



ANALISA NILAI KEKASARAN PERMUKAAN MATERIAL
BAJA ST 41 PADA PROSES PEMESINAN BUBUT CNC
DENGAN METODE TAGUCHI

Ibnu Salikin¹, Eko Yudo², Idiar³

¹Teknik Mesin dan Manufaktur, Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung
Ibnusaukin2@gmail.com

ABSTRAK

Proses pemesinan yang digunakan dalam proses produksi adalah proses pemesinan yang harus sesuai dengan tuntutan hasil produksi. Dimana tingkat kepresisian, ketelitian, kualitas maupun kuantitas dari suatu produk menjadi hal utama pengerjaan dalam proses pemesinan. Untuk mendapatkan respons yang minimum terhadap kekasaran permukaan benda kerja. Riset yang sudah dicoba bertujuan untuk memastikan kontribusi dari parameter-parameter pada proses pemesinan CNC MORI SEIKI SL-25 untuk mengurangi alterasi dari reaksi kekasaran permukaan benda kerja secara serentak. Serta setting parameter yang pas dari parameter-parameter proses pemesinan CNC MORI SEIKI SL-25 supaya bisa memperoleh kekasaran permukaan benda kerja yang minimum. Parameter proses pemesinan yang divariasikan adalah kecepatan potong, kedalaman pemakanan dan gerak makan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kekasaran permukaan baja karbon. Penelitian ini menggunakan parameter yang mempengaruhi bentuk nilai kekasaran permukaan material St 41 yaitu kecepatan potong (110 m/menit, 120 m/menit, 150 m/menit), tingkat kedalaman (0,5 mm, 0,8 mm, 1 mm) dan kecepatan makan (0.15mm / put, 0.925 mm/put, 0.35 mm/put). Nilai kekasaran permukaan material St 41 yaitu persen kecepatan potong mempunyai nilai sebesar 11,06 %, kedalaman pemakanan mempunyai nilai sebesar 0,19%. Dan gerak makan mempunyai nilai terkecil sebesar -20,97%.

Kata kunci : kekasaran, St41, CNC, Taguchi

ABSTRACT

The machining process used in the production process is a machining process that must be in accordance with the demands of the production. Where the level of precision, accuracy, quality and quantity of a product is the main thing in the machining process. to obtain a minimum response to the surface roughness of the workpiece. The research that has been tried aims to ensure the contribution of the parameters to the CNC MORI SEIKI SL-25 machining process to reduce the alteration of the workpiece surface roughness reaction simultaneously. As well as setting the right parameters of the CNC MORI SEIKI SL-25 machining process parameters in order to obtain a minimum workpiece surface roughness. The machining process parameters that were varied were cutting speed, feed depth and

feed motion. The purpose of this study was to determine the surface roughness of carbon steel. This study uses parameters that affect the shape of the surface roughness value of St 41 material, namely cutting speed (110 m/min, 120 m/min, 150 m/min), depth level (0.5 mm, 0.8 mm, 1 mm) and feeding speed (0.15mm/put, 0.925mm/put, 0.35mm/put). The value of the surface roughness of the St 41y material, which is the percent cutting speed, has a value of 11.06%, the infeed depth has a value of 0.19%. And eating motion has the smallest value of -20.97%.

Key word :roughness,St41,CNC,Taguchi

1. PENDAHULUAN

Pertumbuhan teknologi komputer disaat ini sudah hadapi kemajuan yang amat pesat. Dalam perihal ini komputer sudah diaplikasikan ke dalam alat alat mesin perkakas antara lain mesin bubut, mesin frais, mesin skrap, mesin bor. Hasil perpaduan teknologi komputer serta teknologi mekanik inilah yang berikutnya dinamakan CNC (Computer Numerically Controlled). Sistem pengoperasian CNC memakai program yang dikontrol langsung oleh komputer . Secara universal konstruksi mesin perkakas CNC serta sistem kerjanya 2 merupakan sinkronisasi antara komputer serta mekaniknya. Bila dibandingkan dengan mesin perkakas konvensional yang setaraf serta sejenis, mesin perkakas CNC lebih unggul baik dari segi ketelitian (accurate), ketepatan (precision), fleksibilitas, serta kapasitas produksi. Sehingga di masa modern semacam disaat ini banyak industri- industri mulai meninggalkan mesin- mesinperkakas konvensional serta bergeser memakai mesin- mesin perkakas CNC.

Proses pemesinan CNC, tingkatan kekasaran permukaan merupakan tentang bernilai yang wajib dicermati dari hasil proses pemesinan. Tingkatan kekasaran permukaan benda kerja yang dihasilkan oleh proses pemesinan mesti sesuai dengan kebutuhan. Semakin besar tingkatan mutu permukaan benda kerja semakin besar pula tingkatan kepresisiannya (Raul, 2016) .

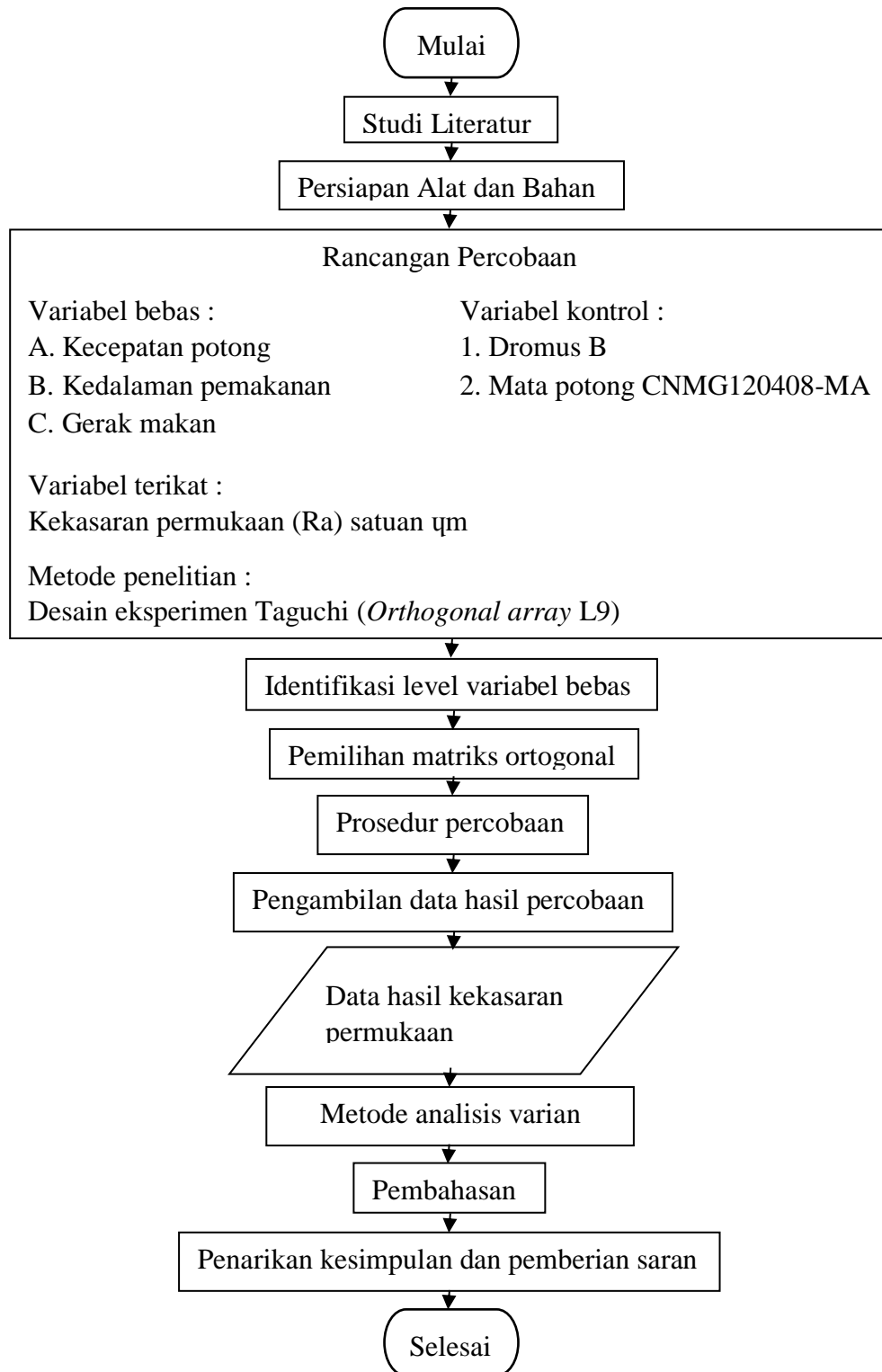
Pada penelitian yang dilakukan oleh (Raul, Widiyanti, & Poppy, 2016) Hal ini menunjukkan pengaruh perubahan kecepatan potong dan kedalaman potong bubut terhadap tingkat kekasaran permukaan benda kerja ST 41. Nilai kekasaran permukaan terendah merupakan kecepatan potong (VC) 170 m/menit,pada kedalaman potong 0,6 mm merupakan 2,784 meter.

Penelitian lain yang dilakukan (Apreza, Kurniawan, & Subhan, 2017) Mengecek optimasi nilai kekasaran permukaan pada proses pembubutan baja ST.42, pada pengaturan parameter mempunyai nilai kekasaran permukaan terendah, putaran spindel diatur ke 2748 rpm, gerakan umpan diatur ke 0,15 mm/put serta umpan diatur pada 0,5 mm, kekasaran Nilai derajatnya merupakan 0,83 m.

Faktor-faktor yang mempengaruhi kualitas permukaan benda kerja selama proses pemesinan meliputi adalah kedalaman potong, laju pemakanan dan kecepatan potong. Hal ini diperlukan dalam proses pemesinan, karena semakin tinggi kualitas permukaan benda kerja maka semakin tinggi pula tingkat akurasi. Keakuratan ini akan mempengaruhi fungsi produk dengan mengevaluasi apakah produk tersebut akan diterima. Untuk menentukan desain eksperimental yang berubah selama pemesinan, termasuk kecepatan potong, kedalaman umpan, dan gerakan umpan, digunakan metode Taguchi

2. METODE

Pelaksanaan penelitian dilakukan berurutan sesuai dengan diagram alir. Diagram alir tersebut dapat dilihat pada Gambar 1. Berikut ini :



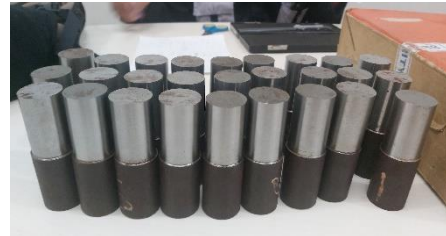
Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

2.1. Alat dan Bahan Penelitian

1. Mesin yang digunakan pada penelitian ini adalah pemersinan bubut CNC MORI SEIKI SL-25. bahan yang digunakan adalah material St 41 dengan diameter 30 mm dan panjang 100 mm yang dapat dilihat pada Gambar 2. dan Gambar 3. dibawah ini :



Gambar 2. Mesin Bubut Tornos Geminis S.L.



Gambar 3. Material SKD11

2. Dalam penelitian ini menggunakan pahat carbide dan *surface roughness tester* mitutoyo SJ-21 adalah alat yang digunakan untuk menguji kekasaran permukaan, seperti pada Gambar 4. dan Gambar 5.



Gambar 4. Carbide CNMG 090308N-UX



Gambar 5. Surface Roughness Tester

Variabel Bebas (Independent Variabel)

Variabel bebas merupakan variabel yang sangat mempengaruhi pergantian pada variabel terikat. Ada pula variabel leluasa dalam riset ini merupakan alterasi kecepatan potong, kedalaman pemakanan serta gerak makan.

Tabel 1. Alterasi Kecepatan Potong, Kedalaman Pemakanan

Kode	Variabel Bebas	Level		
		1	2	3
A	Kecepatan Potong (m/menit)	110	120	150
B	Kedalaman Pemakanan (mm)	0,5	0,8	1
C	Gerak Makan (mm/put)	0,15	0,20	0,35

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil pengujian kekasaran permukaan didapatkan hasil tersebut seperti Tabel 2 berikut :

Tabel 2. Hasil Pengujian Kekasaran Permukaan

Eksperimen	Matriks <i>Orthogonal</i> L9(3 ³)			1	2	3	Jumlah	Mean
	A	B	C					
1	1	1	1	1,373	1,152	2,339	1,469	1,331
2	1	2	2	2,213	2,470	2,333	2,470	2,326
3	1	3	3	2,436	2,584	1,833	2,471	2,497
4	2	1	2	2,407	2,434	2,390	2,190	2,344
5	2	2	3	2,560	2,746	1,812	2,633	2,646
6	2	3	1	2,109	2,270	2,586	2,102	2,112
7	3	1	3	2,441	3,041	2,437	3,178	2,887
8	3	2	1	4,229	3,652	1,656	4,304	4,062
9	3	3	2	2,109	2,209	2,681	2,682	2,333
Rata-rata							2,504	

Analisis :

hasil anova didapatkan keputusan uji hipotesis dengan menggunakan distribusi F test dapat dilihat pada Tabel dibawah ini:

Tabel 3. Keputusan Uji

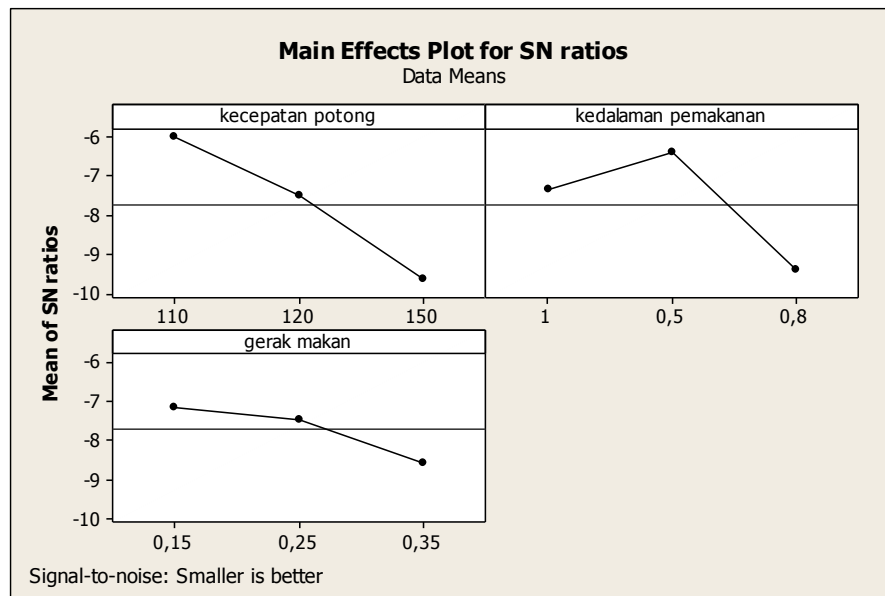
Komparasi Terhadap Respon	F-Test	F Tabel (0,05;2;8)	Keputusan Uji
Kecepatan Potong	6,67		H0 ditolak
Kedalaman Pemakanan	0,37	4,46	H0 diterima
Gerak Makan	1,10		H0 diterima

Sumber : Hasil Perhitungan Gambar

Analisis :

Karena nilai F-Test lebih kecil dibandingkan dengan nilai F-Tabel maka H0 diterima, artinya tidak terdapat pengaruh yang signifikan pada ketiga parameter tersebut terhadap kekasaran permukaan benda kerja. Dari ketiga parameter yaitu kecepatan potong, kedalaman pemakanan dan gerak makan pada setiap levelnya dapat dilihat level mana yang memiliki pengaruh terhadap kekasaran permukaan yang paling baik

7. respon rasio S/N untuk masing-masing level parameter



Gambar 7. Grafik respon rasio S/N

Berdasarkan Gambar 7. disimpulkan bahwa grafik hasil respon nilai rasio S/N terhadap kekasaran permukaan pada masing-masing level dari parameter proses, maka dapat ditentukan untuk prediksi kombinasi parameter-parameter proses yang menghasilkan respon optimal. Kombinasi parameter-parameter proses untuk respon optimal dapat yaitu kecepatan potong (110 m/menit), kedalaman pemakanan (0,5 mm), dan gerak makan (0,15).

Hasil dari analisis varian dan persen kontribusi rasio S/N sesuai pada Tabel berikut.

Tabel 4. Analysis of Variance for SN ratios

Sumber	V	SS	MS	F-Rasio	P-Value	ρ %
A	2	37,390	18,695	3,45	0,225	11,06%
B	2	22,688	11,344	2,09	0,323	0,19%
C	2	1,788	0,894	0,16	0,858	-20,97%
Error	2	10,845	5,422			69,72%
Total	8	72,711	-			

Dari tabel *Analysis of Variance for SN ratios* perhitungan persen kontribusi parameter di atas menunjukkan bahwa faktor A (kecepatan potong) memiliki kontribusi yang paling besar terhadap nilai kekasaran permukaan dibandingkan dengan parameter kedalaman pemakanan dan gerak makan yaitu sebesar 11,06 %. Kontribusi kedua yang berpengaruh terhadap kekasaran permukaan adalah faktor B (kedalaman pemakanan) yaitu sebesar 0,19%. Dan kontribusi ketiga yang berpengaruh terhadap kekasaran permukaan adalah faktor C (gerak makan) yaitu sebesar -20,97%.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis yang telah dilakukan oleh peneliti pada bab sebelumnya mengenai judul Analisis Nilai Kekasaran Permukaan Baja St 41 Pada Proses Pemesinan Bubut CNC Dengan Metode Taguchi, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Dari hasil analisis yang telah dilakukan terhadap nilai kekasaran permukaan dari ketiga parameter yang dipilih pada variasi proses pemesinan yaitu kecepatan potong, kedalaman pemakanan dan gerak makan. Dimana parameter kecepatan potong memberikan pengaruh kontribusi sebesar 11,06 %. Kedua yaitu parameter kedalaman pemakanan yang memberikan pengaruh kontribusi sebesar 0,19 %. Dan yang terakhir adalah parameter gerak makan memberikan pengaruh kontribusi sebesar -20,97%.
2. Pengaturan setting parameter pada proses pemesinan bubut CNC untuk menghasilkan nilai kekasaran permukaan paling rendah pada material baja St 41 dapat diperoleh dengan variasi parameter kecepatan potong 110 m/menit (faktor A level 1), kedalaman pemakanan 0,50 mm (faktor B level 2) dan gerak makan 0,15 mm/put (faktor C level 1)

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih banyak kepada kampus Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung atas penyelenggaraan program seminar nasional tahun 2022. Kepada dosen pembimbing, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya atas masukan, saran dan bimbingannya selama ini. Dan penulis mengucapkan terima kasih kepada ibu,ayah,keluarga, dan teman-teman yang telah memberikan motivasi, masukan dan semangat selama ini

DAFTAR PUSTAKA

- Apreza, S., Kurniawan, Z., & Subhan, M. (2017, Juni). Optimasi Kekasaran Permukaan Proses Pembubutan Baja ST.42 Dengan Menggunakan Metode Taguchi. *Jurnal Manutech*, 9, 76-85.
- Raul, Widiyanti, & Poppy. (2016). pengaruh variasi kecepatan potong dan kedalaman potong pada mesin bubut terhadap tingkat kekasaran permukaan benda kerja st 41. *teknik mesin*.
- Rochim, T. (2001). *Sfesifikasi, Metrologi dan Kontrol Kualitas Geometrik*. Bandung: ITB.
- Muhrijal Sofarrifa, N. A. (2019). Pengaruh Variasi Beda Temperatur Terhadap Sifat Kekerasan Baja St 41. (*Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Jember*).
- Purwanto, H. (2016). *Diktat material Teknik*. Unwahas semarang.: Teknik mesin,