

Analisa Pengaruh Jarak Kampuh dan Arus Pengelasan Terhadap Ketangguhan Baja WF

Ivan Junaidy A Karim¹, Ahmad Seng², Kifli Umar³ Muslim Adnan⁴

^{1,2,3,4}Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Khairun Ternate

E-mail: *¹ivan.junaidy@unkhair.ac.id

Absrak-Penggunaan baja WF (Wide flange) sangat banyak di gunakan pada konstruksi jembatan bangunan gedung dan konstruksi lainnya. Proses pengelasan sambungan plat baja karbon rendah dengan menggunakan metode pengelasan SMAW dengan kampuh V serta variasi arus dan jarak kampuh sering untuk mendapatkan ketangguhan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh jarak kampuh dan arus listrik terhadap kekuatan baja konstruksi WF (Wide Flange) pada las SMAW menggunakan kampuh V dengan jarak kampuh 2 mm, 3 mm, dan 4 mm, dengan elektroda E6013 berdiameter 2,6 mm pada polaritas DC+ dengan arus pengelasan 60 ampere, 75 ampere, dan 90 ampere, proses pembuatan spesimen uji menggunakan standar ASTM A370. Hasil pengujian impact metode charpy tersebut menunjukkan bahwa nilai ketangguhan tertinggi adalah kelompok jarak kampuh las 3 mm sebesar 1,262 KJ/m², 1,226 KJ/m², dan 1,058 KJ/m² di ikuti dengan kelompok jarak kampuh 4 mm sebesar 1,147 KJ/m², 1,133 KJ/m², dan 1,102 KJ/m², dan kelompok jarak kampuh 2 mm memiliki nilai ketangguhan rendah sebesar 1,009 KJ/m², 1,000 KJ/m², dan 0,931 KJ/m². Melalui patahan dengan diberikan variasi jarak kampuh las dan arus listrik. Jenis perpatahan yang terjadi pada sambungan las dengan jarak kampuh 2 mm, 3 mm, dan 4 mm dengan arus listrik 60 ampere, 75 ampere, dan 90 ampere adalah patah getas.

Kata Kunci — Jarak Kampuh, Arus Pengelasan, Impact, Baja WF, SMAW

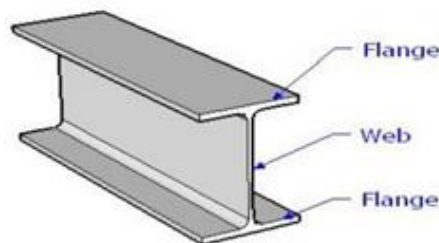
1. PENDAHULUAN

Baja WF (*wide flange*) adalah jenis bahan bangunan yang digunakan untuk membangun rumah, jembatan, dan struktur lainnya. Bentuknya menyerupai huruf “I” atau “H.” dan terdiri dari dua sayap (*flange*) dan satu badan utama. *Flange* adalah potongan baja horizontal di bagian atas dan bawah komponen badan utama.

Baja WF dapat digunakan di berbagai jenis aplikasi bangunan. Juga bisa diletakkan sejajar dengan tanah membentuk lantai dan atap. Bahan ini memainkan peran penting dalam konstruksi jembatan, dan berfungsi sebagai penyangga struktural untuk jalan raya dan jalan layang. Baja WF atau *Wide Flange* yang merupakan material yang sangat umum digunakan di Indonesia, biasanya material ini dijual dalam bentuk batangan dengan panjang 12 meter, penggunaan baja WF digunakan untuk merencanakan konstruksi dengan beban bending. Produk baja WF di pasaran memiliki spesifikasi atau mutu yang mengacu pada SNI 07-7178-2006 Bj P41 dan JIS G3101 SS 400. Berdasarkan standar tersebut baja WF memiliki kuat luluh 235-245 MPa dan kuat Tarik 400-510 MPa.

Pengelasan *Shielded Metal Arc Welding* (SMAW) adalah pengelasan dengan menggunakan busur nyala listrik sebagai sumber panas untuk mencairkan elektroda las [1]. Pengelasan ini menggunakan elektroda yang terbungkus dengan fluks. Saat proses pengelasan fluks akan membungkus cairan logam sebagai mekanisme pelindung logam cair terhadap oksidasi. [2].

Hampir semua penyambungan logam untuk segala macam jenis dapat dibuat dengan teknik pengelasan. Pengelasan (*welding*) merupakan salah satu teknik penyambungan logam yang telah sangat umum dipakai. *Welding* didefinisikan sebagai proses penggabungan bahan dengan cara memanaskannya sampai suhu pengelasan, dengan atau tanpa penerapan tekanan dan dengan atau tanpa penggunaan logam pengisi [3]. Proses pengelasan sambungan material logam baja karbon rendah pada las SMAW menggunakan kampuh V dengan variasi arus dan jarak kampuh yang berbeda sering muncul distorsi pada hasil pengelasan[4][5].

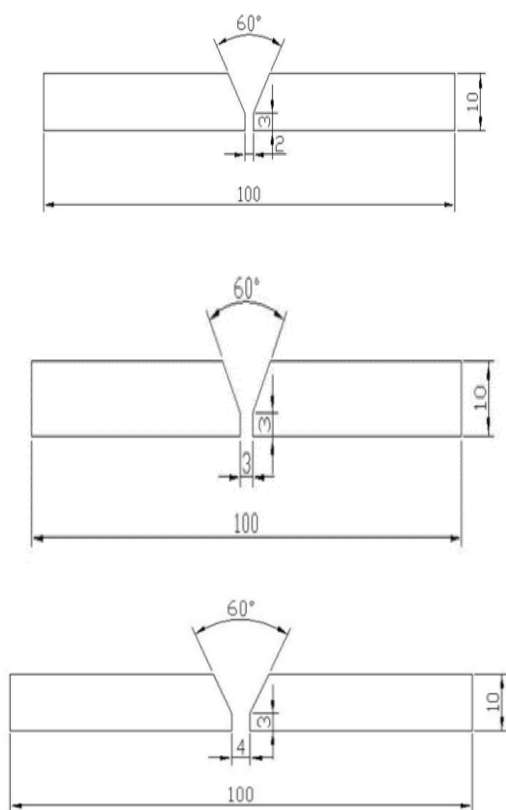


Gambar 1. Baja WF (*Wide Flange*)

Arus yang terlalu kecil akan menghasilkan penetrasi dan penguatan yang rendah, kalau arus terlalu besar akan menghasilkan kekuatan sambungannya rendah dan mudah retak[6]. Pemilihan parameter-parameter pengelasan busur listrik elektroda terbungkus sangat berperan penting dalam menentukan kualitas hasil las yang akan diperoleh[7].

2. METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen, prosedur penelitian adalah sebagai berikut : pengelasan dilakukan terhadap sambungan dua keping baja WF (Wide Flange) dengan metode pengelasan SMAW dengan bentuk kampuh V. Jarak kampuh antara dua keping baja WF (Wide Flange) yang di las adalah 2 mm, 3 mm, dan 4 mm, serta parameter pengelasan yang digunakan adalah dengan tegangan 60 A, 75 A, dan 90 A, dan tipe elektroda yang digunakan adalah E6013 dengan diameter 2,6 mm. pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan metode dokumentasi dan eksperimen langsung serta menggunakan pengujian impact.



Gambar 2. Kampuh V, dengan jarak kampuh 2,3,dan 4 mm

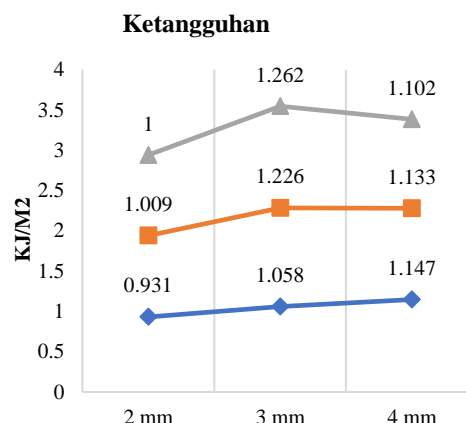
3.HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh jarak kampuh terhadap Kekuatan Impact

Hasil pengujian impact tersebut dapat ditunjukkan pada gambar 3, bahwa grafik tersebut cenderung mengalami penurunan nilai kekuatan impact akibat adanya penggunaan variasi jarak kampuh las dengan jarak kampuh 2 mm, 3 mm, dan 4 mm. Sambungan las adalah suatu hal yang tidak dapat dihindarkan dalam konstruksi yang akan disambung, namun penggunaan jarak kampuh las perlu mendapatkan perencanaan dan analisa yang tepat agar dapat menghindari hal-hal yang tidak diinginkan

seperti patah dan korosi. Dalam penggunaan jarak kampuh las 2 mm, 3 mm, dan 4 mm pada sambungan konstruksi dapat memperlihatkan adanya kekuatan yang berbeda seperti yang diperlihatkan pada grafik gambar 4.2.

Variasi jarak kampuh las secara parsial sangat berpengaruh terhadap kekuatan impact. Dari hasil pengujian tersebut diketahui bahwa jarak kampuh las 3 mm dengan nilai kekuatan impact 1,262 KJ/m², 1,226 KJ/m², dan 1,058 KJ/m², selanjutnya di ikuti dengan jarak kampuh 4 mm dengan nilai impact 1,147 KJ/m², 1,133 KJ/m², dan 1,102 KJ/m², selanjutnya jarak kampuh 2 mm dengan nilai impact terendah sebesar 1,009 KJ/m², 1,000 KJ/m², dan 0,931 KJ/m². Dalam pengujian impact tersebut nilai yang dihasilkan oleh material pengelasan dengan jarak kampuh 3 mm lebih besar dibandingkan dengan jarak kampuh 2 mm dan 4 mm. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan jarak kampuh las yang berbeda pada sambungan las dapat mempengaruhi sifat kekuatan impactnya. Dari variasi jarak kampuh tersebut diperoleh jarak kampuh yang sangat cocok untuk dipakai pada penyambungan material baja wf (*wide flange*) adalah jarak kampuh 3 mm dengan nilai impact sebesar 1,262 KJ/m², 1,226 KJ/m², dan 1,058 KJ/m².



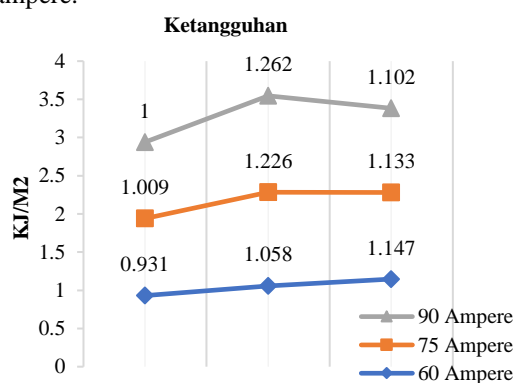
Gambar 3. Grafik jarak kampuh terhadap ketangguhan

Perbedaan jarak kampuh menyebabkan luas penampang yang dilas bertambah besar hal ini menyebabkan volume logam pengisi semakin besar, memberikan waktu pendinginan las yang lebih lama, hal ini menyebabkan ketangguhan logam lasan semakin meningkat.

Pengaruh arus listrik terhadap kekuatan impact

Variasi arus listrik yang digunakan dalam penelitian ini adalah arus 60 Ampere, 75 Ampere dan 90 Ampere. Dari hasil pengujian tersebut dapat ditunjukkan pada gambar 4.3 bahwa grafik mengalami penurunan pada jenis arus 60 ampere, karena pada arus 60 ampere adalah arus yang digunakan tersebut terlalu rendah sehingga menyebabkan sukarnya penyalaan busur listrik yang

terjadi kurang stabil, sehingga panas yang dihasilkan dalam pengelasan tersebut tidak cukup untuk melelehkan elektroda serta penembusan yang terjadi kurang maksimal, pada penelitian tersebut nilai yang dihasilkan oleh jenis arus 60 ampere adalah 1,147 KJ/m², 1,058 KJ/m², dan 0,931 KJ/m², pada arus pengelasan 75 ampere memiliki nilai impact 1,133 KJ/m², 1,226 KJ/m², dan 1,009 KJ/m², dan selanjutnya pada arus 90 ampere memiliki nilai impact 1,102 KJ/m², 1,262 KJ/m², dan 1,000 KJ/m². Pada arus 75 ampere dan arus 90 ampere termasuk dalam standar arus pengelasan yang di izinkan pada elektroda E6013 dengan diameter elektroda 2,6 mm sehingga pada pengelasan ini busur listrik yang terjadi lebih besar dan peleburan elektroda lebih cepat dan nilai yang dihasilkan dari pengujian impact tersebut lebih besar dibandingkan dengan arus 60 ampere.



Gambar 3. Grafik arus pengelasan terhadap ketangguhan

Semakin tinggi arus pengelasan semakin besar penetrasi logam pengisi pada permukaan lasan, hal ini menyebabkan pendinginan daerah las semakin lambat. Pendinginan lambat menghasilkan ketangguhan daerah lasan semakin meningkat.

4. SIMPULAN

Jarak kampuh las yang cocok digunakan dalam pengelasan dua material yang sama pada baja konstruksi WF (*Wide flange*) adalah jarak kampuh 4 mm, dengan nilai kekuatan impact tertinggi yaitu sebesar 1,262 KJ/m², 1,226 KJ/m², dan 1,058 KJ/m² dibandingkan dengan jarak kampuh 3 mm dengan nilai 1,147 KJ/m², 1,133 KJ/m², dan 1,102 KJ/m² dan jarak kampuh 2 mm dengan nilai terendah 1,009 KJ/m², 1,000 KJ/m², dan 0,931 KJ/m².

Ketangguhan lasan mengalami penurunan pada jenis arus 60 ampere, karena pada arus 60 ampere arus yang digunakan tersebut terlalu rendah sehingga menyebabkan sukarnya penyalaan busur listrik yang terjadi kurang stabil. Pada penelitian tersebut nilai yang dihasilkan oleh jenis arus 60 ampere adalah 1,147 KJ/m², 1,058 KJ/m², dan 0,931 KJ/m², pada arus pengelasan 75 ampere memiliki nilai impact 1,133 KJ/m², 1,226 KJ/m², dan 1,009 KJ/m², dan selanjutnya pada arus 90 ampere memiliki nilai impact 1,102 KJ/m², 1,262 KJ/m², dan 1,000 KJ/m². Pada arus 75 ampere dan arus 90 ampere termasuk dalam standar arus pengelasan yang di izinkan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Kenyon, W. 1979. Dasar-dasar Pengeasan. Diterjemahkan oleh: Ir. Dines Ginting. Jakarta: Erlangga.
- [2] Wiryosumarto, H., & Okumura, T. (2010). Teknologi Pengelasan Logam: Pradnya Paramita
- [3] Jeffus, L. (2016). Welding: Principles and Applications Cengage Learning.
- [4] Fenoria Putri, 2010, "Analisa Pengaruh Variasi Kuat Arus dan Jarak Pengelasan Terhadap Kekuatan Tarik, Kekerasan dan Struktur Mikro Sambungan Las Baja Karbon Rendah Dengan Elektroda 6013
- [5] Arifin & Hendrianto, 2018. Pengaruh arus dan jarak kampuh pengelasan terhadap distorsi sambungan pelat baja karbon rendah dengan menggunakan SMAW
- [6] Jokosisworo, S. (2016). Pengaruh Kuat Arus Listrik Dan Sudut Kampuh V Terhadap Kekuatan Tarik Dan Tekuk Aluminium 5083 Pengelasan Gtaw
- [7] W. Kenyon. (1985). Basic welding and fabrication Jakarta : Erlangga,