JURNAL

PENGARUH VARIASI KAMPUH V TERBUKA DAN FLUIDA PENDINGIN PADA LAS MIG TERHADAP KEKUATAN TARIK MENGGUNAKAN BAJA ST 41

THE EFFECT OF VARIATION V SEAM OPEN AND THE COOLING FLUID IN THE MIG WELDING USING A TENSILE STRENGTH OF STEEL ST 41

Oleh :

ARJUNA HIDAYAT

NPM. 12.1.03.01.0112

Dibimbing oleh:

1. **IRWAN SETYOWIDODO, S.Pd., M.Si**
2. **AM. MUFARRIH, M.T**

TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NUSANTARA PGRI KEDIRI

2017

SURAT PERNYATAAN
ARTIKEL SKRIPSI TAHUN 2017

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama Lengkap	: **ARJUNA HIDAYAT**
NPM	: 12.1.03.01.0112
Telepon / HP	: 085748205692
Alamat Surel (Email)	: arjunahidayat013@gmail.com
Judul artikel	: **PENGARUH KAMPUH V TERBUKA DAN FLUIDA PENDINGIN PADA LAS MIG TERHADAP KEKUATAN TARIK MENGGUNAKAN BAJA ST 41**
Fakultas – Program Studi	: FT – TEKNIK MESIN
Nama Perguruan Tinggi	: UN PGRI Kediri
Alamat Perguruan Tinggi	: Jln. K.H. Achmad Dahlan no. 76 Kediri

Dengan ini menyatakan bahwa:

a. artikel yang saya tulis merupakan karya saya pribadi (bersama tim penulis) dan bebas plagiarisme;

b. artikel telah diteliti dan disetujui untuk diterbitkan oleh Dosen Pembimbing I dan II.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya. Apabila dikemudian hari ditemukan ketidaksesuaian data dengan pernyataan ini dan atau ada tuntutan dari pihak lain, saya bersedia bertanggungjawab dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Mengetahui		Kediri, 31 Januari 2017
Pembimbing I,	Pembimbing II,	Penulis,
Irwan Setyowidodo, S.Pd., M.Si NIDN. 0701098404	Am. Mufarrih, M.T NIDN. 0730048904	Arjuna Hidayat NPM : 12.1.03.01.0112

PENGARUH VARIASI KAMPUH V TERBUKA DAN FLUIDA PENDINGIN PADA LAS MIG TERHADAP KEKUATAN TARIK MENGGUNAKAN BAJA ST 41

ARJUNA HIDAYAT
NPM. 12.1.03.01.0112
FAKULTAS TEKNIK – TEKNIK MESIN
Email: arjunahidayat013@gmail.com
Irwan Setyowidodo dan Am. Mufarrih
UNIVERSITAS NUSANTARA PGRI KEDIRI

ABSTRAK

Arjuna Hidayat : Pengaruh Variasi Kampuh V Terbuka Dan Fluida Pendingin Pada Las Mig Terhadap Kekuatan Tarik Menggunakan Baja St 41, Skripsi, TEKNIK MESIN, UN PGRI KEDIRI, 2016.

Kekuatan tarik merupakan salah satu sifat mekanik logam yang penting, terutama untuk konstruksi maupun pengerjaan logam. Kekuatan tarik dipada sambungan las MIG dipengaruhi oleh sudut kampuh pengelasan dan pendinginan. Berdasarkan uraian dan latar belakang diatas maka perumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana pengaruh kamuh V terbuka dan pendinginan dengan air garam terhadap uji tarik. Metodologi penelitian Penelitian pada uji tarik ini meggunakan las MIG dan baja yang digunakan dengan tipe st 41. Dalam penelitian ini digunakan tiga variasi sudut V terbuka yaitu 60˚, 70˚ dan 80˚ dengan jumlah masing-masing 2 spesimen dengan 3 variasi proses pendinginan dengan menggunakan tiga variasi kadar garam yaitu 20%, 30% dan 40

Kesimpulan hasil penelitian ini adalah (1) Pada penelitian yang telah dilaksanakan diketahui bahwa sudut 80˚ mampu menghasilkan kekuatan tarik maksimal hingga 38,3 kgf/mm^2. (2).Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, fluida pendingin degan kadar garam 20% mampu menghasilkan kekuatan tarik maksimal yaitu 36,4 kgf/mm^2.

Kata kunci : uji tarik, sudut kampuh, pendinginan.

I. LATAR BELAKANG

Berdasarkan pengamatan di bengkel pengelasan Teknik Mesin Universitas Negeri Malang, sambungan plat baja praktikum pengelasan yang telah dilas bersifat getas. Sifat getas mempunyai arti bahwa sambungan tersebut memiliki kekerasan yang tinggi tetapi kekuatan tariknya rendah. Kekuatan tarik rendah tersebut diakibatkan dari media pendingin yang digunakan yaitu air. Hal ini didukung

oleh penelitian yang dilakukan oleh Hanafi (2013) bahwa jenis patahan las yang didinginkan dengan air adalah patahan getas. Pada industri pengelasan media pendingin yang digunakan adalah dengan udara luar. Pendinginan dengan udara luar merupakan termasuk pendinginan lambat. Hal ini membuat proses pengelasan memerlukan waktu yang lama sehingga dirasa kurang efisien. Sedangkan menggunakan media pendingin air, air dipilih karena dapat mendinginkan secara tiba-tiba sehingga waktu pendinginan lebih cepat. Akan tetapi pendinginan menggunakan air dapat menyebabkan tegangan dalam dan *distorsi* atau patahan. Hal ini sangat merugikan bagi sifat-sifat mekanik baja. Kerugian sifat-sifat mekanik baja ini perlu dikurangi supaya sambungan baja sesuai penggunaan yang diinginkan. Pengurangan kerugian sifat-sifat mekanik baja dapat dilakukan dengan cara mengganti media pendingin yang digunakan. Pada penelitian sebelumnya oleh Rizal (2013), dengan membandingkan media pendinginan air dari Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM), air garam, dan oli menunjukkan bahwa kekerasan yang dihasilkan oleh air PDAM 78,923 HRb, air garam 79,803 HRb, dan oli 75,128 HRb. Dari penelitian ini disimpulkan bahwa tingkat kekerasan pada air garam lebih keras dari pada air PDAM. Menurut Daryanto (2006) untuk mendapatkan pendinginan yang cepat digunakan larutan garam atau soda api yang dimasukkan kedalam air, dan pendinginan yang sangat lambat digunakan embusan udara. Pada penelitian ini digunakan larutan garam dapur. Penggunaan garam dapur atau Natrum Klorida (NaCl) dikarenakan senyawa garam dapur terbentuk dari unsur Golongan IA dan VIIA sehingga NaCl yang dihasilkan mempunyai ikatan ionik yang kuat dan mudah larut dalam air. Kamenichny (1965) menyatakan bahwa air yang digunakan sebagai media pendingin dapat menurunkan suhu dengan cepat yaitu 600 ^{0}C/s pada suhu 18 ^{0}C, sedangkan garam dapur jika larut dalam air mampu meningkatkan laju pendinginan yaitu 1100 ^{0}C/s pada suhu 18 ^{0}C. Kekuatan tarik merupakan salah satu sifat mekanik logam yang penting, terutama untuk konstruksi maupun pengerjaan logam. Sehingga penelitian ini dapat dijadikan sebagai bahan masukan untuk memperoleh hasil pengelasan yang kuat dan baik. Dari latar belakang diatas maka peneliti akan melakukan penelitian terkait dengan "**Pengaruh Kampuh V Terbuka Dan Fluida Pendingin Pada**

Las MIG Terhadap Kekuatan Tarik Menggunakan Baja ST 41".

II. METODE

A Rancangan Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian jenis eksperimental, untuk memperoleh deskripsi tentang pengaruh variasi kadar garam terhadap kekuatan tarik dan struktur mikro pada pengelasan baja karbon rendah St. 41. Data yang telah diperoleh dari hasil pengujian kekuatan tarik selama penelitian diisikan pada lembar observasi. Pada uji kekuatan tarik menggunakan spesimen yang sama, terlebih dahulu dilakukan uji tarik.

B. Variabel Penelitian

Sugiono (2010) mennjelaskan bahwa macam-macam variabel penelitian dapat dibedakan menjadi:

1. Variabel bebas adalah variabel yang mempengaruhi atau yang menjadi sebab perubahannnya atau timbulnya variabel terikat.
2. Variabel terikat merupakan variabel yang dipengaruhi atau yang menjadi akibat karena adanya variabel bebas.
3. Variabel kontrol adalah variabel yang dikendalikan sehingga hubungan variabel bebas terhadap variabel terikat tidak dipengaruhi oleh faktor luar.

Sesuai dengan penjelasan tersebut maka variabel penelitian ini adalah:

1. Variabel bebas : Kadar garam dapur 20%, 30%, 40% dan sudut kampuh 60°, 70°, 80°.
2. Variabel terikat : Nilai kekuatan tarik.
3. Variabel kontrol : Arus dan kecepatan pengelasan

C. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian yang digunakan adalah lembar observasi yang berisi data angka hasil pengujian tarik pada baja St. 41 yang telah mengalami proses pendinginan dengan variasi kadar garam 20%, 30% dan 40%.

1. Alat yang digunakan

Alat yang digunakan pada penelitian adalah sebagai berikut:

a. Mesin GTAW TNW (MIG/MAG)
   1) *Merk* : ESAB Origo™ C280 Pro
   2) *Type* : GMAW (MIG/MAG)
   3) *Main Suply* : 400-415 50/60 V/Hz
   4) *No load power* : 190 W
   5) *Wire feed* : 1,9-19 mm/min
b. Amplas
c. Gerinda tangan

d. Mesin skrap
e. Jangka sorong

2. Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah baja St. 41 dengan ukuran panjang 300 mm, lebar 50 mm, tebal 8 mm. Sedangkan elektroda yang digunakan untuk pengelasan yaitu filler AWS/SFA A5.28 ER 70 S 6 dengan diameter 0,8 mm.

3. Kampuh V tunggal

Dalam penelitian ini digunakan tiga variasi sudut V terbuka yaitu 60˚, 70˚ dan 80˚ dengan jumlah masing-masing 2 spesimen dengan 3 variasi proses pendinginan.

4. Media Pendingin

Dalam penelitian ini digunakan tiga variasi kadar garam yaitu 20%, 30% dan 40%. Dengan jumlah masing-masing setiap media pendingin 6 spesimen.

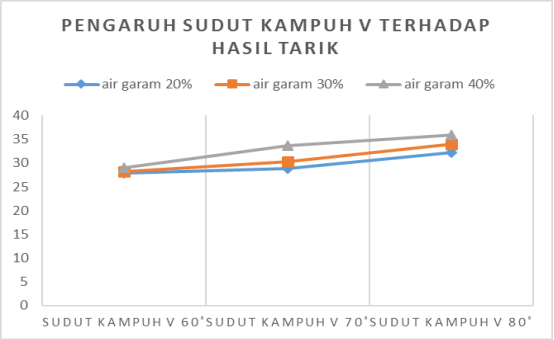
III. HASIL DAN KESIMPULAN

A. Hasil Penelitian

Adapun hasil penelitian tentang pengaruh sudut kampuh V terbuka dan fluida pendingin dengan air garam terhadap hasil uji tarik pada baja St 41 akan dijelaskan sebagai berikut.

1. Pembahasan Sudut Kampuh V Terbuka

Berdasarkan hasil perhitungan ANAVA, sudut kampuh V terbuka mempunyai pengaruh signifikan terhadap hasil uji tarik pada baja St 41 hal tersebut dapat diketahui dari *P-value* yang lebih kecil dari *level of significant* (α) yaitu 0,009 < α = 0,05 mengindikasikan bahwa variabel proses tersebut memiliki pengaruh yang signifikan terhadap respon. Pada penelitian yang telah dilaksanakan diketahui bahwa sudut kampuh 80˚ mampu menghasilkan kekuatan tarik maksimal hingga 37,25 kgf/mm^2. Hal tersebut dapat dilihat pada gambar 4.5



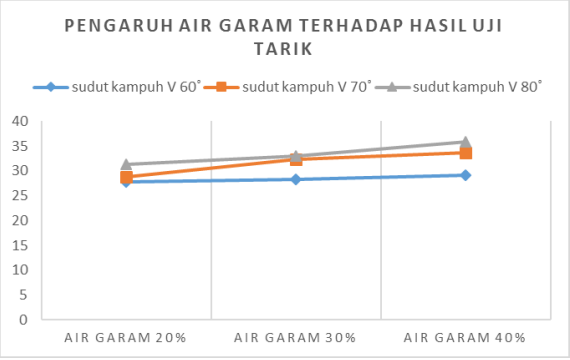
Gambar 4.5 Pengaruh sudut kampuh V terhadap hasil Tarik

Hal tersebut dikarenakan sudut kampuh 80˚ mampu memakasimalkan hasil pengelasan dikarenakan dengan sudut kampuh 80˚ elektroda dapat memasuki rongga pada sudut sehingga rongga – rongga sudut dapat terisi penuh sehingga

kekuatan tarik pada baja St 41 dapat maksimal. Hal tersebut sama dengan penelitian machmoed (2012) dalam penelitiannya dimana sudut kampuh V terbesar dalam penelitiannya mampu menunjukkan hasil maksimal dan menunjjukkan sifat mekanis yang baik pada pengelasan alur V.

2. Pembahasan Fluida Pendingin

Berdasarkan hasil perhitungan ANAVA, fluida pendingin dengan menggunakan air garam mempunyai pengaruh signifikan terhadap hasil uji tarik pada baja St 41 hal tersebut dapat diketahui dari *P-value* yang lebih kecil dari *level of significant* (α) yaitu 0,026 < α = 0,05 mengindikasikan bahwa variabel proses tersebut memiliki pengaruh yang signifikan terhadap respon. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, fluida pendingin dengan kadar garam 40% mampu menghasilkan kekuatan tarik maksimal yaitu 35,85 kgf/mm^2. Hal tersebut dapat dilihat pada gambar 4.6



Gambar 4.6 Pengaruh air garam terhadap hasil uji Tarik

Hal tersebut dikarenakan jika baja (Fe_3C) dicelupkan ke dalam media pendingin larutan garam maka akan terjadi pendinginan yang cepat karena laju pendinginan larutan garam yang tinggi. Hal tersebut sama dengan penelitian Aziza (2012) dimana hal tersebut disebabkan oleh massa jenis air garam yang tinggi dan butiran kristal mampu menyerap dan menghasilkan martensit yang bersifat keras dan getas. Selain itu, ketika baja dicelupkan dalam larutan garam akan terjadi pendinginan yang cepat karena jika airnya telah menguap akan terjadi selubung uap air tetapi ada bintik-bintik ion Na^+ dan Cl^- pada seluruh permukaan benda kerja sehingga selubung uap air itu diceraikan oleh bintik-bintik ion tersebut. Keadaan yang demikian berlangsung terus menerus dan mengakibatkan pendinginan tidak terhambat, sehingga benda kerja akan cepat dingin dan hasil kekerasannya akan tinggi.

B. Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan faktor sudut kampuh V terbuka dan fluida pendingin dengan menggunakan air garam pada baja jenis St 41 terhadap kekuatan uji tarik maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Berdasarkan hasil perhitungan ANAVA, sudut kampuh V terbuka mempunyai pengaruh signifikan terhadap hasil uji tarik pada baja St

41. Pada penelitian yang telah dilaksanakan diketahui bahwa sudut 80˚ mampu menghasilkan kekuatan tarik maksimal hingga 38,3 kgf/mm^2.

2. Berdasarkan hasil perhitungan ANAVA, fluida pendingin dengan menggunakan air garam mempunyai pengaruh signifikan terhadap hasil uji tarik pada baja St 41. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, fluida pendingin degan kadar garam 20 % mampu menghasilkan kekuatan tarik maksimal yaitu 36,4 kgf/mm^2.

IV. DAFTAR PUSTAKA

AUSAID. 2002. *Dasar las FLUX CORE/ FCAW*, (ONLINE), (http://ebookbrowsee.net/dasar-las-flux-core-fcaw-doc-d188719430).

Aziza, Yuliana. 2012. Pengaruh kadar garam dapur (NaCL) dalam media pendingin terhadap tingkat kekerasan pada proses pengerasan baja ST-60. Skripsi tidak diterbitkan. Malang: Fakultas Teknik Universitas Negeri Malang.

Daryanto. 2006. *Ilmu bahan.* Jakarta: Bumi Angkasa.

Fakhri, Muhamad. 2010. *Perbandingan temper dengan quenching media pendingin oli Mesran SAE 40 dan garam dapur (NaCl) terhadap sifat fisis dan mekanis baja St 60***.** Skripsi tidak diterbitkan. Malang: Fakultas Teknik Universitas Negeri Malang.

Hanafi, Ahmad. 2012. *Pengaruh jenis media pendingin terhadap kekuatan tarik sambungan logam las plat baja St-60 dengan pengelasan MIG/MAG*. Skripsi tidak diterbitkan. Malang: Fakultas Teknik Universitas Negeri Malang.

Machmoed, Buyung, R. 2012 Analisis Pengaruh Variasi Sudut Kampuh V *(One Side Welding)* Sambungan Las Mig Terhadap Distorsi Dan Kekuatan Tarik Baja Karon Rendah. Skripsi tidak diterbitkan. Gorontalo: Fakultas Teknik Universitas Negri Gorontalo.

Nur, Ichlas. 2005. Analisis Pengaruh Media Pendingin dari Proses Perlakuan Panas Terhadap Kekuatan Sambungan Pegas Daun dengan Las SMAW. *Jurnal teknik mesin*, 2 (1): 18-23.

Rizal, Khoirur Ahmad. 2013. *Pengaruh pendinginan hasil las MIG (Metal Inert Gas) dengan berbagai media pendingin terhadap kekerasan jalur las dan sekitarnya*. Skripsi tidak diterbitkan. Malang: Fakultas Teknik Universitas Negeri Malang.

Rizal, Taufan. 2005. *Pengaruh kadar garam dapur (NaCl) dalam media pendingin terhadap tingkat kekerasan pada proses pengerasan baja V-155*. Skripsi tidak diterbitkan. Semarang: Fakultas Teknik Univesitas Negeri Semarang.

Sriwidharto. 1987. *Petunjuk kerja las*. Jakarta: Pradnya paramita.

Sugiono. 2010. *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D)*. Bandung: Alfabeta.

Suharto. 1991. *Teknologi pengelasan logam*. Jakarta: Rineka cipta.

Sukamto. 2009. Pengaruh Media Pendingin Terhadap Hasil Pengelasan TIG pada Baja Karbon Rendah. *Junateknika*, 11(2): 126-137.

Wardoyo, Joko Tri. 2005. Metode peningkatan tegangan tarik dan

kekerasan pada baja karbon rendah melalui baja fasa ganda. *Jurnal Teknik Mesin*, 10 (3): 237-248.

Wiryosumarto, Harsono. 1981. *Teknologi pengelasan logam*. Jakarta: Pradnya Paramita.

Zainuri, A. Muhib. 2008. *Kekuatan bahan*. Yogyakarta. Penerbit Andi.

Zubaydi, Achmad dan Soeweify. 2012. *Analisis pengaruh aplikasi post weld heat treatment (pwht) pada pengelasan cast steel (sc 42) dengan carbon steel (grade e) terhadap sifat mekanik dan metalurgi*. Jurnal teknik pomits, 1(2): 1-6.