

PERANCANGAN MESIN POTONG LAS LINGKAR SEMI OTOMATIS DENGAN KETEBALAN MATERIAL POTONG 3 - 8 MM

Pujono¹⁾, Handika Prabu Menang¹⁾

¹⁾ Staf Pengajar Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Cilacap
Jl. Dr Soetomo No 1, Sidakaya, Cilacap
Email : djovent@yahoo.com

ABSTRAK

Mesin las potong semi otomatis dengan hasil bentuk lingkaran adalah mesin yang dirancang untuk membantu proses produksi dalam bidang pemotongan logam khususnya pelat dengan hasil bentuk lingkaran. Tujuan dalam perancangan mesin las potong semi otomatis dengan hasil bentuk lingkaran ini yaitu menentukan rancangan konsep mesin las potong semi otomatis dengan hasil bentuk lingkaran, membuat detail drawing mesin, menentukan bill of material pembuatan mesin dan pengujian mesin. Dalam pembuatan mesin ini penulis menggunakan pendekatan metode perancangan dari James H. Earle dan pemilihan konsep menggunakan metode Stuart Pugh, software gambar menggunakan Solidworks 2013 dan gambar kerja menggunakan standar ISO. Dari metode-metode yang penulis lakukan, didapatkan hasil keputusan evaluasi rancangan konsep yaitu penghubung antar poros menggunakan besi pejal dan cutting holder menggunakan roda pemutar. Dalam pengujiannya, untuk hasil pemotongan pelat yang paling baik pada ketebalan pelat 3 mm membutuhkan kecepatan potong sebesar 750 mm/menit, untuk ketebalan 5 mm membutuhkan kecepatan potong sebesar 700 mm/menit, sedangkan untuk ketebalan 8 mm membutuhkan kecepatan potong sebesar 600 mm/menit. Dimensi mesin yang dirancang yaitu 1100 x 1100 x 750 mm dengan massa mesin sebesar 35 kg dan jangkauan diameter pelat yang dapat dipotong yaitu 200 – 700 mm dengan tebal pelat yaitu 3 – 8 mm.

Kata Kunci: Mesin Las Potong Semi Otomatis Dengan Hasil Bentuk Lingkaran, Tebal Plat

PENDAHULUAN

Pengelasan dan pemotongan merupakan pengerjaan yang amat penting dalam teknologi produksi bahan baku logam. Pengelasan (*welding*) adalah salah satu teknik penyambungan logam dengan cara mencairkan sebagian logam induk dan logam pengisi dengan atau tanpa tekanan dan dengan atau tanpa logam penambah dan menghasilkan sambungan yang kontinyu. Dengan meningkatnya kebutuhan pemotongan logam ditemui masalah yang seringkali terjadi, seperti pemotongan dengan hasil bentuk lingkaran khususnya pada pembuatan dudukan tempat pengaduk di mesin pengkristal gula jawa Tugas Akhir

Politeknik Negeri Cilacap 2014, pada pembuatan lubang penyambungan antara cerobong dan badan mesin proyek *econoincinerator* Politeknik Negeri Cilacap 2014, kemudian pada pembuatan *flange* secara massal di bengkel Toba Jaya Teknik Cilacap dimana tebal maksimal pelat yang sering digunakan dalam pembuatan *flange* tersebut yaitu 10 mm. Karena pemotongan bentuk lingkaran tersebut dengan cara manual dinilai kurang efektif dan efisien. Jika hal ini dibiarkan terus menerus akan menimbulkan kerugian dalam proses produksi mulai dari waktu yang dibutuhkan lebih lama, tenaga yang dibutuhkan lebih banyak dan kualitas barang yang dihasilkan juga kurang baik serta dalam segi ekonomi yang

memerlukan biaya yang lebih untuk diproses lanjut menjadi hasil yang lebih baik.

TINJAUAN PUSTAKA

Perancangan adalah merumuskan suatu rancangan dalam memenuhi kebutuhan manusia. Pada mulanya, suatu kebutuhan tertentu mungkin dengan mudah dapat diutarakan secara jelas. (Shigley dan Mitchel, 1999)

Mesin *Flame Cutting Radius* mempunyai dimensi mesin dengan panjang 1000 mm, lebar 400 mm, dan tinggi 700 mm. Mesin *flame cutting* radius ini mampu memotong dengan diameter maksimal 300 mm dengan tebal maksimal 100 mm. Penggerak utamanya adalah motor DC (*power window*) yang mampu berputar hingga 90 rpm. (Chandraditia, 2012)

Portable gas cutting machine dapat memotong pelat dengan diameter 40-200 mm. Menggunakan elektromagnet yang dapat digunakan untuk pemotongan pada posisi vertikal, mesin diletakkan dengan posisi pelat dengan sudut 90° dengan bantuan elektromagnet tersebut agar menempel pada pelat. (Priowirjanto, 2003)

METODE

Material Penelitian

Material yang digunakan sebagai spesimen pemotongan las lingkaran adalah plat ST 37 dengan ketebalan 3mm, 5 mm dan 8 mm.

Pelaksanaan Penelitian

Pada pelaksanaan penelitian dilakukan pengamatan hasil pemotongan dengan melakukan

variasi pada kecepatan potong. Variasi kecepatan potong dapat dilihat pada Tabel 1. untuk plat tebal 3 mm, Tabel 2. untuk plat tebal 5 mm, Tabel 3. untuk plat tebal 8 mm.

Tabel 1. variasi kecepatan potong

No	Kecepatan Potong	Tebal Pelat (mm)
1	750 mm/menit	3
2	775 mm/menit	3
3	800 mm/menit	3

Tabel 2 untuk plat tebal 5 mm

No	Kecepatan Potong	Tebal Pelat (mm)
1	675 mm/menit	5
2	700 mm/menit	5
3	725 mm/menit	5

Tabel 3 untuk plat tebal 8 mm

No	Kecepatan Potong	Tebal Pelat (mm)
1	600 mm/menit	8
2	625 mm/menit	8
3	650 mm/menit	8

Perancangan Mesin Potong Las Lingkaran

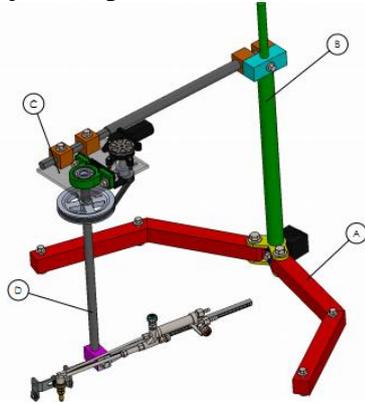
Metode perancangan yang digunakan untuk perancangan mesin las potong lingkaran adalah sebagai berikut: a) Identifikasi Masalah. b) Ide awal. c) Perbaikan ide. d) Analisa rancangan. e) Keputusan. f) Implementasi. g) Pengujian Mesin

Pada tahapan perancangan tersebut mengharuskan ada verifikasi dan validasi dari konsumen atau pengguna.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil proses perancangan didapatkan mesin potong las lingkaran dengan daya motor sebesar 0,08 HP dan DC 12 V (*Power Window*).

Jangkauan diameter plat yang dapat dipotong adalah 200 – 700 mm. Desain wujud dari mesin ini ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Desain wujud mesin las potong semi otomatis dengan hasil bentuk lingkaran.

Tahapan perancangan selanjutnya adalah melakukan verifikasi desain melibatkan pihak lain untuk memberikan masukan desain. Hasil verifikasi desain ditunjukkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Verifikasi Desain

LEMBAR VERIFIKASI DESAIN					
Desain : Rinci					
Nama Proyek : Mesin Las Potong Semi Otomatis dengan Hasil bentuk Lingkaran					
No.	Pemmasalahan	Deskripsi	Ditunjukkan oleh	Bidang	Keputusan
1	Pipa sambungan antar poros		Aris	Produksi	Terdapat dari pipa yang kurang kuat untuk menampung sambungan antar poros Diganti dengan besi kotak pejal yang lebih kuat untuk menampung sambungan antar poros
2	Cutting Holder		Aris	Produksi	Tidak berfungsi untuk menampung pemutar dan bentuknya kurang menarik Mengganti dengan cutting holder yang beroda yang dapat menampung beban poros pemutar
3	Rangka kaki		Handika	Desain	Bentuknya harus tidak dapat menampung beban badan mesin pada diameter besar pada pelat yang akan dipotong Membuat rangka kaki yang menyudut yang lebih dapat menampung beban mesin pada diameter pelat yang lebih besar
4	Dudukan		Handika	Desain	Menggunakan elektromagnet harganya mahal dan sulit untuk pembuatannya Menggantikan magnet manual dengan saklar yang harganya lebih murah dan mudah penggunaannya

Ditetujui Oleh	Dibuat Oleh	Kesimpulan
		Bahwa verifikasi desain telah disepakati oleh seluruh anggota yang merancang mesin berdasarkan analisa yang telah ditunjukkan.
Pujono ST, M.Eng	Handika PM	

Setelah mendapatkan verifikasi desain, maka dibuat gambar detail untuk proses pengerjaan pembuatan mesin. Hasil produk ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Mesin las Potong

Langkah selanjutnya yaitu melakukan pengujian terhadap fungsi dan hasil potong dari Mesin las potong semi otomatis dengan hasil bentuk lingkaran. Langkah pengujian fungsi dan hasil ditunjukkan pada Tabel 5. Pengujian dilakukan dengan melakukan pemotongan melingkar pada pelat dengan diameter hasil potong sebesar 200 mm.

Tabel 5. Langkah Pengujian Alat

No	Proses	Visualisasi
1	a. Memilih jenis nozzle atau cutting tip untuk tebal 3-8 mm dengan nomor 1 dan 2 (Suratman, 2001)	

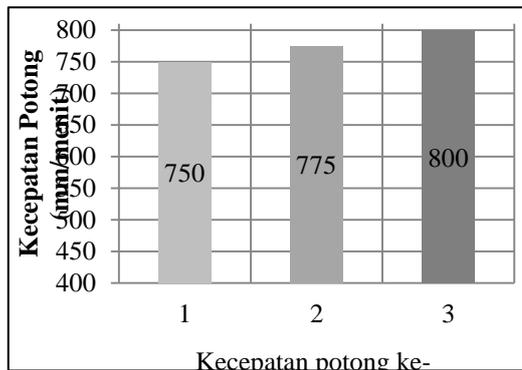
	b. Memasang <i>nozzle</i> atau <i>cutting tip</i> pada <i>cutting torch</i> .	
2	Setting Mesin : a. Meletakkan mesin pada pelat yang akan dipotong.	
	b. Menentukan diameter pelat yang akan dipotong dengan mengatur skala pada as pemutar.	
	c. Menghidupkan saklar magnet agar mesin dapat menempel pada pelat.	
	d. Mengatur lebar kaki agar tidak tertabrak pemotong (<i>cutting torch</i>).	
3	Mengatur kecepatan potong berdasarkan tebal pelat yang akan dipotong yaitu 380-810 mm/menit.	
4	Waktu Pemanasan : a. Membuka isi tabung oksigen dan asetilin.	
	b. Mengatur tekanan kerja oksigen sebesar 2,1 kg/cm ² .	

	c. Mengatur tekanan kerja asetilin sebesar 0,3 kg/cm ² .	
	d. Mengatur nyala api sebelum proses pemotongan.	
	e. Mengatur waktu pemanasan awal yaitu 1 - 4 detik.	
	f. Membuka katup atau menambahkan oksigen agar terjadi proses pemotongan pada pelat.	
	g. Menyalakan mesin.	
	g. Matikan mesin.	
	h. Menutup katup oksigen dilanjutkan dengan katup asetilin.	

Analisa hasil potong terhadap kecepatan potong dan ketebalan pelat dengan diameter pelat yang dipotong sebesar 200 mm ditunjukkan pada Tabel 6.

Tabel 6. Pengaruh hasil kecepatan potong pada tebal pelat 3 mm.

No	Kecepatan Potong	Tebal Pelat (mm)	Visualisasi
1	750 mm/menit	3	
2	775 mm/menit	3	
3	800 mm/menit	3	

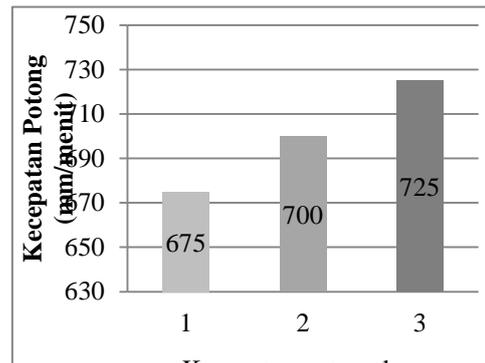


Gambar 3 Grafik kecepatan potong pada tebal pelat 3 mm.

Pada Tabel 5, pengaruh hasil kecepatan potong pada tebal pelat 3 mm dan gambar 3 grafik kecepatan potong pada tebal pelat 3 mm disimpulkan bahwa hasil pemotongan paling baik pada tebal 3 mm dan diameter pelat 200 mm yaitu dengan kecepatan potong sebesar 750 mm/menit dengan waktu 0,83 menit.

Tabel 7. Pengaruh hasil kecepatan potong pada tebal pelat 5 mm.

No	Kecepatan Potong	Tebal Pelat (mm)	Visualisasi
1	675 mm/menit	5	
2	700 mm/menit	5	
3	725 mm/menit	5	

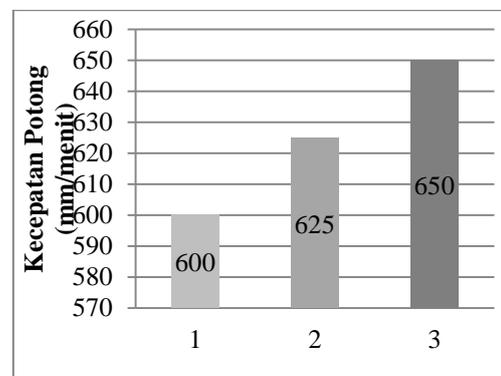


Gambar 4. Grafik kecepatan potong pada tebal pelat 5 mm.

Pada Tabel 7, pengaruh hasil kecepatan potong pada tebal pelat 5 mm dan gambar 4 grafik kecepatan potong pada tebal pelat 5 mm disimpulkan bahwa hasil pemotongan paling baik pada tebal 5 mm dan diameter pelat 200 mm yaitu dengan kecepatan potong sebesar 700 mm/menit dengan waktu 0,89 menit.

Tabel 8. Pengaruh hasil kecepatan potong pada tebal pelat 8 mm.

No	Kecepatan Potong	Tebal Pelat (mm)	Visualisasi
1	600 mm/menit	8	
2	625 mm/menit	8	
3	650 mm/menit	8	



Gambar 5 Grafik kecepatan potong pada tebal pelat 8 mm.

Pada Tabel 8, pengaruh hasil kecepatan potong pada tebal pelat 8 mm dan gambar 5 grafik kecepatan potong pada tebal pelat 8 mm disimpulkan bahwa hasil pemotongan paling baik pada tebal 8 mm dan diameter pelat 200 mm yaitu dengan kecepatan potong sebesar 600 mm/menit dengan waktu 1,04 menit.

KESIMPULAN

Hasil perancangan Mesin Las Semi Otomatis dengan hasil bentuk lingkaran didapatkan kesimpulan sebagai berikut: Berdasarkan hasil keputusan evaluasi rancangan konsep didapatkan sebagai berikut :

1. Penghubung antar poros menggunakan besi pejal karena untuk menahan beban antar poros serta proses penyambungannya yang tidak terlalu sulit.
2. *Cutting holder* menggunakan roda pemutar karena dapat menumpu beban dari as pemutar dan *cutting torch* serta bentuknya yang menarik.
3. Pengujian mesin didapatkan hasil potongan pelat yang paling baik pada diameter pelat 200 mm yaitu:
 - Untuk ketebalan 3 mm kecepatan potong yang

digunakan yaitu 750 mm/menit dengan waktu 0,83 menit.

- Untuk ketebalan 5 mm kecepatan potong yang digunakan yaitu 700 mm/menit dengan waktu 0,89 menit.
- Untuk ketebalan 8 mm kecepatan potong yang digunakan yaitu 600 mm/menit dengan waktu 1,04 menit.

DAFTAR PUSTAKA

- Candraditia, A. 2012. *Perancangan Mesin Flame Cutting Radius*. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.
- Priowirjanto, G.H. 2003. *Memotong Dengan Mesin Potong Oksigen-Asetilin*. Jakarta: Direktur Jenderal Pendidikan Dasar dan Menengah Kejuruan.
- Shigley, J.E. & Mitchel, L.D. 1999. *Perencanaan Teknik Mesin*, Edisi Keempat Jilid 1. Jakarta: Erlangga.
- Suratman, M. 2001. *TEKNIK MENGELAS Asetilin, Brazing dan Las Busur Listrik*. Bandung: Pustaka grafika.