

PENGARUH BENTUK KAMPUH DAN JENIS ELEKTRODA PADA PENGELASAN SMAW TERHADAP SIFAT MEKANIK MATERIAL BAJA ST 37

SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi Sebagian Syarat Guna Memperoleh Gelar Sarjana Teknik (ST) Program Studi Teknik Mesin



Oleh:

MUHAMMAD MUNAWAR

NPM . 12.1.03.01.0110

FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS NUSANTARA PERSATUAN GURU REPUBLIK INDONESIA UN PGRI KEDIRI 2016



Skripsi oleh:

MUHAMMAD MUNAWAR

NPM . 12.1.03.01.0110

Judul:

PENGARUH BENTUK KAMPUH DAN JENIS ELEKTRODA PADA PENGELASAN SMAW TERHADAP SIFAT MEKANIK MATERIAL BAJA ST 37

Telah disetujui untuk diajukan kepada :
Panitia Ujian/Sidang Program Studi Teknik Mesin.
Fakultas Teknik Universitas Nusantara PGRI Kediri

Tanggal, 1 Agustus 2016

Pembimbing I

FATKUR KHOHMAN, M.Pd.

NIDN.0728088503

Pembimbing II

Dr. SURYO WIDODO, M.Pd

NIDN.0002026403



Skripsi oleh:

MUHAMMAD MUNAWAR

NPM . 12.1.03.01.0110

Judul:

PENGARUH BENTUK KAMPUH DAN JENIS ELEKTRODA PADA PENGELASAN SMAW TERHADAP SIFAT MEKANIK MATERIAL BAJA ST 37

Telah dipertahankan didepan Panitia Ujian/Sidang Skripsi Program Studi Teknik Mesin

Pada tanggal: 5 Agustus 2016

Dan dinyatakan telah memenuhi persyaratan

PANITIA PENGUJI

TANDA TANGAN

1. Ketua : Fatkur Rhohman, M.Pd

2. Penguji I : Irwan Setyowidodo, S.Pd, M.Si

3. Penguji II : Dr. Suryo Widodo, M.Pd

Mengetahui:

Dr. SURYO WIDODO, M.Pd

NIP. 19640202 199103 1 002

in Fakultas Teknik



PENGARUH BENTUK KAMPUH DAN JENIS ELEKTRODA PADA PENGELASAN SMAW TERHADAP SIFAT MEKANIK MATERIAL BAJA ST 37

Muhammad Munawar
12.1.03.01.0110
Teknik – Teknik Mesin
Muhammadmunawar85@gmail.com
Fatkur Rhohman, M.Pd dan Dr. Suryo Widodo, M.Pd
UNIVERSITAS NUSANTARA PGRI KEDIRI

ABSTRAK

Penelitian ini dilatar belakangi pengamatan perkembangan pengelasan SMAW dalam industri manufaktur.Banyaknya jenis elektroda yang beredar di pasaran dan macam-macam bentuk kampuh yang digunakan dalam pengelasan SMAW khususnya pada material baja ST37. Dari latar belakang tersebut perlu di lakukan penilitian apakah jenis elektroda dan bentuk kampuh berpengaruh terhadap kualitas sambungan pengelasan SMAW?.Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh bentuk kampuh dan jenis elektroda pada pengelasan SMAW terhadap sifat mekanik material baja ST37.Bagaimana parameter yang tepat untuk menghasilkan sifat mekanik yang terbaik?

Penelitian ini menggunakan material baja ST37 dengan dimensi 10mm x 75mm x 150mm, bahan diberi perlakuan pengelasan dengan arus 120 Amper dengan menggunakan las SMAW DC polaritas terbalik dengan variasi bentuk kampuh V sudut 60°, 65°, dan 70° serta variasi jenis elektroda E7018 merk Esab, Kobe steel dan Nikko Steel. Spesimen dilakukan pengujian kekerasan.

Hasil uji kekerasan hasil pengelasan pada bentuk kampuh V 60°0 adalah masing-masing untuk kawat las esab sebesar 98,56 HV, untuk kawat las Kobe steel sebesar 79,31 HV, dan untuk kawat las Nikko steel sebesar 49,79 HV. Sedang pada bentuk kampuh V 65°0 adalah masing-masing untuk kawat las esab sebesar 103,79 HV, untuk kawat las Kobe steel sebesar 99,44 HV, dan untuk kawat las Nikko steel sebesar 80,32 HV. Dan pada bentuk kampuh V 70°0 adalah masing-masing untuk kawat las esab sebesar 146,17 HV, untuk kawat las Kobe steel sebesar 116,09 HV, dan untuk kawat las Nikko steel sebesar 106,11 HV.Bentuk kampuh V 60°0 menghasilkan nilai rata-rata 75,89 HV, kampuh V 65°0 menghasilkan nilai rata-rata 94,52 HV, dan kampuh V 70°0 menghasilkan nilai rata-rata 122,79 HV. Jenis elektroda Merk Esab menghasilkan nilai rata-rata 116,17 HV, merk Kobe Steel menghasilkan nilai rata-rata 98,28 HV, dan merk Nikko Steel menghasilkan nilai rata-rata 78,74 HV.Kekerasan hasil pengelasan tertinggi terjadi pada pasangan percobaan bentuk kampuh V 70°0 dan elektroda Esab.Sedangkan kekerasan terendah dihasilkan oleh pasangan percobaan bentuk kampuh V 60°0 dan elektroda Nikko steel.

Kata Kunci: SMAW, Kampuh, Elektroda, Baja ST37.



I. LATAR BELAKANG

konstruksi dalam industri Bidang manufaktur selama ini terus berkembang.Pada masa sekarang ini bidang konstruksi tidak bisa dipisahkan pengelasan karena mempunyai peranan penting dalam penyambungan dan rekayasa logam.Lingkup penggunaan teknik pengelasan dalam konstruksi sangat luas meliputi, perkapalan, jembatan, rangka baja, bejana tekan, pipa pesat, pipa saluran, kendaraan rel dan lain sebagainya.Salah satu faktor yang penting dalam konstruksi adalah penggunanan bahan, baja karbon rendah atau sering disebut baja lunak merupakan bahan yang banyak sekali digunakan untuk konstruksi umum (Wiryosumarto, 2000).

Salah satu jenis pengelasan yang banyak dipakai untuk mengelas baja karbon rendah dalam industri manufaktur adalah SMAW (Shielded Metal Arc Welding). Lebih kurang 50% dari pekerjaan pengelasan diindustri dan perawatan menggunakan proses SMAW (Kalpakjian, 2009). Kelebihan pengelasan dari SMAW antara lain sederhana, portable dan membutuhkan peralatan yang murah. Proses ini serba guna baik untuk penyambungan atau pelapisan untuk meningkatkan ketahanan terhadap keausan dalam fabrikasi, perakitan, pemeliharaan serta dapat dipakai untuk mengelas didalam maupun diluar ruangan (Robert, 2004). Selain itu SMAW dapat dioperasikan pada tempat yang jauh dari sumber tenaga, dan kualitas sambungan dapat dirancang sedemikian rupa dengan menggunakan berbagai jenis elektroda (Kalpakjian, 2009).

Baja ST 37 adalah baja yang memiliki kekuatan tarik ≤ 37 kg/mm². Baja ST 37 termasuk jenis baja karbon rendah, dimana kandungan karbonnya kurang dari 0,3% (Wiryosumarto, 2000). Dalam industri manufaktur pengelasan SMAW banyak digunakan dalam rekayasa logam dan penyambungan baja ST 37 seperti dalam *automobile body panel, tin plate*, serta kontruksi bangunan dan jembatan.

Banyak penelitian yang menunjukkan bahwa elektroda, jenis material, kampuh, sudut pengelasan, gerakan pengelasan, jenis mesin dan posisi pengelasan pada las SMAW memberi pengaruh terhadap sifat mekanik material hasil pengelasan. Pada tahap ini tidak diketahui apakah pemilihan jenis elektroda dan sudut kampuh berpengaruh terhadap hasil pengelasan.

II. METODE

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah desain eksperimen faktorial 3^K, dengan faktor bentuk kampuh dan jenis elektroda.Dengan bahan yang digunakan adalah baja ST37 yang ada dipasaran.



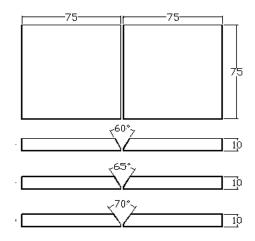
Spesifikasi dan dimensi benda uji yang digunakan adalah sebagai berikut:

1. Material berupa pelat tebal 10mm.



Gambar 1. Bentuk Spesimen

- 2. Jumlah specimen yang disiapkan berjumlah 18.
- 3. Bentuk kampuh yang digunakan adalah:
 - Kampuh V 60^O
 - Kampuh V 65^O
 - Kampuh V 70^O



Gambar2. Sketsa Bentuk Kampuh

- 4. Elektroda yang digunakan adalah:
 - E7018 Esab
 - E7018 Kobe Steel
 - E7018 Nikko Steel

 Pengujian yang dilakukan adalah pengujian kekerasan dengan metode Vickers.

III. HASIL DAN KESIMPULAN

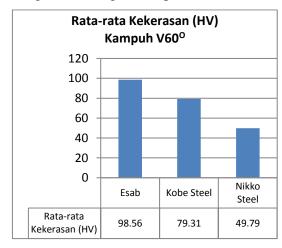
Dari penelitian dan pengukuran didapatkan hasil sebagai berikut:

Tabel 1. Hasil Uji Kekerasan.

NO	PARAMETER PENGELASAN		Kekerasan Bata yata
	Sudut Kampuh V	Merk Elektroda	Rata-rata (HV)
1.	60°	Esab	98.56
2.	60°	Kobesteel	79.31
3.	60°	Nikkosteel	49.79
4.	65 ⁰	Esab	103.79
5.	65 ⁰	Kobesteel	99.44
6.	65 ⁰	Nikkosteel	80.32
7.	70°	Esab	146.17
8.	70 ^o	Kobesteel	116.09
9.	70°	Nikkosteel	106.11

Dari tabel diatas di dapatkan data-data sebagai berikut seperti pada gambar di bawah ini :

1. Pengelasan dengan kampuh V 60^O

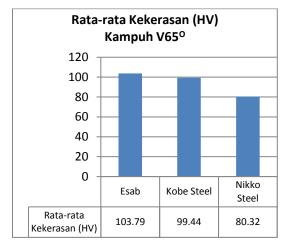


Gambar 3. Diagram Kekerasan Kampuh $V60^{\rm O}$

Muhammad Munawar | 12.1.03.01.0110 Teknik – Teknik Mesin

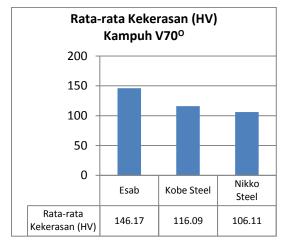


2. Pengelasan dengan kampuh V 65^o



Gambar 4. Diagram Kekerasan Kampuh V65^o

3. Pengelasan dengan kampuh V 70^o



Gambar 5. Diagram Kekerasan Kampuh V70^o

hasil Dari diagram pengukuran kekerasan hasil pengelasan terlihat bahwa ienis bentuk kampuh dan elektroda terhadap berpengaruh kekerasan hasil pengelasan dimana semakin besar sudut kampuh akan berpengaruh terhadap kekerasan pada jenis elektroda yang digunakan.

1. Pembahasan Bentuk Kampuh

Berdasarkan hasil perhitungan uji ANAVA. bentuk kampuh berpengaruh signifikan terhadap hasil pengelasan baja ST37.Pengaruh bentuk kampuh terhadap kekerasan hasil pengelasan dapat dilihat dengan adanya kenaikan kekerasan dari bentuk kampuh V 60^o, kampuh V 65^o, dan kampuh V 70°. Bentuk kampuh 60^omenghasilkan nilai rata-rata 75,89HV, kampuh V 65^o menghasilkan nilai rata-rata 94,52 HV, dan kampuh V $70^{\rm O}$ menghasilkan nilai rata-rata 122,79HV. Dari rata-rata data yang diperoleh variasi bentuk kampuh tersebut semakin kecil sudut kampuh yang digunakan, maka tingkat kekerasan yang dihasilkan semakin lunak dan semakin besar sudut kampuh yang digunakan maka tingkat kekerasan yang dihasilkan akan semakin keras.

Hal ini dapat dijelaskan bahwa penggunaan bentuk kampuh yang lebih besar akan menghasilkan tingkat kekerasan yang lebih keras.

2. Pembahasan Jenis Elektroda

Berdasarkan hasil perhitungan uji ANAVA, jenis elektroda berpengaruh signifikan terhadap hasil pengelasan baja ST37.Pengaruh jenis elektroda terhadap kekerasan hasil pengelasan dapat dilihat dengan adanya kenaikan kekerasan dari jenis elektroda merk esab, merk Kobe Steel dan merk Nikko Steel. Jenis elektroda Merk



Esab menghasilkan nilai rata-rata 116,17 HV, merk Kobe Steel menghasilkan nilai rata-rata 98,28 HV, dan merk Nikko Steel menghasilkan nilai rata-rata 78,74 HV.

Dari rata-rata data yang diperoleh variasi jenis elektroda tersebut menunjukkan bahwa pada proses pengelasan baja ST 37 menggunakan las SMAW yang menggunakan jenis elektroda merk Esab menghasilkan kualitas kekerasan lebih baik dari pada jenis elektroda merk Kobe steel dan jenis elektroda merk Nikko steel.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

- Terdapat pengaruh yang signifikan dari bentuk kampuh dan jenis elektroda pada pengelasan **SMAW** terhadap sifat mekanik material baja ST37.Semakin kecil sudut kampuh yang digunakan, maka tingkat kekerasan yang dihasilkan semakin lunak dan semakin besar sudut kampuh yang digunakan maka tingkat kekerasan yang dihasilkan akan semakin keras
- Untuk menghasilkan sifat mekanik berupa kekerasan terbesar dalam pengelasan SMAW digunakan bentuk kampuh V 70^o dan jenis elektroda merk Esab.

IV. DAFTAR PUSTAKA

- ASM.1993 .*Welding*. Brazing. *And Soldering*.Volume 6. ASM Handbook Committee. Ohio: Metal Park.
- Kalpakjian, Serope dan Schmid, Steven R.. 2009. *Manufacturing Engineering and Technology*. Sixth Edition. New York: Prentice Hall.
- Messler, Robert W., Jr., 2004. Joining of materials and structure. UK: Elsevier Inc.
- Montgomery, D.C..2009. *Design And Analysis Of Experiment*. New York: Jhon Willey and Sons.
- Sonawan, H., Suratman, R.. 2004. *Pengantar Untuk Memahami Pengelasan Logam*. Bandung: Alfa Beta
- Sudjana.1996. Teknik Analisis Regresi dan Korelasi Bagi Peneliti. Bandung: Tarsito.
- William D. Callister. Jr. 1990. *Materials Science And Engineering An Introduction*.. eighth edition. New York: John Wiley & Son.
- Wiryosumarto, H. dan Okamura, T.. 2000. *Teknologi Pengelasan Logam*. Jakarta: PT. Pradnya Paramita.

Muhammad Munawar | 12.1.03.01.0110 Teknik – Teknik Mesin