

OPTIMASI KEKASARAN TERHADAP PERMUKAAN MATERIAL VCN 150 PADA PROSES BUBUT CNC DENGAN METODE *RESPON SURFACE*

Trisna Fitri Mutiari, Zaldy Kurniawan², Eko Yudo³

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

trisnafitrimutiari87@gmail.com

ABSTRAK

Proses bubut merupakan proses pemotongan logam yang mengubah geometri dari suatu material. Dalam proses pembubutan ini terdapat respon yang ingin didapatkan yaitu nilai kekasaran permukaan poros yang terendah. Oleh karenanya diperlukan pengaturan variabel – variabel proses yang tepat agar menghasilkan nilai kekasaran yang terbaik. Dalam penelitian ini menggunakan metode Respon Surface Methodology yaitu Box-Behnken Desain. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kombinasi level – level yang tepat dari kombinasi variabel- variabel proses permesinan bubut CNC pada material VCN 150 sehingga mengoptimalkan nilai kekasaran. Variabel yang diduga berpengaruh terhadap hasil kekasaran permukaan material VCN 150 yaitu kecepatan potong dengan level (120 m/menit, 140 m/menit dan 160 m/menit), kecepatan pemakanan dengan level (0,14 mm/putaran, 0,21 mm/putaran dan 0,28 mm/putaran) dan kedalaman pemakanan dengan level (0,5 mm, 0,75 mm dan 1 mm). Nilai kekasaran permukaan dengan nilai paling rendah dengan Variabel masing-masing yaitu kecepatan potong 120 m/menit (level 1), kedalaman pemakanan adalah 0,75 mm (level 2), dan kecepatan pemakanan menjadi 0,28 mm/menit (level 3) nilai kekasarannya adalah 0,468 μ m.

Kata Kunci: Kata kunci : Pembubutan, kekasaran, VCN 150

ABSTRACT

Turning is a metal cutting process that changes the geometry of a material. In this turning process there is a response to be obtained, namely the lowest shaft surface roughness value. Therefore, it is necessary to set the right process variables in order to produce the best roughness value. In this study using the Response Surface Methodology, namely Box-Behnken Design. The purpose of this study was to determine the right combination of levels from the combination of variables in the CNC lathe machining process on VCN 150 material so as to optimize the roughness value. Variables that are thought to have an effect on the surface roughness of VCN 150 material are cutting speed with levels (120 m/minute, 140 m/minute and 160 m/minute), feeding speed with levels (0.14 mm/turn, 0.21 mm/minute). revolutions and 0.28 mm/rev) and depth of cut with levels (0.5 mm, 0.75 mm and 1 mm). The surface roughness value with the lowest value with each variable is the cutting speed of 120 m/min (level 1), the depth of cut is 0.75 mm (level 2), and the feeding speed is 0.28 mm/minute (level 3) the roughness value is 0.468 m.

Keywords : turning, roughness, VCN 150

1. PENDAHULUAN

Industri manufaktur sekarang ini dituntut mencapai hasil produksi dengan kualitas terbaik karena bersaing dengan pesaing lainnya. Kekasaran permukaan merupakan aspek penting yang mempengaruhi kualitas produk. Beberapa faktor pengaruh kekasaran permukaan adalah temperatur potong, kecepatan, sudut potong, kedalaman, serta bahan yang digunakan. (Rudi Salam, Sunarto., 2020).

Optimasi pemesinan harus dilakukan untuk mendapatkan nilai kekasaran yang harus dicapai. Untuk menentukan keadaan optimum parameter mesin, dilakukanlah penelitian dengan metode respon surface digunakan. *Respon Surface Methodology* (RSM) sebagai sekumpulan teknik matematis dan statistik yang dirancang dalam mensimulasikan dan menganalisis respons yang terpengaruh berbagai parameter. RSM sering digunakan oleh peneliti untuk menemukan fungsi optimal dalam memprediksi respon. Peneliti memanfaatkan metode respon surface untuk menemukan nilai parameter optimal untuk optimasi nilai respons.

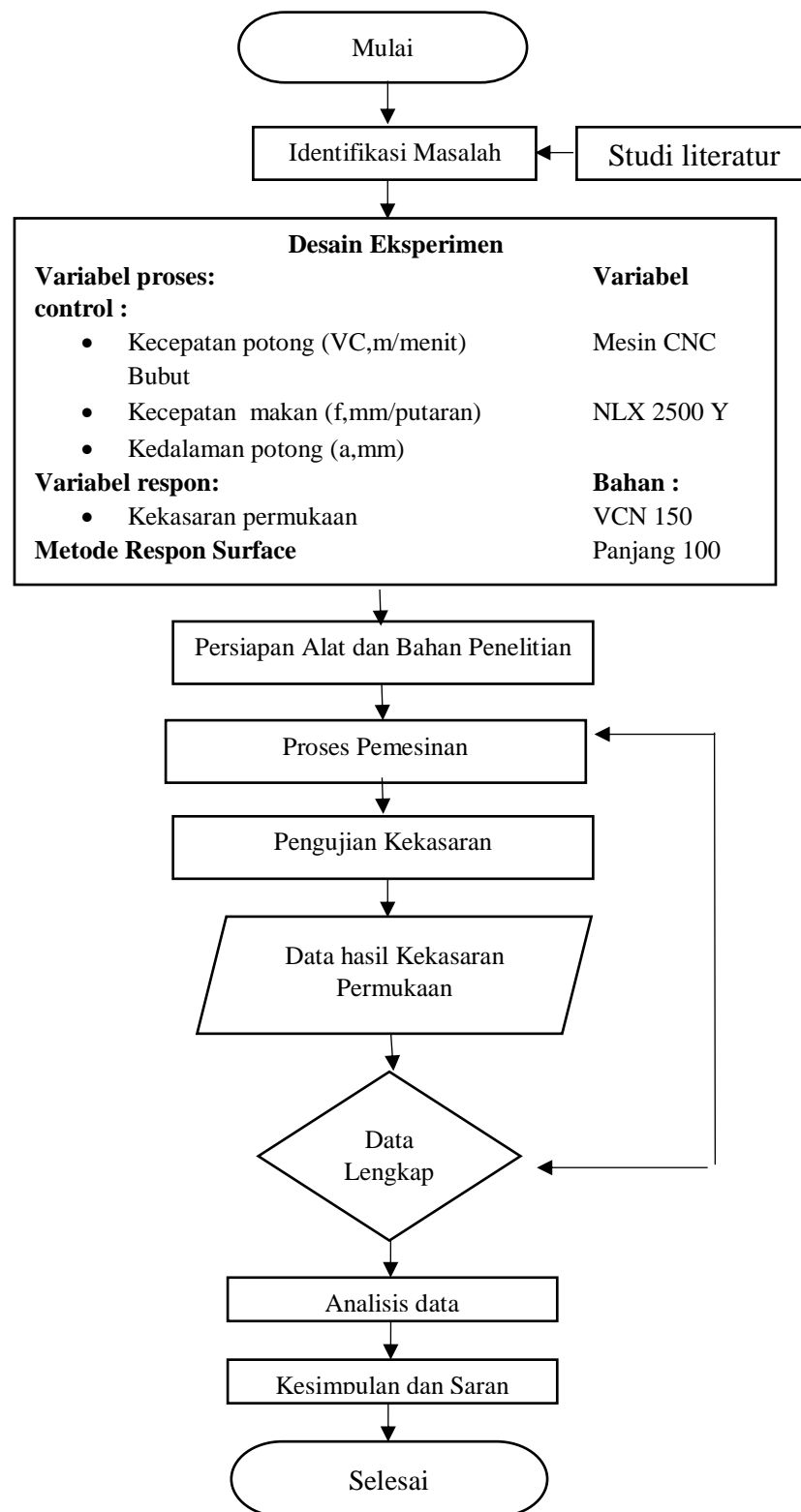
Ilmu Pangan, Teknologi Pertanian, Kesehatan, Bioteknologi, Ekonomi, Pertanian, Biologi, Kehutanan, Farmasi, Kimia, Teknik Kimia, Teknik, Masyarakat, dan Ilmu Kesehatan semuanya dapat memperoleh manfaat dari optimalisasi metode respons surface. Metode respons surface berlaku untuk semua cabang penelitian dan tidak terbatas pada bidang ilmu yang disebutkan di atas, terutama studi dengan tujuan menemukan parameter yang optimal. Metode yang digunakan adalah analisis regresi data eksperimental dan visualisasi model permukaan respons dengan plot 3D (Fitria, 2015).

(Endrian, 2021) melakukan penelitian yang berjudul “Analisis Nilai Kekasaran Permukaan pada Proses CNC Milling Baja AISI 1045 dengan menggunakan Metode Respon Surface”. Berdasarkan penelitian tersebut didapatkan informasi, nilai kekasaran permukaan benda kerja minimal material AISI 1045 adalah $1,167\ \mu\text{m}$ dengan variasi parameter kedalaman pemakanan 0,18 mm, feed rate 60 mm/menit serta putaran spindel 800 RPM.

Penelitian ini menggunakan baja karbon sedang, yaitu material VCN 150. Material VCN 150 ini memiliki kandungan karbon 0,40 % C. Material VCN 150 ini digunakan pada pembuatan komponen mesin, salah satu diantaranya adalah pada poros baling – baling pisau mesin crusher.

2. METODE

Pelaksanaan penelitian dilakukan berurutan berdasarkan diagram alir. Diagram alir tersebut dapat dilihat pada Gambar 1. dibawah ini :



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

2.1. Alat dan Bahan Penelitian

1. Penelitian ini menggunakan mesin Bubut CNC NLX 2500Y serta menggunakan material VCN 150 dengan panjang 100 mm dan diameter 30 mm yang dapat dilihat pada Gambar 2. dan Gambar 3. dibawah ini :



Gambar 2. Material VCN 150 Gambar 3. Mesin Bubut CNC NLX 2500Y

2. Dalam penelitian ini menggunakan alat pengukur kekasaran yaitu *surface roughness tester* Mitutoyo SJ-21 dan insert CNMG 120408 yang dapat dilihat pada Gambar 4. dan Gambar 5. dibawah ini :



Gambar 4. insert CNMG 120408 Gambar 5. *Surface roughness tester*

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

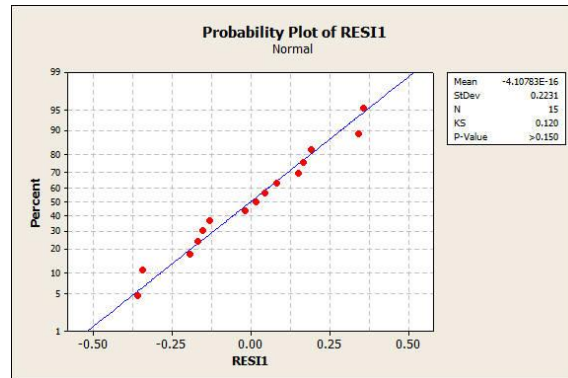
Dari hasil penelitian yang dilakukan didapatkan nilai kekasaran permukaan material VCN 150 yang terdapat dalam Tabel 1. Dibawah ini :

Tabel 1. Tabel Nilai Kekasaran

No	Kecepatan Potong (m/menit)	Kecepatan Pemakanan (mm/putaran)	Kedalaman Pemakanan (mm)	Nilai Kekasaran Keseluruhan (Ra)
1	120	0.14	0.75	0.948
2	160	0.14	0.75	1.130
3	120	0.28	0.75	0.924
4	160	0.28	0.75	0.846
5	120	0.21	0.5	1.199
6	160	0.21	0.5	2.110
7	120	0.21	1	1.254
8	160	0.21	1	1.283
9	140	0.14	0.5	1.393
10	140	0.28	0.5	1.402
11	140	0.14	1	1.839
12	140	0.28	1	2.226
13	140	0.21	0.75	1.456
14	140	0.21	0.75	1.242
15	140	0.21	0.75	1.418

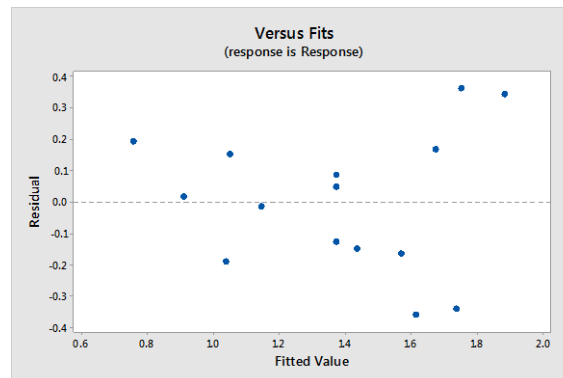
3.1 Uji Kenormalan Residual

Uji normalitas adalah untuk melihat apakah nilai residual terdistribusi normal atau tidak. Model regresi memerlukan normalitas pada nilai residualnya bukan pada masing-masing variabel penelitian.

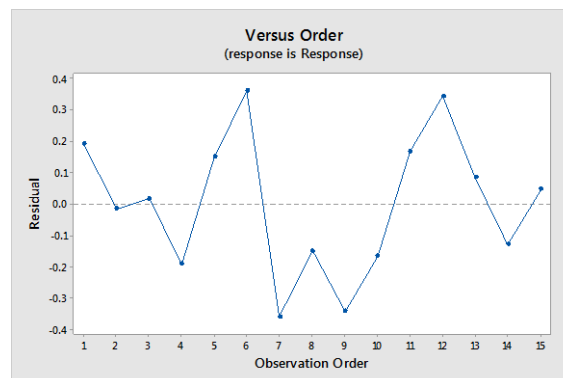


Gambar 6. Uji Kenormalan Residual Model Regresi Linier Sederhana

Kesimpulan yang ditarik dari hasil uji normalitas residual adalah model regresi linier residual yang dibangun telah mengikuti distribusi normal. Dengan demikian, model regresi linier telah memenuhi asumsi normalitas residual dari model regresi, sehingga model regresi yang dikembangkan dapat digunakan.



Gambar 7. Plot Residual Dengan Taksiran Model



Gambar 8. Plot Residual Dengan Order Model

Hasil plot ditampilkan pada grafik, seperti yang diilustrasikan pada gambar 7. dan 8. Kita sudah tahu bahwa titik-titik telah terbentuk pola acak pada kedua output. Dengan demikian, dapat dikatakan bahwa model regresi yang dikembangkan cukup cocok terhadap data.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa :

1. Untuk kecepatan pemakanan memberikan kontribusi paling berpengaruh dari ketiga variabel faktor. Sedangkan untuk kecepatan potong dan kedalaman tidak sebaik kecepatan potong dalam memberikan pengaruh terhadap respon yang dihasilkan.
2. Hasil analisis dari nilai kekasaran permukaan dengan nilai paling rendah dengan Variabel masing-masing yaitu kecepatan potong 120 m/menit (level 1), kedalaman pemakanan adalah 0,75 mm (level 2), dan kecepatan pemakanan menjadi 0,28 mm/menit (level 3) nilai kekasarannya adalah 0,468 μm .

DAFTAR PUSTAKA

- Rudi Salam & Sunarto, 2020. Pengaruh Kecepatan Potong (V_c) terhadap Kekasaran Permukaan pada Pembubutan Kering Baja ASTM A 29 Menggunakan Pahat Karbida Berlapis Titanium Aluminium Nitrida (TiAlN)
- Fitria, N., 2015. Optimalisasi Parameter Regresi Response Surface Methodology Dalam Laba Usaha Pedagang Buah dan Aplikasinya Menggunakan Matlab. Semarang.
- Egi Endrian, 2021. Analisa Nilai Kekasaran Permukaan Pada Proses Cnc Milling Baja AISI 1045 Menggunakan Metode Respon Surface
- Bambang Setiyo Hari Purwoko, 2020. Dasar – dasar Memogram CNC. Yogyakarta : UNY Press.
- Angger Bagus Perasetiyo, 2015. Optimasi Parameter Permesinan Terhadap Kekasaran Permukaan dan Keausan Pahat HSS pada Proses Bubut Material ST 37
- Purwanti, E. P., & Pilarian, F. (2013). Optimasi Parameter Proses Pemotongan Stainless Steel SUS 304 Untuk Kekasaran Permukaan Dengan Metode Response Surface.. Prosiding Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika FMIPA UNY Yogyakarta ISBN : 978.