

Analisa Kekuatan Sambungan Las Argon pada Kontruksi Shell Tangki Menggunakan Variasi Debit Gas.

Wahyu Wijaya¹⁾Priyagung Hartono²⁾Margianto³⁾

¹Mahasiswa 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 : Wahyuwijay02@gmail.com

Abstrak

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi pengelasan saat ini merupakan teknik pengelasan logam, sebab adanya pemesian dan bangunan menggunakan teknik pengelasan. Metode yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan metode experiental dan logam yang digunakan SS 304 dengan komposisi 0.042%C, 1.19%Mn, 0.034%P, 0.006%S, 0.049%Si, 18.24%Cr, 8.15%Ni, dan sisanya Fe. Penelitian ini menggunakan spesimen sebanyak 18 spesimen yang akan diberi perlakuan berbeda yaitu debit gas 5 liter/menit, 10 liter/menit dan 15 liter/menit pada kuat arus 50 A dan 60 A. Pengujian dalam penelitian ini adalah untuk mengukur kekuatan tarik las TIG (Tungsten Inert Gas). Hasil kekuatan tarik rata-rata tertinggi terdapat pada variasi debit gas 15 liter/menit dan kuat arus 60 A sebesar $0,733 \text{ kN/mm}^2$ sedangkan kekuatan tarik terendah terdapat pada variasi debit gas 10 liter/menit dan kuat arus 50 A sebesar $0,570 \text{ kN/mm}^2$. Dari hasil perhitungan tekanan shell tangki kapasitas 1000 liter diperoleh tekanan $0,00001169 \text{ kN/mm}^2$. Dari hasil perbandingan perhitungan data kekuatan tarik tertinggi $0,733 \text{ kN/mm}^2$ dan terendah $0,570 \text{ kN/mm}^2$ dengan tekanan shell tangki sebesar $0,00001169 \text{ kN/mm}^2$ maka, dapat disimpulkan kekuatan tarik lasan sudah melebihi batas yang diijinkan.

Keywords: TIG, SHELL, SS304

PENDAHULUAN

Perkembangan ilmu teknologi saat ini menimbulkan keterbukaan dan era globalisasi yang menuntut setiap individu untuk ikut serta didalamnya, sehingga sumber daya manusia harus mampu mengaplikasikan dan menguasai pada kehidupan sehari – hari.

“Pengelasan(welding) merupakan teknik penyambungan logam dengan cara mencairkan logam induk dan pengisi dengan atau tanpa logam kontinyu”[1].

“Pada proses pengelasan dengan electric arc welding ada 2 kategori yaitu consumable electrode dan non consumable electrode. Yang dimaksud dengan consumable electrode adalah

electrode ikut habis terbakar dan sekaligus sebagai bahan pengisi. Sedangkan non consumable electrode adalah proses pengelasan dimana electrode tidak ikut terbakar. Bahan pengisi menggunakan bahan lain yang dicairkan bersamaan dengan pencairan logam induk”. Salah satu contoh pengelasan consumable Shielded Metal Arc Welding (SMAW) dan contoh pengelasan non consumable adalah Gas Tungsten Arc Welding (GTAWTIG)[2].

“Gas Tungsten Arc Welding atau lebih populer disebut dengan Tungsten Inert Gas(TIG) adalah salah satu jenis pengelasan busur listrik dengan pelindung gas. Sejak pertama kali

ditemukan, TIG sudah menjadi bagian penting dalam industri manufaktur. Pengelasan ini banyak diaplikasikan pada baja stainless steel, aluminium, logam reaktif seperti magnesium dan titanium"[3]

"Stainless steel 304 merupakan jenis baja tahan karat austenitic stainless steel yang memiliki komposisi 0.042%C, 1.19%Mn, 0.034%P, 0.006%S, 0.049%Si, 18.24%Cr, 8.15%Ni, dan sisanya Fe. Stainless steel tipe 304 merupakan jenis baja tahan karat yang serbaguna dan paling banyak digunakan. Komposisi kimia, kemampuan las, kekuatan mekanik dan ketahanan korosi yang sangat baik dengan harga yang relative terjangkau. Stainless steel tipe 304 banyak digunakan dalam industri maupun skala kecil. Dan penggunaannya antara lain peralatan pertambangan, makanan, kimia dan industri farmasi"[4].

[5]"dalam penelitian tentang pengaruh pengelasan gtaw dengan variasi kecepatan alir gas argon terhadap kekerasan dan kekuatan tarik plat antara lain: Apakah ada perbedaan kekuatan sambungan las argon pada stainless steel 304. Pada hasil pengelasan material menunjukkan bahwa terdapat perbedaan pada variasi kecepatan alir gas argon pada proses pengelasan gtaw terhadap kekuatan tarik dan kekerasan pada austenitic stainless steel".

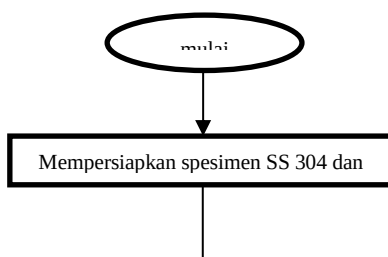
RUMUSAN MASALAH

Permasalahan yang akan diteliti, konstruksi shell tangki menggunakan variasi debit gas?

METODE PENELITIAN

Material yang akan digunakan SS 304, komposisi: 8.15%Ni, 0.042%C, 1.19%Mn, 0.034%S, 0.49%Si, 18.2400%Cr, dan sisanya Fe.

Rancangan Penelitian



Tempat dan Waktu

Proses pengelasan dilakukan di PT.EXCELL MANDIRI INOVASI dan pengambilan data dilakukan di Laboratorium Teknik Universitas Brawijaya Malang Jawa Timur 65145, Indonesia. Dan penelitian dilaksanakan 27 Oktober 2020.

Variabel Penelitian

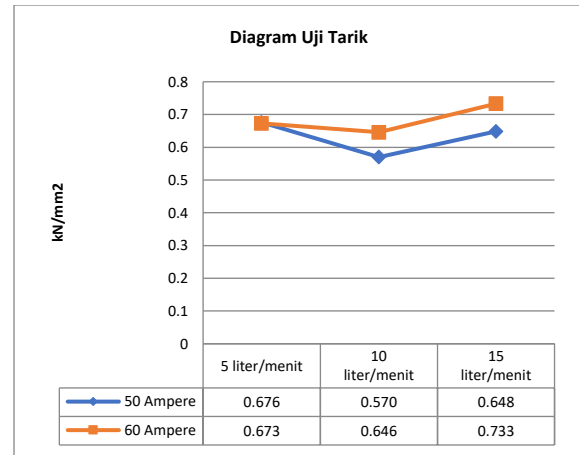
1. Variabel bebas : Debit gas 5 liter/menit, 10 liter/menit, dan 15 liter/menit

2. Varabel terikat : Kekutan tarik

ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN

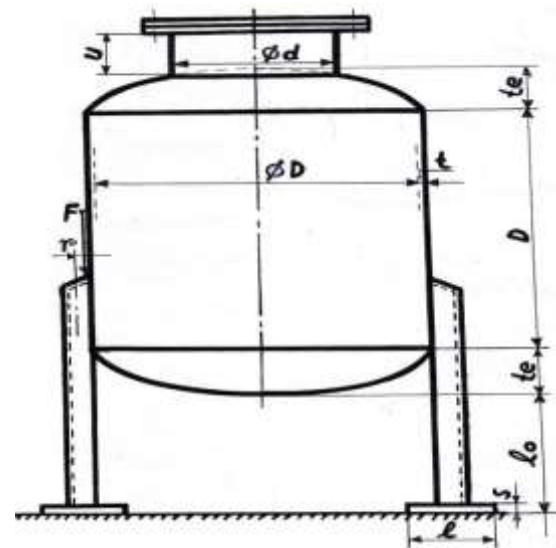
a. Hasil Perhitungan Kekuatan Tarik

Kuat Arus	Debit gas Liter/menit	Lebar awal (Do) mm	Panjang Awal (Lo) mm	Panjang Akhir (Li) mm	Beban (F) kN	Tegangan tarik (σ) kN/mm ²	Regangan (ϵ) %	Modulus Elastisitas (E) kN/mm ²
50 Ampe re	5	12,5	200	210	16,7	0,668	0,05	1.336
		12,5	200	240	18	0,72	0,2	360
		12,5	200	216	16	0,64	0,08	800
	10	12,5	200	204	12,4	0,496	0,02	2.480
		12,5	200	210	15,4	0,616	0,05	1.232
		12,5	200	209	15	0,6	0,045	1.333
	15	12,5	200	217	17,5	0,7	0,085	823,5
		12,5	200	222	15,9	0,636	0,11	578,2
		12,5	200	207	15,2	0,608	0,035	1.737
60 Ampe re	5	12,5	200	215	19,6	0,784	0,075	1.045
		12,5	200	207	15,1	0,604	0,035	1.725,7
		12,5	200	208	15,8	0,632	0,04	1.580
	10	12,5	200	210	15,5	0,62	0,05	1.240
		12,5	200	230	17,7	0,708	0,15	472
		12,5	200	211	15,3	0,612	0,055	1.112,7
	15	12,5	200	230	21,4	0,856	0,15	570,6
		12,5	200	231	16,4	0,656	0,155	423,2
		12,5	200	231	17,2	0,688	0,155	443,8



Dari grafik diatas dapat diketahui bahwa kekuatan tarik tertinggi terdapat pada variasi debit gas 15 liter/menit dan pada kuat arus 60 ampere sebesar 0,733 kN/mm², sedangkan kekuatan tarik terendah terdapat pada variasi yaitu pada variasi debit gas 10 liter/menit dan pada kuat arus 50 ampere sebesar 0,570 kN/mm².

Perhitungan Tekanan pada Shell Tangki



Gambar tangki (Setyoatmojo,2012)

b. Putih Diagram Uji Tarik

Keterangan :

lp :tinggi dasar tangki

I :lebar plat tangki

S :tebal pelat kaki

T :tebal plat

Te :tinggi elepsiodal

U :tinggi leher tangki

D :tinggi tangki

ØD :diameter tangki

Ød :diameter leher tangki

Data Tangki Susu

Kapasitas :1000 liter

Berat jenis susu :1,027

Bentuk :bulat silinder tegak ke atas, diameter silinder sama dengan tinggi silinder (100 cm), tutup bagian bawah dan atas berbentuk elepsiodal dengan tinggi 1/6 diameter silinder.

Tinggi elepsiodal :

$$te = 1/6 \times 100 = 16 \text{ cm}$$

Tinggi cairan dalam tangki H adalah tinggi silinder ditambah

2 kali tinggi elepsiodal tinggi elepsoidal: $H = D + 2 \cdot te =$

$$100 + (2 \times 16) = 132 \text{ cm}$$

$$p = \frac{H \cdot \gamma}{10} \dots\dots\dots (\text{Setyo Atmojo, 2012})$$

γ :Berat jenis

P :Tekanan(kg/mm^2)

H :Tinggi zat cair(meter)

$$p = \frac{H \cdot \gamma}{10} = \frac{1,16 \cdot 1,027}{10}$$

$$= 0,119132 \text{ kg/cm}^2$$

$$= 0.00001169 \text{ kN/mm}^2$$

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan yaitu analisi kekuatan sambungan las argon pada baja konstruksi shell tangki menggunakan variasi debit gas dan kuat arus , maka dapat di ambil kesimpulan:

1. Dari hasil analisis statistik, data yang diperoleh dihasilkan $F_{hitung} = 0,05 < F_{tabel} = 3,89$ dapat disimpulkan bahwa hubungan antar kelompok tidak terdapat perbedaan yang signifikan pada variasi debit gas terhadap kekuatan tarik lasan.
2. Dari hasil analisis statistik, data yang diperoleh dihasilkan $F_{hitung} = 2,4 < F_{tabel} = 4,75$ dapat disimpulkan bahwa hubungan antar kelompok tidak terdapat perbedaan yang signifikan pada variasi kuat arus terhadap kekuatan lasan.
3. Dari hasil analisis statistik, data yang diperoleh dihasilkan $F_{hitung} = 0,7 < F_{tabel} = 3,89$, dapat disimpulkan bahwa hubungan antar interaksi tidak terdapat perbedaan yang signifikan pada variasi debit gas dan variasi kuat arus terhadap kekuatan lasan.
4. Dari hasil analisis statistik uji t, oleh karena $t = 2,755$ terletak antara -4,303 dan 4,303 maka H_0 diterima H_1 ditolak, artinya bahwa tidak ada perbedaan kekuatan tarik lasan stainless steel 304 antara variasi debit gas 5 liter/menit dan 10 liter/menit pada kuat arus 50 A.
5. Dari hasil analisis statistik uji t, oleh karena $t = 0,836$ terletak antara -4,303 dan 4,303 maka H_0 diterima H_1 ditolak, artinya bahwa tidak ada perbedaan kekuatan tarik lasan stainless steel 304 antara variasi

- debit gas 5 liter/menit dan 15 liter/menit pada kuat arus 50 A.
6. Dari hasil analisis statistik uji t, oleh karena $t = -1,223$ terletak antara $-4,303$ dan $4,303$ maka H_0 diterima H_1 ditolak, artinya bahwa tidak ada perbedaan kekuatan tarik lasan stainless steel 304 antara variasi debit gas 5 liter/menit dan 15 liter/menit pada kuat arus 50 A.
 7. Dari hasil analisis statistik uji t, oleh karena $t = -6,928 > -4,303$ maka H_0 ditolak H_1 diterima, artinya bahwa ada perbedaan kekuatan tarik lasan stainless steel 304 antara variasi debit gas 5 liter/menit dan 15 liter/menit pada kuat arus 60 A.
 8. Dari hasil analisis statistik uji t, oleh karena $t = 0,497$ terletak antara $-4,303$ dan $4,303$ maka H_0 diterima H_1 ditolak, artinya bahwa tidak ada perbedaan kekuatan tarik lasan stainless steel 304 antara variasi debit gas 5 liter/menit dan 10 liter/menit pada kuat arus 60 A.
 9. Dari hasil analisis statistik uji t, oleh karena $t = -1,046$ terletak antara $-4,303$ dan $4,303$ maka H_0 diterima H_1 ditolak, artinya bahwa tidak ada perbedaan kekuatan tarik lasan stainless steel 304 antara variasi debit gas 10 liter/menit dan 15 liter/menit pada kuat arus 60 A.
 10. Kekuatan rata – rata tertinggi terdapat pada variasi debit gas 15 liter/menit dan pada kuat arus 60 ampere sebesar $0,733 \text{ kN/mm}^2$, sedangkan kekuatan tarik rata-rata terendah yaitu pada variasi debit gas 10 liter/menit dan pada kuat arus 50 ampere sebesar $0,570 \text{ kN/mm}^2$.
 11. Dari hasil perhitungan tekanan tangki dengan kapasitas isi 1000 liter dengan bentuk elipsoidal, dengan tinggi silinder dan diameter silinder sama ($D = 100 \text{ cm}$), tinggi elipsoidal $1/6$ diameter dan plat yang digunakan SS 304, diperoleh tekanan $0,00001169 \text{ kN/mm}^2$.

12. Dari hasil perhitungan data kekuatan tarik tertinggi sebesar $0,733 \text{ kN/mm}^2$ dan terendah $0,570 \text{ kN/mm}^2$ dengan tekanan pada shell tangki $0,00001169 \text{ kN/mm}^2$ maka, dapat disimpulkan kekuatan lasan sudah melebihi batas tekanan yang diijinkan.

SARAN

Untuk Pemilihan pengembangan peneitian selanjutnya, hal-hal yang perlu diperhatikan oleh peneliti adalah:

- a. Pemilihan material/bahan uji yang tepat dan sesuai dengan tujuan penelitian sehingga jenis bahan yang digunakan dalam sampel penelitian tersebut dapat berguna bagi masyarakat.
- b. Peneliti harus benar-benar memahami teori dan praktek pengelesan sehingga dapat menghasilkan specimen yang baik untuk menghasilkan data yang akurat.
- c. Pada kesimpulan hasil penelitian dan data tidak ada kegagalan. Ada dan tidaknya pengaruh dalam penelitian dan analisis data, merupakan suatu referensi bagi pelakasa penelitian berikutnya agar dapat mendukung pengembangan teknologi manufaktur lebih maju.

DAFTAR PUSTAKA

1. Siwanto.2001. Konsep Dasar Teknik Las (Teori dan Praktik).Jakarta:P.T Prestasi Pustakarya.
2. a,A.(2018).Macam-macam pengelasan dan prinsip kerjanya.
3. Yogi Adrian,2012. Analisa Peningkatan Penetrasi Pengelasan TIG Pada Material Stainless Steel Dengan Memanfaatkan Medan Electromagnetic. Jakarta: Skripsi.Fakultas Teknik.,Universitas Indonesia.
4. Sumarji.2011."Studi Perbandingan Ketahanan Korosi Stainless Steel Tipe SS 304 Dan SS 201 Menggunakan Metode Ubend Test

Secara Siklik Dengan Variasi Suhu Dan pH".Jurnal ROTOR,Volume Nomer 1,Januari 2011

5. Nugroho.(2016). Pengaruh pengelasan gtaw dengan variasi kecepatan alir gas argon terhadap kekerasan daan kekuatan tarik plat stainless steel 304.
6. Atmojo,S.(2012)."PERANCANGAN TANGKI PENYEDIA AIR KAPASITAS 1000 LITER". Yogyakarta: Pusat Teknologi Akselerator dan Proses Bahan-BATAN Yogyakarta.