

## PENGARUH *FEED RATE* DAN *DEPTH OF CUT* TERHADAP KEKASARAN PERMUKAAN BAJA AISI 1045 *CNC MILLING*

Dwi Indra Nugraha<sup>1)</sup>, Ahmad Junaidi<sup>2)\*</sup>, Suparjo<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> Mahasiswa Program Studi Teknik Mesin Produksi dan Perawatan, Politeknik Negeri Sriwijaya

<sup>2)</sup> Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Sriwijaya - Jln. Sriwijaya Negara Bukit Besar Palembang 30139

\*email korespondensi: [a\\_junaidi@polsri.ac.id](mailto:a_junaidi@polsri.ac.id)

### INFORMASI ARTIKEL

Received:  
08/12/22

Accepted:  
06/03/23

Online-Published:  
27/06/23

### ABSTRAK

Penelitian ini untuk mengetahui kualitas produk permesinan adalah dengan pengujian kekasaran permukaan. Tujuan Penelitian untuk mengetahui pengaruh *Feed Rate* dan *Depth of Cut* pada proses frais surface finish terhadap tingkat kekasaran permukaan. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah variasi *Feed Rate* dan *Depth of Cut* dimana nilai *Feed Rate* yang diambil adalah 300 mm/menit, 500 mm/menit, 700 mm/menit. Nilai *Depth of Cut* yang diambil yaitu 0,1 mm, 0,2 mm, 0,3 mm, dan 0,4 mm. Berdasarkan hasil pengujian kekasaran dari variasi *Feed Rate* dan *Depth of Cut* 0,1 mm masing-masing menunjukkan nilai kekasaran rata-rata sebesar 1,3005  $\mu\text{m}$ , 1,70275  $\mu\text{m}$ , 1,011  $\mu\text{m}$ , dan 1,635  $\mu\text{m}$ , pengujian kekasaran dari variasi *Feed Rate* pada *Depth of Cut* 0,2 mm masing-masing menunjukkan nilai kekasaran rata-rata 2,063  $\mu\text{m}$ , 2,59325  $\mu\text{m}$ , 2,31775  $\mu\text{m}$ , dan 2,75625  $\mu\text{m}$ , pengujian kekasaran dari variasi *Feed Rate* pada *Depth of Cut* 0,3 mm menunjukkan nilai kekasaran rata-rata sebesar 3,01075  $\mu\text{m}$ , 3,0215  $\mu\text{m}$ , 3,01525  $\mu\text{m}$ , dan 3,091  $\mu\text{m}$ , pengujian kekasaran dari variasi *Feed Rate* pada *Depth of Cut* 0,4 mm masing-masing menunjukkan nilai kekasaran rata-rata sebesar 2,562  $\mu\text{m}$ , 2,804  $\mu\text{m}$ , 3,183  $\mu\text{m}$ , dan 3,693  $\mu\text{m}$ . Berdasarkan standarisasi simbol nilai kekasaran menurut (ISO) hasil penelitian yang telah dilakukan menunjukkan nilai angka kekasaran yaitu N7-N8 berkisar pada 1,6  $\mu\text{m}$ -3,2  $\mu\text{m}$ .

**Kata kunci** : *Feed Rate*, *Depth Of Cut* , *End Milling* , Kekasaran Permukaan

### ABSTRACT

This research is to determine the quality of machining products by testing the surface roughness. The research objective was to determine the effect of *Feed Rate* and *Depth of Cut* on the surface finish milling process on the surface roughness level. The method used in this research is the experimental method. The independent variables in this study were variations of *Feed Rate* and *Depth of Cut* where the *Feed Rate* values taken was 300 mm/minute, 500 mm/minute, 700 mm/minute. The *Depth of Cut* values taken was 0.1 mm, 0.2 mm, 0.3 mm and 0.4 mm. Based on the results of the roughness test of the *Feed Rate* and *Depth of Cut* variations of 0.1 mm each showed an average roughness value of 1.3005  $\mu\text{m}$ , 1.70275  $\mu\text{m}$ , 1.011  $\mu\text{m}$  and 1.635  $\mu\text{m}$ , the roughness test of the *Feed Rate* variation on *Depth of Cut* 0.2 mm each shows an average roughness value of 2.063  $\mu\text{m}$ , 2.59325  $\mu\text{m}$ , 2.31775  $\mu\text{m}$ , and 2.75625  $\mu\text{m}$ , roughness testing of the *Feed Rate* variation at a *Depth of Cut* of 0.3 mm shows average roughness values of 3.01075  $\mu\text{m}$ , 3.0215  $\mu\text{m}$ , 3.01525  $\mu\text{m}$ , and 3.091  $\mu\text{m}$ , roughness testing of *Feed Rate* variation at *Depth of Cut* 0.4 mm each shows an average roughness value of 2.562  $\mu\text{m}$ , 2.804  $\mu\text{m}$ , 3.183  $\mu\text{m}$  and 3.693  $\mu\text{m}$ . Based on the standardization of the roughness value symbol according to (ISO) the results of research that has been done show that the value of the roughness number is N7-N8 in the range of 1.6  $\mu\text{m}$ -3.2  $\mu\text{m}$ .

**Keywords** : *Feed Rate*, *Depth of Cut*, *End Milling*, *Surface Roughness*

©2023 The Authors. Published by  
Machinery: Jurnal Teknologi Terapan  
(Indexed in SINTA)

doi:  
[doi.org/10.5281/zenodo.8085379](https://doi.org/10.5281/zenodo.8085379)

## 1 PENDAHULUAN

Pada masa kini, pengerjaan dengan mesin produksi sangat dibutuhkan pada industri manufaktur. Kekasaran permukaan yang dihasilkan proses pemesian menentukan kualitas komponen benda kerja. Kekasaran permukaan dapat di pengaruhi oleh faktor- faktor yaitu: kecepatan makan (*Feed Rate*), kecepatan potong (*Cutting Speed*), dan kedalaman potong (*Depth of Cut*) sehingga faktor-faktor tersebut sangat mempengaruhi kualitas permukaan (Dobes et al., 2017). Untuk benda kerja memiliki kekasaran permukaan yang tinggi dapat mempercepat proses keausan. Karena gesekan antara permukaan yang berpasangan, demi memperlambat proses keausan pengukuran kekasaran permukaan yang diperlukan untuk menentukan kualitas benda kerja. Pada era globalisasi industri khususnya di Indonesia telah muncul berbagai jenis teknologi, salah satunya adalah pemanfaatan teknologi komputer dalam proses produksi di dunia industri modern. Pemanfaatan teknologi komputer yang mengalami perkembangan pesat antara lain penggunaan mesin *Computer Numerical Control (CNC)* yang dikendalikan langsung oleh komputer dan dikendalikan secara terprogram dengan bantuan *operator*.

Mesin *CNC* pertama kali dikenal pada tahun 1952, dan dikembangkan oleh John Pearson dari *Massachusetts Institute of Technology* untuk Angkatan Udara AS. Awalnya, proyek ini dimaksudkan untuk pembuatan benda kerja kompleks khusus. Pada awalnya, peralatan *CNC* mahal dan membutuhkan banyak kontrol, tetapi pada tahun 1973, mesin *CNC* masih sangat mahal sehingga hanya sedikit perusahaan yang berani berinvestasi dalam teknologi ini. Sejak tahun 1975, produksi mesin *CNC* mulai berkembang pesat. Perkembangan ini dikendalikan oleh *mikroprosesor*, sehingga kontrol *volume* bisa lebih kecil. Saat ini, penggunaan peralatan mesin *CNC* dapat ditemukan di hampir setiap bidang, dan penggunaan alat-alat tersebut dalam pendidikan dan penelitian menciptakan berbagai hasil penelitian yang bermanfaat yang tidak banyak digunakan dalam kehidupan sehari-hari (Sumantoro, 2022). Cara kerja Mesin *CNC* sendiri adalah dengan melakukan pengaturan program awal di *Software Mesin CNC*, untuk mengatur Gambar dan Alur Kerja Mesin yang disesuaikan dengan Material Bahan. Program *CNC* tersebut kemudian dikirim dan dieksekusi oleh prosesor pada Mesin *CNC* sehingga menghasilkan pengaturan motor servo pada Mesin *CNC* untuk menggerakkan Perkakas untuk melakukan proses Kerja secara Otomatis sehingga menghasilkan produk yang sesuai Program sebelumnya (Mulyadi et al., 2019).

Berdasarkan latar belakang di atas ingin melakukan penelitian ini sangat berguna karena akan berdampak langsung pada kualitas hasil produk dari proses pemesian dan efisiensi dalam pengerjaan. Dari uraian diatas maka penelitian ini membahas tentang " Pengaruh *Feed Rate* Dan *Depth of Cut* Terhadap Kekasaran Permukaan Baja AISI 1045 Pada *CNC MILLING* ".

## 2. BAHAN DAN METODA

### 2.1 Alat dan Bahan

#### 2.1.1 Alat Penelitian

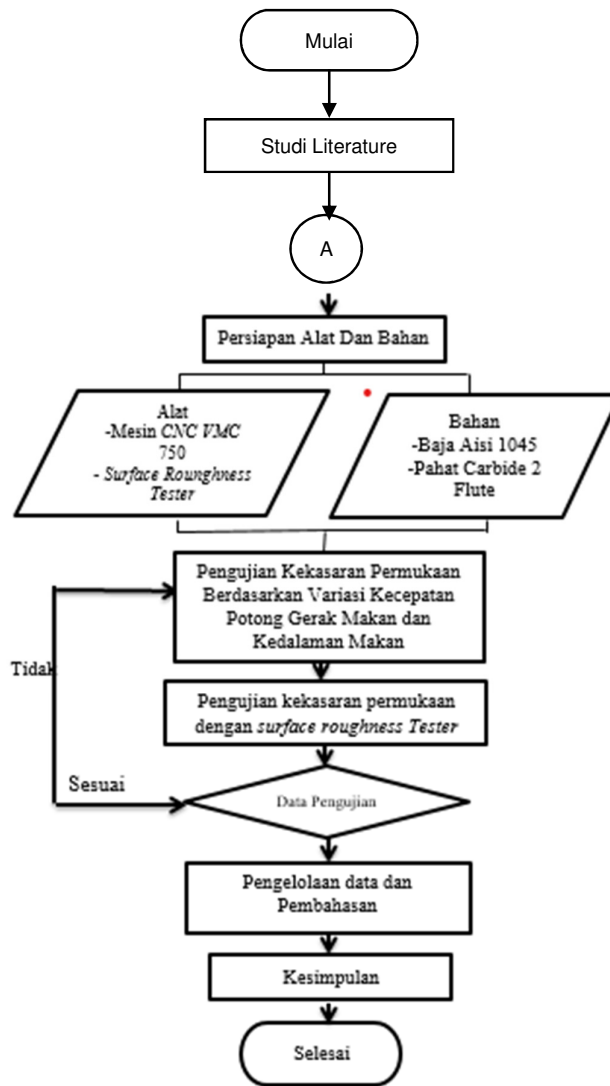
Berikut bahan dan alat yang akan digunakan dalam penelitian

- Mesin *CNC Milling VMC 750*



Gambar 2. VMC 750

Diagram alir penelitian seperti Gambar 1



Gambar 1. Diagram alir penelitian

Tabel 1. Spesifikasi Mesin CNC Milling VMC 750

<b>Description</b>	<b>VMC 750</b>
Table size	39.37"x19.69" (1,000 mm x 500 mm)
Floor to table surface	Max. 32.30" (820 mm), Min. 31. 50" (800 mm)
T-slots (no. x Width x span)	3 x 0.71" x 4.92" (3 x 18 mm x 125 mm)
Max.weight on table	660.0 lbs. (300 kg)
<b>TRAVELS</b>	
<b>Description</b>	<b>VMC 750</b>
Longitudinal (X-axis)	29.53" (750 mm)
Cross (Y-axis)	19.69" (500 mm)
Vertical (Z-axis)	19.69" (500 mm)
Spindle nose to table	5.91"-25.59" (150 mm – 650 mm)
Spindle center to column	20.25" (514 mm)
<b>PERFORMANCE</b>	
<b>Description</b>	<b>VMC 750</b>

Cutting feed rate (x/y/z)	984 IPM (25 m/min.)
Rapid feed rate (x/y/z)	984 IPM (25 m/min)
Accuracy, positioning*	0.0004" (0.01 mm)
Accuracy, repeatability*	0.0002" (0.005 mm)
Axis thrust (peak)	X/Y – 3,214 lbs. (1,460 kg) Z – 3964 lbs. (1,801 kg)
Axis thrust (continuous)	X/Y – 1,236 lbs. (562 kg) Z – 1,588 lbs. (721 kg)
Ball screw size	1.25" (32 mm)
<b>SPINDLE</b>	
<b>Description</b>	<b>VMC 750</b>
Main motor (spindle)	10/15 HP (7.5/10 kW)
Spindle speed	50-10,000 RPM
Spindle orientation	Electrical
Spindle taper	CAT 40

b. Surface Tester



Gambar 3. Surface Tester

Tabel 2. Spesifikasi Surface Tester

Model	TR200
Roughness parameters	Ra, Rz, Ry, Rq, Rt, Rp, Rmax, Rv, R3z, RS, RSm, RSk, Rmr
Assessed profiles	Roughness profile (R)
Unit	Primary profile (P)
Display resolution	Mm, inch
Data output	0.01 mm
Measuring range	RS232
Cut off length (L)	Ra: 0.025-12.5mm
Evaluation length	0.25 mm/0.8 mm/2.5 mm/Auto
Tracing length	1-5L (selectable)
Digital filter	(1-5)L + 2L (selectable)
Max. driving length	RC, PC-RC, Gauss, D-P
Min. driving length	17.5 mm/0.71 inch
Pick-up	1.3 mm/0.051 inch
Accuracy	Standard pickup TS100, inductive, diamond sylvus radius 5 mm, angle of sylvus 90°
Power	+ - 10 %
Dimensions	< 6%
weight	Li-ion battery rechargeable
	141mm x 56 mm x 48 mm
	480g

c. Pahat *Carbide 2 Flute*



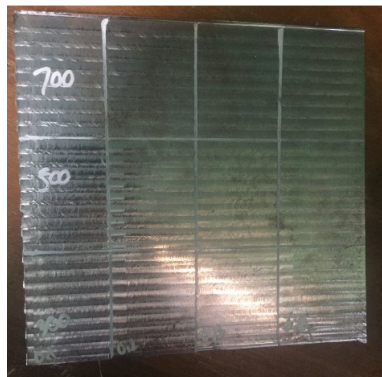
Gambar 4. Pahat *carbide 2 flute*

Tabel 3. Spesifikasi pahat *carbide 2 flute*

Spesification	Ukuran
<i>Blade Length (mm)</i>	24
<i>Shank Diameter (mm)</i>	12
<i>Cutting Diameter (mm)</i>	12
<i>Total Length (mm)</i>	75

2.2 Bahan

Untuk melakukan penelitian ini diperlukan bahan penelitian sebagai berikut:



Gambar 5. Baja AISI 1045

No	Nama Bahan
1	Baja AISI 1045

Tabel 4. Bahan Penelitian

2.3 Proses Pengujian

Langkah-langkah pengambilan data pada saat proses pengujian akan dijelaskan sebagai berikut:

- Pemakanan kedalaman potong menggunakan *Coolant* sebagai media pendingin pada Baja Aisi 1045 dengan ukuran 192 mm x 182 mm x 20 mm. Menggunakan pahat *Carbide 2 flute* yang berdiameter 12 mm dengan metode *down milling*.
- Perhitungan kecepatan potong ( $V_c$ ), Gerak makan ( $F_z$ ), dan kedalaman makan ( $a_x$ ) dengan menggunakan pahat *Carbide 2 flute*
- Proses pengambilan data kekasaran permukaan variasi kecepatan potong ( $V_c$ ), gerak makan ( $F_z$ ), dan kedalaman makan ( $a_x$ ).
- Kemudian analisa kekasaran permukaan dengan menggunakan program *Soft Design Expert 13* dan *Analysis of Variance*.



Gambar 6. Proses Frais

## 2.4 Proses Pengambilan Data Kekasaran

Proses pengambilan data kekasaran adalah sebagai berikut:

- Mempersiapkan benda kerja material yang telah di *frais* dengan menggunakan pahat *Carbide 2 flute*.
- Kemudian beri tanda pada benda kerja material Baja Aisi 1045 yang akan dicari kekasarannya.
- Mempersiapkan alat yang akan menguji kekasaran permukaan yaitu *Surface Roughness Tester*
- Selanjutnya untuk dapatkan hasil yang maksimal, pastikan pada material Baja Aisi 1045 benda kerja keadaan diam.
- Lalu letakkan ujung dari alat *Surface Roughness Tester* yang di atas posisi material benda kerja.
- Selanjutnya kemudian tempelkan sensor diatas material dan diamkan sampai proses selesai.
- Lalu akan keluar nilai hasil pengukuran pada monitor.
- Mengulangi proses pengambilan data kekasaran.
- Selanjutnya tahap terakhir hasil dari seluruh data kekasaran kemudian diolah pada *excel* agar bisa mengetahui nilai rata-rata Ra di setiap pengujian material.



Gambar 7. Proses Uji Kekasaran

## 2.5 Metoda Analisa ANOVA

Analisis varians digunakan untuk menguji hasil uji kelengkungan pada penelitian ini (*One-Way ANOVA*). Uji bending dianalisis dengan menggunakan analisis varians. ANOVA menguji hipotesis nol ( $H_0$ ) bahwa rata-rata dua atau lebih populasi serupa. Penyelidikan varians didasarkan pada distribusi F dan digunakan untuk mengevaluasi hubungan antara banyak variabel yang dapat diamati. Dalam perhitungan statistik, asumsi seperti distribusi normal, identik (*homogenitas varians*), independensi (bebas kesalahan), dan linieritas model mempengaruhi analisis varians. 13 Langkah untuk memanfaatkan ANOVA di *Soft Design Expert*:

- Membuka aplikasi *design expert* dan memilih *new design* untuk memulai
- Memilih *multilevel categoric design* dan membuat *design* setiap faktor dan levelnya, lalu klik *next*
- Membuat respon pengujian yang dilakukan peneliti, kemudian klik *next* dan *finish*
- Memasukan data pengujian pada setiap *factor*
- Memilih *analysis* pengujian lalu klik *start analysis*
- Setelah itu peneliti memilih ANOVA untuk Analisa data tersebut

Berlandaskan variabel yang dipakai dalam penelitian ini, maka disebut hipotesa yakni:  
 $H_0$  = Tidak ada pengaruh variasi persentase *magnesium* terhadap kuat lengkung.

H1 = Ada pengaruh variasi persentase *magnesium* terhadap kuat lengkung.  
Jika  $F_{hitung} < F_{tabel}$  maka H1 ditolak. Jika  $F_{hitung} > F_{tabel}$  maka H0 ditolak.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1 Hasil Penelitian

Hasil uji Uji Kekasaran Permukaan Baja Aisi 1045 yang telah dilakukan pada penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 5.

**Tabel 5.** Data Uji Kekasaran

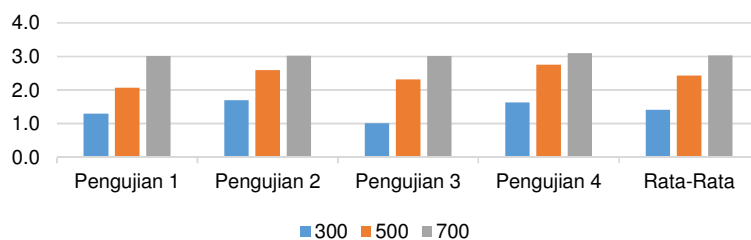
Kecepatan Spindel	Stndar Iso					
	Kecepatan Pemakanan	Depth	Panjang	Lebar	Ketebala	Diameter Pahat
Rpm	Feed Rate	of cut	Spesimen (mm)	Spesimen (mm)	Spesimen (mm)	(mm)
4910	300	0,1	192	182	20	12
		0,2	192	182	20	12
		0,3	192	182	20	12
		0,4	192	182	20	12
	500	0,1	192	182	20	12
		0,2	192	182	20	12
		0,3	192	182	20	12
		0,4	192	182	20	12
	700	0,1	192	182	20	12
		0,2	192	182	20	12
		0,3	192	182	20	12
		0,4	192	182	20	12

Pada tabel 5 diatas untuk mencari kekasaran permukaan akan dijelaskan sebagai berikut:

$$N = \frac{1000.VC}{\pi.D} = \frac{1000.185}{3,14.12} = 4910 \text{ rpm}$$

**Tabel 6.** Data Hasil Uji Kekasaran Permukaan

Nilai kekasaran ( $\mu\text{m}$ )				Kekasaran rata rata			
Kiri Atas	Kanan Atas	Kiri Bawah	Kanan Bawah	Kiri Atas	Kanan Atas	Kiri Bawah	Kanan Bawah
1,522	1,071	1,592	1,138	1,3005	1,70275	1,011	1,635
0,592	1,971	0,348	1,179				
1,546	2,066	1,109	1,998				
1,542	1,703	0,995	2,225				
1,888	1,897	2,255	2,568	2,063	2,59325	2,31775	2,75625
1,804	2,966	2,122	3,211				
1,976	1,784	1,373	2,228				
2,584	3,726	3,521	3,018				
3,541	3,002	2,893	3,011	3,01075	3,0215	3,01525	3,091
3,117	2,864	2,954	3,823				
2,828	3,728	2,786	2,094				
2,557	2,492	3,428	3,436				



**Gambar 8.** Grafik Kekasaran Rata-rata

### 3.2 Analisa Data Hasil Pengujian Kekasaran Permukaan

Setelah data hasil pengujian Kekasaran Permukaan didapatkan seperti yang ditunjukkan pada Tabel 6 maka didapat nilai minimum, maksimum, dan rata-rata. Kemudian dibuat dalam bentuk Tabel 7.

**Tabel 7.** Rata-rata, Standar Deviasi, dan Ratio dari hasil pengujian

Responses								
Response	Name	Units	Observations	Minimum	Maximum	Mean	Std. Dev.	Ratio
R1	Roughnes	µm	12	1,011	3,091	2,32	0,7572	3,06
Factors								
Factor	Name	Units	Type	SubType	Minimum	Maximum		
A	Feed Rate	Rpm	Categoric	Nominal	300	700	Levels:	3

Penjelasan dari Tabel 7 adalah sebagai berikut:

- A = Faktor Presentase
- R1 = *Surface Roughness tester (Responses 1)*
- Standar deviasi faktor A
- $\sigma_a = \sqrt{\frac{\sum(x-\bar{x})^2}{n-1}} = 0,7572$
- Nilai minimum dari hasil pengujian Kekasaran Permukaan faktor A = 1,011
- Nilai maksimum dari hasil pengujian Kekasaran Permukaan faktor A = 3,091
- Rasio merupakan nilai maksimum hasil pengujian dibagi nilai minimum hasil pengujian
- Rasio Faktor A =  $\frac{3,091}{1,011} = 3,06$

Metode ANOVA berguna untuk menganalisa dan mengetahui *variable* yang berpengaruh terhadap ukuran dimensi. Analisa ini merupakan teknik perhitungan untuk memperkirakan kontribusi dari setiap faktor pada semua pengukuran hasil respon dengan mengidentifikasi pengujian kebenaran hipotesa terhadap pengaruh faktor terkendali beserta interaksinya.

Data hasil pengujian Kekasaran Permukaan pada Tabel 7. Di kelompokkan berdasarkan *presentase* yang diterima untuk mempercepat perhitungan ANOVA, ditunjukkan pada Tabel 8 berikut ini.

**Tabel 8.** Pengelompokan Data Hasil Kekasaran Permukaan

FAKTOR	A11	A12	A13	JUMLAH
B1	1,3005	2,063	3,01075	27,518
	1,70275	2,59325	3,0215	
	1,011	2,31775	3,01525	
	1,635	2,75625	3,091	
JUMLAH	5,64925	9,73025	12,1385	

Data pengujian Kekasaran Permukaan yang sudah di kelompokkan pada Tabel 8 akan dijelaskan sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \sum A_{11} &= 5,64925 & \sum A_{12} &= 9,73025 & \sum A_{13} &= 12,1385 \\ T_1 &= 27,518 \\ nA_{11} &= 4 \quad nA_{12} = 4 & nA_{13} &= 4 & N &= 12 \end{aligned}$$

Keterangan:

- A<sub>1</sub> = Faktor A pada *level* minimum
- A<sub>2</sub> = Faktor A pada *level* maksimum
- A<sub>11</sub> = Faktor *Presentase Feed Rate* 300
- A<sub>12</sub> = Faktor *Presentase Feed Rate* 500
- A<sub>13</sub> = Faktor *Presentase Feed Rate* 700
- $\sum_{11}$  = Jumlah data hasil pengujian *Surface Roughness Tester* yang mempengaruhi faktor A pada *level* minimum.
- $\sum_{13}$  = Jumlah data hasil pengujian *Surface Roughness Tester* yang mempengaruhi faktor A pada *level* maksimum.
- T<sub>1</sub> = Jumlah total hasil pengujian *Surface Roughness Tester*



- $nA_i$  = Jumlah pengujian yang dilakukan pada *level* faktor A  
N = Jumlah Pengujian *Surface Roughness Tester*

### 3.3 Analisa Pengaruh *Feed Rate* dan *Depth Of Cut*

Analisa pengaruh kekasaran permukaan akan dijelaskan sebagai berikut:

1. *Feed rate* berpengaruh pada kekasaran permukaan baja, semakin besar *feed rate* maka semakin kasar.
2. *Depth of cut* berpengaruh pada kekasaran permukaan baja, semakin dalam pemakanan maka semakin kasar. *Feed rate* dan *Depth of cut* berpengaruh terhadap kekasaran permukaan saja.

**Tabel 9.** Pengelompokan Data Hasil Kekasaran Permukaan

Source	Sum of Squares	df	Mean Square	F-value	p-value	
Model	5,5	2	2,75	30,77	< 0.0001	significant
A-Feed Rate	5,5	2	2,75	30,77	< 0.0001	
Pure Error	0,8046	9	0,0894			
Cor Total	6,31	11				

Untuk menguji bahwa variabel *cutter speed*, *feed rate* dan *depth of cut* memang benar mempengaruhi nilai kekasaran, hal ini perlu dilakukan pengujian hipotesanya dengan menggunakan angka F yang dihasilkan ANOVA. Hipotesanya adalah:

- $H_0$  : variabel *cutter speed*, *feed rate* dan *depth of cut* tidak berpengaruh terhadap variable nilai kekasaran.
- $H_1$  : variabel *cutter speed*, *feed rate* dan *depth of cut* berpengaruh terhadap variabel nilai kekasaran.
- Jika  $F_{hitung} > F_{tabel}$ , maka  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima.
- Jika  $F_{hitung} < F_{tabel}$ , maka  $H_0$  diterima dan  $H_1$  ditolak.

Berdasarkan tabel F atau Tabel Distribusi  $F_{0.05}$  dengan  $\alpha = 0,05$  didapatkan nilai F sebesar 3,01; dengan demikian hipotesa yang diterima adalah  $H_1$  yaitu variabel *cutter speed*, *feed rate* dan *depth of cut* berpengaruh terhadap variabel nilai kekasaran.

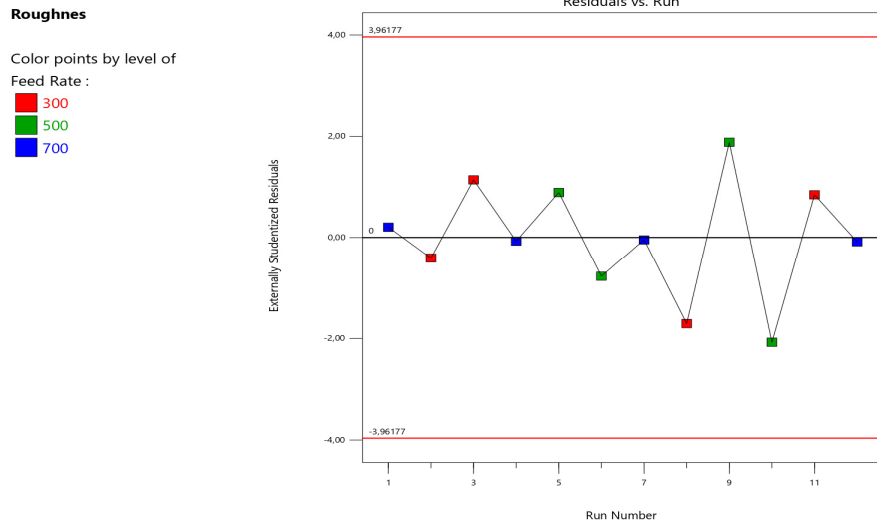
Berdasarkan analisa ANOVA  $F_{value} (F_0) > P_{value}$ , maka dapat disimpulkan bahwa faktor pengaruh *Feed Rate* dan *Depth of Cut presentase* dengan tingkat keyakinan 85% memiliki pengaruh terhadap Kecepatan Pemakanan dan Kedalaman Pemakanan. Bila melihat pada nilai F pada *presentase* tersebut memberikan berpengaruh yang signifikan dengan perbandingan nilai  $F_{hitung} > F_{tabel}$  dengan nilai  $30,77 > 0.0001$ . Nilai persentase kontribusi dari faktor mempengaruhi, sebagai berikut:

$$\text{Faktor Presentase} = \frac{(5,5 - 0,8046)}{6,31} = 85 \%$$

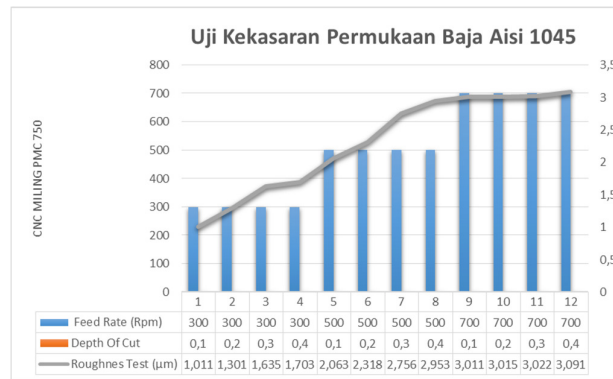
Berdasarkan penelitian dan pengujian yang dilakukan dapat perhitungan yang dihasilkan koefisien determinasi sebesar 85%, hal ini menunjukkan bahwa 85% nilai kekasaran yang terjadi dipengaruhi oleh *feed rate* dan *depth of cut*. sisanya sebesar 15% nilai kekasaran dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu:

- a. Getaran yang terjadi oleh mesin
- b. Ketidaksesuaian gerakan komponen pada mesin
- c. Adanya cacat pada pahat akibat pemakanan secara terus-menerus
- d. Gesekan antara ulir dan material yang digunakan

Dari data hasil pengujian yang telah dilakukan pada tanggal 23 Juli 2022 yang dilaksanakan di Laboratorium Teknik Mesin Politeknik Sriwijaya, hasil pengujian kekasaran permukaan yang tertera pada Tabel 9 maka grafik yang di perolah akan dijelaskan pada Gambar 4.



Gambar 9. Grafik uji Kekasaran Permukaan



Gambar 10. Grafik Uji Kekasaran Baja Aisi 1045

Dari hasil penelitian dan pengujian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa nilai minimum kekasaran permukaan yang didapatkan pada kecepatan *Feed Rate* 300 pemakanan 0,1 dengan nilai 1,011 um dan nilai maksimal kekasaran permukaan didapatkan pada *Feed Rate* 700 pemakanan 0,4 dengan nilai 3,091 um. Berdasarkan tabel *dependent variable: surface roughness* (Yunus dkk. 2013). Didapatkan makin kecil angka residual yang dihasilkan dan standar residual memberikan makna bahwa persamaan regresi yang akan digunakan untuk memprediksi nilai kekasaran semakin baik.

#### 4. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. *Feed rate* berpengaruh terhadap tingkat kekasaran permukaan baja karbon menengah pada proses *end milling surface*. Semakin tinggi nilai *feed rate* semakin tinggi tingkat kekasaran yang dihasilkan dari proses penyayatan.
2. *Depth of cut* berpengaruh terhadap tingkat kekasaran permukaan baja karbon Menengah pada proses *end milling surface*. Semakin tinggi nilai *depth of cut* semakin tinggi tingkat kekasaran yang dihasilkan dari proses penyayatan.
3. *Feed rate* dan *depth of cut* berpengaruh terhadap kekasaran permukaan baja.

## DAFTAR PUSTAKA

- A Rachmanta, I. 2015. Pengaruh Parameter Pemotongan Terhadap Kekasaran Permukaan Baja Karbon Rendah pada Proses *Conventional* Menggunakan Pahat *End Mill*. Jurnal Teknik Mesin.
- Ahmad. 2015. Pengaruh *Feed Rate dan Depth of Cut* terhadap *Surface Roughness* pada Proses *Milling* dengan Bantuan 4 *AXISCNC Machine*. Jurnal Teknik Mesin.
- Galang Sandy Proyogo, Nuraini Lusi, Chairul Anam. 2021. Optimasi Kekasaran Permukaan Baja AISI H13 pada Proses Permesinan Elektro Kimia Skala Laboratorium dengan Metode Taguchi
- Guilford J.P. and B. Fruchter. 1978. *Fundamental Statistic in Psychology and Education*
- Hermawan Asep Wahyu, Sakti Arya Mahendra. 2015. Pengaruh Kecepatan Putaran *Spindel* Dan Kedalaman Pemakanan Terhadap Tingkat Kerataan Dan Kekasaran Permukaan *Aluminium 6061* Pada Mesin Frais Headman, Jurnal, Universitas Negeri Surabaya, Surabaya.
- Joseph E Shigley. 1986. Perencanaan Teknik Mesin, Edisi Ke-dua Jilid 1, Erlangga, Jakarta.
- Moch Yunus, M. Ginting, Karmin. 2013 *Pengaruh Cutter Speed, Feed Rate Dan Dept Of Cut* Pada Proses *Cnc Milling* Terhadap Nilai Kekasaran Baja Aisi 1045 Berbasis Regresi Linear
- Mudjjianto, Eko Sutarto, Sarip. 2019. Analisis Karakteristik Geram Dan Kekasaran Permukaan Pada Proses Bubut Kecepatan Rendah Terhadap Baja Karbon.
- Prabowo Gesit. 2016. Analisa Pengaruh Sumbu X Proses Kalibrasi Pada Mesin CNC Router 3 Axis
- Prayogo Handoko, B. Tulung. 2012. Studi Parameter Pemesinan Optimum Pada Operas *CNC End Milling Finishing* Bahan *Aluminium*
- Rahmat Dwi Cahyo, Muhammad Subhan , Indah Riezky Pratiwi. 2021. Analisis Kekasaran Permukaan Baja Aisi 1045 Pada Proses Pemesinan Bubut Cnc Dengan Metode Taguchi
- Sugiarto K Adi. 2019. Analisa Nilai Kekasaran Permukaan *Aluminium 6061* Dari Hasil Variasi Material Pahat Pada Mesin *Cncrouter 5 Axismach 3 Tipe 5570*
- Sunardi Sunardi, Slamet Wiyono, Dhimas Satria, Rina Lusiani, Erny Listijorini, Wira Pratama. 2020. Perilaku kekasaran permukaan baja AISI 1045 terhadap kekerasan dan laju korosi serta daya lekat permukaan hasil elektroplating
- Sularso. 1983. Dasar Perancangan Dan pemilihan Elemen Mesin