



ANALISIS NILAI KEKASARAN PERMUKAAN PROSES CNC MILLING BAJA AISI 1045 METODE *RESPON SURFACE*

Egi Endrian¹, Muhammad Subhan², Yuliyanto³

^{1,2,3}Teknik Mesin, Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung, Sungailiat

Email : egiendrian23@gmail.com

ABSTRAK

Kekasaran permukaan yang minimal merupakan tujuan yang diinginkan pada proses permesinan CNC MORI SEIKI MV-40M dengan parameter – parameter proses permesinan yang tepat agar diperoleh hasil respon kekasaran permukaan benda kerja yang minimal. Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa untuk mengurangi variasi dari respon secara serentak. Untuk memperoleh kekasaran permukaan benda kerja yang minimal pada baja AISI 1045 dengan variasi parameter kedalaman pemakanan 0.18 mm (faktor A level 1), feed rate 60 mm/menit (faktor B level 1 dan putaran spindel 800 RPM (faktor C level 2) dengan nilai kekasaran yang dihasilkan 1.169 μ m.

Kata kunci: AISI 1045, Kekasaran Permukaan, Respon Surface.

ABSTRACT

Minimum surface roughness is the desired goal in the MORI SEIKI MV-40M CNC machining process with the right machining process parameters in order to obtain a minimum workpiece surface roughness response. The results of the study indicate that to reduce the variation of the response simultaneously. To obtain minimum workpiece surface roughness on AISI 1045 steel with a variation of 0.18 mm infeed depth parameter (factor A level 1), feed rate 60 mm/min (factor B level 1 and spindle rotation 800 RPM (factor C level 2) with a The resulting roughness is 1,169 m.

Keywords: AISI 1045, Surface Roughness, Respon Surface.

1. PENDAHULUAN

Menurut (Raul, Widiyanti dan Poppy 2016), Dalam proses pemesinan CNC, tingkat kekasaran permukaan adalah hal penting yang harus diperhatikan dari hasil proses pemesinan. Tingkat kekasaran permukaan benda kerja yang dihasilkan oleh proses pemesinan harus sesuai dengan kebutuhan. Semakin tinggi tingkat kualitas permukaan benda kerja semakin tinggi pula tingkat kepresisiannya.

Menurut (Z. Kurniawan 2013), Kekasaran permukaan cocok digunakan untuk memeriksa kualitas permukaan akhir benda kerja yang dihasilkan dalam jumlah banyak, karena kekasaran permukaan lebih peka terhadap penyimpangan yang terjadi pada proses pemesinan.

Parameter – parameter mempengaruhi tingkat kekasaran permukaan seperti kecepatan spindle dan kedalaman pemakanan. Penelitian tentang kualitas kekasaran permukaan benda kerja hasil pemesinan sudah sering dilakukan, hal ini dilakukan untuk memperbaiki lagi tingkat kualitas kekasaran permukaan suatu benda kerja dalam proses pemesinan dengan hasil yang maksimal.

Dari penelitian yang berjudul “Analisis Parameter Pemotongan Dan Debit Pendinginan CNC *Milling* Terhadap Kekasaran Permukaan Menggunakan Box Behkern *Design*” Penelitian ini menggunakan kedalaman pemakanan 0.18 mm, 0.22 mm, dan 0.26 mm, kecepatan pemakanan 180 mm/menit, 240 mm/menit, dan 300 mm/menit, serta debit pendinginan 5 ml/detik, 10 ml/detik dan 15 ml/detik. Berdasarkan hasil optimasi yang dilakukan, diperoleh kondisi optimum *setting* parameter untuk mendapatkan nilai kekasaran permukaan terbaik, yaitu untuk nilai parameter kedalaman pemakanan sebesar 0.18 mm, nilai kecepatan pemakanan sebesar 180 mm/menit, dan nilai debit pendinginan sebesar 10 ml/detik. Dengan *setting* parameter ini didapatkan nilai optimum kekasaran permukaan sebesar 1.027 μm (Pratama 2017).

Dari penelitian yang berjudul “Optimasi Kekasaran Permukaan Proses Pembubutan Baja ST.42 Dengan Menggunakan Metode Taguchi” Penelitian ini tentang optimasi kekasaran permukaan proses pembubutan baja ST.42 dengan pengaturan parameter yang memiliki nilai kekasaran permukaan paling rendah adalah putaran *spindle* diatur sebesar 2748 rpm, gerak makan diatur sebesar 0,15 mm/put dan dalam pemakanan diatur sebesar 0,5 mm dengan nilai kekasaran yaitu 0,83 μm (Apreza, Kurniawan dan Subhan 2017).

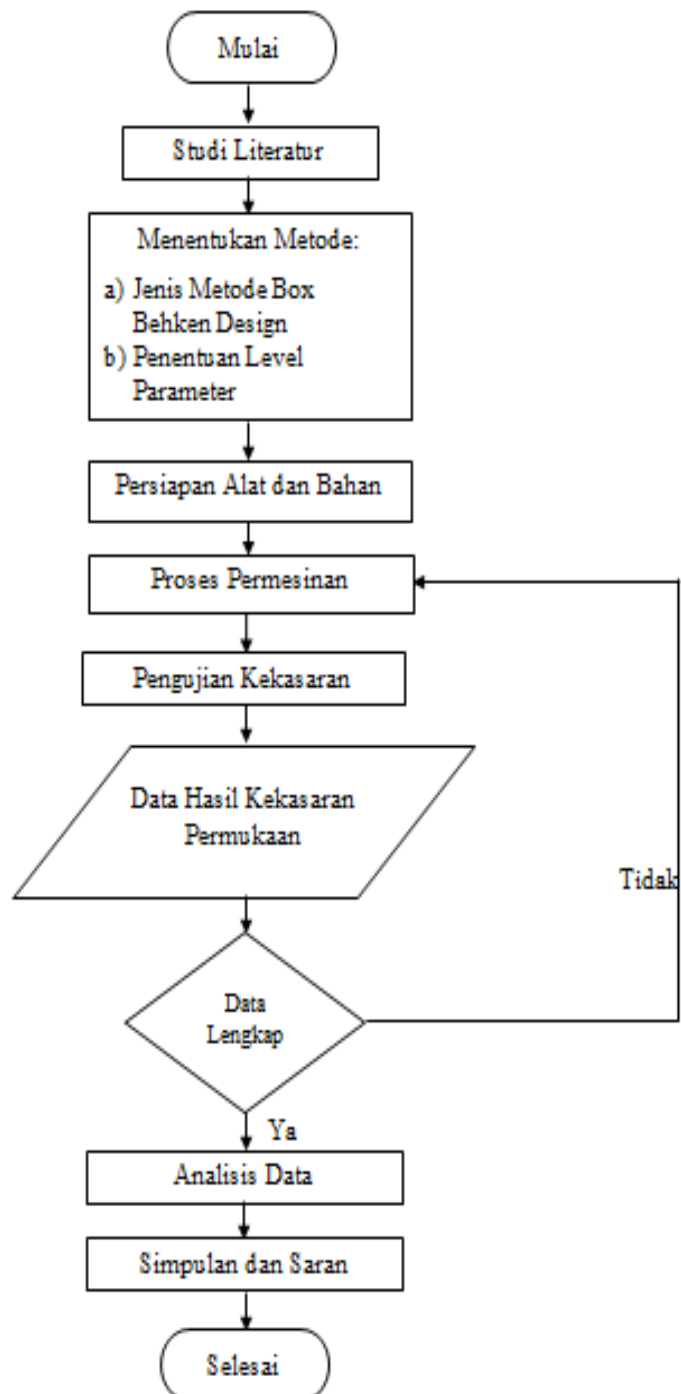
Dari penelitian yang berjudul “Pengaruh Variasi Kecepatan Potong Dan Kedalaman Potong Pada Mesin Bubut Terhadap Tingkat Kekasaran Permukaan Benda Kerja St 41”. Dalam penelitian ini memaparkan tentang pengaruh variasi kecepatan potong dan kedalaman potong pada mesin bubut terhadap tingkat kekasaran permukaan benda kerja ST 41. Dimana yang menghasilkan nilai kekasaran permukaan paling rendah adalah kecepatan potong (VC) 170 m/menit dan kedalaman potong 0,6 mm yaitu 2,784 μm (Raul, Widiyanti dan Poppy 2016).

Dari penelitian yang berjudul “Optimasi Kekasaran Permukaan Pada Material Amutit Dengan Proses CNC Turning Menggunakan Desain Taguchi”. tentang optimasi kekasaran permukaan material Amutit dengan proses CNC turning dengan pengaturan parameter yang memiliki nilai kekasaran permukaan paling rendah adalah putaran spindle diatur sebesar 2420 rpm, kecepatan potong (*feeding*) diatur sebesar 0,25 mm/put dan dalam pemakanan diatur sebesar 1 mm dengan nilai kekasaran yaitu 2,988 μm (Kurniawan, Yudho dan Rosmansyah 2018).

Dalam penelitian ini baja yang digunakan adalah baja dari jenis baja *American Iron and Steel Institute* (AISI) 1045. Baja AISI 1045 adalah baja karbon kelas menengah yang mempunyai kandungan karbon sekitar 0,43% - 0,50%.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Diagram Alir

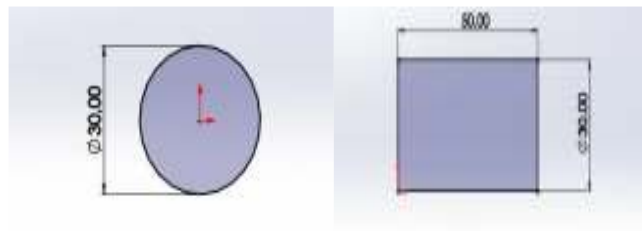


Gambar 1. Diagram Alir

2.2 Objek Penelitian

Objek penelitian dilakukan pada mesin *Milling* CNC MORI SEIKI MV-40M. Material yang digunakan Baja AISI 1045 dengan diameter 30 mm dan panjang 50

mm. Desain objek dibuat menggunakan *software* gambar dengan bentuk dan dimensi berdasarkan spesimen pengujian seperti pada Gambar 2.



Gambar 2. Dimensi dan Bentuk Spesimen Uji

2.3 Alat dan Bahan

1. Mesin CNC *Milling* yang digunakan dalam penelitian ini adalah CNC *Milling* MORI SEIKI MV-40M *Surface Roughness Tester* Mitutoyo SJ-210



Gambar 3. Mesin CNC MORI SEIKI MV-40M Dan *Surface Roughness*

2. Spesimen uji dan Pahat yang digunakan dalam penelitian ini adalah pahat *Insert Carbide End Mill* APMT113508PDTR



Gambar 4. Spesimen Uji Dan Pahat *Insert Carbide*

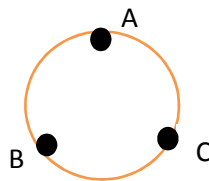
2.4 Langkah – langkah Penelitian

Setelah persiapan selesai dilakukan, maka akan dilanjutkan dengan menentukan parameter proses permesinan seperti kedalaman pemakanan, *feed rate* dan putaran spindel seperti pada Tabel 1.

Tabel 1. Rancangan Percobaan Dengan Box Behnken *Design*

NO	Kedalaman Pemakanan (mm)	Feed Rate (mm/menit)	Putaran Spindel (RPM)
1	0,18	60	800
2	0,26	60	800
3	0,18	120	800
4	0,26	120	800
5	0,18	90	700
6	0,26	90	700
7	0,18	90	900
8	0,26	90	900
9	0,22	60	700
10	0,22	120	700
11	0,22	60	900
12	0,22	120	900
13	0,22	90	800
14	0,22	90	800
15	0,22	90	800

Setelah semua proses selesai, maka selanjutnya uji kekasaran dengan menggunakan alat *Surface Roughness Tester* untuk mengukur tingkat kekasaran permukaan untuk mengetahui kekasaran permukaan material baja AISI 1045. Berikut merupakan titik pengambilan data nilai kekasaran permukaan spesimen ditunjukkan pada Gambar 5.



Gambar 5. Titik yang Diuji

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengambilan data penelitian dilakukan dengan cara mengkombinasikan parameter-parameter proses yang terdapat pada mesin CNC *Milling*. Berikut merupakan data hasil pengujian kekasaran pada Tabel 2.

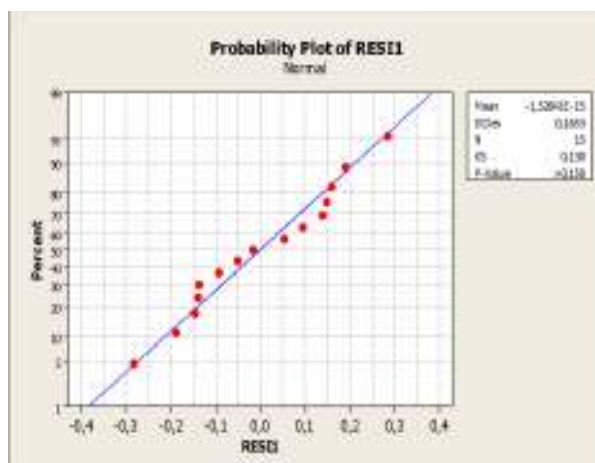
Tabel 2. Hasil Pengujian Kekasaran

No	Parameter Proses			Respon
	Kedalaman Pemakanan (mm)	Feed Rate (mm/menit)	Putaran Spindel (RPM)	Nilai Kekasaran Keseluruhan (μm)
1	0,18	60	800	1,169
2	0,26	60	800	1,577
3	0,18	120	800	1,943
4	0,26	120	800	1,746
5	0,18	90	700	2,118
6	0,26	90	700	2,008
7	0,18	90	900	1,210
8	0,26	90	900	1,704
9	0,22	60	700	1,449
10	0,22	120	700	2,088

11	0,22	60	900	2,146
12	0,22	120	900	1,526
13	0,22	90	800	1,552
14	0,22	90	800	1,852
15	0,22	90	800	1,675

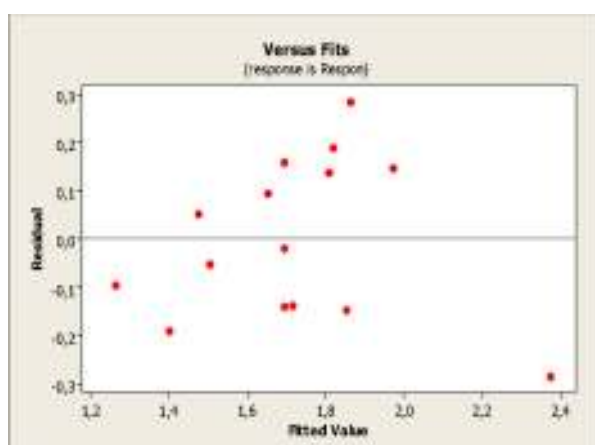
3.1 Uji Kenormalan Residual

Dari data yang telah diperoleh dapat dicari nilai uji kenormalan residual model regresi linear sederhana.

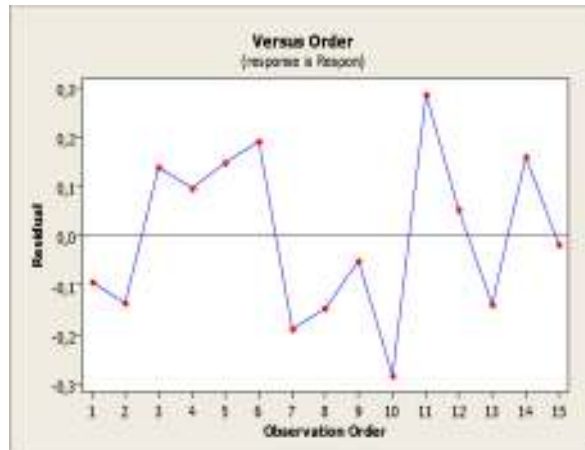


Gambar 6. Plot Distribusi Normal Residual

Berdasarkan gambar 6. Hasil uji kenormalan residual adalah residual model regresi linear yang dibuat telah mengikuti distribusi normal. Jadi, asumsi kenormalan residual suatu model regresi telah dipenuhi oleh model regresi linear sehingga model regresi yang telah dibuat bisa digunakan.



Gambar 7. Plot Residual Dengan Taksiran Model



Gambar 8. Plot Residual Dengan Order Model

Berdasarkan gambar 7 dan gambar 8. pada kedua output, kita telah mengetahui bahwa titik – titik telah membentuk pola acak. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa model regresi yang telah dibuat cukup tepat dengan data.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian ini maka diperoleh:

1. Untuk *feed rate* memberikan kontribusi paling berpengaruh dari ketiga variabel faktor. Sedangkan untuk kedalaman pemakanan dan putaran spindle tidak sebaik *feed rate* dalam memberikan pengaruh terhadap respon yang dihasilkan.
2. Pengaturan parameter yang menghasilkan kekasaran permukaan minimal adalah 0,18 mm untuk kedalaman pemakanan, 60 mm/menit untuk *feed rate* dan 800 RPM untuk putaran spindle dengan nilai kekasaran yang dihasilkan 1.169 μm .

DAFTAR PUSTAKA

- Apreza, Said, Zaldy Kurniawan, dan Muhammad Subhan. 2017. "Optimasi Kekasaran Permukaan Proses Pembubutan Baja ST. 42 dengan menggunakan Metode Taguchi." *Jurnal Manutech* 9: 74-85.
- Kurniawan, Z. 2013. "Optimasi Laju Pengerjaan Material Dan Kekasaran Permukaan Proses EDM Sinking Baja AISI 4140 Dengan Menggunakan Metode Taguchi-Fuzzy."
- Kurniawan, Zaldy, Eko Yudho, dan Ridho Rosmansyah. 2018. "Optimasi Kekasaran Permukaan pada Material Amutit dengan Proses CNC Turning menggunakan Desain Taguchi." *Jurnal Manutech* 10: 46-57.
- Pratama, M Y. 2017. "Analisis Parameter Pemotongan Dan Debit Pendingin CNC Milling Terhadap Kekasaran Permukaan Menggunakan Box Behnken Design."
- Raul, Widiyanti, dan Poppy. 2016. "Pengaruh Variasi Kecepatan Potong dan Kedalaman Potong pada Mesin Bubut terhadap Tingkat Kekasaran Permukaan Benda Kerja ST 41." *Jurnal Teknik Mesin*.