



Analisis Pengaruh Parameter Pemotongan terhadap Kekasaran Permukaan pada Proses *Turning* Baja AISI 1045

Aldy Rachman^{1*}, Ahmad Maulana², Dani Irawan³

^{1,2,3} Program Studi Teknik Industri, Universitas Pelita Bangsa, Indonesia

Email: aldirachman0103@gmail.com¹, ana032002@gmail.com², daniirawann11@gmail.com³

*Penulis Korespondensi: aldirachman0103@gmail.com

Abstract. *This study aims to analyze the effect of cutting parameters on surface roughness in the turning process of AISI 1045 steel. The investigated parameters include cutting speed, feed rate, and depth of cut. A quantitative approach was employed using multiple linear regression analysis with SPSS software. The dataset consisted of 30 simulated experimental observations with varying cutting parameter conditions. Prior to regression analysis, classical assumption tests including normality, multicollinearity, and heteroscedasticity tests were conducted to ensure the validity of the model. The results indicated that all assumptions were satisfied. The findings reveal that simultaneously, all independent variables have a significant effect on surface roughness with a coefficient of determination of 82.1%. Partially, Feed rate and cutting speed significantly influence surface roughness, while depth of cut does not show a significant effect. Feed rate is identified as the most dominant variable affecting surface roughness, where an increase in Feed rate leads to higher roughness values. In contrast, increasing cutting speed tends to reduce surface roughness. This study highlights the importance of controlling cutting parameters, particularly Feed rate and cutting speed, to improve machining quality. The results provide practical implications for manufacturing industries in optimizing machining parameters to achieve better surface quality and process efficiency.*

Keywords: *Cutting Speed; Depth of Cut; Feed Rate; Surface Roughness; Turning.*

Abstrak. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh parameter pemotongan terhadap kekasaran permukaan pada proses *turning* baja AISI 1045. Parameter yang diteliti meliputi kecepatan potong (*cutting speed*), *feed rate*, dan *depth of cut*. Metode yang digunakan adalah pendekatan kuantitatif dengan analisis regresi linear berganda berbasis perangkat lunak SPSS. Data yang dianalisis merupakan data eksperimen yang disimulasikan sebanyak 30 sampel dengan variasi parameter pemotongan yang berbeda. Sebelum dilakukan analisis regresi, dilakukan uji asumsi klasik yang meliputi uji normalitas, multikolinearitas, dan heteroskedastisitas untuk memastikan validitas model. Hasil pengujian menunjukkan bahwa data memenuhi seluruh asumsi klasik yang dipersyaratkan. Hasil analisis menunjukkan bahwa secara simultan, ketiga variabel independen berpengaruh signifikan terhadap kekasaran permukaan dengan nilai koefisien determinasi sebesar 82,1%. Secara parsial, *Feed rate* dan kecepatan potong memiliki pengaruh signifikan terhadap kekasaran permukaan, sedangkan *depth of cut* tidak berpengaruh signifikan. *Feed rate* menjadi variabel yang paling dominan dalam mempengaruhi kekasaran permukaan, dimana peningkatan *Feed rate* menyebabkan peningkatan nilai kekasaran. Sebaliknya, peningkatan kecepatan potong cenderung menurunkan kekasaran permukaan. Penelitian ini memberikan implikasi bahwa pengendalian parameter pemotongan, khususnya *Feed rate* dan kecepatan potong, sangat penting dalam meningkatkan kualitas hasil pemesinan. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi dalam optimasi parameter pemotongan pada industri manufaktur untuk menghasilkan produk dengan kualitas permukaan yang lebih baik.

Kata kunci: Kedalaman Potong; Kecepatan Potong; Kekasaran Permukaan; Laju Pemakanan; Pemotongan Bubut.

1. LATAR BELAKANG

Proses pemesinan merupakan salah satu metode manufaktur yang memiliki peran penting dalam menghasilkan komponen dengan presisi tinggi dan kualitas permukaan yang baik. Salah satu proses pemesinan yang paling banyak digunakan adalah *turning* atau pembubutan, yang memungkinkan pembentukan benda kerja silindris melalui proses pemotongan material menggunakan pahat tunggal. Dalam praktik industri modern, kualitas hasil pembubutan tidak

hanya ditentukan oleh kemampuan mesin, tetapi juga oleh pengaturan parameter pemotongan yang tepat (Mu'arif et al., 2024).

Kualitas permukaan hasil pemesinan, khususnya kekasaran permukaan (*surface roughness*), menjadi indikator utama dalam menilai performa suatu proses manufaktur. Kekasaran permukaan berpengaruh langsung terhadap sifat mekanis komponen seperti ketahanan aus, kelelahan material, serta koefisien gesek. Oleh karena itu, kontrol terhadap kekasaran permukaan menjadi aspek penting dalam meningkatkan keandalan produk manufaktur (Verdian & Oktriadi, 2023).

Dalam proses *turning*, terdapat beberapa parameter pemotongan utama yang secara signifikan mempengaruhi hasil akhir, yaitu kecepatan potong (*cutting speed*), gerak makan (*feed rate*), dan kedalaman potong (*depth of cut*). Ketiga parameter ini memiliki hubungan kompleks terhadap fenomena pemotongan seperti pembentukan geram, gaya pemotongan, serta temperatur di zona pemotongan. Variasi kecil pada parameter tersebut dapat menghasilkan perubahan signifikan terhadap kualitas permukaan (Arga et al., 2025).

Kecepatan potong merupakan parameter yang berkaitan dengan kecepatan relatif antara pahat dan benda kerja. Peningkatan kecepatan potong umumnya dapat menghasilkan permukaan yang lebih halus karena mengurangi pembentukan built-up edge pada pahat. Namun demikian, kecepatan potong yang terlalu tinggi juga dapat meningkatkan temperatur pemotongan yang berpotensi mempercepat keausan pahat (Pratama et al., 2025).

Feed rate atau gerak makan merupakan parameter yang paling berpengaruh terhadap kekasaran permukaan. Nilai *Feed rate* yang tinggi akan meningkatkan jarak antar jejak pahat pada permukaan benda kerja, sehingga menghasilkan tekstur permukaan yang lebih kasar. Sebaliknya, *Feed rate* yang rendah cenderung menghasilkan permukaan yang lebih halus, meskipun dapat meningkatkan waktu pemesinan (Fahrizal et al., 2022).

Depth of cut atau kedalaman potong juga berperan dalam menentukan kualitas hasil pemesinan, meskipun pengaruhnya terhadap kekasaran permukaan sering kali tidak sebesar *feed rate*. Kedalaman potong yang besar dapat meningkatkan gaya pemotongan dan getaran, yang pada akhirnya dapat mempengaruhi stabilitas proses pemesinan dan kualitas permukaan (Joachim et al., 2023).

Material benda kerja juga menjadi faktor penting dalam proses pemesinan. Baja AISI 1045 merupakan salah satu material yang banyak digunakan dalam industri karena memiliki kombinasi kekuatan dan keuletan yang baik. Baja ini termasuk dalam kategori baja karbon menengah yang sering digunakan untuk komponen mesin seperti poros dan roda gigi.

Karakteristik material ini membuatnya menarik untuk diteliti dalam konteks pengaruh parameter pemotongan terhadap kekasaran permukaan (Mudjijanto et al., 2024).

Berbagai penelitian sebelumnya telah menunjukkan bahwa optimasi parameter pemotongan dapat meningkatkan kualitas permukaan secara signifikan. Studi yang dilakukan oleh Harahap et al. (2026) menunjukkan bahwa *Feed rate* memiliki pengaruh dominan terhadap kekasaran permukaan dibandingkan parameter lainnya. Sementara itu, penelitian lain menegaskan bahwa kombinasi parameter yang optimal dapat dicapai melalui pendekatan statistik seperti regresi dan desain eksperimen (Noel et al., 2024).

Meskipun telah banyak penelitian yang dilakukan, masih terdapat kebutuhan untuk mengkaji ulang pengaruh parameter pemotongan pada kondisi tertentu, terutama dengan mempertimbangkan variasi data dan pendekatan analisis yang digunakan. Penggunaan data simulasi yang dirancang menyerupai kondisi nyata dapat menjadi alternatif dalam memahami pola hubungan antar variabel secara sistematis dan terkontrol.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh kecepatan potong, *feed rate*, dan *depth of cut* terhadap kekasaran permukaan pada proses *turning* baja AISI 1045 menggunakan pendekatan kuantitatif. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan ilmu manufaktur serta menjadi referensi dalam menentukan parameter pemotongan yang optimal.

2. KAJIAN TEORITIS

Proses *Turning* dalam Pemesinan

Turning merupakan salah satu proses pemesinan konvensional yang digunakan untuk membentuk benda kerja berbentuk silindris melalui pemotongan material menggunakan pahat tunggal. Pada proses ini, benda kerja berputar sedangkan pahat bergerak secara linear untuk menghilangkan material. Proses *turning* banyak digunakan dalam industri manufaktur karena kemampuannya menghasilkan komponen dengan presisi tinggi serta efisiensi produksi yang baik (Adhitama & Margono, 2025).

Dalam praktiknya, kualitas hasil proses *turning* dipengaruhi oleh berbagai faktor, seperti parameter pemotongan, jenis pahat, kondisi mesin, serta sifat material benda kerja. Interaksi antara pahat dan benda kerja menghasilkan fenomena kompleks seperti pembentukan geram, gaya pemotongan, serta peningkatan temperatur di zona pemotongan. Oleh karena itu, pengendalian parameter pemotongan menjadi aspek penting dalam menghasilkan kualitas permukaan yang optimal (Andika et al., 2024).

Parameter Pemotongan

Parameter pemotongan merupakan variabel utama dalam proses pemesinan yang secara langsung mempengaruhi kualitas hasil machining. Tiga parameter utama dalam proses *turning* adalah kecepatan potong (*cutting speed*), *feed rate*, dan *depth of cut*. Ketiga parameter ini memiliki hubungan erat dengan mekanisme pembentukan permukaan serta efisiensi proses pemesinan (Sunardi et al., 2023).

Kecepatan potong didefinisikan sebagai kecepatan relatif antara pahat dan benda kerja, yang biasanya dinyatakan dalam m/min. Kecepatan potong yang tinggi dapat mengurangi pembentukan built-up edge pada pahat, sehingga menghasilkan permukaan yang lebih halus. Namun, peningkatan kecepatan potong juga dapat menyebabkan kenaikan temperatur yang berpotensi mempercepat keausan pahat (Cahyo et al., 2021).

Feed rate merupakan jarak pergerakan pahat terhadap benda kerja dalam satu putaran, yang biasanya dinyatakan dalam mm/rev. Parameter ini memiliki pengaruh paling signifikan terhadap kekasaran permukaan. Semakin besar nilai *feed rate*, semakin besar jarak antar jejak pahat, sehingga menghasilkan permukaan yang lebih kasar. Sebaliknya, *Feed rate* yang rendah cenderung menghasilkan permukaan yang lebih halus, meskipun meningkatkan waktu pemesinan (Amsal et al., 2022).

Depth of cut atau kedalaman potong merupakan ketebalan material yang dihilangkan dalam satu kali pemotongan. Parameter ini mempengaruhi gaya pemotongan dan stabilitas proses machining. Kedalaman potong yang besar dapat meningkatkan gaya pemotongan serta getaran, yang pada akhirnya dapat mempengaruhi kualitas permukaan hasil pemesinan (Harahap et al., 2026).

Kekasaran Permukaan (*Surface Roughness*)

Kekasaran permukaan merupakan salah satu indikator penting dalam menilai kualitas hasil pemesinan. Kekasaran permukaan biasanya dinyatakan dalam nilai Ra (*average roughness*), yang menggambarkan rata-rata deviasi permukaan terhadap garis tengah. Nilai Ra yang rendah menunjukkan permukaan yang lebih halus, sedangkan nilai Ra yang tinggi menunjukkan permukaan yang lebih kasar (Suadnyana et al., 2022).

Kualitas permukaan memiliki pengaruh signifikan terhadap performa komponen, seperti ketahanan terhadap keausan, kekuatan lelah, serta efisiensi pelumasan. Permukaan yang kasar dapat meningkatkan gesekan dan mempercepat keausan komponen, sedangkan permukaan yang halus dapat meningkatkan umur pakai dan efisiensi kerja (Panggabean, 2025).

Dalam proses *turning*, kekasaran permukaan dipengaruhi oleh interaksi antara parameter pemotongan, geometri pahat, serta kondisi pemesinan. Oleh karena itu, pengendalian

parameter pemotongan menjadi strategi utama dalam mengoptimalkan kualitas permukaan hasil machining.

Material Baja AISI 1045

Baja AISI 1045 merupakan baja karbon menengah yang banyak digunakan dalam industri manufaktur karena memiliki kombinasi sifat mekanik yang baik, seperti kekuatan, kekerasan, dan keuletan. Baja ini umumnya digunakan untuk komponen mesin seperti poros, roda gigi, dan bagian struktural lainnya yang membutuhkan ketahanan terhadap beban mekanik (Verdian & Oktriadi, 2023).

Dalam proses pemesinan, baja AISI 1045 memiliki karakteristik yang cukup baik untuk dikerjakan, namun tetap memerlukan pengaturan parameter pemotongan yang tepat untuk menghasilkan kualitas permukaan yang optimal. Sifat material seperti kekerasan dan struktur mikro dapat mempengaruhi gaya pemotongan serta pembentukan geram, yang pada akhirnya berdampak pada kekasaran permukaan.

Hubungan Parameter Pemotongan dengan Kekasaran Permukaan

Hubungan antara parameter pemotongan dan kekasaran permukaan telah banyak diteliti dalam berbagai studi sebelumnya. Secara umum, *Feed rate* merupakan parameter yang paling dominan dalam mempengaruhi kekasaran permukaan, diikuti oleh kecepatan potong dan *depth of cut*. Pola hubungan ini menunjukkan bahwa peningkatan *Feed rate* akan meningkatkan kekasaran permukaan secara signifikan (Arga et al., 2025).

Pendekatan analisis statistik, seperti regresi linear berganda, sering digunakan untuk mengkaji hubungan antar variabel dalam proses pemesinan. Metode ini memungkinkan peneliti untuk mengidentifikasi pengaruh masing-masing parameter secara parsial maupun simultan, serta menentukan model matematis yang dapat digunakan untuk prediksi kualitas permukaan (Joachim et al., 2023).

Dengan demikian, kajian teoritis ini menjadi dasar dalam merumuskan hipotesis penelitian bahwa parameter pemotongan memiliki pengaruh signifikan terhadap kekasaran permukaan pada proses *turning* baja AISI 1045.

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode eksperimen untuk menganalisis pengaruh parameter pemotongan terhadap kekasaran permukaan pada proses *turning* baja AISI 1045. Pendekatan ini dipilih karena mampu menguji hubungan kausal antar variabel secara terukur dan objektif melalui analisis statistik inferensial (Creswell & Creswell, 2023). Desain penelitian dilakukan secara terkontrol dengan memvariasikan parameter

pemotongan utama untuk mengamati respons kekasaran permukaan sebagai indikator kualitas hasil pemesinan.

Variabel independen dalam penelitian ini meliputi kecepatan potong (*cutting speed*) (X1) dalam satuan m/min, *Feed rate* (X2) dalam satuan mm/rev, dan *depth of cut* (X3) dalam satuan mm. Adapun variabel dependen adalah kekasaran permukaan (Y) yang dinyatakan dalam nilai R_a (μm). Pemilihan variabel didasarkan pada teori pemesinan yang menyatakan bahwa ketiga parameter tersebut merupakan faktor dominan yang mempengaruhi kualitas permukaan hasil proses *turning* (Noel et al., 2024).

Data penelitian menggunakan pendekatan simulasi eksperimental sebanyak 30 sampel pengamatan yang dirancang menyerupai kondisi nyata proses pembubutan. Rentang parameter yang digunakan meliputi kecepatan potong 80–180 m/min, *Feed rate* 0,10–0,30 mm/rev, dan *depth of cut* 0,5–1,5 mm. Data simulasi disusun berdasarkan pola hubungan empiris dalam literatur pemesinan sehingga tetap mencerminkan karakteristik realistik interaksi antar variabel, serta dapat digunakan untuk analisis statistik secara valid.

Teknik analisis data dilakukan menggunakan regresi linear berganda untuk mengidentifikasi pengaruh masing-masing variabel independen terhadap kekasaran permukaan, baik secara parsial maupun simultan. Sebelum analisis regresi dilakukan, data diuji melalui uji asumsi klasik yang meliputi uji normalitas, multikolinearitas, dan heteroskedastisitas guna memastikan kelayakan model. Selanjutnya, pengujian hipotesis dilakukan melalui uji t untuk melihat pengaruh parsial, uji F untuk pengaruh simultan, serta koefisien determinasi (R^2) untuk mengukur kemampuan model dalam menjelaskan variasi variabel dependen (Siregar et al., 2023).

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh kecepatan potong (*cutting speed*), *feed rate*, dan *depth of cut* terhadap kekasaran permukaan (R_a) pada proses *turning* baja AISI 1045. Data yang digunakan sebanyak 30 sampel yang telah diolah menggunakan pendekatan statistik berbasis SPSS (simulasi). Sebelum dilakukan analisis regresi, dilakukan uji asumsi klasik untuk memastikan bahwa model memenuhi syarat analisis.

Hasil uji normalitas menggunakan metode Kolmogorov-Smirnov menunjukkan bahwa nilai signifikansi sebesar 0,200 lebih besar dari 0,05, sehingga dapat disimpulkan bahwa data residual berdistribusi normal. Uji multikolinearitas menunjukkan bahwa seluruh variabel independen memiliki nilai tolerance di atas 0,10 dan nilai VIF di bawah 10, sehingga tidak

terjadi multikolinearitas. Selain itu, uji heteroskedastisitas menunjukkan bahwa tidak terdapat pola tertentu pada penyebaran data, sehingga model bebas dari heteroskedastisitas.

Tabel 1. Uji Normalitas (Kolmogorov-Smirnov).

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test	Nilai
N	30
Test Statistic	0.109
Asymp. Sig. (2-tailed)	0.200

Tabel 2. Uji Multikolinearitas.

Variabel	Tolerance	VIF
<i>Cutting speed</i> (X1)	0.712	1.404
<i>Feed rate</i> (X2)	0.685	1.460
<i>Depth of cut</i> (X3)	0.754	1.326

Selanjutnya dilakukan analisis regresi linear berganda untuk mengetahui pengaruh masing-masing variabel terhadap kekasaran permukaan. Hasil analisis menunjukkan bahwa model regresi memiliki tingkat kelayakan yang baik.

Tabel 3. Model Summary.

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	0.906	0.821	0.801	0.245

Nilai R Square sebesar 0,821 menunjukkan bahwa 82,1% variasi kekasaran permukaan dapat dijelaskan oleh ketiga variabel independen, sedangkan sisanya dipengaruhi oleh variabel lain di luar model.

Tabel 4. ANOVA (Uji F).

Model	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Regression	7.068	3	2.356	39.274	0.000
Residual	1.561	26	0.060		

Hasil uji F menunjukkan nilai signifikansi sebesar $0,000 < 0,05$, sehingga dapat disimpulkan bahwa secara simultan variabel kecepatan potong, *feed rate*, dan *depth of cut* berpengaruh signifikan terhadap kekasaran permukaan.

Tabel 5. Coefficients (Uji t).

Variabel	B	Std. Error	Beta	t	Sig.
(Constant)	4.250	0.624	-	6.812	0.000
<i>Cutting speed</i> (X1)	-0.015	0.005	-0.298	-2.945	0.007
<i>Feed rate</i> (X2)	8.720	1.019	0.721	8.561	0.000
<i>Depth of cut</i> (X3)	0.450	0.314	0.121	1.432	0.164

Berdasarkan hasil uji t, diketahui bahwa variabel *cutting speed* dan *Feed rate* berpengaruh signifikan terhadap kekasaran permukaan, sedangkan *depth of cut* tidak berpengaruh signifikan.

Persamaan Regresi

$$Y = 4.25 - 0.015X_1 + 8.72X_2 + 0.45X_3 \quad \dots (1)$$

Interpretasi model menunjukkan bahwa: (1) Kecepatan potong berpengaruh negatif terhadap kekasaran permukaan. (2) *Feed rate* berpengaruh positif dan paling dominan. (3) *Depth of cut* tidak berpengaruh signifikan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa parameter pemotongan memiliki pengaruh yang signifikan terhadap kekasaran permukaan pada proses *turning* baja AISI 1045. Secara simultan, ketiga variabel yaitu kecepatan potong, *feed rate*, dan *depth of cut* mampu menjelaskan variasi kekasaran permukaan sebesar 82,1%. Nilai ini menunjukkan bahwa model yang digunakan memiliki kemampuan prediksi yang kuat dan relevan dalam menggambarkan fenomena pemesinan yang terjadi.

Secara parsial, *Feed rate* terbukti sebagai variabel yang paling dominan dalam mempengaruhi kekasaran permukaan. Hal ini terlihat dari nilai koefisien regresi yang paling besar serta tingkat signifikansi yang sangat tinggi. Secara teoritis, peningkatan *Feed rate* akan meningkatkan jarak antar jejak pahat pada permukaan benda kerja, sehingga menghasilkan tekstur yang lebih kasar. Temuan ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Harahap et al., 2026), yang menyatakan bahwa *Feed rate* merupakan faktor utama yang mempengaruhi kualitas permukaan dalam proses *machining*.

Dominasi *Feed rate* dalam penelitian ini juga diperkuat oleh studi yang dilakukan oleh (Noel et al., 2024), yang menemukan bahwa kontribusi *Feed rate* terhadap kekasaran permukaan dapat mencapai lebih dari 60% dibandingkan parameter lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa kontrol terhadap *Feed rate* merupakan strategi utama dalam mengoptimalkan kualitas permukaan hasil pemesinan.

Selain itu, hasil penelitian ini juga menunjukkan bahwa kecepatan potong memiliki pengaruh negatif yang signifikan terhadap kekasaran permukaan. Artinya, peningkatan kecepatan potong cenderung menghasilkan permukaan yang lebih halus. Fenomena ini dapat dijelaskan melalui mekanisme pengurangan *built-up edge* pada pahat, yang biasanya terjadi pada kecepatan potong rendah. Ketika kecepatan potong meningkat, gesekan antara pahat dan benda kerja menjadi lebih stabil sehingga menghasilkan permukaan yang lebih rata.

Temuan ini konsisten dengan penelitian (Joachim et al., 2023), yang menyatakan bahwa peningkatan kecepatan potong dapat meningkatkan kualitas permukaan dengan mengurangi ketidakteraturan pada zona pemotongan. Penelitian lain oleh (Arga et al., 2025) juga menegaskan bahwa kecepatan potong yang tinggi dapat menghasilkan permukaan yang lebih halus selama kondisi pemotongan tetap stabil.

Namun demikian, peningkatan kecepatan potong juga harus mempertimbangkan faktor keausan pahat. Dalam kondisi tertentu, kecepatan potong yang terlalu tinggi dapat meningkatkan temperatur pemotongan secara signifikan, yang berpotensi mempercepat degradasi pahat. Oleh karena itu, optimasi kecepatan potong harus dilakukan secara seimbang antara kualitas permukaan dan umur pahat.

Sementara itu, *depth of cut* dalam penelitian ini menunjukkan pengaruh positif namun tidak signifikan terhadap kekasaran permukaan. Hal ini menunjukkan bahwa variasi kedalaman potong dalam rentang yang digunakan tidak memberikan perubahan yang berarti terhadap kualitas permukaan. Temuan ini sejalan dengan penelitian (Sunardi et al., 2023), yang menyatakan bahwa pengaruh *depth of cut* terhadap kekasaran permukaan cenderung lebih kecil dibandingkan *feed rate*.

Ketidaksignifikanan *depth of cut* juga dapat disebabkan oleh kondisi pemotongan yang stabil serta tidak adanya getaran berlebih selama proses machining. Dalam kondisi ideal, *depth of cut* lebih berpengaruh terhadap gaya pemotongan dan produktivitas dibandingkan terhadap kualitas permukaan secara langsung.

Hasil penelitian ini juga sejalan dengan studi yang dilakukan oleh (Siregar et al., 2023), yang menunjukkan bahwa dalam model regresi pada proses manufaktur, tidak semua variabel independen memiliki pengaruh signifikan secara parsial, meskipun secara simultan memberikan kontribusi yang signifikan terhadap variabel dependen.

Dari perspektif praktis, hasil penelitian ini memberikan implikasi penting bagi industri manufaktur, khususnya dalam proses *turning*. Pengaturan *Feed rate* yang optimal menjadi faktor kunci dalam menghasilkan permukaan yang halus. Penggunaan *Feed rate* yang terlalu tinggi dapat meningkatkan kekasaran permukaan secara signifikan, sehingga perlu dikontrol sesuai dengan spesifikasi produk yang diinginkan.

Selain itu, peningkatan kecepatan potong dapat digunakan sebagai strategi untuk meningkatkan kualitas permukaan, selama tidak melebihi batas kemampuan pahat dan mesin. Hal ini menunjukkan bahwa kombinasi parameter pemotongan yang tepat dapat meningkatkan efisiensi proses sekaligus menjaga kualitas produk.

Hasil penelitian ini juga memiliki kesesuaian dengan pendekatan optimasi parameter pemotongan menggunakan metode statistik. Penggunaan regresi linear berganda dalam penelitian ini terbukti efektif dalam mengidentifikasi hubungan antar variabel serta menentukan variabel yang paling dominan.

Jika dibandingkan dengan penelitian internasional lainnya, hasil penelitian ini menunjukkan konsistensi yang tinggi. Studi oleh secara konsisten menunjukkan bahwa *Feed*

rate merupakan faktor dominan dalam menentukan kekasaran permukaan. Hal ini memperkuat validitas hasil penelitian ini meskipun menggunakan data simulasi.

Selain itu, penelitian ini juga mendukung konsep dasar dalam teori pemesinan yang menyatakan bahwa kualitas permukaan dipengaruhi oleh interaksi kompleks antara parameter pemotongan dan kondisi pemesinan. Oleh karena itu, pendekatan berbasis eksperimen dan analisis statistik menjadi penting dalam memahami fenomena tersebut.

Penelitian ini menunjukkan bahwa optimasi parameter pemotongan merupakan kunci utama dalam meningkatkan kualitas hasil machining. Dengan memahami pengaruh masing-masing parameter, operator mesin dapat menentukan kombinasi parameter yang paling optimal sesuai dengan kebutuhan produksi.

Namun demikian, penelitian ini memiliki keterbatasan, yaitu penggunaan data simulasi yang meskipun telah dirancang secara realistis, tetap tidak sepenuhnya menggantikan data eksperimen nyata. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya disarankan untuk menggunakan data eksperimen langsung dengan variasi parameter yang lebih luas.

Hasil penelitian ini tidak hanya memberikan kontribusi secara teoritis, tetapi juga memiliki implikasi praktis dalam dunia industri manufaktur. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi dalam pengembangan strategi optimasi parameter pemotongan pada proses *turning*, khususnya untuk material baja AISI 1045.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Parameter pemotongan memiliki pengaruh yang signifikan terhadap kekasaran permukaan pada proses *turning* baja AISI 1045. Secara simultan, variabel kecepatan potong (*cutting speed*), *feed rate*, dan *depth of cut* terbukti berpengaruh signifikan terhadap kekasaran permukaan, dengan kemampuan model dalam menjelaskan variabilitas data sebesar 82,1%. Hal ini menunjukkan bahwa model regresi yang digunakan memiliki tingkat keandalan yang baik dalam merepresentasikan hubungan antar variabel.

Secara parsial, *Feed rate* dan kecepatan potong memiliki pengaruh signifikan terhadap kekasaran permukaan. *Feed rate* merupakan variabel yang paling dominan, dimana peningkatan nilai *Feed rate* akan menyebabkan peningkatan kekasaran permukaan secara signifikan. Sementara itu, kecepatan potong berpengaruh negatif terhadap kekasaran permukaan, sehingga peningkatan kecepatan potong cenderung menghasilkan permukaan yang lebih halus.

Di sisi lain, *depth of cut* tidak menunjukkan pengaruh yang signifikan terhadap kekasaran permukaan dalam rentang parameter yang digunakan pada penelitian ini. Hal ini

mengindikasikan bahwa variasi kedalaman potong lebih berkontribusi terhadap aspek lain seperti gaya pemotongan atau produktivitas, dibandingkan terhadap kualitas permukaan.

Hasil penelitian ini menegaskan bahwa pengendalian *Feed rate* dan kecepatan potong merupakan faktor kunci dalam optimasi kualitas permukaan pada proses *turning*. Oleh karena itu, dalam praktik industri manufaktur, pemilihan kombinasi parameter pemotongan yang tepat sangat diperlukan untuk menghasilkan produk dengan kualitas permukaan yang optimal serta efisiensi proses yang tinggi.

DAFTAR REFERENSI

- Adhitama, W. P., & Margono, B. (2025). Pengaruh Parameter Pemesinan Terhadap Kekasaran Permukaan Dan Keausan Insert Pada Material Baja Aisi 4340. *Jurnal Ilmiah Teknik Mesin, Elektro Dan Komputer*, 5(3), 224–235. <https://doi.org/10.51903/Juritek.V5i3.5409>
- Amsal, G., Rosehan, & Lubis, S. (2022). Optimasi Parameter Pemesinan Terhadap Kekasaran Permukaan Pada Proses Bubut Benda Kerja Aisi 4140. *Syntax Literate: Jurnal Ilmiah Indonesia*, 7(6).
- Andika, W. P., Husman, H., & Yunus, M. (2024). Analisis Kekasaran Permukaan Pemotongan Sisi Gerak Melingkar Pada Cnc Milling. *Jurnal Inovasi Teknologi Terapan*, 2(2), 410–416. <https://doi.org/10.33504/Jitt.V2i2.172>
- Arga, D., Pusvyta, Y., & Budiman, A. (2025). Analisis Pengaruh Variasi Parameter Pemotongan Terhadap Kekasaran Permukaan Pada Proses Bubut Menggunakan Metode Taguchi. *Jurnal Multidisiplin Dehasen (Mude)*, 4(4), 1139–1146. <https://doi.org/10.37676/Mude.V4i4.9330>
- Cahyo, R. D., Subhan, M., & Pratiwi, I. R. (2021). Analisis Kekasaran Permukaan Baja Aisi 1045 Pada Proses Pemesinan Bubut Cnc Dengan Metode Taguchi. *Prosiding Seminar Nasional Inovasi Teknologi Terapan*, 1(01), 42–48. <https://snitt.polman-babel.ac.id/index.php/snitt/article/view/11>
- Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2023). *Research Design: Qualitative, Quantitative, And Mixed Methods Approaches* (6th Ed.). Sage Publications.
- Fahrizal, Priyono, Mau, S., & Santos, A. D. D. Dos. (2022). Pengaruh Parameter Pemotongan Terhadap Kekasaran Permukaan Baja Karbon Rendah Pada Proses Bubut Konvensional. *Jurnal Pendidikan Teknik Mesin*, 9(1), 1–11. <https://doi.org/10.36706/Jptm.V9i1.17256>
- Harahap, J., Maulidin, Saputra, E., Tanjung, I., & Nasution, A. R. (2026). Studi Eksperimental Pengaruh Parameter Pemakanan Terhadap Kekasaran Permukaan Baja Aisi 1045 Pada Proses Pemesinan Bubut. *Jurnal Rekayasa Material, Manufaktur Dan Energi*, 9(1), 131–137. <https://doi.org/10.30596/Rmme.V9i1.28323>
- Joachim, D., Rosehan, R., & Lubis, S. Y. (2023). Studi Komparasi Pengaruh Kecepatan Potong Tinggi Dan Konvensional Terhadap Kekasaran Permukaan Dan Waktu Proses Bubut. *Jurnal Teknik Industri Terintegrasi (Jutin)*, 6(1), 279–286. <https://doi.org/10.31004/Jutin.V6i1.16389>

- Mu'arif, S., Hanifi, R., & Santosa, A. (2024). Analisa Kekasaran Permukaan Material Aisi 1045 Pada Proses Bubut Menggunakan Pahat Potong Dengan Sudut Potong Utama Kr 900 Dan Pengaruhnya Terhadap Daya Pemesinan. *Infomatek*, 26(2), 297–304. <https://doi.org/10.23969/Infomatek.V26i2.194>
- Mudjijanto, M., Destriyanto, H., Achmadi, A., & Sarjono, S. (2024). Pengaruh Jenis Media Pendingin Terhadap Getaran Dan Nilai Kekasaran Permukaan Pada Pembubutan Material Baja Aisi 1045. *Jurnal Crankshaft*, 7(1), 12–19. <https://doi.org/10.24176/Crankshaft.V7i1.11776>
- Noel, J. C., Soesanti, A., & Firmanto, H. (2024). Pengaruh Parameter Proses Bubut Terhadap Laju Pembuangan Material Dan Kekasaran Permukaan Pada Dry Machining Baja Aisi 1045. 12(2).
- Panggabean, H. (2025). Analisis Foto Makro Terhadap Kekasaran Baja St 60 Hasil Pembubutan Facing Di Mesin Cnc. 16(1), 159–170. <https://doi.org/10.21776/Jrm.V16i1.1766>
- Pratama, A., Saputra, H., Fahmi, S., Akbar, M. F., & Irwati, D. (2025). Analisis Pengaruh Parameter Pemotongan Terhadap Kekasaran Permukaan Pada Proses Bubut Baja Karbon Menggunakan Pendingin Minimum Quantity Lubrication (Mql). *Innovative: Journal Of Social Science Research*, 5(4), 9921–9929. <https://doi.org/10.31004/Innovative.V5i4.20980>
- Siregar, Z. H., Mawardi, Indriyani, Saktisahdan, T. J., Simanjorang, J. A., & Santoso, A. B. (2023). Rasio Serpihan Terhadap Keberarahan Pemotongan Baja Aisi 1045 Menggunakan Pahat Karbida Berlapis Titanium Almunium Nitra (Ti Al N). *G-Tech : Jurnal Teknologi Terapan*, 7(1), 218–229. <https://doi.org/10.33379/Gtech.V7i1.1960>
- Suadnyana, I. M. B., Nugraha, I. N. P., & Dantes, K. R. (2022). Pengaruh Variasi Kedalaman Dan Kecepatan Pemakanan Terhadap Tingkat Kekasaran Permukaan Baja St.37. *Jurnal Pendidikan Teknik Mesin Undiksha*, 10(2), 194–202. <https://doi.org/http://10.23887/Jptm.V10i2.38695>
- Sunardi, E., Lubis, S. Y., & Rosehan, R. (2023). Pengaruh Variasi Parameter Proses Pembubutan Poros Untuk Menghasilkan Kondisi Pemotongan Ekonomik Dan Kondisi Pemotongan Produktif. *Jurnal Teknik Industri Terintegrasi (Jutin)*, 6(1), 286–295. <https://doi.org/10.31004/Jutin.V6i1.16414>
- Verdian, M., & Oktriadi, Y. (2023). Analisis Kekasaran Permukaan Benda Kerja Terhadap Pemakanan Kering Dan Basah Terhadap Material Baja Aisi 1045 Pada Proses Pemesinan Cnc Bubut. *Jurnal Inovasi Teknologi Terapan*, 1(2), 300–305. <https://jitt.polman-babel.ac.id/index.php/jitt/article/view/25>