesimen C terlihat struktur yang terbentuk adalah martensite dan troostite (perlit sangat halus), terlihat lebih rapat dominan martensite yang terbentuk di spesimen C daripada martensit yang terbentuk di spesimen A dan B.

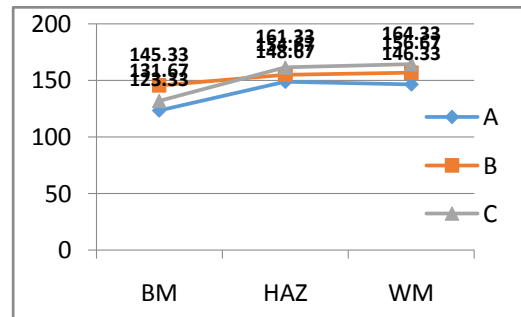


Gambar 10. Struktur mikro WM

Gambar 9 menunjukkan perbedaan kerapatan martensit yang terbentuk di spesimen C, terlihat seperti jarum-jarum berserakan. Martensit pada spesimen C lebih dominan dan rapat daripada martensit yang terbentuk pada spesimen A dan B.

### 3.4 Pengujian Kekerasan

Uji kekerasan dilakukan kepada 3 spesimen dengan rata – rata 9 titik pada setiap spesimennya. Hal ini dibuktikan dengan grafik dibawah ini:



Gambar 10. Diagram hasil uji kekerasan

Berdasarkan diagram diatas bahwa BM pada spesimen A lebih tinggi daripada BM dari spesimen B dan C terlihat juga dari perbedaan struktur mikro pada BM tersebut diatas. Daerah HAZ memiliki nilai kekerasan pada spesimen C lebih tinggi dari HAZ dari spesimen A dan B. daerah WM pada spesimen memiliki nilai kekerasan lebih tinggi dari WM pada spesimen A dan B

### 4. KESIMPULAN

Dari hasil pembahasan yang telah dilakukan pada bab sebelumnya maka pada bab ini dapat mengambil kesimpulan sebagai berikut :

4.1 Pada pengamatan *visual* dan *penetrant* bahwa kecepatan pengelasan 1 rpm dapat dijadikan acuan karena memiliki penembusan yang baik dan tidak adanya cacat las yang terlihat

4.2 Pengamatan struktur mikro pada daerah HAZ dan WM spesimen C memiliki nilai kekerasan lebih tinggi dibanding pada spesimen A dan B pada daerah yang sama.

4.3 Pada pengujian kekerasan, WM pada spesimen C adalah 164,33 HVN, lebih keras daripada WM pada spesimen A dan B. pada daerah HAZ spesimen C juga lebih keras daripada HAZ pada spesimen A dan B dengan nilai kekerasan spesimen C adalah 161,33 HVN

## 5. DAFTAR PUSTAKA

American Welding Society, *Spesification For Underwater Welding*, (Miami : AWS, 1993)

Amstead, B.H., *Teknologi Mekanik*, (Jakarta : Erlangga, 1997)

Andriawan, Finanda, *Skripsi:Rancang Bangun Alat Bantu Turn Table Untuk Pengelasan MIG*, (Jakarta : Teknik Mesin FT UNJ, 2013)

Daryanto, *Teknik Mengelas Logam*, (Bandung : Satu Nusa, 2011)

Hermawan, Kamal, *Skripsi:Karakteristik Hasil Pengelasan MIG Pada Pipa ST-37*, (Jakarta : Teknik Mesin FT UNJ, 2013)

Hutabarat, Goklas Marihot, *Mengelas Logam dan Pemilihan Kawat Las*, (Jakarta : Gramedia, 1984)

Koswara, Engkos dan Sudjana Hardi, *Pengujian Logam SMK*, (Bandung : Humaniora Utama Press, 1999)

Sonawan, Hery dan Suratman Rochim, *Pengantar Untuk Memahami Proses*

*Pengelasan Logam*, (Bandung : Pradnya Paramita, 2006)

Sunaryo, Hery, *Teknik Pengelasan Kapal*, (Jakarta : Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan Departemen Pendidikan Dasar dan Menengah, 2008)

Syaripudin, *Skripsi:Rancang Bangun Alat Bantu Pengelasan Pipa Untuk Posisi 1 GR*, (Jakarta : Teknik Mesin FT UNJ, 2014)

Wirjosumarto, Harsono dan T. Okumura, *Teknologi Pengelasan Logam*, (Jakarta : PT. Pradnya Paramita, 1996)