

PERLAKUAN PEMANASAN AWAL ELEKTRODA TERHADAP SIFAT MEKANIK DAN FISIK PADA DAERAH HAZ HASIL PENGELEASAN BAJA KARBON ST 41

Fauzan Habibi, Sri Mulyo Bondan Respati*, Imam Syafa'at
Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Wahid Hasyim
Jl. Menoreh Tengah X/22, Sampangan, Semarang 50236
*bondan@unwahas.ac.id

Abstrak

Pengembangan teknologi di bidang konstruksi yang semakin maju tidak dapat dipisahkan dari pengelasan karena mempunyai peranan penting dalam rekayasa dan reparasi logam. Pembangunan konstruksi dengan logam pada masa sekarang ini banyak melibatkan unsur pengelasan khususnya bidang rancang bangun karena sambungan las merupakan salah satu pembuatan sambungan yang secara teknis memerlukan ketrampilan yang tinggi bagi pengelasnya agar diperoleh sambungan dengan kualitas baik maka harus ada beberapa hal yang harus diperhatikan salah satunya adalah elektroda yang digunakan dalam proses pengelasan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh jenis dan kondisi elektroda terbungkus terhadap pengelasan SMAW pada baja karbon rendah ST 41 berbentuk plat, dengan elektroda E7016. Pada jenis elektroda yang digunakan terlebih dahulu dipanaskan dengan temperatur 100°C, 120°C, 140°C, 160°C, 180°C dan pemanasan di bawah sinar matahari. Setelah itu plat dilas menggunakan elektroda tersebut. Kemudian plat yang sudah dilas dibuat spesimen uji tarik dan diuji tarik, Pada daerah haz difoto mikro. Hasil pengujian tarik yang paling baik adalah pada temperatur 180°C. Semakin tinggi suhu pemanasan elektroda maka strukturnya lebih halus.

Kata kunci : *Pegelasan, Pemanasan Elektroda, Sifat Mekanik*

1. PENDAHULUAN

Pengelasan adalah proses penyambungan antara dua bagian logam atau lebih dengan menggunakan energi panas yang menyebabkan logam disekitar lasan mengalami sirkulasi thermal, sehingga logam disekitar lasan mengalami perubahan metalurgi yang rumit, deformasi dan tegangan-tegangan thermal. Hal ini erat hubungannya dengan ketangguhan, cacat las dan retak serta mempunyai pengaruh yang fatal terhadap keamanan dari konstruksi yang di las. (Suharto, 1991).

Adanya energi panas yang diterima oleh logam pada proses pengelasan mengakibatkan perubahan-perubahan mulai dari struktur mikro sampai dengan ekspansi dan kontraksi secara mikro. Perubahan struktur mikro ini, akan berpengaruh pada sifat-sifat mekanik logam tersebut. Sifat-sifat mekanik ini diantaranya adalah kekuatan, keuletan, ketangguhan, dan kekerasan. (Wiryosumarto, 2000).

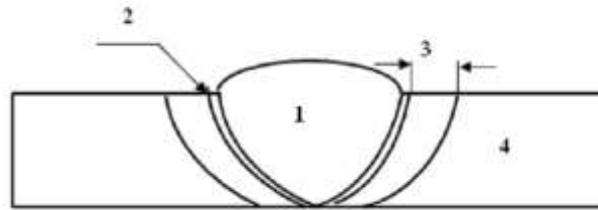
Salah satu penyebab terjadinya cacat hasil pengelasan disebabkan oleh jenis dan kondisi elektroda yang digunakan pada proses pengelasan. Elektroda juga mempengaruhi ketangguhan, kekerasan dan kekuatan tarik dari hasil pengelasan tersebut.

Berdasarkan latar belakang diatas maka yang menjadi perhatian adalah pengaruh pemanasan elektroda pengelasan terhadap kekuatan tarik logam yang dilas. Selanjutnya untuk mengetahui apakah hasil dari pengelasan tersebut benar-benar baik dan maksimal sehingga dapat untuk diterapkan dalam penggunaan, maka diperlukan pengujian hasil pengelasan. Untuk mengetahui kekuatan las diperlukan pengamatan pada daerah HAZ.

1.1. LANDASAN TEORI

Daerah Pengaruh Panas (HAZ)

Logam akan mengalami pengaruh pemanasan akibat pengelasan dan mengalami perubahan struktur mikro disekitar daerah lasan. Bentuk struktur mikro bergantung pada temperatur tertinggi yang dicapai pada pengelasan, kecepatan pengelasan dan laju pendinginan daerah lasan. Daerah logam yang mengalami perubahan struktur mikro akibat mengalami pemanasan karena pengelasan disebut daerah pengaruh panas (DPP), atau *Heat AffecteZone* (HAZ). Daerah hasil pengelasan yang akan ditemui bila kita melakukan pengelasan, (lihat Gambar 1) :



1. Logam Las (*Weld Metal*) , 2. *Fusion Line*, 3. HAZ (*Heat Affected Zone*) , 4. Logam Induk (*Parent Metal*)

Gambar 1 Daerah Las (Ahmad dan hasman, 1994)

HAZ merupakan daerah yang dipengaruhi panas dan juga logam dasar yang bersebelahan dengan logam las yang selama proses pengelasan mengalami siklus termal pemanasan dan pendinginan cepat, sehingga terjadi perubahan struktur akibat pemanasan tersebut disebabkan daerah yang mengalami pemanasan yang cukup tinggi . Daerah HAZ merupakan daerah paling kritis dari sambungan las, karena selain berubah strukturnya juga terjadi perubahan sifat pada daerah ini. Daerah HAZ perlu diketahui kekuatan mekaniknya dengan cara pengujian tarik. Selain kekuatan mekanik perlu diamati strukturnya dengan uji strukturmikro.

2. METODE PENELITIAN

2.1. Material dan Dimensi Spesimen

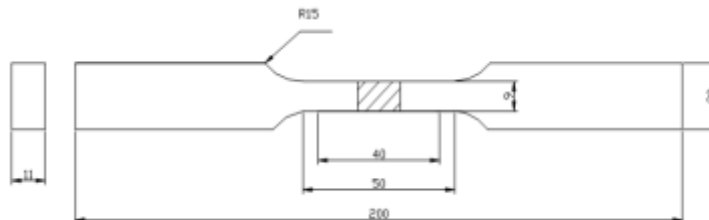
Bahan yang dipilih pada penelitian ini adalah baja karbon rendah. Dari hasil pengujian komposisi yang telah dilakukan di Politeknik Manufaktur (Polman) Ceper Klaten diketahui karbonnya Baja karbon ini dibentuk menjadi spesimen uji tarik sesuai standar JIS Z 22021.

Tabel 2.1 komposisi kimia material

Fe	C	Si	Mn	S	P	Ni	Cr
99,2	0,0649	0,0592	0,624	0,0110	<0,0005	0,0561	0,0287

2.2. Spesimen Uji Kekuatan Tarik

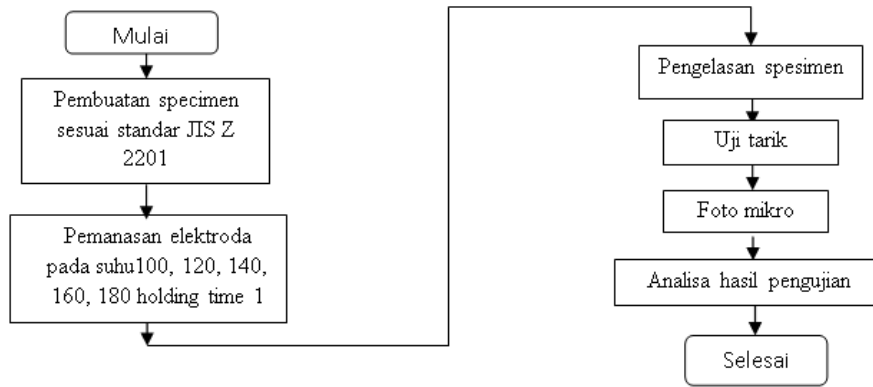
Spesimen pengujian tarik mengacu pada spesimen berbentuk plat menggunakan standard pengujian JIS Z 2201 dengan jumlah 24 buah.



Gambar 2 spesimen uji tarik

2.3. Alur Penelitian

Urutan dalam penelitian ini dimulai dari pemanasan elektroda untuk mengurangi kandungan hidrogen di dalamnya , seperti terlihat pada gambar 2



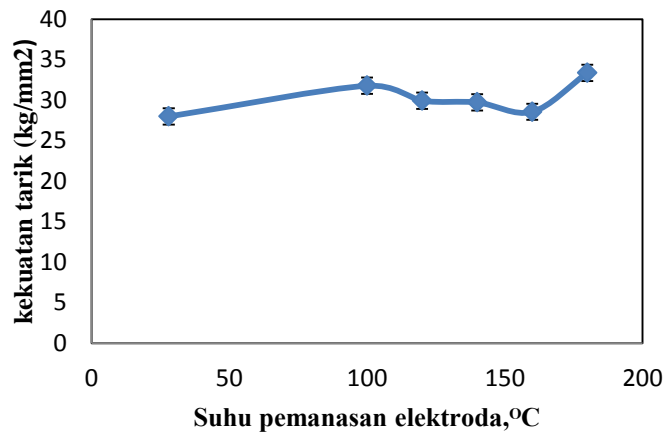
Gambar. 2 Alur penelitian

Baja dilas terlebih dahulu kemudian dibuat spesimen untuk uji tarik setelah diuji tarik terus dilakukan pengamatan pada daerah haz dengan cara foto mikro.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Uji Tarik

Pengujian tarik dilakukan untuk mengetahui sifat-sifat mekanis dari material baja karbon ST 41 sebagai material uji dalam penelitian ini. Data hasil uji laboratorium, dilukiskan pada gambar 4



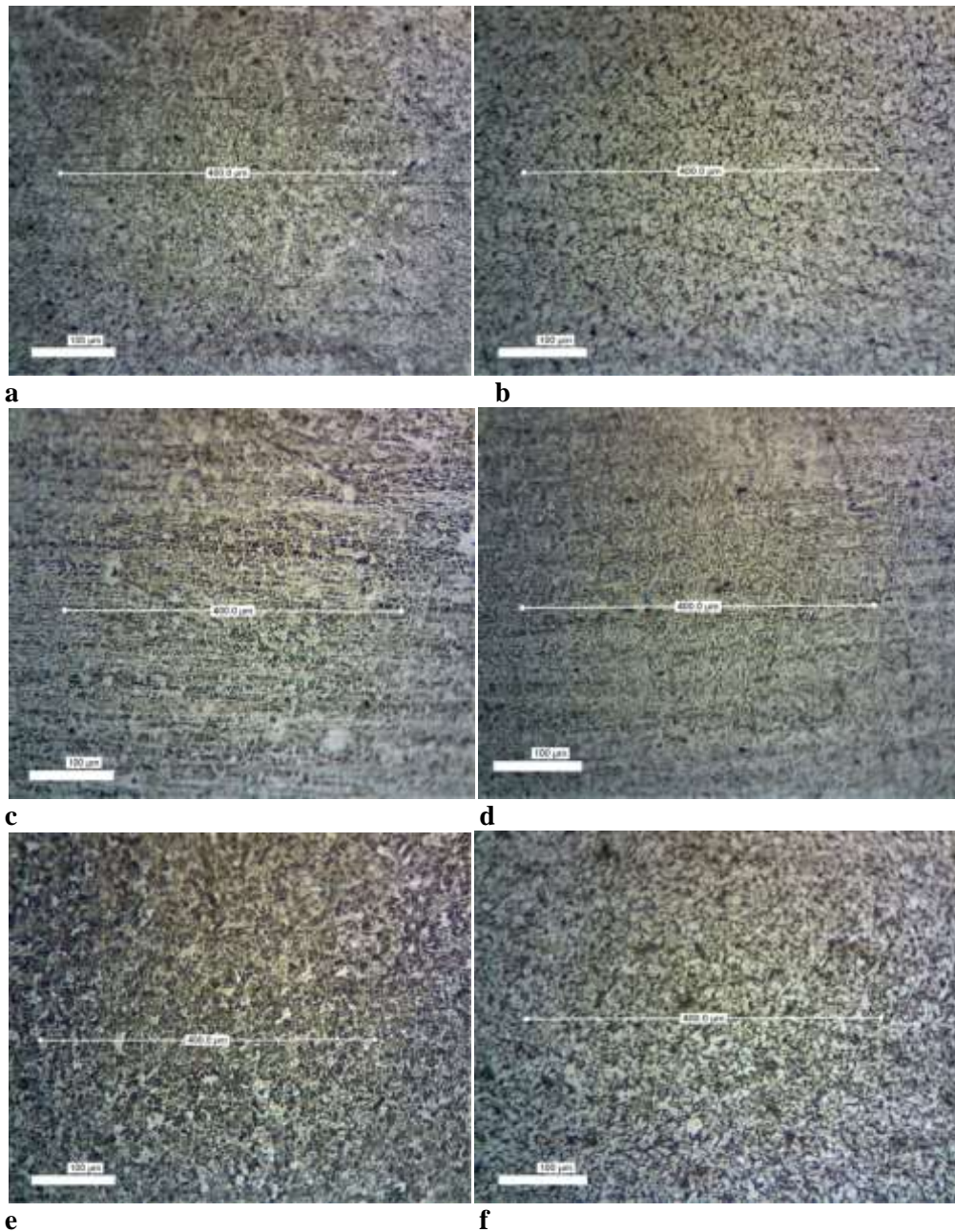
Gambar. 4 Grafik kekuatan tarik

Dari hasil pengujian tarik yang telah dilakukan bahwa kekuatan tarik paling tinggi adalah pada suhu pemanasan elektroda 180°C menghasilkan kekuatan tarik sebesar 33.379 kg/mm². Sedangkan pada suhu pemanasan 160°C kekuatannya adalah 28.574 kg/mm² mengalami penurunan yang disebabkan oleh cacat pada sambungan las.

3.2. Struktur mikro

Pengamatan *metalografi* dilakukan untuk mengetahui struktur mikro suatu spesimen sehingga kita dapat mengetahui sifat dan karakteristik benda tersebut sebelum dan sesudah proses pengelasan, sehingga memudahkan kita dalam menganalisa struktur mikro spesimen tersebut. Hasil pengujian ini merupakan data pendukung atau data penguat terhadap pengujian tarik yang dilakukan.

Pengamatan hasil lasan pada daerah HAZ menggunakan foto struktur mikro seperti Gambar 5



a(28),b(100),c(120),d(140),e(160),f(180) °C

Gambar 5 Daerah HAZ

Pada Gambar 5, menunjukkan bahwa struktur antara perlit dan ferrit ini hampir dominan ferrit. Pada daerah ini merupakan daerah yang terkena pengaruh panas dari pengelasan sehingga strukturnya kelihatan lebih padat antara perlit dan ferrit. Pada pengujian ini dilakukan pembesaran sebesar 200 x. pada pembesaran ini bisa lebih jelas melihat kandungan yang terdapat pada daerah HAZ. Perbedaan struktur mikro pada pemanasan elektroda suhu 28°C sampai 180°C adalah pada suhu 28°C butiran ferit agak kasar sedangkan pada suhu 180°C butiran ferit lebih halus diantara yang lain .

3.3. Pembahasan

Dari hasil penelitian dan pengujian yang telah dilakukan sebanyak 24 spesimen pengujian tarik dan pengujian struktur mikro terhadap pengaruh pemanasan elektroda pada suhu 28°C, 100°C, 120°C, 140°C, 160°C dan 180°C. Dimana untuk kekuatan tarik rata-rata atau kekuatan keseluruhan, untuk kekuatan tarik yaitu 33.379 kg/mm² sedangkan untuk kuat ulurnya 28.674

kg/mm² dan untuk regangannya 21.0155 %. Jumlah rata-rata ini belum melebihi standar kekuatan tarik logam dasar ini menunjukkan penggunaan elektroda tersebut kurang maksimal terhadap kekuatan pelat itu sendiri.

Struktur mikro yang terbentuk adalah ferit dan perlit dan pada sempel ini dominan oleh struktur ferit. Butiran yang terbentuk memanjang atau disebut dengan struktur kolom. Hal ini disebabkan karena pada saat pembekuan logam las dimulai pada daerah yang bersentuhan dengan logam induk, yaitu ketika panas dari logam cair yang bersentuhan dengan logam induk akan mendingin terlebih dahulu sampai titik beku, dimana kemudian inti-inti kristal tumbuh. Bagian tengah dari logam las akan membeku lebih lambat dari pada bagian luar (bagian yang bersentuhan dengan logam induk), sehingga kristal-kristal tumbuh memanjang seperti kolom, seperti yang terlihat pada Gambar 5. Struktur yang terkandung pada spesimen uji.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1. Kesimpulan

Dari hasil analisa data percobaan yang dilakukan maka dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

- a. Dari hasil pengelasan pengujian ini diketahui bahwa lokasi putus sewaktu pengujian tarik dilakukan terhadap hasil pengelasan adalah terjadi pada daerah HAZ. Hal ini dikarenakan HAZ adalah daerah yang mengalami perubahan akibat siklus termal pengelasan, oleh sebab itu putus akibat tarikan terjadi pada daerah HAZ.
- b. Semakin tinggi suhu pemanasan elektroda maka hasil pengelasan semakin baik, dapat kita lihat perbandingan butiran pada struktur mikronya.

4.2. Saran

- a. Jika mengelas dengan elektroda E7016 sebaiknya menggunakan arus dari 115 sampai 165, karena jika kurang maka penembusan yang terjadi akan kecil dan jika lebih dari 165 Amper akan menyebabkan busur listrik yang terjadi tinggi sekali sehingga akan menyebabkan penguapan logam induk besar.
- b. Perlu dilakukan penelitian setelah selesai pengelasan untuk mengetahui apakah ada cacat atau tidak.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, Rafiq dan Johnny Hasman. 1994. Pengaruh panas pengelasan pada daerah HAZ terhadap kekerasan baja VCN. Medan: Lembaga Penelitian USU
- Japan Industrial Standard (JIS), JIS Z 2201, *Test Pieces For Tensile Test For Metallic Material*. 1981
- Suharto, 1991, *Teknologi Pengelasan Logam*, Rineka Cipta, Jakarta.
- Wirjosumarto, Harsono & Okumura, Toshie. 2000. *Teknologi Pengelasan Logam*. Jakarta : PT Pradnya Paramita