

## PERANCANGAN MEJA PUTAR *ROLL WELDING* SEBAGAI ALAT BANTU PENGELASAN (STUDI KASUS: *ART WELDING PT MECO INOXPRIMA*)

Imam Kholiq<sup>1\*</sup> dan Alven Safik Ritonga<sup>2</sup>

Program Studi Teknik Mesin, Universitas Wijaya Putra Surabaya<sup>1</sup>  
Program Studi Teknik Komputer, Universitas Wijaya Putra Surabaya<sup>2</sup>  
E-mail: imamkholik@uwp.ac.id

### Abstract

Welding that produces quality joints and makes it possible to connect metals by welding in various shapes and positions. Therefore the welding processes require a practical material support tool and in accordance with the needs of all welding positions that provide comfort in welding position. So it results in maximum and quality welding results (visually good weld product) in this study the type of connection used is the angular connection with the aim of designing and making aids to get the results of welding joints and comparing distortions that occur between using a desk aid rotate and without using tools. In this research, the type of welding GTAW with DC ARC WELDER brand type Bz-300F-3 and filler type ER 308L, voltage 20-30 V, travel speed 60 mm/min and variations of current (A) are 100 A, 125 A, and 150 A. 2.4 mm in diameter as the filler. The study is limited to the design and manufacture of tools and distortion measurements made 20 times. Distortion measurement using a dial indicator with a starting point/zero point at the end of the test specimen and an end point at the welded joint. The results showed that the use of roll welding aids can reduce the occurrence of distortion. The obtained smallest value of distortion used a roll welding turntable tool that is equal to 0.33 degrees, while the smallest value of distortion without the use of roll welding is 1.33 degrees. As well as the use of roll welding turntable aids can reduce welding defects reduce setup time and can increase production volume resulting in a decrease in production costs, making it quite feasible, and efficient in terms of economics.

**Keywords:** Turntable, Roll Welding, Reduced Distortion, Increased Production.

### Abstrak

*Pengelasan yang menghasilkan sambungan yang berkualitas dan sangat memungkinkan untuk menyambung logam dengan pengelasan pada berbagai bentuk dan posisi. Oleh karena itu proses pengelasan harus memerlukan alat bantu penyangga material yang praktis dan sesuai dengan kebutuhan segala posisi pengelasan yang akan memudahkan dan memberikan kenyamanan welder dalam mengelas. Sehingga menghasilkan hasil las yang maksimal dan berkualitas (hasil las yang bagus secara visual) pada penelitian ini jenis sambungan yang digunakan yaitu sambungan sudut dengan tujuan merancang dan membuat alat bantu untuk mendapatkan hasil pengelasan sambungan dan membandingkan distorsi yang terjadi antara menggunakan alat bantu meja putar dan tanpa menggunakan alat bantu. Pada penelitian ini digunakan jenis pengelasan GTAW dengan merek D.C*

*ARC WELDER bertipe Bz-300F-3 dan Filler berjenis ER 308L, Voltase 20 – 30 V, travel speed 60 mm/min serta variasi Arus (A) yaitu 100 A, 125 A dan 150 A. Berdiameter 2,4 mm sebagai fillernya. Kajian dibatasi pada perancangan dan pembuatan alat serta pengukuran distorsi yang dilakukan sebanyak 20 kali. Pengukuran distorsi menggunakan alat dial indikator dengan titik awal/titik nol pada ujung benda uji dan titik akhir pada daerah sambungan las. Hasil menunjukkan bahwa penggunaan alat bantu roll welding dapat mengurangi terjadinya distorsi. Didapat nilai terkecil distorsi menggunakan alat bantu meja putar roll welding yaitu sebesar 0,33 derajat, sedangkan nilai terkecil distorsi tanpa penggunaan roll welding yaitu sebesar 1,33 derajat. Serta penggunaan alat bantu meja putar roll welding dapat mengurangi cacat pengelasan, mereduksi waktu setup, dan dapat meningkatkan volume produksi yang berakibat pada penurunan biaya produksi, sehingga cukup layak dan efisien dari segi ekonomi.*

**Kata kunci:** Alat Bantu, Roll Welding, Distorsi Berkurang, Produksi Meningkat.

## 1. PENDAHULUAN

Saat ini perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi berdampak pada kemajuan industri manufaktur yang diharuskan untuk dapat menghasilkan produk dengan cara yang lebih mudah, cepat, dan murah. Untuk itu banyak perusahaan dibidang industri manufaktur mencoba mencari cara untuk menekan biaya produksi dan mempercepat proses produksi tanpa mengurangi kualitas produk yang dihasilkan.

Contoh nyata yang paling mudah untuk dilihat diantaranya adalah banyaknya bermunculan alat-alat bantu yang dapat membantu dan bahkan menggantikan pekerjaan manusia tersebut. Namun tidak semua pekerjaan yang ada sekarang sudah memiliki alat bantu yang dapat memudahkan pekerjaan tersebut. Bahkan dalam beberapa kegiatan produksi manufaktur terdapat beberapa pekerjaan yang menuntut adanya penggunaan alat bantu, salah satunya adalah pengelasan (Arifin dkk, 2014). Dengan memperhatikan kenyataan di atas maka perlu dilakukan perancangan dan pembuatan alat bantu *roll welding* dalam proses pengelasan yang mampu menjamin hasil pengelasan yang benar, dengan proses yang cepat dan mudah.

Dengan kata lain pengerjaan proses pengelasan akan lebih mudah untuk mendapatkan kualitas produk dengan yang lebih tinggi dengan tidak adanya cacat pada bagian benda kerja, ataupun laju produksi yang lebih tinggi. Dengan demikian, efisiensi proses pengelasan suatu produk dapat ditingkatkan (mereduksi waktu *setup*) melalui perancangan alat bantu *roll welding* pada proses pengelasan.

Meja putar las *roll welding* adalah peralatan produksi yang menempatkan, memegang dan menyangga benda kerja secara kuat sehingga pekerjaan yang diperlukan bisa dilakukan (Arifin, 2008). Fungsi utama dari meja putar *roll welding* adalah memegang benda yang akan dilas pada saatnya ataupun sebelumnya.

Distorsi adalah terjadinya perubahan bentuk atau penyimpangan bentuk oleh panas, termasuk akibat pengelasan. Terjadinya pemuaihan benda kerja mengakibatkan melengkung atau tertarik bagian-bagian sekitar benda kerja las. Hal ini karena semua logam akan mengalami pendiginan. Sehingga seorang operator atau pekerja las harus memiliki kemampuan untuk mengendalikan pemuaihan dan penyusutan agar tidak berlebihan pada benda kerja.

### Cara mencegah Distorsi Las

#### a. Koefisien Muai Panjang

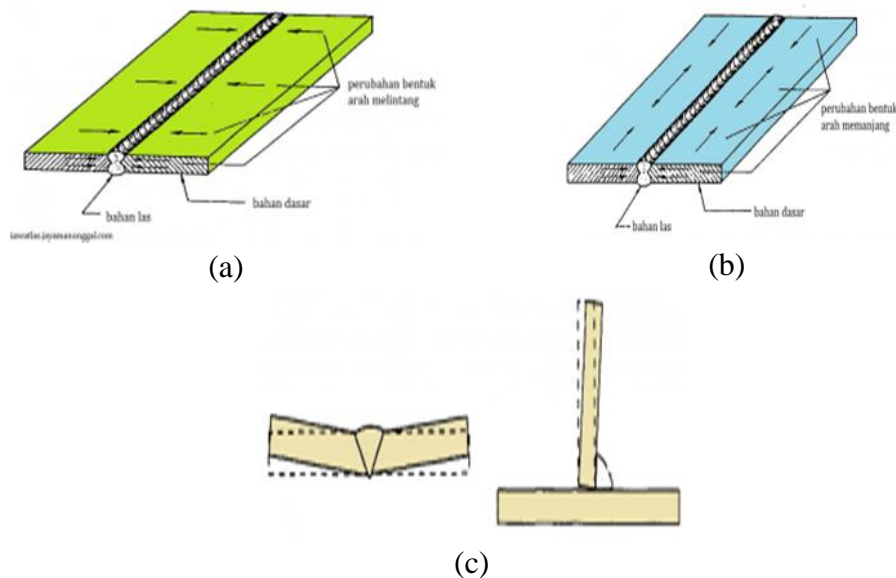
Adalah jumlah pertambahan panjang dari suatu logam karena mengalami perubahan suhu setiap  $1^{\circ}\text{C}$ . Hal-hal yang mempengaruhi perubahan panjang logam adalah:

- Jenis logam
- Perubahan temperatur
- Perubahan panjang yang ke segala arah

#### b. Pemanasan dan pendinginan

- Pemanasan dan pendinginan benda bebas
- Pemanasan dan pendinginan benda tertahan
- Faktor penyebab distorsi las
  - Tegangan sisa.
  - Pengelasan atau pemotongan dengan panas.
  - Jenis-jenis distorsi.

### Jenis-Jenis Distorsi



Keterangan:

- a. Distorsi arah melintang.
- b. Distorsi arah memanjang.
- c. Distorsi arah menyudut.

**Gambar 1.** Jenis Distorsi pada Pengelasan

Surabaya sebagai kota industri banyak menggunakan pengelasan dalam proses manufaktur. Lingkup penggunaan pengelasan sangat luas dan *universal* meliputi pengeboran minyak lepas pantai, perkapalan, konstruksi alat berat, jembatan, rangka baja kendaraan, rel, konveyor, dan lain sebagainya. Hal ini menunjukkan bahwa pengelasan digunakan bukan hanya untuk pembebanan-pembebanan statis tetapi juga

ditujukan untuk pembebanan dinamis, sifat mekanik pengelasan seperti kekuatan, ketangguhan, ketahanan lelah dan lainnya diharapkan mampu menerima pembebanan yang ada, agar dalam penggunaannya tidak mengalami kegagalan. Apabila secara spesifik membahas sebuah infrastruktur dengan bahan dasar logam, maka pengelasan adalah metode penyambungan yang paling banyak dipakai. Pengelasan yang

menghasilkan sambungan yang berkualitas dan sangat memungkinkan untuk menyambung logam dengan pengelasan pada berbagai bentuk dan posisi. Oleh karena itu proses pengelasan memerlukan alat bantu penyangga material yang praktis dan sesuai dengan kebutuhan segala posisi pengelasan yang akan memudahkan dan memberikan kenyamanan *welder* dalam mengelas. Sehingga menghasilkan hasil las yang maksimal dan berkualitas (hasil las yang bagus secara visual:

- Tinggi tidak lebih dari 3mm.
- Rigi-rigi rata.
- Tidak terjadi distorsi (perubahan bentuk)/
- Tidak terdapat cacat las pada permukaan seperti : *undercut, porosity, crack, underfill, spatter*.

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka dapat dirumuskan permasalahan dalam penelitian ini yaitu bagaimana mencari solusi: mengurangi distorsi, menekan biaya (biaya mahal (*over head*)), pekerjaan manufaktur diluar jadwal (tidak *on time schedule*), hasil pekerjaan tidak memuaskan pelanggan (banyak klaim), hasil pekerjaan manufaktur tidak berkualitas, hasil las jelek (banyak cacat), dan *welder* sulit mencari posisi pengelasan. Merancang, membuat alat bantu meja putar *roll welding* sebagai alat bantu pengelasan. Untuk itu banyak perusahaan dibidang industri manufaktur mencoba mencari cara untuk menekan biaya produksi dan mempercepat proses produksi tanpa mengurangi kualitas produk yang dihasilkan. Sehingga banyak bermunculan alat-alat bantu yang dapat membantu dan bahkan menggantikan pekerjaan manusia tersebut. Namun tidak semua pekerjaan yang ada sekarang sudah memiliki alat bantu yang dapat memudahkan pekerjaan tersebut. Bahkan dalam beberapa kegiatan produksi manufaktur terdapat beberapa pekerjaan

yang menuntut adanya penggunaan alat bantu, salah satunya adalah alat bantu pengelasan. Dengan memperhatikan kenyataan tersebut, maka perlu dilakukan perancangan dan pembuatan alat bantu *roll welding* dalam proses pengelasan yang mampu menjamin hasil pengelasan yang benar, dengan proses yang cepat dan mudah. Dengan kata lain pengerjaan proses pengelasan akan lebih mudah untuk mendapatkan kualitas produk yang lebih tinggi dengan tidak adanya cacat pada bagian pengelasan benda, kerja, ataupun laju produksi yang lebih tinggi. Dengan demikian, efisiensi proses pengelasan suatu produk dapat ditingkatkan (mereduksi waktu *setup*) melalui perancangan alat bantu *roll welding* pada proses pengelasan.

Rancangan alat bantu pengelasan meja putar *roll welding* yang dapat memberikan kenyamanan posisi *welder* dalam praktek pengelasan diberbagai macam posisi. Konsep alat bantu yang dirancang harus memenuhi hal-hal sebagai berikut:

- a. Sederhana, mudah dioperasikan.
- b. Menurunkan biaya fabrikasi manufaktur.
- c. Menghasilkan *part* komponen berkualitas tinggi (tidak ada cacat las pada proses pengelasan) secara konsisten.
- d. Meningkatkan laju produksi. (Jadwal produksi tepat waktu (*on time schedule*)).
- e. Mencegah penggunaan/pemasangan yang salah.
- f. Mempermudah pengelasan (posisi pengelasan yang paling mudah).
- g. Meningkatkan efisiensi (hasil las berkualitas, tidak ada klaim).
- h. Pelanggan puas.
- i. Mengurangi distorsi.

Perancangan didasarkan dengan gagasan atau ide ingin memberikan kontribusi terhadap riset unggulan internal Universitas Wijaya Putra, yaitu menciptakan alat bantu

pengelasan. Rancangan sementara seperti pada Gambar 2.



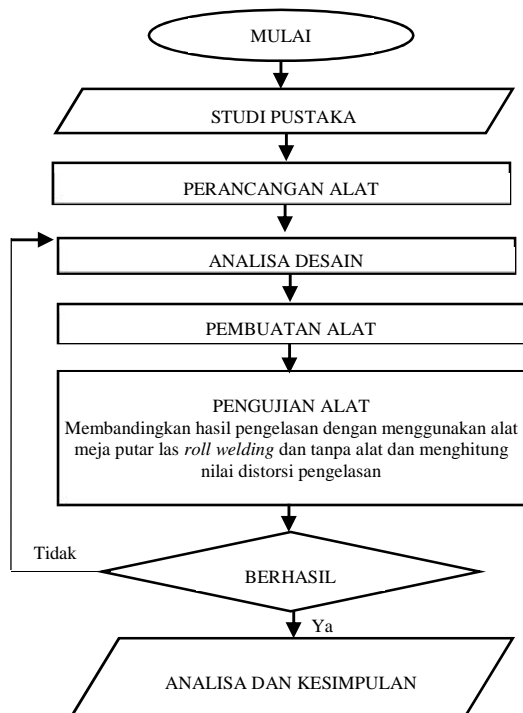
**Gambar 2.** Alat Bantu Meja Putar (*Roll Welding*)

Secara umum dalam perencanaan ini benda yang akan dilas dijepit, diputar menggunakan sistem transmisi kemudian pemegang kawat las (*gun*) diarahkan pada *part* (komponen) yang akan dilas atau disambung.

## 2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada Bulan Mei 2019 Desember 2019. Lokasi penelitian ini dilaksanakan di PT. MECO INOXPRIMA Beringin Bendo Trosobo Sidoarjo Jawa Timur.

### 2.1 Metode Penelitian dan Eksperimen



**Gambar 3.** Langkah-Langkah Penelitian

### 2.1.1 Desain Alat Bantu Lama

Berikut beberapa gambar alat bantu pengelasan yang lama (Gambar 4(a&b)):

- Pada Gambar 4a menunjukkan bahwa posisi *welder* dalam mengelas terlihat tidak nyaman karena alat bantu yang lama hanya berbentuk seperti meja dan tidak bisa di *adjust*.
- Pada Gambar 4b menunjukkan bahwa peletakan material tidak praktis karena menggunakan *tig weld*.



(a)



(b)

**Gambar 4(a&b).** Alat Bantu Pengelasan yang Lama

### 2.1.2 Desain Alat Bantu Meja Putar *Roll Welding*

Berdasarkan desain pada Gambar 2, kemudian direalisasikan seperti pada Gambar 5(a&b).



(a)



(b)

**Gambar 5.** Realisasi Alat Bantu Meja Putar  
*Roll Welding*

## 2.2 Eksperimen

Desain alat bantu selalu berkembang karena tidak ada satu alat yang mampu memenuhi seluruh proses manufaktur. Dari sini ditentukan konsep alat bantu yang dirancang harus memenuhi hal-hal sebagai berikut:

- Sederhana, mudah dioperasikan.
- Menurunkan biaya manufaktur (lebih efisien).
- Menghasilkan *part* berkualitas tinggi secara konsisten.
- Menaikkan laju produksi.
- Foolproof*, mencegah penggunaan/pemasangan yang salah.
- Mengurangi distorsi dan cacat las.

## 3. HASIL DAN DISKUSI

### 3.1 Analisis pada *Clamp*

Posisi pencekam selalu bersentuhan dengan benda kerja pada posisi yang *rigid*. Untuk menghindari defleksi benda kerja harus ditahan menggunakan alat bantu.



**Gambar 6.** Daerah *Clamp* yang Bersentuhan dengan Benda Kerja

Material: Baja karbon rendah

Panjang komponen: 143,23 mm

Lebar komponen: 50 mm

Tegangan pada *clamp* jadi  $F = 1817415,86\text{N}$

$$A = 7161.5 \text{ mm}^2$$

$$= \frac{F}{\sigma}$$

Maka,  $F = 1817415,86\text{N}$

$$A = 7161.5 \text{ mm}^2$$

$$= \frac{1817415,86\text{N}}{253,77 \text{ N/mm}^2}$$

$$= 7161,5 \text{ mm}^2$$

### 3.2 Analisis pada *Set-Block*

Sebagai alat yang memposisikan benda kerja pada *alat bantu meja putar las* agar benda kerja menjadi *rigid* atau kaku. Daerah *set-block* yang bersentuhan dengan benda kerja.

Material: Baja karbon rendah

Panjang komponen: 100 mm

Lebar komponen: 60 mm

Tegangan pada *clamp* jadi  $F = 1817415,86\text{N}$

$$A = 6000 \text{ mm}^2$$

$$= \frac{F}{\sigma}$$

$$\sigma = \frac{1817415,86\text{N}}{6000 \text{ mm}^2}$$

$$= 302,9 \text{ N/mm}^2$$

### 3.3 Analisa pada *Roller Penggerak*

Roller penggerak (Gambar 7) digunakan untuk menggerakkan *clamp*, batang ini memiliki ulir sehingga dapat mendorong dan menarik *clamp*.



**Gambar 7.** *Roller Penggerak*

Material: Baja karbon rendah  
 Massa: 20,164 Kg  
 Diameter komponen: 20 mm  
 Tegangan pada *clamp*

Maka,

$$= \frac{F}{A} = \frac{4 F}{\pi d^2}$$

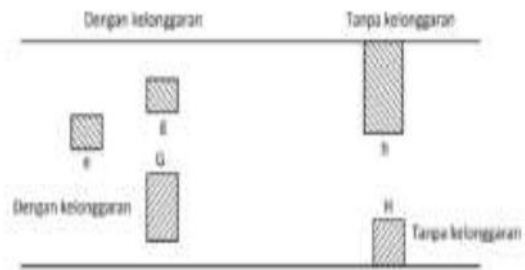
$$= \frac{7269663,44 \text{ N}}{1256^2}$$

$$= 5787,94 \text{ N/mm}^2$$

### 3.4 Analisis Toleransi pada Ulir

Untuk ulir luar daerah toleransinya adalah e, g, dan h. Sedangkan untuk ulir dalam daerah toleransinya adalah G dan H.

Posisi daerah toleransi ulir luar dan dalam dapat dilihat pada Gambar 8.



**Gambar 8.** Posisi Daerah Toleransi Ulir Luar dan Dalam

Ulir yang digunakan dalam penelitian ini yaitu berjenis M20 dengan spesifikasi yang tercantum pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Spesifikasi Ulir M 20

Diameter Nominal d=D	Gang P	Diameter Tengah	Ulir luar Diameter Terkecil (di)	Ulir dalam Diameter Terkecil (di)	Ulir dalam Diameter Mata Bor
M20	2,5	18,37	16,93	17,29	17,5

Maka, toleransi yang terjadi pada ulir batang penggerak yaitu sebesar 173 µm untuk ulir luar dan 225 µm untuk ulir dalam.

Bagian-bagian yang telah dirancang dan dibuat akan digabungkan dengan komponen komponen utama lainnya. Berikut ini merupakan alat bantu *Alat Bantu Meja Putar Las Roll Welding* yang telah selesai dibuat dan dirangkai.

### 3.5 Pengujian Alat

Pengujian pada alat ini adalah untuk mengetahui apakah elemen-elemen pada alat bantu *Alat Bantu Meja Putar Las Roll Welding* proses pengelasan sambungan sudut dapat bekerja dengan baik, dengan membandingkan hasil pengelasan yang pendinginannya menggunakan *Alat Bantu Meja Putar Las Roll Welding* dan tanpa *Alat Bantu Meja Putar Las Roll Welding*.

Proses-proses pengujian alat meliputi: persiapan mesin dan alat, persiapan benda uji, analisa, kesimpulan, dan selesai.

#### 3.5.1 Persiapan Benda Uji

Benda kerja yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu pipa SS 304 yang berukuran 3 mm dengan ukuran panjang 200 mm. Benda uji yang digunakan berupa *nozzle* yang dapat dilihat pada Gambar 9.



**Gambar 9.** Nozzle

### 3.5.2 Persiapan Alat

Alat-alat yang digunakan untuk menunjang penelitian adalah sebagai berikut:

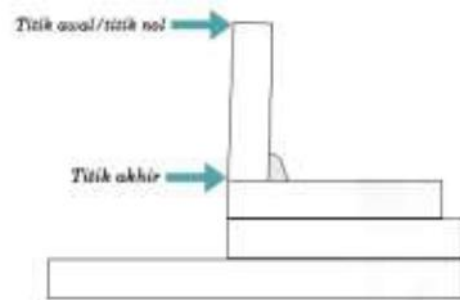
- a. Jenis mesin las yang digunakan pada pengujian alat bantu pegang ini adalah pengelasan *Gas Tungstensl Arc Welding* (GTAW) atau biasa disebut las argon.
- b. Dial indikator adalah alat ukur yang dipergunakan untuk memeriksa penyimpangan yang sangat kecil dari bidang datar, bidang silinder atau permukaan bulat dan kesejajaran.

### 3.5.3 Pelaksanaan Pengujian

Tahapan pelaksanaan pengujian yang dilakukan yaitu:

1. Tahap awal pengujian yaitu menyiapkan alat-alat yang akan digunakan selama proses pengujian.
2. Benda uji yang digunakan *nozzle* diameter 200 ukuran panjangnya menjadi 200 mm, sedangkan tebal benda uji yaitu 3 mm.
3. Pada pengujian pengelasan menggunakan *Alat Bantu Las Meja Putar Roll Welding*, benda uji ditempatkan pada 2 buah sisi sehingga benda uji tersebut memiliki sudut  $90^\circ$ , lalu keratkan benda uji dengan memutar batang penggerak agar *clamp* dapat menahan dan menjepit benda uji.
4. Pada pengujian pengelasan tanpa menggunakan *Alat Bantu Meja Putar Las Roll Welding*, 2 buah benda uji diletakkan di atas permukaan datar, gunakan mistar siku untuk mendapatkan sudut  $90^\circ$ . Benda uji siap dilakukan proses pengelasan.
5. Setelah benda uji siap, proses pengelasan dapat dilakukan dengan menggunakan Filler berjenis ER 308L, Voltase 20–30 V, *travel speed* 60 mm/min serta variasi Arus (A) yaitu 100 A, 125 A, dan 150 A.
6. Menjalankan proses pengelasan sesuai dengan parameter dan variasi yang telah ditentukan.

7. Ketika menjalankan proses, hitung perbandingan waktu *setup* dan waktu proses pengelasan.
8. Mengukur distorsi dari setiap benda uji dengan menggunakan *dial* indikator. Pengukuran distorsi dapat dilakukan sebagai berikut:
  - a. Benda uji yang telah dilas diletakkan di atas meja datar.
  - b. Agar benda kerja tidak bergerak, maka dicekam.
  - c. Benda uji diukur dengan dial indikator pada ujung benda uji yang menjadi titik 0 (nol) atau titik awal pengukuran.
  - d. Dial indikator mengukur daerah las dari benda uji yang merupakan titik akhir pengukuran.
  - e. Didapatkan selisih ukuran yang merupakan nilai dari distorsi.



**Gambar 10.** Pengukuran Distorsi

9. Mengolah data hasil pengelasan dan hasil pengukuran yang diperoleh secara statistik.
10. Memasukkan nilai tersebut kedalam tabel dan kemudian dibuat grafik masing-masing variasi terhadap nilai distorsi.
11. Menganalisa hasil penelitian untuk mendapatkan kesimpulan dari setiap variasi parameter tersebut dan menentukan apakah *Alat Bantu Meja Putar Las Roll Welding* yang dibuat berhasil menahan laju distorsi pada benda uji.



### 3.5.4 Hasil Pengujian Alat

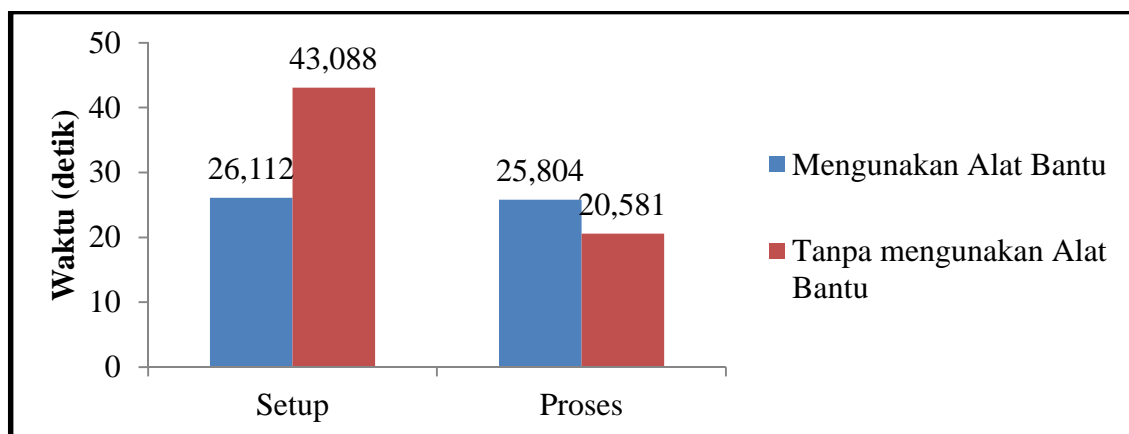
Pada pengujian ini didapat waktu *setup* dan waktu proses pengelasan, hasil pengujian memperlihatkan perbandingan waktu yang terjadi antara menggunakan *Alat Bantu Las Roll Welding* dan tanpa menggunakan *Alat bantu las Roll Welding*. Kemudian setelah membandingkan waktu dengan menggunakan dan tanpa menggunakan *Alat Bantu Las Meja Putar Roll Welding*. dilakukan analisis kelayakan ekonomis yang gunanya agar mengetahui apakah *Alat Bantu Las Meja Putar Roll Welding* atau *Alat Bantu Las Roll Welding* yang dibuat layak untuk digunakan secara ekonomi.

### 3.5.5 Analisis Perbandingan Waktu

Setelah melakukan proses perhitungan waktu *setup* tanpa menggunakan *Alat Bantu Meja Putar Roll Welding* dan waktu *setup* dengan menggunakan alat bantu pada saat pengujian alat, maka dapat diketahui perbandingan waktu *set up* yang terjadi. Selain itu, terdapat juga waktu proses pengelasan yang dilakukan dengan perbandingan proses pengelasan tanpa menggunakan *Alat bantu meja putar roll welding* dan proses pengelasan menggunakan *Alat bantu meja putar Roll Welding*. Perbandingan waktu *setup* dan waktu proses dapat dilihat pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Perbandingan Waktu *Setup* dan Proses

Menggunakan <i>Alat Bantu Las Meja Putar Roll Welding</i>				Tanpa Menggunakan <i>Alat Bantu Las</i>		
Spesimen	I	III	V	II	IV	VI
Waktu <i>Setup</i> (detik)	26,112			43,088		
Waktu Proses (detik)	25,804			20,581		
Total (detik)	51,916			63,669		



**Gambar 11.** Penggambaran Grafik Perbandingan Waktu *Setup* dan Proses Pengelasan

Dengan melihat Gambar 11 dapat disimpulkan bahwa, waktu *setup* dengan menggunakan *Alat bantu meja putar roll welding* sebesar 21,619 detik, lebih cepat dibandingkan dengan tanpa menggunakan

*alat bantu* yang memiliki waktu *setup* sebesar 43,088 detik. Hal ini dikarenakan *alat bantu meja putar roll* yang dibuat memudahkan *operator* dalam melakukan *setup*, sehingga waktu *setup* menggunakan

*alat bantu meja putar roll* lebih efisien. Sedangkan waktu proses pengelasan menggunakan *alat bantu meja roll* sebesar 25,765 detik, lebih lama dibandingkan dengan tanpa menggunakan *alat bantu meja* yang memiliki waktu proses pengelasan sebesar 20,581 detik. Hal ini dikarenakan ruang gerak las yang sempit, sehingga proses pengelasan menggunakan *alat bantu meja putar Roll Welding* dilakukan 2 kali.

### 3.5.6 Analisis Kelayakan Ekonomis Alat Bantu Meja Roll Welding

Untuk dapat menganalisis apakah *alat bantu* yang dibuat cukup layak secara ekonomis, maka dilakukan pengujian dengan cara membandingkan ongkos dan waktu yang dibutuhkan dalam proses pengelasan menggunakan alat bantu meja putar las *Roll Welding* dan tanpa menggunakan alat bantu meja, dengan ukuran lot produksi sebanyak 2000 unit.

**Tabel 3.** Hasil Analisis Kelayakan Ekonomis

Kriteria	Menggunakan Alat Bantu Meja Las Roll Welding	Tanpa Alat Bantu Meja Las Roll Welding
Ukuran lot produksi	2000 unit	2000 unit
Jumlah benda kerja perjam	69 unit/jam	57 unit/jam
Ongkos pembuatan per unit	Rp. 286,-	Rp. 346,-
Ongkos tenaga kerja	Rp. 570.000,-	Rp. 692.000,-

Hasil perbandingan menunjukkan bahwa penggunaan *Alat bantu meja las roll welding* dapat meningkatkan volume produksi yang berakibat pada penurunan biaya pembuatan produk.

### 3.5.7 Analisis Distorsi

Setelah proses pengujian alat bantu meja putar pada benda uji berbentuk *nozzle*

dilakukan, benda uji tersebut akan diuji penyimpangannya atau distorsi dengan menggunakan dial indikator. Uji distorsi (Gambar 12) diambil dengan mengukur titik awal yang berarti titik nol pada ujung *nozzle* dan diakhir pada titik akhir yaitu pada sambungan las. Parameter yang digunakan pada saat pengujian dapat dilihat pada Tabel 4.

**Tabel 4.** Parameter Pengujian

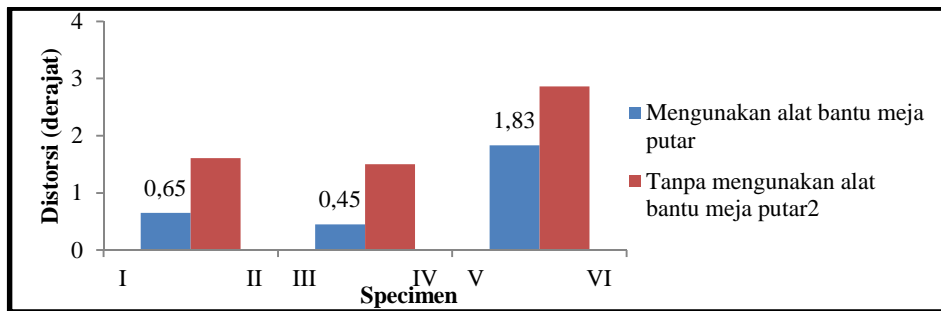
Specimen	Voltase (V)	Travel Speed (mm/min)	Arus (A)			Pengelasan Menggunakan Alat Bantu Meja Las Roll Welding	Pengelasan Tanpa Alat Bantu Meja Las Roll Welding
			100	125	150		
I	20-30	60					
II	20-30	60					
III	20-30	60					
IV	20-30	60					
V	20-30	60					
VI	20-30	60					

**Tabel 5.** Hasil Pengukuran Distorsi

Specimen	I	II	III	IV	V	VI
Distorsi (derajat)	0.55	0,58	0.66	1.97	1.33	2.51
	0.50	0,65	0.33	1.50	1.96	2.40
	0.88	0.59	0.35	1.81	2.20	3.68
Rata-rata (derajat)	0.65	1.61	0.45	1.50	1.83	2.86

Tabel 5 merupakan hasil pengukuran pada pengujian benda uji pelat strip setelah dilakukan proses pengelasan menggunakan

alat bantu meja putar *ROLL WELDING* dengan variasi arus.



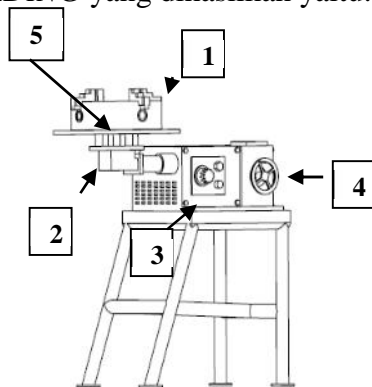
**Gambar 12.** Penggambaran Grafik Pengukuran Distorsi

#### 4 KESIMPULAN

Kesimpulan yang didapat dari perancangan dan pembuatan alat bantu penyangga material yang praktis dan sesuai dengan kebutuhan segala posisi pengelasan yang akan memudahkan dan memberikan kenyamanan *welder* dalam mengelas.

Untuk proses pengelasan sambungan yang sudah dilakukan pengujian alat adalah sebagai berikut:

- a. Pembuatan alat bantu meja putar *ROLL WELDING* yang dihasilkan yaitu:



**Gambar 13.** Alat Bantu Pengelasan Meja Putar *Roll Welding*

Keterangan Gambar:

1. Cekam
  2. Lengan Meja Las
  3. Rotor Speed
  4. *Handle Roda ,On Off, Speed Controll*
  5. Meja Putar
- b. Alat bantu meja putar las *Roll Welding* dapat meningkatkan produktivitas melalui waktu *setup* serta meningkatkan efisiensi penggunaan melalui penggunaan yang berulang-ulang.
- c. Alat bantu meja las putar *Roll Welding* dapat mengurangi distorsi yang terjadi pada proses pengelasan sambungan.
- d. Pada proses pengelasan menggunakan alat bantu meja putar las *Roll Welding*, nilai distorsi terendah terjadi pada variasi arus 150 A, yaitu sebesar 0,33 derajat. Sedangkan nilai distorsi tertinggi terjadi pada variasi arus 100 A, yaitu sebesar 0,88 derajat.
- e. Pada proses pengelasan tanpa menggunakan alat bantu meja putar las

*Roll Welding*, nilai distorsi terendah terjadi pada variasi arus 125 A, yaitu sebesar 1,33 derajat. Sedangkan nilai distorsi tertinggi terjadi pada variasi arus 150 A, yaitu sebesar 3,68 derajat.

- f. Semakin besar arus pada proses pengelasan menggunakan alat bantu meja putar las *Roll Welding*, maka semakin kecil distorsi yang terjadi. Sedangkan pada proses pengelasan tanpa menggunakan alat bantu meja putar las *Roll Welding* semakin besar arus yang digunakan, maka semakin besar pula distorsi yang terjadi.

### **Saran**

Berdasarkan pengujian dan hasil yang didapatkan dari perancangan dan pembuatan alat bantu meja putar las *Roll Welding* untuk proses pengelasan sambungan, maka penulis dapat memberikan saran yaitu:

- 1) Didalam melakukan perancangan alat tambahan pada mesin manufaktur perlu

diperhatikan bentuk disain, ukuran, dan dimensi alat. Agar alat dapat digunakan sesuai dengan apa yang diharapkan.

- 2) Alat bantu meja las *Roll Welding* ini dapat disempurnakan oleh peneliti selanjutnya, misalnya dengan memvariasikan jenis sambungan las.

### **DAFTAR PUSTAKA**

- Ginting, Rosnani. 2008. *Perancangan Produk*. Medan: Departemen Teknik Industri USU.
- Wirjosumarto, Harsono dan Toshie Okumura. 2000. *Teknologi Pengelasan*. Cet.8. Jakarta: Pradnya Paramitha.
- Djati, Imam Widodo . 2013. *Perencanaan dan Pengembangan Produk*. UII Press: Jogjakarta.
- processing approach* Kotler, P. & Amstrong, G. (2019). *Dasar- Dasar Pemasaran Edisi Kesembilan*. Jilid Satu. Jakarta : PT Indeks.