



Analisis kekuatan tarik pada proses pengelasan SMAW baja selindris AISI 1045 dengan variasi merek elektroda

Adi Febrianton^{1✉}, Indah Purnama Putri², Purnama Irwan³, Romiyadi⁴, Yudi Dwianda⁵

Politeknik Kampar, Bangkinang Kabupaten Kampar Riau^(1,2,3,4,5)

DOI: 10.31004/jutin.v7i4.36080

✉ Corresponding author:
[adifebrianton@gmail.com]

Article Info

Abstrak

Kata kunci:
Elektroda;
Shielded Metal Arc
Welding (SMAW);
Baja AISI 1045

Proses pengelasan adalah salah satu proses terpenting dalam industri manufaktur, Salah satu proses pengelasan yang paling umum dan sering kali digunakan yaitu pengelasan SMAW (Shield Metal Arc Welding). Salah satu material yang banyak dipakai dalam pengelasan adalah baja, salah satunya adalah jenis baja selindris AISI 1045 yang banyak digunakan sebagai bahan dalam industri otomotif, Selain jenis material penggunaan elektroda yang bervariasi saat pengelasan juga berpengaruh pada sifat mekanik dan fisik hasil pengelasan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh merek elektroda jenis CHE58-1 AWS A5.1 E7018-1 pada pengelasan SMAW terhadap kualitas kekuatan tarik baja AISI 1045. Tahapan yang dilakukan adalah persiapan spesimen uji yaitu baja selindris AISI 1045 dilakukan pembubutan untuk membuat kumpu V 360° untuk pengelasan, tahap kedua yaitu proses pengelasan dengan metode las Shielded Metal Arc Welding (SMAW) dengan penggunaan variasi merek elektroda atlantic, kobe stell dan nikko steel, berdasarkan parameter-parameter yang sudah ditentukan, tahap ketiga proses pembubutan spesimen yang dilakukan sesuai standar ASTM E-8 untuk uji tarik, tahap terakhir yaitu proses pengujian tarik dari semua spesimen uji. Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dari analisa uji kekuatan tarik pada material as poros baja karbon Menengah (*Medium Carbon Steel*) dengan material tanpa perlakuan atau standar dan dengan variasi merek elektroda Atlantic, Kobe Steel dan Nikko Steel, melalui proses pengelasan SMAW. Maka dapat ditarik kesimpulan dari hasil pengujian yang diperoleh nilai kekuatan tarik dari specimen standar sebesar 451,44 N/mm², pada variasi merek ATLANTIC sebesar 243,47 N/mm², pada variasi merek KOBE STEEL sebesar 217, 68 N/mm², dan pada variasi merek NIKKO STEEL 295,93 N/mm². Dari hasil pengujian kekuatan tarik terhadap variasi merek elektroda didapat nilai tertinggi pada variasi merek elektroda NIKKO STEEL 295,93 N/mm².

Abstract

Keywords:
Forecasting;
Electrode, Shielded Metal
Arc Welding (SMAW);
Steel AISI 1045

The welding process is one of the most important processes in the manufacturing industry, one of the most common and often used welding processes is SMAW (Shield Metal Arc Welding). One of the materials that are widely used in welding is steel, one of which is the type of steel AISI 1045 which is widely used as a material in the automotive industry, in addition to the type of material the use of electrodes that vary when welding also affects the mechanical and physical properties of welding results. This research aims to find out the effect of the brand of CHE58-1 AWS A5.1 E7018-1 type electrode on SMAW welding on the tensile strength quality of AISI 1045 steel. The stage carried out is the preparation of test specimens, namely AISI 1045 steel is done to make campu V 360° for welding, the second stage is the welding process with the Shielded Metal Arc Welding (SMAW) welding method with the use of variations of atlantic electrode brands, kobe stell and nikko steel, based on the parameters that have been determined, the third stage of the specimen process is carried out in accordance with ASTM E-8 standards for tensile tests, The last stage is the tensile testing process of all test specimens. Based on the results of research and discussion of tensile strength test analysis on medium carbon steel shaft material with materials without treatment or STANDARD and with variations of ATLANTIC elktroda brands, KOBE STEEL and NIKKO STEEL, through smaw welding process. Then it can be drawn conclusions from the test results obtained tensile strength values from STANDARD specimens of 451.44 N /mm², on the ATLANTIC brand variation of 243,47 N /mm², on the KOBE STEEL brand variation of 217, 68 N /mm², and on the NIKKO STEEL brand variation 295,93 N/mm². From the results of tensile strength testing against electrode brand variations, the highest value was obtained on the NIKKO STEEL electrode brand variation with a value of 295,93 N /mm².

1. INTRODUCTION

Akhir-akhir ini perkembangan teknologi di sektor kontruksi saat ini sangat meningkat, khususnya di bidang kontruksi yang melibatkan logam. Untuk menghasilkan kontruksi yang berkualitas maka diperlukan suatu teknologi untuk menggabungkan logam yaitu menggunakan teknologi pengelasan. Selain untuk menyambung, las juga digunakan untuk menambal lubang maupun menambah tebal permukaan jenis (Nasrul dkk, 2016).

Proses pengelasan adalah salah satu proses terpenting dalam industri manufaktur. Pengelasan (welding) adalah salah satu teknik penyambungan logam dengan cara mencairkan sebagian logam induk dan logam pengisi dengan atau tanpa tekanan dan dengan atau tanpa logam penambah dan menghasilkan sambungan yang kontinyu. Salah satu proses pengelasan yang paling umum dan sering kali digunakan yaitu pengelasan SMAW (Shield Metal Arc Welding), yang sering menjadi permasalahan ialah ketika kekuatan dari hasil lasan tidak sesuai dengan yang ditargetkan. Mutu dari pengelasan tergantung dari pengerjaan lasnya sendiri dan juga sangat tergantung dari persiapan sebelum pelaksanaan pengelasan.

Salah satu material yang banyak dipakai dalam pengelasan adalah baja, Baja adalah salah satu material yang sering digunakan dalam bidang keteknikan. ada beberapa jenis baja yang dipakai, salah satunya adalah Baja AISI 1045. Baja AISI 1045 adalah baja karbon dengan paduan karbon 0,45% tanpa tambahan sulfur dan Baja AISI 1045 memiliki komposisi kimia antara lain (0,4-0,45% C), (0,1-0,3% Si), (0,60-0,90% Mn), (0,025% Mo), (0,04max% P), (0,05max% S) (Pramono, 2011). Baja spesifikasi ini banyak digunakan sebagai komponen automotif misalnya untuk komponen roda gigi pada kendaraan bermotor.

2. METHODS

Prosedur pengelasan adalah suatu perencanaan untuk pelaksanaan pengelasan yang meliputi cara pembuatan kontruksi las yang sesuai dengan rencana dan spesifikasinya dengan menentukan semua hal yang diperlukan dalam pelaksanaan tersebut. Untuk membuat rencana kontruksi las yang baik, prosedur pengelasan harus memperhatikan keempat faktor dibawah ini, antara lain :

- a. Manusia, dalam hal ini manusia harus mengingat kemampuan dan keterampilan dalam pekerjaannya.

- b. Mesin, dalam hal ini mesin harus memperhatikan kemampuan mesin lasnya.
- c. Cara, dalam hal ini cara adalah pemilihan cara yang tepat untuk melaksanakan seluruh konstruksi.
- d. Manajemen, dalam hal ini manajemen harus mampu mengatur pelaksanaan sesuai dengan persyaratan yang telah ditentukan, yaitu harus mengatur beberapa sarana penting yang dapat mempengaruhi hasil lasan, seperti pelaksanaan yang aman, pemeriksaan proses dan pemeriksaan mutu.

Pemilihan proses pengelasan harus dititik beratkan pada proses yang paling sesuai untuk tiap-tiap sambungan las yang ada pada konstruksi, dalam hal ini tentu dasarnya adalah efisiensi yang tinggi. Apa bila proses pengelasan telah ditentukan untuk tiap-tiap sambungan, maka tahap berikutnya adalah menentukan syarat-syarat pengelasan, urutan pengelasan dan persiapan pengelasan.

3. RESULT AND DISCUSSION

Material yang akan dilakukan pengelasan SMAW yaitu Baja Slindris AISI 1045, membubut spesimen uji sesuai standar per tiap pengujian, serta pembuatan kampuh untuk dilas. Material spesimen uji sendiri adalah Baja Slindris AISI 1045 dengan ukuran diameter 12,25 mm dan panjang 180 mm untuk uji tarik. Kampuh yang digunakan pada spesimen uji yaitu kampuh V di tengah spesimen sepanjang 360°C. standar spesimen yang digunakan untuk pengujian tarik adalah ASTM E8. Setelah spesimen dipotong dengan panjang sesuai standar, setelah itu tiap spesimen lalu pada tengah spesimen dibuat kampuh V 360°C untuk dilas nantinya. Dalam penelitian ini jenis las yang digunakan adalah Shielded Metal Arc Welding (SMAW). Pengelasan dilakukan di Workshop, prodi perawatan perbaikan mesin, politeknik Kampar.

Sebelum proses pengelasan dimulai, logam induk yang sudah dibuat kampuh las tersebut harus dibersihkan dari kotoran seperti debu, minyak, oli atau gemuk, karat, air dan lain sebagainya untuk menghindari terjadinya cacat las. Selanjutnya Baja Slindris AISI 1045 dilas dengan las Shielded Metal Arc Welding (SMAW) dengan prosedur dan cara pengelasan yang sesuai serta berdasarkan parameter-parameter yang sudah ditentukan yaitu:

1. Pengelasan kampuh V tunggal 360°C untuk spesimen uji tarik menggunakan elektroda jenis CHE58-1 AWS A5. 1E7018-1 dengan variasi merek atlantik, kobe stell dan nikko steel.
2. Setelah siap dilas, spesimen dibiarkan dengan media pendingin udara. Setelah proses pengelasan, lalu spesimen akan dibubut. Dalam penelitian ini pembubutan dilakukan di Workshop, prodi perawatan perbaikan mesin, Politeknik Kampar. Proses pembubutan spesimen dilakukan dengan standar ASTM E-8 untuk uji Tarik.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk Untuk mengetahui pengaruh merek elektroda jenis CHE58-1 AWS A5.1 E7018-1 pada pengelasan SMAW terhadap kualitas kekuatan tarik baja slindris aisi 1045 Jadi jumlah spesimen yang dibuat berdasarkan variasi merek elektroda yaitu masing-masing 3 spesimen untuk variasi merek atlantik, kobe stell dan nikko steel.

Berikut adalah tahap – tahap pengujian tarik :

1. Sesuaikan chuck spesimen sesuai dengan dimensi standarisasi yang digunakan. Pasanglah spesimen bagian atas dahulu, baru posisikalah chuck ke bawah.
2. Benda uji mulai mendapat beban tarik dengan menggunakan tenaga hidrolik diawali 0 kg hingga benda putus pada beban maksimum yang dapat ditahan benda tersebut.
3. Benda uji yang sudah putus lalu diukur berapa besar penampang dan panjang benda uji setelah putus.
4. Gaya atau beban yang maksimum ditandai dengan putusnya benda uji terdapat pada layar digital dan dicatat sebagai data.
5. Hal terakhir yaitu menghitung kekuatan tarik, regangan, dan modulus elastisitas dari data yang telah didapat dengan menggunakan rumus yang ada.

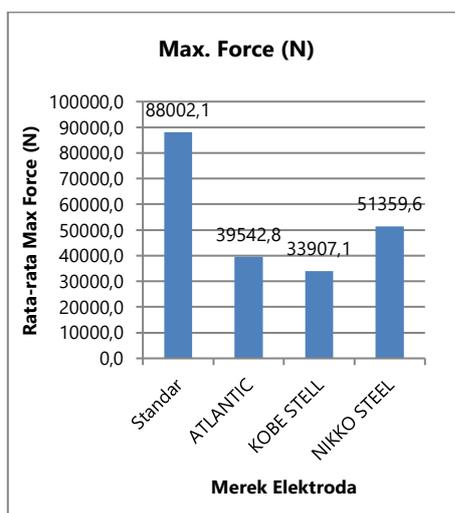
Proses awal pengelasan dilakukan dengan proses *tackweld* (las ikat atau proses pengelasan agar benda yang akan dilas presisi), proses selanjutnya dilakukan pengelasan dengan 3 layer ,layer pertama yaitu **root** (merupakan istilah proses pembuatan akar las), kemudian (**hotpass**) proses kelanjutan setelah pembuatan root

tujuannya adalah membuat lapisan lasan yang kuat layer ke 3 yaitu (*fill*) pengisian lasan hingga mendekati bibir *base material* bagian atas hingga penuh

Tabel 4.1. Perbandingan Hasil Pengujian Kekuatan Tarik

Specimen	Max. Force (N)	Yield Strength (N/mm ²)	Tensile Strength (MPa)
STANDAR	90182,1	453,56	744,4
STANDAR	91100,1	475,46	751,9
STANDAR	82724,1	425,29	690,6
Rata-rata	88002,1	451,44	729,0
ATLANTIC	42937,1	255,26	350,5
ATLANTIC	32506,4	210,14	260,3
ATLANTIC	43185,0	265,01	370,0
Rata-rata	39542,8	243,47	326,9
KOBE STELL	30023,5	202,72	245,4
KOBE STELL	40538,1	240,26	320,5
KOBE STELL	31159,8	210,06	260,1
Rata-rata	33907,1	217,68	275,4
NIKKO STEEL	48947,7	290,04	420,1
NIKKO STEEL	54041,4	305,21	450,4
NIKKO STEEL	51089,7	292,55	425,1
Rata-rata	51359,6	295,93	431,9

Pada tabel 4.1 diperoleh data-data hasil pengujian melalui variasi merek elektroda, kekuatan maksimal, kekuatan tarik, dan kekuatan tekanan atau tegangan maksimum. Untuk dapat memperoleh nilai kekuatan tarik suatu material



Gambar 4.10 Grafik Pengaruh Variasi Merek Elektroda Terhadap Gaya Maximum

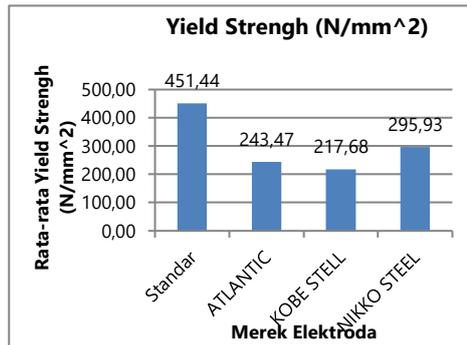
Pada Gambar 4.10 terlihat hubungan antara variasi merek elektroda yang digunakan dalam proses pengelasan dengan gaya maksimum yang diberikan pada benda uji. Dari hasil pengujian dapat menggunakan persamaan (Surdia, 198:8), yaitu sebagai berikut :

$$\sigma_U = \frac{F_U}{A_0} \dots \dots \dots (\text{Surdia, 198:8})$$

- Keterangan : σ_U : Tegangan tarik (N/mm²)
 F_U : Beban tarik (N)
 A_0 : Luasan awal penampang (mm²)

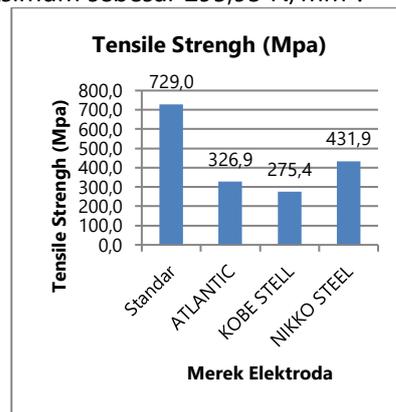
$$\sigma_U = \frac{F_U}{A_0} \dots \dots \dots (\text{Surdia, 198:8})$$

Keterangan : σ_U : Tegangan tarik (N/mm²)
 F_U : Beban tarik (N)
 A_0 : Luasan awal penampang (mm²)



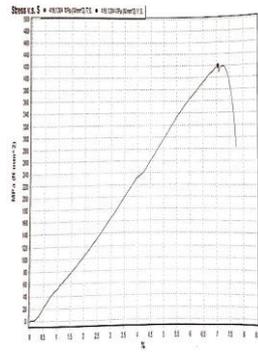
Gambar 4.11 Grafik Pengaruh Variasi Merek Elektroda Terhadap Yield Strength

Benda uji Standar dan pada elektroda Atlantic, Kobe Stell, Nikko Steel tampak perbedaan gaya maksimum yang diberikan uji tersebut. Diantaranya pada spesimen Standar didapat gaya maksimum sebesar 88002,1 N, Spesimen pengelasan dengan elektroda Atlantic didapat gaya maksimum sebesar 39542,8 N, spesimen pengelasan dengan elektroda Kobe Stell didapat gaya maksimum sebesar 33907,1 N, sedangkan untuk spesimen elektroda Nikko Steel didapat gaya maksimum sebesar 51359,6 N. Pada Gambar 4.11 terlihat hubungan antara variasi merek elektroda yang digunakan dalam proses pengelasan dengan yield strength yang diberikan pada benda uji. Dari hasil pengujian benda uji Standar dan pada elektroda Atlantic, Kobe Stell, Nikko Steel tampak perbedaan nilai yield strength. Diantaranya pada spesimen STANDAR didapat gaya maksimum sebesar 451,44 N/mm², Spesimen pengelasan dengan elektroda ATLANTIC didapat gaya maksimum sebesar 243,47 N/mm², spesimen pengelasan dengan elektroda KOBE STELL didapat gaya maksimum sebesar 217,68 N/mm², sedangkan untuk spesimen elektroda NIKKO STEEL didapat gaya maksimum sebesar 295,93 N/mm².

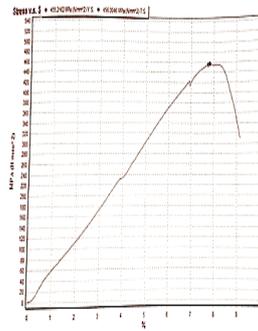


Gambar 4.12 Grafik Pengaruh Variasi Merek Elektroda Terhadap Kekuatan Tarik

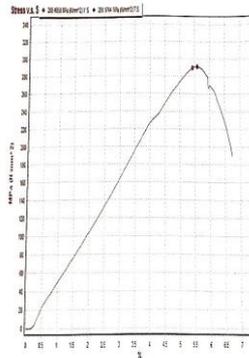
Pada gambar 4.12 terlihat bahwa hubungan antara variasi merek elektroda dengan nilai kekuatan tarik. Untuk spesimen Standar didapat nilai kekuatan tarik sebesar 729,0 Mpa, spesimen pengelasan dengan elektroda Atlantic didapat kekuatan tarik sebesar 326,9 Mpa, spesimen pengelasan dengan elektroda Kobe Stell didapat kekuatan tarik sebesar 275,4 Mpa, sedangkan untuk spesimen elektroda Nikko Steel didapat kekuatan tarik sebesar 431,9 Mpa.



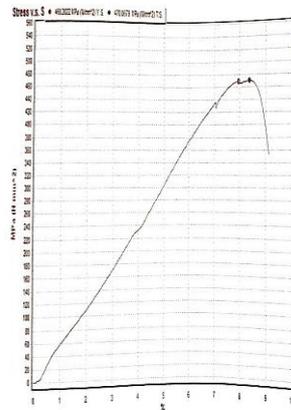
Gambar 4.13 kurva Tarik Standar



Gambar 4.14 Kurva Tarik Atlantic



Gambar 4.15 Kurva Tarik Kobe Steel



Gambar 4.16 Kurva Tarik Nikko Steel

4. CONCLUSION

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dari analisa uji kekuatan tarik pada material baja karbon menengah (*Medium Carbon Steel*) dengan material tanpa perlakuan atau standar dan dengan variasi merek elektroda ATLANTIC, KOBE STEEL dan NIKKO STEEL, melalui proses pengelasan SMAW. Maka dapat ditarik kesimpulan dari hasil pengujian yang diperoleh nilai kekuatan tarik dari specimen standar sebesar 451,44 N/mm², pada variasi merek ATLANTIC sebesar 243,47 N/mm², pada variasi merek KOBE STEEL sebesar 217,68 N/mm², dan pada variasi merek NIKKO STEEL sebesar 295,93 N/mm².. Dari hasil pengujian kekuatan tarik terhadap variasi merek elektroda didapat nilai tertinggi pada variasi merek elektroda NIKKO STEEL dengan nilai sebesar 295,93 N/mm².

5. REFERENCES

1. Azis, R. A., Suharno, S., & Saputro, H. (2019). *Pengaruh Variasi Diameter Elektroda E7018 Terhadap Kekuatan Tarik, Kekerasan, dan Struktur Mikro Pengelasan pada Baja Karbon Rendah Jenis SS400 dengan Metode SMAW*. *Jurnal Teknik*, 17(2), 94–105. <https://doi.org/10.37031/jt.v17i2.53>
2. Banjarnahor, F. (2019). *Studi Pengelasan Tig (Tungsten Inert Gas) Terhadap Kekuatan Sambungan Dan Sifat Mekanik Pada Baja Aisi 1045*. Medan: Departemen Teknik Mesin. Fakultas Teknik Universitas Sumatera Utara.
3. Fernando, E. (2019). *Pengaruh Variasi Kuat Arus Pengelasan Smaw (Shielded) Terhadap Kekuatan Tarik Dan Struktur Mikro Sambungan Las Baja Aisi 1045 Dengan Menggunakan Elektroda E6013*. Medan: Departemen Teknik Mesin. Universitas Sumatera Utara.
4. Fitri, M., Sukiyono, B., & Simanjuntak, M. L. (2019). *Pengaruh waktu penahanan pada perlakuan panas paska pengelasan terhadap ketangguhan sambungan las baja*. 13(2), 80–86.
5. Fitria. (2013). Proses pengelasan SMAW (Shield Metal Arc Welding). *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 1689–1699.
6. Rasyid, S., Susanto, T. A., Bela, A. S., & Imam, M. S. (2019). Pengaruh Jenis Elektroda Dan Arus Las Pada Pengelasan Hardfacing Baja Jis 3101 Ss 400. *Jurnal Sinergi Jurusan Teknik Mesin*, 16(1), 26. <https://doi.org/10.31963/sinergi.v16i1.1199>
7. Syarif, J. (n.d.). *Analisa pengaruh variasi arus pengelasan GTAW pada baja AISI 1050 terhadap sifat fisik dan mekanis*. 1–5.
8. Tarigan, L., Sebayang, A., Tarigan, P., & Bangun, P. (2019). *Analisa Gaya Tarik Terhadap Pelat Baja AISI 1045 pada Sambungan Las Metal Inert Gas (MIG) dengan Variasi Arus 80 A , 100 A , 120 A dan 140 A*. 9(6), 21–24.