

Analisa Struktur Mikro Pada Baja S35C Akibat Variasi Posisi Pengelasan SMAW

Mohammad Nur Salim ¹⁾ Priyagung Hartono ²⁾ Unung Lesmanah ³⁾

¹⁾Mahasiswa Program Sarjana Jurusan Teknik Mesin, Universitas Islam Malang ^{2,3)}Dosen Program Sarjana Jurusan Teknik Mesin, Universitas Islam Malang Program Studi Teknik Mesin Fakultas

Teknik Universitas Islam Malang Jl. Mayjen Haryono 193, Malang

E-mail : Salimfirdaus50@gmail. com

Abstract

Progress in the field of welding technology is a technique of using metal welding because of the existence of buildings and machinery made using welding techniques. The method used in this study was experimental, and this study used S35C low carbon steel with the composition: C = 0.32-0.38 Si = 0.15-0.35 Mn = 0.60-0.90 P = 0.030 S = 0.035. 2G, 3G and 4G, from the results of this study in terms of calculations from the proportion test, the white color comparison 2G with 3G Fhitung -1.38 > Ftabel -1, 64, the proportion of white 2G with 4G Fhitung -1.60 > Ftabel - 1.64, the proportion of 3G white color with 4G F count -1.51 > Ftabel- 1.64, the proportion of black color is 2G with 3G Fhitung -3.49 > Ftabel - 1.64, the proportion of black is 2G with 4G Fhitung -1,60 > Ftabel - 1.64, it can be set aside from the comparison of white and black between the variations of 2G, 3G, 4G, there is no difference, and also from the trials of white and black f, the results of Fhitung 0.39 < Ftabel 3,35 it is concluded that the white and black microstructure of welding position 2G, 3G and 4G is no different.

Keywords: SMAW welding, S35C steel, microstructure test.

PENDAHULUAN

Pengembangan teknologi di bidang konstruksi yang semakin tahun semakin mengalami kemajuan tidak dapat dipisahkan dari proses pengelasan karena keduanya memiliki peranan penting dalam teknik rekayasa dan reparasi logam, pentingnya penggunaan teknik pengelasan logam disebabkan karena adanya bangunan dan permesinan yang dibuat dengan mempergunakan teknik pengelasan ini.

Pengelasan (welding) adalah teknik penyambungan logam dengan cara mencairkan sebagian logam induk dan logam pengisi dengan atau tanpa logam penambah dan menghasilkan logam kontinyu[1]. Lingkup penggunaan teknik pengelasan dalam konstruksi sangat luas meliputi perkapalan, jembatan, rangka baja, bejana tekan, sarana transportasi, rel, pipa saluran dan lain sebagainya. Disamping untuk pembuatan, proses las dapat juga digunakan untuk reparasi misalnya untuk mengisi lubang- lubang pada coran, membuat lapisan keras pada perkakas,

mempertebal bagian-bagian yang sudah aus dan macam-macam reparasi lainnya. Pengelasan bukan tujuan utama dari konstruksi, tetapi hanya merupakan sarana untuk mencapai ekonomi pembuatan yang lebih baik. Karena itu rancangan las dan cara pengelasan harus betul-betul memperhatikan kesesuaian antara sifat-sifat las dengan kegunaan konstruksi serta keadaan disekitarnya.

Pengelasan yang sering digunakan dalam dunia konstruksi secara umum adalah pengelasan dengan menggunakan metode pengelasan dengan busur nyala logam terlindung atau bisa disebut Shielded Metal Arc Welding (SMAW). Metode SMAW banyak digunakan pada masa ini karena penggunaannya lebih praktis, lebih mudah pengoperasiannya, dapat digunakan untuk segala macam posisi pengelasan dan lebih efisien.

Posisi pengelasan secara umum ada 4 , yaitu :

1. 1G (posisi pengelasan mendatar)

2. 2G (posisi pengelasan horizontal)
3. 3G (posisi pengelasan vertical)
4. 4G (posisi pengelasan overhead)
 1. 1G (posisi pengelasan mendatar)
Posisi ini dilakukan untuk pengelasan pada permukaan datar atau permukaan yang agak miring, yaitu letak elektroda berada diatas benda kerja.
 2. 2G (posisi pengelasan horizontal)
Posisi pengelasan ini kemiringan dan arah ayunan elektroda juga harus diperhatikan, karena akan sangat mempengaruhi hasil pengelasan. Posisi benda kerja biasanya berdiri tegak atau agak miring sedikit dari arah gerak elektroda las.
 3. 3G (posisi pengelasan vertical)
Posisi benda kerja biasanya berdiri tegak atau agak miring sedikit searah dengan gerak elektroda las, yaitu naik atau turun. Posisi pengelasan ini sering digunakan untuk pengelasan benda-benda yang berdiri tegak.
 4. 4G (posisi pengelasan overhead)
posisi pengelasan ini lebih sulit di bandingkan posisi-posisi yang lain. Posisi pengelasan ini dilakukan untuk pengelasan pada permukaan datar atau permukaan yang agak miring tetapi posisinya berada diatas kepala, yaitu letak elektroda berada dibawah benda kerja.

[2]dalam penelitiannya tentang pengaruh variasi temperatur preheating terhadap struktur mikro dan kekuatan tarik pada pengelasan material menghasilkan tarik yang signifikan serta perpanjangan, dan pada struktur mikro ferrit dan pearlit mengalami perbedaan signifikan dimana ferrit ada peningkatan.

RUMUSAN MASALAH

permasalahan yang akan diteliti, antara lain:

Apakah ada perbedaan struktur mikro pada bagian HAZ dari hasil variasi pengelasan posisi 2G,3G dan 4G pada baja S35C?

METODE PENELITIAN

Material yang digunakan adalah baja S35C komposisi:

Komposisi: C= 0,32-0,38 Si = 0,15-0,35 Mn= 0,60-0,90 P = 0,030 S= 0,035 (sularso, 1994).

Standart : JIS

Peralatan Penelitian

A. Mesin Las DC Lakoni 160A



Gambar 1 Mesin las DC

Adapun spesifikasi mesin las DC lakoni 160A adalah sebagai berikut:

Jenis mesin las	: SMAW DC
Daya listrik	: 900 – 1.300 watt
Arus output	: 30 – 160 ampere
Voltage	: 160 – 250 V

B. Alat Uji Tarik



Gambar 2 Alat uji struktur mikro

Digital micro vickers hardness tester model eclipse e100 melakukan foto mikro dengan perbesar 100x dan 400x.

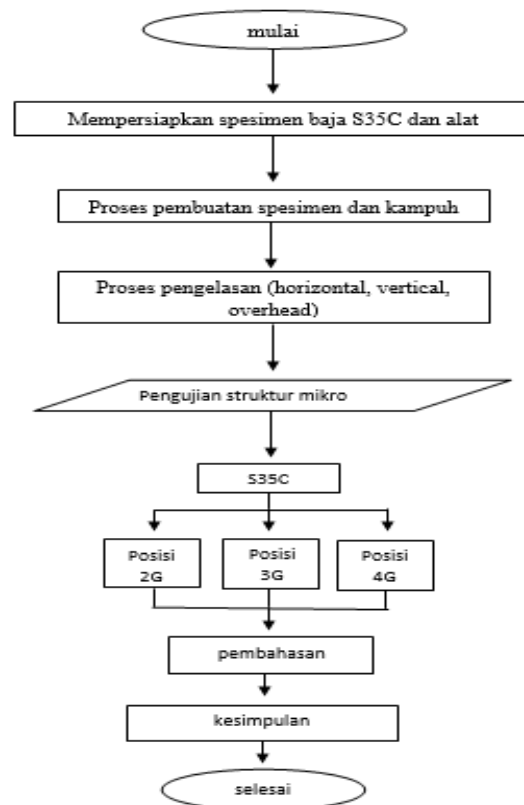
C. Mesin *Milling*



Gambar 3 Milling

MODEL	: LC-20VHA
MFG NO	: 00801703
MFG DATE	: 2011.09
Rated power	: 1.2
Power supply	: 3- 380
Full load current	:19 A
Machine weight	: 2010 kg
Pneumatic pressure	: >55 bar

Rancangan Penelitian



Gambar 4 Rancangan penelitian

Tempat dan Waktu

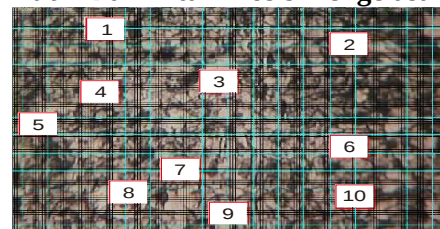
Proses pengelasan dilakukan di BLK singosari, dan pengambilan data ini dilaksanakan di Universitas Brawijaya Jalan Veteran, Malang, Jawa Timur 65145, Indonesia. Dan penelitian dilakukan 27 Mei 2019.

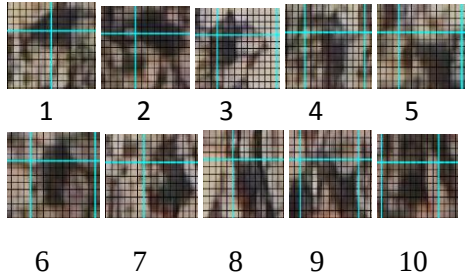
Variabel Penelitian

1. Variabel bebas : posisi 2G, posisi 3G, dan posisi 4G.
2. Variabel terikat : Struktur mikro.

ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN

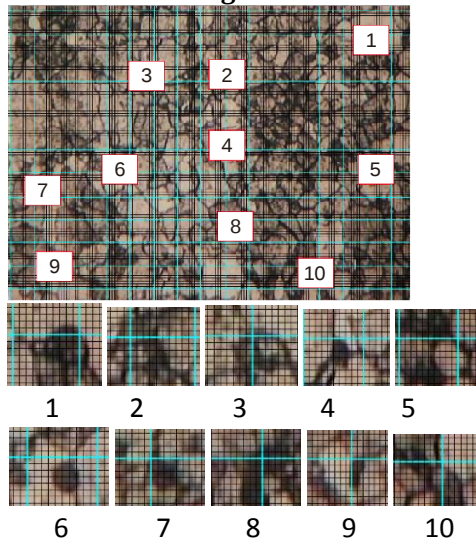
a. Hasil Proporsi Persentase Warna Putih Dan Hitam Posisi Pengelasan 2G





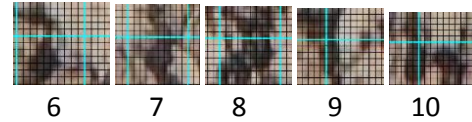
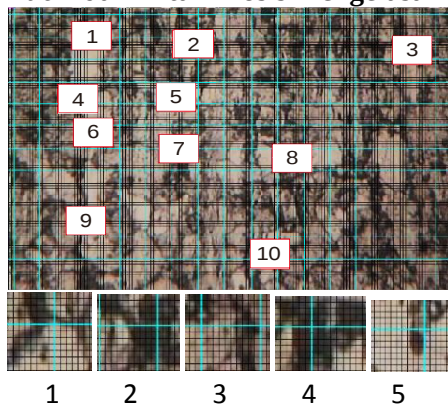
No	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Putih %	85	74	88	89	87	88	82	82	92	88
Hitam %	15	26	12	11	13	12	18	18	8	12

b. Proporsi Persentase Warna Putih dan Hitam Posisi Pengelasan 3G



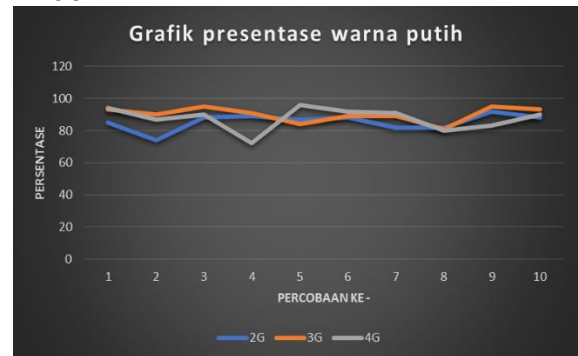
NO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Putih %	93	90	95	91	84	89	89	81	95	93
Hitam %	7	10	5	9	16	11	11	19	5	7

c. Hasil Proporsi Persentase Warna Putih dan Hitam Posisi Pengelasan 4G



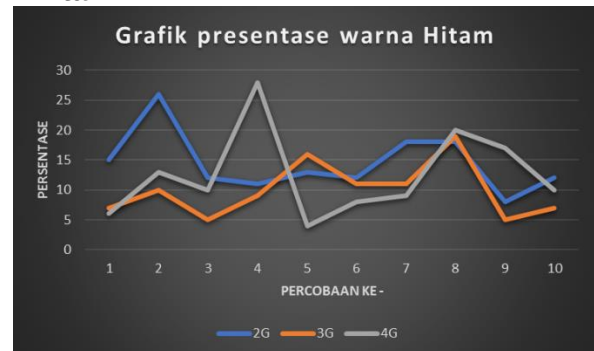
NO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Putih %	94	87	90	72	96	92	91	80	83	90
Hitam %	6	13	10	28	4	8	9	20	17	10

Nilai Presentase Struktur Mikro Warna Putih



Dari grafik diatas dapat diketahui pada posisi pengelasan 2G, nilai presesntase terbesar adalah 92% dan presesntase terkecil adalah 74%. pada posisi pengelasan 3G, nilai presesntase terbesar adalah 95% dan presesntase terkecil adalah 81%, dan pada posisi pengelasan 4G, nilai presesntase terbesar adalah 96% dan presesntase terkecil adalah 72%.

Nilai Presentase Struktur Mikro Warna Hitam



Dari grafik diatas dapat diketahui pada posisi pengelasan 2G, nilai presesntase terbesar adalah 26% dan presesntase terkecil adalah 8%. pada posisi pengelasan

3G, nilai persentase terbesar adalah 19% dan persentase terkecil adalah 5%, dan pada posisi pengelasan 4G, nilai persentase terbesar adalah 28% dan persentase terkecil adalah 4%.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian analisa struktur mikro pada baja S35C akibat variasi posisi pengelasan SMAW maka disimpulkan bahwa :

1. Metoda pengujian uji proporsi untuk membandingkan ke 3 cara pengelasan yaitu: diambil variasi pengelasan 2G dengan 3G, 2G dengan 4G, 3G dengan 4G. Pada struktur mikro warna putih dan warna hitam :
 - a. Pada struktur mikro warna putih 2G dengan 3G : Zhitung $-1,38 > Z_{tabel} -1,64$. maka tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara warna putih pada 2G dengan warna putih 3G. Karena terlihat dari rata-rata angka presentase variasi 2G dengan variasi 3G tidak terlalu jauh jarak perbedaannya.
 - b. Pada struktur mikro warna putih 2G dengan 4G: Zhitung $-1,60 > Z_{tabel} -1,64$. maka tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara warna putih pada 2G dengan warna putih 4G. Karena terlihat dari rata-rata angka presentase variasi 2G dengan variasi 4G tidak terlalu jauh jarak perbedaannya.
 - c. Pada struktur mikro warna putih 3G dengan 4G: Zhitung $-1,51 > Z_{tabel} -1,64$. maka tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara warna putih pada 3G dengan warna putih 4G. Karena terlihat dari rata-rata angka presentase variasi 3G dengan variasi 4G tidak terlalu jauh jarak perbedaannya.
 - d. Pada struktur mikro warna hitam 2G dengan 3G: Zhitung $-3,49 > Z_{tabel} -1,64$. maka tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara warna hitam pada 2G dengan warna hitam 3G. Karena terlihat dari rata-rata angka presentase variasi

2G dengan variasi 3G tidak terlalu jauh jarak perbedaannya.

- e. Pada struktur mikro warna hitam 2G dengan 4G: Zhitung $-1,60 > Z_{tabel} -1,64$. maka tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara warna hitam pada 2G dengan warna hitam 4G. Karena terlihat dari rata-rata angka presentase variasi 2G dengan variasi 4G tidak terlalu jauh jarak perbedaannya.
 - f. Pada struktur mikro warna hitam 3G dengan 4G: karena Zhitung $-1,38 > Z_{tabel} -1,64$. maka tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara warna hitam pada 3G dengan warna hitam 4G. Karena terlihat dari rata-rata angka presentase variasi 3G dengan variasi 4G tidak terlalu jauh jarak perbedaannya.
2. Metoda pengujian uji F:
Ditinjau dari perhitungan manual analisa uji F didapatkan hasil $F < F_{(0,39 < 3,35)}$. Jadi disimpulkan bahwa posisi pengelasan 2G, 3G dan 4G dengan baja S35C warna hitam dan warna putih tidak ada perbedaan.

SARAN

Setelah melakukan penelitian dalam proses pengelasan dengan pengujian struktur mikro, maka peneliti mencoba untuk memberikan saran sebagai berikut:

1. Perhatikan dahulu jenis material yang akan digunakan seperti spesifikasi, fungsi, dan kegunaan material, karena sangat berpengaruh pada penelitian.
2. Sebelum pengelasan lakukan pengecekan pada mesin las yang kita gunakan mulai dari arus pengelasan, elektroda yang digunakan dan lain-lainnya.
3. pada proses penghulusan spesimen lebih baik menghaluskannya menggunakan mesin penghalus, jangan menggunakan manual biar halusya lebih rata dan bagus.

DAFTAR PUSTAKA

1. Siswanto. 2011. Konsep Dasar Teknik Las (Teori dan Praktik). Jakarta : P.T. Prestasi Pustakarya.
2. Hidayatullah (2015) yang berjudul Analisa Pengaruh Variasi Temperatur Preheating Terhadap Struktur Mikro Dan Kekuatan Tarik Pada Pengelasan Material Baja ST60.
3. Wiryosumarto, 1985. Teknologi Pengelasan Logam. Jakarta: Pradnya Paramita.
4. Sugiyono. 2011. Metode Penelitian Kualitatif Kuantitatif dan R&D. Bandung CV. Alfabeta.
5. Supranto. 2001. Statistik Untuk Berwawasan Global.
6. Japanese Industrial Standard (JIS) Handbook, JIS Z 2201, Test Pieces for Tensile Test for Metallic Materials. 1998.
7. Sularso, 1997. Dasar Perencanaan Dan Pemilihan Elemen Mesin.