

Analisa Pengaruh Ketebalan Material Dan Kecepatan Pemotongan Terhadap Hasil Kekasaran Pada Baja Karbon Ah36 Dengan Menggunakan Mesin Cnc Plasma Cutting

¹Henry Dio Pamungkas, ²Fatkur Rhohman
^{1,2} Teknik Mesin, Universitas Nusantara PGRI Kediri
E-mail: ¹henrydio2003@gmail.com, ²fatkurrohman@Unpkediri.Ac.Id
Penulis Korespondens : Henry Dio Pamngkas

Abstrak— Kekasaran permukaan merupakan salah satu parameter penting yang menentukan kualitas hasil pemotongan pada proses manufaktur. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh ketebalan material dan kecepatan pemotongan terhadap kekasaran permukaan baja karbon AH36 menggunakan mesin CNC plasma *cutting*. Metode yang digunakan adalah metode eksperimen dengan variasi ketebalan material dan kecepatan pemotongan sebagai variabel bebas serta kekasaran permukaan sebagai variabel terikat. Data dianalisis menggunakan uji normalitas *Kolmogorov-Smirnov*, uji homogenitas, *Two-Way ANOVA*, dan uji lanjut *Post Hoc*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ketebalan material berpengaruh signifikan terhadap kekasaran permukaan dengan nilai signifikansi 0,007, sedangkan kecepatan pemotongan berpengaruh signifikan dengan nilai signifikansi 0,000. Interaksi antara ketebalan material dan kecepatan pemotongan tidak berpengaruh signifikan dengan nilai signifikansi 0,602. Uji *Post Hoc* menunjukkan adanya perbedaan signifikan pada setiap tingkat kecepatan pemotongan. Kecepatan pemotongan merupakan faktor yang paling dominan memengaruhi kekasaran permukaan hasil pemotongan.

Kata Kunci— baja karbon AH36, CNC plasma *cutting*, kecepatan pemotongan, kekasaran permukaan, ketebalan material

Abstract— Surface roughness is one of the important parameters that determine the quality of cutting results in the manufacturing process. This study aims to analyze the effect of material thickness and cutting speed on the surface roughness of AH36 carbon steel using a CNC plasma cutting machine. The method used is an experimental method with variations in material thickness and cutting speed as independent variables and surface roughness as the dependent variable. Data were analyzed using the *Kolmogorov-Smirnov* normality test, homogeneity test, *Two-Way ANOVA*, and *Post Hoc* further tests. The results showed that material thickness had a significant effect on surface roughness with a significance value of 0.007, while cutting speed had a significant effect with a significance value of 0.000. The interaction between material thickness and cutting speed had no significant effect with a significance value of 0.602. The *Post Hoc* test showed a significant difference at each level of cutting speed. Cutting speed is the most dominant factor affecting the surface roughness of the cutting results.

Keywords— AH36 carbon steel, CNC plasma cutting, cutting speed, surface roughness, material thickness

This is an open access article under the CC BY-SA License.



I. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi pada zaman kini pemotongan termal modern seperti pemotongan laser, pemotongan plasma, dan pemotongan *hybrid laser arc-cutting* semakin meningkat dalam industri fabrikasi pelat baja tebal. Perubahan teknologi ini terjadi karena adanya kebutuhan yang akan dipotong lebih akurat, stabilitas termal yang lebih baik, serta efisiensi energi yang lebih tinggi. Baja karbon AH36 banyak digunakan pada pengaplikasian kelautan dan pengelasan sambungan *butt-welding* pada pelat kapal karena kombinasi kekuatan dan ketahanan korosi yang sesuai untuk layanan maritim [1]. Studi eksperimental lain juga menunjukkan bahwa karakteristik baja AH36 relevan untuk pabrik fabrikasi dan perancangan proses pemotongan dan pengelasan [2].

Penelitian tentang pemotongan pelat baja tebal menunjukkan bahwa proses ini menghadapi tantangan khusus, terutama terkait dengan jumlah energi panas yang besar yang perlu ditransmisikan, karakteristik gas bantu, serta konfigurasi dan geometri *nozzle* yang menentukan pola distribusi energi di zona pemotongan [3]. Ketebalan pelat bukan sekadar variabel geometri melainkan parameter aktif yang menentukan performa pemotongan terutama saat menggunakan teknologi termal modern [4]. Parameter proses seperti daya, tekanan gas, arus plasma, konfigurasi *nozzle*, kecepatan pemotongan dan jenis ketebalan sangat memengaruhi kualitas pemotongan. Namun, sebagian besar penelitian lebih fokus pada pengoptimalan parameter umum atau rentang ketebalan tertentu tanpa secara jelas mengkaji hubungan langsung antara variasi ketebalan dan batas kecepatan pemotongan untuk baja struktural.

Beberapa penelitian telah dilakukan untuk menganalisis pengaruh parameter pemotongan terhadap kualitas hasil plasma *Arc Cutting*. Penelitian oleh [5] menunjukkan hasil bahwa kecepatan pemotongan, arus pemotongan memiliki dampak signifikan terhadap hasil kekasaran permukaan. Pada penelitian [6] juga menunjukkan pengaruh kecepatan pemotongan dan jarak *stand-off* memengaruhi hasil kekasaran, karena jika kecepatan terlalu lambat akan menyebabkan permukaan menjadi lebih kasar karena terjadi panas yang berlebih. Pada penelitian [7] membandingkan kualitas hasil potong pada berbagai kecepatan pemotongan plasma, hasilnya menunjukkan bahwa *speed* yang terlalu tinggi maupun terlalu rendah dapat menurunkan kualitas hasil potong. Sedangkan pada penelitian [8] perbedaan pengaruh kecepatan pemotongan dan kuat arus antara kecepatan hasilnya sangat memengaruhi kekasaran permukaan. Meskipun telah banyak penelitian mengenai parameter plasma *Arc Cutting*, kajian mengenai pengaruh kombinasi variasi ketebalan material dan kecepatan pemotongan terhadap kekasaran permukaan baja karbon masih sangat minim [9]. Oleh karena itu diperlukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui hubungan kedua parameter terhadap hasil kekasaran permukaan.

Tujuan utama penelitian ini adalah untuk menganalisis pengaruh ketebalan material dan kecepatan pemotongan terhadap kekasaran permukaan baja karbon AH36. Berdasarkan teori dan penelitian hipotesis yang digunakan H_0 = tidak ada pengaruh antara ketebalan material dan kecepatan pemotongan terhadap hasil kekasaran permukaan, sedangkan H_1 = ada pengaruh antara ketebalan dan kecepatan pemotongan terhadap hasil kekasaran permukaan.

II. METODE

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen untuk menganalisis pengaruh ketebalan ketebalan dan kecepatan pemotongan terhadap nilai kekasaran permukaan yang dilaksanakan di PT PAL Indonesia pada bagian konstruksi lambung selama 6 bulan. Lokasi ini dipilih karena tersedianya proses produksi yang menggunakan mesin Cnc Plasma *Arc Cutting*. Pada penelitian ini alat yang digunakan meliputi mesin plasma *Arc Cutting* dengan tipe *Hypertherm Xpr300*, *Surface Roughness Tester*, jangka sorong dan komputer sebagai alat pengolah data. Bahan yang digunakan dalam penelitian meliputi baja karbon Ah36 dengan variasi ketebalan 8mm, 10mm, 12mm yang dipotong sebanyak 15 sampel per variasi dan menghasilkan 45 sampel dengan total keseluruhan. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah ketebalan dan kecepatan pemotongan. Variasi kecepatan pemotongan yang digunakan yaitu 1500 mm/menit, 2000 mm/menit, 2500 mm/menit. Variabel terikat yang diamati adalah nilai kekasaran permukaan hasil pemotongan. Variabel kontrol yang dijaga konstan meliputi jenis material, arus listrik, gas plasma, dan jarak nozzle.

Proses penelitian diawali dengan persiapan spesimen baja karbon rendah sesuai variasi ketebalan yang sudah ditentukan, selanjutnya dilakukan pemotongan berdasarkan kombinasi parameter ketebalan dan kecepatan pemotongan yang telah ditentukan. Setelah proses pemotongan setiap spesimen diuji menggunakan *Surface Roughness Tester* untuk memperoleh nilai kekasaran permukaan. Pengukuran dilakukan pada 4 titik pengamatan di setiap spesimen untuk memperoleh data yang lebih representatif. Data hasil pengujian selanjutnya dianalisis menggunakan perangkat lunak SPSS yang dilakukan melalui uji statistik deskriptif untuk mengetahui nilai rata-rata dan penyebaran data, kemudian dilanjutkan uji normalitas menggunakan metode *Kolmogorov Smirnov* dan uji *homogenitas (Levene's test)* untuk mengetahui distribusi data. Setelah data dinyatakan berdistribusi normal, dilakukan uji *Two-way Anova* pada tingkat signifikansi 5% ($\alpha = 0,05$) untuk mengetahui pengaruh ketebalan material dan kecepatan pemotongan terhadap nilai kekasaran. Apabila hasil uji *Two-way Anova* menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan ($\text{Sig.} < 0,05$), maka analisis dilanjutkan dengan uji Post Hoc menggunakan metode *Tukey HSD* untuk mengetahui kelompok perlakuan yang memiliki perbedaan signifikansi secara spesifik. Hasil keseluruhan analisis digunakan sebagai dasar dalam penyusunan kesimpulan penelitian.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini disajikan hasil penelitian mengenai pengaruh variasi ketebalan dan kecepatan terhadap nilai kekasaran permukaan baja karbon AH36. Data yang diperoleh dari hasil pengujian kemudian dianalisis secara deskriptif dan statistik untuk mengetahui tingkat pengaruh masing-masing variabel serta interaksi antara ketebalan dan kecepatan terhadap kualitas permukaan yang dihasilkan. Hasil analisis selanjutnya dibahas dengan mengacu pada teori dan penelitian terdahulu yang relevan.

A. Data Hasil Penelitian

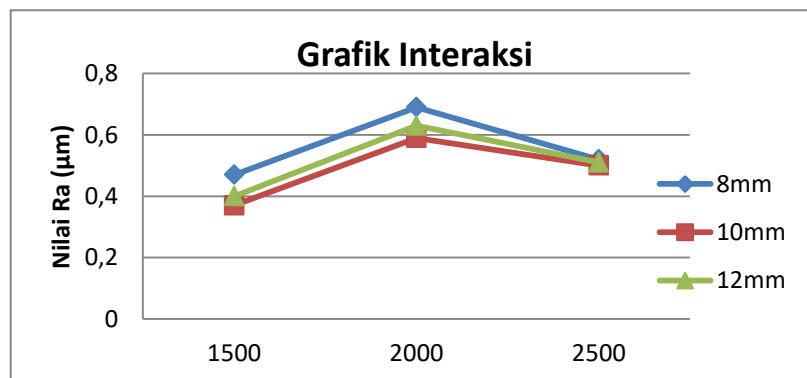
Pengujian kekasaran permukaan dilakukan pada spesimen baja karbon AH36 yang dipotong menggunakan proses plasma *Arc cutting* dengan variasi ketebalan material 8mm, 10mm, 12mm serta kecepatan pemotongan 1500mm/menit, 2000mm/menit, dan 2500mm/menit. Hasil pengujian kekasaran permukaan disajikan pada tabel 1

Tabel 1 Hasil Analisis Statistik

Ketebalan (mm)	Kecepatan Pemotongan (mm/min)	Kekasaran (Ra)
8	1500	0,47
8	2000	0,69
8	2500	0,52
10	1500	0,37
10	2000	0,59
10	2500	0,50
12	1500	0,40
12	2000	0,63
12	2500	0,51

Berdasarkan hasil statistik deskriptif kekasaran permukaan material baja karbon AH36 diperoleh nilai rata –rata yang menunjukkan adanya perbedaan nilai kekasaran permukaan pada setiap perlakuan yang diberikan. Nilai rata-rata kekasaran permukaan berkisar antara 0,37 μm hingga 0,69 μm . Nilai rata-rata terendah diperoleh pada kombinasi ketebalan 10 mm dan kecepatan pemotongan 1500 mm/min , sedangkan nilai rata-rata tertinggi diperoleh pada kombinasi ketebalan 8 mm dan kecepatan pemotongan 2000 mm/min . Secara hasil statistik deskriptif menunjukkan adanya perbedaan nilai kekasaran permukaan pada setiap kombinasi ketebalan dan kecepatan pemotongan.

Untuk mempermudah pengamatan terhadap pola perubahan nilai kekasaran permukaan, data hasil pengujian disajikan dalam bentuk grafik. Grafik digunakan untuk menunjukkan kecenderungan hubungan antara variabel ketebalan, kecepatan, dan kekasaran permukaan.



Gambar 1 Grafik interaksi ketebalan dan kecepatan

Pada kecepatan pemotongan 1500 mm/min , nilai kekasaran permukaan berkisar antara 0,37 μm hingga 0,47 μm . Ketika kecepatan pemotongan ditingkatkan menjadi 2000 mm/min , nilai kekasaran permukaan pada seluruh ketebalan material mengalami peningkatan, dengan nilai tertinggi sebesar 0,69 μm pada ketebalan 8 mm. Selanjutnya, pada kecepatan pemotongan 2500 mm/min , nilai kekasaran permukaan cenderung menurun dan berada pada rentang 0,50 μm hingga 0,52 μm . Perubahan nilai kekasaran permukaan pada masing-masing ketebalan material

menunjukkan kecenderungan yang hampir sama, yaitu mengalami peningkatan pada kecepatan 2000 mm/min dan kemudian menurun pada kecepatan 2500 mm/min.

B. Uji Prasyarat Analisis

A. Uji Normalitas

Uji normalitas untuk mengetahui apakah data hasil pengujian kekasaran permukaan berdistribusi normal. Uji normalitas dilakukan menggunakan metode *Kolmogorov-Smirnov* dengan taraf signifikansi (α) sebesar 0,05. Data dinyatakan berdistribusi normal apabila nilai signifikansi (Sig.) lebih besar dari 0,05.

a) Uji normalitas ketebalan 8mm terhadap kekasaran permukaan

Tabel 2 Uji normalitas ketebalan 8mm

Test of Normality						
	<i>Kolmogorov -Smirnov</i>			<i>Shapiro -Wilk</i>		
	Statistic	df	Sig	Statistic	df	Sig
Ketebalan 8mm	.133	31	.177	.953	31	.187

b) Uji normalitas ketebalan 10mm terhadap kekasaran permukaan

Tabel 3 Uji normalitas ketebalan 10mm

Test of Normality						
	<i>Kolmogorov -Smirnov</i>			<i>Shapiro -Wilk</i>		
	Statistic	df	Sig	Statistic	df	Sig
Ketebalan 10mm	.090	44	.200*	.961	44	.145

c) Uji normalitas ketebalan 12 mm terhadap kekasaran permukaan

Tabel 4 Uji normalitas ketebalan 12mm

Test of Normality						
	<i>Kolmogorov -Smirnov</i>			<i>Shapiro -Wilk</i>		
	Statistic	df	Sig	Statistic	df	Sig
Ketebalan 12mm	.058	50	.200*	.973	50	.310

d) Uji normalitas kecepatan 1500 mm/min terhadap kekasaran permukaan

Tabel 5 Uji normalitas kecepatan 1500 mm/min

Test of Normality						
	<i>Kolmogorov -Smirnov</i>			<i>Shapiro -Wilk</i>		
	Statistic	df	Sig	Statistic	df	Sig
Kecepatan 1500mm/min	.123	47	.072	.934	47	.011

e) Uji normalitas kecepatan 2000 mm/min terhadap kekasaran permukaan

Tabel 6 Uji normalitas 2000 mm/min

Test of Normality						
	<i>Kolmogorov -Smirnov</i>			<i>Shapiro -Wilk</i>		
	Statistic	df	Sig	Statistic	df	Sig
Kecepatan 2000mm/min	.107	32	.200*	.971	32	.529

f) Uji normalitas kecepatan 2500 mm/min terhadap kekasaran permukaan

Tabel 7 Uji normalitas 2500 mm/min

<i>Test of Normality</i>						
<i>Kolmogorov -Smirnov</i>			<i>Shapiro -Wilk</i>			
	<i>Statistic</i>	<i>df</i>	<i>Sig</i>	<i>Statistic</i>	<i>df</i>	<i>Sig</i>
Kecepatan 2500mm/min	.103	46	.200*	.970	46	.274

Berdasarkan hasil uji normalitas *Kolmogorov-Smirnov* yang telah dilakukan pada enam perlakuan. Pada uji ketebalan 8mm memperoleh *sig* 0,177 ,ketebalan 10mm memperoleh *sig* 0,200* ,ketebalan 12mm memperoleh *sig* 0,200* ,kecepatan 1500mm/min memperoleh *sig* 0,072 ,kecepatan 2000mm/min memperoleh *sig* 0,200* ,kecepatan 2500mm/min memperoleh nilai *sig* 0,200*. Diperoleh nilai signifikansi masing-masing kelompok lebih besar dari 0,05. Hasil tersebut menunjukkan bahwa data kekasaran permukaan pada seluruh perlakuan berdistribusi normal. Dengan demikian, asumsi normalitas telah terpenuhi sehingga data penelitian layak digunakan untuk analisis statistik parametrik.

B. Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui kesamaan varians data pada setiap kelompok perlakuan. Pengujian homogenitas menggunakan metode *Levene's Test* dengan taraf signifikansi (α) sebesar 0,05. Data dinyatakan homogen apabila nilai signifikansi lebih besar dari 0,05.

Tabel 8 Uji homogenitas

<i>Levene' s Test of Equality of Error Variances^{a, b}</i>					
	<i>Levene statistic</i>	<i>df1</i>	<i>df2</i>	<i>Sig</i>	
Kekasaran	<i>Based on Mean</i>	1.066	8	116	.392
	<i>Based on Median</i>	.947	8	116	.481
	<i>Based on Median and with adjusted df</i>	.947	8	96.803	.482
	<i>Based on trimmed mean</i>	1.044	8	116	.407

Berdasarkan hasil pengujian yang ditunjukkan pada Tabel 4, diperoleh nilai *Levene* Statistic sebesar 1,066 dengan nilai signifikansi (*Sig.*) sebesar 0,392 pada pengujian *Based on Mean*. Karena nilai signifikansi lebih besar dari 0,05 ($0,392 > 0,05$), maka H_0 diterima. Hal ini menunjukkan bahwa varians data kekasaran permukaan pada seluruh kelompok perlakuan memiliki tingkat penyebaran yang relatif sama atau homogen. Pada *Based on Median* diperoleh nilai signifikansi sebesar 0,481, sedangkan pada *Based on Median and with adjusted df* diperoleh nilai signifikansi sebesar 0,482. Selain itu, pengujian *Based on Trimmed Mean* menghasilkan nilai signifikansi sebesar 0,407. Seluruh nilai signifikansi tersebut berada di atas 0,05, sehingga memberikan hasil yang konsisten bahwa data penelitian memenuhi asumsi *homogenitas varians*.

C. Analisis Two-Way Anova

Untuk mengetahui pengaruh variasi ketebalan dan kecepatan terhadap kekasaran permukaan, dilakukan analisis Two-Way Anova dengan taraf signifikansi 5% ($\alpha = 0,05$). Hasil pengujian ANOVA disajikan pada Tabel tabel

9 .

Tabel 9 Analisis *Two-Way* Anova

<i>Tests of Between-subjects effect</i>					
<i>Dependent Variable: kekasaran</i>					
Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
<i>Corrected Model</i>	1.097 ^a	8	.137	15.189	.000
<i>Intercept</i>	31.346	1	31.346	3471.626	.000
<i>X1</i>	.093	2	.046	5.130	.007
<i>X2</i>	.877	2	.439	48.587	.000
<i>X1*X2</i>	.025	4	.006	.688	.602
<i>Error</i>	1.047	116	.009		
<i>Total</i>	33.565	125			
<i>Corrected Total</i>	2.144	124			

a) Pengaruh ketebalan terhadap kekasaran permukaan

Berdasarkan hasil uji *Two-Way ANOVA*, variabel ketebalan material (X_1) memperoleh nilai F hitung sebesar 5,130 dengan nilai signifikansi (Sig.) sebesar 0,007. Nilai signifikansi tersebut lebih kecil dari taraf signifikansi yang digunakan yaitu 0,05 ($0,007 < 0,05$), sehingga H_0 ditolak dan H_1 diterima. Hasil tersebut menunjukkan bahwa ketebalan material berpengaruh signifikan terhadap kekasaran permukaan hasil pemotongan baja karbon AH36 menggunakan mesin CNC plasma *cutting*.

b) Pengaruh ketebalan terhadap kekasaran permukaan

Berdasarkan hasil uji *Two-Way ANOVA*, variabel kecepatan pemotongan (X_2) memperoleh nilai F hitung sebesar 48,587 dengan nilai signifikansi (Sig.) sebesar 0,000. Nilai signifikansi yang lebih kecil dari 0,05 ($0,000 < 0,05$) menunjukkan bahwa kecepatan pemotongan berpengaruh signifikan terhadap kekasaran permukaan hasil pemotongan baja karbon AH36 menggunakan mesin CNC plasma *cutting*.

c) Pengaruh interaksi antara ketebalan dan kecepatan terhadap kekasaran permukaan

Hasil pengujian interaksi antara ketebalan material dan kecepatan pemotongan ($X_1 \times X_2$) menunjukkan nilai F hitung sebesar 0,688 dengan nilai signifikansi (Sig.) sebesar 0,602. Nilai signifikansi tersebut lebih besar dari 0,05 ($0,602 > 0,05$), sehingga H_0 diterima dan H_1 ditolak. Hasil tersebut menunjukkan bahwa tidak terdapat pengaruh interaksi yang signifikan antara ketebalan material dan kecepatan pemotongan terhadap kekasaran permukaan hasil pemotongan baja karbon AH36.

Tidak signifikannya interaksi menunjukkan bahwa pengaruh ketebalan material terhadap kekasaran permukaan tidak bergantung pada perubahan kecepatan pemotongan. Pengaruh kecepatan pemotongan terhadap kekasaran permukaan juga tidak dipengaruhi oleh perubahan ketebalan material, kedua variabel bekerja secara independen dalam memengaruhi nilai kekasaran permukaan. Berdasarkan nilai rata-rata kekasaran permukaan pada setiap kombinasi perlakuan, terdapat perbedaan nilai kekasaran permukaan antar kombinasi ketebalan material dan kecepatan pemotongan. Namun, perbedaan tersebut tidak menunjukkan adanya pola perubahan yang kuat akibat kombinasi kedua variabel secara bersamaan. Pola perubahan yang terjadi di setiap ketebalan material cenderung mengikuti kecenderungan yang sama ketika kecepatan pemotongan diubah. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa perubahan nilai kekasaran permukaan lebih dipengaruhi oleh pengaruh masing-masing variabel secara individual dibandingkan oleh pengaruh kombinasi keduanya.

D. Uji (Post Hoc) Tukey HSD

Tabel 10 Uji Tukey HSD

<i>Multiple Comparisons</i>						
<i>Dependent variable :Kekasaran</i>						
(I) X2	(J)X2	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
1500	2000	-.22721*	.02233	.000	-.2802	-.1742
	2500	-.10327	.02021	.000	-.1512	-.0553
2000	1500	.22721*	.02233	.000	.1742	.2802
	2500	.12395*	.02243	.000	.0707	.1772
2500	1500	.10327*	.02021	.000	.0553	.1512
	2000	-.12395	.02243	.000	-.1772	-.0707

Hasil uji lanjut *Tukey HSD* menunjukkan bahwa seluruh variasi kecepatan pemotongan yang digunakan dalam penelitian menghasilkan perbedaan nilai kekasaran permukaan yang signifikan satu sama lain. Dengan demikian, perubahan kecepatan pemotongan dari 1500 mm/min, 2000 mm/min, maupun 2500 mm/min memberikan pengaruh yang berbeda terhadap kualitas permukaan hasil pemotongan baja karbon AH36 menggunakan mesin CNC plasma *cutting*.

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan, diperoleh nilai signifikansi variabel ketebalan dan kecepatan lebih besar dari 0,05. Hasil tersebut menunjukkan bahwa variasi ketebalan dan kecepatan yang digunakan dalam penelitian ini tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap kekasaran permukaan. Dengan demikian, perubahan parameter yang diberikan belum mampu menghasilkan perbedaan nilai kekasaran permukaan yang nyata. Tidak signifikannya pengaruh ketebalan dan kecepatan terhadap kekasaran permukaan diduga karena rentang variasi perlakuan yang digunakan relatif sempit sehingga karakteristik permukaan yang dihasilkan masih berada pada kondisi yang hampir sama. Secara teoritis, parameter proses seperti kecepatan pemotongan dan kondisi material dapat mempengaruhi kualitas permukaan hasil pemesinan. Namun, pada penelitian ini pengaruh tersebut tidak terlihat secara signifikan. Hasil penelitian ini berbeda dengan beberapa penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa parameter proses pemesinan berpengaruh signifikan terhadap kekasaran permukaan. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa perubahan kecepatan pemotongan dapat mempengaruhi kualitas permukaan benda kerja secara nyata. Perbedaan hasil tersebut diduga disebabkan oleh perbedaan jenis material, parameter proses yang digunakan, metode pengujian, serta kondisi pemesinan pada masing-masing penelitian [10]. Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa variasi ketebalan dan kecepatan yang digunakan belum memberikan perubahan kekasaran permukaan yang signifikan. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya disarankan menggunakan rentang variasi parameter yang lebih luas serta mempertimbangkan faktor-faktor lain yang berpotensi mempengaruhi kualitas permukaan sehingga diperoleh hasil yang lebih komprehensif.

IV. KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa ketebalan material dan kecepatan pemotongan berpengaruh signifikan terhadap kekasaran permukaan hasil pemotongan baja karbon AH36 menggunakan mesin CNC plasma *cutting*. Kecepatan pemotongan merupakan faktor yang paling dominan mempengaruhi kekasaran permukaan, sedangkan interaksi antara ketebalan

material dan kecepatan pemotongan tidak memberikan pengaruh yang signifikan. Oleh karena itu, pemilihan parameter pemotongan yang tepat sangat diperlukan untuk memperoleh kualitas permukaan hasil pemotongan yang optimal.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] I. Buj-Corral, L. Costa-Herrero, and A. Domínguez-Fernández, “Effect of Process Parameters on the Quality of Laser-Cut Stainless Steel Thin Plates,” *Metals (Basel)*, vol. 11, 2021, doi: <https://doi.org/10.3390/met11081224>.
- [2] K. V. Kumar, N. Ramanaiah, N. B. Rama, M. Rao, and A. Welding, “Analysis of Mechanical , Microstructural Properties and Weld Morphology of A-TIG Welded AH-36 Marine-Grade Steels with Oxide and Duplex Flux Coating,” *Int. J. Automot. Mech. Eng.* ISSN 2229-8649 e-ISSN 2180-1606 VOL. 18, ISSUE 3, 9101 – 9112 DOI <https://doi.org/10.15282/ijame.18.3.2021.22.0699>, vol. 18, no. 3, pp. 9101–9112, 2021.
- [3] G. Dzienniak, “The influence of technological parameters of plasma cutting on the quality and surface roughness when cutting thick steel sheets,” 2024, *Mining Machines*, 2024, Vol. 42 Issue 2, pp.108-118. doi: <https://doi.org/10.32056/KOMAG2024.2.2>.
- [4] N. S. Melaku and T. M. Bogale, “Parameters optimization in plasma arc cutting of AISI 1020 mild steel plate using hybrid genetic algorithm and arti fi cial neural network,” *Int. J. Simul. Multidisci. Des. Optim.* 14, 20, vol. 20, 2023, doi: <https://doi.org/10.1051/smdo/2023012>.
- [5] S. Jasim, M. Algodí, and A. A. Salman, “Experimental Investigations of the Plasma Arc Cutting of AISI 1020 Carbon Steel Plate,” *Al-Nahrain J. Eng. Sci. NJES* 27(2)193-198, 2024, vol. 27, no. 2, pp. 193–198, 2024, doi: <http://doi.org/10.29194/NJES.27020193>.
- [6] O. M. Koura, S. A. Afifi, M. Tawfik, and S. S. Mohammed, “Investigation on the Surface Roughness When Cutting Hard Material with Plasma Arc Cutting,” *Am. J. Mech. Industrial Eng.*, vol. 6, no. 2, pp. 28–33, 2021, doi: [10.11648/j.ajmie.20210602.12](https://doi.org/10.11648/j.ajmie.20210602.12).
- [7] N. Wijayanti, Mutiarani, “ANALISIS EKSPERIMENTAL PERBANDINGAN CUT QUALITY HASIL PLASMA CUTTING MENGGUNAKAN VARIASI CUTTING SPEED,” *J. Teknol. dan Ris. Terap.*, vol. 7, no. 1, pp. 41–45, 2025, doi: [10.30871/jatra.v7i1.9317](https://doi.org/10.30871/jatra.v7i1.9317).
- [8] F. Gurun and S. Yusman, “Analisis Pengaruh Kecepatan Pemotongan dan Kuat Arus Terhadap Kekasaran Permukaan dan Lebar Kerf Pada Pemotongan Aluminium 5052 Menggunakan CNC Plasma Arc Cutting,” *JUSTIMES (Jurnal Rekayasa Tek. Mesin Saburai)*, vol. 01, no. 02, pp. 54–63, 2023, doi: [DOI: http://dx.doi.org/10.24967/justimes.v1i02.2604](https://doi.org/10.24967/justimes.v1i02.2604).
- [9] M. Alsaadawy, M. Dewidar, A. Said, I. Maher, and T. A. Shehabeldeen, *A comprehensive review of studying the influence of laser cutting parameters on surface and kerf quality of metals*. Springer London, 2024. doi: [10.1007/s00170-023-12768-1](https://doi.org/10.1007/s00170-023-12768-1).
- [10] A. S. Nurrohkayati, “Analisis parameter proses pembubutan terhadap kekasaran permukaan baja ST 37 menggunakan metode taguchi Analysis of turning process parameters of ST 37 steel surface roughness using the taguchi method,” vol. 4, no. April, pp. 28–35, 2023, doi: [10.37373/jttm.v4i1.376](https://doi.org/10.37373/jttm.v4i1.376).