

# ANALISA KEKASARAN PERMUKAAN HASIL PEMOTONGAN PADA BAJA SS400 MENGGUNAKAN MESIN CNC PLASMA CUTTING DENGAN PENGARUH VARIASI KUAT ARUS DAN KETINGGIAN TORCH

Irawan Malik<sup>1)</sup>, Mardiana<sup>2)</sup>, Abelleo Recxa A.A.<sup>3)</sup>

<sup>1,2)</sup>Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Sriwijaya

<sup>3)</sup>Mahasiswa Program Studi Teknik Teknik Mesin Produksi dan Perawatan, Politeknik Negeri Sriwijaya  
Jl. Sriwijaya Negara, Bukit Besar, Palembang 30139 Telp: 0711-353414, Fax: 0711-453211

\*email: [abelleorecxa@gmail.com](mailto:abelleorecxa@gmail.com)

## INFORMASI ARTIKEL

Diperbaiki:  
Revised  
19/10/2021

Diterima:  
Accepted  
24/11/2021

Publikasi Online:  
Online-Published  
25/11/2021

## ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui seberapa besar nilai kekasaran permukaan hasil pemotongan menggunakan alat CNC plasma cutting dengan pengaruh variasi kuat arus dan ketinggian torch dalam pemotongan baja SS400. Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimen dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh sebab akibat terhadap perlakuan yang diberikan. Variasi kuat arus yang digunakan dalam proses pengujian pemotongan adalah 30A, 33A & 36A dan variasi tinggi torch adalah 3mm, 5mm & 7mm dilakukan pemotongan berbentuk persegi dengan ukuran 50mm x 50mm. Hasil penelitian yang diperoleh menunjukkan adanya pengaruh antara kekuatan arus dan ketinggian torch pada proses pemotongan menggunakan mesin CNC plasma cutting. Nilai kekasaran terendah diperoleh pada penggunaan arus 33A dengan ketinggian torch 5mm sebesar 1,309  $\mu\text{m}$ . Nilai kekasaran tertinggi diperoleh pada penggunaan arus 36A dengan ketinggian torch 7mm sebesar 3,561  $\mu\text{m}$ . Penelitian ini dapat disimpulkan bahwa adanya pengaruh variasi kuat arus dan ketinggian torch pada proses pemotongan baja SS400 menggunakan mesin CNC Plasma Cutting.

**Kata Kunci** : Mesin CNC Plasma Cutting, Baja SS400, Kekasaran Permukaan, Kuat Arus, Ketinggian Torch

## ABSTRACT

The purpose of this research was to determine how influential the value of surface roughness of the cutting results using a CNC plasma cutting machinery with the influence of variations in current strength and torch height at SS400 steel cutting. The research method used is an experimental method with purpose of knowing the effect of cause and effect on the treatment given. The variation of the current strength used in the cutting test process is 30A, 33A & 36A and the variation of the torch height is 3mm, 5mm & 7mm, with a square shape cutter with a size of 50mm x 50mm. Study result obtained that indicate there is an influence between the current strength and torch height on the cutting process using CNC plasma cutting machinery. The lowest roughness value was obtained at 33A current strength with a 5mm torch height of 1.309m. The highest roughness value was obtained at 36A current strength with a 7mm torch height of 3.561m. This research conclusion is there's an effect of variation in current strength and torch height on the SS400 steel cutting process using CNC plasma cutting machinery.

**Keywords** : CNC Plasma Cutting Machine, SS400 Steel, Surface Roughness, Current Strength, Torch Height

©2021 The Authors. Published by  
AUSTENIT

doi:  
<http://doi.org/10.5281/zenodo.5725892>

## 1 PENDAHULUAN

Seiring dengan perkembangan teknologi zaman sekarang, banyak pekerjaan yang dilakukan secara manual tetapi dengan perkembangan

zaman banyak dilakukan secara otomatis, salah satunya mesin CNC *plasma cutting*. *Plasma arc cutting* merupakan salah satu proses pemesinan nonkonvensional yang memanfaatkan gas yang terionisasi menjadi penghantar listrik dan dialirkan

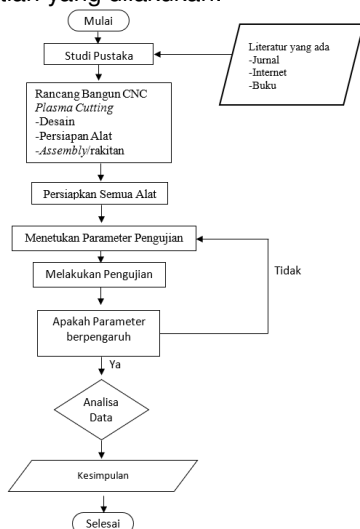
menuju busur/nozel dengan suhu yang tinggi digunakan untuk memotong material yang umumnya terbuat dari logam. Pemotongan merupakan proses yang sangat penting karena akan menentukan kualitas bahan yang dipotong. Mesin yang digunakan untuk proses pemotongan ini adalah mesin *plasma cutting* (Sunaryo, Heri. 2008). Pemotongan plasma merupakan proses yang digunakan untuk memotong bahan dengan menggunakan plasma. Udara yang terkompresi pada proses tersebut dihembuskan dengan kecepatan tinggi dari nozzle dan pada saat yang sama listrik busur terbentuk melalui gas dari *nozzle* ke permukaan yang telah dipotong dan mengubah Sebagian gas tersebut menjadi plasma (Irvan, Saiful. 2019).

Penelitian yang dilakukan oleh Agnitas (2019) bertujuan untuk mengetahui seberapa besar variasi kuat arus memberikan pengaruh terhadap lebar pemotongan (*Kerf Width*) dan kekerasan pada proses pemotongan baja karbon sedang dengan menggunakan *CNC Plasma Arc Cutting*. Penelitian ini dilakukan oleh (Saputro dan Sumbodo, 2019) bertujuan untuk mengetahui pengaruh ketinggian torch terhadap lebar *kerf* dan kekasaran permukaan hasil pemotongan baja st 37 menggunakan *CNC Plasma Arc Cutting*.

Kekasaran mempunyai peranan yang penting dalam kualitas produk dan salah satu parameter untuk mengevaluasi dari hasil pemotongan yang dilakukan. Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui nilai kekasaran permukaan hasil pemotongan baja ss400 dengan pengaruh variasi kuat arus dan ketinggian *torch* yang menggunakan mesin *CNC plasma cutting*.

**2 BAHAN DAN METODA**

Dalam melakukan penelitian, terdapat langkah-langkah penelitian. Berikut ini diagram alir penelitian yang dilakukan:

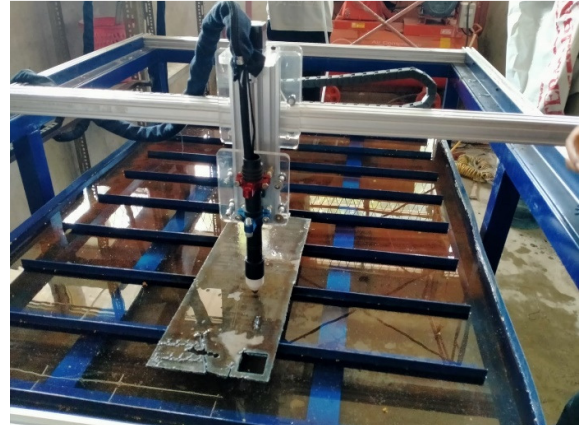


**Gambar 1.** Diagram Alir Penelitian

**2.1 Alat**

Adapun alat yang dibutuhkan dalam penelitian ini:

- 1) Mesin *CNC Plasma Cutting* dengan dimensi panjang 1800mm dan lebar 1300mm.



**Gambar 2.** Mesin *CNC Plasma Cutting*

- 2) Kompresor digunakan dengan daya kompresor 10 HP, *working pressure* 8 Bar, dan Rpm kompresor 840 rpm.



**Gambar 3.** Kompresor

- 3) Mesin *Plasma Cutting* dengan *input voltage* (V) AC 380 V, 3Phase.



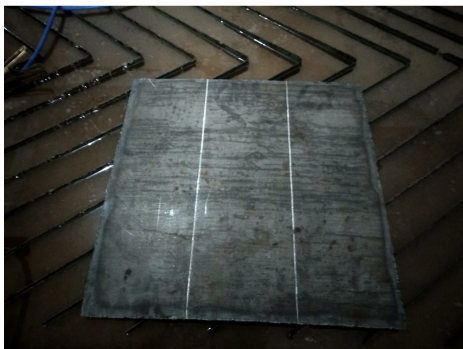
**Gambar 4.** Mesin Las Plasma

4) *Feeler Gauge*Gambar 5. *Feeler gauge*5) Mesin Uji Kekasaran (*Roughness Surface Test*) dengan type TR200 mempunyai resolusi layar 0,001  $\mu\text{m}$ .

Gambar 6. Mesin Uji Kekasaran

## 2.2 Bahan

Adapun bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah baja SS400 dengan ukuran 500 x 500 x 4 mm, yang akan dibentuk specimen menjadi 50 x 50 x 4 mm sebagai objek pengamatan pada proses pemotongan mesin CNC *plasma cutting*.



Gambar 7. Bahan SS400

2.3 Pengujian Proses Pemotongan dengan Mesin CNC *Plasma Cutting*

Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini dengan metode eksperimen untuk mencari pengaruh tertentu terhadap variasi yang digunakan. Pengujian proses pemotongan dilakukan untuk mengetahui hasil dari pemotongan baja SS400 dengan variasi kuat arus dan ketinggian *torch*. Variasi kuat arus yang digunakan pada proses pemotongan ini sebesar 30A, 33A, dan 36A dengan variasi ketinggian *torch* 3mm, 5mm, dan 7mm.



Gambar 8. Pengujian Proses Pemotongan

## 2.4 Pengujian Kekasaran Permukaan

Pengujian kekasaran dilakukan untuk mengetahui nilai kekasaran permukaan hasil pemotongan yang dilakukan dengan mesin CNC *plasma cutting*.

Terdapat beberapa kriteria nilai kekasaran permukaan dimana kualitas kekasaran permukaan terkecil dimulai dari *N1* yaitu dengan nilai kekasaran 0,025  $\mu\text{m}$  dan nilai terbesar *N12* dengan nilai kekasaran 50  $\mu\text{m}$ . tingkat kekasaran rata-rata permukaan hasil pengerjaan mesin tidak sama tergantung proses pengerjaannya, harga kekasaran rata-rata juga mempunyai toleransinya. Besar toleransi untuk *N* diantara 50% keatas dan 25% kebawah. (Petropoulos, G., dkk., 2009)

Untuk mengetahui nilai kekasaran digunakan *roughness surface test* dari hasil pemotongan baja SS400 dengan menggunakan mesin CNC plasma cutting dengan penggunaan variasi kekuatan arus dan ketinggian *torch*.

## 3 HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah dilakukan pengujian kekasaran menggunakan roughness surface test sebanyak 3 kali pengujian setiap hasil pemotongan dengan masing-masing variasi didapat hasil pada tabel 1.

**Tabel 1.** Hasil Pengujian Kekasaran Permukaan Potongan Baja SS400 dengan Mesin *Cnc Plasma Cutting*

Kuat Arus	Ketinggian Torch	Pengujian Ke-	Ra (µm)	Rar (µm)
30	3 mm	1	1,922	1,836
		2	1,952	
		3	1,634	
	5 mm	1	1,615	1,565
		2	1,565	
		3	1,515	
	7 mm	1	2,206	2,040
		2	2,023	
		3	1,891	
33	3 mm	1	1,840	1,817
		2	1,770	
		3	1,843	
	5 mm	1	1,319	1,309
		2	1,280	
		3	1,327	
	7 mm	1	1,586	1,657
		2	1,617	
		3	1,768	
36	3 mm	1	2,355	2,124
		2	1,972	
		3	2,044	
	5 mm	1	2,742	2,762
		2	2,986	
		3	2,558	
	7 mm	1	3,662	3,561
		2	3,460	
		3	3,561	

Setelah didapatkan hasil nilai kekasaran permukaan pada pemotongan SS400 dengan mesin CNC plasma cutting maka selanjutnya dilakukan Analisa perhitungan dengan metode Anova dua arah tanpa interaksi untuk melihat apakah ada hubungan antara kuat arus dan ketinggian *torch* terhadap nilai kekasaran hasil pemotongan tersebut.

**Tabel 2.** Perhitungan Pengolahan Data

	3 mm	5 mm	7 mm	T Baris
30 A	1,836	1,565	2,040	5,441
33 A	1,818	1,309	1,657	4,784
36 A	2,124	2,762	3,561	8,447
T Kolom	5,778	5,636	7,258	18,672

**Tabel 3.** Summary Output Anova: Two-Factor Without Replication

Summary	Count	Sum	Average	Variance
30 A	3	5,441	1,814	0,057
33 A	3	4,784	1,595	0,068
36 A	3	8,447	2,816	0,518
3 mm	3	5,778	1,926	0,029
5 mm	3	5,636	1,879	0,602
7 mm	3	7,258	2,419	1,014

**Tabel 4.** Anova Output

Source of Variation	SS	Df	MS	F	P-value	F crit
Rows	2,54	2	1,27	6,80	0,05	6,94
Columns	0,53	2	0,26	1,43	0,33	6,94
Error	0,74	4	0,18			
Total	3,82	8				

Dapat dilihat pada tabel 4 didapat bahwa:

- Karena  $f_{hitung} = 6,80080 < f_{0,05(2;4)} = 6,9443$ . Maka  $H_0$  diterima. Jadi, rata-rata nilai kekasaran sama untuk ketiga ketinggian *torch*.
- Karena  $f_{hitung} = 1,43873 < f_{0,05(2;4)} = 6,9443$ . Maka  $H_0$  diterima. Jadi rata-rata nilai kekasaran setiap amper sama untuk ketiga ketinggian *torch*.

#### 4 KESIMPULAN

Pada penelitian ini mendapatkan nilai kekasaran dari hasil pemotongan yang optimal pada kuat arus 33 A dengan ketinggian *torch* 5 mm pada nilai kekasaran sebesar 1,309 µm Sedangkan untuk nilai kekasaran yang kurang optimal pada kuat arus 36 A (kuat arus maksimum pada mesin) dengan ketinggian 7 mm pada nilai kekasaran sebesar 3,561 µm. Sehingga adanya pengaruh parameter antara variasi antara kuat arus dan

ketinggian *torch* terhadap pemotongan baja SS400 pada mesin CNC *Plasma Cutting*.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Agnitias Riska Surya. 2019. *Pengaruh Variasi Kuat Arus Terhadap Lebar Pemotongan Dan Kekerasan Pada Baja Karbon Sedang Dengan Cnc Plasma Arc Cutting*. Jurnal Dinamika Vokasi Teknik Mesin Universitas Negeri Yogyakarta. Vol.4 No.2. Yogyakarta.
- Akhmad, Al Antoni. 2009. Pemesinan Non Konvensional Plasma Arc Cutting. *Jurnal Rekayasa Mesin* 9(2): 51-56.
- BOC Limited. 2014. *Smoothcut Plasma 40 Operating Manual*. Australia: BOC Limited.
- Hamid, Abdul. 2014. "Variasi Kuat Arus dan Gas Flow Rate terhadap Lebar Kerf pada Pemotongan Aluminium 5083 Menggunakan Cutting Plasma". Fakultas Teknik. Universitas Negeri Malang.
- Irvan, Saiful. 2019. *Perancangan Cnc Plasma Cutting Menggunakan Software Autodesk Inventor 2015*. Rekayasa Mesin Universitas Brawijaya. Malang
- Petropoulos, G., Kechagias, J., Akis, V.I., dan Maropoulos, S. 2009. *Surface Roughness Investigation of a Reinforced Polymer Composite. International Conference on Economic Engineering and Manufacturing Systems*.
- Saputro, Fathony Nada, & Sumbodo, Wirawan. 2019. *Pengaruh Ketinggian Torch Terhadap Lebar Kerf dan Kekasaran Permukaan pada Pemotongan Cnc Plasma Arc Cutting Dengan Bahan Baja St 37*. Jurnal Kompetensi Teknik Universitas Semarang. Vol.11 No.2. Semarang.
- Sunaryo, Heri. 2008. *Teknik Pengelasan Kapal*. Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan.