

PENGARUH KEDALAMAN POTONG DAN KECEPATAN SPINDLE DENGAN VARIASI PENDINGIN TERHADAP KEKASARAN BAJA ST 42 PADA PROSES BUBUT

Mohamad Adi Sulaksono¹⁾, Unung Lesmanah²⁾, Mochammad Basjir³⁾.

(1), (2), (3) Jurusan Teknik Mesin Universitas Islam Malang
Jalan MT. Haryono 193, Malang

Mohamadadisulaksono07@gmail.com

ununglesmanah@unisma.ac.id

m.basjir@unisma.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan pengaruh kedalaman pemotongan dan kecepatan putaran *spindle* dengan variasi pendingin. Penelitian ini menggunakan baja ST 42 dengan di proses *turning* menggunakan kecepatan *spindle* 835 rpm dan 535 rpm serta kedalaman pemotongan 1 mm, 2 mm, dan 3 mm. Variasi pendingin minyak kelapa murni dan oli SAE 20W-50. Setelah proses pengerjaan *turning*, dilanjutkan dengan pembuatan 24 spesimen untuk pengujian kekasaran permukaan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa setelah proses *turning* dengan menggunakan kecepatan putaran *spindle* sebesar 835 rpm dan 535 rpm serta kedalaman pemotongan 1 mm, 2 mm, dan 3 mm variasi pendingin minyak kelapa murni dan oli SAE 20W-50 terhadap kekasaran permukaan baja ST 42 bahwa pembubutan menggunakan kecepatan putaran *spindle* 835 rpm pada kedalaman 1 mm dengan pendingin minyak kelapa murni mempunyai rata-rata yang kerataan nya optimal atau kecil dibandingkan pembubutan dengan menggunakan kecepatan putaran *spindle* 535 rpm pada kedalaman pemakanan 1 mm, 2 mm, dan 3 mm dengan pendingin minyak kelapa murni dan oli SAE 20W-50. Setiap penambahan kedalaman pemotongan dan pengurangan kecepatan *spindle* menunjukkan peningkatan nilai kekasaran permukaan. Hasil uji kekasaran menunjukkan sedikit perbedaan antara pembubutan menggunakan kecepatan putaran *spindle* 853 rpm dan 535 rpm serta kedalaman pemotongan 1 mm, 2 mm, dan 3 mm serta variasi pendingin minyak kelapa murni dan oli SAE 20W-50.

Kata kunci : Mesin bubut konvensional (*turning*), variasi kedalaman pemotongan, variasi kecepatan *spindle*, variasi pendingin, Kekasaran permukaan, Baja ST 42.

I. Pendahuluan

Mesin Bubut adalah suatu mesin perkakas yang digunakan untuk memotong benda yang diputar. Pekerjaan mesin dalam industri pembuatan/pengerjaan logam sangat besar karena mesin dapat bekerja dan membingkai benda-benda bulat dan berongga seperti membuat poros, roda katrol. Proses bubut adalah benda kerja yang menjaga siklus di mana pemotongan dilakukan dengan memutar benda kerja dan kemudian menerapkannya ke perangkat yang dipindahkan secara translasi sesuai dengan poros rotasi benda kerja. Gerakan rotasi benda kerja dikenal sebagai gerakan pemotongan keseluruhan dan gerakan translasi perangkat dikenal sebagai gerakan umpan (Eko *et al.*, 2019).

Kecepatan putaran mesin memiliki semacam tingkat poros, poros yang digunakan oleh kebutuhan penciptaan, yang memanfaatkan kecepatan poros yang dapat diubah kecepatan putaran mesin, untuk menentukan tingkat kekerasan permukaan dalam siklus putaran. (Farokhi.2000).

Kedalaman pemotongan (*depth of cut*) adalah salah satu batasan dalam interaksi pemesinan yang membantu dalam pemotongan. Batas dalam interaksi pemesinan sangat berharga dalam menentukan hasil akhir suatu item, dan kedalaman pemotongan yang mendasar adalah salah satu batasan yang membantu, dan memengaruhi ketidaknyamanan permukaan.

Membahas siklus mesin bubut, ingatlah untuk membahas pendingin. Karena pekerjaan pendingin adalah untuk memperluas keberadaan tepi tajam instrumen mesin, dan mengurangi distorsi benda kerja karena panas, bekerja pada sifat permukaan pemesinan, dan menghilangkan pembengkakan dari permukaan pemotongan benda kerja. Bima (2012) Pendingin dapat menghasilkan

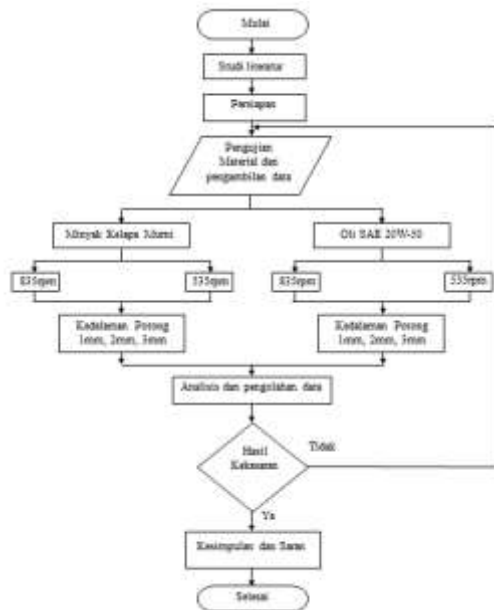
kekerasan permukaan benda kerja yang lebih rendah.

Permukaan merupakan suatu bagian luar dari permukaan benda padat dengan sekitarnya. Tetapi dalam praktiknya memang sulit untuk mendapatkan komponen benda dengan permukaan yang benar-benar halus. Hal ini dikarenakan banyak faktor yang mempengaruhi harga kekasaran permukaan, contohnya adalah faktor manusia dan banyak faktor lain yang berasal dari kondisi mesin bubut yang digunakan. Akan tetapi perkembangan teknologi yang semakin maju dan canggih dengan terus berusaha menciptakan peralatan yang mampu membentuk permukaan suatu material dengan tingkat kekasaran yang cukup rendah menurut standar ukurannya dalam metrologi yang dikemukakan oleh para ahli pada bidang pengukuran geometris benda melalui penelitiannya.

Dalam pelaksanaan penelitian bahan yang digunakan adalah material baja karbon rendah ST. 42 dikarenakan ada beberapa faktor yang harus diperhatikan saat memilih material benda kerja yang akan digunakan sebagai bagian pada peralatan dan industri, antara lain mempertimbangkan kapasitas, susun, dan kesederhanaan tampilan. Baja ST. 42 merupakan baja karbon rendah yang sangat luas pemakaiannya, sebagai baja konstruksi umum, untuk baja profil rangka bangunan, baja tulangan beton, rangka kendaraan, mur, baut, pipa, dll. Baja ST. 42 memiliki komposisi kimia antara lain : (besi (Fe) 98,65%, mangan (Mn) 0,80%, karbon (C) 0,25%, silikon (Si) 0,30%) dengan kekuatan tarik 60,4 N/mm² (Paridawati, 2015)

II. METODE RANCANGAN

PENELITIAN



Gambar 2.1 Diagram alur penelitian

- setudy literatur penelitian ini adalah menggunakan proses bubut dengan variasi kedalaman pemotongan, kecepatan putaran *spindle*, dan media pendingin lalu di lakukan pengujian kekasaran permukaan baja ST 42.
- persiapan alat dan bahan adalah proses mempersiapkan segala sesuatu yang di butuhkan dalam proses pelaksanaan pembubutan agar dapat berjalan lancar dan sesuai dengan yang di inginkan.
- Pengujian material dan pengambilan data adalah proses melakukan pengujian benda kerja setelah dilakukan proses pembubutan dengan media pendingin minyak kelapa murni dan oli SAE 20W-50 dengan kecepatan putaran spindle sebesar 835 rpm dan 535 rpm serta variasi kedalaman pemotongan 1 mm, 2 mm, dan 3 mm kemudian dilakukan pengambilan data
- analisis data dan pengolahan data adalah proses analisis hasil pengujian kekasaran permukaan benda kerja yang telah di lakukan.
- Hasil kekasaran adalah proses agar dapat mengetahui hasil tingkat kekasaran permukaan baja ST 42 dalam interaksi mesin seperti halnya

variasi dalam kedalaman pemotongan, media pendingin, dan kecepatan poros mesin.

- Saran serta kesimpulan adalah hasil akhir pada saat dilakukan penelitian dan dapat di pertanggung jawabkan hasilnya dan masukan bagi peneliti selanjutnya dan pembaca.
- selesai

Teknik pengambilan data yang diterapkan di penelitian ini adalah eksperimental, dengan melakukan sebuah percobaan langsung di lapangan guna mendapatkan data hasil dari penelitian yang nyata. Untuk mempermudah analisis data, maka nilai-nilai pengukuran ditabulasikan dalam bentuk tabel blok. Untuk setiap perlakuan diulang sebanyak 2 kali, kemudian diambil data-datanya.

III. Hasil Dan Pembahasan

Data Hasil Penelitian Kekasaran Permukaan Pada Kecepatan Putaran Spindle 835 Rpm Terhadap Variasi Kedalaman Potong Dan Pendingin

Pendingin	A	B	C
Minyak Kelapa Murni	Ra 1,87 μm	Ra 2,73 μm	Ra 3,31 μm
	Ra 1,91 μm	Ra 3,01 μm	Ra 3,87 μm
Rata- rata	Ra 1,89 μm	Ra 2,87 μm	Ra 3,59 μm
OLI SAE 20W-50	Ra 2,35 μm	Ra 3,52 μm	Ra 4,16 μm
	Ra 2,88 μm	Ra 3,82 μm	Ra 4,23 μm
Rata- rata	Ra 2,61 μm	Ra 3,67 μm	Ra 4,19 μm

Tabel 3.1

Data Hasil Penelitian Kekasaran Permukaan Pada Kecepatan Putaran Spindle 535 Rpm Terhadap Variasi Kedalaman Potong Dan Pendingin

Pendingin	A	B	C
Minyak Kelapa Murni	Ra 2,90 μm	Ra 3,68 μm	Ra 4,31 μm
	Ra 3,64 μm	Ra 3,67 μm	Ra 4,82 μm
Rata- rata	Ra 3,27 μm	Ra 3,67 μm	Ra 4,56 μm
OLI SAE 20W-50	Ra 4,73 μm	Ra 5,75 μm	Ra 6,66 μm
	Ra 4,94 μm	Ra 4,61 μm	Ra 4,68 μm
Rata- rata	Ra 4,83 μm	Ra 5,18 μm	Ra 5,67 μm

Tabel 3.2

Keterangan :

A :Kedalaman Pemotongan (1 mm)

B : Kedalaman Pemotongan (2 mm)

C : Kedalaman Pemotongan (3 mm)

IV. Analisis data

- A. Analisa data hasil penelitian Analisis Variance dua arah pada uji kekasaran permukaan dengan variasi kedalaman pemotongan dan pendingin pada kecepatan putaran *spindle* 835 rpm

Kedalaman pemotongan \ Pendingin	1	2	3	Jumlah
Minyak Kelapa Murni	1,87 μ m 1,91 μ m	2,73 μ m 3,01 μ m	3,31 μ m 3,87 μ m	T ₁ 16,7
Oil SAE 20W-50	2,35 μ m 2,88 μ m	3,52 μ m 3,82 μ m	4,16 μ m 4,23 μ m	T ₂ 20,94
Jumlah	T ₁ 11,62 μ m	T ₂ 13,08 μ m	T ₃ 15,57 μ m	38,965

Tabel 4.1

$$\begin{aligned}
 \bullet \frac{T^2}{N} &= \frac{38,965^2}{12} = \frac{1518,27}{12} = 126,523 \\
 \bullet \sum_{j=1}^J \cdot \sum_{k=1}^K \cdot \frac{(\sum_{i=1}^n x_{ijk})^2}{n} &= \\
 &= \frac{(1,87+1,91)^2}{2} + \frac{(2,73+3,01)^2}{2} + \\
 &+ \frac{(3,31+3,87)^2}{2} + \frac{(2,35+2,88)^2}{2} + \\
 &+ \frac{(3,52+3,82)^2}{2} + \frac{(4,16+4,23)^2}{2} \\
 &= 7,144 + 16,474 \\
 &+ 25,776 + 13,676 + 26,938 + 35,196 \\
 &= 125,204 \\
 \bullet \sum_{i=1}^n \cdot \sum_{j=1}^J \cdot \sum_{k=1}^K x_{ijk}^2 &= 1,87^2 + \\
 &+ 1,91^2 + 2,73^2 + 3,01^2 + 3,31^2 \\
 &+ 3,87^2 + 2,35^2 + 2,88^2 + 3,52^2 + \\
 &+ 3,82^2 + 4,16^2 + 4,23^2 \\
 &= 3,497 + 3,648 + 7,453 + 9,060 + 10, \\
 &956 + 14,977 + 5,522 + 8,294 + 12, \\
 &390 + 14,592 + 17,305 + 17,893 \\
 &= 125,587
 \end{aligned}$$

- SST

$$\sum_{i=1}^n \cdot \sum_{j=1}^J \cdot \sum_{k=1}^K x_{ijk}^2 - \frac{T^2}{N} = 125,204 - 126,523 = -1,319$$

- SSR

$$\begin{aligned}
 \sum_{i=1}^n \cdot \frac{T_j^2}{N} - \frac{T^2}{N} &= \frac{16,7^2}{6} + \frac{20,96^2}{6} - \\
 126,523 &= \frac{278,89}{6} + \frac{439,322}{6} \\
 - 126,523 &= 46,481 + 73,220 \\
 - 126,523 &= 123,701 - 126,523 = -2,822
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= 119,701 - \\
 126,523 &= -6,822 \\
 \bullet \text{SSC} \\
 \sum_{k=1}^K \cdot \frac{T_k^2}{N} - \frac{T^2}{N} &= \frac{11,62^2}{4} + \frac{13,08^2}{4} + \\
 \frac{15,57^2}{4} - 126,523 &= \frac{135,024}{4} + \frac{171,086}{4} \\
 + \frac{242,425}{4} - 126,523 &= 33,756 + 42,771 \\
 + 60,606 - 126,523 &= 137,133 - \\
 126,523 &= 10,61
 \end{aligned}$$

- SSI

$$\begin{aligned}
 \frac{T^2}{N} - \sum_{j=1}^J \cdot \frac{T_j^2}{nK} - \sum_{k=1}^K \cdot \frac{T_k^2}{NJ} + \sum_{j=1}^J \cdot \\
 \sum_{k=1}^K \cdot \frac{(\sum_{i=1}^n x_{ijk})^2}{n} &= 126,523 - 119,701 - \\
 137,133 + 125,204 &= 8,893
 \end{aligned}$$

- SSE

$$\begin{aligned}
 \sum_{i=1}^n \cdot \sum_{j=1}^J \cdot \sum_{k=1}^K x_{ijk} - \sum_{j=1}^J \cdot \\
 \sum_{k=1}^K \cdot \frac{(\sum_{i=1}^n x_{ijk})^2}{n} &= \frac{125,587}{n} - \frac{125,204}{n} = 0,383
 \end{aligned}$$

Nilai F hitung

Sumber varian	Jumlah Kuadrat	Derajat Bebas	Rata-rata kuadrat	F Ratio
Baris SSR	-6,822	J-1 3-1= (2)	$\frac{-6,822}{2} = -3,411$	$\frac{-3,411}{0,055} = -61,836$
Kolom SSC	10,61	K-1 2-1= (1)	$\frac{10,61}{1} = 10,61$	$\frac{10,61}{0,055} = 192,909$
Interaksi SSI	8,893	(J-1)(K-1) (2 x 1) = 2	$\frac{8,893}{2} = 4,4465$	$\frac{4,4465}{0,055} = 80,845$
Error SSE	0,383	JK(n-1) 2 x 1 = (6-1) = 5	$\frac{0,383}{5} = 0,0766$	$\frac{0,0766}{0,055} = 1,3927$
Total T	31,367	N-1 (11)		

Tabel 4.2

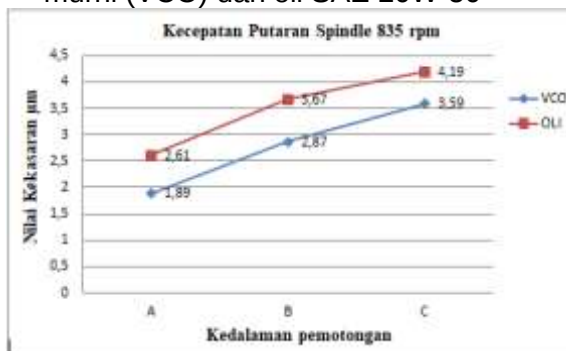
Dari pengolahan data tersebut diperoleh hasil :

- F hitung < f table $\alpha = 0,05$ (-124,036 < -4,74) artinya h_0 di terima bahwa tidak ada perbedaan hasil variasi kedalaman pemotongan terhadap kekasaran permukaan.
- F hitung > f table $\alpha = 0,05$ (192,909 > 5,59) artinya h_0 di tolak bahwa

terdapat perbedaan hasil variasi pendingin terhadap kekasaran permukaan.

- c. F hitung > f table (161,691 > 4,74) artinya H_0 di tolak bahwa terdapat efek interaksi antara variasi kedalaman pemotongan dan variasi pendingin terhadap kekasaran permukaan

- Kekasaran permukaan pada putaran spindle 835 rpm pada kedalaman pemotongan 1 mm, 2 mm, 3 mm dengan *cutting fluid* minyak kelapa murni (VCO) dan oli SAE 20W-50



Gambar 4.1 Grafik hubungan variasi kedalaman pemotongan dan media pendingin terhadap rata-rata nilai kekasaran dengan kecepatan putaran spindle 835 Rpm pada proses *turning* baja ST 42.

Ditinjau dari grafik rata-rata nilai kekasaran dengan menggunakan media pendingin minyak kelapa murni, dan oli SAE 20W-50. Maka bisa disimpulkan bahwa pada media pendingin minyak kelapa murni dengan kecepatan putaran *spindle* 835 Rpm nilai kekasaran pada kedalaman pemotongan 1 mm 1,89 µm, kedalaman pemotongan 2 mm 2,87 µm, dan kedalaman pemotongan 3 mm 3,59 µm sedangkan pada media pendingin oli SAE 20W-50 dengan kecepatan putaran *spindle* 835 Rpm nilai kekasaran pada kedalaman pemotongan 1 mm 2,61 µm, kedalaman pemotongan 2 mm 3,67 µm, dan kedalaman pemotongan 3 mm 4,19. Dengan demikian bahwasannya semakin rendah nilai viskositas satu pendingin akan menghasilkan nilai kekasaran yang lebih kasar, hal ini di sebabkan kekasaran permukaan benda

kerja terbaik diperoleh dengan jenis pendingin yang memiliki nilai viskositas rendah, untuk situasi ini karena benda kerja berputar dan bersentuhan dengan perangkat, dan menciptakan panas untuk keduanya sehingga benda kerja dan peralatan tumbuh atau aus dan menyebabkan nilai kekerasan permukaan yang tinggi. (Hidayat, 2015).

- B. Analisa data hasil penelitian Analisis Variance dua arah pada uji kekasaran permukaan dengan variasi kedalaman pemotongan dan pendingin pada kecepatan putaran *spindle* 535 rpm.

Kedalaman pemotongan \ Pendingin	1	2	3	Jumlah
Minyak Kelapa Murni	2,90 µm 3,64 µm	3,68 µm 3,67 µm	4,31 µm 4,82 µm	T ₁ 23,02
Oli SAE 20W-50	4,73 µm 4,94 µm	5,75 µm 4,61 µm	6,66 µm 4,68 µm	
Jumlah	T ₁ 16,21 µm	T ₂ 17,71 µm	T ₃ 20,47 µm	54,39

Tabel 4.3

$$\begin{aligned}
 \bullet \frac{T^2}{N} &= \frac{54,39^2}{12} = \frac{2958,27}{12} = \underline{246,52} \\
 \bullet \sum_{j=1}^J \cdot \sum_{K=1}^K \cdot \frac{(\sum_{i=1}^n x_{ijk})^2}{n} &= \\
 &= \frac{(2,90+3,64)^2}{2} + \frac{(3,68+3,67)^2}{2} + \\
 &= \frac{(4,31+4,82)^2}{2} + \frac{(4,73+4,94)^2}{2} + \\
 &= \frac{(5,75+4,61)^2}{2} + \frac{(6,66+4,68)^2}{2} \\
 &= 42,77 + 54,02 + 83,36 + 23,37 \\
 &+ 107,33 + 128,59. \\
 &= \underline{439,44} \\
 \bullet \sum_{i=1}^n \cdot \sum_{j=1}^J \cdot \sum_{K=1}^K x_{ijk}^2 &= 2,90^2 + 3,64^2 + 3,68^2 + 2,67^2 + 4,31^2 + 4,82^2 + 4,73^2 + 4,94^2 + 5,75^2 + 4,61^2 + 6,66^2 + 4,68^2 \\
 &= 8,41+13,25+13,54+7,13+18,57 +23,23+22,37+24,40+33,06+2 1,25+44,35+21,90 \\
 &= \underline{251,46} \\
 \bullet SST &= \sum_{i=1}^n \cdot \sum_{i=1}^n \cdot \sum_{i=1}^n x_{ijk}^2 - \frac{T^2}{N} = \\
 &= \underline{439,44} - \underline{246,52} = \underline{193}
 \end{aligned}$$

• SSR

$$\begin{aligned} \sum_{i=1}^n \frac{T_j^2}{N} - \frac{T^2}{N} &= \frac{23,02^2}{6} + \frac{31,37^2}{6} - \\ 246,52 &= \frac{529,92}{6} + \frac{984,07}{6} - \\ 246,52 &= 88,32 + 164,01 - \\ 246,52 &= 252,33 - 246,52 \\ &= 5,81 \end{aligned}$$

• SSC

$$\begin{aligned} \sum_{K=1}^n \frac{T_k^2}{NJ} - \frac{T^2}{N} &= \frac{16,21^2}{4} + \frac{17,71^2}{4} + \\ \frac{20,47^2}{4} - 246,52 &= \frac{262,76}{4} + \frac{313,64}{4} + \\ \frac{419,02}{4} - 246,52 &= 65,69 + 78,41 + \\ 104,75 - 246,52 &= 248,85 - 246,52 \\ &= 2,33 \end{aligned}$$

• SSI

$$\begin{aligned} \frac{T^2}{N} - \sum_{j=1}^J \frac{T_j^2}{nK} - \sum_{K=1}^K \frac{T_k^2}{NJ} + \sum_{j=1}^J \sum_{K=1}^K \frac{(\sum_{i=1}^n x_{ijk})^2}{n} \\ = 246,52 - 252,33 - 248,85 \\ + 439,44 \\ = 184,78 \end{aligned}$$

• SSE

$$\begin{aligned} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^J \sum_{K=1}^K x_{ijk}^2 - \sum_{j=1}^J \sum_{K=1}^K \frac{(\sum_{i=1}^n x_{ijk})^2}{n} \\ = \frac{251,46}{n} - \frac{439,44}{n} = -187,98 \end{aligned}$$

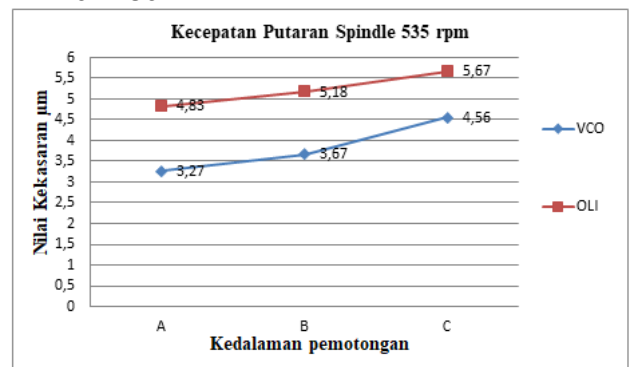
Nilai F_{hitung}.

Sumber varian	Jumlah Kuadrat	Derajat Bebas	Rata-rata kuadrat	F Ratio
Baris SSR	5,81	J-1 3-1= (2)	$\frac{5,81}{2} = 2,905$	$\frac{2,905}{-26,85} = -0,108$
Kolom SSC	2,33	K-1 2-1= (1)	$\frac{2,33}{1} = 2,33$	
Interaksi SSI	184,78	(J-1)(K-1) (2 x 1) = 2	$\frac{184,78}{2} = 92,39$	
Error SSE	-187,98	JK(n-1) 2 x 1 + (6-1) = 7	$\frac{-187,98}{7} = -26,85$	$\frac{92,39}{-26,85} = -3,44$
Total T	4,94	N-1 (11)		

Tabel 4.4

Dari pengolahan data tersebut diperoleh hasil :

- F hitung > f table $\alpha = 0,05$ (-0,21 > -4,74) artinya h_0 di tolak bahwa terdapat perbedaan hasil variasi kedalaman pemotongan terhadap kekasaran permukaan.
 - F hitung < f table $\alpha = 0,05$ (0,087 < 5,59) artinya h_0 di terima bahwa tidak ada perbedaan hasil variasi pendingin terhadap kekasaran permukaan.
 - F hitung < f table (-6,88 < -4,74) artinya h_0 di terima bahwa tidak ada efek interaksi antara variasi kedalaman pemotongan dan variasi pendingin terhadap kekasaran permukaan.
- Kekasaran permukaan pada putaran spindle 535 rpm pada kedalaman potong 1 mm, 2 mm, 3 mm dengan *cutting fluid* minyak kelapa murni (VCO) dan oli SAE 20W-50.



Gambar 4.2 Grafik hubungan variasi kedalaman pemotongan dan media pendingin terhadap rata-rata nilai kekasaran dengan kecepatan putaran spindle 535 Rpm pada proses *turning* baja ST 42.

Ditinjau dari grafik rata-rata nilai kekasaran dengan menggunakan media pendingin minyak kelapa murni, dan oli SAE 20W-50. Maka bisa disimpulkan bahwa pada media pendingin minyak kelapa murni dengan kecepatan putaran *spindle* 535 Rpm nilai kekasaran pada kedalaman pemotongan 1 mm 3,27 μm, kedalaman pemotongan 2 mm 3,67 μm, dan kedalaman pemotongan 3 mm 4,56 μm sedangkan pada media pendingin oli SAE 20W-50 dengan kecepatan putaran *spindle* 535 Rpm nilai kekasaran pada

kedalaman pemotongan 1 mm 4,83 μm , kedalaman pemotongan 2 mm 5,18 μm , dan kedalaman pemotongan 3 mm 5,67. Dengan demikian bahwasannya semakin rendah nilai viskositas satu pendingin akan menghasilkan nilai kekasaran yang lebih kasar, hal ini disebabkan kekasaran permukaan benda kerja terbaik diperoleh pada jenis pendingin yang memiliki nilai viskositas terendah, untuk situasi ini karena benda kerja berputar dan bersentuhan dengan perangkat, dan menciptakan panas untuk keduanya sehingga benda kerja dan peralatan tumbuh atau aus dan menyebabkan nilai kekasaran permukaan yang tinggi. (Hidayat, 2015).

- Kekasaran permukaan pada putaran spindle 835 rpm dan 535 rpm pada kedalaman potong 1 mm, 2 mm, 3 mm dengan *cutting fluid* minyak kelapa murni (VCO) dan oli SAE 20W-50.



Gambar 4.3 Grafik hubungan variasi kedalaman pemotongan dan media pendingin terhadap rata-rata nilai kekasaran dengan kecepatan putaran spindle 835 Rpm dan 535 Rpm pada proses *turning* baja ST 42.

➤ Analisis

Ditinjau dari grafik rata-rata nilai kekasaran dengan menggunakan media pendingin minyak kelapa murni, dan oli SAE 20W-50 pada kedalaman potong 1 mm, 2 mm, dan 3 mm serta kecepatan putaran *spindle* sebesar 835 rpm dan 535 rpm. Maka bisa disimpulkan bahwa rata-rata nilai kekasaran terendah pada media pendingin minyak kelapa murni dengan kecepatan putaran *spindle* sebesar

835 Rpm dengan kedalaman pemotongan 1 mm yaitu sebesar 1,89 μm . Untuk situasi ini, kekerasan permukaan benda kerja terbaik diperoleh pada kedalaman pemotongan yang rendah, mengingat fakta bahwa kedalaman pemotongan yang rendah membuat beban peralatan pada saat pemotongan menjadi lebih rendah dan getaran instrumen berkurang, sehingga menghasilkan penurunan yang lebih rendah. tingkat ketidaknyamanan permukaan kontras dengan kedalaman benda kerja. kecepatan pemotongan yang tinggi, dan poros poros yang lebih cepat, semakin rendah tingkat ketidaknyamanan permukaan benda kerja karena putaran poros yang lebih cepat, pemotongan benda kerja yang lebih ideal, menghasilkan tingkat kekerasan permukaan benda kerja yang lebih rendah dibandingkan dengan kecepatan pemotongan yang rendah (Hidayat, 2015).

V. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian di atas analisis perbandingan kekasaran permukaan pada proses bubut Baja ST 42 menggunakan media pendingin minyak kelapa murni dan oli SAE 20W-50 serta kedalaman potong 1 mm, 2 mm, dan 3 mm dengan variasi kecepatan putaran *spindle* sebesar 835 rpm dan 535 rpm dan menggunakan pahat jenis (*High Speed Steel*) pada proses pembubutan (*turning*). Maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Nilai rata-rata kekasaran terendah pada kecepatan putaran *spindle* 835 rpm dan 535 rpm adalah pada kecepatan putaran *spindle* 835 rpm dengan nilai rata-rata kekasaran 1,89 μm sedangkan nilai rata-rata kekasaran tertinggi terdapat pada kecepatan putaran *spindle* 535 rpm dengan nilai rata-rata kekasaran 5,67 μm .
2. Nilai rata-rata kekasaran terendah pada kedalaman pemotongan 1 mm, 2 mm, dan 3 mm adalah pada kedalaman pemotongan 1 mm dengan nilai rata-rata kekasaran 1,89

μm sedangkan nilai rata-rata kekasaran tertinggi terdapat pada kedalaman pemotongan 3 mm dengan nilai rata-rata kekasaran 5,67 μm .

3. Nilai rata-rata kekasaran terendah pada media pendingin minyak kelapa murni dan oli SAE 20W-50 adalah pada media pendingin minyak kelapa murni dengan nilai rata-rata kekasaran 1,89 μm sedangkan nilai rata-rata kekasaran tertinggi terdapat pada media pendingin SAE 20W-50 dengan nilai rata-rata kekasaran 5,67 μm

Jurnal Imiah Teknik Mesin,
Fakultas Teknik Universitas
Islam 45 Bekasi, Volume 03,
No.01 Tahun 2015.

DAFTAR PUSTAKA

- A.S, Bima, (2012). Pengaruh semakin cepat Kedalaman Dan Cairan Pendingin Terhadap Kekasaran Dan Kekerasan Permukaan Pada Proses Bubut Konvensional. Surabaya : Perpus Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Surabaya
- Eko, Y. A., Nofri, I., Abdul, H., & Amanda, Y. (2019). Pengaruh Sudut Potong dan Kecepatan Putaran Spindel Terhadap Kekasaran Permukaan pada Proses Bubut Mild Steel ST 37. 19(2).
- Farokhi, Wirawan, S. (2017). Pengaruh Kecepatan putar Spindel (Rpm) dan jenis sudut pahat pada proses pembubutan terhadap tingkat kekasaran benda kerja baja Ems 45. 85-94
- Hidayat, T. (2015). Pengaruh kedalaman pemakanan, jenis pendingin dan kecepatan spindle terhadap kekasaran permukaan benda kerja pada proses bubut konvensional. Jurnal Teknik Mesin, Vol 01, No 01, 62-67.
- Paridawati, (2015) "Pengaruh Kecepatan dan Sudut Potong Terhadap Kekasaran Benda Kerja Pada Mesin Bubut",