

ANALISA VARIASI PUTARAN SPINDLE PADA MESIN FREIS DENGAN VARIASI KEDALAMAN PEMOTONGAN TERHADAP KEKASARAN PERMUKAAN DENGAN METODE TAGUCHI

Wisma Soedarmadji ¹⁾, F Rahmadiano ²⁾

^{1,2)} Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Yudharta Pasuruan

^{1,2)} E-mail: wismasoedarmadji@gmail.com; rahmadiano15@gmail.com

ABSTRAK

Kondisi pemotongan yang optimum bagi suatu proses permesinan memegang peranan penting, selain untuk menghasilkan produk yang sesuai dengan spesifikasi geometris yang ada. Selain itu pemilihan juga ditentukan oleh jumlah benda yang akan dibuat untuk mencapai keuntungan yang lain, yaitu menekan ongkos proses permesinan serendah mungkin atau menaikkan produktifitas setinggi mungkin. Suatu komponen mesin mempunyai karakteristik geometrik yang ideal apabila komponen tersebut sesuai dengan apa yang dikehendaki, mempunyai ukuran / dimensi yang teliti, bentuk yang sempurna, dan permukaan yang halus sekali, penelitian dengan menggunakan sistem pemotongan tegak (*orthogonal*), pemotongan ini merupakan proses pemotongan logam yang paling sederhana. Penelitian ini menggunakan experimental nyata dengan memvariasikan putaran mesin freis dan kedalaman pemotongan dengan media pendingin air kapur dicampur minyak goreng. Penelitian ini merupakan penelitian lanjutan dari penelitian saya sebelumnya. Hal ini saya lakukan untuk memperoleh hasil permukaan yang halus dari permukaan Baja ST 41.

Kata Kunci : Surface Roughness, Kedalaman Pemakanan, Media Pendingin

PENDAHULUAN

Kondisi pemotongan yang optimum bagi suatu proses permesinan memegang peranan penting, selain untuk menghasilkan produk yang sesuai dengan spesifikasi geometris yang ada. Selain itu pemilihan juga ditentukan oleh jumlah benda yang akan dibuat untuk mencapai keuntungan yang lain, yaitu menekan ongkos proses permesinan serendah mungkin atau menaikkan produktifitas setinggi mungkin (Sriati Djaprie;1991;4). Suatu komponen mesin mempunyai karakteristik geometrik yang ideal apabila komponen tersebut sesuai dengan apa yang dikehendaki, mempunyai ukuran / dimensi yang teliti, bentuk yang sempurna, dan permukaan yang halus sekali (Taufiq Rochim;2001;3).

Karakteristik geometrik yang baik meliputi kekasaran permukaan dapat dicapai dengan langkah-langkah pengerjaan yang tepat, mesin perkakas yang digunakan, jenis pahat (*cutting tool*), kondisi pemotongan, dan carian pendinginan (*cutting fluid*). Setiap proses permesinan mempunyai ciri tertentu atas kekasaran permukaan benda kerja yang dihasilkan. Karakteristik geometri memegang peranan penting dalam perencanaan mesin, yaitu berhubungan dengan gesekan, keausan, pelumasan, dan tahanan kelelahan (Taufiq Rochim; 2001;53).

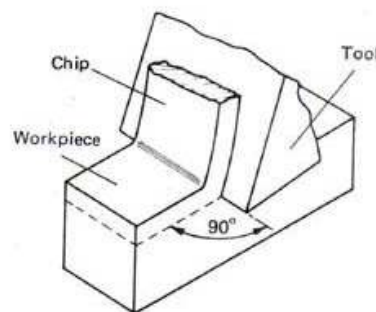
Terdapat 2 jenis pemotongan yang sering digunakan, yaitu pemotongan tegak (*orthogonal*) dan pemotongan miring (*oblique*). Dalam penelitian ini peneliti menggunakan pemotongan tegak (*orthogonal*) yaitu proses pembubutan dengan sistem gaya yang dipandang hanya pada satu bidang sehingga dapat diuraikan menjadi dua komponen gaya yang saling tegak lurus, antara gaya potong yang searah dengan kecepatan potong dan gaya makan yang searah dengan kecepatan makan.

Kekasaran permukaan (*surface roughness*) merupakan ketidakaturan konfigurasi suatu permukaan beban kerja yang bisa berupa goresan atau kawah kecil pada suatu permukaan ditinjau dari profilnya. Nilai kekasaran permukaan pada pembubutan secara ideal dipengaruhi oleh faktor geometri pahat dan gerak makan (*feed rate*) (Boothroyd,1981;339). Tetapi faktor tersebut tidak dapat diprediksikan kekasaran permukaan aktual secara tepat. Sehingga perlu dilakukan pembuktian yang diharapkan mampu mengetahui faktor – faktor yang mempengaruhi kekasaran permukaan pada proses pembubutan.

TINJAUAN PUSTAKA

Sistem Pemotongan Pada Proses Pembubutan

Secara garis besar sistem pemotongan pada proses pembubutan dapat dibagi menjadi dua macam, yaitu : Sistem Pemotongan Tegak (*Orthogonal Cutting System*), Sistem pemotongan *orthogonal* terjadi bila sudut potong utama (*principal cutting edge*) $k_r = 90^\circ$ dan sudut inklinasi $\lambda = 0^\circ$. Dimana mata potongnya tegak lurus dengan arah pemakanan, tidak ada kelengkungan dari geram dan seluruh bagian geram memiliki kecepatan aliran yang sama.



Gambar 1 Sistem pemotongan *orthogonal*

Sumber : Boothroyd, 1981 : 63

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan adalah eksperimental nyata (*true experimental research*). Eksperimen dilakukan melalui proses pembubutan pada baja ST-42 dengan model analisa varian dua arah, dengan dua variabel bebas dan satu variabel terikat.

Variabel Penelitian

Variabel Bebas

- Variasi Cutting Speed : 555 mm/put; 755 mm/put; 1100 mm/put
- Variasi Kedalaman Pemotongan : 0,5mm; 1mm; 1,5mm

Variabel Tetap

Kekerasan permukaan (*surface roughness*)

Variabel Kendali

Variabel kendali adalah variabel yang besarnya dapat ditentukan sendiri. Variabel kendali yang ditetapkan yaitu :

- Media Pendingin air kapur dicampur minyak goreng
- Panjang pemotongan : 50 mm.



Gambar 1 Specimen Uji



Gambar 2. Specimen Uji Kekasaran

Analisa Data

Kecepatan Putaran Spindel (mm/rev)	Cairan Pendingin	Dept Of Cut (mm)	Uji Kekasaran Permukaan (μm)			Rata Uji (μm)
			μ_1	μ_2	μ_3	
555	Cairan air kapur dan minyak goreng	0,1	0,26	0,12	0,35	0,24
		0,3	2,56	1,76	2,59	2,30
		0,5	3,02	2,74	2,85	2,87
755		0,1	0,75	0,65	0,53	0,64
		0,3	1,34	1,45	1,26	1,35
		0,5	1,43	1,45	1,56	1,48
1100		0,1	0,01	0,01	0,02	0,01
		0,3	0,37	0,38	0,39	0,38
		0,5	2	1,74	1,65	1,80

Taguchi Design

Taguchi Orthogonal Array Design

L9(3**2)

Factors: 2

Runs: 9

Columns of L9(3**4) Array

1 2

Minitab - Untitled

File Edit Data Calc Stat Graph Editor Tools Window Help Assistant

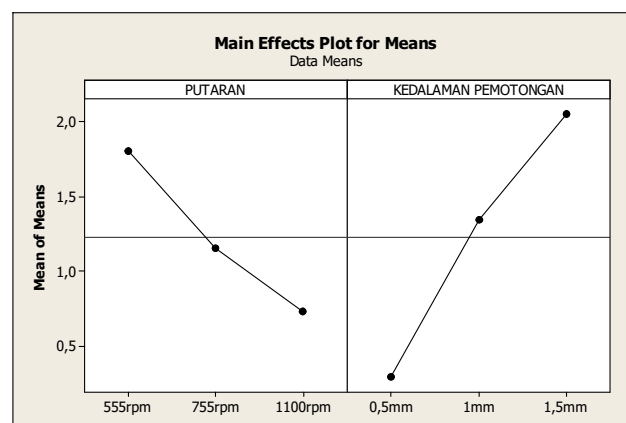
Worksheet 2 ***

↓	C1-T	C2-T	C3	C4	C5	C6	C7
	PUTARAN	KEDALAMAN PEMOTONGAN	uji 1	uji 2	uji 3	rata-rata	
1	555rpm	0,5mm	0,26	0,12	0,35	0,24	
2	555rpm	1mm	2,56	1,76	2,59	2,30	
3	555rpm	1,5mm	3,02	2,74	2,85	2,87	
4	755rpm	0,5mm	0,75	0,65	0,53	0,64	
5	755rpm	1mm	1,34	1,45	1,26	1,35	
6	755rpm	1,5mm	1,43	1,45	1,56	1,48	
7	1100rpm	0,5mm	0,01	0,01	0,02	0,01	
8	1100rpm	1mm	0,37	0,38	0,39	0,38	
9	1100rpm	1,5mm	2,00	1,74	1,65	1,80	
10							
11							

Taguchi Analysis: uji 1; uji 2; uji 3; rata-rata versus PUTARAN; KEDALAMAN PE

Response Table for Means Smaller is better

	KEDALAMAN	
Level	PUTARAN	PEMOTONGAN
1	1,8056	0,3000
2	1,1578	1,3444
3	0,7300	2,0489
Delta	1,0756	1,7489
Rank	2	1



KESIMPULAN

Berdasarkan kombinasi pengujian didapatkan table respon *taguchi method*, didapatkan beberapa hasil dengan respon rata-rata, SN ratio dan ST Deviasi maka didapatkan hasil yang bermacam-macam. Untuk *Table respon for means* menunjukkan bahwa faktor yang digunakan sebagai pembandingan sangat mempengaruhi pengujian. Dimana, kedalaman pemotongan yang paling baik untuk hasil kekasaran yang kecil yaitu 0,5 mm dengan putaran freis 1100 rpm.

DAFTAR PUSTAKA

- Akanbi, O. Y., Fadara, T. G., & Fadare, D. A. 2011. *"Effect of Heat Treatment on Mechanical Properties and Microstructures of NST 37-2 Steel"*. *Journal of Minerals & Materials Characterization & Engineering*, Vol.10, No.3, pp. 299-308.
- Armanto, H. & Daryanto. 1999. *Ilmu Bahan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- American Standard Testing of Material (ASTM).
- Budiman, et.al. (2014), Analisis Perpindahan Panas Dan Efisiensi Efektif *High Pressure Heater* (HPH) di PLTU Asam-Asam, Jurnal Ilmiah Teknik Mesin Unlam Vol. 03 No.2 ISSN 2338-2236.
- Black, Paul H.1961. *Theory Of Metal Cutting*. New York: McGraw Hill Book Co.
- Boothroyd, Geoffrey.1983. *Fundamental Of Metal Machining And Machine Tool*.Tokyo: McGraw Hill BookCo.
- Degarmo, Ernest P, JT Black, dan RA Kohser.1988. *Material And Process In Manufacturing 7th edition*.New York: Macmillan Publishing Company
- F.Rahmadianto 2018. Analisa Putaran Spindle dan Kedalaman Potong Terhadap Keausan Pahat Positive dan Negative Rhombic Insert. Jurnal Flywheel. Institut Teknologi Nasional. Malang.
- F.Rahmadianto 2018. Analysis Tool Overhang In The Machine Cnc Et-242 On Surface Roughness With Variation Of Feeding. Jurnal Journal Of Science And Applied Engineering. Universitas Widyagama. Malang.
- F.Rahmadianto 2015. Pengaruh Variasi Cutting Fluid dan Variasi Feeding Pada Proses Pemotongan Orthogonal Poros Baja terhadap Kekasaran Permukaan. Jurnal Widyateknika. Universitas Widyagama. Malang.
- F.Rahmadianto 2014. Upaya Peningkatan Sifat Mekanik Baja Mild Steel Melalui Perbaikan Kualitas dengan Heat Treatment Annealing dan Holding Time pada Heat Treatment dengan Taguchi Method. Jurnal Rekayasa Mesin. Universitas Brawijaya. Malang.
- Fadly Muhammad, et.al (2008), Aplikasi Jaringan Syaraf Tiruan Untuk Memprediksi Morfologi Busur Pada Pengelasan Busur Diam Tig Dengan Parameter Dan Komposisi Gas Yang Berbeda, Jurnal Teknik Mesin, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya
- Kalpakjian, Serope.1990. *Manufacturing Engineering And Technology*. Illinois: Addison Wesley Publishing Co.
- Rochim, Taufiq.1993. *Proses Permesinan*.Bandung: Penerbit ITB
- Setiawan, A, et. al. (2006), Analisa Ketangguhan dan Struktur Mikro pada Daerah Las dan HAZ Hasil Pengelasan Sumerged Arc Welding pada Baja SM 490, Jurnal Teknik Mesin Vol. 8, No. 2, Oktober 2006.
- Vernon,Aaron, Tugrul Ozel.2003.*Factors Affecting Surface Roughness in Finish Hard Turning*.New Jersey.
www.soe.rutgers.edu/ie/research/working_paper/paper%2003-104.pdf