

# ANALISIS KEKUATAN TARIK DAN STRUKTUR MIKRO PENGELASAN SMAW MENGGUNAKAN VARIASI ELEKTRODA DENGAN KAMPUH V GANDA PADA BAJA ST 50

Fendri Yuwasahin<sup>1)</sup> Priyagung Hartono<sup>2)</sup> Mochammad Basjir<sup>3)</sup> Program Strata Satu Teknik<sup>3)</sup> Jurusan Teknik Mesin<sup>1)</sup>, Fakultas Teknik<sup>2)</sup>, Universitas Islam Malang<sup>3)</sup>. Jalan MT. Haryono 193, Malang 65145.

Email : [fendryuwasahin@gmail.com](mailto:fendryuwasahin@gmail.com)<sup>(1)</sup>, [priyagung@unisma.ac.id](mailto:priyagung@unisma.ac.id)<sup>(2)</sup>, [m.basjir@unisma.ac.id](mailto:m.basjir@unisma.ac.id)<sup>(3)</sup>

## Abstrak

Perkembang teknolog di bidang industri saat ini sangat maju dan tidak bias terpisahkan dari pengelasan (welding) sebab memilik peranyang amat penting didalam kehidupan sehari-hari .Saat ini baja. jenis karbon rendah sering di gunakan karena baja karbon rendah mempunyai keuletan yang tinggi dan mudah di kerjakan dengan mesin. Serta pemilihan jenis elektroda yang tepat akan menghasilkan pengelasan yang maksimal. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh tipe Elektroda terhadap kekuatan tarik dan struktur mikro terhadap lasan smaw menggunakan kampuh v ganda pada baja ST 50. Materialbaja ST 50 di beri perlakuan pengelasan dengan variasi elektroda NSN-308, RB-26 dan LB-52U. Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa jenis elektroda dan jenis baja sangat berpengaruh terhadap kekuatan tarik dan struktur mikronya dimana nilai kekuatan tarik tertinggi pada jenis elektroda LB-52U memiliki nilai kekuatan tarik 486,133 N, dengan hasil ferit 54,62% perlit 45,41%. selanjutnya diikuti oleh elektroda RB-26 menghasilkan kekuatan tarik 472,267 N dengan hasil ferit 60,648% perlit 39,352% , dan terakhir dengan nilai terendah menggunakan elektroda NSN-308 menghasilkan kekuatan tarik 432,8 N dengan hasil ferit 46,968% perlit 53,032%.

Kata kunci : Kekuatan Tarik, Struktur Mikro, Variasi Elektroda, Baja ST50 .

## 1. PENDAHULUAN

Meningkatnya pembangunan di dalam bidang kontruksi dan trasportasi meupakan efek dari Perkembangan zaman yang begitu cepat. perkembangan ini tidak terlepas dari pembangun struktur-struktur yang berasal dari material logam. pengelasan (welding) yaitu teknik penyambungan logam yang sangat umum dipakai. Welding didefinisikan sebagai proses penggabunganbahan dengan

cara memanaskannya sampai suhu pengelasan dengan penerapan tekanan atau tanpa penggunaan logam pengisi dilas. pada pembangunan kontruksi baja mempunyai Permasalahan yang sering terjadi dalam penggunaannya yaitu sifat mekanik yang mudah retak dan patah. Sambungan las merupakan salah satu pembuatan sambungan yang secara teknis memerlukan ketrampilan yang tinggi bagi pengelasnyaa agar diperoleh

sambungan dengan kualitas baik. Pengelasan berdasarkan klasifikasi cara kerjanya dapat dibagi dalam tiga kelompok yaitu pengelasan cair, pengelasan tekan dan pematrian. Pengelasan cair adalah suatu cara pengelasan dimana benda yang akan disambung dipanaskan sampai mencair dengan sumber energi panas. Cara pengelasan yang paling banyak digunakan adalah pengelasan cair dengan busur (las busur listrik) dan gas. Bahan yang digunakan dalam penelitian adalah material baja (ST 50), karena bahan tersebut harganya lebih ekonomis, mudah di dapat dan mudah di kerjakan dengan mesin namun tetapi kekerasannya rendah dan tidak tahan aus. Penelitian ini menganalisa pengaruh jenis elektroda dan struktur mikro terhadap kekuatan tarik pada baja ST 50. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh dari jenis elektroda dan struktur mikronya terhadap kekuatan tarik pada baja ST 50. Manfaat penelitian ini bermanfaat untuk dapat menghasilkan pengelasan beda elektroda pada baja jenis Karbon rendah baja ST 50 dimana pengaruh sifat mekanik kekuatan Tarik dan struktur mikro, tentang apengelasan Jenis SMAW Kampuh V ganda pada ST 50. Baja ST 50 tergolong lunak yang mempunyai kadar Karbon sekitar 0,3%,

dan tergolong baja karbon Rendah baja ST 50 banyak digunakan Sebagai bahan konstruksi umum.

## 2. HASIL DAN PEMBAHASAN

### • uji kekuatan tarik

Hasil Uji Tarik setelah dilakukan pengujian selanjutnya menganalisa data. Data yang diperoleh dari hasil pengujian yaitu berupa angka (nilai). Adapun data tersebut meliputi pengujian tarik pada pengelasan ST 50. Berikut data – data hasil uji tarik jenis elektroda, NSN-308, RB-26 dan LB-52U.

a. Formulasi  $H_0$  dan  $H_1$

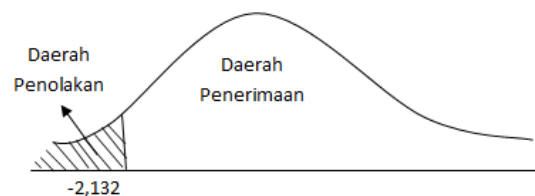
$$H_0 : \mu_{f1} \text{ NSN-308} \geq \mu_{f2} \text{ 2RB-26}$$

$$H_1 : \mu_{f1} \text{ NSN-308} < \mu_{f2} \text{ LB-52U}$$

Menentukan Level Of Significance (Taraf Keyakinan  $\alpha$ )  $\alpha = 5\%$ , d.f =  $(3 + 3) - 2 = 4$

Sehingga diperoleh  $t_{\text{tabel}} = -2,132$

#### Menentukan Kriteria pengujian



$H_0$  diterima apabila:  $t_{\text{hitung}} \geq -2,132$

$H_0$  ditolak apabila:  $t_{\text{hitung}} < -2,132$

$$\bar{X}_1 = \frac{\sum \text{NSN-308}}{n} = \frac{1297,6}{3} = 432,533$$

$$\bar{X}_2 = \frac{\sum \text{LB-52U}}{n} = \frac{1458,4}{3} = 486,133$$

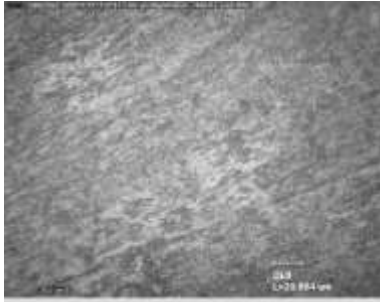
$$S_1^2 = \sqrt{\text{Variance}} = \frac{\sum (x - \bar{X}_1)^2}{n-1} = \frac{103,894}{3-1} = 51,947$$

Menghasilkan kekuatan tarik 432,533 KN dengan rata-rata hasil ferit 46,968% dan perlit 53,032%, pada elektroda jenis LB-52U menghasilkan kekuatan tarik 486,133 KN

dengan rata-rata hasil ferit 54,62% dan perlit 45,41%.

### **Pengujian Mikro**

Struktur mikro pada elektroda NSN-308



Perhitungan pada pengujian ini menggunakan software (aplikasi).

Pada perhitungan ini menggunakan aplikasi image j. Aplikasi ini merupakan program untuk memproses gambar yang dikembangkan oleh *National Institutes of Health* dan *Laboratory for Optical and Computational Instrumentation*. Kelebihan utama Image J adalah dapat mengubah data kualitatif seperti gambar menjadi data kuantitatif yang bisa disajikan dalam bentuk grafik. Aplikasi ini sering digunakan untuk menganalisis gambar mikroskop pengukuran area penghitungan partikel segmentasi dan pengukuran fitur spasial atau temporal dari elemen biologis

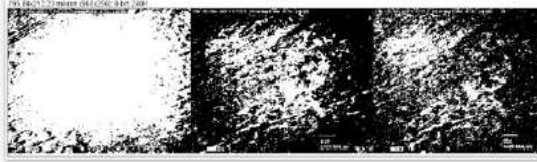
Langkah Langkah perhitungan :

- 1) Buka software image J lalu pilih file gambar yang sudah dipersiapkan.
- 2) Tentukan kalibrasi pada gambar yang akan dianalisis untuk mendapatkan ukuran yang sama antara skala gambar dalam skala mikron dan skala gambar dalam

image J yaitu pixel. Pixel yang digunakan pada gambar sesuai dengan skala pada gambar tersebut yaitu 20  $\mu\text{m}$ .

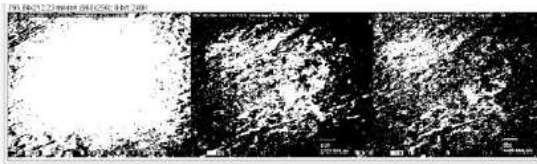
- 3) Setelah setting skala pada gambar dilakukan maka analisis gambar dapat di lanjutkan kemudian setting pada menu image dengan mengarahkan kursor pada type image selanjutnya dipilih RGB stack.
- 4) Lalu pada menu image pilih menu stack dan klik make montage.
- 5) Selanjutnya di menu image arahkan pada menu adjust kemudian dipilih threshold.
- 6) Setelah itu nilai intensitas gambar yang lebih dari atau sama dengan nilai threshold akan diubah menjadi putih (1) sedangkan nilai intensitas gambar yang kurang dari nilai threshold akan diubah menjadi hitam (0), dengan ini cara ini area fraksi bisa dipilih berdasarkan warna pada gambar tersebut. Misalnya untuk perlit berwarna hitam dan ferit warnanya yg cerah maka dengan dasar perbedaan warna inilah area fraksi fasa dari gambar tersebut dapat ditentukan.
- 7) Pilih menu Analyze dengan melakukan setting pada menu set measurements.

**Hasil perhitungan pada penggunaan elektroda NSN-308**



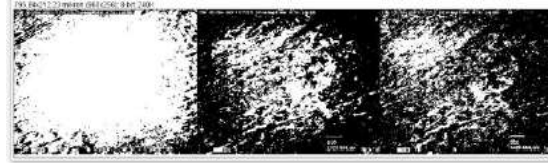
Label	Moontage
Area	85869.616
Mean	92.979
Mode	95
Min	65
Max	110
XM	506.448
YM	106.567
%area	50.841
MinThr	65
Max Thr	110

**perhitungan pada penggunaan elektroda Rb-26**



Label	Moontage
Area	65181.755
Mean	112.578
Mode	124
Min	90
Max	129
XM	480.273
YM	116.397
%area	38.591
MinThr	90
Max Thr	129

**Perhitungan pada penggunaan elektroda LB-52**



Label	Moontage
Area	79701.310
Mean	121.728
Mode	127
Min	78
Max	143
XM	472.703
YM	109.497
%area	46.701
MinThr	78
Max Thr	143

**Hasil Perhitungan Struktur mikro**

Perlakuan	NSN-308	RB-26	LB-52U
% Ferrit	49,139	81,409	54,545
	47,693	60,180	56,016
	44,051	60,350	53,299
Σ	140,903	181,945	163,86
% Perlit	50,841	38,391	45,545
	52,307	39,814	43,984
	55,949	39,650	46,701
Σ	159,097	118,055	136,23

Perubahan nilai kekuatan tarik dari hasil pengelasan disebabkan karena adanya perubahan struktur mikro saat terjadi proses pengelasan berlangsung semakin banyak dan rapat posisi unsur perlit menghasilkan nilai kekuatan tarik semakin besar begitupula sebaliknya. ferrit ini adalah atamurni yang mempunyai sel se lkubus dan memiliki sifat yang lebih lunak dan liat . Sedangkan perlit disusun atas lapisan lapisan halus dan mempunyai sifat yang keras dan lebih kuat dari ferrit. Selama proses pengelasan berlangsung terjadi perbedaan masukan panas (kuat arus) pada daerah las. Jika menggunakan masukan panas yang rendah diharuskan

menggunakan kecepatan yang relative pelan, dimana energy panas menyebar ke bagian logam lebih banyak, sehingga banyak pula daerah yang mengalami perubahan struktur dan sebaliknya.

### 3. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian pengelasan SMAW pada baja ST50 dengan variasi elektroda yang telah dilakukan uji struktur mikro dan uji tarik, tentunya masih terdapat beberapa kekurangan yang perlu diperbaiki kembali untuk mendapatkan hasil yang lebih maksimal. Maka dari itu penulis menyampaikan beberapa kesimpulan dan saran, yaitu :

Hasil pengujian statistik uji t dalam penggunaan variasi elektroda NSN-308, Rb-26 dan Lb-52U sebagai berikut.

Hasil perhitungan tertinggi terjadi pada variasi elektroda LB-52U dengan RB-26 menghasilkan perbedaan elektroda yaitu  $-0,000399 > -2,353$  artinya terdapat perbedaan jenis elektroda RB-26 dan LB-52U terhadap kekuatan tarik pada hasil pengelasan baja ST50. Dimana hasil pemakaian elektroda jenis RB-26 dengan rata-rata kandungan ferit 60,648% perlit 39,352%, dan pada elektroda jenis LB-52U menghasilkan kekuatan tarik 486, 133 KN dengan rata-rata hasil ferit 54,62% perlit 45,41%. Dan hasil perhitungan terendah pengujian statistik uji t terjadi

pada variasi elektroda NSN-308 dan RB-26 menghasilkan perbedaan elektroda yaitu  $-0,708 > -2,353$  dimana rata-rata hasil ferit 46,968% dan perlit 53,032%, pada elektroda jenis RB-26 menghasilkan kekuatan tarik 472,267 KN. dengan rata-rata hasil ferit 60,648 % dan perlit 39,352%.

Sambungan las NSN-308 mengalami ketidakcocokan unsur kimia yang dipadukan dengan baja ST50 dan menyebabkan nilai kekuatannya kurang maksimal

Kandungan ferit tertinggi ada pada elektroda RB-26 dengan jumlah 60,648% di karenakan kandungan Silikon nya lebih banyak, ferit terendah ada pada elektroda NSN-308 dengan jumlah 46,968%. kandungan perlit tertinggi ada pada elektroda NSN-308 dengan jumlah 53,032%, perlit terendah ada pada elektroda RB-26 dengan jumlah 39,352%.

Berubahnya struktur mikro selama proses pengelasan menyebabkan perubahan nilai kekuatan tarik dengan komposisi elektroda yang berbeda maka mempengaruhi jumlah perlit dan ferrit yang ada.

### DAFTAR PUSTAKA

- Arifin, Jaenal, Helmy Purwanto, and Imam Syafa'at. "Pengaruh jenis elektroda terhadap sifat mekanik hasil pengelasan smaw baja ASTM A36." *JURNAL ILMIAH MOMENTUM* 13.1 (2017).
- Syaripuddin, Syaripuddin, Imam Basori, and Yunata Mandala Putra. "Pengaruh Jenis Kampuh Las Terhadap Kekuatan Tarik Baja Paduan Rendah (ASTM A36) Menggunakan Las Smaw." *Jurnal Konversi Energi dan Manufaktur UNJ* 1.2 (2014): 94-97.
- Soleh, Anjis Ahmad, Helmy Purwanto, and Imam Syafa'at. "Analisa pengaruh kuat arus terhadap struktur mikro, kekerasan, kekuatan tarik pada baja karbon rendah dengan Las SMAW menggunakan jenis Elektroda E7016." *CENDEKIA EKSAKTA* 1.2 (2017).
- Wahyudi, Rizki, Nurdin Nurdin, and Saifuddin Saifuddin. "Analisa pengaruh jenis elektroda pada pengelasan SMAW penyambungan baja karbon rendah dengan baja karbon sedang terhadap tensile strenght." *Journal of Welding Technology* 1.2 (2020): 43-47.
- Mustafid, Sholikul, Priagung Hartono, and Nur Robbi. "ANALISIS PENGARUH HASIL PENGELASAN BIMETAL BAJA S45C DAN STAINLESS STEELS 304 TERHADAP KEKUATAN TARIK DAN STRUKTUR MIKRO." *Jurnal Teknik Mesin* 6.02 (2017).
- Anwar, Badaruddin. "Analisis Kekuatan Tarik Hasil Pengelasan Tungsten Inert Gas (TIG) Kampuh V Ganda pada Baja Karbon Rendah ST37." *Teknik Mesin" TEKNOLOGI"* 18.1 Apr (2018).