

# PENGARUH BENTUK KAMPUH DAN TEKNIK *WEAVING* TERHADAP *DISTORSI* PADA SAMBUNGAN LAS BUSUR LISTRIK PLAT BAJA KARBON

Riswan Dwi Djatmiko<sup>1</sup>, Prihatno Kusdiyarto<sup>2</sup>, Soeprpto Rachmad Said<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Pendidikan Teknik Mesin FT UNY

## ABSTRAK

Tujuan akhir dari penelitian ini untuk mengetahui ada tidaknya pengaruh dimensi kampuh terhadap distorsi pada sambungan ujung baja karbon, dan untuk mengetahui ada tidaknya pengaruh teknik *weaving* terhadap distorsi pada sambungan ujung baja karbon, serta untuk mengetahui berapa besarnya distorsi teknik *weaving*. Dalam penelitian ini populasi yang diteliti adalah Baja karbon rendah dengan type AISI 1025 yang berupa plat strip dengan ketebalan 1/2 inchi. Baja ini merupakan bahan yang mudah dilas dan diasumsikan homogen dan *isotropic*, sehingga sampel yang diambil cukup tiga buah pada masing-masing perlakuan, oleh karenanya jumlah sampel keseluruhan adalah 36 buah. Ada tiga variabel dalam penelitian ini yaitu: 1) bentuk kampuh las, 2) teknik ayun, dan 3) distorsi. Bentuk kampuh dan teknik ayun merupakan variabel bebas dan distorsi adalah variabel terikat.

Hasil penelitian ini didapatkan bahwa adanya pengaruh dimensi kampuh terhadap distorsi pada sambungan ujung baja karbon, dan Ada pengaruh teknik *weaving* terhadap distorsi pada sambungan ujung baja karbon, serta besarnya distorsi teknik *weaving* adalah untuk dimensi 55° sebesar 0,68°, 60° sebesar 0,78°, 65° sebesar 0,98°, *Stringre bead* tak berurutan adalah untuk dimensi 55° sebesar 3,26°, 60° sebesar 3,36°, 65° sebesar 3,58°, dan untuk *Stringre Bead* berurutan adalah untuk dimensi 55° sebesar 3,81°, 60° sebesar 4,04°, dan 65° sebesar 4,34°

**Kata kunci:** Distorsi, Baja Karbon, Teknik *Weaving*

## PENDAHULUAN

Proses pengelasan melibatkan pemanasan benda kerja hingga terjadi pencairan, dipastikan benda kerja menerima masukan panas yang melebihi temperature rekristalisasinya, selanjutnya mereka mengalami pendinginan yang cukup cepat. Masukan panas yang tinggi dan pendinginan yang cepat ini menyebabkan terjadinya ekspansi pada bahan yang dilas. Proses ekspansi tersebut menyebabkan adanya distorsi.

Distorsi terdiri dari longitudinal, transversal, dan angular. Distorsi longitudinal terjadi perubahan bentuk pada sepanjang garis pengelasan. Distorsi transversal terjadi pada garis melintang sumbu pengelasan, sedangkan distorsi angular menyebabkan benda kerja berubah bentuk kearah menyudut. Distorsi

merupakan cacat yang sulit dihindari jika prosedur pengelasan tidak dirancang dengan benar. Ada beberapa hal yang dapat mencegah terjadinya distorsi pada sambungan las, diantaranya adalah: 1) Pengikatan (*tack weld*) bagian yang disambung, 2) Pemilihan bentuk kampuh yang tepat sesuai ketebalan benda kerja, 3) Teknik *weaving*, 4) *Heat input* disesuaikan dengan ketebalan benda kerja, dan 5) Penerapan pengelasan *intermiten* pada sambungan las yang panjang.

Kendatipun sudah diketahui beberapa variabel yang mempengaruhi terjadinya distorsi, tetapi masih belum bisa diketahui secara akurat besaran variabel tersebut, oleh karenanya pencegahan distorsi masih tergantung dari pengalaman seorang *welder*. Bagi *welder* pemula atau yang belum memiliki pengalaman pencegahan distorsi sebagaimana

mahasiswa yang masih dalam taraf belajar, tentunya sangat kesulitan melakukan pengelasan tanpa terjadi distorsi karena belum adanya ukuran variabel yang mempengaruhi terjadinya distorsi pada sambungan las.

Berkaitan dengan kesulitan pencegahan distorsi dalam proses las, perlu ada penelitian yang mengungkapkan ukuran variabel yang mempengaruhi distorsi, sehingga pencegahan distorsi pada sambungan las dapat dieliminasi dengan baik.

Hasil penelitian ini tidak hanya dapat diterapkan dalam proses pengelasan di industri saja, tetapi juga sebagai penerapan ilmu pengelasan yang bisa dijadikan acuan dalam membuat prosedur pengelasan dan rujukan bagi siapa saja yang berkepentingan dengan pengelasan logam.

## METODE

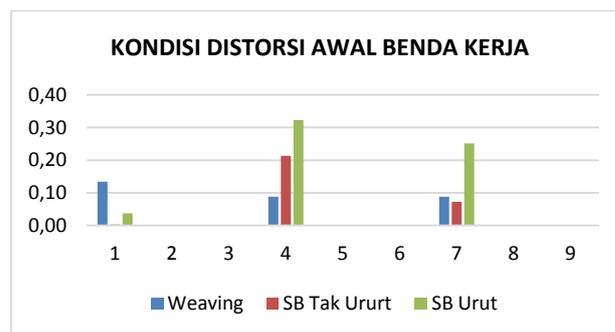
Populasi yang diteliti adalah Baja karbon rendah dengan type AISI 1025 yang berupa plat strip dengan ketebalan 1/2 inchi. Baja ini merupakan bahan yang mudah dilas dan diasumsikan homogen dan *isotropic*, sehingga sampel yang diambil cukup tiga buah pada masing-masing perlakuan, oleh karenanya jumlah sampel keseluruhan adalah 36 buah. Ada tiga variabel dalam penelitian ini yaitu: 1) bentuk kampuh las, 2) teknik ayun, dan 3) distorsi. Bentuk kampuh dan teknik ayun merupakan variabel bebas dan distorsi adalah variabel terikat.

Metode pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan lembar pengukuran distorsi yang meliputi; 1) lembar pengukuran dimensi kampuh las, 2) lembar pengukuran parameter las, 3) lembar pengukuran distorsi. Langkah-langkah

penelitian ini dilakukan sebagai berikut: a).Persiapan bentuk kampuh, b).Fit-up sambungan las, c) Penentuan prosedur las, d) Penentuan parameter las, e)Pelaksanaan pengelasan, f) Pemeriksaan visual sambungan las, g) Pengukuran distorsi sambungan las.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pelaksanaan penelitian ini dimulai dari persiapan benda kerja, proses pengelasan dan pengujian las secara visual. Jumlah specimen yang dipersiapkan dalam penelitian ini adalah 27 buah, ukuran root face masing-masing specimen sebesar 2 mm, root gap 2,6 mm, dan bevel angle dibuat 55°, 60°, dan 65°. Semua specimen ditack-weld setebal 10 mm. Proses tack-weld tidak bisa sempurna semua, ini disebabkan karena adanya muai-susut akibat proses pengelasan, oleh karenanya kondisi awal distorsi harus diukur agar pengukuran distorsi setelah pengelasan bisa diketahui secara akurat. Kondisi distorsi awal ini dapat dilihat pada Diagram 1.

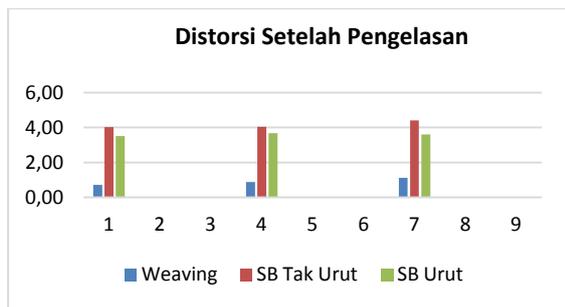


Gambar 1. Distorsi Awal Benda Kerja

Berdasarkan Gambar 1, distorsi awal minimal 0,0° dan yang paling besar adalah 0,32°. Hal ini biasa saja terjadi dan itu bisa dimaklumi selama tidak melebihi 3°, sehingga distorsi yang terjadi masih

dalam batas kriteria penerimaan sambungan las.

Setelah dilakukan pengelasan, benda kerja mengalami distorsi. Besar distorsi ini berdasarkan hasil penelitian setiap specimen berbeda-beda bahkan jika dilihat dari teknik ayun dan dimensi kampuh juga mengalami perbedaan. Hal ini dapat dilihat pada Gambar 2.



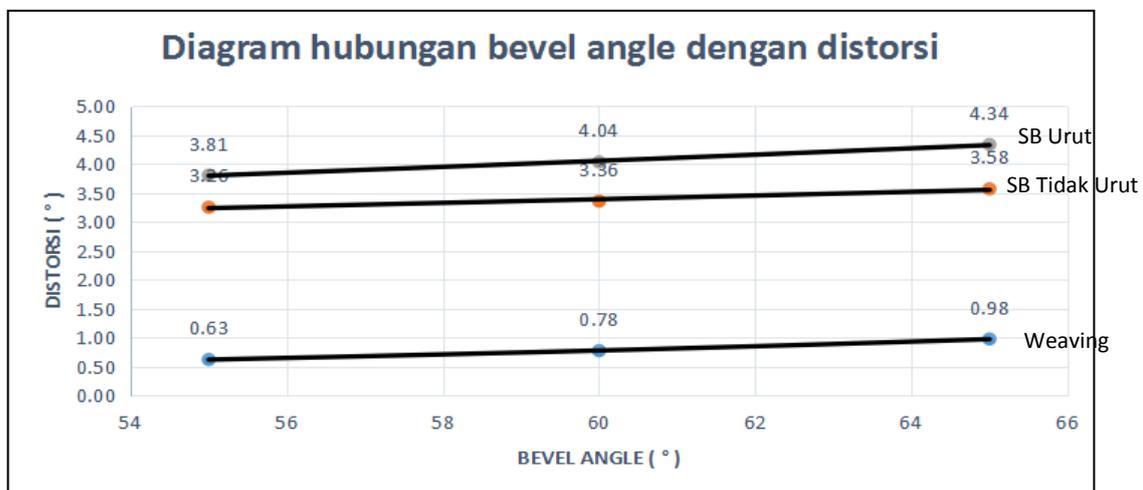
Gambar 2. Diagram Distorsi Setelah Pengelasan

Gambar 2. menunjukkan nilai distorsi minimal sebesar  $0,8^{\circ}$  dan paling tinggi adalah  $4,4^{\circ}$ , tetapi ini belum merupakan distorsi yang sebenarnya karena nilai distorsi sebenarnya tergantung pada nilai distorsi awal benda kerja. Untuk mengetahui distorsi aktual benda kerja adalah dengan cara menghitung selisih distorsi akhir dengan distorsi awal benda kerja yang besarnya dapat dilihat pada Gambar 3.

Gambar 3 mendiskripsikan distorsi aktual yang terjadi pada masing-masing teknik ayun dan bevel angle. Pada teknik *weaving* terlihat distorsi yang terjadi paling kecil yaitu untuk bevel angle  $55^{\circ}$  hanya sebesar  $0,63^{\circ}$ ,  $60^{\circ}$  sebesar  $0,78^{\circ}$ , dan  $65^{\circ}$  sebesar  $0,98^{\circ}$ , ini merupakan distorsi yang masih tergolong sempurna karena jauh di bawah  $3^{\circ}$  sebagaimana persyaratan kelolosan sambungan las.

## SIMPULAN

Hasil penelitian ini didapatkan bahwa adanya pengaruh dimensi kampuh terhadap distorsi pada sambungan ujung baja karbon, dan Ada pengaruh teknik *weaving* terhadap distorsi pada sambungan ujung baja karbon, serta besarnya distorsi teknik *weaving* adalah untuk dimensi  $55^{\circ}$  sebesar  $0,68^{\circ}$ ,  $60^{\circ}$  sebesar  $0,78^{\circ}$ ,  $65^{\circ}$  sebesar  $0,98^{\circ}$ , *Stringre bead* tak berurutan adalah untuk dimensi  $55^{\circ}$  sebesar  $3,26^{\circ}$ ,  $60^{\circ}$  sebesar  $3,36^{\circ}$ ,  $65^{\circ}$  sebesar  $3,58^{\circ}$ , dan untuk *Stringre Bead* berurutan adalah untuk dimensi  $55^{\circ}$  sebesar  $3,81^{\circ}$ ,  $60^{\circ}$  sebesar  $4,04^{\circ}$ , dan  $65^{\circ}$  sebesar  $4,34^{\circ}$



Gambar 3. Distorsi Aktual

## **DAFTAR RUJUKAN**

- AWS Committee on Methods of Inspection, (2008). *Welding Inspection Handbook*. Miami: The American Weiding Society.
- Toyoda, Masao, (2008). *Advanced Welding and Joining Technologies*. Tokyo: The Japan Engineering Society.